



Державний
політехнічний
музей

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
”КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”
ДЕРЖАВНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ МУЗЕЙ ПРИ НТУУ ”КПІ”

ВИДАТНІ КОНСТРУКТОРИ УКРАЇНИ

**ЗА МАТЕРІАЛАМИ НАУКОВИХ ЧИТАНЬ
З ЦИКЛУ ”ВИДАТНІ КОНСТРУКТОРИ УКРАЇНИ”,
ПРОВЕДЕНИХ У 2011–2012 РОКАХ**

Том 6

КИЇВ–2014

УДК 629.7(477) (092)
ББК 30г(4УКР)
В42

*Рекомендовано Вченою радою
Національного технічного університету України
"Київський політехнічний інститут"
(Протокол № 10 від 03.11.2014 р.)*

Видатні конструктори України. За матеріалами наукових читань з циклу "Видатні конструктори України", проведених у 2011–2012 роках. Том 6. / За редакцією Б.Є. Патона, М.З. Згуровського. – К.: НТУУ "КПІ", 2014. – 294 с.

За редакцією:

Президента Національної академії наук України, академіка
Б. Є. Патона

Ректора Національного технічного університету України "КПІ", академіка
М. З. Згуровського

Керівник групи укладачів:

академік НАН України **М. Ю. Ільченко**

Укладачі:

*К. Б. Антоненко, , Л. С. Ільцова,
К. С. Мошинська, Г. В. Лупаренко, Н. В. Писаревська, В. В. Татарчук*

Видання присвячене науково-інженерній еліті України, завдяки якій весь світ, без перебільшення, зробив значний крок уперед у розвитку техніки. Це шостий том багатотомного видання, що ґрунтується на матеріалах наукових читань з циклу "Видатні конструктори України", започаткованих 2001 року. Спогади сучасників і осмислення творчого доробку конструкторів становлять зміст тому. Подано також бібліографію праць та іменний покажчик.

Адресовано школярам, учителям, студентам, аспірантам, викладачам, а також усім, хто цікавиться історією науки і техніки в Україні.

Книга посвящена научно-инженерной элите Украины, благодаря которой весь мир, без преувеличения, сделал значительный шаг вперед в развитии техники. Это шестой том многотомного издания, который включает в себя материалы научных чтений из цикла "Выдающиеся конструкторы Украины", основанных в 2001 году. Воспоминания современников и осмысление творческого вклада конструкторов составляют содержание этого тома. Представлена также библиография трудов и именной указатель.

Адресована школьникам, учителям, студентам, аспирантам, преподавателям, а также всем, кто интересуется историей науки и техники в Украине.

The book is devoted to the engineering elite of Ukraine that made considerable, valuable and truly important contribution to the overall technology progress. This is the six volume of a multivolume series based on scientific readings materials touching upon "Outstanding designers of Ukraine" round of conferences that started in 2001. The volume deals with the memoirs of contemporaries, as well as conceptualization of designers' creative activities. References and author index are also provided.

The book should be of interest to high (secondary) school students, teachers, under – and graduate students, PhD candidates, lecturers and instructors, all those interested in history of science and technology in Ukraine.

УДК 629.7(477) (092)
ББК 30г(4УКР)

ISBN 978-966-622-435-7

© Державний політехнічний музей
при НТУУ "КПІ", 2014

ЗМІСТ

ЗМІСТ

ВИДАТНІ КОНСТРУКТОРИ – НАУКОВО-ІНЖЕНЕРНА ЕЛІТА УКРАЇНИ

7

КУДРЯВЦЕВ Іван Васильович (1921–1975)

Ільченко М. Ю. Іван Васильович КУДРЯВЦЕВ – піонер масштабного застосування радіоелектроніки у військових та народно-господарських цілях	13
Тука Б. Ю. Історія проростає сьогодні в завтра. До 90-ї річниці від дня народження І.В. Кудрявцева	15
Исаков В. И. И. В. Кудрявцев и медтехника	21
Майко В. И. Воспоминания. Годы работы с И. В. Кудрявцевым	25
Малиновский Б. Н. Лидер. Время знать и помнить	28
Кудрявцева Н. И. Жизнь в несколько строк...	37
Нікитенко Ю. Г. Про створення передавального пристрою лінії трансляції і приймального пристрою каналу прив'язки виробу “Успіх - У”	39
Молебный В. В. Лазерное вооружение корабля: начало пути	42
Головко Д. Б. Уроки Кудрявцева	47
Баратов Х. А., Михновский К.П. Отчизна, я твой солдат (воспоминания однополчанина)	50
Волкова А. А. Он заглянул за горизонт. И. В. Кудрявцев - выдающийся ученый и организатор науки и производства в области радиоэлектронного вооружения	52
Лев Дворецкий Вспомнилось	59
Янюк Л. Кванти, що не зникають у просторі – це кванти людського розуму, душі, добра і пам'яті	61

ШКУД Моїсей Абрамович (1907–1988)

Ільченко М. Ю. М.А. Шкуд – видатний випускник радіотехнічної школи Київської політехніки	65
Руденко Н. М., Смирнов В. М. М.А. Шкуд – організатор розбудови об'єктів радіозв'язку, радіомовлення і телебачення	68
Попович П. В., Воронцов С. Сучасний стан стільникового зв'язку в Україні	77
Раєвський В. М. Особливості радіозв'язку спеціального призначення	86

НУДЕЛЬМАН Олександр Емануїлович (1912 - 1996)

Ільченко М. Ю. Олександр Нудельман – конструктор озброєння та цивільної техніки	91
Лись В. Н. Семья Нудельман-Минкус и традиции одесской интеллигенции	95
Молебный В. В. Лазеры конструктора А. Э. Нудельмана	98
Стефанович Д. Нотатки про досвід технічного обслуговування зенітних керованих ракет 9М31 (ЗРК «Стріла-1»)	104

Максименко В. Б. Медичний аспект розробок конструктора О. Е. Нудельмана	107
Непекло И. Л. Системи зенітно-ракетного озброєння А. Э.Нудельмана	112
Пашолок Ю. И. Автоматические пушки конструкции Нудельмана в танках	119

ГОРЛИЦЬКИЙ Лев Ізраїлевич (1906 - 2003)

Ільченко М. Ю. Горлицький Лев Ізраїлевич. Творець зброї перемоги	122
Ткаленко О. Є. Навчання Л. І. Горлицького в Ленінградському військово-механічному інституті та початок його трудової діяльності	125
Довгань М. М. Розробки Л. І. Горлицького довоєнного періоду	130
Кучеренко О. М. Післявоєнні розробки Л. І. Горлицького	136

ЛОМОНОСОВ Юрій Володимирович (1876 - 1952)

Ільченко М. Ю. Ю. В. Ломоносов – Конструктор першого вітчизняного тепловоза	140
Минаковский В. М. Ломоносов Ю. В. и Киевский политехнический институт	143
Гопкало О. М. Ломоносов Юрій Володимирович 24.04.1876 (Гжатськ, Росія) – 19.11.1952 (Монреаль, Канада). Вчений, інженер-залізничник.	149
Турик В. Н. Ю. В. Ломоносов. Начало пути: “От паровой машины — к тепловозу”	160

ЛОРЕНЦО Дмитро Миколайович (1892 - 1968)

Ільченко М. Ю. Лоренцо Дмитро. Людина, яка випередила час	173
Татарчук В. В. Київський політехнічний інститут в роки навчання Дмитра Лоренца (1913-1921)	177
Корниєнко О. М. Нові технології зварювання Інституту електрозварювання ім. Є. О. Патона та їх втілення у промислове вагонобудування (1930-1960-ті роки)	191
Пилипчук О. Я. Науково-організаційна робота інженерів та вчених в галузі пасажирського вагонобудування	200
Туленцев Ю. С. Исторические связи с Уралвагонзаводом	211
Устьянцев С. В., Першхайло Н. В. Лебединая песня конструктора	213

ДРОНГ Іван Йосипович (1907 - 1993)

Ільченко М. Ю. Дронг Іван Йосипович - видатний організатор тракторобудування	219
Ильцова Л. С. Интервью с сыном.	224
Деркач О. П. І.Й. Дронг – розробник перших марок тракторів сімейства «Беларусь»	227
Щебетюк Н. Б. Розвиток тракторобудування в Україні у ХХІ столітті: стан і перспективи.	234
Татарчук В. В. Іван Йосипович Дронг. Період юності та навчання в Київському політехнічному інституті (1927 - 1931)	238
Лупаренко Г. В. Діяльність Івана Йосиповича Дронга на Сталінградському тракторному заводі та в науковому автотракторному інституті (1931-1949)	247
Лупаренко Г. В. Діяльність І. Й. Дронга. 60 - 80 роки ХХ століття	254
Бібліографія	260
Іменний покажчик	290

ВИДАТНІ КОНСТРУКТОРИ – НАУКОВО-ІНЖЕНЕРНА ЕЛІТА УКРАЇНИ

НТУУ “КПІ” цикл наукових читань “Видатні конструктори України” продовжує справу збереження історичної пам’яті про визначні вітчизняні здобутки науково-технічної та інженерно-конструкторської думки. Кожні проведені читання ознайомлюють громадськість – і насамперед студентську молодь – з видатними вітчизняними першопрохідниками в різних галузях науково-технічної творчості і є своєрідною цеглиною до фундаменту створення цілісної історичної картини розвитку науки і техніки в Україні.

До уваги читачів пропонується шостий том видання “Видатні конструктори України”, який є продовженням циклу матеріалів, викладених у перших п’яти томах (2008, 2010, 2011, 2012, 2013 років видання).

Пропонована книга присвячена конструкторам, завдяки яким продовжує розвиватися технічний прогрес людства у різних його галузях.

До шостого тому увійшли матеріали наукових читань 2011 – 2012 років.

Кудрявцев Іван Васильович (1921–1975) - організатор військової промисловості, генеральний директор Київського НДІ радіоелектроніки (НВО “Квант”), ініціатор з розробки, проектування та виготовлення ЕОМ для ВМФ і підводного флоту, лауреат Державних премій СРСР й УРСР, головний конструктор першої в світі системи морської космічної розвідки та цілевказування (МКРЦ). В 1958 році він очолив Державне дослідно-конструкторське бюро №483 у Києві, завданням якого було створення принципово нових систем озброєння кораблів, підводних човнів і берегових частин ВМФ СРСР. В короткий термін Кудрявцев реорганізував структуру бюро, створив системний відділ ведення нових завдань і очолив роботи по їх проектуванню. В кінці 1959 року він подав керівництву Міноборони СРСР пропозиції створення систем забезпечення цілевказування ракетним комплексам ВМФ різного базування, зокрема за межами радіогоризнту. Ці пропозиції базувались на застосуванні авіаційних носіїв радіолокаційних станцій і передачі інформації на носії ракетних комплексів і не мали аналогів у Світі. В 1960 році на базі Державного Дослідно-конструкторського

бюро №483 було утворено Науково-Дослідний Інститут №132, а після кількох перейменувань інститут отримав назву НДІ “Квант”. Директором інституту було призначено І. В. Кудрявцева. З першого року заснування інституту основним видом його діяльності стає створення систем і комплексів загоризонтної розвідки і цілевказування радіоелектронного озброєння кораблів ВМФ. До розпаду СРСР інститут залишався єдиним науковим центром у Радянському Союзі за цим видом озброєння. Трохи згодом інститут розпочав роботи зі створення корабельних РЛС ППО, оптико-електронних і телевізійних бойових систем різного призначення. Практично всі створені “Квантом” системи і комплекси за цими напрямками були впроваджені у серійне виробництво та встановлені на бойових кораблях. Всього інститут створив більше 100 систем і комплексів радіоелектронного озброєння кораблів, деякі з них відзначені Ленінськими та Держаними преміями. За ініціативи І. В. Кудрявцева НДІ “КВАНТ” успішно виконував наукові дослідження і конструкторські розробки систем автоматизації процесів судноплавства і навігації, спеціальної радіоелектронної апаратури медичного, культурно-побутового і господарського призначення.

Шкуд Моїсей Абрамович (1907 – 1988) – інженер, архітектор, організатор будівництва, спеціаліст в галузі радіозв’язку і телебачення. Будівництво численних радіостанцій у 30-ті роки, відновлення зруйнованих під час війни радіостанцій у 40-ві роки, проектування телевізійних центрів для Москви і столиць союзних республік (з другої половини 50-х років), участь у створенні багатопрограмних радіомовних і телевізійних станцій, у тому числі Останкінського телерадіокомплексу (1960-ті роки), радіоб’єктів “Олімпіади-80” (кінець 70-х років), проектування мережі багатоканальних радіорелейних ліній передачі на великій відстані, мережі станцій космічного зв’язку, систем УКХ зв’язку із рухомими об’єктами, в тому числі першої вітчизняної сухопутної системи зв’язку з рухомими об’єктами “Алтай” – все це неповний перелік напрямів плодотворної діяльності лауреата Ленінської та Державної премій СРСР М.А. Шкуда, початок

творчого шляху якого відбувся в Київському політехнічному інституті, де він навчався в 1927–1931 роках у радіотехнічній школі, створеній професором Київської політехніки В.В.Огієвським. Навчання М.А. Шкуда у КПІ співпало за часом із значними подіями в країні – 1928 року розпочалося втілення плану індустріалізації країни, і М. А.Шкуд, ще навчаючись в інституті, був активно задіяний в цьому процесі - приймав участь у монтажі та експлуатації радіостанції в Києві. А вже з 1930 року (23 роки!), керував будівництвом радіостанцій у містах України. Після закінчення інституту М. А. Шкуд продовжив традиції КПІ, як генератора передових інженерних ідей і активного провідника їх у життя. 1937 року його призначають головним інженером будівництва потужних радіостанцій у Алма-Аті, далі – в Луцьку. Плідна творча праця продовжувалась до 22 червня 1941 року. З першого дня війни він у лавах Червоної Армії проте вже з лютого 1942 року був введений до складу Військово-відновлювального управління (ВВУ), завданням якого було визначення обсягу руйнувань систем зв'язку по всьому фронту, планування відновлювальних робіт та будівництво всієї апаратури зв'язку на території, звільненій від гітлерівських загарбників. З 1950 року М. А. Шкуд обійняв посаду головного інженера державного проектного тресту, перетвореного в Державний союзний проектний інститут Міністерства зв'язку СРСР, в якому він пропрацював до кінця своєї діяльності. За ці роки інститут під науковим та технічним керівництвом М.А. Шкуда став провідною установою комплексного проектування мереж та об'єктів радіозв'язку, радіомовлення та телебачення СРСР.

Нудельман Олександр Емануїлович (1912 – 1996) - конструктор, вчений і організатор в галузі озброєння і військової техніки. Ще з перших років навчання в Одеському індустріальному інституті почав працювати у сфері військового винахідництва. Після закінчення інституту він був запрошений на роботу в Московське КБ по створенню конкурентноспроможної авіаційної автоматичної зброї під керівництвом талановитого конструктора Я.Таубіна. Спільно ними була здійснена розробка авіаційної автоматичної зброї в короткий термін - серійний випуск авіаційної гармати МП-6 було розпочато в листопаді 1940 року, за що О.Е. Нудельмана було відзначено пер-

шою державною нагородою – орденом Трудового Червоного Прапора. У 1942 році О.Е.Нудельман призначений начальником конструкторського бюро, яке він очолював упродовж 43 років. За цей період під його керівництвом було сконструйовано і випущено понад 90 зразків озброєння різного призначення. Більшість розробок відповідали світовому рівню і були поставлені на озброєння, а головний конструктор О. Е. Нудельман відзначений низкою державних нагород. Створення швидкострільної авіаційної гармати НС-37 забезпечило радянській авіації в 1943-1944 роках перевагу в повітряних боях. За роки війни було випущено понад 8 тисяч таких гармат, головному конструктору гармати НС-37 присуджено Сталінську премію. Потужна авіаційна гармата НС-45 з удвічі більшою, ніж у НС-37 руйнівною дією була створена за особистим завданням Верховного головнокомандувача СРСР та отримала нагороди - орден Леніна і бойові ордени Кутузова I і II ступеня. За розробку автоматичних гармат різних конструкцій з покращеними параметрами, у т.ч. гармати Н-37, НР-23, НР-50 ним отримані Сталінські (Державні) премії в 1946 і 1951 роках. У 1950-1980-і роки О.Е.Нудельман створив принципово нові види озброєння для авіації, військово-морського флоту, сухопутних військ, у т.ч. з використанням некерованих снарядів та ракет, зокрема С-5, НАР-25, зенітні ракетні комплекси для протиповітряного захисту від низьколітаючих засобів нападу типу "Стріла-1". Визнання та славу конструкторському бюро, очолюваному О. Е. Нудельманом, принесли розробки цивільного призначення і, насамперед, для сфери медицини. Серед них лазерні офтальмологічні апарати для приварювання сітківки до очного яблука, електрокардіостимулятори, нейростимулятори та багато інших приладів, які зберегли здоров'я та життя тисячам людей. Серед десятків приладів цивільного призначення, створених під керівництвом О. Е. Нудельмана, були також лазерні вимірвачі відстаней до Місяця та інших космічних об'єктів.

Горлицький Лев Ізраїлевич (1906 – 2003) – видатний конструктор бронетехніки, інженер-полковник, Лауреат Державних премій. Очолив створення самохідних артилерійських установок САУ. Своє фахове навчання він розпочинав у Київському політехнічному інституті на механічному відділенні. У 1930-х роках в

СРСР розпочалося інтенсивне створення оборонної промисловості, виникла необхідність підготовки відповідних кадрів. Група студентів механічного відділення КПІ, до якої увійшов і Лев Горлицький, з третього курсу була переведена на навчання до Ленінградського військово-механічного інституту. У 1932 році він закінчив інститут, а його дипломна робота “Модернізація гірської гармати” на міжнародних випробуваннях 1938 року була визнана найкращою за всіма показниками та отримала особисту похвалу Сталіна. А в 1939 році гірська гармата Горлицького активно використовувалась під час війни в Іспанії. Невдовзі після закінчення військово-механічного інституту Л. І. Горлицький вже очолював артилерійське конструкторське бюро в Ленінграді. На початку війни в жовтні 1941 року артилерійське КБ евакуюється до Свердловська на Уралмашзавод. В наступальних операціях періоду другої світової війни головну роль відігравали танкові і моторизовані з’єднання. В цей час роль протитанкової артилерії значно зросла. При заводі “Уралмаш” було організовано Спеціальне конструкторське бюро, яке повинно було проектувати артилерійські установки. Керівником СКБ був призначений Л. І. Горлицький. Розпочалися роботи по створенню САУ двох типів: броньованих САУ з 122-мм гаубицею на базі танка Т-34, призначених для підтримки і супроводження танків у військових операціях, і легкоброньованих САУ із 76-мм гарматою на базі танка Т-70, призначених для безпосередньої вогневої підтримки піхоти. В ході війни ці бойові машини проявили універсальну здатність вирішувати широкий комплекс бойових задач і забезпечувати вогневу підтримку танкам і піхоті та заслужили високу оцінку фронтників. На початку вересня 1943 року Уралмашзавод відправив на фронт перші ешелони САУ СУ-85. Ця установка залишалася основним засобом боротьби з танками ворога і безпосередньої підтримки своїх танків до появи САУ СУ-100. Ця установка зі 100-мм гарматою Д10С була прийнята на озброєння у 1944 році і виявилася надзвичайно вдалою бойовою машиною. Тактико-технічні характеристики цієї установки були вищі ніж у нових танкових і протитанкових гармат німецько-фашистської армії. Випуск самохідних артилерійських установок СУ-100 продовжувався до 1948 року, так як і СУ-122 і СУ-85, вони збиралися на базі танка Т-34, були

броньованими, маневреними, мали високу прохідність, розвивали швидкість до 55 км/год і могли вести стрільбу із закритих позицій. Після появи ядерної зброї виникла потреба обладнати армію технікою, яка була б придатна для бойових дій в нових умовах. Ця вимога відносилася і до САУ, в тому числі протитанкових. Колектив СКБ, очолюваний Л. І. Горлицьким, розробив таку модель, це була САУ СУ-100 ПМ. Всього колективами конструкторських бюро на Уралі та в Ленінграді під керівництвом Л. І. Горлицького було створено 23 артилерійські системи, крім того розроблена та освоєна в серійному виробництві штампована башта для танка Т-34. У повоєнні роки ним створений гусеничний бронетранспортер, який пройшов випробування і був запропонований на озброєння. Одна із статей “Комсомольської правди” назвала Л. І. Горлицького „творцем зброї Перемоги”. І це абсолютно справедливо, оскільки створена ним установка СУ-100 визнана найкращою самохідною установкою другої світової війни.

Ломоносов Юрій Володимирович (1876–1952) - засновник вітчизняного тепловозобудування, ординарний професор КПІ, завідувач кафедри, засновник наукового напрямку “Теорія тяги тепловозів”. Навчався в Петербурзькому інституті шляхів сполучення, працював на Харківському паровозобудівному заводі, потім на Харківсько-Миколаївській залізниці помічником директора депо. У 1899 році Ю. В. Ломоносову було запропоновано місце викладача у Варшавському політехнічному інституті, де він читав курс з теорії управління локомотивами. В цей час Міністерство шляхів сполучення затвердило Ю. В. Ломоносова на посаді інспектора Російських державних і приватних залізниць. В кінці літа 1900 року він брав участь у роботі Міжнародної виставки локомотивів в Парижі. У 1901 році на запрошення директора В. Л. Кирпичова Ю. В. Ломоносов почав читати курс парових локомотивів у Київському політехнічному інституті де одразу ж був обраний на професорську посаду, а невдовзі призначений завідувачем кафедри - наймолодшим в інституті. На той час інфраструктура залізниць в Росії була досить розвинутою, проте робота всієї системи малорентабельною. Працюючи ординарним професором КПІ, Ломоносов у 1902 році був призначений керівником групи із 100 студентів, яка була направлена в район Китайсько-

Східної залізної дороги для вивчення шляхів її реконструкції. Він активно вивчає досвід організації транспортних шляхів в інших країнах і 1905 року захищає докторську дисертацію з проблем динаміки локомотивів. 1907 року Ю. В. Ломоносова призначено керівником тягового відділу Катерининської, потім Ташкентської та Миколаївської залізниць, в цей період діяльності він остаточно впевнився у безперспективності вдосконалення паровозів і дійшов висновку, що майбутнє за більш економічними машинами з двигунами внутрішнього згоряння. У 1909 році Ломоносов приступив до проектування тепловоза-локомотива-нафтовоза на основі дизельного двигуна з фрикційною передачею крутячого моменту, що забезпечувало зменшення ваги нафтовоза і його вартість. У 1911 році він почав читати курс парових локомотивів у Петербурзькому інституті шляхів сполучення, одночасно обіймаючи посаду Голови директорату залізниць у Міністерстві шляхів сполучення та члена Інженерної ради цього міністерства, уже був визнаним авторитетом паровозобудівної техніки. Його виняткові наукові і технічні здібності супроводжувалися таким же видатним адміністративним талантом. За період наукової діяльності Ю. В. Ломоносов створив нову науку – теорію тяги тепловозів, викладену у книгах: “Тягові розрахунки і додаток до них графічних методів” та “Наукові проблеми експлуатації залізничних доріг”. Разом зі своїми учнями він у 1908 році заснував науководослідний заклад “Контору дослідів над типами паровозів”, яка була реорганізована після Жовтневої революції в “Експериментальний інститут шляхів сполучення”, а потім в “Науково-технічний комітет” Народного комісаріату шляхів сполучення. Декілька галузевих інститутів, створених на його основі, згодом були об’єднані в один “Всесоюзний науководослідний інститут залізничного транспорту”. Після революції 1917 року Декретом Ради Народних Комісарів Ю. В. Ломоносов був призначений Уповноваженим Російської місії по виконанню залізничних замовлень за кордоном. Разом із сім’єю він виїжджає до Берліна для організації закупок німецьких та шведських паровозів та не полишає інженерної і наукової діяльності, організувавши творчий колектив для створення вітчизняного тепловоза з електричною передачею тяги. Тепловоз був побудований в м. Елісгені (Німеччина) і високо оціне-

ний вітчизняними та закордонними спеціалістами. А 1925 року тепловоз під номером Юэ 001 був занесений до реєстру діючих локомотивів залізничних доріг Радянського Союзу. З 1926 року і до кінця життя Ломоносов жив і працював за кордоном, до 1938 року залишаючись громадянином СРСР. З початком репресій в СРСР він прийняв громадянство Великої Британії. З цього часу його знання і таланти були майже не затребувані. І лише після закінчення Другої світової війни уряд Великої Британії запропонував Ломоносову прийняти участь в експертизі проектів з націоналізації Британських залізничних компаній. Заслуги Ю.В.Ломоносова були відзначені багатьма нагородами як в Росії, так і за кордоном.

Лоренцо Дмитро Миколайович (1892 – 1968) – інженер-конструктор, головний конструктор КБ Уралвагонзаводу, засновник школи вантажного вагонобудування на Середньому Уралі. Студент КПІ 1913-1921 років Дмитро Лоренцо вчився інженерії мостобудування у професора Євгена Оскаровича Патона. Видатні вчені і талановиті педагоги формували із студентів КПІ висококваліфікованих інженерів, які володіли сукупністю теоретичних знань, поєднаних з власними дослідженнями, що спонукало випускників КПІ виявляти свої здібності в практичній діяльності. З 1931 року Д. М. Лоренцо на Уральському машинобудівному заводі – заступник головного інженера з вагонобудівництва, начальник експериментального цеху, а у 1935-1959 роках – головний конструктор головного Конструкторського бюро вагонобудівництва. Основними напрямками діяльності конструкторського бюро під керівництвом Д. М. Лоренцо було впровадження в практику вагонобудування нових матеріалів (низьколегованих сталей, сплавів алюмінію), використання профільного прокату, уніфікація вантажних вагонів та автоматизація технологічних процесів, насамперед через використання електрозварювання. Дмитро Лоренцо на десятиліття вперед передбачив перспективи розвитку своєї галузі. Його ідеї і проекти впроваджувалися в середині минулого століття, до них учені й конструктори звертаються і в наші дні. Прикладом випередження часу Дмитром Лоренцо може бути концепція суцільнометалевих вагонів і її практична реалізація. Будучи глибоко переконаним, що для підвищення міц-

ності і довговічності вантажних вагонів необхідно створювати суцільнометалеві конструкції, він ще в 1939 році розробив проект чотирирівнісної суцільнометалевої гондоли. Але перший у країні суцільнометалевий напіввагон був випущений лише в 1975 році, уже після того, як Д.М.Лоренцо пішов з життя 21 липня 1968 року. Історія створення універсального вагона також є прикладом його інженерної далекоглядності. Лоренцо відчував незаперечні переваги універсального вагона, насамперед, для мінімізації порожніх пробігів завдяки можливості перевозити різні вантажі: зерно, метал, великогабаритні конструкції тощо. Робота над розробкою такого вагона проводилась уральськими творцями з власної ініціативи. І лише через 10 років, коли в закордонних часописах з'явилася інформація про створення таких вагонів у США, Франції та інших країнах, Міністерство шляхів сполучення доручило Уралвагонзаводу спроектувати універсальний вагон для перевезення різних вантажів. Завдання було виконано в короткий термін, адже морально і професійно конструктори були підготовлені до цього вже давно. Перші універсальні вагони з'явилися в 1954 році, у наступні роки їх конструкція була вдосконалена, зокрема, використанням алюмінієвих сплавів, завдяки чому універсальний вагон уральських творців, після публікацій про нього в Німеччині та Великобританії, було визнано одним із кращих.

Період плідної діяльності Д. М. Лоренцо на посаді головного конструктора Уральського машинобудівного заводу вже в наш час фахівці поіменували Ерою Лоренцо. Він був засновником Уральської школи вагобудування, масштаби впровадження розробок якого стосувалися всього Радянського Союзу.

Дронг Іван Йосипович (1907 – 1993) - конструктор тракторної техніки, учасник розробки першого дизельного трактора СРСР – КД-35, головний конструктор Мінського тракторного заводу у 1949-1963 роках. Випускник КПІ 1931 року. Іван Дронг став інженером-механіком за тракторно-будівельною спеціалізацією, що була дуже затребувана державою, з середини 20-х років у країні були прийняті рішення, спрямовані на механізацію та індустріалізацію народного господарства, в тому числі започаткування тракторної галузі. Після здобуття вищої освіти Дронга було направлено на роботу на Сталінградський тракторний

завод, де він швидко освоїв практику розроблення і будівництва тракторів. У 1939 році гусеничний трактор СТЗ-НАПІ на всесвітній виставці в Парижі отримав Гран-прі та Золоту медаль. У 1944-1949 роках він головний конструктор Головтракторопрому у Москві. За його участю розробляється проект універсального трактора з гусеничним рушієм та дизельним двигуном КД-35 потужністю 35 к.с. Це був перший радянський трактор з дизельним двигуном, що дало початок дизелізації тракторного парку країни. У 1946 році створюється Мінський тракторний завод (МТЗ), першою продукцією якого був трактор КД-35. У 1949 році І. Й. Дронг призначається головним конструктором заводу, на якому він пропрацював понад 14 років. Це був його зірковий час, за цей період було створено і освоєно промисловий випуск низки тракторів, названих фахівцями сімейством “Білорусь”. І. Й. Дронг доклав багато зусиль для формування конструкторської школи тракторобудування. Трактори МТЗ, створені за його участю та його послідовників, отримували визнання та високі нагороди на Всесвітніх та Міжнародних виставках. Внесок І. Й. Дронга у вітчизняне тракторобудування величезний, тож характеристика, дана йому через 48 років після того, як Іван Дронг пішов з посади головного конструктора заводу - “Іван Дронг для тракторної галузі – як Сергій Корольов для космонавтики” – справедливо оцінює внесок нашого співвітчизника в розвиток тракторобудування в Радянському Союзі.

Сподіваємось, що шостий том “Видатні конструктори України” буде цікавим і стане у нагоді всім, хто цікавиться історією розвитку техніки та життям видатних особистостей.

М. Ю. Ільченко
*проректор з наукової роботи НТУУ “КПІ”
доктор технічних наук, професор,
академік НАН України*



**КУДРЯВЦЕВ
ІВАН ВАСИЛЬОВИЧ
(1921-1975)**

Ільченко М. Ю.

проректор з наукової роботи НТУУ «КПІ», академік НАН України

ІВАН ВАСИЛЬОВИЧ КУДРЯВЦЕВ – ПІОНЕР МАСШТАБНОГО ЗАСТОСУВАННЯ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ У ВІЙСЬКОВИХ І НАРОДНО-ГОСПОДАРСЬКИХ ЦІЛЯХ

За програмою «Видатні конструктори України» у Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут» 23 вересня 2011 р. відбулись Наукові читання з нагоди 90-х роковин з дня народження ІВАНА ВАСИЛЬОВИЧА КУДРЯВЦЕВА – вченого, головного конструктора, засновника та першого директора Науково-дослідного інституту «КВАНТ».

Іван Васильович Кудрявцев народився 7 липня 1921 р. у місті Струги Красні Ленінградської області в родині лісника. У 1939 р., під час військового конфлікту з Фінляндією, Іван, будучи студентом 2-го курсу Ленінградського авіаційного інституту, і його старший брат записалися добровольцями на фронт. У вісімнадцять років він отримав орден Червоної Зірки.

Втративши після важкого поранення і гангрені ногу (майже до коліна), він зумів, пристосувавши примітивний дерев'яний протез, знову «встати на ноги», відновив свою звичайну стрімку ходу, повернувся до занять спортом. Домігся спеціального дозволу на вступ до Військово-повітряної академії імені Жуковського в Москві і успішно закінчив її за фахом «Радіолокація». Івана Васильовича було призначено начальником Державного дослідно-конструкторського бюро № 483, відомого як п/с 24 (м. Київ) у 1958 р. На той час він мав значний досвід роботи начальником одного з провідних у Союзі дослідно-конструкторських бюро в місті Омську і головним конструктором спеціального радіолокаційного озброєння літаків Генерального конструктора А. М. Туполева. Набутий досвід керівництва великим колективом дослідно-конструкторського бюро, створення і впровадження в серійне виробництво складного радіолокаційного озброєння стали в нагоді в перші ж місяці роботи у м. Києві.

Саме в ці роки бюро № 483 отримало завдання створення принципово нових систем озброєння кораблів, підводних човнів і берегових частин ВМФ СРСР. Ці системи не мали аналогів у світі. За півтора року І.В. Кудрявцев відповідним чином

реорганізував структуру бюро, створив комплексний відділ ведення нових завдань, очолив роботи з системного їх проектування. В кінці 1959 р. він доповів керівництву Міноборони СРСР пропозиції побудови таких систем на основі їх уніфікації і застосування авторських рішень проблеми висвітлення надводної обстановки і забезпечення цілевказування (зокрема, за межами радіогоризонту) ракетним комплексам ВМФ різного базування. Ці пропозиції базувались на застосуванні авіаційних носіїв радіолокаційних станцій і передачі інформації на носії ракетних комплексів.

Пропозиції І. В. Кудрявцева були прийняті Командуванням ВМФ і доведені до відома керівних органів держави. Зважаючи на значну науково-технічну складність проблеми та нагальність її вирішення, Постановою Ради міністрів СРСР і ЦК КПРС від 4 травня 1960 р. на базі Державного Дослідно-конструкторського бюро № 483 було утворено Науково-дослідний інститут № 132. Після неодноразових перейменувань інститут отримав умовну назву НДІ «Квант». Директором інституту призначили І. В. Кудрявцева. Була також прийнята його пропозиція створити замість трьох окремих систем озброєння надводних кораблів, підводних човнів і берегових частин ВМФ одну уніфіковану, якій надали умовне позначення «Успіх-У»; головним конструктором системи призначили І. В. Кудрявцева.

З першого року заснування інституту створення систем і комплексів загоризонтної розвідки і цілевказування стає основним видом діяльності інституту, а у 1966 р. НДІ «Квант» призначають головним за цим видом радіоелектронного озброєння кораблів ВМФ. До розпаду СРСР інститут залишався єдиним науковим центром у Радянському Союзі за цим видом озброєння.

Майже одночасно розпочалися роботи зі створення корабельних комплексів системи морської космічної розвідки і цілевказування. У період 1961–1965 рр. головним конструктором комплексів був І. В. Кудрявцев, а з 1965 р. – Т. Ю. Стефанович. У той же період було розпочато створення бага-

тофункціональних корабельних автономних комплексів загоризонтної розвідки і цілевказування ракетним комплексам ударних кораблів оперативно тактичної зони та забезпечення управління бойовими діями тактичних груп такими кораблями.

Трохи згодом інститут розпочав роботи зі створення корабельних РЛС ППО, оптико-електронних і телевізійних бойових систем різного призначення.

Усі створені інститутом «Квант» системи та комплекси за цими напрямками впроваджено у серійне виробництво, встановлено на бойових кораблях і відзначено високими нагородами. Створення системи «Успіх-У» нагороджено Державною премією СРСР за 1967 р., лауреатом став І.В. Кудрявцев. У наступні роки дві роботи НДІ «Квант» відзначено Ленінськими преміями, лауреатами Державних премій СРСР стали 41 науково-технічний працівник, лауреатами Державних премій УРСР – 6.

Окрім військового напрямку, за ініціативою І. В. Кудрявцева інститут ще задовго до прийняття програми конверсії та впровадження подвійних технологій започаткував і багато років успішно виконував наукові дослідження й конструкторські розробки систем автоматизації процесів судноплавства і навігації, спеціальної радіоелектронної апаратури медичного, культурно-побутового та господарського призначення.

Велику увагу приділяв І. В. Кудрявцев підготовці наукових працівників вищої кваліфікації. З 1961 р. при інституті почала працювати аспірантура, до підготовки науковців залучались фахівці КПІ та КДУ. З 1962 р. почалось систематичне проведення міжгалузевих науково-технічних конференцій і видання трьох відповідних журналів союзного рівня. У 70-х роках І. В. Кудрявцев роз-

почав створення при інституті Спеціалізованої вченої ради з присудження вченого ступеня кандидата технічних наук. Докторами технічних наук стали 14, а кандидатами технічних наук – майже 200 працівників інституту.

Як керівник і лідер колективу І. В. Кудрявцев опікувався підготовкою головних конструкторів ДКР і наукових керівників НДР. Він рішуче пропонував на таку роботу молодь (30–35 років). Серед них, зокрема, згодом стали докторами технічних наук Тарас Юхимович Стефанович, Лауреат Ленінської премії; Борис Юліанович Тука, Лауреат Державної премії СРСР; Віктор Юрійович Лапій, Лауреат Державної премії СРСР; Василь Васильович Молебний, Член Президії Академії технологічних наук України, Лауреат державної премії Уряду Російської федерації; Володимир Леонідович Черевко, Лауреат Державної премії СРСР; Анатолій Андрійович Кошевий, Лауреат Державної премії СРСР. Багато творчих особистостей НДІ «Квант» у молодому віці очолили роботи за окремими напрямками, стали докторами та кандидатами технічних наук, отримали високі державні нагороди.

У 60-ті роки Іван Васильович підготував немало талановитої молоді для управління в сфері прикладної науки та виробництва. Серед таких згадаємо Генерального директора НВО «Кристал» Станіслава Олексійовича Моральова, директора Лазерного центру АППАМЕД Віктора Леонідовича Ісакова – Головного конструктора першого в світі лазерного скальпеля, директора НДІ НВО «Кристал» Володимира Федоровича Зубашича, директора заводу «Буревісник» Віталія Івановича Майка, начальника ДКБ заводу «Буревісник» Віктора Анатолійовича Щокін-Кротова.

Тука Б. Ю.
головний конструктор НДІ "КВАНТ", д. т. н., професор

ІСТОРІЯ ПРОРОСТАЄ СЬОГОДНІ В ЗАВТРА. ДО 90-Ї РІЧНИЦІ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ І. В. КУДРЯВЦЕВА

Наукові читання за програмою "Видатні конструктори України", які з 2001 року у Національному технічному університеті "Київський політехнічний інститут" щорічно проводить Державний політехнічний музей України безумовно є корисними для студентів славетної Київської політехніки при обранні життєвого шляху. У попередні роки читання відбувались з нагоди ювілейних дат видатних вчених і конструкторів-творців легендарної «тридцятьчотвірки», авіаційної ракетно-космічної техніки, інших провідних видів діяльності. Сьогодні, 23 вересня 2011 року Наукові читання вперше присвячено створенню радіоелектронних та оптикоелектронних систем і комплексів, і вони відбуваються з нагоди 90-х роковин від дня народження ІВАНА ВАСИЛЬОВИЧА КУДРЯВЦЕВА – вченого, Головного конструктора, засновника та першого директора науково-дослідного інституту "Квант". Мудрі кажуть – згадуючи минуле, ми прокладаємо стежки у майбутнє. Тому маю надію, що і спогади про наукову і організаційну діяльність І. В. Кудрявцева будуть корисними також для студентів інших ВНЗів та молодих науковців і конструкторів та сприятимуть відтворенню в Україні радіоелектронного приладобудування, зокрема для кораблів і суден різного призначення.

Творчу діяльність науковець, лідер і головний конструктор перших систем загоризонтної розвідки на морі І. В. Кудрявцев розпочав в одному із провідних у Радянському Союзі ДКБ радіолокаційного профілю у м. Омську, де був засновником дослідно-конструкторського бюро (ДКБ), був його начальником і головним конструктором радіолокаційних систем для літаків Генерального конструктора А. М. Туполева; за роки роботи Івана Васильовича у цьому бюро воно стало одним із провідних у СРСР.

У січні 1958 року І. В. Кудрявцева переводять до м. Києва і призначають начальником ДКБ №483, на той час відомого як П/С 24. Тут пройшли його найкращі роки складної та

напруженої творчої, і підкреслю, цікавої роботи. Саме в м. Києві повністю розкрились основні риси його особистості.

Для уявлення про образ Івана Васильовича як науковця найвищого рівня, державного значення вирішення наукових проблем їм особисто та НДІ "Квант" під його керівництвом, пригадаємо умови, які склались на той час.

По-перше, у 50-ті роки Київ був визнаним центром фундаментальної та прикладної науки, виробництва та підготовки кадрів різної, у тому числі найвищої кваліфікації. Лідерами фундаментальної науки на той час були Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона, Інститут кібернетики ім. В. М. Глушкова, Інститут проблем матеріалознавства ім. І. М. Францевича, інші знані в світі наукові установи НАН України.

Прикладну науку та виробництво уособлювали ДКБ при потужних провідних у СРСР заводах "Арсенал", завод №483 (тепер "Радар"), "Артема", завод №659 (тепер "Славутич"), завод ім. Г. І. Петровського.

Київ мав також потужну базу підготовки різнобічних кадрів – КПІ (радіотехніка, радіолокація); КДУ ім. Т. Г. Шевченка (радіофізика, прикладна математика); вищі навчальні заклади Міноборони СРСР – КВІАВУ, КВІРТУ; галузеві технікуми і ПТУ.

Нарешті, нагадаємо, що являло собою ДКБ 483 на той час. Бюро було утворено при заводі у 1949 році і з роками набуло значного досвіду в сфері радіолокаційної техніки. Станом на 1957 рік у бюро працювало більше 700 чоловік. Основу ІТР становили випускники радіотехнічного факультету КПІ – вихованці професорів В. В. Огієвського, Н. П. Волернера, С. І. Тетельбаума, В. П. Тараненко, В. А. Зморевича та багатьох інших знаних і високошанованих викладачів інституту.

Усе це становило базу сталого розвитку складного, у тому числі військового, приладобудування, і на мою думку, дало підстави для керівництва держави доручити ДКБ №483

вирішення складних і важливих для держави проблеми у сфері радіоелектронного озброєння.

По-друге, на той час перед СРСР у боротьбі з НАТО за світове панування постала нова надзвичайно важлива і складна проблема, суть якої стане зрозумілою із наведеного далі.

На 50-ті роки припадає інтенсивне розгортання робіт у СРСР щодо протистояння надводним силам НАТО у будь-якому районі світу. Цей процес не оминув і ДКБ №493 – Бюро зобов'язали створити радіоелектронну частину корабельних Розвідувально-ударних комплексів (РУК) для боротьби з надводними кораблями (НК).

Підводні човни (ПЧ) і НК ВМФ таких РУК мали протикорабельні ракетні комплекси загоризонтної дальності дії, для ефективного їх застосування необхідно було забезпечити загоризонтну розвідку надводної обстановки. Таких засобів у світі на той час не існувало. Створення трьох відповідних окремих систем для ПЧ, НК і берегових частин доручили ДКБ №483.

Саме за таких обставин начальником ДКБ призначають І. В. Кудрявцева. А вже через півтора року він доповів керівним органам держа-

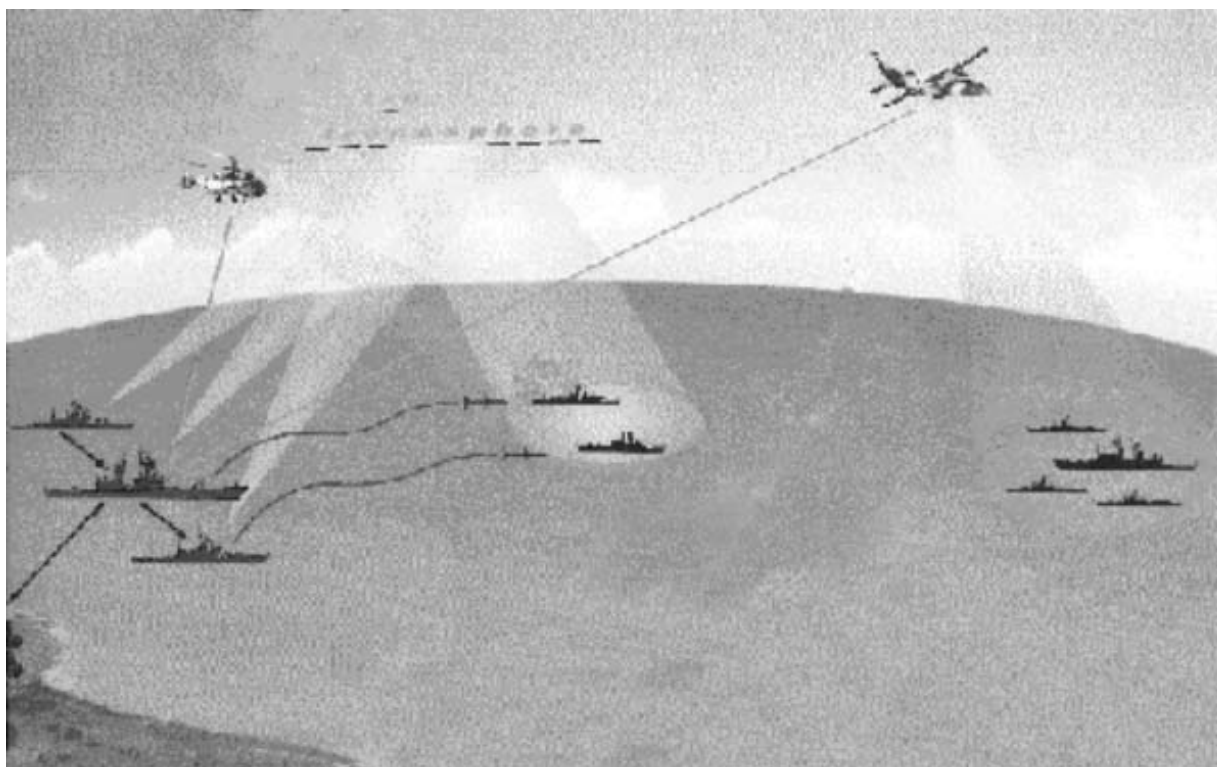
ви перші результати роботи з певними пропозиціями.

Зважаючи на наукову і технічну складність проблем створення систем загоризонтної розвідки і значення їх вирішення для країни, ЦК КПРС і Рада міністрів СРСР погодились із пропозиціями І. В. Кудрявцева і Постановою від 4 травня 1960 р. утворили на базі ДКБ №483 Науково-дослідний інститут, відомий як НДІ “Квант”; директором призначили І. В. Кудрявцева.

Цим завершилось науково-технічне та організаційне забезпечення розробки Морських корабельних РУК стратегічного і оперативно-тактичного призначення. З цього часу виконання всіх НДР і ДКР у Радянському Союзі щодо систем і комплексів загоризонтної розвідки і цілевказування перспективних РУК ВМФ покладалось на НДІ “Квант”.

За часів керівництва інститутом І. В. Кудрявцева більшою частиною за його ініціативою було започатковано і з успіхом створено комплекси, системи і окремі прилади військового і народногосподарського призначення. Серед них виділимо такі:

Системи і комплекси загоризонтної розвідки і ЦВ морських РУК,



Комплекси загоризонтної розвідки для ПКР ударних кораблів



Літак-розвідник Ту-95РЦ системи «Успіх-У»

Комплекси радіолокаційного забезпечення протиповітряної та протиракетної оборони кораблів,

Вертольотні пошуково-прицільні системи протичовнової оборони,

Електронно-оптичні системи озброєння НК,

Системи комплексної автоматизації судноплавства і навігації,

Бортові (корабельні) цифрові обчислювальні машини інформаційних систем,

Різнопланові електронні прилади медичного призначення,

Спеціалізовані електромеханічні засоби автоматизації.

З самого початку утворення НДІ «Квант» його найбільш значущим для держави напрямом діяльності були комплекси і системи загоризонтної розвідки і цілевказування (ЦВ) морських РУК. З 1966 р. інститут стає головною науковою установою в Союзі за цим видом озброєння і до розпаду СРСР залишався єдиним науковим центром такого призначення.

Започаткування і створення умов для успішних наукових досліджень і конструкторських робіт щодо систем і комплексів практично за всіма наведеними напрямками належать І. В. Кудрявцеву.

Саме при вирішенні наукових, технічних, технологічних і виробничих проблем яскраво проявились риси І. В. Кудрявцева, як науковця, лідера колективу і Головного конструктора.

На мій погляд, головними з них є такі: наукове передбачення, здатність іти на ризик, опора на досвід і силу колективу, широке залучення молоді, підготовка наукових кадрів вищої кваліфікації, здатність чітко ставити і контролювати завдання, чуйне ставлення до соціальних потреб колективу.

За його ініціативою провідні фахівці НДІ «Квант» активно залучились до визначення головних напрямів наукових досліджень і конструкторських робіт з метою докорінного і, особливо підкреслимо, системного створення комплексів для переозброєння кораблів Флоту. Ці роботи виконували фахівці інституту спільно з науковими установи ВМФ, академічними та галузевими НДІ.

Результатами досліджень стало обрання головних ТТХ перспективних ударних кораблів, їх зброї і озброєння. Висновки досліджень базувались на реальній перспективі розвитку у сферах корабле- і ракетобудування, радіолокації, мікроелектроніки. Значну увагу було приділено створенню ударних кораблів малої водотонажності, комплексам ПКР таких кораблів та відповідним засобам розвідки.

При виконанні саме цих робіт вперше постала проблема створення систем і комплексів загоризонтної розвідки для ПКР ударних кораблів, окреслені можливі напрями побудови засобів такої розвідки на різних фізичних принципах. Було доведено, що вирішення проблеми потребує застосуванням літаків-розвід-

ників, штучних супутників Землі та методів пасивної радіолокації на базі явища дальнього тропосферного розповсюдження сигналів РЛС цілей.

Підкреслимо, що поряд із рішенням складних системних задач, І. В. Кудрявцев рішуче пішов на створення і впровадження силами інституту та Дослідного заводу “Квант” в дослідні зразки комплексів аналогових і цифрових елементів мікроелектроніки, на створення власними силами першої корабельної обчислювальної машини, впровадження авіаційних конструкцій в корабельну апаратуру. Усе це сміливо можна назвати технологічною революцією в приладобудуванні суднобудівної галузі.

Наведене не було намаганням іти у руслі світового науково-технічного прогресу, а випливало із виконання поставлених перед інститутом завдань. Для їх виконання І. В. Кудрявцев вважав також за необхідне терміново і суттєво змінити структуру інституту, ввести спеціалізацію підрозділів. Головною причиною усіх перетворень і новацій, напруження сил колективу стало розгортання в інституті базових НДР і ДКР з незначною різницею у часі за трьома напрямками:

Перший напрям – Авіаційно-корабельні системи радіолокаційної розвідки для ПЧ, крупних НК і берегових частин Флоту. Створені інститутом засоби розвідки і трансляції інформації на кораблі встановлювались на літаках Ту-95РЦ (фото1) і вертольотах Ка-25Ц. Інститутом було створено і корабельну компоненту системи для ПЧ і крупних НК типа “Київ” та берегових батарей. Система отримала назву “Успіх-У”, вона не мала аналогів у світі серед систем подібного призначення і була першою системою розвідки комплексам ПКР для ефективної боротьби з надводними цілями за межами горизонту. Створення системи відзначено Державною премією СРСР за 1967 рік. Її Головним конструктором був І. В. Кудрявцев.

Другий напрям – Корабельні комплекси приймання інформації від космічних апаратів Системи морської космічної розвідки і цілевказування (ЦВ). Ця система забезпечила застосування ПКР великої дальності по корабельним угрупованням у будь-якому районі Світового океану. Корабельна компонента системи встановлена на ПЧ і НК стратегічного призначення та у штабах флотів.



АПЧ проект 675К з комплексом «Касатка-Б» Системи морської космічної розвідки і ЦВ

Головними конструктором корабельних комплексів у період 1961-1965 років був І. В. Кудрявцев, а з 1965 року – Т. Ю. Стефанович. Створення Системи морської космічної розвідки відзначено Ленінською премією СРСР за 1980 рік. За створення корабельних комплексів провідні спеціалісти НДІ “Квант” відзначені Державними преміями СРСР та урядовими нагородами.

Третій напрям – Багатофункціональні корабельні комплекси загоризонтної розвідки, ЦВ та управління бойовими діями НК в оперативно-тактичній і тактичній зонах (БФК). Створення БФК відзначено Державною премією СРСР за 1975 рік; лауреатами стали та урядові нагороди отримало багато спеціалістів НДІ “Квант”.

Якщо у роботах за першим і другим напрямом з самого початку робіт Головним конструктором був І. В. Кудрявцев, то роботи за третім напрямом і їх керівництво з самого початку він довірив молодому колективу новоствореного системного відділу; середній вік керівного складу цих НДР і ДКР на той час був менше 30-ти років.

Можливо тому створенню БФК Іван Васильович приділяв значну і постійну увагу, у

тому числі виробленню концептуальних положень, рішенню головних задач технічного напрямку, організації і проведенню різносторонніх випробувань, організації серійного виробництва комплексів.

Зрештою було створено перше покоління БФК “Титаніт” для МРК типа “Овод” (1972 рік), згодом – друге покоління комплексів із суттєво покращеними ТТХ – “Моноліт” (1982 рік) для РК типа “Молнія” та модифікація БФК другого покоління під шифром “Мінерал” (1982 рік) для есмінець типа “Современный”.

Ці комплекси поширені у ВМФ Росії, кораблі з БФК продавали і дотепер продають зарубіжним флотам; два корвети з модифікаціями БФК входять до складу ВМС України.

На посаді директор НДІ І. В. Кудрявцев не тільки забезпечив вирішення інститутом проблеми загоризонтної розвідки у складі корабельних РУК та успішне виконання робіт за іншими напрямом – він створив потужний науковий колектив під назвою НДІ “Квант”. Серед головних його досягнення щодо розвитку інституту та забезпечення своєчасного і на високому науково-технічному рівні виконання завдань відзначимо такі;



Ракетний катер Молнія з БФК «Моноліт».



Есмінець «Современный» з БФК «Мінерал»

оптимізація структури інституту, утворення системних і спеціалізованих відділів;

впровадження в планування і управління інститутом і головними НДР і ДКР мережових методів автоматизованого управління;

втілення методів математичного і напіл-натурного моделювання;

розробка мікроелементів аналогової і цифрової техніки;

створення і в складі систем і комплексів НДІ «Квант» корабельних спеціалізованих цифрових обчислювальних машин типа СЦОМ та «Карат»;

широке застосування уніфікації схемних і конструкторських рішень, автоматизації процесів проектування і виробництва блоків та інших компонентів систем і комплексів, нарощування потужності виробничої і випробувальної баз.

Цьому переліку немає кінця, проте не можна не додати, що основою успіхів було створення в інституті І. В. Кудрявцевим творчої атмосфери, наслідком чого став захист науковцями інституту 17 докторських дисертацій, 170 науковців стали ктн, регулярно проводились міжгалузеві науково-технічні конференції Союзного рівня, видавались три фахові спеціалізовані науково-технічні журнали; саме він розпочав створення спеціалізованої вченої ради (раду створено у 1977 році).

За створення певних систем і комплексів 43 працівники інституту відзначені Ленінськими і Державними преміями СРСР і УРСР, більше 500 нагороджено орденами і медалями.

Створенням систем загоризонтної розвідки під керівництвом і при безпосередній участі Івана Васильовича Кудрявцева колектив НДІ «Квант» вирішив фундаментальну проблему – ліквідував розрив між дальністю стрільби ПКР ударних кораблів ВМФ і можливостями систем розвідки, що забезпечило ефективне нанесення ракетного удару як з одного корабля, так і залпового удару з кораблів тактичної групи. За створення БФК «Моноліт» для ракетних катерів типа «Молнія» НДІ «КВАНТ» нагороджено Орденом Трудового Червоного прапора.

Шановне товариство! Мій виступ – не аналіз наукової діяльності Івана Васильовича Кудрявцева. Це лише спогади про багаторічну роботу поруч і під керівництвом талановитої чудової людини. Про нього сьогодні сказали б державницька людина! Саме такою я бачу доміанту життєвого шляху І. В. Кудрявцева як науковця, лідера наукового колективу і Головного конструктора – Лауреата Державних премій СРСР та УРСР, кавалера орденів Леніна, Червоної зірки, Трудового Червоного Прапора.

Исаков В. И.

начальник отдела мед.аппаратуры НИИ "КВАНТ", к. т. н.

И. В. КУДРЯВЦЕВ И МЕДТЕХНИКА

Поколению Ивана Васильевича Кудрявцева выпало крутое время истории: послереволюционное становление советского государства, финская и отечественная войны, восстановление растерзанного войнами хозяйства страны. Что-то подобное происходило во времена Петра Первого, когда к руководству страны пришли наиболее талантливые народные самородки, сумевшие преобразовать страну в одну из могущественных в мире.

Жизнь сурово фильтровала его поколение. На полях сражений погиб каждый четвертый. Не меньшее количество бойцов получили ранения различной степени. Не миновала эта участь и Ивана Васильевича. В финскую войну, он был тяжело ранен в ногу. Однополчанин Кудрявцева И. В. Хаджи Баратов рассказывал, как удалось в тридцатиградусный мороз втиснуть раненного Ивана в переполненный санитарный поезд, представляющий вагон для перевозки скота. О суровости того времени можно судить по рассказу того же Хаджи. Однажды перед атакой привезли полевую кухню, раздали кашу, а в это время в его группу красноармейцев попадает финская мина. После взрыва подняли свои котелки, выбросили снег с комками земли и замершими кровавыми останками своего товарища, сидевшего до взрыва на месте черной воронки от мины, и продолжили обед.

Перед вернувшимися с фронтов снова стал вопрос — что делать? Снять солдатские шинели и сесть за парты или наконец-то пожить по-человечески. Жизнь снова устраивает им экзамен, отбирая волевых и самых талантливых. Вчера они воевали на фронте, сегодня на их плечи взвалили восстановление промышленности, сельского хозяйства, оборону страны и покорение космоса. Вчерашние солдаты в шинелях становятся профессорами кафедр, академиками, лауреатами и директорами крупных предприятий.

Для нас, последующего поколения (детей войны), они были учителями в самом широком смысле. Это поколение учило нас — жить для

счастья других.

В связи с собственным ранением, страданиями других бойцов, находившихся рядом в госпиталях, Иван Васильевич сталкивается с проблемами медицины. После войны в его семью пришло еще одно несчастье — родилась тяжело больная дочь. Чтобы помочь людям в их страданиях, Иван Васильевич, став директором большого предприятия, организует отдел медицинской техники. В планах министерства эта работа не значилась, поэтому любой вышестоящий начальник при возникающих трудностях на производстве, мог упрекнуть его в отвлечении ресурсов и от основной тематики, что строго было наказуемо.

После войны выпуск медицинской технике ограничивался самым необходимым: тележка-



*Лазерный скальпель "Каштан"
(патент Великобритании)*

ми, кроватями, бинтами и т. д. Профессионально подготовленных кадров по медицинской тематике не было, т.к. не существовало факультетов по обучению таких специалистов. Будучи аспирантом КПИ я пытался получить второе медицинское образование, но от меня потребовали вначале окончить курсы медсестер, а затем поступать на очное отделение медицинского института.

И. В. Кудрявцев лично подбирает специалистов, увлеченных медициной, создает условия для их работы и жизни. Несмотря на нагрузку по основной тематике он проводит еженедельные оперативные совещания по разработке новой медицинской техники, обсуждает наиболее актуальные проблемы медицины с ведущими медицинскими специалистами: академиками Ростиславом Кавецким, Алексеем Коломийченко, Николаем Амосовым. Особое внимание он уделяет внедрению новейших научно-технических достижений при разработке медицинской аппаратуры и ее серийному производству, с целью скорейшего оснащения медицинских учреждений Советского Союза современной аппаратурой.

Отделом медицинской техники НИИ «Квант» был выполнен ряд уникальных разработок.

Прежде всего, это ультразвуковой аппарат дробления камней в организме человека (Главный конструктор Николай Балаев, Петр Василевский, Борис Лазаретник). До сих пор этим аппаратом пользуются урологи ряда стран СНГ. За разработку аппарата и его серийное внедрение коллективу разработчиков была присуждена Государственная премия Украины.

В тысячи медицинских учреждений Советского Союза были поставлены ультразвуковые терапевтические аппараты: ЛОР и Гамма (Главные конструктора Петр Гуменюк, Юрий Колымацкий).

Ученым и инженерам института принадлежит приоритет создания первого в мире лазерного комплекса для лечения опухолей, о чем свидетельствуют патенты США, Великобритании, Германии, Франции и Японии. Первые лазерные операционные в мире были открыты в г. Киеве, в которых были выполнены хирургические лазерные операции под руководством академиков Ростислава Кавецкого и Алексея Коломийченко, именами которых ныне названы научно-исследователь-



*Медицинская лазерная установка "Эффект"
(патент Франции)*

ские институты медицинского профиля. Уже к 1974 году созданными в нашем институте лазерными мощными комплексами были оснащены основные онкологические клиники страны в городах Москва, Ленинград, Новосибирск, Киев и другие.

Последовали первые международные конференции по применению лазеров в биологии и медицине, присуждение Государственной премии Украины, посещения различных иностранных делегаций. Мне запомнилась демонстрация лазерного комплекса членам правительственной делегации во главе с Генеральным секретарем Л. И. Брежневым и президентом Югославии Броз Тито. Чтобы показать товар лицом в комплекс установили действующий мощный CO₂ лазер, а вместо биологических тканей использовали прозрачный имитатор. На его поверхности лазерный зайчик по программе, записанной на перфоленте, перекрывал сложную конфигурацию предполагаемой опухоли. За день до этого визита было необходимо подписать какие-то документы в Академии наук Украины. Единственным человеком, кто мог поздним вечером напечатать эти документы после их



*Блок лазерной хирургической операционной
(патент Франции)*

корректировки, была секретарь Надежда. На мои умоляющие просьбы остаться после работы и помочь она в шутку выдвинула требование, чтобы с помощью лазера мы объяснились ей в любви. Естественно, пришлось выполнить обещание, подготовив дополнительную перфоленту с признанием.

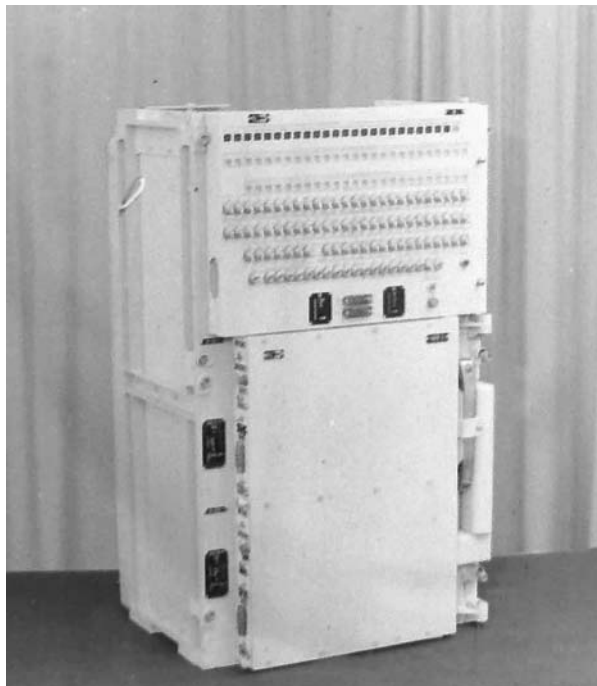
На следующий день, когда правительственная делегация подошла к нашему стенду и была запущена программа, на имитаторе вместо контура опухоли луч лазера старательно выводил «Надежда, мы Вас любим». К моему ужасу кто-то из программистов перепутал перфоленты. Это мгновение мне показалось вечностью. Я мысленно успел несколько раз распрощаться с любимой работой, но выручил Леонид Ильич, он объяснил Броз Тито — «Это большая наука» и увлек его к следующему стенду выставки. После этого кто-то из сопровождающих жен, кажется Рада Щербицкая, поинтересовалась — «Как зовут Вашу жену?». Несовпадение имен было раскрыто и мне пришлось выложить всю правду. До вечера я бродил по городу, боясь позвонить Ивану Васильевичу Кудрявцеву. Поздно вечером домой позвонил Ростислав Евгеньевич

Кавецкий и сообщил, что наш комплекс получил высокую оценку и принято решение показать его югославскому народу.

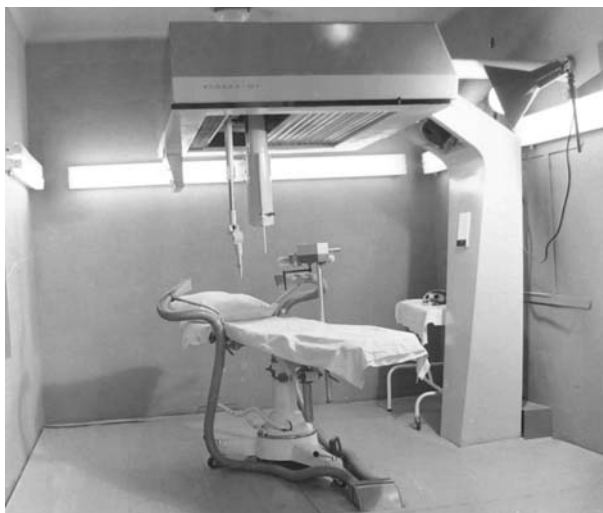
Несколько позже в НИИ «Квант» был создан лазерный скальпель Саяны-МТ, который был передан на Дятьковский оптический завод для серийного производства. За комплекс выполненных работ по лазерной медицинской тематике коллективу разработчиков под руководством И. В. Кудрявцева была присуждена Государственная премия Украины.

Отделом был также создан ряд аппаратов по иридодиагностике, магнитотерапии, автоматизированный комплекс по отпуску лечебных процедур в санаториях, автоматизированный диагностический комплекс для морского флота, проточный и телевизионный анализаторы для ранней диагностики опухолей.

Иван Васильевич рано ушел из жизни. Не дотянул даже до среднестатистического предела продолжительности жизни мужчин по Украине, но по творческому наследию и пережитым эмоциям он прожил несколько жизней. В связи с этим мне вспоминается одно математическое представление жизни. Если продолжительность жизни отложить по оси X, а по оси Y — его эмоциональные переживания, связанные с работой, с творчеством, с сочувствиями окружающим, то получится либо ломанная кривая, либо ровная линия, почти параллель-



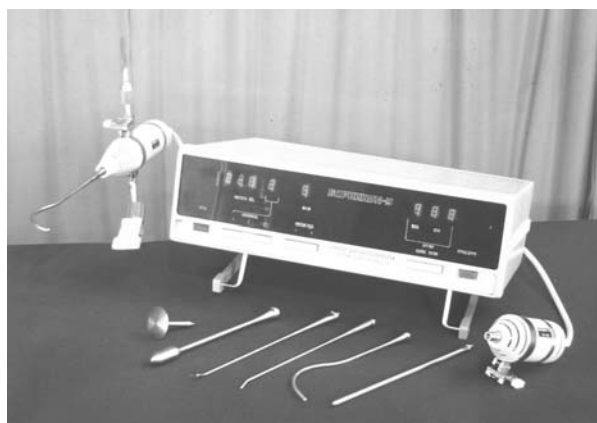
Карат 3



Кавказ МТ

ная оси X. Естественно, что во втором случае она протянет на большую продолжительность жизни, другими словами, если жить спокойно, переводя хорошие продукты в плохие, то проживешь дольше. Но, если ломанную кривую жизни человека-творца вытянуть по оси X, то у живущего для других, она будет во много раз длиннее.

Жизнь Ивана Васильевича фактически внесла весомый вклад в оборону страны, способствовала дальнейшему развитию электроники в мире. В частности она повлияла и на мою жизнь и многих моих коллег. Благодаря его таланту и целеустремленности мы смогли реализовать свои планы и мечты, построить семьи, в чем также вклад шефа, ибо он уделял огромное внимание строительству жилья, созданию системы отдыха своим подчиненным, обучению детей в подшефной школе (ныне гимназии



Барвинок-У



Гамма 1

№32), организовав в ней цех для уроков труда. С его поддержкой в НИИ «Квант» развивались различные виды спорта: водные лыжи, лыжный спорт, парусный спорт. При личном участии Ивана Васильевича была куплена крейсерская яхта, организована лыжная база в Карпатах, база отдыха сотрудников в поселке Пырново и многое, многое другое, что сегодня для новоиспеченных руководителей-бизнесменов, думающих только о собственной прибыли, кажется ненужным.

Слава великих технарей-созидателей не такая яркая, как у поп-звезд, но цивилизация держится не на последних, а на таких как Сергей Королев, Дмитрий Сахаров, Мстислав Кельдыш, Владимир Челомей и многих других, среди которых достойное место занимает имя моего учителя — Кудрявцева Ивана Васильевича.

После его смерти радиостанция Би-би-си сообщила: «Ушел из жизни ученый и один из организаторов электронной промышленности Советского Союза». Это ли не объективная оценка наших идеологических противников, с 1945 года десятки лет планировавших ядерные удары по СССР (план «Dropshot» и др.).

Жаль, что власти г. Киева до сих пор не поддержали обращение сотрудников НИИ «Квант» назвать институт именем И. В. Кудрявцева.

Майко В. И.
начальник производства НИИ "КВАНТ", к. т. н.

ВОСПОМИНАНИЯ. ГОДЫ РАБОТЫ С И. В. КУДРЯВЦЕВЫМ

Из моих 58 лет трудового стажа, более 40 лет связаны с научно-исследовательским институтом «Квант». В институт пришел молодым специалистом, там начал подниматься по длинной лестнице повышений. На протяжении многих лет был директором опытного завода НИИ «Квант» и серийного завода «Буревестник», которые изготавливали изделия, разработанные институтом. Дважды избирался Народным депутатом Верховного Совета Украины. 20 лет являюсь вице-президентом Украинского союза промышленников и предпринимателей. О своем пройденном жизненном пути я рассказал только для того, чтобы убедить читателя — опыт дает мне право высказать мнение о людях и событиях.

Одной из самых замечательных личностей, которая всегда была для меня примером при решении самых сложных проблем в жизни и в работе была Иван Васильевич Кудрявцев — мой первый директор.

Иван Васильевич, природой наделенный талантом чувствовать новизну технических решений, обладал глубокими знаниями технологии создания сложных радиолокационных комплексов. Он понимал, что путь внедрения в жизнь важных научных разработок очень сложный и иногда требует огромных усилий многих тысяч инженеров и рабочих. Такие крупные научно-производственные коллективы необходимо было создать и научить их работать как единый хорошо отлаженный механизм с едиными задачами и целями. Этого можно достигнуть только в том случае, если в положительный результат верит руководство. Первый руководитель должен уметь доказать реальность выполнения поставленной задачи не только коллективу, но и вышестоящим чиновникам. Очень часто чиновники, к сожалению, не помогают, но даже мешают, предлагая на всякий случай страховки от «не выполнения задания» или предлагая сомнительные пути решения задачи. Такая перестраховка, в случае неудачи, позволяла бы им уйти от ответственности, дескать, а мы вас предупреждали!

И. В. Кудрявцев был волевым человеком. Для него выполнение задач, поставленных перед институтом — было смыслом его профессиональной жизни. И если принималось решение реализовывать тот или иной проект, то ни о каких сомнениях речи уже не было. Все — от директора до рабочего — направляли усилия на реализацию задуманного. И коллектив всегда достигал положительных результатов, в которые, к слову, многие в стране не верили. Были крупные победы, росли ряды своих ученых, работы и коллективы отмечались Ленинскими и Государственными премиями страны. Сотрудники награждались высокими государственными наградами.

Создание и сплочение коллектива шло ежедневно, ежечасно. Свой рабочий день директор начинал с отдела кадров. С каждым претендентом на вакантное место директор беседовал лично. И в дальнейшем интересовался, как работает «новичок»?

После отдела кадров директор направлялся в производственные цеха. Когда на территории предприятия появлялась фигура слегка прихрамывающего человека, с очень серьезным задумчивым взглядом, встречающие здоровались с ним, обращаясь по имени-отчеству. И в этом приветствии чувствовалось глубокое уважение. За его суровым, задумчивым взглядом таилась невероятно высокая требовательность во всем и ко всем, и, прежде всего, безусловно, к себе.

Он глубоко вникал в вопросы изготовления изделий. Если возникали проблемы — немедленно собирались конструктора, технологи и принимали необходимые решения. К труду высококвалифицированных рабочих относился Иван Васильевич с особым вниманием и уважением, знал каждого по имени отчеству. Кудрявцев считал таких рабочих участниками разработок. Подтверждением этому была созданная у нас в институте группа Л. Никифорова, в которую входили высококвалифицированные рабочие из разных уголков страны. Роль этой группы в решении многих проблем, которые



Иван Васильевич Кудрявцев с гостями Научно производственного объединения "Квант", 1965 год

новая техника ставила перед инженерами, трудно переоценить.

Вспоминаю, как эта группа сумела в кратчайшие сроки создать новую технологию изготовления многослойных плат печатного монтажа. Это дало возможность нам опередить многие институты страны по конструкторско-технологическим решениям. Таких примеров можно привести очень много. Подобные случаи были и при создании медицинской аппаратуры, изделий гражданской тематики.

Глубоким уважением Иван Васильевич пользовался в коллективах заводов, которые изготавливали серийные образцы систем и комплексов, созданных НИИ «Квант», и таких заводов в стране было немало. Слову директора И. В. Кудрявцева верили руководители ВМФ страны и командиры кораблей, на которых несли службу наши изделия. Уважение и доверие было заработано безотказным выполнением просьб о помощи при изготовлении или эксплуатации наших изделий, верностью слову, верой в свой коллектив. И. В. Кудрявцев сам был убежден, и коллектив воспитывал в понимании того, что изделие — это наш родной ребенок, за которого мы в ответе. И если где-то беда — например, появились трудности при изготовлении, мы немедленно должны помочь решить проблему, а

личные дела — отложить в сторону.

Дал слово — держи. Такого правила придерживался Иван Васильевич во всех сферах жизни, и уж тем более, если это касалось производства. Тут он был, как сейчас говорят, перфекционистом — он был убежден, что наилучшего результата не только можно достичь, но и сделать это в обусловленное время. Как результат — верили И. В. Кудрявцеву, верили и квантовцам. Надежность в отношениях, невероятная личная ответственность за данное слово были правилом жизни этого человека.

Характерным примером ответственности за данное слово может служить такой случай из жизни Ивана Васильевича Кудрявцева. Пришла срочная просьба о необходимости прибыть на сдаточный корабль лично директору. Оценив ситуацию, И. В. Кудрявцев дал слово, что прибудет к указанному сроку. Нужно было решить — как и чем туда добраться. Рейсовые самолеты туда не летают, поезда не ходят. Договорились с военными — туда утром летит их самолет. Но как часто в жизни бывает, утром сообщили, что погода ухудшается и можно не успеть долететь. Не известно, как удалось уговорить все-таки лететь. Говорили, что это начальник аэропорта махнул рукой со словами «Этот экипаж уже не в одной передыжке побывал. Если что — еще раз выберется».

И как в воду глядел.

Пролетев чуть больше половины пути, самолет вынужден был совершить посадку — обледенел корпус. Сели на заснеженную проселочную дорогу. Метрах в двухстах летчик увидел избу. Сказал Ивану Васильевичу: «Повезло нам. Есть где согреться и дожидаться лучшей погоды». И. В. Кудрявцев вышел из самолета и направился к избе. А минут через двадцать, пилот, который старался чем-то прикрыть самолет в ожидании лучшей погоды, увидел Кудрявцева, шедшего к летательному аппарату с двумя ведрами в руках. Оказалось, что пассажир принес теплую воду для очистки самолета ото льда. Сколько времени они вместе с подоспевшими на помощь крестьянами согревали самолет, сказать трудно. Но самолет прилетел к месту назначения в назначенное время.

Уже на следующий день, перед отлетом по другому заданию, летчик зашел к Ивану Васильевичу.

— Спасибо! Ну, вы вчера и «субботник» устроили. Без вас точно бы самолет не поднял. Как себя чувствуете? Видел, что вы сильно прихрамывать начали. Как нога сегодня?

— Да это тебе спасибо, — ответил Иван Васильевич. — Для меня очень важно было прибыть вовремя, чтобы не подвести товарищей. А про ногу... Я ее еще во время финской войны потерял. Боль эта — на всю жизнь. Счастливого тебе полета...

Еще долго среди военных летчиков ходила легенда о том, как И. В. Кудрявцев спасал самолет, чтобы сдержать слово.

Иван Васильевич понимал, что самоотверженный труд людей, которые могли сутками не покидать завод, должен быть оценен так, чтобы семья и близкие это ощущали. Поэтому были построены более тысячи квартир, в живописных местах располагались базы отдыха и пионерские лагеря, в которых поправляли здоровье заводчане и их семьи.

Требовательный и в некотором роде жесткий при оценке работы, он на глазах изменялся узнавая, что у человека горе — становился заботливым другом, готовым помочь. И — помогал...

Жизнь Ивана Васильевича Кудрявцева — это пример, образец руководителя крупного научного коллектива. Только такой труд давал возможность стране быть в числе могучих государств. Сегодня в стране цена руководителя (называемого менеджером) оценивается только по умению делать деньги. Результат — тысячи безработных высококвалифицированных специалистов... Еще придет время, когда мы будем учить руководить предприятиями, ставя в пример таких людей как И. В. Кудрявцев — организаторов крупных научных и производственных коллективов, ученых, у которых органично сочеталась личная колоссальная ответственность за выполнение научно-производственных задач с ежедневной заботой о людях. Труд таких руководителей как Иван Васильевич вписан в золотые страницы истории науки Украины.

Малиновский Б. Н.
советник директора НИИ "КВАНТ", д. т. н., чл.- корр. НАНУ

ЛИДЕР. ВРЕМЯ ЗНАТЬ И ПОМНИТЬ

*«Лидерство — двигатель прогресса.
Лидер — двигатель жизни,
двигатель Мира».*

В первые десятилетия после Великой Отечественной войны активная поддержка государством научных исследований позволила осуществить целый ряд «проектов века» в области овладения атомной энергией, исследований космоса, ракетостроении, кораблестроении, самолетостроении и др.

Выдающуюся роль имело появление именно в это время блестящей плеяды ученых — Курчатова, Келдыша, Королева, Лебедева, Туполева, Антонова, Патона, Глушкова и многих других, ставших достойными и авторитетными лидерами важнейших научных направлений. Не менее важным обстоятельством явилось и то, что в послевоенные годы в научные коллективы и на предприятия пришло поколение молодых людей, мировоззрение и характер которых во многом определила война. Пребывание на фронте и трудная жизнь в тылу заставили молодежь быстро повзрослеть, понять цену и цели жизни, привили ей чувства ответственности, самостоятельности, умение не пасовать перед трудностями. Переход к восстановлению народного хозяйства, появившаяся надежда на лучшее будущее, создавали обстановку всеобщего подъема, неумолимого желая наверстать упущенное — доучиться, довести начатую до войны работу до конца.

В итоге образовался удивительный сплав умудренных опытом ученых и только еще вступивших в творческую жизнь молодых людей, готовых отдать науке «всю оставшуюся жизнь». Восприняв все лучшее от своих учителей, именно они в 60-70-х годах продолжили эстафету развития многих направлений науки и техники, в том числе вычислительной техники, становясь главными конструкторами ЭВМ новых поколений, руководителями работ по созданию пионерских систем различного назначения с использованием ЭВМ.

Именно на их плечи легла работа по практическому использованию вычислительных машин в экономике и промышленности, в науке и технике, энергетике, медицине, военном деле. Украина не осталась в стороне от этой работы. В нее были вовлечены многие научные и промышленные коллективы. Среди них ведущие роли играли Институт кибернетики имени В. М. Глушкова НАН Украины, Северодонецкое НПО «Импульс», Киевское ПО «Электронмаш», НИИ микроприборов, НПО «Квант», НИИ гидроприборов, НПО «Хартрон» и др. В каждом из них имелись свои лидеры — главные конструкторы машин и систем. Общеизвестным лидером и не только в Украине был академик В. М. Глушков. В свете его яркого таланта и достижений руководимого им Института кибернетики успехи других организаций были менее заметны, слабо освещались в печати. А о работах, связанных с ЭВМ и системами военного назначения, вообще ничего не писалось. Пришло время рассказать об этих работах, о тех, кто выполнял их, о том, что было известно лишь узкому кругу специалистов и руководителей государства. К сожалению, рамки книги не позволяют сказать все и о всех. Но я надеюсь, что моя инициатива будет поддержана, и другие авторы еще добавят многие страницы к истории развития компьютерной науки и техники в Украине.

Сначала следует напомнить читателю обстановку того времени. СССР, восстановив разрушенное войной народное хозяйство, быстро наращивал свою экономическую и военную мощь. К последнему ее принуждала «холодная война», начавшаяся почти сразу после окончания Великой Отечественной. Первый шаг в развернувшемся соперничестве «кто сильнее» сделали США — сбросили атомные бомбы на японские города Хиросиму и Нагасаки в августе 1945 года, — не столько для устрашения Японии, близкой к капитуляции, сколько Советского Союза. Вскоре последовал

ответ — в СССР в конце 40-х начале 50-х годов были созданы и атомная и водородная бомбы. Соревнование перекинулось на другие области, в том числе в кораблестроение. В радиоэлектронные корабельные системы пришла вместо специализированной аналоговой многообещающая точная и универсальная цифровая вычислительная техника.

В первое послевоенное десятилетие отечественное кораблестроение развивалось по пути совершенствования довоенных видов оружия.

Иная ситуация сложилась в последующие годы, когда появились возможности практического использования в военных целях новых научных открытий.

Ядерные заряды огромной разрушительной силы, ракеты большой дальности действия, атомные парогенераторные установки высокой энергоемкости, достижения радиоэлектроники в создании систем обнаружения, целеуказания, связи, навигации, автоматизации управления — все это коренным образом изменило боевые и технические характеристики кораблей. Ракетное оружие обладало способностью поражать надводные, воздушные и наземные цели. С его помощью корабли могли наносить удары по наземным объектам, расположенным не только на побережье, но и в глубине территории возможного противника. Атомная энергетика обеспечила практически неограниченную дальность плавания, подводные лодки стали подлинно подводными кораблями.

Достигнутый технологический потенциал страны позволил к середине 50-х годов приступить к созданию атомных и ракетных кораблей. Начался новый этап отечественного военного кораблестроения. Решение о строительстве атомного ракетного флота исходило также от складывающейся в мире военно-стратегической обстановки.

Правительственные круги США по прежнему строили свою внешнюю политику по отношению к Советскому Союзу с позиции силы, они форсированными темпами создавали подводную ракетно-ядерную систему как составную часть своих стратегических сил.

По программе «Поларис» американский флот в 1959-1961 годах получил пять атомных подводных ракетносцев типа «Джордж Вашингтон», в 1961-1966 годах — пять подводных ракетносцев типа «Этен Аллен» и в

1963-1967 годах — 31 корабль типа «Лафайет». Американские подводные лодки вооружались все более совершенными ракетами «Поларис». Так, ракеты, состоявшие на вооружении подводных лодок «Лафайет», уже имели дальность полета 4600 км и ядерную часть мощностью около 1 Мт.

Основная идея «стратегического устрашения» военного руководства США заключалась в том, чтобы первыми нанести ядерный удар, и иметь возможность нанести также ответный удар.

Решение этих задач возлагалось прежде всего на атомные ракетные подводные лодки, вооруженные баллистическими ракетами. При определенной дальности и точности поражения целей подводные ракетно-ядерные силы, по мнению военного руководства США, в большей мере, чем межконтинентальные баллистические ракеты наземного базирования и стратегические бомбардировщики, обладали боевой устойчивостью, скрытностью развертывания и живучестью. Вторым компонентом ядерных сил ВМС США были самолеты - носители ядерного оружия, базирующиеся на авианосцах. Они до-полняли подводную ракетно-ядерную систему ВМС США, обладая большой точностью поражения целей.

Проведение в США интенсивных работ по оснащению подводных лодок и надводных кораблей крылатыми ракетами «Томагавк», способными поражать наземные объекты в глубине территории противника, открывало еще одну возможность для нанесения ядерных ударов с морских направлений.

Материальной основой реализации концепции «передовой обороны» служило наращивание американских военно-морских сил общего назначения. Их ядро составляли авианосные ударные, оперативные ракетные и корабельные поисково-ударные группы. В передовых группировках предусматривались атомные многоцелевые подводные лодки, вооруженные крылатыми ракетами большой дальности.

Развертывание этих сил на «передовых рубежах» вблизи границ Советского Союза преследовало цель заблокировать наш флот и обеспечить Соединенным Штатам безраздельное господство на просторах Мирового океана для создания условий беспрепятственного использования носителей ядерного оружия.

Сложившаяся к началу 70-х годов военно-

политическая обстановка, состояние и тенденции развития военно-морских сил США и блока НАТО требовали дальнейшего укрепления обороноспособности Советского Союза от ударов противника со стороны моря.

Поэтому еще во втором послевоенном десятилетии были построены первые корабли, заложившие основу атомного ракетного океанского флота СССР.

Привлеченные к строительству качественно нового флота крупные научные силы, многочисленные научно-исследовательские и проектно-конструкторские организации, заводы различных министерств сумели решить сложнейшие научно-технические проблемы, связанные с созданием и внедрением на кораблях флота баллистических и крылатых (самонаводящихся) ракет, корабельных атомных энергетических установок, радиоэлектронной техники, комплексов автоматизированных систем управления кораблем и его боевыми и техническими средствами, новых конструкционных материалов — титановых сплавов, полимеров и высокопрочных сталей. Широкое распространение на надводных кораблях флота получили газотурбинные энергетические установки. Вошли в строй первые корабли на подводных крыльях, начиналось создание экранопланов.

Построенные в то время корабли в техническом отношении не уступали кораблям вероятного противника. При их строительстве были найдены многие оригинальные решения, придававшие кораблям высокие боевые и эксплуатационные качества.

Создание первых отечественных атомных ракетных кораблей изменило соотношение сил на океанских театрах и внесло существенный вклад в достижение военно-стратегического равновесия между Североатлантическим блоком государств и Советским Союзом.

Последующий период стал новым этапом советского кораблестроения, когда в широких масштабах стало осуществляться развернутое строительство корабельного состава океанского флота, в частности, начали совершенствоваться средства обнаружения и целеуказания, системы автоматизированного управления, защиты, боевой «прочности» и «живучести» кораблей.

Планом военного кораблестроения в 1969-1980 годах предусматривалось создание:

— устойчивой стратегической ракетно-ядерной подводной системы с оружием боль-

шой и средней дальности, дополнявшей собой стратегическую систему страны;

— постоянно действующей системы борьбы с подводными лодками противника, включающей как маневренные силы в виде подводных лодок, надводных кораблей и авиации, в том числе корабельного базирования, так и стационарные средства освещения обстановки;

— системы противодействия авианосным соединениям противника, имеющей в своем составе ракетные подводные лодки, ударные надводные корабли и авиацию.

Десятилетним планом военного кораблестроения предусматривалось развитие сил общего назначения надводного флота, сбалансированных по корабельному составу для решения основных задач, совершенствования сил защиты конвоев, обеспечения десантов, поддержки сухопутных войск.

Наконец, выполнением намеченного плана решалась задача создать оперативные силы плавучего тыла, способного обеспечить свободу действия флота в океане.

Таким образом, план военного кораблестроения на 1969-1980 год представлял собой развернутую программу создания основ сбалансированного атомного ракетного океанского флота, обладающего универсальностью в решении боевых задач.

К выполнению этих грандиозных задач были привлечены многие научно-исследовательские институты и промышленные предприятия Советского Союза. Значительная часть выделенных средств направлялась на разработку радиоэлектронных комплексов, обеспечивающих радиоэлектронную разведку обстановки в районе действия флота, управление корабельным оружием, решение задач навигации, управления атомными двигателями установками и др.

Наибольший вклад в эту область внесли институты Москвы (НИИ «Альтаир», автоматизированная обработка сигналов РЛС, Г.Е. Ножников, Ю.А. Черкасов, НИИ «Агат», разработка корабельных ЭВМ, Я.А. Хетагуров, Институт проблем управления АН СССР, разработка ЭВМ для наземных пунктов управления, Кузнецов, Волков) и Ленинграда (ЦНИИ «Гранит», разработка радиоэлектронной аппаратуры и ЭВМ, Л.Е. Федоров, В.Н. Яковлев, ОКБ завода им. Кулакова, разработка радиоэлектронных комплексов, И.Ю. Кравцов, В. А. Кизуб) и др.

Киев также был в числе городов, где разрабатывались и выпускались сложные компьютеризированные радиоэлектронные комплексы для надводного и подводного флота.

Иван Васильевич Кудрявцев

Опыт показывает, что успех любой ответственной работы зависит от наличия человека, способного возглавить и обеспечить ее выполнение. Но такие люди встречаются очень редко.

С одним из них повезло познакомиться в 1958 году. Тогда я работал заместителем директора ВЦ АН Украины и руководителем отдела управляющих вычислительных машин. К нам поступило предложение от организации п/я 24 (тогда секретной) разработать проект бортовой ЭВМ для фронтового бомбардировщика, несущего два самолета-снаряда. В это время эта организация подчинялась Министерству авиапромышленности. Мы быстро выполнили заказ и ждали продолжения — разработки самой ЭВМ. Но его не последовало. Она была переведена в созданный тогда Государственный комитет по радиоэлектронике, и наш проект, над которым мы немало потрудились, был положен на полку.

Но «сухой остаток» все же остался, и не малый. В организации п/я 24, где уже тогда сложился великолепный конструкторский коллектив, был сконструирован и изготовлен макет арифметического устройства спроектированной нами ЭВМ. По тогдашним меркам конструкция была очень удачной. Она легла в основу нашей новой разработки, связанной с созданием управляющей машины широкого назначения (УМШН), получившей позднее название «Днепр».

И. В. Кудрявцев уже с первой встречи произвел неизгладимое впечатление. Его вера в науку — «она все может» и в людей — «они тоже все могут», его образ мышления, который иначе как стратегическим, нацеленным на будущее развитие науки и техники, не назовешь, выделяли его из всех ранее виденных мною руководителей.

Не могу не отметить полного единодушия в оценке личности этого человека со стороны ветеранов «Кванта».

Из многих разговоров я понял, что он был очень умным и красивым в духовном плане человеком. Именно поэтому, к строгому директору тянулись люди. Но он привлекал их не

только этим. Кудрявцев искренне стремился помочь всем, попавшим в трудное положение и всегда исполнял свои обещания. В годы, когда коллектив «Кванта» быстро рос, ему удавалось, ценой невероятных усилий, ежегодно отстраивать двухсотквартирные дома для заселения сотрудников. Многих, в том числе из тех, кто работал в далеких от Киева филиалах, он знал по имени и отчеству, а о мастерах-умельцах механического цеха, способных, как говорят, и блоху подковать, и многих других специалистах, от которых зависел успех в работе всего коллектива, знал буквально все. И это было не позерство, не желание выставить себя заботливым директором и на этом заработать авторитет. Он как никто понимал, что значит внимание к людям, как важно во время прийти на помощь, поддержать попавшего в беду. Его вторая дочь родилась с невосстановимым нарушением функций головного мозга, хотя в остальном и была физически здоровой. Врачи сказали родителям, что девочке ничем помочь нельзя, что ребенка надо отдать в специальный приют. Но Галина Антоновна, жена Кудрявцева, не согласилась, взяла этот крест на себя и несла его тридцать лет!

Иван Васильевич не мог не оценить этот подвиг, всячески ей помогал, несмотря на занятость и, конечно, переживал за обеих. Галину Антоновну, судя по рассказам, услышанным мной от старшей дочери Натальи Ивановны Кудрявцевой, он беззаветно любил, был любим взаимно, и так продолжалось до последних дней жизни Ивана Васильевича.

Семейная трагедия, пережить которую можно было лишь при взаимной помощи друг другу, сказала на его внимательном отношении к судьбам других людей.

В то же время он не был благодушным добряком и умел спрашивать с подчиненных, требовал неукоснительного соблюдения возложенных на сотрудников «Кванта» обязанностей.

Были случаи, когда выполнение производственных планов требовало жесткого отношения к людям, чтобы получить от них все, на что они способны.

У Кудрявцева были свои методы мобилизации — в такие моменты, обращаясь к сотрудникам, он был эмоционален до предела и этим словно завораживал людей, вселяя в них чувство необходимости и возможности исполнения намечаемой работы.

Не все понимали этого человека, и не обо-

шлось без наветов и анонимок — тогда они были в моде. В одной говорилось, что используя свое положение директора крупной организации, Кудрявцев заказал для своей квартиры дорогую мебель и построил за счет института дачу. Была, как и полагалось тогда, создана комиссия для проверки сообщенных анонимщиком фактов.

На квартире Кудрявцева, действительно обнаружили «заказную мебель» — кресло-туалет для тяжело больной дочери, изготовленное (за деньги Кудрявцева) на Киевском авиазаводе. Дача же оказалась финским сборным домиком, купленным и собранным за средства Ивана Васильевича. Но эти эпизоды, присущие тому времени, не отразились на его отношениях с коллективом.

Высокому руководству его прямота, принципиальность и настойчивость нравились далеко не всегда. Но в итоге, когда оно видело, что Кудрявцев все-таки прав, наступало примирение и росло уважение к этому далеко незаурядному человеку. Наверно, именно благодаря этой черте характера Кудрявцев добился столь многого в стремительном развитии института, тематике исследований, материальном обеспечении, в признании киевского «Кванта» наряду с московскими и ленинградскими НИИ, одной из ведущих организаций в области создания компьютеризованных корабельных радиоэлектронных систем.

Он очень гордился этим, очень ценил ведущих специалистов «Кванта», подчеркивал мировой уровень результатов их исследований и сумел привить всему коллективу чувство ответственности за все, что делается в «Кванте».

В разговоре со мной его дочь, Наталья Ивановна сказала:

— В те годы, когда я только еще становилась взрослой, я думала, что все остальные люди такие же как отец. Но потом пришлось много раз убедиться, что он, скорее, был исключением. Его Богом была Любовь — ко мне, моей маме, моей несчастной сестре.

Думаю, что дочь права — таких людей, действительно мало. Но не на них ли, как говорят в народе, держится земля!

Ознакомившись с рассказанным, читатели, те, кто помоложе, сейчас могут сказать:

— Неужели, все это было? Да! Было! И не только я тому свидетель!

В 1958 году И. В. Кудрявцев создал отдел вычислительной техники и назначил руководителем полюбившегося ему двадцатипятилетнего инженера В. Ю. Лапия. «Это был отдел энтузиастов, — вспоминает Лапий, — которые буквально набросились на вычислительную технику. Тогда всем нужно было учиться, но учебных пособий и нужных книг практически не было. Основные знания получали из Института кибернетики НАН Украины (тогда ВЦ НАН Украины). Первые транзисторы буквально в кармане приносились из Института кибернетики от работавших там бывших соучеников. Собственно говоря, так или иначе, источником знаний и примером для нас был Институт кибернетики. Там впервые в Украине создавалась вычислительная техника. И произошло чудо. Был создан отдел из таких энтузиастов, как Я. Крохин, И. Апасова, Н. Беркович, Г. Гай, В. Долгов и еще много других молодых специалистов из киевского Политехнического института, того института, который собственно и явился, являлся и является до сих пор кузницей кадров для работ в области радиотехники и вычислительной техники. Отделу было поручено продолжение и развитие работы. Внедрение устройства заняло немало времени, оно было использовано в работе по теме «Успех», за которую в 1967 г. была получена Государственная премия СССР.

Кудрявцев создал отдел вычислительной техники с определенной стратегической целью — перевести создаваемые в организации радиоэлектронные корабельные системы на цифровую технику. Не имея специального образования в новой области (а кто тогда его имел?), он интуитивно понял колоссальные перспективы использования ЭВМ.

Какое положение на то время сложилось с вычислительной техникой в Советском Союзе? Могла ли организация п/я 24 воспользоваться чей-либо готовой разработкой? Не следует забывать при этом, что речь шла о машинах небольшого размера и веса, отвечающих суровым требованиям военной приемки, т.е. выдерживающих большие перепады температуры, весовые перегрузки, высокую влажность и, главное, очень высокую надежность работы. В Украине таких машин не было. Серийно выпускались полупроводниковая управляющая машина «Днепр», машина для раскроя тканей «Каштан» (завод ВУМ, Киев) и ряд машин на заводе в Северодонецке. Они были

рассчитаны на использование в обычных условиях и для военных применений не годились.

Трудно определить спустя много лет, что могла предложить для военных применений остальная промышленность Советского Союза. Из известных мне упомяну самолетную ЭВМ «Пламя» на пальчиковых лампах. Она была создана в конце 50-х — начале 60-х годов в одном из московских НИИ.

Промышленность Советского Союза в то время еще продолжала выпускать ламповые ЭВМ - БЭСМ2, М-20, Урал1, Урал2, Урал4 и др., громадные по размерам, рассчитанные на работу в вычислительных центрах. Полупроводниковые, более надежные и менее габаритные, ЭВМ универсального назначения только готовились к промышленному выпуску.

Таким образом, сама ситуация в стране подталкивала многие организации к решению самим разрабатывать нужную ЭВМ, тем более, что для молодежных коллективов, а многие организации того времени были такими, это было очень увлекательным творческим и вполне реальным делом.

Иван Васильевич Кудрявцев был отличным психологом и понимал, что одно дело навязать своим подчиненным трудную и фактически непосильную работу, связанную с переходом на новую, практически, отсутствующую технику, а другое — так подготовить будущих исполнителей, чтобы они сами загорелись энтузиазмом и тогда все силы будут отданы работе. В этом плане он был не только психологом, но и неплохим артистом. Сотрудники «Кванта» В. Ю.Лапий и В. Н. Плотников, которым было поручено освоение «Пламени», рассказали мне о такой «сценке». «Пришел к нам в отдел Иван Васильевич. Видно было, что он чем-то ужасно расстроен. Отдел тогда разрабатывал сложную радиоэлектронную систему с использованием компьютера «Пламя». Осевшим голосом, хотя обычно говорил он громко, четко и выразительно, позвал Виктора и Вилену и сказал:

— Главный конструктор московского НИИ предупредил, что снимет гарантию для «Пламя», если мы хоть что-то поменяем в документации.

— Но ведь мы только изменим конструкцию стойки, чтобы уменьшить габариты машины, — пытался возразить Лапий.

— Это для него не довод! Все равно мы должны перевыпустить документацию и сами

гарантировать заказчику выполнение технических условий на машину. — тяжело вздохнув сказал Иван Васильевич, голова его поникла.

— Тогда все другие работы придется снять с отдела, заволновался Лапий, — и всех подключить к переделке документации, иначе не успеем!

— Но «Пламя» не перспективно! — не вытерпел Вилен. — Он построен на устаревшей элементной базе, лучше уж разработать новый компьютер с учетом требований всех систем, разрабатываемых у нас!

— Да разве мы можем?! — Директор немного оживился, поднял голову и посмотрел на своих собеседников.

— Можем, Иван Васильевич!!! — Эти слова вырвались у них одновременно.

Кудрявцев долго молчал. Он как никто другой понимал, что рискует многим, если согласится использовать в разрабатываемых системах вместо выпускаемых промышленностью ЭВМ «свои» к тому же еще не существующие машины. Но это была его «голубая» мечта и он уже давно «приглядывался» к Лапию и Плотникову и не раз «проверял» их на разных поручениях, чтобы убедиться, на что они способны. Уже идя в отдел, он, думаю, решил, что это единственно правильный выбор и заменил жесткий приказ вот таким «мобилизующим» разговором!

— Что для этого нужно? — спросил он, переходя на свой обычный тон.

— Принять в отдел человек 20, из них хотя бы 10 молодых специалистов из КПИ!

Ивана Васильевича словно подменили. Командирским тоном распорядился:

— Поезжайте в Политехнический институт, договоритесь, чтобы к нам на практику пришли 10 выпускников. От моего имени пообещайте общежитие. Разработайте проект технического задания и согласуйте его со всеми главными конструкторами систем! Через полгода должен быть макет компьютера! Без этого я не соглашусь на разработку машины! — И спокойно и даже ласково:

— С любым вопросом приходите прямо ко мне!

Сказав: «Можем!!!» — и Лапий и Плотников слабо представляли, что стоит за этими словами. Но тем и хороша молодость, что ей кажется — все по плечу! Впрочем для обоих уже наступали зрелые годы — Лапию было 29, а Плотникову 33 года.

Для Плотникова смелое решение

Кудрявцева стало судьбоносным. Для его выполнения ему потребуется отдать двадцать лет своей жизни, все свои силы и здоровье, но об этом речь будет впереди, а тогда оба были безмерно рады словам директора.

Однако, одно дело — принять решение о разработке нового компьютера у себя в организации, а другое — убедить Государственный комитет по радиоэлектронике, у которого свои взгляды на то, что следует сделать. Взяв с собой Лапия и необходимые документы, Кудрявцев поехал в Москву. Очевидно, он предвидел реакцию в высоком Комитете, потому что отправил туда Лапия, чтобы самому не нарываться на скандал. Сам занялся другими делами. Договорились, что вечером встретятся на вокзале.

Когда Лапий, войдя в кабинет к заместителю председателя Комитета Владимирскому, передал ему материалы о новом компьютере, тот швырнул их в угол кабинета со словами:

— Если Вы или Кудрявцев еще раз появитесь у меня с таким предложением, я вас обоих уволю!

Лапий вышел и ...заплакал. Он знал, что в Москве есть НИИ «Агат» и ряд связанных с ним организаций, на которых возложена обязанность обеспечения флота вычислительной техникой, но не мог предполагать о таком жестком приеме в Комитете.

Когда оба оказались в поезде и Лапий, еще не оправившийся от обидных слов высокого начальника, рассказал обо всем Кудрявцеву, тот достал бутылку коньяка (купленную для дома — он был из тех, кого называют трезвенниками), но, прежде чем выпить, спросил:

— А ты уверен, что разработаем новый компьютер?

— Да! — ответил Лапий.

— Если ты уверен — то мы победим!

Лапию эти слова запомнились на всю жизнь.

В Киеве Кудрявцев сказал ему:

— Подготовь письмо Устинову о нашем предложении!

(Дмитрий Федорович Устинов, будущий министр обороны СССР, был тогда секретарем ЦК КПСС).

Подготовленный текст не устроил Кудрявцева. Он сам написал очень резкое письмо о том, что можно в короткие сроки создать очень нужную для флота цифровую вычислительную машину, но в Государственном комитете по радиоэлектрони-

ке к этому отнеслись отрицательно, хотя предложить взамен ничего не могут.

Через оборонный отдел ЦК КПУ текст письма в этот же день был передан Устинову. В конце дня Лапию была дана команда от Кудрявцева:

— На поезд в Москву и завтра быть у Дмитрия Федоровича!

Устинов подробно расспросил Лапия о задуманной машине. Проговорили вместо намеченных 15 минут почти час. Внимание, компетентность и эрудиция Дмитрия Федоровича произвели на Лапия потрясающее впечатление.

В конце разговора Устинов сказал:

— Я созвонюсь с Владимирским и Кудрявцевым! Вы свободны!

В Киеве, как только Лапий появился на рабочем месте, ему сказали, что звонил Владимирский и надо ехать к нему.

В кабинете у Владимирского на столе лежала шифровка от Кудрявцева с резолюцией Устинова: «В недельный срок подготовить постановление правительства».

Разработка самой вычислительной машины не входила в планы Лапия. Его больше привлекала разработка алгоритмов и систем цифровой обработки сигналов. Ему, специалисту по радиосредствам и радиолокации, к тому же великолепно подготовленному в области математики, как говорят, и карты были в руки. Он все больше и больше отдавался этой работе. Появились кандидатская, а затем докторская диссертации. Он стал одним из крупных ученых в Советском Союзе в области первичной и вторичной обработки радиолокационной информации.

Главный конструктор семейства компьютеров «Карат»

Кто-то из наблюдательных людей отметил, что каждый из изобретенных первых компьютеров в чем-то напоминала своего создателя. Действительно, разрабатывая почти 150 лет назад свою первую в мире механическую аналитическую машину с программным управлением Чарльз Беббидж, требовавший высочайшей точности во всем, даже в поэзии, а не только при вычислениях, использовал в ней регистры и счетчики по 50 десятичных разрядов в каждом! Такой разрядности машинных слов не имеет до сих пор ни одна вычислительная машина!

Конрад Цузе в 1941 году создал первую в мире релейную вычислительную машину с использованием двоичной системы счисления и плавающей запятой. Впоследствии он стал художником и посвятил этой профессии большую часть своей жизни. Увлечение рисованием, зародившееся с детства, сказалось и на внешнем облике машины — она сконструирована по всем правилам современного дизайна, несмотря на то, что собиралась и монтировалась вручную, в основном, самим Цузе.

Машина, сделанная под руководством Дж. Фон Неймана, получила название МАНИАК. Ее создатель был причастен к созданию атомной бомбы и понимал страшные последствия тех расчетов, которые выполнялись на машине.

Алан Тьюринг — гениальный математик — оставил в наследство «машину Тьюринга», гипотетическое устройство, способное по заранее составленной программе выполнить любой алгоритм, имеющий решение.

Сергей Алексеевич Лебедев основоположник отечественной вычислительной техники, живший и работавший по принципу одного из героев Джека Лондона «время не ждет!», стремившийся использовать каждую секунду с максимальной пользой, разрабатывал исключительно суперкомпьютеры — машины с максимальной производительностью. За двадцать лет под его руководством было разработано 17 суперкомпьютеров. И каждая следующая — новое слово в вычислительной технике, более совершенная, более производительная.

Виктор Михайлович Глушков, человек, несомненно, очень талантливый, был одним из первых, кто старался повысить «интеллект» машины за счет включения в машину схемных и программных средств искусственного интеллекта.

Этот перечень можно было бы продолжить, но мы добавим к нему лишь одну фамилию: — Вилен Николаевич Плотников. Разработанное в «Кванте» под его руководством семейство встраиваемых компьютеров «Карат» — первое в Советском Союзе, получившее наиболее широкое использование в радиоэлектронных системах военно-морского флота, имеет тоже характерную черту, отражающую особенность жизненных взглядов и деятельности главного конструктора — надежность.

Важнейший показатель совершенства компьютера — наработка на один отказ составляла

для первых «Каратов» более 2 000 часов (почти 100 дней), а для последующих модификаций свыше 10 000 часов (почти 5 лет!). В начале 70-х годов эти цифры казались фантастическими. Но именно такая надежность была нужна для машин, устанавливаемых на судах надводного и подводного флота, работающих в условиях высокой влажности, значительных перепадов температуры, весовой перегрузки. «Караты» выдержали экзамены — многие образцы проработали на кораблях по 10-15 лет, не имея ни одного отказа или сбоя!

Сказав И. В. Кудрявцеву «Можем!» Плотников сдержал свое слово, и за двадцать лет обеспечил создание шестнадцати модификаций «Каратов»! Не так просто было добиться признания «Каратов» даже в своем институте. Главные конструктора систем, как правило, старались вначале подобрать какую-либо другую машину, но в итоге останавливались на «Карате». Плотников же, понимая ответственность, которую он взвалил на себя, не теряя времени, занимался усовершенствованием и развитием машин. Так появилось целое семейство компьютеров максимально приспособленных к корабельным радиоэлектронным системам. За эти годы заводами Украины и России было выпущено около 2000 машин! Они были использованы в системах шестидесяти типов. Ему, руководителю лаборатории, предлагали более высокие посты, но он отказывался, считая, что это отвлечет его от главного дела. При поступлении на работу он был принят на должность старшего научного сотрудника. Через тридцать лет он ушел на пенсию с той же должности! Разница была в том, что Вилен Николаевич к этому времени получил полное признание как главный конструктор «Каратов» не только в институте, но и у своих столичных соперников и в Министерстве судостроения СССР. Появились также два ордена Трудового Красного Знамени и Государственная премия Украины.

Трудовой подвиг «Кванта» сохранит история

В 1974 году первые 20 образцов для установки в системы изготовил опытный завод КНИИРЭ, претензий со стороны потребителей к их надежности не было.

С 1975 года к серийному изготовлению «Каратов» подключился Киевский завод «Буревестник». Его директор В. И. Майко

хорошо знал не только новое изделие, но и многих разработчиков машины, так как в начале 60-х работал в отделе вычислительной техники п/я 24. До 1980 года было поставлено уже почти 500 образцов этих машин.

В ноябре 1976 года приказом министра обороны «Карат» был принят на снабжение.

Создание малогабаритной и надежной вычислительной машины, имеющей достаточно высокие функциональные параметры, коренным образом изменило ситуацию в морском приборостроении. Отныне разработчики любой системы могли использовать для решения задач программный метод, установив в систему одну или несколько машин. Никаких проблем с получением образцов ЭВМ, с программированием задач и с «прошивкой» узлов постоянной памяти по своим программам у потребителей не было. Отказы машины стали большой редкостью. Например, в навигационных системах они работали на объектах по 20 тыс. часов без единого отказа, что в несколько раз превышало требования ТЗ.

Машина была применена более, чем в 60 системах и комплексах, разработанных предприятиями четырех министерств (наибольшее число систем приходилось, конечно, на Минсудпром).

В простых системах могла использоваться машина в минимальной модификации, а на самых крупных современных судах с несколькими системами на борту можно было встретить 15 и больше «Каратов» в максимальном варианте.

Руководство КНИИРЭ стремилось внедрить машину в системы гражданского назначения. По заказу Морфлота была разработана система «Бриз» для автоматизации судовождения крупнотоннажных судов (танкеров «Кубань», «Победа» и др.). Система «Бриз-1609-УДС» была установлена в Ильичевском морском порту для управления движением судов, предотвращения столкновений и радиолокационного контроля за движением судов в северо-западной части Черного моря.

«Карат» был использован в системе «Аккорд», разработанной совместно с Институтом электросварки им. Е. О. Патона НАН Украины для решения задачи раскроя листов стали на судостроительных заводах.

«Квант» завоевал высокий авторитет в области разработки встроенных, высоконадежных, унифицированных компьютеров,

предназначенных для эксплуатации в особо сложных условиях.

Незадолго перед смертью Кудрявцев собрал главных конструкторов, пригласил Лапия:

— До каких пор будем работать на создание оружия для уничтожения людей, давайте подумаем, чем можно помочь человеку! — И заложил в институте направление медицинской электроники. Появились лазерные ножи, устройство для дробления камней в почках и другие. Частыми гостями в институте стали медики — академики — Кавецкий, Коломиец и другие.

Это было как бы его завещание — думать о каждом человеке, облегчать его жизнь. Заботясь о людях, он не жалел себя и все годы работал на пределе своих сил. В этом был его единственный недостаток. А может быть еще одно прекрасное качество?

Созданный в послевоенные годы самоотверженным трудом многих коллективов военно-морской флот Советского Союза, оснащенный совершенным радиоэлектронным оборудованием, стал холодным душем для многих горячих голов за рубежом. Наряду с разработанной в те же годы системой противоракетной обороны, его создание способствовало признанию наступившего паритета в области вооружения между СССР и США, что в итоге послужило основным стимулом начавшегося процесса разоружения.

Вклад ученых, инженеров, рабочих «Кванта» в эту беспримерную эпопею создания флота трудно переоценить. В истории развития науки и техники Украины память об этом подвиге сохранится навсегда.

Да! Все это было! И я очень рад, что сумел сохранить память о самом значимом, о замечательных делах «Кванта», о выдающемся лидере этого коллектива — Иване Васильевиче Кудрявцеве, его главных помощниках — В. Ю. Лапие, В. Н. Плотникове, о многих ветеранах «Кванта».

Утверждают, и я в это верю, если что-то сохраняется в памяти, в книгах, в музеях, то это не пропадает просто так, а становится частичей «зеркала прогресса», посмотрев в которое можно лучше оценить прошлое и попытаться представить свое ближайшее будущее.

Кудрявцева Н. И.
дочь И. В. Кудрявцева

ЖИЗНЬ В НЕСКОЛЬКО СТРОК...

1921 год. Село Струги Красные в Псковской области, июль, 7-ое, — в семье лесничего родился сын — Иван Кудрявцев.

В 1937 году отца репрессировали (забрали), Ивана исключили из комсомола. Закончив 10-й класс в другом селе, пешком ушел в г. Ленинград поступать в институт; и поступил в Ленинградский авиационный...

«Финский конфликт» — со второго курса, с большим трудом, ушел добровольцем (брали только с 4-го курса), но лыжник — 2-е место по Ленинградской области — и надо было доказать, что не враг народа. Ранен, ампутация ноги, первый орден Красной Звезды и медицинское заключение: «Годен для переобучения на бухгалтера»... Ему еще нет двадцати...

Но он решил иначе. Особым приказом зачислен в Ленинградскую Военно-Воздушную Академию Красной Армии. Фронтовая практика.

1945 год — военпред в одном из Московских институтов. Здесь встретил свою единственную синеглазую, которая стала его



Кудрявцев И. В. с внучкой Таней

женой, другом, матерью его детей. На всю его жизнь и после... Ей посвящал успехи, с ней делил боль и неудачи.

Затем — назначение в Министерство Авиационной промышленности.

1949 год — переведен в г. Омск. Задача: организовать опытное конструкторское бюро, которое обеспечивало бы решение радиолокационных задач для машин А. Н. Туполева.

В 1958 году направлен в г. Киев. В Омске оставлены разработки, из-делия и коллектив единомышленников. Это был могучий сплав молодости, энергии, мечты, таланта, горячих сердец... На железнодорожном вокзале задержали состав, когда прощались...

Киев, КБ, размеренный темп научных тем.

Под его руководством за 17 лет коллектив вырос до 7000 научно-технических сотрудников, построены испытательные базы: Чернигов, Избирбаш, Феодосия, серийный завод «Буревестник», опытный завод НИИ «Квант».

Более 50 (!) радиолокационных систем и комплексов были разработаны и приняты на вооружение. Под его руководством коллективом были созданы изделия, не имеющие аналогов в мировой военной технике, обеспечивающие военный паритет в период «холодной войны».

Для решения таких задач иногда требовалось участие сотен (до 400!) предприятий Союза. Были ситуации, когда потенциала либо технических возможностей предприятий-смежников было недостаточно, и тогда Он был инициатором и организатором развития внутри своего предприятия этих новых направлений. Так был создан отдел и цех микроэлектроники, и в изделия внедрялись собственные элементы и платы. Так было и со специализированной цифровой вычислительной техникой.

Вырос, сформировался Государственный Человек, Государственный Руководитель.

Изделия, в которых Он был главным конструктором либо принимал активное участие: «Инициатива», «Успех», «Топаз», «Экран», «Осьминог», «Холм», «Бриз» и т.д.



*Научные чтения, посвященные И.В.Кудрявцеву,
НТУУ "КПИ", 27.09.2011 г.*

Защищена кандидатская, 22 авторских свидетельства, Лауреат Государственной премии СССР, Лауреат премии УССР, Орден Ленина, Трудового Красного Знамени...

И рядом — медицинское направление: созданы медицинский отдел и экспериментальная лаборатория. В шестидесятых о конверсии и не говорили, а лазерный скальпель, креагеника, приборы ЛОР, УРАТ и другие внедрялись в медицинские учреждения. Выдающиеся ученые-медики — Член-корреспондент НАН Украины А. И. Коломийченко, Академик НАН Украины Р. Е. Кавецкий, Академик НАН Украины А. П. Ромоданов — это вместе с ними и для них реализовывались самые смелые

замыслы, находились отчаянно рискованные и неожиданные решения... Он понимал, что такое под силу только грамотному коллективу — поэтому отбирал, пестовал, ценил, обеспечивал, защищал... Аккумулировал яркие талантливые личности.

Своя аспирантура, позднее — свой Специализированный совет, свое высокое, с гордостью, имя «Квантовец», еще долго идентифицирующееся с определенной эпохой, с особым духом, особым отношением к Делу и отношениями между собой. Имя — как орден.

И параллельно: каждый Новый год — новый, а иногда и два жилых дома, пионерский лагерь, База отдыха, ведомственные детские са-дики, спортбаза, подшефная школа...

... Его любили и боялись, не всегда понимали, даже предавали... Он поднимался и прощал. Он оставался загадкой и стал легендой...

... Часто Он был непредсказуем, горяч, стремителен, азартен...

... Его не стало так же неожиданно...

... В ночь с 28-го на 1-ое вереница рабочих по 5-ти лестничным пролетам ждала своей очереди откручивать кресла в актовом зале, где будут с Ним прощаться...

... Вспоминать было еще невозможно, осознание приходило тяжело...

... Голос Америки — впервые — назвал почти все: и кто умер, и чем занимался...

... Полгода в его кабинете не мог быть никто.

... И только потом, спустя 10, и 20, и 30 лет, поняли: Его никто не смог заменить, никто не повторил...

Нікитенко Ю. Г.
начальник сектору НДІ "КВАНТ" , с. н. с., д. е. н.

ПРО СТВОРЕННЯ ПЕРЕДАВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ ЛІНІЇ ТРАНСЛЯЦІЇ І ПРИЙМАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ КАНАЛУ ПРИВ'ЯЗКИ ВИРОБУ "УСПІХ-У"

Дане повідомлення присвячене спогадам про зустрічі з головним конструктором виробу «УСПІХ-У» І. В. Кудрявцевим.

У НДІ «Квант» творили історію багато видатних особистостей, але особливе місце в ньому належить Івану Васильовичу Кудрявцеву — першому директору інституту, керівнику масштабу С. П. Корольова, А. М. Туполева, М. І. Камова, В. Н. Челомея і інших корифеїв науки і техніки.

НДІ «Квант» при І. В. Кудрявцеві став одним з найбільших підприємств військово-промислового комплексу СРСР, здатний створювати унікальну високотехнологічну техніку, конкурентноздатну із зарубіжними аналогами, яка нерідко перевершує аналоги по тактико-технічним характеристикам як в цілому, так і в частині її складових.

Працювати на такому підприємстві було великою честю, тому я був дуже радий розподілу в НДІ «Квант» (тоді ще ОКБ №483, а/с 24) після закінчення КПІ в 1959 році. Відразу ж після приходу на роботу мені було доручено в лабораторії А. Ф. Андриєнко розробку вхідного пристрою приймача каналу прив'язки виробу «УСПІХ-У», головним конструктором якого був директор підприємства.

Виріб «УСПІХ-У» створювався у прискореному темпі. За три роки розробка дослідних зразків з необхідними випробуваннями була завершена (1962 рік) і почато серійне виробництво виробу (з 1963 року). У 1964 році система прийнята на озброєння ВМФ.

Особливо складна була розробка бортової авіаційної апаратури, яка вимагала забезпечення працездатності в жорстких умовах експлуатації.

І. В. Кудрявцев потурбувався про створення в інституті могутнього комплексу випробувальних стендів, розташованих в підвальних приміщеннях нового лабораторного корпусу №21, де були створені всі умови для проведення кліматичних випробувань на холодостійкість (-600С), теплостійкість (+500С), воло-

гостійкість (98% при +400С); механічних випробувань на удар і вібростійкість в широкому діапазоні частот (до 200 Гц). У таких умовах перевірялися як схемні, так і конструкторські рішення пристроїв, що розроблялися.

Одного разу (це був ранок одного з днів середини жовтня 1961 року) я готував робоче місце для чергових випробувань блоку 1А45 (приймача прив'язки), який складався з вхідного малопотужного пристрою, змішувача, підсилювача промчастоти, детектора і відеопідсилювача. Гетеродином приймача прив'язки на робочому місці був блок 1А55.

Я розміщував блок 1А45 в камері холоду і в цей час чую характерний стукіт кроків по бетонній підлозі вимірювального залу і бачу директора, який наближався до мого робочого місця. Відомо, що у нього був протез на одній з ніг, втраченої в боях з білофінами зимою 1940 року.

Іван Васильович мав звичку майже щодня вранці обходити робочі місця відділів і цехів і тому мав завжди об'єктивну інформацію про стан справ.

Це була моя перша особиста зустріч з Іваном Васильовичем Кудрявцевим. До цього я його слухав на загальних зборах колективу підприємства з нагоди святкових днів країни і одного разу був на оперативній нараді, де він відчитував (це траплялося щонеділі) начальників відділів і цехів за проявлені упущення в роботі.

Я доповів Івану Васильовичеві про хід раніше проведених випробувань, плюси і мінуси (недоліки) конструкції, проблемні питання, що вимагають рішення.

На підприємстві існував порядок «розбиття» виробу на складові частини (блоки, прилади) відповідно до структурної побудови підприємства, що не завжди було оптимальним.

Так в даному випадку приймач прив'язки складався власне з блоку приймача і блоку гетеродина (розроблялися в різних лабораторіях — приймальній (В. Ф. Андриєнко) і гетеро-

динів (Ю. Є. Клячко) відділу 22, очолюваного П.О. Катковим. Таке розбиття створювало незручності в експлуатації виробу. Я запропонував об'єднати ці два блоки в одну конструкцію, що дозволить створити закінчений приймальний пристрій. Кудрявцев І. В. тут же подзвонив і викликав начальника конструкторського відділу (КВ) В. П. Алексеєва. З ним прийшов начальник конструкторської бригади (КБ) Ф. З. Березовенко. Було ухвалено позитивне рішення по моїй пропозиції – і в короткі, ударні терміни, до збірки першого комплексу «УСПІХ-У», був сконструйований, виготовлений і випробуваний блок 1А45 (з гетеродином), що став функціонально закінченим приймачем прив'язки виробу «УСПІХ-У».

Цей приклад показує оперативність в ухваленні рішень Іваном Васильовичем Кудрявцевим.

Важливим підсумком даної зустрічі було (за пропозицією директора) моє підвищення на посаді – я став старшим інженером 18.10.1961 року із збільшенням окладу і призначений керівником групи з ряду інженерів і техніків.

Даний блок розташовувався на борту літака ТУ-95 і вертольота Ка-27.

У розробці приймача прив'язки брали участь також Ю. В. Терентюк, І. М. Позняк, Р. С. Моцоглова, А. Ф. Андриєвський.

Не все гладко йшло в розробці складних складових частин виробу «УСПІХ-У». Зокрема великі труднощі мали місце з розробкою передавача лінії трансляції виробу – з блоком 1А40, створеному на потужному магнетроні безперервної дії в лабораторії І. Й. Шліфера під керівництвом провідного інженера О. Я. Хмельницького.

Частотна модуляція (ЧМ) даного приладу здійснювалася прямим методом за рахунок електронного зміщення частоти. В умовах вібрацій на окремих частотах із-за паразитних резонансів нитки розжарювання виникали значні зміни величини девіації частоти, що приводило до відмови системи. Складно було також зберегти стабільність несучої частоти. Спроби вирішити дані проблеми за допомогою різних систем автопідстроювань не увінчалися успіхом – довелося обмежитися перевіркою блоку на вібростійкість в обмеженому діапазоні частот з виключенням резонансних частот вібрацій, що мають місце на даному конкретному об'єкті (літаку ТУ-95). Крім того, масо-

габаритні характеристики блоку були неприйнятними для розміщення блоку 1А40 на вертольоті.

Оскільки в моїй групі велися роботи з гетеродином блоку 1А45, побудованому за принципом множення частоти задаючого кварцового генератора, то при обговоренні побудови блоку 1А40 з новим начальником відділу 22 М. О. Молявко, який змінив П. О. Каткова, виникла ідея побудови передавача транслятора виробу «УСПІХ-У» (2А) на основі множення частоти низькочастотного високостабільного кварцового генератора з формуванням ЧМ сигналу непрямым методом – за допомогою фазової модуляції (ФМ), коли частота змінюється за законом похідної фази, при цьому для перетворення ФМ в ЧМ модулюючий сигнал подається на фазовий модулятор через інтегруючий ланцюг. Таке рішення забезпечувало стабільність несучої частоти і девіації частоти у всіх умовах експлуатації, а необхідна вихідна потужність вирішувалася застосуванням підсилювача потужності на потужному клістроні по виходу помножувача частоти.

Ця ідея була схвалена науково-технічною радою інституту.

Для реалізації даного напрямку керівництвом інституту було вирішено створити лабораторію у складі відділу 22 з двох груп лабораторій В. Ф. Андриєнко і Ю. Є. Клячко. Начальником лабораторії призначили мене. Наказ був підписаний 14.02.1962 року.

Так народилося в інституті НДІ «Квант» новий напрям, який виявився дуже перспективним: за цими принципами будувалися, окрім передавача транслятора виробу «УСПІХ-У», також передавачі і гетеродини однієї із станцій виробів «Дубрава», «Моноліт», «Мінерал», гетеродини виробів «Касатка», «Корал», збудники виробів «Топаз», «Позитив», «Підкат», «Марс-Пасат» і ін.

Передавач транслятора виробу «УСПІХ-У» (блок 2А11) був створений в рекордно короткі терміни, успішно пройшов випробування і був розміщений на борту вертольота Ка-27 колективом бригади К. П. Міхновського конструкторського відділу.

Блок 2А11 створювався нетрадиційним способом – конструювався не в КВ В. П. Алексеєва, а в КБ відділу 22, чим вдалося уникнути багатьох бюрократичних узгоджень і скоротити терміни розробки.



Авіаносний крейсер «Київ» з системою «Успіх-У»

Конструктори КБ відділу 22 (В. Г. Просяник, П. О. Медведєв) успішно справилися з цим завданням.

Пам'ятаю, як я в кабінеті І. В. Кудрявцева після всіх випробувань підписував у нього кальку принципової схеми блоку — він розписався тушшю не в призначеному штампі, а прямо на вільному від графіки місці принципової схеми і поставив дату, подякувавши за роботу.

Серед розробників блоку 2А11 слід зазначити інженерів В. М. Горбачова, І. Н. Субботовича, М. І. Солов'єнко, О. П. Волюшина, Г. Г. Гаранько. Курирував розробкою блоку від комплексного відділу заступник головного конструктора І. Г. Кобилянський.

Після впровадження в серію виробу «УСПІХ-У» і ухваленні виробу на озброєння авторитет інституту зріс, були доручені інституту ще серйозніші, перераховані вище, комплекси і системи, які використовували для загоризонтного цілевказування (ЦВ) дальне тропосферне розповсюдження радіохвиль в скритному режимі виявлення випромінювань за допомогою пасивних РЛС, а також з використанням даних, переданих з супутників на при-

ймальні пункти, розташовані на підводних човнах і наземних (берегових) приймальних пунктах ВМФ, забезпечене ЦВ ракетній зброї в масштабах світового океану, гідно забезпечивши обороноздатність країни.

За розробку виробу «УСПІХ-У», як і інших виробів, велика група фахівців НДІ була нагороджена орденами і медалями, а І. В. Кудрявцев став лауреатом Державної премії СРСР, захистив по темі кандидатську дисертацію.

Він рано пішов з життя, оскільки віддавав всю свою енергію роботі, залишив після себе найцінніше — могутній колектив однодумців — учених, інженерів, робітників, здатних справитися з будь-яким завданням дорученої інституту тематики, що і показали подальші роботи вже без Нього — Великого Ученого, Конструктора, Менеджера, Вихователя.

Він був уважним до молодих фахівців, вимогливим до підлеглих керівником, великим господарником, що піклується про побут і відпочинок співробітників, що будує виробничі приміщення, серійні заводи, житло, будинки відпочинку, спортивні майданчики, про які ми, розробники «Кванта», пам'ятатимемо поки житимемо!

Молебный В. В.
директор НИИ "КВАНТ", д. т. н., профессор

ЛАЗЕРНОЕ ВООРУЖЕНИЕ КОРАБЛЯ: НАЧАЛО ПУТИ

В этом году исполнилось 50 лет со дня рождения лазера. Это событие торжественно отмечалось во всем мире. Президент США Б. Обама обратился с посланием к научной общественности. А в Физическом институте РАН, где А. М. Прохоров и Н. Г. Басов сделали свое открытие, происходили специальные слушания. Одним из лекторов был проф. П. В. Зарубин — бывший начальником 8-го управления Миноборонпрома, координировавшего все работы в СССР, связанные с использованием высокоэнергетических лазеров, в том числе работы, выполнявшиеся в Минсудпроме и, в частности, в НИИ «Квант».

Не успел появившийся на свет младенец-лазер прочно стать на ноги, как военные атаковали ученых на предмет его военного использования. Заместитель Министра обороны маршал А. А. Гречко в 1963 году обратился с соответствующей запиской в ЦК КПСС. По поручению ЦК на эту записку ответ подготовил ФИАН за подписью зам. директора института Н. Г. Басова. Из ответа было ясно, что работы потребуют огромных усилий. И эти усилия были приложены. Но о них немного ниже.

А пока вернемся в НИИ «Квант» 60-х. За несколько лет до того, как цунами военного использования высокоэнергетических лазеров накрыло Минсудпром, а с ним и НИИ «Квант», директором которого с 1958 года был Иван Васильевич Кудрявцев.

В 1967 году организация п/я 24 была передана из Минрадиопрома в Минсудпром, изменив при этом номер п/я и получив название НИИ «Квант». На научно-техническом совете нового министерства рассматривалась проблема обнаружения погруженных подводных лодок, и НИИ «Квант» было поручено изучить возможность решения этой задачи с авиационного носителя без контакта с водой. Так в институте появилась тема «Днепр». Была сформирована рабочая группа под руководством пришедшего на предприятие С. А. Гегечкори (С. Л. Берия). Он предложил мне взять на себя лазерное направление.

Думаю, что это предложение было предварительно согласовано с директором.

Мне посчастливилось работать с такими замечательными комплексниками как Е. Б. Георгизон и В. М. Пиевский. Я впервые ощутил вкус к настоящей творческой работе по созданию комплекса вооружения, когда необходимо быть не только специалистом в разработке аппаратуры своего комплекса, но и владеть знаниями об оборудовании, обо всех приборах и комплексах, с которыми сопрягается твое изделие, знать тонкости тактического использования твоего изделия и всего комплекса вооружения. Конечно же, огромный жизненный опыт С. А. Гегечкори, его личное обаяние, скрашивали тяжелую ношу, возложенную на нашу рабочую группу.

Не буду вдаваться в детали работы, скажу только, что несмотря на ее непрофильность для института, И. В. Кудрявцев. прилагал огромные усилия к ее успешному выполнению. Были существенно расширены функции созданной институтом в Черниговской области Производственной базы (ПБ) «Коммунар», включая дополнительное строительство испытательного бассейна и обеспечение кадрами, привлечены ведущие ученые Киевского госуниверситета им. Т. Г. Шевченко, институтов Академий наук Союза и Украины. Нельзя, конечно, не упомянуть великолепного отношения к работе и понимания наших трудностей со стороны Института радиоэлектроники ВМФ (г. Пушкин, Ленинградская область) со стороны Военного представительства в НИИ «Квант» (ВП 1249) и лично его руководителя Рафаила Иосифовича Виленкина.

Бассейн приходилось раз в неделю заполнять свежей водой, для моделирования морской среды была разработана специальная методика. Огромную помощь в обеспечении стенда когерентным лазерным приемопередатчиком оказал московский НИИ-17. Были организованы экспедиции на испытательных судах Института океанологии Академии наук СССР и ВМФ. Для этих экспедиций разработа-

тивалась специальная аппаратура для погружения на глубины до 120 метров.

Надо сказать, что работа по следу была не первой работой в НИИ «Квант» с использованием лазеров. На любительском уровне работы в институте велись и раньше. Это были работы типа «а что будет, если цель подсветить лазерным лучом». Лазер был рубиновый, а прием изображения производился с помощью электронно-оптического преобразователя. Энтузиастами этой работы были сотрудники отдела З2 П. Д. Бурлака, К. С. Урбан, А. Биденко, да и сам начальник отдела Н. Е. Скиба. Благоприятствовал развитию направления. Уже в самом начале разработчики столкнулись с проблемой обратного рассеяния света в атмосфере, которое существенно превышало привычные для радиолокации уровни. Борьба с этим явлением еще не умели.

При переходе к морской среде, в которой обратное рассеяние еще больше, и где само это рассеяние становится источником информации об искомом следе, опыт работы с рубиновым лазером в атмосфере мало чем мог помочь, тем более, что оптимум прозрачности морской воды был в сине-зеленом участке спектра. Наиболее пригодным по спектральному составу излучения был аргоновый лазер, очень громоздкий и капризный в работе, с очень ограниченным ресурсом, исчислявшимся в то время несколькими сотнями часов. Поэтому одной из практических задач был поиск подходящего лазерного источника.

Как вариант, развивалось направление нелинейной оптики для получения второй гармоники излучения неодимового лазера. Иван Васильевич без колебаний согласился с предложением проф. И. А. Дерюгина (зав. кафедрой квантовой радиофизики КНУ им. Т. Г. Шевченко) взять для этой работы молодых специалистов. Первыми были В. В. Моця и Е. А. Дубиновский (впоследствии зам. начальника отдела), затем пришли ко мне в сектор В. С. Овечко (ныне профессор, доктор физ.-мат. наук), В. И. Григорук (ныне профессор, доктор физ.-мат. наук, проректор КНУ им. Т. Г. Шевченко по научной работе). Да и самому мне пришлось доучиваться (по сути дела, получать второе образование) без отрыва от производства на радиофизическом факультете университета. За два года мне удалось одолеть все основные спецкурсы.

В результате выполнения одной из

совместных работ с Институтом проблем материаловедения им. И. М. Францевича АН УССР, куда были откомандированы специалисты из нашего предприятия, был создан новый лазер на редких землях для работы в составе комплекса, задолго до прихода такого лазера в западные лаборатории. Работа была представлена Академией наук к государственной премии Украины, было предложено включить в авторский коллектив и двух специалистов нашего предприятия, но это предложение, к сожалению, было отвергнуто, и наши сотрудники не вошли в состав авторского коллектива.

Совсем уже недавно, работая над главой о перспективах лазерной локации, я к преобладанию удовольствию наткнулся в журнале "Applied Optics" за 2011 г. на новые результаты, полученные А. Ф. Бункиным с сотрудниками из Института общей физики АН России, по обнаружению следа корабля по рамановскому рассеянию, которое затухает на порядок медленнее, чем обычное молекулярное рассеяние. То, что курилка жив, говорят и работы наших бывших соотечественников из Калифорнии, опубликованные в "Optical Engineering" за 2006 год, по многолучевому обнаружению пехотных мин подход близкий к тому, который пригодился бы для обнаружения следа подводной лодки.

В 1969 году Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР в Москве было создано Центральное конструкторское бюро (ЦКБ) «Луч» (преобразованное затем в НПО «Астрофизика»). Генеральным конструктором был назначен Н. Д. Устинов, сын Министра обороны. А в Миноборонпроме было образовано специальное управление, отвечавшее за создание систем на основе высокоэнергетических лазеров. Управление возглавил П. В. Зарубин, сын разведчиков Зарубиных, в свое время добывших секретные материалы американского атомного проекта.

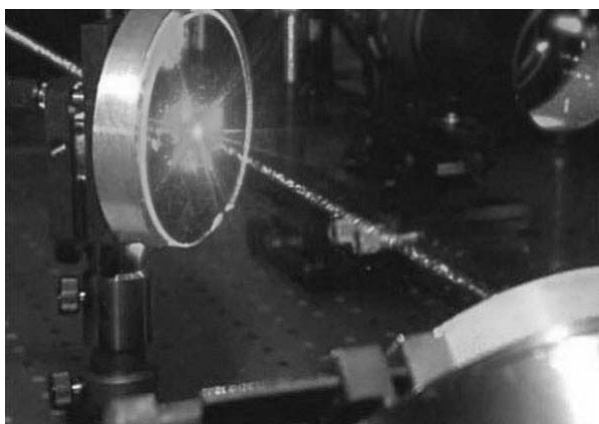
За 6 лет до этого, в 1963 году, КБ «Вымпел» в Москве начало работы по созданию лазерного локатора ЛЭ-1 для перехвата головок межконтинентальных баллистических ракет на нисходящем участке траектории (до четырех целей одновременно), тоже на рубине. Работу продолжило НПО «Астрофизика». Испытания были начаты в 1977 году. Локатор содержал 196 каналов, работающих четырьмя группами последовательно для обеспечения допоиска в поле ошибок первичного радиоло-

кационного целеуказания с частотой обновления информации 10 Гц. Если к этому добавить, что приемник был тоже 196-канальным и построенным на базе фотоэлектронных умножителей, то можно себе представить гигантские масштабы этого сооружения. Длина оптического тракта составляла 70 метров.

В 1971 году предприятия Минсудпрома были включены в число участников работ по созданию систем оружия ВМФ на базе высокоэнергетических лазеров. При этом ВНИИ «Альтаир» (г. Москва) поручалось обеспечение задач противовоздушной обороны корабля большого водоизмещения с разработкой специального высокоэнергетического лазера. НИИ «Квант» было поручено две задачи (для кораблей среднего и малого водоизмещения): противовоздушная оборона (выведение из строя светочувствительных компонентов головки самонаведения атакующей ракеты) и поддержка десантных операций.

Института Минсудпрома предписывалось воспользоваться разработками высокоэнергетических лазеров для наземных комплексов.

На первый взгляд задачи НИИ «Квант» могли показаться более легкими. Но это только на первый взгляд. Предписание использовать лазеры, разработанные для наземных комплексов, существенно ограничивало возможность маневра при формировании тактико-технических требований. Кроме того, это ставило предприятие в полностью зависимое положение от разработчика лазеров – НПО «Астрофизика». Но наиболее болезненной проблемой была позиция Минсудпрома, требовавшего (со ссылкой на распределение функций между предприятиями оборонных



*Лазерный комплекс «Аквилон»
1976 г.*

отраслей) все оптические работы передать Миноборонпрому, что, конечно же, было практически невозможно при создании оптического комплекса.

Естественно, что и научная общественность НИИ «Квант» не была в восторге от полученного постановления: институт только что стал на ноги, завершились первые разработки, только что получили первые премии государства за успешное выполнение работ в области радиолокационного целеуказания. И тут – крутой поворот в сторону оптики, да еще с такими ограничениями. Даже грифы секретности были необычайно жесткими. Как и следовало ожидать, службы режима довели дело до абсурда: работам были дополнительно присвоены шифры для внутреннего пользования. Теперь внешние шифры нельзя было употреблять в междугородных телефонных разговорах. Поистине – «первая буква как вторая буква в слове ухо».

Первая реакция со стороны института была простой – ограничиться целеуказанием новым комплексам оружия. И если в случае с задачей ПВО это практически удалось после нескольких этапов выполнения работы, то второй задачей пришлось заниматься всерьез, вплоть до передачи на вооружение.

Нужно отдать должное И. В. Кудрявцеву – он сразу же приступил к созданию оптического участка на опытном заводе, назначив начальником участка И. И. Коваленко – одного из ведущих инженеров моего сектора. Иван Васильевич прекрасно понимал, что оптический участок будет нужен не только для военных лазеров, но и для их применений в медицинских целях. Впоследствии Т. Е. Стефанович хотел даже преобразовать этот участок в цех, но зам. министра Судпрома очень категорично порекомендовал ему этого не делать, чтобы не иметь неприятностей в министерстве.

Ко времени появления на предприятии темы «Мираж» я работал начальником сектора отдела 30 у Н. Е. Скибы. Я был назначен научным руководителем темы, а работы по лодочной тематике были переданы в другой отдел. На первых порах были предложения использовать инфракрасно-лазерную станцию «Холм-Б» (разработка НИИ «Квант») в качестве средства целеуказания будущему комплексу оружия. Разработка этой станции принесла нам опыт работы в новой для института области. В качестве доброй памяти об этом и о



Авторское свидетельство на изобретение в области лазерной техники коллектива авторов с участием Кудрявцева И.В.

коллективе разработчиков, среди которых был и Кудрявцев И.В., храню авторское свидетельство СССР № 110481.

Но как руководителя темы меня не устраивала громоздкость построения пассивного инфракрасного канала, постоянные неувязки с контрагентами и малая информативность канала с точки зрения задач обнаружения, стоящих перед будущим комплексом оружия. Да и принцип активной локации с использованием непрерывного режима работы лазерного излучателя был не из оптимальных, поскольку к тому времени уже были разработаны лазеры с модуляцией добротности, которые могли обеспечить более эффективное подавление помехи обратного рассеяния. Поэтому идеология использования изделия «Холм-Б» просуществовала недолго.

Видя как непросто складываются отношения со смежниками, с министерством, да и чего греха таить, даже внутри института, мне удалось сформировать комиссию по приемке НИР в очень авторитетном составе: председатель комиссии М. Ф. Стельмах, директор НИИ «Полус» Минэлектронпрома (г. Москва),

заместители - начальник управления 28 Института ВМФ и зам. директора ВНИИ «Альтаир». НИР была завершена успешно. Этот успех был общей победой еще немногочисленного коллектива сектора и моих заместителей Ю. М. Лазаркевич — тогда еще единственного профессионального оптика в НИИ «Квант», Зимникова Б. С. уже имевшего за спиной опыт создания систем управления, Е. А. Паращука с его прекрасным чутьем конструктора и А. Ф. Злыденного трудоспособности которого не было равных.

Митрофан Федорович Стельмах был большим энтузиастом лазерной техники, освоившим на своем предприятии полный цикл разработки лазеров и всех комплектующих. В нашей последующей работе НИИ «Полус» был всегда самым надежным партнером, ни разу не сорвавшим сроки поставки ни лазерного подсветчика, ни лазерного дальномера. Более того, благодаря М. Ф. Стельмаху были установлены добрые партнерские отношения с разработчиками ракет с лазерной головкой наведения, и НИИ «Полус» осуществил необходимые работы для внедрения режима лазерного целеуказания в комплексе «Аквилон» (последовавшим за НИР «Мираж») сверх его основных задач.

Результаты работы комиссии были доложены И. В. Кудрявцеву, были согласованы с ним необходимые действия для дальнейшего развертывания работ, включая подготовку Постановления ЦК КПСС и СМ СССР и серии решений Военно-промышленной комиссии (ВПК). В частности, проектом Постановления предусматривалось кадровое пополнение с разрешением предоставления специалистам жилья в г. Киеве, строительство жилых домов, а также строительство 28 тыс. кв. метров лабораторно-производственных помещений для НИИ «Квант» (корпус в центре территории института).

Вест о преждевременной смерти Ивана Васильевича застала меня в Минсудпроме как раз в процессе подготовки и согласования правительственных решений по комплексу «Аквилон». В вестибюле здания Минсудпрома был очень оперативно подготовлен стенд с извещением о тяжелой утрате, и уже к вечеру он был завален горой цветов. Так Минсудпром простался с одним из своих самых молодых директоров.



*Корабль проекта 12081 с изделием «Аквилон». 1986 год.
Река Амур, Хабаровский край*

ПОСЛЕСЛОВИЕ

Государственные испытания комплекса «Аквилон» были успешно завершены в 1986 года. Комплекс начал свою боевую жизнь. Разворачивались работы по созданию нового поколения лазеров на корабле со значительным расширением их функционального назначения. События 1991 года оставили нас в неведении о дальнейшей судьбе как комплекса, так и целого направления.

В 2003 году за разработку принципов наведения лазерных корабельных систем группа специалистов промышленности и ВМФ Российской Федерации по инициативе бывшего заместителя Председателя ВПК СССР В. А. Букатова была удостоена премии Правительства РФ в области науки и техники. Среди награжденных был один иностранец —

главный конструктор комплекса «Аквилон».

В 2009 году отмечалось 40-летие НПО «Астрофизика». В журнале «Моя Москва» (№4-5, 2009) появилась публикация, в которой при перечислении достижений предприятия был назван и комплекс ВМФ «Аквилон». О том, что это была разработка НИИ «Квант», не упоминалось.

Лабораторно-производственный корпус НИИ «Квант», построенный по Постановлению ЦК КПСС и СМ СССР для создания корабельных лазерных комплексов, был продан в постсоветское время для ликвидации задолженности предприятия по выплате заработной платы сотрудникам.

УРОКИ КУДРЯВЦЕВА

Думаю, что каждый здравомыслящий человек не возразит против того, что его личная судьба и карьера зависят не только от его собственного воспитания и образования, но и от тех людей, которые встретились на его жизненном пути и вместе с родителями содействовали становлению его философии, критериев ценностей жизни, гражданской позиции.

Огромная удача жизни не только в том, чтобы встретить таких людей, но и суметь увидеть и услышать их, впитать в себя их бесценные уроки.

Моя судьба сложилась счастливо именно потому, что providение дало мне возможность встретить на жизненном пути великие личности, образ жизни которых стал для меня примером на всю жизнь. Родители — вне конкуренции. Это и мама, Мария Авксентьевна, которая со светлым разумом подарила детям сто один год своей жизни, это и отец Богдан Иванович — образец настоящего мужчины. За 66 лет совместной жизни они вырастили троих граждан Родины.

Уроки высокой государственной ответственности и человеческого отношения к людям преподавали неповторимые Владимир Васильевич Щербицкий, Гейдар Алиевич Алиев, Александр Платонович Ботвин, гениальные Виктор Михайлович Глушков, Олег Константинович Антонов, здравствующий к нашему счастью Борис Евгеньевич Патон, мудрецы и философы Олесь Гончар, Стефан Турчак, Анатолий Соловьяненко, Валерий Лобановский.

Рядом с такими вошедшими в историю именами я называю Ивана Васильевича Кудрявцева, который, по моему пониманию, прожил 108 лет, потому что он за каждый день жизни успевал сделать то, на что обычному человеку требовалось два дня.

Рассказать об уроках Кудрявцева коротко непросто, потому что это был бесценный кристалл, и было неизвестно, какая из его граней сверкнет в следующую минуту. Я мог бы доверить описать жизнь Кудрявцева только Шекспиру.

Прожитая им жизнь сформировала и закалила настоящего мужчину. Доброволец Красной Армии, потерявший в финской войне ногу, оставленный по личному заявлению в рядах военнослужащих, нежный отец, десятилетиями носивший на руках неизлечимо больную дочь, руководитель многотысячного коллектива, создающего военную технику, которая опережала по своим параметрам аналогичную американскую на десяток лет.

Выстоять и побеждать помогла верная подруга Галина Антоновна, которая предпочла безногого красноармейца завидным ухажерам, красавица и умница дочь Наташа, внучка Таня, достойно несущие по жизни высокие Кудрявцевские качества.

Постараюсь конкретнее сосредоточиться на жизненных уроках Кудрявцева.

Во главу угла ставлю глубокий патриотизм и высочайшее чувство ответственности за решение с наивысшим качеством и в минимальные сроки задач, которые ставила жизнь. Достичь же этого невозможно без умения найти соратников, возглавить и вдохновить их на решение, на первый взгляд, неразрешимых задач.

Утро каждого дня начиналось у директора Кудрявцева с посещения отдела кадров, где, кроме анализа кадровых проблем, проходило обязательное личное собеседование с каждым подавшим заявление на работу в коллективе независимо от того, на инженерную или рабочую должность претендует кандидат.

После этого обход и решение вопросов на месте в научных и производственных подразделениях, от которых на данный момент особо зависел успех всего коллектива.

Только после этого начиналась работа в кабинете. В то время была очень весомой роль парткома и его секретаря. Будучи хорошо подготовленным единоначальником, Иван Васильевич тем не менее часто обращался за советом и помощью к парткому для выработки решений после коллективного обсуждения проблем.

Я был избран секретарем парткома органи-

зации, насчитывающей 800 коммунистов, в 30 лет, и четыре года постигал школу жизни рядом с могучим директором. Общались мы каждый день, как правило, по конкретным вопросам, потому что у Кудрявцева в течение рабочего дня не было времени на пустую болтовню. Обсуждение же сложных вопросов, требующих времени на дискуссию, происходило по вечерам, иногда достаточно поздно.

Через пару месяцев после избрания секретарем парткома я зашел к Ивану Васильевичу и попросил высказать его личное мнение о том, как работает молодой секретарь парткома, что ему нужно учесть на будущее, то есть выяснить отношения между директором и секретарем парткома. Он ответил, что разговор у нас не получится и высказал мысль о том, что в здоровом коллективе отношения для выяснений не накапливаются, а разрешаются каждую минуту, каждый день при решении конкретных вопросов. Прекрасный урок!

Один случай произвел на всех особое впечатление. И.В. Кудрявцев был назначен директором ОКБ-438 в январе 1958 года и пришел в коллектив с принципиально новой технической задачей. Дело в том, что коллектив конструкторского бюро имел высокую квалификацию по разработке самолетных локаторов, которые решали собственные навигационные задачи. Появлялся новый самолет — под него модернизировались уже привычные системы. Кудрявцев же предложил поднять на самолет систему с целью разведки и рас-чета координат для целеуказания.

Принципиально новая техническая задача требовала новых знаний, переподготовки инженеров и была встречена без энтузиазма.

Проблема неоднократно обсуждалась на различных совещаниях, но не находила должной поддержки.

И вот вопрос был вынесен на общее партийное собрание, где Кудрявцев в очередной раз рассказал о постановке задачи, о том, что на решении новой задачи коллектив вырастет, повысит свою квалификацию, в конце концов, получит ощутимую поддержку государства.

«И вот я объясняю, рассказываю, пытаюсь убедить вас до такой степени, что у меня голова кружится, кружится...» и он падает. Все вскочили, усадили его на стул, подали воды, а он сказал: «Я все сказал, теперь решайте сами». Произошел перелом, собрание большинством одобрило новую тематику. Для ее

реализации опытный конструкторский коллектив уже в том же 1958 году был подкреплен большой группой лучших выпускников Политехнического института и радиофизического факультета Университета им.Т. Шевченко.

Работа под символическим кодом «Успех» была выполнена на таком высоком уровне, что ее основные разработчики во главе с главным конструктором Кудрявцевым были удостоены Государственной премии СССР.

С развертыванием следующей работы, аналогов которой не было в мире, связана такая история.

В городе Североморске была организована сверхсекретная выставка новейшей военной техники для доклада Политбюро ЦК КПСС. Когда члены Политбюро во главе с Н.С. Хрущевым знакомились с «Успехом», Кудрявцев, рассказав о том, какие преимущества дал подъем разведывательной системы на самолет, высказал мысль о том, что эти преимущества могли бы быть значительно большими, если бы удалось поднять антенну разведки еще выше.

Н.С. Хрущев, который военным руководством был умело подготовлен, спросил, а зачем же мы запускали спутник и нельзя ли его использовать как базу разведывательной системы. Присутствующие активно поддержали эту мысль, утверждая, что это будет прорыв в соревновании с потенциальным соперником. Хрущев заверил о поддержке этой разработки правительством.

Началась грандиозная работа, в которой тогда уже НИИ радиоэлектроники получил для разработки очень ответственную часть.

Кудрявцев возложил обязанности Главного конструктора этой работы на Тараса Ефимовича Стефановича, который по завершению работы был удостоен Ленинской премии, а большая группа разработчиков — высоких государственных наград.

Высоко оценивая талант своих коллег Алексеева, Лапия, Плотникова, Хаскина, Кобылянского, Каплана, с не меньшим вниманием Кудрявцев относился к рабочему классу. Большинство рабочих опытного производства он знал лично и часто советовался с ними по вопросам конструирования и технологии.

Когда возросшие объемы работ не могли быть выполнены в рамках опытного производства, Кудрявцев организовал строительство крупного завода «Буревестник» на строитель-

стве и затем работе которого вырос до директора талантливый организатор и инженер В.И. Майко.

Обладея государственным мышлением, понимая, что человек не может хорошо работать, если не устроен его быт, Кудрявцев осуществлял выполнение большой социальной программы. Не реже, чем раз в два года сдавался в эксплуатацию многоквартирный дом. Заселение его производилось в порядке очереди, соблюдение которой контролировала общественная комиссия, которая объезжала места проживания претендентов и могла внести справедливые коррективы. Молодые семьи получали по комнате в квартирах и через несколько лет переселялись в отдельные квартиры. Были созданы прекрасная база отдыха в Пырново, детский лагерь «Сказочный», построены детские сады. На предприятии функционировала мощная медицинская служба.

Многие годы Кудрявцева мучила мысль, которая была присуща и академику А. Д. Сахарову. Если мы вкладываем столько средств и сил в создание военной техники — рассуждали эти люди — то мы просто обязаны создавать современную технику для человека, его здоровья и продления жизни.

Приложив немалые усилия, Кудрявцев добился у руководства права на создание медицинской техники. Была сконструирована и собственными силами изготовлена серия ультразвуковых аппаратов, которые восстанавливали здоровье человека без хирургического вмешательства. Эта аппаратура успешно

выдержала испытание временем, завоевав авторитет и доверие и у медиков, и у пациентов.

Медицинская аппаратура, не смотря на необходимость преодолевать необъяснимые трудности нашего времени, и сейчас выпускается на заводе «Буревестник», во многом благодаря усилиям В.И. Майко. Но возможности завода значительно больше, и прогрессивная общественность продолжает борьбу за то, чтобы не погубить благородное дело, начатое Кудрявцевым.

Я утверждаю, что сегодня живущие ученики и соратники Кудрявцева исповедуют и претворяют в жизнь его кредо: высокую гражданственность, патриотизм, чувство ответственности за порученное дело, чуткость к людям, порядочность и человечность.

Такая деталь. Он учил, что при участии в любом собрании, обсуждении ты должен иметь свою мысль по обсуждаемому вопросу и не бояться ее высказать. Как это актуально и остро!

Нынешнее поколение руководителей всех рангов обязано знать об опыте и уроках своих предшественников, силами и жизнью которых были созданы наука и техника, которыми по праву гордился народ.

Одним из тех, кто заслуживает изучения, заимствования опыта для использования его в нынешних непростых условиях навсегда останется Иван Васильевич Кудрявцев.

Баратов Х. А.

инженер-полковник запаса

Михновский К.П.

конструктор НИИ "КВАНТ"

ОТЧИЗНА, Я ТВОЙ СОЛДАТ (ВОСПОМИНАНИЯ ОДНОПОЛЧАНИНА)

Январь 1940 года. Затемненный, укрытый морозом Ленинград. Война с белофиннами. Красная Армия ведет жестокие бои на Карельском перешейке. Командованию потребовались мобильные, вооруженные легким, но мощным стрелково-пулеметным оружием лыжные отряды. Много отрядов. А. О. Жданов от имени партии обратился к комсомольцам Ленинграда: «Комсомольцы-лыжники! Вступайте добровольцами в лыжные отряды Красной Армии для борьбы с белофиннами!»

Так случилось, что в отдельном лыжном батальоне, куда попал я, были студенты 2, 3, 4 курсов, и среди них оказался один первокурсник — Иван Кудрявцев. Он был настолько юным, что каждый уговаривал его вернуться в Ленинград, мол, не выдержать ему тяжелых испытаний. Но он упрямо стоял на своем: «Я такой же комсомолец, как и вы. Ничего, что вы старше и крепче, я выдержу!».

Комсомолец Иван Кудрявцев стал первым номером ручного пулемета. В феврале батальон принял участие в операции по прорыву линии Маннергейма. Во время наступления, когда приходилось делать марш-бросок по несколько километров, постоянно вступая в бой, физическое напряжение было невероятным. Но Иван сохранял равновесие и хладнокровие. Особенно тяжело досталось пулеметчикам, когда они 28 и 29 февраля прикрывали вывоз раненых лыжников с острова в Выборгском заливе. Сумасшедшие атаки белофиннов вынудили нас оставить остров. Нужно было любой ценой задержать белофиннов, пока будут вывезены раненые. Задание это поручили пулеметчикам. Они его выполнили, только мало кто из них вернулся на материк. Одним из последних выходил Кудрявцев со своим пулеметом. Отстреливаясь, отползали по льду, цепляясь за каждый камень.



Кудрявцев И. В. с однополчанами



Перед пулеметной командой Ивана Кудрявцева поставлено новое задание — подавить финскую минометную батарею, которая вела методичный обстрел наших позиций. Смелый бросок. Пулеметчики преодолевают километр снежной целины, выходят во фланг минометной батареи и почти в упор расстреливают ее. Однако смельчакам не повезло. Другая минометная батарея, которая до этого молчала, накрыла пулеметчиков. Иван Кудрявцев был тяжело ранен.

Прошли годы. В 1961 году судьба снова свела нас. Невзирая на годы и должность, он остался таким же простым, дружелюбным и веселым, упрямым, стойким, щедрым и деловым.

Он любил людей, чутко относился к чужому горю, считал своей первой обязанностью помочь человеку, попавшему в беду.



Баратов Хаджи Аминович



ЧЕЛОВЕК, КОТОРЫЙ СПАС И. В. КУДРЯВЦЕВА В МАРТЕ 1940 ГОДА

БАРАТОВ ХАДЖИ АМИНОВИЧ, инженер-полковник запаса. Родился 17 сентября 1917 года в Дагестанской АССР, аул Кумух. Национальность — лакец.

В 1941 году окончил Ленинградскую Краснознаменную военно-воздушную академию.

В 1939-1940 годах участвовал в боях с белофиннами в качестве лыжника-добровольца. В марте 1940 года вынес из поля боя тяжело раненого И.В.Кудрявцева и доставил его в санчасть.

После окончания академии с 1941 по 1945 год участвовал в Великой отечественной войне. Прошел путь от Сталинграда до Берлина. Награжден двумя орденами Красной Звезды, орденом Отечественной войны II степени и 12 медалями.

С 1965 по 1990 год работал в НИИ «Квант» в г. Киеве в качестве научного руководителя, главного конструктора, начальника отдела медицинской аппаратуры (изделия «Урат-2», «Лор-1», «Лор-3», «Фон-1м»).

В 1990 году вышел на пенсию.

Умер в 1998 году в г. Киеве.

Волкова А. А.

ученица 10-го класса, победитель Всероссийского конкурса
исследовательских краеведческих работ «Отечество-2007»

ОН ЗАГЛЯНУЛ ЗА ГОРИЗОНТ. И.В.КУДРЯВЦЕВ - ВЫДАЮЩИЙСЯ УЧЕНЫЙ И ОРГАНИЗАТОР НАУКИ И ПРОИЗВОДСТВА В ОБЛАСТИ РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ВООРУЖЕНИЯ.

*У людей, не знавших прошлого,
нет будущего.*

Не так давно наша страна отметила 60-летний юбилей со дня Победы в Великой Отечественной войне. Мы преклоняемся перед людьми, которые совершили тот подвиг, благодаря которому уже выросло не одно поколение людей, не знавших ужасов войны. Отдавая честь людям подвига, мы одновременно благодарны творцам оружия победы, в том числе и тем, оружие которых стало сдерживающей силой и уже десятки лет обеспечивает мир и покой границам бывшего СССР. К его созданию причастен и лауреат Государственной премии СССР, лауреат Ленинской премии, лауреат премии УССР, кавалер орденов Ленина, Трудового Красного Знамени и многих других наград мой земляк, бывший ученик Струго-Красненской средней школы, Кудрявцев Иван Васильевич.

7 июля 2006 года Ивану Васильевичу Кудрявцеву исполнилось бы 85 лет, но 31 год назад его не стало.

Есть люди, имена которых хорошо известны всем, но есть и те, которые долгое время оставались в тени, по не зависящим от них причинам, хотя не менее заслуживают известности. К ним относится Иван Васильевич Кудрявцев. Причиной, покрывавшей тайной завесы его имя, являлась сложившаяся система секретности в бывшем СССР.

Кудрявцев. Впервые эту фамилию прозвучали «вражеские голоса». «Би-Би-Си» и «Голос Америки» — передавали в мировой эфир: умер выдающийся организатор военной промышленности СССР. А в то же время одна из советских газет написала, что из жизни ушел «директор мастерских», «мастерских», которые занимались сверхсекретным делом — созданием комплексов, без которых ракетно-ядерный щит государства был бы «слеп» и «глух».

Да, сейчас с его имени снят гриф секретности, оно стало известным, но, к сожалению, в Струго-Красненском районе, на родине Ивана Васильевича, о нем знают совсем немного. И это надо исправить.

Я являюсь членом детской общественной организации «Наш выбор». Наш выбор — активная жизненная позиция.

За время учебы в школе очень хочется сделать настоящие полезные дела. Моя предыдущая работа, посвященная исследованию жизни заслуженного врача РСФСР Ивана Сергеевича Коптева, который жил и работал в Струго-Красненском районе с 1935 по 1959 гг., завершилась установкой двух мемориальных досок: на больнице, которой заведовал И.С. Коптев, и на доме, в котором он жил.

На Всероссийском конкурсе «Отечество» она была отмечена дипломом I степени. Все это вселило в меня еще большую уверенность, что я делаю нужное дело.

Нам, молодому поколению XXI века, очень нужны примеры достойной жизни. Примеры, которым можно подражать, на которые можно равняться.

Поэтому я поставила перед собой цель: на примере яркого жизненного пути И.В. Кудрявцева показать, что может сделать для своей страны человек из глубинки России.

Для реализации цели мною были поставлены следующие задачи:

1. Собрав, изучив, проанализировав и обобщив материалы о жизни и деятельности И.В. Кудрявцева, устранить историческую несправедливость в отношении моего земляка, человека, столько сделавшего для государства, и абсолютно неизвестного соотечественникам.

2. Выступая на классных часах, конференциях, как можно большему количеству людей (ученикам, жителям района) рассказать об И.В. Кудрявцеве как о человеке, которым

мы по праву можем гордиться и жизнь которого может служить примером для молодого поколения.

3. Собранные материалы передать в школьный и районный краеведческий музеи.

4. Ходатайствовать перед главой Администрации Струго-Красненского района и депутатами районного собрания об установке мемориальной доски на здании Струго-Красненской средней школы, в которой учился И.В. Кудрявцев, тем самым возродив имя выдающегося земляка.

5. Участвовать в сборе документов для присвоения Струго-Красненской средней общеобразовательной школе имени И.В. Кудрявцева.

Прочитав в районной газете «Струги» заметку заведующей районным краеведческим музеем В.П. Константиновой «Стружанин И.В. Кудрявцев», я заинтересовалась его личностью и обратилась в архив музея, но там обнаружила только статью по материалам книг Б.Н. Малиновского «Пионеры компьютеризации корабельных радиоэлектронных систем». Из статьи я узнала, что Иван Васильевич Кудрявцев родился 7 июля 1921 года в городе Струги Красные Ленинградской области. Да, действительно, Струго-Красненский район входил в состав Ленинградской области до 1944 года, (что затруднило поиски материалов о Кудрявцеве), и центром его был не город, а поселок Струги Красные.

Моя попытка найти родственников Ивана Васильевича увенчалась успехом. В поселке живет Нефедьев Владимир Алексеевич, учитель истории Жданской основной школы. Он рассказал, что его бабушка Ольга Васильевна до замужества была Кудрявцева, и что многие из ее родственников по линии отца (прадеда Владимира Алексеевича) жили в д. Лудони Струго-Красненского района. И тогда я поехала в д. Лудони. Обратилась к главе Хрединской волости Емельяновой Татьяне Павловне и настоятелю Хрединской церкви «Фрола и Лавра» отцу Константину. К сожалению, ни документов о записи новорожденного, ни записи о крещении младенца Ивана Кудрявцева не сохранилось. Мне удалось встретиться с Валивач Анастасией Ивановной (1917 года рождения), которая показала место, где стоял дом Кудрявцевых, и рассказала, что в большой семье Кудрявцевых было четверо детей: два брата и две сестры: Иван, Василий (отец

Ивана Васильевича), Прасковья и Мария. Они были ее соседями. Она отлично помнит маленького Ваню, с которым вместе играла.

С ее слов я узнала, что когда Ваня был еще дошкольником, в 1927 году их семья переехала в поселок Струги Красные. Факт рождения в деревне Лудони И.В. Кудрявцева подтвердила его двоюродная сестра — Маргарита Ивановна, которой я позвонила в Санкт-Петербург. Подтвердила это и жительница Струг Красных Сергеева Валерия Владимировна, отец которой был троюродным братом Ивана Васильевича Кудрявцева. Первым моим открытием было то, что данные из статьи по материалам книг Б.Н. Малиновского о месте рождения И.В. Кудрявцева вероятно не соответствуют действительности. Родился Иван Васильевич в д. Лудони Струго-Красненского района, позже это было подтверждено свидетельством о рождении, которое прислала жена И.В. Кудрявцева. Продолжая поиск материалов об И.В. Кудрявцеве, я написала письма в НИИ г. Омска и г. Киева, где работал Иван Васильевич. Из Омска я ответа не дождалась, а с НИИ «Квант» г. Киева завязалась переписка, что помогло мне собрать достаточно много материалов об И.В. Кудрявцеве. Выстроив собранный материал, я проследила жизненный путь Кудрявцева, его трудовую деятельность, и увидела, как формировались нравственные ценности этого человека, и что повлияло на их формирование.

Итак, переехав в Струги Красные, семья Кудрявцевых поселилась на улице Скотобойной. Ваня пошел учиться в Струго-Красненскую школу.

Учась в 9-10 классах, Ваня работал библиотекарем в школьной библиотеке. Закончив школу в 1939 году, пешком пошел в Ленинград с целью поступления в авиационный институт, но его мечтам не суждено было сбыться, т.к. в 1939 году произошел военный конфликт с Финляндией, и вместо института Ваня и его старший брат записались добровольцами в формируемый в Ленинграде лыжный батальон. Старший брат погиб. За мужество, проявленное в ходе боевых действий, в 18 лет Иван Кудрявцев был награжден орденом Красной Звезды. В одном из боев был ранен. С поля боя вынес его на себе Хаджи Баратов. Спустя годы он найдет его и пригласит на работу в Киев на свое предприятие... Ранение

было тяжелым — в ногу. Началась гангрена. Ногу пришлось ампутировать почти до колена. Врачи сделали вывод: «Годен для обучения на бухгалтера». Но он не согласился с таким заключением. Приспособив примитивный деревянный протез, снова «встал на ноги», восстановил свою обычную стремительную походку, вернулся к занятиям спортом. Кудрявцев добился специального разрешения на поступление в Ленинградский институт инженеров гражданского воздушного флота, позже реорганизованный в Ленинградскую Военную Воздушную Академию Красной Армии, и успешно закончил ее в 1945 году по специальности электроспецоборудования самолетов и аэродромов квалификация инженер-электрик. В послевоенный период, с началом «холодной войны» между бывшими союзниками, перед страной встает задача дальнейшего укрепления обороноспособности. Начинается гонка вооружений. Специалисты по радиолокации ценились на вес золота, и И. В. Кудрявцева 30 октября 1945 года направляют в 17-е главное управление в г. Москва на должность инженера отдела техники. С 16 января 1947 года назначен старшим инженером одного из отделов главного управления. 15 декабря 1949 г. переведен в г. Омск на работу в ОКБ. 12 мая 1954 года И.В. Кудрявцеву присвоено звание главного конструктора 3-й степени.

За 8 лет (1949-1957) он сумел организовать и наладить работу конструкторского бюро по разработке радиолокационной аппаратуры для самолетов Туполева, выпускаемых в Омске. В 1958 году его перевели в Киев на завод Киев-5 п/я 24, 16 января 1958 года Кудрявцева зачислили на должность начальника ОКБ. 5 сентября 1960 года назначен директором организации п/я 24. 1 января 1967 года Ивана Васильевича перевели в Киевский НИИ радиоэлектроники на должность директора. Вспоминает Константин Михновский, конструктор НИИ «Квант»: — Почти вся моя трудовая жизнь прошла на одной и той же заводской территории: пришел сюда в 50-е годы на маленький заводик, который выпускал печатные машинки, патефоны и детские коньки «Норд».

Вот на такой базе — несколько непригодных зданий довоенной постройки и бараков, было создано тогда конструкторское бюро, номерной «почтовый ящик». Ста пяти-

десяти работникам была поставлена задача — разрабатывать радиолокаторы для самолетов. Работа, откровенно говоря, не кипела. К счастью, прислали нового, к тому же молодого директора с далекого Омска. Сначала его самого и его идею взяться за новую актуальную тематику восприняли в штыки и, в общем, как фантастику. Потому, что он замахнулся на создание системы целенаведения с помощью радиолокационной станции, установленной на самолете...

Иван Васильевич мог бы директорским приказом переориентировать КБ на новое направление. Но он несколько месяцев затратил на то, чтобы объяснить, переубедить, заинтересовать людей новыми возможностями, интересной творческой работой.

Началась разработка системы, реализующей его замысел. Как главный конструктор он делал все возможное и невозможное, чтобы работа получилась: находил специалистов, доставал оборудование, следил за ходом исследований и конструкторских работ. Успех работы определил выдвинутый им принцип комплексного подхода к созданию подобных систем, когда вся аппаратура системы свозится в КБ из разных заводов и НИИ, комплектуется в единую систему, отрабатывается разработчиками в институте, а уже потом перемещается на место эксплуатации. Ранее и сборка и испытания установок производились непосредственно на корабле или подводной лодке.

Необходимость применения ЭВМ для разрабатываемых систем И. В. Кудрявцев почувствовал сразу. И стал искать выход. В начале отправил в вычислительный центр НАН Украины, что был создан в 1957 году в Киеве, группу молодых специалистов, окончивших КПИ. Узнав, что Министерство авиационной промышленности разработало самолетную ЭВМ «Пламя», добился разрешения на применение одной из разрабатываемых систем и получил ее. Это явилось вторым важным условием успеха.

В 1967 году работа по первой системе («Успех»), где он был главным конструктором, была завершена. Ее основные участники (И.В. Кудрявцев, В.П. Алексеев, Б.М. Хаскин, И.Г. Кобылянский, В.Ю. Лапий) получили Государственную премию СССР. Успех был полный!

Не дожидаясь окончания разработки системы «Успех», И.В. Кудрявцев со всей при-

сущей ему энергией стал заниматься проблемой «загоризонтного» видения. Ее решение обещало существенно расширить поле видимости радиолокационных систем (РЛС). Один из основоположников радиолокации академик Щукин считал эту идею абсурдной. Однако, присущая И.В. Кудрявцеву интуиция, подсказывала, что это далеко не так.

Из письма Бориса Туки, главного конструктора НИИ «Квант», доктора технических наук, лауреата Государственной премии СССР:

—...Вместе с директором я присутствовал на закрытии выставки достижений военной техники, которая была в 60-х годах в г. Североморске. На ней был представлен наш «Успех». Выставку посетил Никита Хрущев и очень внимательно прослушивал объяснения принципов действия той или иной новинки. Дошла очередь до «Успеха». Иван Васильевич популярно объяснил те задачи, которые решала система, и расшифровал: чем выше поднимается самолет с РЛС (радиолокационной системой), тем больше увеличивается граница обзора, а система становится эффективнее. «Чем выше, тем лучше? — переспросил Хрущев - Так поставьте ее на спутник...».

Дальнозоркий Кудрявцев знал, как объяснить. Так как он уже разрабатывал новую идею — систему, которая будет видеть цель за горизонтом. Выполненная на основе его диссертации (1965) система загоризонтного видения находилась на вооружении более 15 лет. Работа была оценена Ленинской премией.

Под его руководством было создано и поставлено на вооружение более 50 радиолокационных систем и комплексов для ударных ракетных крейсеров, подводных лодок, стратегических бомбардировщиков. «Дубрава», «Коралл», «Корвет» — это спутниковые системы загоризонтного видения и целенавещения для стрельбы. О том, что Иван Васильевич как ученый и талантливый проектировщик был на десятки лет впереди мировых разработок в этой отрасли, свидетельствует такой факт. Лишь недавно флот США перешел на систему, аналог которой Кудрявцев разработал еще в 1960-1970 годах.

За годы его директорства были построены испытательная база в Чернигове, Феодосии, в Киеве — завод серийного производства «Буревестник», в Калуге — «Тайфун».

Были случаи, когда для создания системы задействовались силы до 400 предприятий

государства.

За 17 лет руководства его предприятие стало лидером ВПК не только Украины, но и всего бывшего СССР. Здесь работало почти 7 тысяч научно-технических работников, 40 лауреатов Ленинской и Государственной премий, сотни докторов и кандидатов наук. Заинтересованы результатами деятельности «Кванта» были адмиралы и космонавты.

Новые виды радиолокационных систем, разработанные коллективом И.В. Кудрявцева, позволили СССР поставить на вооружение передовую боевую технику, благодаря которой государство могло чувствовать себя в безопасности.

Но не только разработкой системы для обеспечения надежности ракетно-ядерного щита занимался возглавляемый им коллектив, а и программами мирного направления. Он создал много навигационных систем для атомных ледоколов, танкеров. И сегодня они плавают по морям и океанам, а их капитаны теплым словом вспоминают Кудрявцева за созданные им системы. Иван Васильевич разработал несколько видов вычислительных машин, которые и сегодня надежно служат людям. Вспоминая годы совместной работы с Иваном Кудрявцевым, заместитель главного инженера по вопросам экспортного контроля, главный консультант Министерства промышленной политики Украины Николай Борщ рассказывает: «Мы первыми не только разработали технологию изготовления нескольких серий микросхем, но и под руководством Кудрявцева создали лабораторию, цех с их производством. В нем работали 250 специалистов. Мы поставляли свою продукцию во многие братские страны». Он был основателем нового направления в медицине. Незадолго до смерти Кудрявцев собрал главных конструкторов: — До каких пор будем работать на создание оружия для уничтожения людей, давайте подумаем, чем можно помочь человеку! — и заложил в институте направление медицинской электроники. Появились лазерные скальпели, устройство для дробления камней в почках и другие. Частыми гостями в институте стали медики — академики Кавецкий, Коломиец и другие.

Из воспоминаний Виктора Исакова, главного конструктора медицинской техники НИИ «Квант»:

— «Я пришел на «Квант» после аспиранту-

ры КПИ (Киевского политехнического института) в одной рубашке и без копейки за душой, без всяких связей — шел на удачу. Стал ученым...

Я очень благодарен Богу, что моя судьба связана с тремя учеными — Кудрявцевым, Кавецким, Коломийченком, которые сыграли огромную роль в моей жизни...

Благодаря стараниям Кудрявцева медицинскую технику создавали в то время только в НПО «Квант». Первым был «Урат» — аппарат для лечения почек. За 30 лет он прочно вошел в урологическую практику и до сих пор эффективно используется в клиниках СНГ.

А 35 лет назад Иван Васильевич назначил меня главным конструктором лазерного направления.

А уже через 7 лет «Квант» создал несколько лазерных медицинских аппаратов: мощный терапевтический и микроручевой комплексы, лазерный скальпель. Мы были в числе первых в мире, и наши аппараты защищены патентами США, Великобритании, Германии и Франции. А установлены они были в онкологических центрах Киева, Москвы, Ленинграда, Новосибирска. И сейчас в институте онкологии Министерства охраны здоровья Украины, в институте нейрохирургии и других с успехом используется лазерный скальпель, которым пролечено десятки тысяч пациентов...

Надо сказать, что Министерство охраны здоровья долго не давало разрешения на использование этого аппарата, так как аналогов ему не было. Представляете, мощный лазер пробивал насквозь отверстие через четыре сложенных одна на одну пятикопеечных монеты. Но в теле человека луч рассеивался.

Тогда Ростислав Евгеньевич Кавецкий — наш сотрудник по лазерному направлению, академик, чьим именем назван институт, перед тем как дать разрешение на использование в клинике мощного лазерного комплекса для лечения поверхностных опухолей, поставил условие, чтобы действие лазерного луча испытали на нем. Он подставил руку и сказал: стреляйте. И мы выстрелили. Слава Богу, он сотворил нас с великим запасом прочности. На руке академика осталось только белое пятно. После этого эксперимента мы получили «добро».

И.В. Кудрявцев вырастил целую плеяду главных конструкторов (Тука, Стефанович, Хаскин). Около себя директор группировал

ярких и талантливых специалистов, следил за их ростом, помогал каж-дому. Благодаря ему была создана своя аспирантура, работал научно-технический совет. Те, кто прошел школу работы с ним, становились лауреатами Государственных премий, известными учеными, руководителями предприятий. Среди них лауреат Ленинской премии Тарас Стефанович, который возглавил после смерти Кудрявцева институт, лауреат Государственной премии профессор Борис Тука и многие другие. Среди воспитанников Ивана Васильевича — директор завода «Буревестник», народный депутат Украины Виталий Майко, заместитель министра Министерства промышленной политики Украины Валерий Казаков и другие.

Для главного инженера института д.т.н. Виктора Юрьевича Лапия и главного конструктора семейства компьютеров «Карат» к.т.н. Вилена Николаевича Плотникова он был настоящим учителем, определившим их судьбу.

Иван Васильевич Кудрявцев постоянно учился, повышая свой профессиональный уровень. В 1965 году защитил кандидатскую диссертацию. У него 22 авторских свидетельства.

Вырос, сформировался Государственный Человек, Государственный руководитель.

Таким мог стать только мужественный, волевой человек.

Вспоминает К. П. Михновский:

— Не один год я работал рядом с Иваном Васильевичем и не догадывался, что у него нет ноги. Узнал случайно, когда меня выбрали секретарем партийной организации. В ней состоял и директор. Принимая как-то взносы, я обратил внимание, что тот дополнительно вносит 40 рублей. Поинтересовался и узнал о доплате за инвалидность 1 группы. «Ты же никому не говори о моей инвалидности» — приказал мне директор. Бывал вместе с ним в поездках, видел, как поздно ночью, вечером тот снимал протез и стирал кровь с оставшейся части ноги.

В своей жизни он был исключительно скромным. О самом дорогом для него — ордене Красной Звезды — знали только близкие. Когда в институте чествовали ветеранов Великой Отечественной Войны и они выступали с воспоминаниями, он ни разу не присоединился к ним, а ему было что рассказать. Он старался, чтобы не замечали его протез, и многие в институте не знали, что их директор без ноги. Его внимание к людям, умение проникать

в их души и понимать, кто на что способен, позволяло найти «ключик» к каждому и наилучшим образом использовать возможности огромного коллектива института.

Инвалид с детства, начальник отдела Сергей Михайлович Выдайко вспоминает: «Я на «Кванте» работаю с 1956 года. Был одно время начальником отдела испытаний. Эта должность предполагала поездки на корабли, подводные лодки. Но из-за инвалидности возникла проблема по допуску к этим объектам. Меня понял Иван Васильевич и помог решить ее».

Как-то он прибыл на стрельбы. А система давала сбои. Нервничали мы все, волновалось корабельное начальство. Встретившись с нами и узнав о проблемах, он сумел своей уверенностью воспроизвести ответный настрой у «квантовцев» — и те на второй день доложили, что система работает отлично.

Его интуиция при решении сложнейших технических задач поражала и всегда «срабатывала», превращая, казалось бы, фантастические замыслы в реальные системы.

Он часто принимал отчаянно рискованные и неожиданные решения. Он понимал, что такое под силу только грамотному коллективу — поэтому отбирал, пестовал, ценил, обеспечивал, защищал, аккумулировал яркие талантливые личности. Его уникальность проявлялась во всем. Он был очень строг с подчиненными, и в то же время за время работы в Киеве оказал помощь очень многим из них и завоевал глубокую любовь многочисленного коллектива.

Тысячи сотрудников получили жилье. О том, как он заботился о людях, и сегодня рассказывают много историй. Как-то на прием к директору пришел полковник, Герой Советского Союза, бывший командир авиационной дивизии. Попросился на работу. Кто-то из его помощников сказал, что поздно перечувствовать. «Помогите уважаемому человеку, научите. Через полгода приму зачет», — сказал директор. И действительно, через некоторое время этот полковник стал хорошим специалистом по авиационным системам.

И параллельно: каждый Новый год — новый, а иногда и два жилых дома, пионерский лагерь, дом отдыха, ведомственный детский садик, спортивная база, подшефная школа.

А был еще такой случай. Из окна своего авто увидел женщину, которая шла по улице с маленьким ребенком. Приказал остановиться, пригласил в машину. «Ну что вы, Иван

Васильевич, — сказала она. — Мне же недалеко». Пока ехали, расспросил о жизни. Узнал, что женщина — инженер, сама воспитывает ребенка и едва сводит концы с концами, уже вечером назначил ее на должность ведущего инженера. Рассказывают, что почти всех сотрудников знал в лицо, знал их дни рождения, их беды и неудачи. Ради развития родного института, удовлетворения нужд своих подчиненных, Кудрявцев обивал пороги многих московских министерств и ведомств. И добивался своего, получал первым лучшее оборудование и материалы. Делал все, чтобы и дальше возглавляемый им институт был на шаг впереди новых мировых разработок.

Триумфальный ученый, руководитель, наставник — он решал проблемы всех людей, отстаивал свою позицию, проникался бедой каждого «квантовца», который с просьбой переступал порог директорского кабинета.

Высокому руководству его прямота, принципиальность и настойчивость нравились далеко не всегда. Но в итоге, когда оно видело, что Кудрявцев все-таки прав, наступало примирение и росло уважение к этому незаурядному человеку. Наверное, именно благодаря этой черте характера Кудрявцев добился столь много в стремительном развитии института, тематике исследований, материальном обеспечении, в признании киевского «Кванта» наряду с московскими и ленинградскими НИИ одной из ведущих организаций в области создания компьютеризованных корабельных радиоэлектронных систем.

Он очень гордился этим, очень ценил ведущих специалистов «Кванта», подчеркивал мировой уровень результатов их исследований и сумел привить всему коллективу чувство ответственности за все, что делается в «Кванте».

Его любили и боялись, не всегда понимали, даже предавали... Он поднимался и прощал. Он оставался загадкой и стал легендой...

Часто он был непредсказуем, горяч, стропил, азартен. И в то же время заботился о каждом человеке, желая облегчить его жизнь. Заботясь о людях, он не жалел себя и все годы работал на пределе своих сил. В этом был его единственный недостаток. А может быть еще одно прекрасное качество?

Его не стало неожиданно. Ему не исполнилось и 54 лет, когда организм не выдержал жизненного напряжения. В ночь с 28 февраля



У здания Струго-Красненской средней школы

на 1 марта вереница рабочих по 5-ти лестничным пролетам ждала своей очереди для демонтажа кресел в актовом зале, где будут с ним прощаться. Полгода в его кабинете не мог быть никто. И только потом, спустя 10, и 20, и 30 лет, поняли: его никто не смог заменить, никто не повторил. Но дело его продолжают ученики и новое поколение «квантовцев».

2 марта 2005 года на «Кванте» отмечалось 30 лет памяти И.В. Кудрявцева.

В актовом зале НИИ собрались около 500 человек. Совет ветеранов пригласил на встречу жену Ивана Васильевича Галину Антоновну и его дочь Наталью Ивановну. Было решено в память о первом директоре «Кванта» учредить премию Ивана Кудрявцева и ходатайствовать перед правительством Украины о присвоении НИИ «Квант» имени И.В. Кудрявцева.

Я попыталась приоткрыть неизвестные страницы жизни Ивана Васильевича Кудрявцева, моего земляка, одного из выдающихся выпускников Струго-Красненской средней общеобразовательной школы, в силу исторических событий, деятельность которого долгое время была засекречена.

Я преклоняюсь перед этим ЧЕЛОВЕКОМ!
Его жизнь — яркий пример для молодого

поколения. Пример того, что, несмотря на все жизненные невзгоды, (участие в Финской войне, ранение, инвалидность, гибель брата, годы Великой Отечественной войны, послевоенное время) наш земляк, человек из глубинки России не сломался, не отступил перед трудностями, а стойко перенес все удары судьбы и вышел победителем, сыграв выдающуюся роль в укреплении обороноспособности страны.

Вот, на мой взгляд, реальный пример беззаветной любви к Родине, активной жизненной позиции.

В дальнейшем, совместно с участниками детской общественной организации «Наш выбор» я планирую продолжить сбор документов для присвоения Струго-Красненской средней общеобразовательной школе имени Ивана Васильевича Кудрявцева.

P.S. В результате ходатайства учителей и учащихся школы перед главой Администрации Струго-Красненского района и районного собрания депутатов, на здании Струго-Красненской средней школы, в которой учился И.В. Кудрявцев, 10 мая 2007 года была установлена мемориальная доска.

Лев Дворецкий
конструктор НИИ радиоэлектроники, г. С-Петербург

ВСПОМНИЛОСЬ

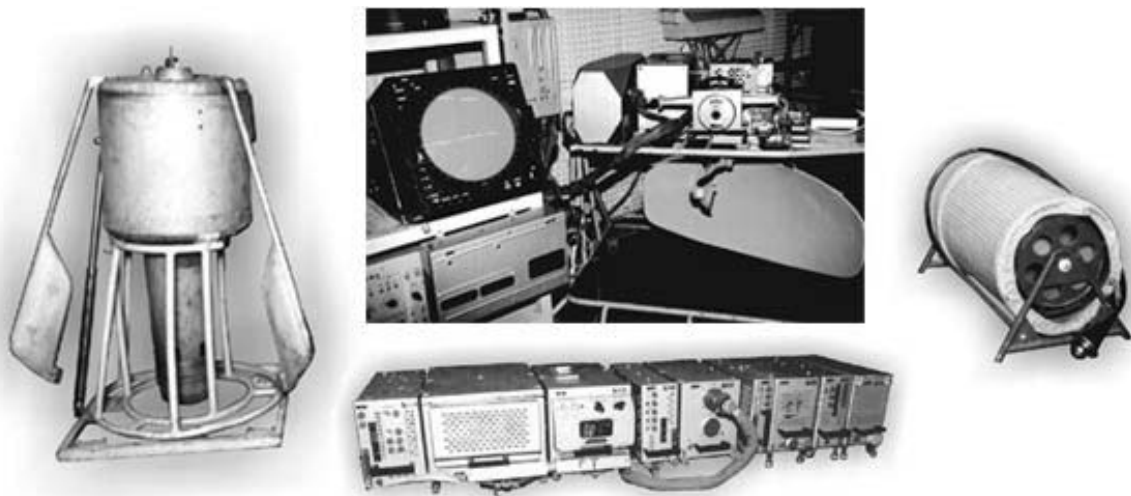
Жизнь полна удивительных сюрпризов. На открытии мемориальной доски, посвященной Ивану Васильевичу Кудрявцеву, я вдруг узнал, что это тот самый Кудрявцев, который был директором и генеральным конструктором НИИ «КВАНТ» в Киеве. Ну, как мне не помнить эту фирму Кудрявцева! Дело в том, что многие годы, работая в НИИ радиоэлектроники (тогда еще в Ленинграде), я участвовал в разработке сначала самолетной, а потом вертолетной систем обнаружения подводных лодок. Когда мы закончили разработки самолетной системы (для «ИЛ-38»), то получили от военных задание на разработку системы вертолетной (для «Ка-52»). Одновременно с нами аналогичную разработку поручили провести фирме Кудрявцева — «Кванту». По результатам наших работ военные должны были выбрать ту, которая лучше бы отвечала техническим требованиям. В то далекое советское время «оборонка» была весьма богатой и могла позволить себе оплачивать две параллельные работы, дабы выбрать наилучшую. Кстати, такая тенденция имела место и в других областях военной техники, известно, что разработка межконтинентальной ракеты была

одновременно поручена С. П. Королеву и В. Н. Челомею (который менее известен). И противостояние между ними было не очень дружественным... Так вот, у Кудрявцева была разработана аппаратура под названием «Осьминог», а у нас «Камертон».

«Камертон» оказался неплохой системой (и мне приятно сказать, что в ней использовалось мое изобретение, которое улучшало одну из важных технических характеристик). Но... в этом состязании победил Кудрявцев: вес «Осьминога» получился намного меньше, чем «Камертона», что для небольшого вертолета было решающим фактором. И «осьминог» был принят на вооружение. Что ж, победил сильнейший!

Испытания проходили на Черном море, под Феодосией. И горечь нашего поражения в этом споре была смягчена южным солнцем и теплым морем.

Мне приятно, все-таки, рано или поздно, но вспоминают достойных людей, имеющих заслуги перед Родиной. Среди них — стружанин Иван Васильевич Кудрявцев. Секретность его работы мешала сделать это раньше



Поисково-прицельная система «Осьминог»



Ка-27ПС ОКБ «Камов» с системой «Осьминог»



Ка-27ПЛ ВМС України с системой «Осьминог»

КВАНТИ, ЩО НЕ ЗНИКАЮТЬ У ПРОСТОРИ – ЦЕ КВАНТИ ЛЮДСЬКОГО РОЗУМУ, ДУШІ, ДОБРА І ПАМ'ЯТІ

Кудрявцев. Уперше це прізвище було оприлюднене «ворожими» голосами: «Бі-Бі-Сі» і «Голос Америки» передали у світовий ефір: помер видатний організатор військової промисловості СРСР. Одна ж із київських місцевих газет наступного дня вмістила текст у чорній рамочці, поінформувавши: пішов із життя директор майстерень. Так «засекретили» столичне науково-виробниче об'єднання «Квант», що було на ті часи одним із флагманів військово-промислового комплексу колишнього Союзу.

Сьогодні можна тільки дивуватися такій розбіжності. Але ж це було рівно 30 років тому — ішов 1975-й. Хоча і тоді багато хто з киян знав, що таке «Квант». Принаймні ті сім тисяч, які щоранку тісними колонами, як на демонстрації, двома вулицями, що відходили вгору від Червоноармійської, утворюючи квартал, піднімалися до його прохідних. А кондуктори в тролейбусах на під'їзді до зупинки так і оголошували: «військовий завод»...

Оцей самий «завод» — від ідеї його створення і до досягнення науково-виробничого апогею — очолював Іван Васильович Кудрявцев, один із плеяди видатних учених й організаторів науки і виробництва в галузі радіоелектронного озброєння, які створювали й розвивали оборонну промисловість країни, забезпечуючи військовий паритет у світі в найбільш складний період холодної війни. Через секретність робіт того часу під таким грифом було й ім'я їх творця...

Йому не виповнилося й 54 років, коли організм не витримав життєвої напруги. Ще б пак! Кудрявцеву судилася нелегка доля: син «ворога народу» добровольцем пішов на «фінський» фронт; повернувся додому 18-річний червоноармієць студентського лижного батальйону без ноги і з доволі рідкісним на ті часи орденом Червоної Зірки... Як кавалера такої нагороди, його згодом зарахували, як виняток, до Ленінградської військової повітряної академії Червоної армії. Потім було кон-

структорське бюро радіолокаційного профілю в Омську і, ізрештою, — 17 київських років. Напрочуд триумфальних для вченого, керівника, наставника і водночас складних для звичайної, вразливої й емоційної людини, яка шукала шляхи реалізації новаторських ідей, відстоювала свою позицію і переконувала, проникалася бідою кожного квантівця, який з проханням переступав поріг директорського кабінету.

За ці роки під керівництвом Івана Кудрявцева було створено потужний науково-виробничий комплекс, трудовий колектив якого забезпечив розробку й виробництво унікальних систем цілевказування ударній ракетній зброї, радіолокаційних комплексів різноманітних класів, оптоелектронних систем для боротьби з високоточною зброєю. Ними оснащувалися надводні кораблі різноманітного призначення й стратегічні субмарини Військово-Морського флоту, літаки й вертольоти генеральних конструкторів Туполева, Яковлева, Антонова, Алексеева, Міля, Камова, Берієва. Мав «Квант» зініційовану директором і цивільну «професію». В ті часи тільки тут діяла єдина в країні спеціалізована експериментальна лабораторія, де, співпрацюючи з медичними світилами Києва, створю-



Зацікавленими відвідувачами «Кванта» були адмірали й космонавти.

вали надсучасну медичну апаратуру для застосування в отоларингології, онкології, урології, ранньої діагностики...

Меморіальну дату на «Кванті» вирішили відзначити зібранням колективу під егідою ради ветеранів, науково-технічної ради й адміністрації. Вшануванням пам'яті першого директора стане заснування премії імені Івана Кудрявцева. А ще — вже кілька років рада ветеранів збирає спогади про неординарну особистість, яка кращі роки та й усе життя без останку віддала «Кванту»...

Від патефона — до лазера

Костянтин Міхновський, конструктор:

— ...Ми пам'ятаємо, мусимо пам'ятати, що працювали поруч з надзвичайною людиною. Серед тисяч нас не було такої другої, обдарованої такими ж якостями — інтуїцією вченого, талантом організатора...

Майже все моє трудове життя пройшло на одній і тій самій заводській території: прийшов сюди в 50-ті роки на маленький заводик, який випускав друкарські машинки, патефони і дитячі ковзани «Норд». Ось на такій базі — кілька непристосованих будинків довоєнної побудови та бараків, така собі майстерня — було створене тоді конструкторське бюро, номерний «поштовий ящик». 150-ти працівникам було поставлено завдання розробляти радіолокатори для літаків. Робота, відверто кажучи, не кипіла. На щастя, прислали нового, до того ж молодого директора з далекого Омська. Спочатку його самого та його ідею взятися за нову актуальну тематику сприйняли в штики і взагалі як фантастику. Бо він вирішив замахнутися на створення системи цілевказування за допомогою радіолокаційної станції, встановленої на літаку...

Іван Васильович міг би директорським наказом переорієнтувати КБ на новий напрям. Але він кілька місяців витратив на те, щоб пояснити, переконати, захопити людей новими можливостями, цікавою творчою роботою.

І почався новий відлік часу. Годі казати, як стрімко зростав колектив, зводилися нові корпуси, пішли вгору технічна й технологічна оснащеність — на перспективні розробки військово-промислового комплексу держава коштів не шкодувала. Затрапезне КБ перетворилося на провідний науково-дослідний інститут «Квант».

Нову систему умовно назвали «Успіх». Та

як точно влучили в ціль: її створення було справжнім успіхом. Групу спеціалістів «Кванта» на чолі з головним конструктором «Успіху» Кудрявцевим відзначили Державною премією СРСР.. А Державну премію України квантівцям присудили за серію лазерних медичних апаратів...

Він зазирнув за горизонт

Борис Тука, головний конструктор, доктор технічних наук, лауреат Держпремії СРСР:

— ...Разом з директором я був присутній на суперзакритій виставці досягнень військової техніки, яка відбулася в 60-х роках у Североморську. На ній був представлений наш «Успіх». Виставку відвідав Микита Хрущов і, певна річ, уважно слухав пояснення принципів дії тієї чи іншої новинки. Дійшла черга до «Успіху». Іван Васильович популярно виклав ті завдання, що їх вирішувала система, і розшифрував: чим вище піднімається літак з РЛС, тим ширшають межі огляду, а система стає ефективнішою. «Чим вище, тим краще? — перепитав Хрущов. — Так поставте її на супутник...»

Далекоглядний Кудрявцев знав, як пояснювати. Бо він уже розробляв нову ідею — систему, яка бачитиме ціль за горизонтом. Треба сказати, що академік Щукін вважав цю ідею абсурдною, причому аж доти, доки не була виконана на основі дисертації Кудрявцева система загоризонтного бачення. І коли на колегії ВПК Кудрявцев доповідав, що стрільби пройшли успішно, кораблі обладнують, Щукін сказав: «Дякую, не очікував...» Система перебувала на озброєнні більш як 15 років. «Дубрава», «Корал», «Корвет» — це супутникова система загоризонтного бачення і цілевказування для стрільби. Це і морська розвідка, стратегічна — для оцінки позицій у Світовому океані. Годі перелічувати всі назви. Загалом під керівництвом Івана Васильовича було створено й прийнято на озброєння більш як півсотні надскладних радіоелектронних систем і комплексів. Особливо підкреслюю, що всі створені вироби та їхні складові частини були поставлені на серійне виробництво. Для цього будувалися спеціальні заводи, зокрема в Києві — «Буревісник», в Калузі — «Тайфун»... А для проведення досліджень і конструкторських розробок за новими напрямками, початок яким було покладено на «Кванті», в Києві створювалися нові наукові

організації, очолювати які Кудрявцев направ- ляв своїх соратників.

За кордоном не було подібної радіоелектронної апаратури. В кожній нашій роботі було втілено принаймні 50—60 винаходів, захищених авторськими свідоцтвами і супроводжених патентними формулярами. Судячи з того, що ні в Європі, ні в американців досі не з'явилося такого розв'язання військових завдань, які ми готували, то можна впевнено сказати, що на той момент, коли ми мали, скажімо, сімейство вбудованих ЕОМ «Карат», вони подібних речей не мали. Чи потрібно це зараз? Важко сказати. Нині переглянуто багато військових концепцій, наша також... Сьогодні розсекречено чимало документів, навіть — фільм про дві унікальні системи. А тоді наукові досягнення у військовій галузі, квантовські зокрема, справляли вплив і на політичні рішення лідерів держав...

Академік сказав: стріляйте в мене. І ми вистрілили...

Віктор Ісаков, головний конструктор медичної техніки:

— ...Я щиро вдячний Богові, що моя доля зв'язана з трьома К — Кудрявцевим, Кавецьким, Коломійченком, які відіграли величезну роль у моєму житті...

Завдяки старанням Кудрявцева медичну техніку створювали в той час тільки на НВО «Квант». Першим був «Урат» — апарат для лікування нирок. За 30 років він міцно увійшов в урологічну практику і досі ефективно використовується в клініках СНД.

А 35 років тому Іван Васильович призначив мене головним конструктором лазерного напрямку. Треба сказати, що тільки в 1962 році двом російським ученим була присуджена Нобелівська премія за фундаментальні роботи в цій галузі. А вже через 7 років «Квант» ство-

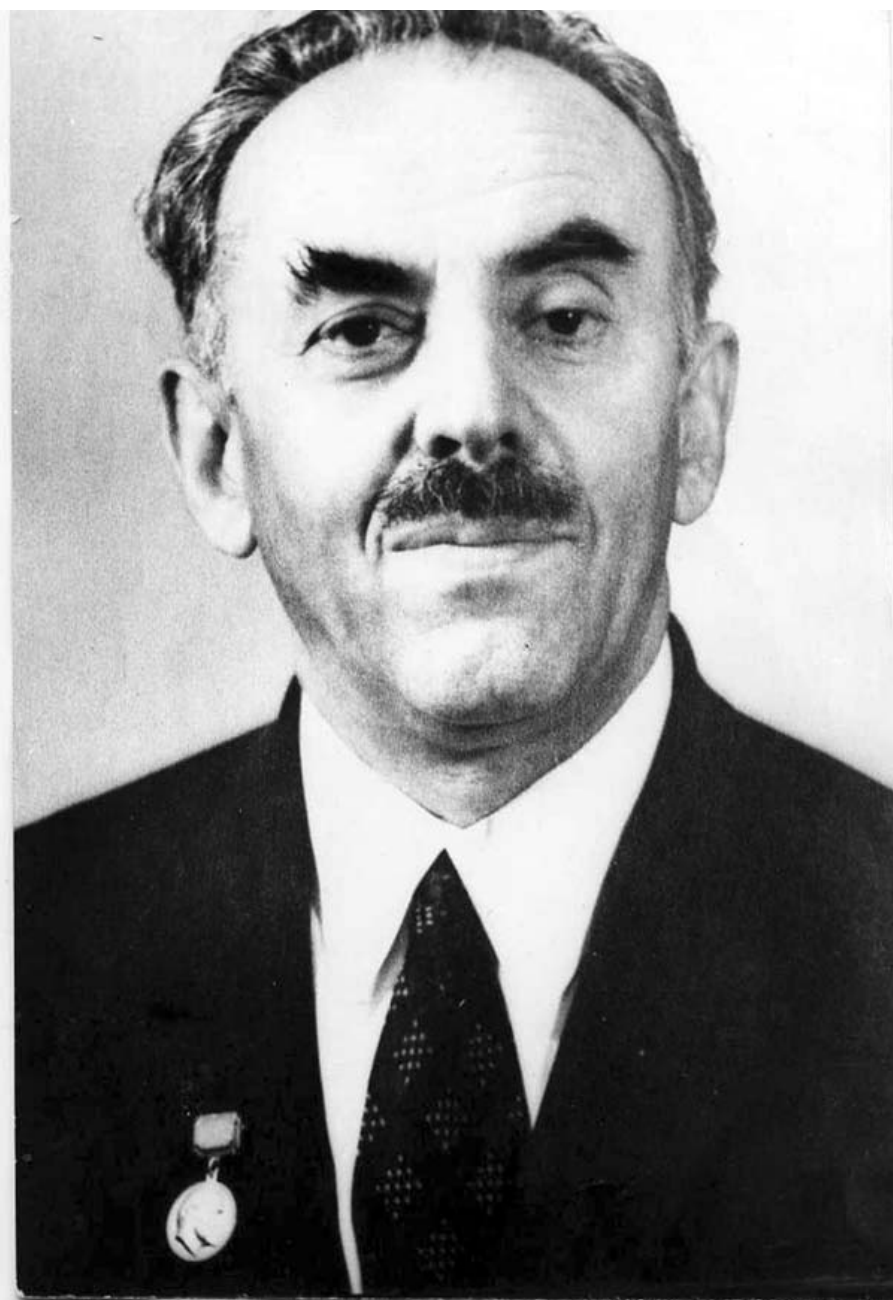
рив кілька лазерних медапаратів: потужний терапевтичний і мікропроменевий комплекси, лазерний скальпель. Ми були в числі перших у світі. Апарати були захищені патентами США, Великобританії, Німеччини і Франції. А встановлені вони були в онкологічних центрах Києва, Москви, Ленінграда, Новосибірська. І нині в Інституті онкології Мінохорони здоров'я України, в Інституті нейрохірургії та інших з успіхом використовується лазерний скальпель, яким проліковано десятки тисяч пацієнтів...

Треба сказати, що Мінохорони здоров'я довго не давав дозволу на застосування цього апарату, бо аналогів йому не було. Уявляєте, потужний лазер пробивав наскрізну дірку крізь чотири, складені стопкою, п'ятикопійчані монети. Але в людській плоті промінь розсіювався...

Тоді Ростислав Євгенович Кавецький — наш співвиконавець з лазерного напрямку, академік, чий ім'ям названо інститут, перш ніж дати дозвіл на застосування в клініці потужного лазерного комплексу для лікування поверхневих пухлин, поставив вимогу, щоб дію лазерного променя випробували на ньому. Він підставив руку і сказав: стріляйте. І ми вистрелили. Хвала Богові, він створив нас з великим запасом міцності. На руці академіка залишилась тільки біла пляма. Після цього експерименту ми одержали «добро».

Я прийшов на «Квант» після аспірантури КПІ в одній сорочці і без копійки за душею, без жодних зв'язків — ішов на удачу. Став ученим...

Іван Васильович Кудрявцев залишив після себе велику кількість учнів: це і директори підприємств, і ректори вузів, депутати й урядовці, численна когорта вчених і спеціалістів широкого профілю. Він розсіяв енергію свого життя на тисячі інших життів.



**ШКУД
МОІСЕЙ АБРАМОВИЧ
(1907-1988)**

Ільченко М. Ю.

проректор з наукової роботи НТУУ «КПІ», академік НАН України

М. А. ШКУД – ВИДАТНИЙ ВИПУСКНИК РАДІОТЕХНІЧНОЇ ШКОЛИ КИЇВСЬКОЇ ПОЛІТЕХНІКИ

Будівництво численних радіостанцій у 30-ті роки, відновлення зруйнованих під час війни радіостанцій у 40-ві роки, проектування телевізійних центрів для Москви і столиць союзних республік (з другої половини 50-х років), участь у створенні багатопрограмних радіомовних і телевізійних станцій, у тому числі Останкінського телерадіокомплексу (1960-ті роки), радіоб'єктів "Олімпіади-80" (кінець 70-х років), проектування мережі багатоканальних радіорелейних ліній передачі на великі відстані, мережі станцій космічного зв'язку, систем УКХ зв'язку із рухомими об'єктами, в тому числі першої вітчизняної сухопутної системи зв'язку з рухомими об'єктами "Алтай" – все це неповний перелік напрямів плодотворної діяльності лауреата Ленінської та Державної премій СРСР, нашого співвітчизника Моїсея Абрамовича Шкуда, початок творчого шляху якого відбувся в Київському політехнічному інституті, де він навчався в 1927–1931 роках у радіотехнічній школі, створеній професором Київської політехніки Володимиром Васильовичем Огієвським.

Навчання і професійне зростання.

Малою батьківщиною М. А. Шкуда є містечко Секуряни (нині райцентр у Чернівецькій області), де він народився 19 жовтня 1907 року. Далі були дитячі роки і початок у 1922 році трудової діяльності електромонтером у м. Вінниця. В 1927 році він вступає до Київського політехнічного інституту на електротехнічний факультет, на якому в 1928 році з ініціативи В. В. Огієвського було виділено спеціалізацію "радіотехніка". Навчання було пов'язане з отриманням практичних навичок майбутньої професії, чому сприяло виконання викладачами КПІ актуальних замовлень. Так, у 1928 році в країні почалося будівництво потужних радіомовних станцій і В. В. Огієвський разом зі своїми колегами та студентами бере участь у будівництві станцій в Одесі, Харкові, Дніпропетровську, Тирасполі. В червні 1929 року його було при-

значено відповідальним виконробом на будівництві Київської радіостанції. З листа Південно-Західного управління зв'язку від 4 червня 1929 р. до В. В. Огієвського дізнаємося: "Вы назначаетесь ответственным производителем всех работ по постройке Киевской радиостанции как то: постройка 10 кв. передатчика, 150 метр.мачт, установка дизеля и пр. Предлагается Вам немедленно приступить к работам строго придерживаясь календарного плана работ установленного совещанием".

В своїй автобіографії М. А. Шкуд зазначає: "С конца 1928 г. параллельно с учебой в институте начал работать на Киевской радиостанции, сначала на ее монтаже, а затем на эксплуатации".

Участь студентів і самого В. В. Огієвського у виконанні зазначених робіт створювала атмосферу інженерно-технічної творчості та була корисною для їхньої професійної діяльності, в тому числі і для М. А. Шкуда, який закінчив навчання в 1931 році, отримавши диплом зі спеціальності інженер-електрик з радіотехніки. Після короткого часу викладацької роботи, участі в будівництві радіостанцій в Одесі, Чернігові та Києві з 1933 року він повністю зосередився на будівництві радіостанцій в м. Алма-Ата, а потім в м. Луцьк.

Професійний досвід та організаторські дані М. А. Шкуда звернули на себе увагу керівників високого рангу в Москві, і завдяки цьому напередодні війни його призначають головним інженером загальносоюзної проектної організації з дорученням виконувати завдання уряду щодо термінового проектування потужних радіостанцій. Після кількох місяців участі у війні з лютого 1942 року наказом наркома оборони його демобілізують і на посаді головного інженера треста "Радіобуд" він зосереджує свою роботу на будівництві нових потужних радіостанцій і відновленні зруйнованих війною радіоцентрів. На посаді головного інженера організованого після війни Державного союзного проектного інституту (ДСПІ) Мінзв'язку СРСР М. А. Шкуд пропрацював



Останкінська башта

понад 30 років, керувавши десятками проектів радіобудівництва в Радянському Союзі, в тому числі і окремими проектами, що мали характер проривних.

Проривні проекти створення телевізійних центрів країни.

Починаючи з 50-х років актуальним для країни стало будівництво телевізійних центрів у Москві, столицях союзних республік і обласних містах. ДСПІ Мінзв'язку СРСР і його головний інженер М.А. Шкуд, як зазначив його колега Л. П. Гольденберг, стали на "вістрі атаки" вирішення зазначених проблем, готуючи відповідну проектно-кошторисну документацію і вирішуючи все нові завдання радіобудівництва в країні. Десятки тисяч кілометрів побудованих радіорелейних ліній сприяли передачі сигналів телебачення до користувачів, було створено проектування мережі приймально-передавальних станцій супутникового

зв'язку "Орбіта". В 1964–67 роках М. А. Шкуд як головний інженер керував будівництвом Останкінської телевізійної башти (разом із своїми колегами Б.А. Злобіним, Д.І. Бурдіним, Л.І. Щипакіним). У 1970 році за цю роботу в складі групи провідного проектувальника М. І. Нікітіна він був відзначений Ленінською премією. І це стало заслуженою відзнакою, адже проект Останкінської телевізійної башти є дійсно однією із проривних розробок на рівні світових досягнень інженерного генія. Загальна висота її сягає 540 метрів, майже 10 років вона була найвищою будівлею в світі. Функціонально-технічні можливості, радіотелевізійне обладнання і раціональне використання внутрішнього простору башти є унікальними. Корисна площа приміщень башти сягає 17 тисяч квадратних метрів і охоплює 45 поверхів.

У наш час персонал Останкінської башти, який входять до складу Головного центру радіомовлення і телебачення (ГЦРТ) Держкомзв'язку Росії, з глибокою повагою ставиться до творців цього унікального об'єкта. Зокрема, портрет М.А. Шкуда міститься в Кришталевій залі ГЦРТ.

Генеральним проектувальником об'єктів, призначених для трансляції на весь світ програм телебачення і радіомовлення з Олімпійських ігор у Москві у 1980 році, був ДСПІ з його головним інженером М.А. Шкудом, який запропонував і впровадив на радіоб'єктах низку нових технічних інженерних рішень на рівні винаходів.

Перша вітчизняна система зв'язку з рухомими об'єктами "Алтай".

Вимоги часу диктували необхідність створення систем зв'язку з рухомими об'єктами і технічними можливостями як у систем стаціонарного зв'язку. Таку систему під назвою "Алтай" було створено вітчизняними фахівцями, при цьому антенні системи розробили проєктанти ДСПІ за активної участі М. А. Шкуда. Система "Алтай" забезпечувала двосторонній зв'язок по двох каналах з дуплексним рознесенням частот 36 МГц. Для виклику потрібного абонента передавалася тричастотна кодова комбінація. Спочатку комутація викликів абонентів здійснювалася ручним комутатором, що потім був переведений на автоматичний режим.

Першу дослідну зону системи "Алтай" було



Анени системи зв'язку "Алтай"

впроваджено в Москві у 1963 році. Використовувалися частоти в діапазоні 150–170 МГц. В СРСР у 1970 р. система "Алтай" працювала вже понад у 30 містах.

Модернізація системи зв'язку відбулася перед Олімпіадою 1980 р. Зокрема, було вирішено проблему захисту інформації. Для системи було виділено діапазон частот 300–330 МГц; технічні можливості давали можливість здійснювати зв'язок на відстанях 50–100 км залежно від висоти підвісу антени центральної

станції. Спочатку система проектувалася як радіальна з однією базовою станцією, яка розміщувалася на висотній будівлі, а потім на Останкінській башті в Москві або телевізійних вежах в інших містах країни. За особисту участь у створенні і впровадженні системи "Алтай" М. А. Шкуд разом з іншими фахівцями у 1983 р. були удостоєні Державної премії СРСР у галузі науки і техніки.

Лев Пилипович Гольденберг у своїй публікації до 90-ліття М. А. Шкуда відзначав його значну теоретичну підготовку та вміння впроваджувати нову техніку при будівництві радіооб'єктів. Працюючи на стику багатьох інженерних наук, М. А. Шкуд проявляв свій талант винахідництва, що давало змогу створювати унікальні радіоспороди. Він знав не тільки різні радіотехнічні системи, а й також кожні ланцюги цих систем. М. А. Шкуд як головний інженер генеральної проектно організації вміло поєднував у єдиний технологічний процес проектування розробки різних організацій, що свідчить про його талант організатора та інженера, яким він став, отримавши вищу технічну освіту в КПІ. Віддаючи належну шану Головному інженеру ДСПІ Моїсею Абрамовичу Шкуду сьогодні працівники Державного спеціалізованого проектного інституту радіо і телебачення Російської Федерації поміж собою називають його інститутом Шкуда.

Руденко Н. М.

доцент кафедри РОС РТФ НТУУ «КПІ», к.ф.-м.н.

Смирнов В.П.

старший викладач кафедри ТОР РТФ НТУУ «КПІ»

М. А. ШКУД – ОРГАНІЗАТОР РОЗБУДОВИ ОБ’ЄКТІВ РАДІОЗВ’ЯЗКУ, РАДІОМОВЛЕННЯ І ТЕЛЕБАЧЕННЯ

Світова історія втілення в життя великих і складних технічних проектів свідчить, що для досягнення успіху необхідно об’єднати кілька складових. Це:

- плідна науково-технічна ідея;
- зацікавлений і платоспроможний споживач;
- винахідливий та ініціативний виконавець проекту.

Одним з яскравих прикладів такого твердження є діяльність Г. Марконі – видатного інженера і підприємця, який, саме за збігом названих обставин, в короткий термін втілює у життя мрію людства про миттєве, хоча б словом, подолання відстані між континентами.

Ну, а наш герой народився 19 жовтня 1907 року, коли у великому світі вже летіли через океан радіограми, яскраво сяяло електричне

освітлення, а у маленькому містечку Секуряни (в різні часи – Сокиряни, Секурени, Сикурени) у Бессарабії, що у смузі осілости на заході російської імперії, старозавітне життя минало повільно і майже незмінно. Мешканці молилися, хто – у двох православних церквах, хто – у семи синагогах, хтось працював на цегляному заводі, хтось – у винокурнях, і усі ходили до численних крамничок та на щорічний ярмарок. Батько нашого героя, Авраам Шкуд, судячи з прізвища, походив з містечка Шкуди Ковенської губернії, був саме винокурором і, мабуть, і гадки не мав, яка доля очікує його сина Мойсея.

Ми маємо дуже скупі біографічні відомості про Мойсея Абрамовича Шкуда, одержані з підписаної ним самим автобіографії, датованої



Бессарабія. Листівка початку ХХ ст.

1971 роком. Цікаво, що численні повідомлення в Інтернеті щодо М. А. Шкуда не додають жодного нового факту про його приватне життя. Тому спроба відтворити життєвий шлях цієї непересічної людини буде, за визначенням, неповною. Важко зрозуміти, як єврейський хлопчик з містечка, через яке у його дитинстві прокотилися хвилі першої світової війни, революції, окупації, як він став одним з реальних творців систем зв'язку, радіомовлення та телебачення, що охопили практично чверть земної кулі. Зараз можна тільки оцінювати масштаби створеного за його безпосередньої участі та дивуватися кількості звершень у житті однієї людини.

Читаємо у автобіографії, що 1922 року п'ятнадцятирічний Мойсей — уже електромонтер у Вінниці. Двадцять років були роками бурхливого розвитку радіо. «Газета без паперу та відстаней» — та сама плідна науково-технічна ідея, знайшла зацікавленого і потужного замовника у особі керівництва новонародженої соціалістичної держави. Ідея втілювалася у життя творчими зусиллями видатних російських вчених та інженерів і завойовувала міста і села країни. Розбудовувалася мережа потужних радіостанцій, які охоплювали радіомовленням області навколо промислових центрів. У містах створювались осередки друзів радіо. Найпотужнішим в Україні було київське товариство. Його засновниками і керівниками були викладачі Київського політехнічного інституту, і серед них — засновник школи радіоінженерів, Володимир Васильович Огієвський.

З часопису товариства дізнаємося, що 1924 року у Вінниці відбулися збори осередку друзів радіо, який налічував 200 осіб, виготовляв приймачі, організував прослуховування радіопередач з Києва і бажав поширити свою діяльність на навколишні села. Маємо всі підстави припускати, що саме тут сімнадцятирічний електромонтер М. Шкуд розпочав свій шлях до вершин радіотехніки.

Ми не знаємо, де і як він набував середню освіту, але 1927 року М. Шкуд уже є студентом Київського політехнічного інституту. Того часу недостатньо було мати свідоцтво про освіту. Необхідно було, за словами зараз забутих класиків, «народитися між молотом та ковадлом», тобто мати пролетарське походження. Всім іншим шлях до вишу пролягав через виробництво. До речі, такий шлях пройшов і С.П. Корольов.



Плакат часів першої п'ятирічки

Сучасній людині важко навіть уявити кількість і масштаб випробувань, які випали на долю людей, що народилися на початку ХХ сторіччя у колись нашої спільній країні. Перша світова війна, революція, військовий комунізм, НЕП, індустріалізація, колективізація, репресії, ГУЛАГ, знову війни — у Іспанії, Фінляндії, нарешті, друга світова війна, знову репресії, відбудова господарства, побудова «розвиненої соціалістичної держави» — чи не забагато подій за тривалість життя однієї людини? Приватне життя кожної людини того часу, хотіла вона, чи ні, було тісно сплетене з подіями у державі, тим більше, що влада кожному зазначила відповідне місце. Тут були «ударники виробництва», «попутники», «співчуваючі», були й «куркулі», «залишенці», «вороги народу» і, навіть, «члени сімей зрадників батьківщини». Наш герой, виходячи з його автобіографії, завжди був «ударником», людиною, про яку наступної епохи сказали б «виконроб перебудови». На щастя, його не спіткала гірка доля в'язнів ГУЛАГУ та співробітників численних

«шарашок», через які пройшли майже всі наші славетні конструктори. Це твердження знов ґрунтується на автобіографії 1971 року. Але й у біографіях С. П. Корольова або А. М. Туполева тих років теж нема відомостей про такі факти їхнього життя.

Навчання М. А. Шкуда у КПІ співпало за часом із значними подіями у історії нашої (у минулому) країни. 1928 року розпочалося виконання першого п'ятирічного плану розвитку народного господарства СРСР — плану індустріалізації країни. Гасло доби — наздогнати та перегнати індустріально розвинені країни світу. Тільки в Україні було заплановано реконструювати та заново створити 12 об'єктів світового рівня, таких як Дніпрельстан, Запоріжсталь, Криворіжсталь, Харківський тракторний завод. Не забуті й радіомовні станції, які повинні з'явитись у обласних та республіканських центрах країни.

Для виконання плану індустріалізації в країні бракувало матеріальних та людських ресурсів. Матеріальні ресурси здобувались за всяку ціну, аж до продажу продовольства за кордон і організації, завдяки цьому, голодомору на селі. Людські ресурси поповнювались за рахунок «розкуркулених» селян. Але ніщо не могло заповнити недостатньої кількості інженерно-технічних фахівців. Тому кожний студент, а, тим більше, випускник політеху, одразу

займав чільне місце на новобудовах країни.

М. Шкуд протягом навчання в інституті приймав участь у монтажі та експлуатації радіостанції в Києві. Починаючи з 1930 року (хлопцеві — 23 роки!), керував будівництвом радіостанцій у містах України. Закінчив інститут 1931 року, здобувши спеціальність «інженер-електрик з радіотехніки». Після закінчення інституту деякий час викладає у ньому, продовжуючи роботу на будовах. Саме так в цей час працював і його наставник, професор В.В. Огієвський, і М. А. Шкуд продовжив традиції КПІ, як генератора передових інженерних ідей і активного провідника їх у життя.

Зростає економічна потужність країни. Найважливішим підсумком двох п'ятирічок було досягнення Радянським Союзом економічної незалежності. Країна стала виробляти всі види технічного обладнання для народного господарства. Свій внесок в досягнення технічної незалежності від закордонної техніки внесли і наші старші колеги під керівництвом В.В. Огієвського. Зростає досвід молодого інженера М. А. Шкуда, зростає складність і відповідальність завдань. 1937 року його призначають головним інженером будівництва потужних радіостанцій у Алма-Аті, а далі — у Луцьку.

Плідна творча праця продовжувалась до 22 червня 1941 року. З першого ж дня війни



Антенні системи тропосферної РРЛ

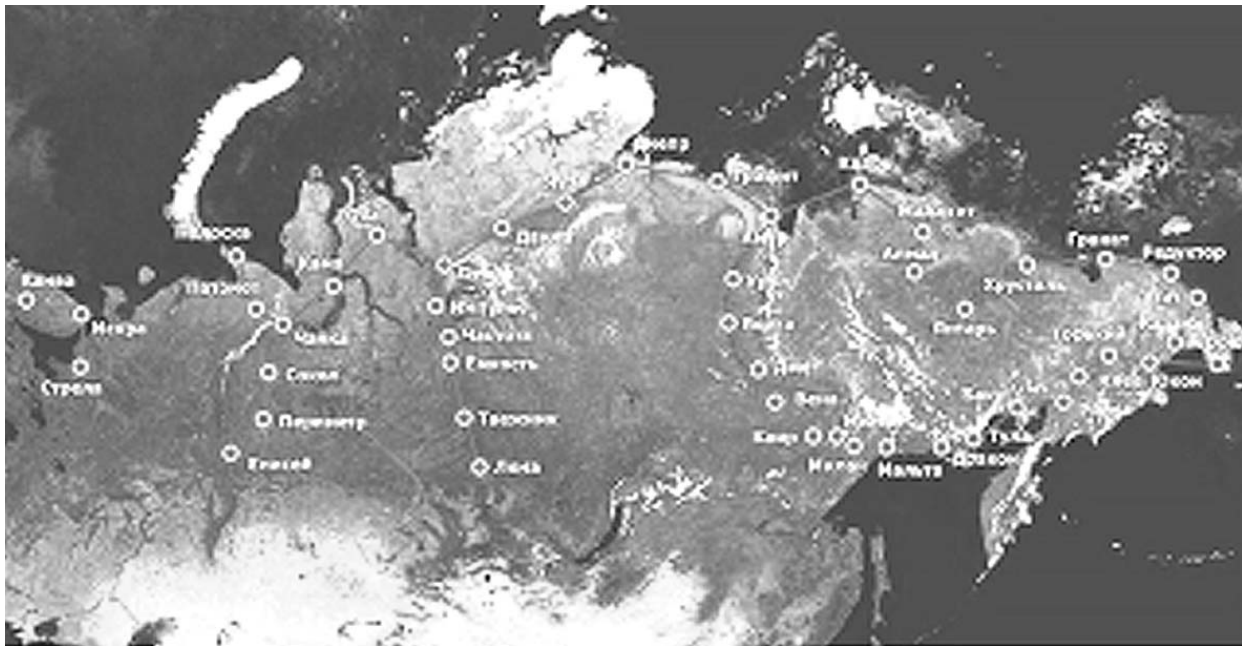


Схема розташування системи "СЕВЕР"

М. А. Шкуд — у лавах Червоної Армії. В автобіографії не написано, де служив М.А. Шкуд протягом 1941-1942 років, але з історії Великої вітчизняної війни відомо, що то були найтяжчі роки, коли фашистські загарбники захопили всю Україну і дійшли до Волги. Перед керівництвом районів, що потрапляли під німецьку навалу, була поставлена задача евакуації обладнання підприємств і знищення всього, що не можна вивезти на Схід. Це завдання стосувалося й радіостанцій. Обладнання вивозили, а от щогли антен — дітища М. А. Шкуда, необхідно було знищити... Так було втрачено всю інфраструктуру радіомовлення, побудовану за попередні десять років.

У автобіографії М. А. Шкуд пише, що в лютому 1942 року його було демобілізовано і призначено на посаду головного інженера будівельного управління Наркомату зв'язку СРСР. У тому ж році — за спеціальною Постановою РНК СРСР від 13 лютого 1942 року №187-102с у складі Народного Комісаріату зв'язку СРСР сформовано Військово-відновлювальне управління (ВВУ). Його завданням було визначення обсягу і характеру руйнувань систем зв'язку по всьому фронту, планування відновлювальних робіт, першочергової реконструкції та будівництва ліній телефонного та телеграфного зв'язку Генерального штабу Червоної Армії та керівництво всіма військовими частинами по відновленню, ремонту та

будівництву всієї апаратури зв'язку на території, звільненій від гітлерівських загарбників. ВВУ організаційно стає структурою Наркомату зв'язку СРСР і безпосередньо підлягає Наркомату зв'язку СРСР, утримується за штатом військового часу і складається з 50 осіб. Це, явно, і було управління, в яке був направлений М. А. Шкуд. Під час написання біографії ВВУ було діючою військовою частиною і, як нам здається, згадка про нього у відкритій публікації була неприпустимою. До кінця сорокових років ВВУ нараховувало уже десятки тисяч осіб і працювало практично на всій території СРСР. На історичному сайті ВВУ наведено дані про багатогранну діяльність управління у справі розбудови систем усіх видів зв'язку у важкодоступних місцях Радянського Союзу. Там же можна побачити портрети всіх військових начальників ВВУ. Чомусь не знайшлося місця для інженерів — мозку всіх звершень управління. Тим не менше, більшість проектів, втілених у життя силами ВВУ, була розроблена під керівництвом саме М. А. Шкуда.

1950 року М. А. Шкуд обійняв посаду головного інженера державного проектного тресту. 1951 року трест було перетворено на Державний союзний проектний інститут Міністерства зв'язку СРСР (російською — ГСПИ МС ССРСР), в якому М. А. Шкуд працював до кінця своєї діяльності. За ці роки інститут під науковим та технічним керівництвом М. А. Шкуда став провідною установою



Типовий телецентр у Алма-Ата

комплексного проектування мереж та об'єктів радіозв'язку, радіомовлення та телебачення. Зупинимось на найбільш відомих розробках інституту.

Післявоєнні плани розвитку народного господарства були спрямовані на освоєння природних багатств Сибіру та Далекого Сходу СРСР. Тому життєво необхідним стає розвиток систем телекомунікацій, чільну роль серед яких займають радіорелейні лінії (РРЛ). Вони забезпечують у першу чергу надійний багатоканальний телефонний зв'язок. Будівництво таких радіомереж було ефективним, враховуючи дефіцит кабельної продукції, що йшла на створення ліній передавання електроенергії.

Проектування РРЛ йшло за двома напрямками. З 1957 року ДСПІ почав проектування РРЛ прямої видимості, які, крім телефонних каналів, надавали можливість обміну телевізійними програмами між містами. Серед побудованих і у наступному модернізованих слід відзначити такі магістралі, як Москва — Хабаровськ, Москва — Баку, вздовж трас БАМу та газогону Уренгой — Ужгород. Ці магістралі являли низку типових приймально-

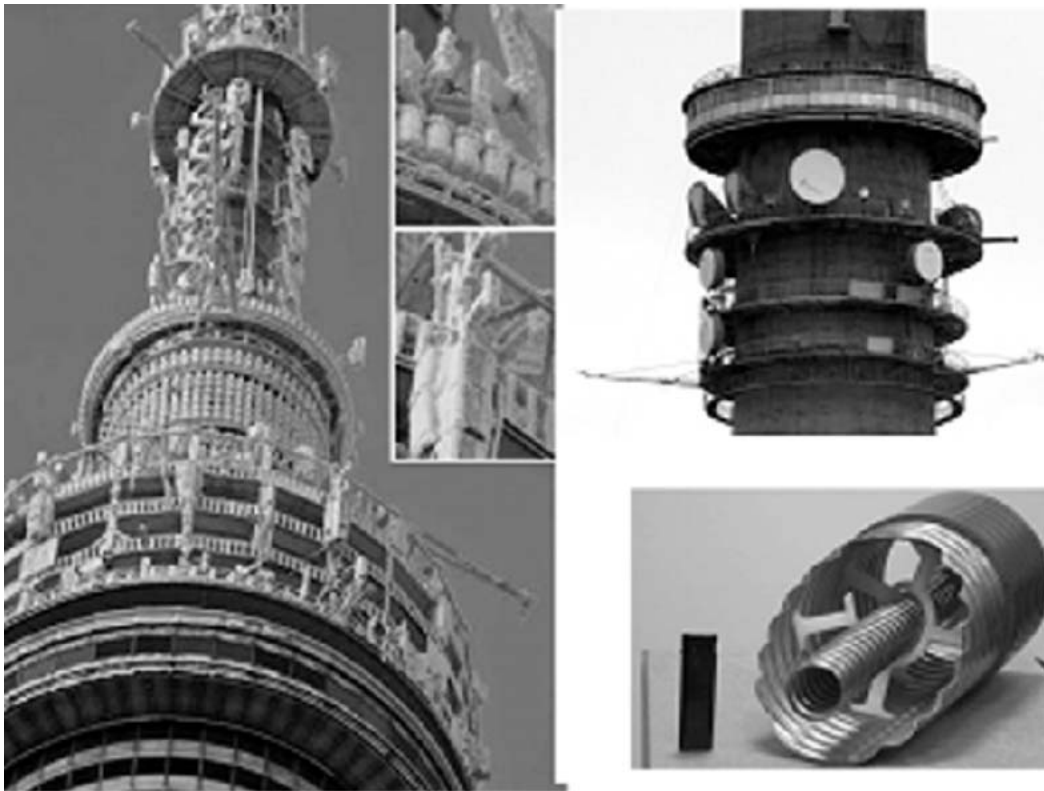
передавальних станцій з спрямованими антенними системами, розташованих на відстані прямої видимості. Значно складніше було створити лінію зв'язку в умовах складного гірсько-тундрового рельєфу Далекої Півночі Радянського Союзу.

У 50-і роки була доведена можливість одержання стійкого зв'язку під час дальнього тропосферного поширення дециметрових і сантиметрових хвиль. Можливість стійкого приймання радіосигналів на значній відстані від лінії горизонту ґрунтується на відбитті та розсіюванні радіохвиль на неоднорідностях тропосфери. При цьому, однак, різко збільшується згасання радіосигналів. Крім того, сигнал на приймальному кінці лінії має багатопроменеву структуру і тому підданий інтерференційним завмиранням (федингу).

Для забезпечення стійкого радіозв'язку на тропосферних РРЛ були спроектовані антени з великим коефіцієнтом підсилення (40...50 дБ), потужні передавачі (1...10 кВт) та високочутливі приймачі (з шумовою температурою 100...200 К), а також спеціальна апаратура для боротьби з федингом.

Перша вітчизняна тропосферна радіорелейна апаратура «Горизонт-М», розроблена ДСПІ в 1963 році, і втілена в життя Військово-відновлюваним управлінням, дозволила створити мережу «Север» загальною протяжністю 14 тис. км. Відстань між ретрансляторами була від 100 до 420 км, потужність передавачів 2,5 кВт. Для боротьби з федингом застосовано чотирикратне рознесення за частотою та простором приймання. Пропускна здатність системи — 60 телефонних каналів. Експлуатація системи «Север» довела її високу ефективність для малонаселених районів СРСР. Біля п'яти років знадобилось для забезпечення стійкого зв'язку між сотнею пунктів, розташованих у районах Крайньої Півночі, Сибіру та Далекого Сходу. Систему було розгорнуто наприкінці 60-х років. Вона забезпечувала зв'язком військові частини, адміністрацію та населення Крайньої Півночі і Далекого Сходу на території, що складає 60% площі Росії. Після впровадження супутникових каналів зв'язку система «Север» втратила своє значення.

Відразу після війни було поставлено задачу забезпечення в країні телевізійного мовлення. В країні було всього 2 телевізійних центри. Для прискорення розвитку мережі телевізій-



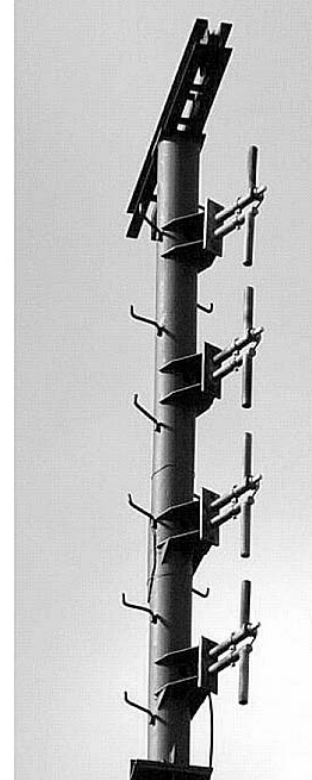
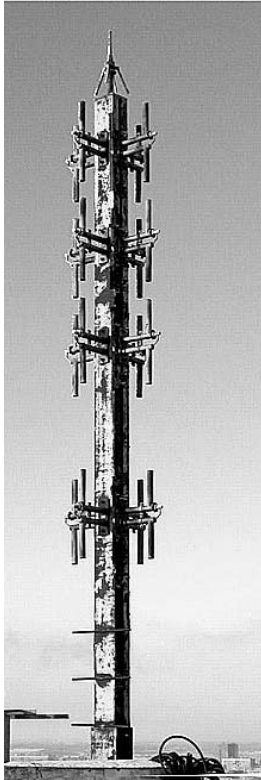
Анени та фідер Останкінської вежі

ного та УКХ ЧМ мовлення, в 1953 — 1959 рр. інститутом розроблено біля двох десятків типових проектів телевізійних центрів 400-ої серії з антенними баштами (опорами). В них використовувались передавачі різних потужностей у метровому діапазоні радіохвиль. Таке рішення дозволило одночасно вести будівництво телецентрів у різних містах країни.

Особливе місце в діяльності М. А. Шкуда та ДСПІ займає проектування та участь у будівництві та експлуатації московського Останкінського телерадіокомплексу. ДСПІ відповідав за проектування випромінювальних антен башти та загальну компоновку комплексу. Головним конструктором та автором ідеї башти був М. В. Нікітін. Б. О. Злобін відповідав за будівництво, а М. А. Шкуд «виконував дві ролі» — відповідав за розроблення антенного комплексу, та, разом з Д. І. Бурдіним та Л. І. Щипакіним, під керівництвом головного архітектора Л. І. Баталова, розробляв архітектурну частину проекту башти. Саме з цієї нагоди Інтернет-ресурси позиціонують М. А. Шкуда як «радянського архітектора, будівельника».

Останкінська башта є унікальною архітектурною спорудою, подібної якій на той час у світі не було. Її спорудження вимагало нових,

нестандартних інженерних рішень. Стійкість башти проти вітрового навантаження забезпечувалась низьким центром мас, розташованим на висоті 1/10 повної висоти башти. Крім принципу «івана-покивана», в неї є ще один секрет стійкості. Тут на допомогу конструкторам прийшов довоєнний винахід дніпропетровського школяра С. Волкова, який запропонував надавати стійкості високим спорудам, зв'язуючи їхні елементи туго натягненими тросами. Московську телевежу утримують 149 сталевих тросів діаметром 38 мм кожний. У підсумку припустиме відхилення вежі від вертикалі може скласти 12 метрів. Надзвичайно високі вимоги до міцності споруди потребували неперервної заливки бетону протягом усього циклу нарощування башти вгору. Тому, з 20 квітня 1965 року до 31 серпня 1966 року відбувався неперервне 500-денне укладення бетону, поки будівельники не досягли висоти 384 метри. На цей підмурок було встановлено 149 метрову металеву щоглу вагою 23 тони. Таким чином, загальний «зріст» телевежі досяг 533 метрів. Високу якість проекту та виготовлення башти підтвердилася під час страшної пожежі, яка виникла у серпні 2000 року. Від перевантаження загорівся фідер на висоті 460 метрів.



Антенни системи "Алтай"

Пожежу вдалося зупинити на висоті 70 метрів, тобто вище генераторних залів. Конструкція башти при цьому практично не постраждала.

Проектування радіопередавальної частини Останкінського телецентру теж було унікальним за складністю завданням. З метою спрощення конструкції в цілому, було прийняте рішення розмістити передавальні пристрої та апаратуру керування безпосередньо у нижній зоні башти. Вся передавальна система займає 11 поверхів. Така конструкція дозволила суттєво спростити фідерну частину антен. Самі антени є сукупністю багатьох вібраторів, розподілених по всій циліндричній поверхні антенної зони і формуючих рівномірну діаграму спрямованості у горизонтальній площині. Зона поширення її сигналів перебільшувала 120 кілометрів, охопивши всю Москву та Підмосков'я.

Початок телевізійного мовлення Останкінського телецентру став однією з головних подій ювілейного 1967 року. Автори проекту та будівельники були відзначені урядовими нагородами. М. А. Шкуд став лауреатом Ленінської премії — найвищої нагороди за досягнення у галузі науки, техніки та культури. Його портрет розміщено у найпочеснішому місці Останкінської вежі — кришталевому залі

головного центру радіомовлення та телебачення, де збираються урочисті збори співробітників.

Наступною плідною науково-технічною ідеєю, що мала багатого споживача, втіленою у життя за безпосередньої участі М. А. Шкуда став мобільний радіозв'язок.

Одним з перших ідею персонального зв'язку з використанням високочастотних радіохвиль висловив випускник КПІ 1932 року Г. І. Бабат ще 1943 року. Але в нього мова йшла про мережу хвилеводів, до яких можна було під'єднатися, щоб зв'язатися з бажаним абонентом, який уже під'єднаний до цієї мережі.

1957 року радянський інженер Л. І. Купріянович запатентував «Пристрій виклику та комутації каналів радіотелефонного зв'язку», фактично - мобільний телефон. Він розробив і своїми руками виготовив кілька варіантів своєї системи. Останнє його досягнення — радіостанція величиною з сірникову коробочку з відстанню дії до 2 кілометрів. В усіх науково-популярних журналах того часу були статті з його фотографіями і схемами мобільних радіостанцій, які мали можливість виходу в міську телефонну мережу. Але мова про промислове виробництво такої апаратури



Мобільна станція системи «Алтай»

ніколи не йшла. Знадобився візит радянської урядової делегації в Японію, де їй показали подібні розробки. Тільки тоді провідним інститутом країни, в тому числі і ДСПІ була поставлена задача створити систему мобільного зв'язку.

Запрацювала система зв'язку з мобільними об'єктами «Алтай» в Москві 1965 року. В неї були втілені кращі науково-технічні досягнення тих років (на Всесвітній виставці 1963 року в Брюсселі система одержала Золотий диплом). Система забезпечувала дуплексний зв'язок між абонентами на мобільному об'єкті та абонентами міської мережі. Була реалізована послуга конференцзв'язку, тобто одночасні переговори кількох абонентів.

«Мозком і серцем» системи була центральна приймально-передавальна станція, що забезпечувала організацію каналів зв'язку. Центральна станція встановлювалась у найвищій будівлі міста. «Вінчає» систему антенний комплекс, який видно з більшості точок обслуговуваного району.

Під керівництвом М. А. Шкуда було розроблено кілька типових конструкцій антен, які можна було пристосувати до умов конкретного міста. У Києві систему «Алтай» було розгорну-

то на верхньому поверсі готелю «Москва» (нині «Україна») і характерний рівний дах готелю ніс корону антен, що «дивилися» на всі боки міста.

Оскільки «Алтай» не призначався для «простих смертних» (список абонентів затверджувала аж Рада міністрів!), мобільна частина системи базувалася на автомобілі і в неї були закладені функції, необхідні керівному кадровому складу країни: виклик за скороченою нумерацією, циркулярний виклик кількох абонентів і одночасна передача їм вказівок, конференцзв'язок тощо. Система мала і чисто радянські «особливості»: обмежений і чітко визначений перелік абонентів, можливість прослуховування і запису розмов, ніякої анонімності. Тому подальший розвиток системи «Алтай» привів до створення транкінгових систем зв'язку, що використовуються для диспетчеризації транспорту тощо. До 1994 року мережу «Алтай» використовували у 120 містах СНД.

Система «Алтай» пережила кілька глибоких модернізацій. Із зростанням кількості телевізійних веж у містах країни, за ідеєю М. А. Шкуда, антени системи «Алтай» перенеслися на ці вежі, збільшуючи ефективність їх

використання. Одна з найсуттєвіших модернізацій відбулася під час підготовки до Олімпійських ігор у Москві 1980 року. Тоді були об'єднані мобільні можливості мережі «Алтай» з потужністю Останкінського радіотелевізійного комплексу. Оновлена система забезпечила передавання практично всієї інформації з численних олімпійських об'єктів і її поширення на весь світ. Розробники системи, і серед них М. А. Шкуд, були відзначені Державною премією СРСР у галузі науки і техніки.

4 жовтня 1957 року розпочалася космічна ера розвитку людства. Запуск у Радянському Союзі першого штучного супутника Землі відкрив нову сторінку розвитку техніки. Мрії фантастів перетворилися на плідні науково-технічні ідеї, втілення яких очікувала довга черга споживачів. Тут і глобальні зв'язок, навігація, телебачення, прогнозування погоди, але тут і глобальне шпигунство, «зоряні війни» тощо. Будь-які застосування штучних супутників Землі є неможливими без радіо. Тому зусилля всіх галузей радіоапаратобудування Радянського Союзу були спрямовані на створення комплексів бортової на наземної апаратури, які б забезпечили втілення у життя різноманітних можливостей супутників. ДСПІ під

науковим та технічним керівництвом М. А. Шкуда на той час став «законодавцем мод» у проектуванні великих комплексних систем телекомунікації, тому прийняв безпосередню участь у проектуванні передавальних та приймальних станцій супутникової телевізійної системи «Орбіта», що забезпечила приймання центрального телебачення у найвіддаленіших куточках країни. Важливою розробкою інституту стала пересувна станція супутникового зв'язку «Марс», яку можна було доставляти у будь-яке місце світу.

Потужний творчий потенціал М. А. Шкуда дозволив йому згуртувати видатний колектив проектувальників та будівельників. За майже п'ятдесят років активного творчого життя у різних за масштабом організаціях, на різних посадах М. А. Шкуд завжди був генератором ідей і активним організатором втілення їх у життя. Численні нагороди і відзнаки різних відомств і країн свідчать про те, що ця, як прийнято було казати, «широко відома у вузьких колах» людина мала заслужений авторитет як серед високого керівництва, так і у широкого загалу розробників радіосистем. Наш університет має повне право пишатися одним з перших і найкращих випускників радіотехнічної школи КПІ.

Попович П. В.
асистент кафедри звукотехніки та реєстрації інформації ФЕЛ НТУУ "КПІ"
Воронцов С.
студент 3 курсу ФЕЛ НТУУ "КПІ"

СУЧАСНИЙ СТАН СТІЛЬНИКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ В УКРАЇНІ

ВСТУП. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Перш за все потрібно з'ясувати, в чому різниця між основними принципами, що були представлені як технології безпроводового зв'язку протягом останніх 100 років.

Отже, існують такі системи рухомого зв'язку як: транкінгові (однозонові та багатозонові) та стільникові.

Транкінговий радіозв'язок - призначений для забезпечення голосового зв'язку між великою кількістю рухомих абонентів при обмеженій кількості радіоканалів.

Принцип транкінгового радіозв'язку полягає у вільному доступі абонентів до декількох радіоканалів. При цьому конкретна лінія зв'язку надається абоненту автоматично за певним протоколом. Зараз існує декілька транкінгових протоколів, які розроблювались фірмами-виробниками радіоустаткування. Всі ці прото-

коли закриті для широкого використання і не є стандартизованими. Тому абонентське устаткування різних фірм-виробників не має сумісності і це є великий недолік таких систем.

За участю компанії Motorola був розроблений відкритий протокол (MPT1327) для транкінгових систем з аналоговою передачею голосу, який став стандартом у країнах Європи. Особливістю стандарту MPT1327 є наявність виділеного каналу управління, яким з швидкістю 1200 біт/с передаються сигнали керування. Всі інші радіоканали, утворені базовими станціями, призначені для голосового зв'язку абонентів і передачі даних. Іншими властивостями систем зв'язку на основі MPT1327 є автоматичний пошук і реєстрація абонентів з перевіркою серійних номерів радіостанцій, автоматичне звільнення каналу при відсутності передачі. А також сортування всіх викликів, що

Таблиця 1 - Відмінності параметрів мереж

Вид системи зв'язку	Транкінгова	Стільникова
Можлива конфігурація	Однозонова чи багатозонова	Багатозонова
Радіус зони, км	5 - 80	0,3 - 10
Можливі типи викликів	Груповий чи індивідуальний	Індивідуальний
Метод посилки виклику	Натиск на кнопку "Передача" чи набір номера	Набір номера
Режим радіозв'язку	Напівдуплекс чи дуплекс	Дуплекс
Системний трафік	50% - 95%	3% - 15%
Можливість роумінгу	Є в великих ПСПР	+
Режим естафетної передачі каналів	Жорсткий чи м'який	М'який
Середнє число абонентів на канал	50-100	до 30

надходять, за пріоритетами. Виклики з низьким рівнем пріоритету стають у чергу на обслуговування. Таким чином в будь-якому випадку кожен абонент отримує можливість доступу у мережу.

Одна з технологій транкінгового зв'язку — однозонові мережі, що утворюються лише з однієї БС. Отже, територія покриття мережі є обмеженою для абонента.

Найбільш використовуваною є багатозонова транкінгова мережа, що удосконалилась шляхом використання декількох БС для розширення зони покриття.

Мобільний (рухомий, бездротовий, стільниковий) зв'язок — один із видів мобільного радіозв'язку, в основі якого лежить стільникова мережа. Особливість стільникового зв'язку полягає в тому, що зона покриття ділиться на «стільники», що визначається зонами покриття окремих базових станцій. Стільники частково перекриваються й разом утворюють мережу.

На відміну від зонових і транкінгових, стільникові мережі (cellular networks) дозволяють багаторазово використовувати радіоканали на територіально віддалених одна від однієї ділянках мережі. Відмінності мереж показані в таблиці.

ІСТОРІЯ

В 1947 році Д. Рингом, співробітником відомої лабораторії, створеної винахідником телефону Беллом (США), після успішної реалізації зонового зв'язку, була висунута чудова ідея стільникового принципу організації мереж рухомого зв'язку. У таких мережах зони обслуговування окремих БС утворюють стільники, розмір яких визначається територіальною щільністю абонентів мережі. Частотні канали, які використовуються для роботи однією з БС мережі, можуть повторно розподілятися за певним законом для роботи інших БС, що входять у цю мережу. Це забезпечує високу ефективність використання РПС. В стільникових мережах абонент, переміщаючись із зони дії однієї БС в іншу, може підтримувати постійний зв'язок як з рухомих абонентом, так і з абонентом ТМЗК. Такі мережі охоплюють великі території, і абонент, якщо він знаходиться в зоні дії хоча б однієї з БС, що входить в загальну мережу, може вийти на зв'язок або його може викликати інший абонент незалежно від свого місцезнаходження (послуга роумінгу).

Через двадцять років ця ідея знайшла своє

втілення в стільникових мережах рухомого зв'язку загального користування. Впровадження таких мереж починається з 70-х років, спочатку в США, а пізніше в європейських країнах, в Японії і в інших регіонах світу. Завдяки їх створенню нові послуги рухомого зв'язку стали доступними для сотень мільйонів людей багатьох країн світу.

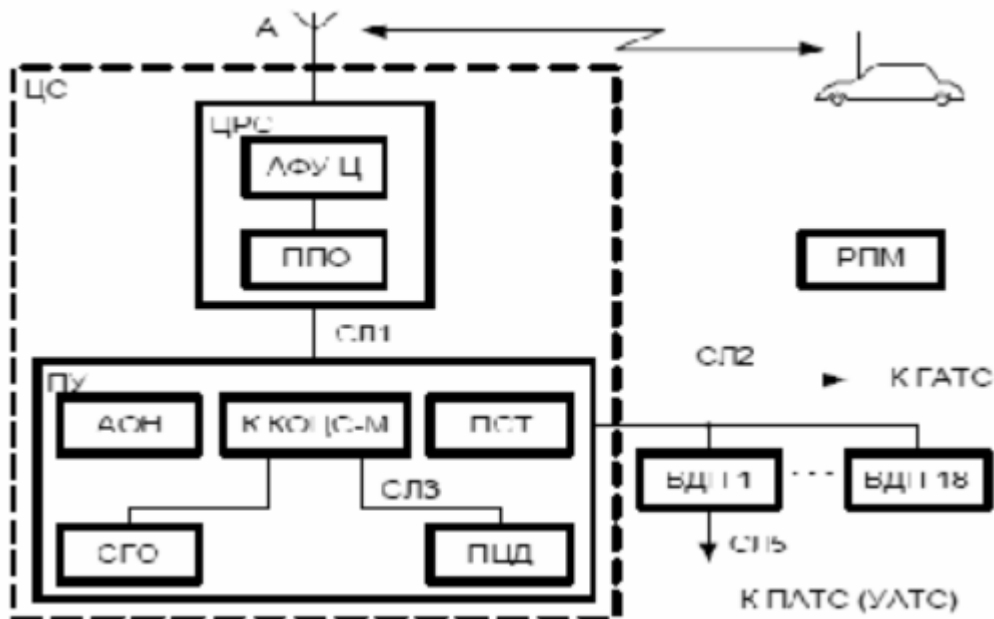
Стільникові технології можна розглядати згідно з протокольними рівнями. На фізичному та каналному рівнях визначають різні методи доступу, які відображені у різноманітних технологіях.

У СРСР перший дослідний зразок мобільного дуплексного телефону ЛК-1 та базову станцію до нього створив 1957 року московський інженер Л. І. Купріянович. Мобільний радіотелефон важив біля 3 кг і мав радіус дії 20-30 км. У 1958 році Купріянович створив вдосконалену модель апарату вагою 0,5 кг і розміром із коробку для цигарок.

Розглядаючи історію розвитку стільникового зв'язку в СРСР, потрібно згадати засновників рухомого стільникового та транкінгового зв'язку. Серед першопрохідців цієї сфери можна виділити інженера, архітектора, організатора будівництва, спеціаліста в сфері радіозв'язку і телебачення, Лауреата Державної премії СРСР (1983) і Ленінської премії (1970) — Шкуда Моїсея Абрамовича (народився 1907 року, Сокиряни Хотинського повіту Бессарабської губ. — помер 1988 року, Москва). Він є випускником КПІ 1931 року. З 1930-х років керував будівництвом радіостанцій в Одесі, Чернігові, Києві, Алма-Аті, Луцьку. В 1940-41 роках — керував проектуванням серії потужних радіостанцій для західних областей СРСР. Після демобілізації керував відновленням зруйнованих станцій.

З середини 50-х керував проектуванням телецентрів для Москви і столиць союзних республік, багатоканальних радіорелейних ліній значної протяжності, станцій космічного зв'язку. Наприкінці 50-х років у СРСР починається розробка системи автомобільного радіотелефону «Алтай», що була введена в дослідну експлуатацію в 1963 році. Ця система була першою розробленою в Україні сухопутною системою рухомого (стільникового) зв'язку, яка діяла за радіально-зоновим принципом (перша зона цієї мережі мобільного зв'язку пущена в 1965 році), працювала на частоті 150 МГц.

У 1970 році система вже працювала в 30



Структура системи «Алтай»

містах СРСР і для неї був виділений діапазон 330 МГц. В 1972 році – система транкінгового зв'язку «Алтай-ЗМ», являє собою аналогову радіальну систему з централізованим управлінням і комутацією, функціональна схема. Система складається з центральної станції (ЦС), відомчих диспетчерських пунктів (ВДП), абонентських радіостанцій (АС), ремонтно-профілактичної майстерні (РПМ), з'єднувальних ліній (СЛ).

Зв'язок здійснюється в діапазоні частот 301,1375 - 305,8125 (лінії "вгору") і 337,1375 - 341,8125 МГц (лінії "вниз") в дуплексному режимі з розносом частот 36 МГц. Весь діапазон частот розбитий на 22 ділянки (ствола) по вісім радіоканалів в кожному. Рознос частот між радіоканалами 25 кГц. Вхідні в стовбур радіоканали рівнодоступні. Таким чином "Алтай-ЗМ" – ПСПР з доступом РЕМА.

За кожним рухомих абонентом ствола закріплюється індивідуальний виборчий виклик. Кількість виборчих (індивідуальних) викликів в стовбурі - 989, циркулярних (групових) – 10, виборчих номерів відомчих диспетчерів – 18.

Кожен ствол автономний і має свою нумерацію абонентів, ВДП і циркулярних викликів.

Система шумозаглушення в радіоканалах - тональна (аналог СТСББ), з використанням 42 частот в діапазоні 1003 - 2397 Гц з розносом 34

Гц. Виборчий виклик абонентських станцій складається з комбінації трьох тонів, передає одночасно.

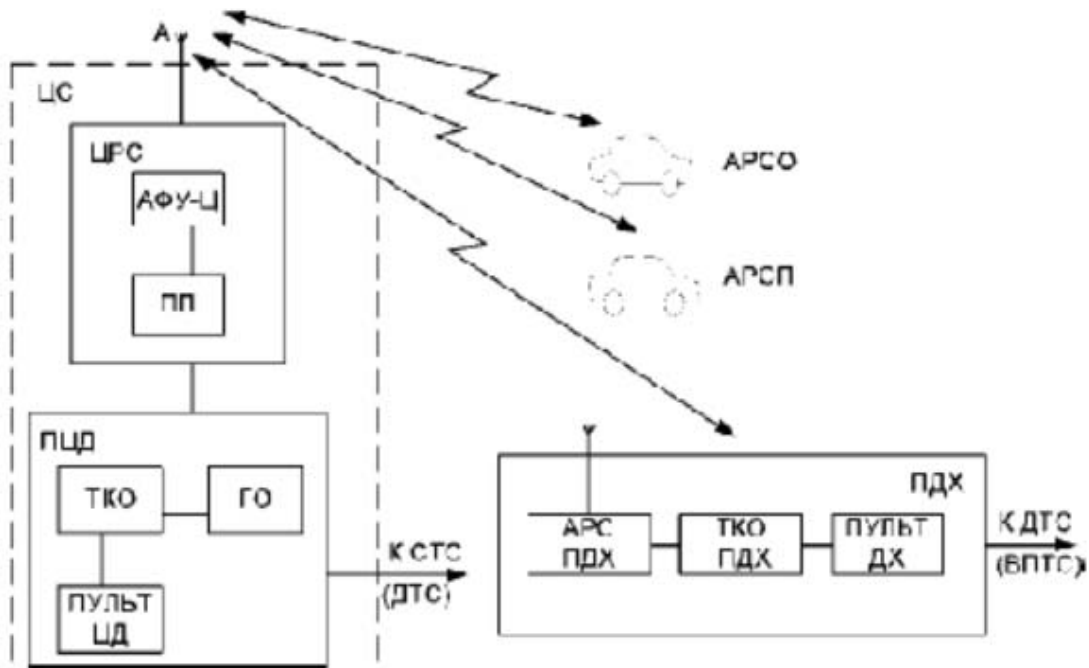
Ще одним прикладом перших радянських систем стільникового зв'язку є ПСПР «Колос». ПСПР "Колос" створювалася як спрощений варіант системи «Алтай-ЗМ» і була призначена для обслуговування не багатьох відомств, а одного господарства в сільській місцевості.

Система "Колос" складаються з центральної станції (ЦС), пункту диспетчера господарства (ПДХ), абонентських радіостанцій (АРСО і АРСР).

У системі "Колос" використовується принцип рівнодоступності каналів, які розподілені по чотири в кожному з 10 стволів в діапазоні частот 307,0125 - 307,9875 і 343,0125 - 343,9875 МГц. Дуплексний рознос складає 36 МГц. Розніс між каналами в стовбурі складає: мінімальний 25 кГц і максимальний 175 кГц.

Канали всередині стовбура розподілені так, щоб виключити інтермодуляційні перешкоди третього порядку при одночасній роботі всіх передавачів одного ствола.

Всі з'єднання в системі встановлює вручну центральний диспетчер (ЦД). Всі вільні канали маркуються для забезпечення роботи режиму автоматичного пошуку вільного каналу абонентської радіостанції.



Структура системи «Колос»

У системі можуть працювати абоненти: до 200 звичайних (виробничих), що працюють на трьох каналах, до 25 пріоритетних (диспетчерів господарств), що працюють на чотирьох каналах, до 10 пріоритетних, що працюють також на чотирьох каналах. Втрати викликів для пріоритетних абонентів не перевищують 8%. Всі види зв'язку здійснюються в дуплексному режимі.

Загалом, стільникові технології пройшли декілька етапів розвитку:

— 1G-технології. Початок 80-х. Перше покоління стільникових мереж використовувало аналогові технології. В таких мережах передавали тільки телефонні розмови;

— 2G-технології. Середина 90-х. Цифрове кодування та передавання мовлення і коротких текстових повідомлень;

— 2.5G-технології. 2001 рік (США). Цифрові мережі з передаванням мовлення, тексту, приєднання до Internet;

— 3G-технології. Технології наступного покоління. Швидкість передавання до 2 Мбіт/с. Передавання мультимедійних даних. Окремі технології доступні в Японії.

СТІЛЬНИКОВИЙ ЗВ'ЯЗОК

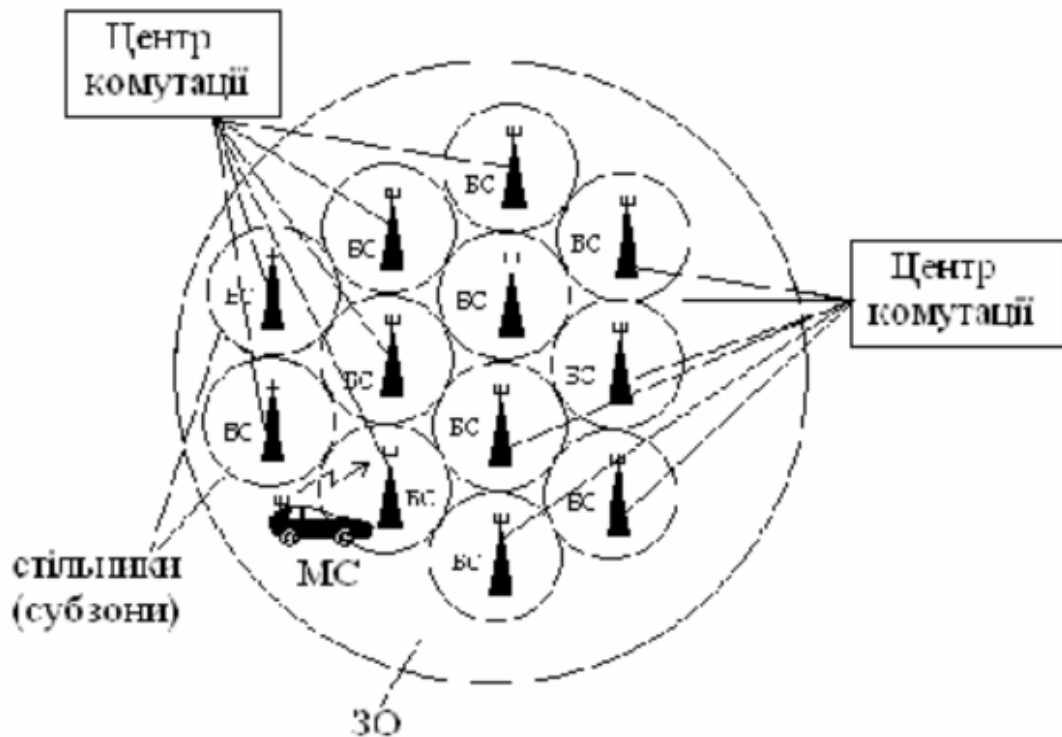
Стільникові системи мобільного зв'язку стали результатом подальшого розвитку тран-

кінгових систем. Вони запозичили принципи побудови, що реалізується на основі використання базових радіоретрансляцій пунктів (сайтів), що розміщуються в певних точках території з метою забезпечення електромагнітного покриття зони обслуговування.

На відміну від транкінгового зв'язку, де для суттєвого скорочення робочих частот створюються розмовні групи, в яких розмову однієї пари абонентів чувають всі інші абоненти радіомережі, в стільникових системах головна увага надається забезпеченню індивідуального виклику будь-якого рухомого абонента системи на виділеній робочій частоті (організація радіонапрямів з ретрансляцією сигналів) і можливості роботи з абонентами стаціонарної телефонної мережі зв'язку.

Для централізованого управління системою всі базові станції субзон з'єднують за допомогою ліній зв'язку із спеціальною диспетчерською станцією, що називається центром комутації рухомої служби (ЦКРС). Кожна субзона обслуговує свою територію, тому такі системи називаються територіальними.

Стільники частково перекриваються й разом утворюють мережу. Для стільникової мережі характерні територіальне та частотне розділення.



Узагальнена структурна схема ССЗ

Територіальне розділення.

Розділити обслуговується територію на осередки (стілники) можна двома способами:

- На ділянки однакової форми та розміру виходячи із середньостатистичних характеристик поширення радіохвиль в регіоні дії ССПР;
- На зони радіовидимості, отримані при вимірюванні або розрахунку енергетики розповсюдження радіохвиль для всіх конкретних сот регіону дії ССПР.

При реалізації першого способу вся обслуговується територія поділяється на однакові за формою зони, і за допомогою закону статистичної радіофізики визначаються їх допустимі розміри і відстані до інших зон, в межах яких виконуються умови припустимого взаємного впливу. Для оптимального розподілу території на стілники, тобто без перекриття або пропусків ділянок, можуть бути використані тільки три геометричні фігури: трикутник, квадрат і шестикутник. Найбільш підходящою фігурою є шестикутник, тому що при установці в його центрі антени з круговою діаграмою спрямованості буде забезпечений радіодоступ майже до всіх ділянок стілника.

При використанні розглянутого способу інтервал між зонами, в яких використовуються однакові робочі канали, зазвичай виходить менше необхідного для підтримки взаємних перешкод на допустимому рівні і кількість

стілників і базових станцій збільшується.

При другому способі поділу на зони ретельно вимірюють або розраховують зони радіовидимості, в яких забезпечується задовільний обслуговування абонентів, визначають оптимальне місце розташування базової станції з урахуванням рельєфу місцевості, для вирівнювання зон розглядають можливість використання спрямованих антен, пасивних ретрансляторів і т.д. Все це дозволяє використовувати мінімальне число сотень і, отже, базових станцій. Другий спосіб більш точний і економічно вигідний, а й більш трудомісткий.

Частотне розділення мережі.

Частотний план ССПР при трьох наборах БС на частотах 1,2,3 .

Група стілників с різними наборами частот називається кластером.

Зменшення радіусу (розмірів) кластеру збільшує число стілників, зменшує кількість абонентів в соті, отже, дозволяє підвищити ефективність використання виділеної смуги частот, збільшити абонентську ємність системи, зменшити потужність передавачів, чутливість приймачів базових і рухливих станцій, покращити умови електромагнітної сумісності засобів стілникового зв'язку з іншими радіоелектронними засобами і системами та підвищити безпеку роботи абонентів з радіозасобами ССПР.

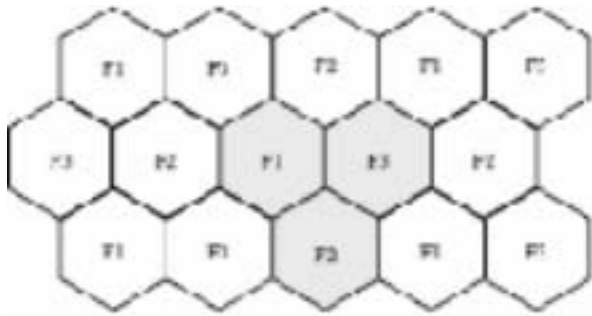


Рис. 1.3

Кластер сотільникової мережі

Радіус осередку R слід зменшувати до оптимальної величини, при якій в сайті знаходиться один середньостатистичний абонент. Оскільки найменший кластер $S = 3$, то мінімально можлива смуга ССПР $R_{стт} = 3R$. Таким чином, смуга частот ССПР з сотнями стільників і тисячами абонентів може теоретично мати смугу частот всього в три рази перевищує смугу частот системи децентралізованої зв'язку з трьома абонентами. Проте в реальних випадках такий вигреш не виходить, тому що через міграцію абонентів кількість каналів в соте вибирають не по середньостатистичному числу абонентів, а по максимальному в годину найбільшого навантаження (ЧНН).

При порушенні зв'язку в РГ внаслідок дії завади розмовний канал автоматично замінюється на новий. Це обумовлює необхідність введення швидкого електронного перелаштування МС. Для виклику необхідного абонента використовуються спеціальні адресні сигнали (цифрові послідовності), які передаються каналами управління.

Складові мережі.

Основні складові сучасної стільникової мережі — це стільникові телефони і базові станції. Увімкнений стільниковий телефон прослуховує радіоэфір, шукаючи сигнал базової станції. Після цього телефон посилає станції свій унікальний ідентифікаційний код. Телефон і станція підтримують постійний радіоконтакт, періодично обмінюючись пакетами даних. Зв'язок телефону зі станцією може йти по аналоговому протоколу (AMPS, NAMPS, NMT-450) або цифровому (DAMPS, CDMA, GSM, UMTS).

Стільникові мережі різних операторів з'єднані одна з одною, а також зі стаціонарною телефонною мережею. Це дозволяє абонентам

одного оператора робити дзвінки абонентам іншого оператора, з мобільних телефонів на стаціонарні й зі стаціонарних на мобільні.

Головні постачальники обладнання для мобільного зв'язку стандарту GSM/UMTS в світі: Ericsson, NSN, Huawei, ZTE.

СТІЛЬНИКОВИЙ ЗВ'ЯЗОК В УКРАЇНІ

Мобільний зв'язок в Україні вперше з'явився в 1993 році. Компанія UMC, нині «МТС-Україна», тоді запустила в експлуатацію мобільну мережу стандарту NMT. Зв'язок за цим протоколом був слабо захищений від перешкод, будь-якого абонента, його легко було прослухати за допомогою звичайного радіоприймача, а самі абонентські термінали важили по кілька кілограмів, і встановлювалися переважно в автомобілях. Дозволити собі такий зв'язок могли лише найбільш забезпечені верстви населення, тому як телефони коштували кілька тисяч доларів, а щомісячна абонентська плата становила кілька сотень умовних одиниць. Ця мережа належала до стандартів першого покоління (1G). Цей стандарт зв'язку був повністю витіснений GSM до 2000 року.

В 1996 році, компанією «Голден Телеком» в експлуатацію була введена перша в східній Європі GSM-мережа.

GSM — стандарт мобільного зв'язку другого покоління. Повністю цифровий зв'язок досить добре захищений від перешкод і прослуховування. Цей стандарт дозволяє абонентам здійснювати голосові дзвінки, обмінюватися текстовими й мультимедійними повідомленнями, а також одержувати доступ до мережі Інтернет. Зростаючі потреби абонентів, змусили виробників розробляти різні технології, що дозволяють збільшити швидкість передачі даних. Так, спочатку, в GSM дані передавалися зі швидкістю 9,6 кілобит за секунду. Але з появою технології GPRS-абоненти одержали гідну альтернативу Dial-Up для мобільного виходу в Інтернет. Практично у всіх Українських операторів, середня швидкість GPRS-з'єднання становить порядку 40-50 кілобіт за секунду й може істотно відрізнятись залежно від різних умов. Наступним кроком у розвитку швидкісних здатностей стандарту GSM стала розробка технології EDGE. Спочатку на неї поклали величезні надії, аж до підтримки потокового відео й онлайн-телебачення. Але на практиці заявлена швидкість

виявилася практично недосяжною, таким чином, EDGE став просто технологією, що збільшує швидкість доступу до Інтернету з мобільного телефону в порівнянні з GPRS.

Так в Україні з'явилася перша мережа другого покоління (2G).

В 2007 році, в Україні нарешті-то запрацювала мережа третього стандарту UMTS. Першопрохідцем стала компанія «Укртелеком», яка надає послуги мобільного зв'язку під брендом Utel.

UMTS — це новий стандарт зв'язку, що дозволяє одержати крім стандартних сервісів, доступних у мережах другого покоління, ще й такі функції як відеодзвінки, онлайн-ТБ і просто високу швидкість доступу до Інтернету. Ця технологія визнана як 3G-стандарт. UMTS реалізована в чотирьох частотних діапазонах 850/1700/1900/2100 МГц. Однак не виключено, що ця кількість незабаром може бути розширена. В Україні зв'язок стандарту UMTS надається тільки на частоті 2100 МГц, і поки тільки одним оператором — Utel, ще два оператори, «Київстар» й Beeline надають своїм абонентам роумінг-доступ до цієї мережі. Швидкості, які надає стандарт UMTS, не довго задовольняли абонентів, тому незабаром була розроблена й впроваджена технологія HSDPA, завдяки якій швидкість передачі даних зросла майже в 10 разів. Однак, при настільки значному збільшенні швидкості завантаження, зворотний потік залишився занадто малим. Так на світ з'явилася технологія HSUPA, яка за такої ж високої швидкості завантаження, майже в 10 разів підвищила швидкість вихідного потоку даних.

На сьогодні в Україні реалізована тільки технологія HSDPA з піковою швидкістю 3,6 Мб/з, можливості технології дозволяють підвищити її до 14 Мб/с.)

МОБІЛЬНИЙ ЗВ'ЯЗОК В УКРАЇНІ. МЕРЕЖІ Й СТАНДАРТИ СЬОГОДЕННЯ

У світі існує безліч різних технологій для мобільного зв'язку. Найбільш популярні наступні: GSM, CDMA, PDC, TD-SCDMA й W-CDMA, більш відома як UMTS.

Найголовніша особливість мобільного зв'язку в Україні — це наявність національних операторів, тобто таких, які забезпечують зв'язок практично по всій території України.

Робота мобільного зв'язку в Україні забезпечується розвинутою мережею базових стан-

цій (фіксованих антен), які передають інформацію на комутаційні центри за допомогою радіочастотних сигналів (РЧ-сигнали). У світі на сьогодні експлуатується близько 1,4 мільйони базових станцій, більш ніж 20 000 з них розташовані в Україні. З метою забезпечення підвищення якості мобільного зв'язку оператори збільшують кількість базових станцій та здійснюють їх постійне переоснащення відповідно до найновітніших технологічних розробок галузі.

В Україні зв'язок надається на частотах 900 і 1800 МГц.

Усього ж в Україні працюють 6 операторів мобільного стільникового зв'язку:

- МТС-Україна (національний оператор) — GSM 900, GSM 1800, NMT 450i;
- Kyivstar GSM (національний оператор) — GSM 900, GSM 1800;
- Life:) (ДссеАстелит) — GSM, D-AMPS 800;
- Golden Telecom GSM — GSM 1800;
- Білайн(Wellcom) — GSM 900;
- ДЖИНС — GSM 900, GSM 1800.

Стандарти зв'язку, що використовувалися в Україні: GSM 900, GSM 1800, NMT 450i, D-AMPS 800, CDMA, 3-G. На сьогоднішній день в Україні діють три стандарти для мобільного зв'язку. Це: CDMA, GSM й UMTS.

— CDMA-оператори: «Велтон Телеком», «CDMA-Україна», «Теле-системи України» й «Інтертелеком».

— GSM-оператори: «Київстар» (національний оператор, GSM 900, GSM 1800), «МТС-Україна» (національний оператор, GSM 900, GSM 1800), life:) (GSM 1800), «Golden Telecom GSM» (GSM 1800).

— UMTS-оператор: Utel.

Сьогодні в Україні налічується вже більш ніж 51 млн абонентів різних мобільних операторів. За 10 років користування мобільним зв'язком кількість абонентів збільшилась в 1000 разів у порівнянні з 1997 роком. Мобільні телефони стали основним засобом комунікації і невід'ємною складовою життя.

Наразі в Україні існують три основні мобільні оператори GSM, а також 4 оператори CDMA, позглянемо ці стандарти докладніше.

GSM. Відповідно до рекомендації CEPT 1980 р.. яка стосується використання спектра частот для потреб рухомого зв'язку в діапазоні частот 862- 960 МГц, стандарт GSM передбачає роботу передавачів у двох діапазонах

частот: 890-915 МГц (рухомих станцій), 935-960 МГц (базових станцій).

У стандарті GSM використовується вузькосмуговий багатостанційний доступ з часовим поділом каналів (NB TDMA). У структурі TDMA кадру міститься вісім часових позицій на кожній зі 124 носійних частот.

Для боротьби з інтерференційними завмираннями прийнятих сигналів, що викликані багатопроменевим поширенням радіохвиль в умовах міста, в апаратурі зв'язку використовуються еквалайзери, які забезпечують вирівнювання імпульсних сигналів з середньоквадратичним відхиленням часу затримки до 16 мкс.

Система синхронізації розрахована на компенсацію затримки сигналів до 233 мкс, що відповідає максимальній дальності зв'язку або максимальному радіусу чарунки 35 км.

Для захисту від помилок в радіоканалах при передаванні повідомлень застосовується блокове та згорткове кодування з перемеженням. Підвищення ефективності кодування та перемеження за малої швидкості переміщення рухомих станцій досягається повільним переключенням робочих частот (SFH) упродовж сеансу зв'язку зі швидкістю 217 стрибків за секунду.

Типову схему стільникової мережі рухомого

зв'язку (СМРЗ) стандарту GSM-900, на якій MSC (Mobile Switching Center) центр комутації стільникової мережі (ЦКМ), BTS (Base Transceiver Center) – базові станції (БС), BSC (Base Station Controller) - контролери базових станцій (КБС), OMC (Operation and Maintenance Center) – центр управління та експлуатації, а також служби обміну мовними повідомленнями VMS (Voice Messaging Center) та коротких (циркулярних та індивідуальних) повідомлень SMS (Short Messaging Service). Функції MSC та OMC здійснюють цифрові системи комутації 5ESS та EWSD за умови їх апаратного та програмного дообладнання. Зокрема, кожен MSC, повинен мати реєстр візитних абонентів (VLR – Visitor Location Register), а також власний чи спільний для кількох MSC центр автентифікації рухомих абонентів (AUC – Authentication Center) і реєстр власних абонентів (HLR – Home Location Register) та ідентифікації обладнання рухомих станцій (EIR Equipment Identity Register). Вказані реєстри і центр автентифікації являють собою спеціалізовані комп'ютерні бази даних.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

В стандарті GSM за різними оцінками з 1998 року працює 70 -75 млн. абонентів в усім

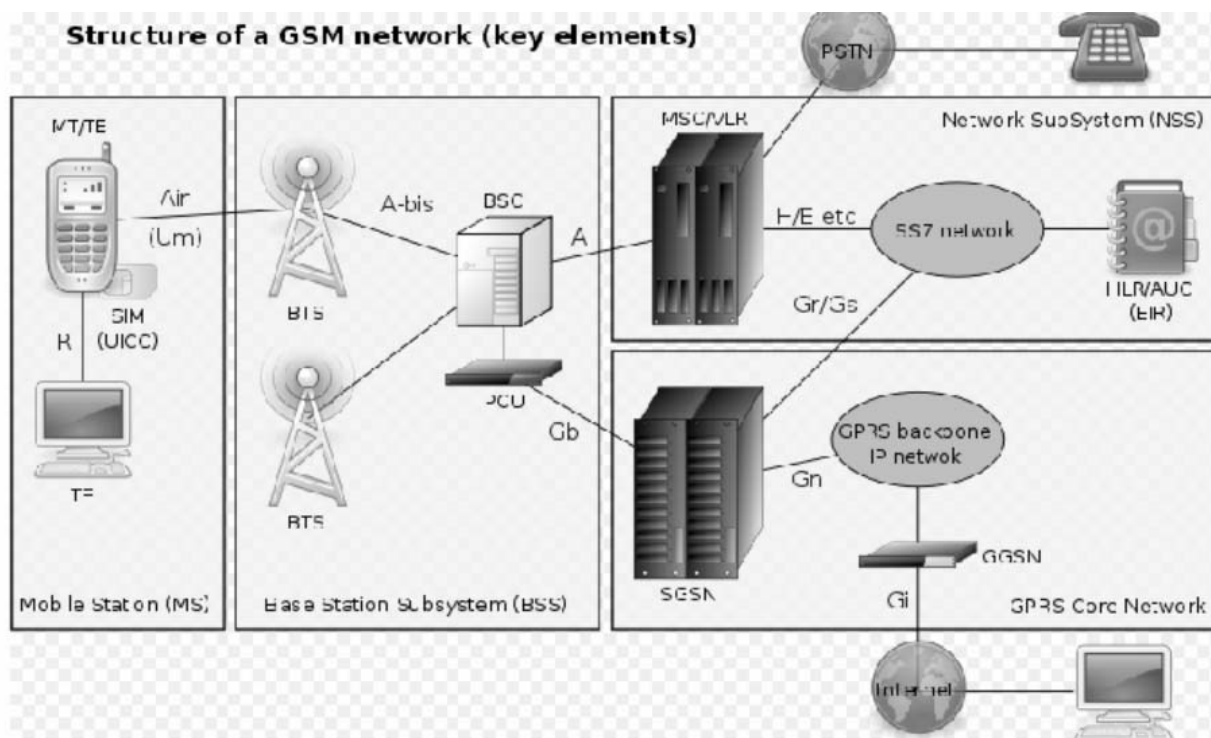


Схема стільникової мережі рухомого зв'язку GSM-900

світі. Відмінний результат, для досягнення якого знадобилося 10 років. Динаміка розвитку мереж CDMA (IS-95) виходить ще вище. За прогнозами фахівців мережі CDMA будуть рости випереджальними темпами, але нагнати GSM за кількістю абонентів, за прогнозами експертів, усе-таки трохи не встигнуть, тому що і ті й інші будуть замінитися на стільникові мережі наступного покоління (cdma2000, W-CDMA).

Зарубіжні експерти всерйоз говорять про можливе заморожування розвитку технологій 3G, оскільки вони зараз мають недостатній комерційний потенціал. Інакше кажучи, наступний щабель технічного прогресу в галузі мобільного зв'язку виявився занадто дорогим. А швидкість доступу в Інтернет, забезпечувана GPRS, цілком достатня для переважної більшості користувачів мобільних сервісів.

Ще однією проблемою впровадження технологій 3G є те, що вона має бути реалізована на частотах, більшість з яких, на даний момент, використовуються ЗСУ.

Тому Держадміністрація зв'язку звернулася в галузеву асоціацію Wireless Ukraine з проханням провести дослідження можливості впровадження в Україні зв'язку четвертого покоління (LTE; Long Term Evolution). В адміністрації нагадують, що найближчим часом провести тендер на видачу ліцензій не вдасться, так як він заблокований президентом за зверненням Міноборони.

Дослідження торкнеться в першу чергу вивчення частотних діапазонів, на яких можна впроваджувати LTE, і може бути завершено до кінця наступного року. Свою готовність брати участь в дослідженнях вже підтвердив один з постачальників устаткування Alcatel-Lucent.

Швидкість передачі даних в GPRS-мережах (2G), використовуваних в Україні, зазвичай становить до 56 Кбіт/сек., А в мережах EDGE (2,5 G) – 180 Кбіт/сек. Нові технології здатні забезпечити набагато швидший зв'язок

– технологія UMTS в мережах третього покоління (3G) дає швидкість до 3,6 Мбіт/сек. Швидкість передачі даних в мережах LTE – четвертого покоління (4G) – досягає 326,4 Мбіт/сек у вхідному каналі і 172,8 Мбіт/сек - у вихідному.

Проте прямий перехід з нинішнього стандарту зв'язку на LTE вкрай складний. "LTE ще занадто сирий стандарт, призначених для користування пристроями, яких поки немає, і технологічно оператори поки не готові до впровадження цієї технології", – зазначив начальник відділу з впровадження проекту UMTS МТС-України Герман Смирнов. Він також нагадав, що в Європі під цю технологію використовують діапазон 2,6 ГГц. «Планом використання радіочастотного ресурсу передбачено використання цих частот для WiMAX і цифрового телебачення» – сказав член НКРЗ Володимир Олійник. – «Зараз на цих частотах послуги цифрового телебачення надають компанії ММДС-Україна і Кейбл ТВ-Фінанси, і ніяких підстав для позбавлення компаній ліцензій немає» .

За словами Смирнова, ініціатива Держадміністрації зв'язку може вплинути на зговірливість Міноборони в питанні виділення частот під зв'язок. Останні вимагають, щоб в обмін на частоти міністерство отримало 2,5 млрд. грн. на модернізацію обладнання, тоді як оператори погоджувалися виділити 600 млн. У вересні Кабмін вирішив провести конверсію без виділення компенсації Міноборони, але це рішення заблокував своїм указом президент. НКРЗ підготувала для Кабміну нову постанову, що передбачає, що 30% коштів, виручених від продажу ліцензій, буде направлено на потреби Міноборони. Однак у вказаний термін військові не відповіли на пропозицію НКРЗ.

Так чи інакше в Україні будуть розвиватися протоколи швидкісної передачі даних, доступу до Інтернету, та, навіть, стандарти потокового відео.

Раєвський В. М.
доцент кафедри радіозв'язку ВІТІ НТУУ "КПІ"

ОСОБЛИВОСТІ РАДІОЗВ'ЯЗКУ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Здобутки Мойсея Абрамовича Шкуда важко переоцінити — участь у будівництві мереж телевізійного та радіомовлення, розгортання низки підприємств по виробництву радіотехнічного обладнання різноманітного призначення. Також, яскравою зіркою його здобутків є розробка та розгортання мережі рухомого радіозв'язку "Алтай".

З'явившись у 60-х роках минулого століття вказана система швидко знайшла широке застосування серед партійних та господарчих керівників держави, представників різних органів влади. В якості рухомої бази використовувались урядові "ЗІЛи" та "Чайки", згодом і "Волги" керівників великих підприємств. Слід зазначити, що система рухомого радіозв'язку "Алтай" не була стільниковою системою в широкому розумінні, попередньо одне місто обслуговувалось лише однією базовою станцією з шістнадцятьма радіоканалами. Але для невеликої кількості вищого керівництва цього було достатньо.

Система постійно модернізувалась і на початок 80-х років мала вже третю модифікацію — "Алтай-ЗМ" та використовувалась і іншими користувачами, наприклад, в репорта-

жах журналістів під час московської Олімпіади-80.

Загальну інформацію про системи рухомого радіозв'язку "Алтай" в достатній кількості можна відшукати і в друкованих виданнях та в глобальній мережі INet. Але на думку автора найбільш цікавим є запропонований радіально-зонавий принцип покриття території, що використовується в різних варіантах і в сучасній техніці. Розглянемо варіанти застосування вказаного принципу в радіомережах спеціального призначення.

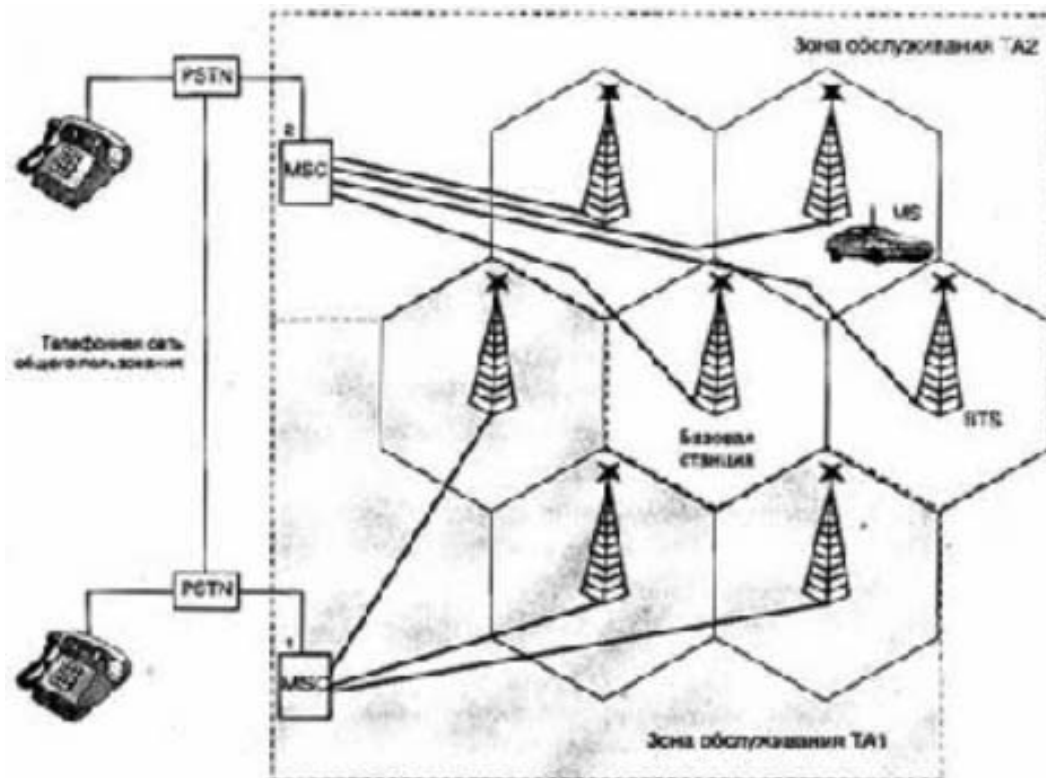
Конкретизуємо, що спеціальний радіозв'язок — сукупність сил та засобів, що призначені для передачі інформації по радіоканалам не загального, корпоративного та відомчого призначення.

Інформація, що буде подана нижче отримана під час участі представників ВІТІ НТУУ "КПІ" у міжнародних навчаннях Основними багатонаціональними військовими навчаннями, в яких беруть участь представники ЗС України є:

- "Щит миру" — комп'ютерні командно-штабні навчання бригадного рівня;
- "Козацький степ" — щорічне спільне



Варіанти виконання терміналів системи рухомого радіозв'язку "Алтай" першого та третього "Алтай-ЗМ" покоління.



Радіально-зонавий принцип побудови телекомунікаційних мереж

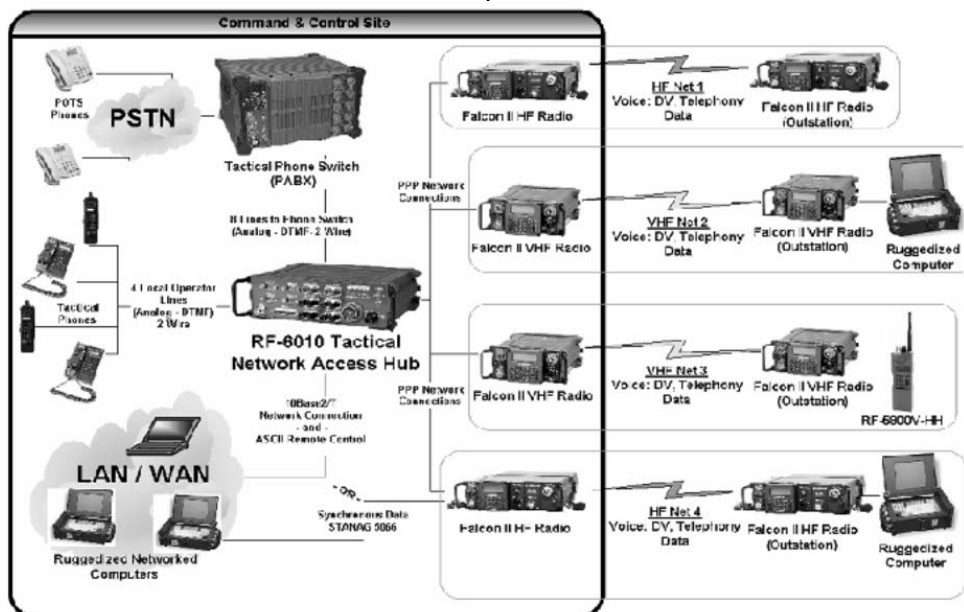
тактичне навчання аеромобільних підрозділів ЗС України, Республіки Польща та Великобританії;

“Співдружність” — командно-штабне навчання батальйонного рівня підрозділів ЗС України та Республіки Польща;

тактичні навчання Чорноморської групи військового співробітництва БЛЕКСІФОР.

Стосовно військ зв'язку ЗС України —

щорічні навчання підрозділів зв'язку “Combined Endeavor” (укр. “Спільні зусилля”) що проводяться у Німеччині і входять до більш загальної програми “Партнерство заради миру”. Завданням, що вирішуються підрозділом зв'язку ЗС України під час навчань, є відпрацювання питань досягнення взаємосумісності засобів зв'язку та АСУВ під час проведення операції з підтримки миру та розвитку влас-



Побудова системи радіозв'язку тактичного рівня засобами корпорації Harris



Варіант використання засобів спеціального радіозв'язку

них сучасних систем зв'язку та АСУВ.

Найбільш поширеними способами організації радіозв'язку аналоговими засобами є радіонапрямок та радіомережа. Проте, найбільш суттєвим недоліком вказаних способів є неможливість (або принаймні велика складність) виходу кінцевих користувачів до опорної мережі зв'язку. Більш сучасні мережі будуються з використанням так званих радіошлюзів, що дають змогу кінцевим користувачам носимих радіостанцій мати змогу використовувати локальні та глобальні телекомунікаційні мережі, що підключені до радіошлюзу.

Відзначимо, що вказані сучасні радіозасоби мають змогу інтегруватись в загальну цифрову телекомунікаційну мережу та використовувати інші інформаційні ресурси. Так програмний продукт Falcon Command – найбільш цікавий і дозволяє завантажувати карти (наприклад з загальновідомої Google Esart), наносити тактичну обстановку (підрозділи, окремі елементи бойового порядку та ін.), відслідковувати переміщення складових радіомережі, визначати географічні координати, передавати короткі текстові та поштові повідомлення, передавати мультимедійну інформацію.

Тут зазначимо, що вказаний спосіб є видозміненим радіально-зонавим принципом побу-



Термінал системи рухомого радіозв'язку "Алтай-3М" та радіостанція "Лён"

дови телекомунікаційних мереж, що був запропонований випускником "КПІ" – Шкуда М. А. Вказана система виявилась настільки вдалою, що було здійснено випуск одноканальних кінцевих радіостанцій (що не забезпечували вихід до опорної мережі проводового зв'язку) – "Лён", які використовували лише високочастотне радіообладнання системи рухомого радіозв'язку "Алтай". І застосовувались, наприклад, для зв'язку приміських автобусів з автостанціями, організації радіомереж міського таксі, служби газу.

Таким чином, можна зробити наступні висновки:

1. Запропонована система рухомого радіозв'язку "Алтай", що будується за радіально-зонавим принципом та у створенні якої приймав участь випускник "КПІ" – Шкуда Моїсей Абрамович використовується і на сучасному етапі розвитку радіотехніки (системи комерційного стільникового радіозв'язку різних

стандартів).

2. Вказаний принцип використовується і

при побудові систем радіозв'язку спеціального призначення .



Вікно програми Falcon Command (можна зазначити зміну на географічній карті положення командних пунктів двох взводів)



Радіально-зонавий принцип побудови радіомереж використовується при побудові комерційних мереж та мереж спеціального призначення .



**НУДЕЛЬМАН
ОЛЕКСАНДР ЕМАНУЛОВИЧ
(1912 - 1996)**

Ільченко М. Ю.

проректор з наукової роботи НТУУ «КПІ», академік НАН України

ОЛЕКСАНДР НУДЕЛЬМАН - КОНСТРУКТОР ОЗБРОЄННЯ ТА ЦИВІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Олександр Нудельман народився 21 серпня 1912 року в м. Одесі в талановитій сім'ї Нудельманів, у якій за прикладом батька брат і чотири сестри Олександра проявили себе людьми творчими, умільцями кожен своєї справи. В дитинстві Олександр виявив хист до музики, віртуозно граючи на фортепіано, потім було захоплення малюванням. Але несподівано для своїх рідних він пішов у винахідництво, сконструювавши, зокрема, ручний млин, який допоміг сім'ї пережити важкі 20-ті роки.

Він міг стати музикантом чи художником, але пішов у винахідництво

У 1930 році вступив спочатку до Одеського мукомельного інституту, а потім перейшов в індустріальний (нині – Політехнічний університет). У свої студентські роки почав спілкуватися і працювати зі своїм старшокурсником Яковом Таубіним. Першою їхньою спільною творчою справою у сфері військового винахідництва стало створення гранатомета. І коли молодий талановитий Я. Таубін після навчання в Одесі очолив одне із московських КБ, то він запросив до себе на роботу Олександра Нудельмана. За два роки їхньої праці перше спільне творіння – гранатомет було створено і успішно випробувано, до речі, в реальних умовах військових дій у Карелії. Але у серійне виробництво розробка не пішла через незалежну від авторів причину, і лише за 30 років потому набутий досвід створення гранатометів був використаний О. Нудельманом у нових умовах.

Перед КБ під керівництвом Я. Таубіна уряд країни поставив нове актуальне завдання – створення конкурентоспроможної автоматичної авіаційної зброї. І таку розробку їм вдалося здійснити за короткий час. Серійний випуск авіаційної гармати МП-6 було розпочато в листопаді 1940 року. Виконане завдання було відзначене першою державною нагородою О. Нудельмана – орденом Трудового Червоного Прапора. Але в напружений передвоєнний час трапилася трагедія. Іншу аналогічну розробку гармати іншого колективу

визнали кращою. Керівництво КБ звинуватили в участі в антирадянській змові, що проявилось в “консервировании недоработанных образцов вооружения и в запуске в производство технически несовершенных систем...”. Виробництво МП-6 припинили. Я. Таубіна і окремих керівників з воєнного відомства арештували і невдовзі розстріляли. Що врятувало від аналогічної розправи О. Нудельмана – точно не відомо. Можливо те, що війна наближалася, а він уже був головним конструктором нової авіаційної 37-мм гармати...

Штрихи до творчого портрету творця озброєння.

У 1942 році О. Нудельмана призначено начальником конструкторського бюро, яке він очолював упродовж 43 років. За цей період під його керівництвом було сконструйовано і випущено понад 90 зразків озброєння різного призначення. Більшість розробок відповідали світовому рівню і були поставлені на озброєння, а головного конструктора відзначили низкою державних нагород. Наведемо коротку хронологію створення, впровадження зазначених розробок і державного відзначення їхнього головного конструктора.

1941-1942 роки.

Створення швидкострільної (260 пострілів за хвилину) авіаційної гармати НС-37, яка забезпечила радянській авіації в 1943-44 роках перевагу в повітряних боях. Однак із постановкою на озброєння гармати НС-37 були суттєві проблеми. Попри позитивні результати випробування цієї гармати, рішення про її практичне використання не приймалось. Питання вирішилося лише після листа головного конструктора на ім'я Верховного головнокомандувача Й.В.Сталіна, який після цього в розмові із заступником народного комісара озброєння, зокрема, проголосив: “Товарищ Ванников, нам что, уже не нужны хорошие пушки для наших истребителей и бомбардировщиков? Вот товарищ Нудельман мне сообщает, что никак не может найти понимания в вашем ведомстве. Разберитесь...”. Лише після цього доручення з



Літак Іл - 2 з гарматами НС - 37

гарматою НС-37 були проведені порівняльні випробування, в результаті яких її прийняли на озброєння. За роки війни було випущено понад 8 тисяч таких гармат. У березні 1943 р. головному конструктору гармати НС-37 присуджено Сталінську (Державну) премію.

1944 рік.

Потужна авіаційна гармата НС-45 з удвічі більшою, ніж у НС-37 руйнівною дією була створена за особистим завданням Верховного головнокомандувача. Нагороди орденом Леніна в 1945 році, бойовими орденами Кутузова I і II ступеня в 1944 і 1945 роках.

Кінець 40-х – 50-ті роки

Автоматичні гармати різних конструкцій з покращеними параметрами, у т.ч. гармати Н-37, НР-23, НР-50. Сталінські (Державні) премії в 1946, 1951 роках.

50–80-ті роки

Створені принципово нові види озброєння для авіації, військово-морського флоту, сухопутних військ, у т.ч. з використанням некерованих снарядів та ракет, зокрема С-5, НАР-25.

1966 рік

За створення протитанкового керованого (типу “Фаланга”) і авіаційного озброєння присвоєно звання Героя Соціалістичної Праці.

60–70-ті роки

Створення нової концепції конструювання та виробництва потужних танкових гармат з керованими пострілами, у т.ч. типу “Кобра”, “Зеніт”, відзначено Ленінською премією в 1964 р., Державна премія 1970 р. і орден Жовтневої революції 1971 р.

70-ті роки

Створення зенітних ракетних комплексів для протиповітряного захисту від низьколітаючих засобів нападу типу “Стріла-1” відзначено Державною премією СРСР у 1979 р.

1982 рік

Нагородження другою Зіркою Героя Соціалістичної Праці.

Цивільні розробки для покращення здоров'я людей

Ще на початку 60-х років О. Е. Нудельман ініціював питання щодо доцільності створення в його КБ не тільки озброєння, а також продукції цивільного призначення, яка б ґрунтувалася на використанні останніх досягнень науки та технологій. Пропозицію Олександра Еммануїловича підтримав міністр озброєнь Д. Ф. Устинов, але попередив, що це має робитися “не в ущерб оборонке”. Як результат, у конструкторському бюро було створено десятки розробок цивільного призначення і, насамперед, для сфери медицини. Серед них лазерні офтальмологічні апарати для “приварювання” сітківки до очного яблука, електрокардіостимулятори, нейростимулятори та багато інших приладів, які зберегли здоров'я та життя тисячам людей. До речі, коли було налагоджено масове виробництво кардіостимуляторів, О. Е. Нудельман зміг вирішити питання щодо військового приймання створеної серійно продукції, оскільки вона мала життєво важливе значення для людей. Серед десятків приладів цивільного призначення, створених під керівництвом О. Е. Нудельмана, були також лазерні вимірювачі відстаней до Місяця та інших космічних об'єктів.

Людські якості вищого гатунку

В електронній публікації “Я одесит” мережі Інтернет викладено також інформацію про високі людські якості Олександра Еммануїловича. За спогадами сучасників, він жив за правилами, віршовано викладеними Омаром Хайямом:

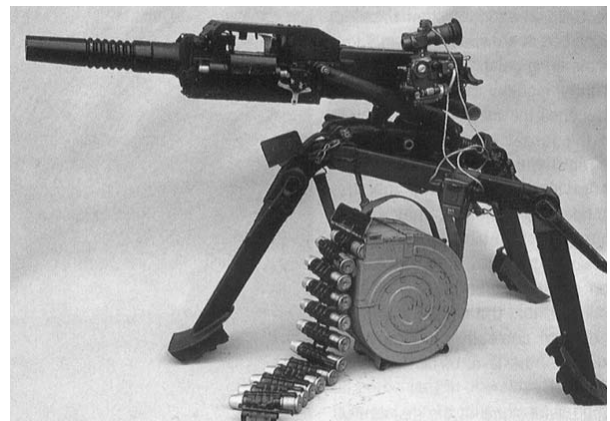
Будь м'ягче к людям!

Хочеш быть мудрей?

Не делай больно мудростью своей.

С обидчицей-Судьбой воюй, будь дерзок.

Но сам клянись не обижать людей!



Гранатомет АГС - 17 Пламя

Людина винятково скромна, високої інтелігентності, вихованості, він умів уважно вислухати колег, ніколи не акцентуючи на своїх заслугах. Людина-лицар. У червні 1941 р. він випередив очікувані дії органів НКВС, звернувшись безпосередньо до наркома озброєнь Д. Ф. Устинова зі словами: “Если заберут мою жену, я не смогу работать”. Дружиною його була німкеня за національністю, а війна лише розпочиналася. І НКВС відступив...

Доктор технічних наук Леонід Тишкевич, який свого часу понад 20 років пропрацював поруч із Олександром Нудельманом, пройшовши шлях від провідного інженера до заступника головного конструктора, відзначав, зокрема, такі риси його характеру, як “прозорливість, позволяющая ему предвидеть в самом зарождении плодотворной идеи ее перспективность; смелость в выборе технических решений в сочетании с высокой ответственностью; конструкторский талант и прекрасные организаторские способности, а также исключительную энергию и работоспособность”.

Про стиль роботи трудового колективу під керівництвом О. Е. Нудельмана один із його членів, Юрій Мироненко, згадував, зокрема, так: “Проработав первые полгода с нудельмановцами, я не мог отличить среди них инженера от рабочего. Все прекрасно одеты. Каждый знает, что ему нужно делать, и делает это на совесть. Никаких указаний, понуканий, возмущений — все заняты общим делом. И, если надо, то круглосуточно. Создалось впечатление, что они получают колоссальное удовольствие от общения друг с другом. И так на протяжении многих лет”.

Цікавий факт. У 1987 році, перебуваючи вже на заслуженому відпочинку, він звернувся до військкомата, щоб отримати посвідчення учасника Великої Вітчизняної війни. І тут з'ясувалося, що на військовому обліку він перебуває як рядовий і “необученный”. Тож кавалеру

бойових орденів Кутузова все-таки видали посвідчення учасника війни і присвоїли військове звання капітана.

Вдячна пам'ять

Численні державні нагороди, обрання академіком Російської академії ракетних і артилерійських наук і Академії космонавтики імені К. Е. Ціолковського, бронзове погруддя на його батьківщині, в Одесі, ще за його життя доповнило присвоєння його імені конструкторському бюро, яким він керував 43 роки.

До сторіччя О. Е. Нудельмана відбулися ювілейні урочистості у Відкритому акціонерному товаристві “Конструкторське бюро точного машинобудування імені О. Е. Нудельмана”. На честь 100-річчя знаменитого одесита пройшли ювілейні заходи та студентський форум в Одеській політехніці з відкриттям меморіальної дошки О. Е. Нудельману на головному навчальному корпусі Одеського національного політехнічного університету.

У нашому університеті ювілейну дату видатного конструктора відзначено проведенням наукових читань з циклу “Видатні конструктори України” за участю науковців, викладачів і студентів. У своєму вітанні до учасників читань генеральний директор ВАТ “КБточмаш ім. О. Е. Нудельмана” Ю. І. Боровко, зокрема, зазначив: “Сегодня вашей аудитории предоставляется счастливая возможность ознакомиться с деятельностью этого талантливейшего человека, неуемная жажда деятельности которого делала его первооткрывателем в конструкторской и научной работе. Он был первым в создании авиационного вооружения, именно пушки Нудельмана позволили нашей авиации в годы Великой Отечественной войны получить полное господство в воздухе. Он был первым в создании уникальных приборов медицинского назначения, которые сумели вернуть к нормальной жизни сотни тысяч пациентов”.



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО



Конструкторское Бюро
точного машиностроения
имени А.Э. Нудельмана

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР

ул. Введенского, 8, Москва, 117342
тел.(495) 333-01-65 факс(495)333-55-13
e-mail: mail@kbtocbmash.ru

24 09 2012 г. № 302-ИИСТО-367

Участникам научных чтений НТУУ «КПИ»

Коллектив ОАО «Конструкторское бюро точного машиностроения имени Александра Эммануиловича Нудельмана» приветствует участников научных чтений в Национальном техническом университете Украины «Киевский политехнический институт», посвященных деятельности выдающегося конструктора, имя которого носит наше предприятие.

Сегодня вашей аудитории предоставляется счастливая возможность ознакомиться с деятельностью этого талантливейшего человека, неуемная жажда деятельности которого делала его первооткрывателем в конструкторской и научной работе.

Он был первым в создании авиационного вооружения, именно пушки Нудельмана позволили нашей авиации в годы Великой отечественной войны получить полное господство в воздухе.

Он был первым в создании уникальных приборов медицинского назначения, которые сумели вернуть к нормальной жизни сотни тысяч пациентов.

За 43 года его руководства Точмашем было создано свыше 90 образцов военной продукции, не имеющих аналогов в мире, и десятки «мирных» приборов, внедренных в клиническую практику.

Сегодня КБточмаш применяет в своих разработках передовые достижения науки и техники, разрабатывает новейшие технологии, опираясь на высококвалифицированные кадры ученых и инженеров.

Надеемся, что многие из вас, сегодняшних студентов, пополнят ряды квалифицированных специалистов на нашем предприятии.

Желаем вам, будущим инженерам, конструкторам и ученым пройти путь познания в вашей Альма-матер, встретив на своем пути Учителя такого масштаба знаний и таланта как Александр Эммануилович Нудельман, и состояться как личностям и ученым!

С уважением,

Генеральный директор
ОАО «КБточмаш им. А.Э.Нудельмана»

Ю.И. Боровко

Москва, 27 сентября 2012 г.



Лись В.Н.

старший научный сотрудник, Одесский муниципальный музей личных коллекций им. А. В.Блещунова

СЕМЬЯ НУДЕЛЬМАН-МИНКУС И ТРАДИЦИИ ОДЕССКОЙ ИНТЕЛЛИГЕНЦИИ

Единственный в Украине, Одесский музей личных коллекций им. А.В.Блещунова создан четверть века назад, на базе собрания Александра Владимировича Блещунова — основателя альпинистского спорта в Одессе, строителя уникальных научных сооружений в области ядерной физики, талантливого воспитателя молодёжи. В этом замечательном доме общались, находили приют люди разных возрастов и профессий — физики и лирики, альпинисты и художники. Здесь возрождались утраченные традиции городской интеллигенции: домашнее коллекционирование, литературные и музыкальные вечера, встречи с интересными людьми. Наш музей старается поддерживать эти традиции «Дома Блещунова», привлекая внимание общественности города к истории, культурному наследию выдающихся семей Одессы, ведь А.В.Блещунов задумывал свой музей не только как хранилище произведений искусства, но и как очаг культуры, который должен объединять людей разных поколений.

Пример этому, созданная в 2003 году в музее экспозиция, посвящённая удивительной одесской семье Минкус - Нудельман. Материалы для неё были переданы в дар музею последним представителем этой семьи в Одессе академиком Международной Академии холода, Академии технической кибернетики Украины, Одесской Академии истории и философии естественных и технических наук, автором более 150 научных работ и 47 изобретений Борисом Адольфовичем Минкусом. Он был знаком с Блещуновым, бывал в его доме. Незадолго до своего 100-летнего юбилея Б. А. Минкус передал музею собрание картин своей жены художницы Раисы Эммануиловны Нудельман и целый комплекс материалов, связанных с историей, традициями, культурным наследием одной из выдающихся семей Одессы, среди которой были учёные, конструкторы, архитекторы, музыканты, художники.



*Дом, где родился А. Э. Нудельман.
Одесса, ул. Московская 69*

Значительное место в экспозиции занимают биографические материалы и наследие одного из братьев Раисы Эммануиловны — Александра Эммануиловича Нудельмана — академика Российской Академии Наук и Академии космонавтики им. Э. Циолковского, Дважды Героя Социалистического труда, лауреата Ленинской и 5-ти Государственных премий, кавалера многих советских орденов, Почётного гражданина г. Одессы.

Он родился в Одессе на Пересыпи 21 августа 1912 года в большой и дружной семье Эммануила Абрамовича Нудельмана — мастера высокой квалификации, которого считали лучшим в Одессе модельщиком и литейщиком. В детстве Саше прочили карьеру великого музыканта, а позже — знаменитого художника, но неожиданно для всех он со всей своей страстью ушёл в изобретательство. Маленькая ручная мельница, которую он смастерил в голодные 20-е годы, пришлось семье очень кстати. На ней его сёстры изготавливали различные крупы. И семья была благодарна маленькому умельцу. Жили Нудельманы в стареньком двухэтажном флигеле большого двора на улице Московской 69, где ещё в 1910 году Э. А. Нудельман организовал собственную механическую мастерскую. Здесь вдоль забора размещалось несколько самодельных сарайчи-



А. Э. Нудельман обучает сына Александра работе на токарном станке 1930 г.

ков-лачуг, громко именующихся «заводом» с литейными и механическими участками. Здесь создавались рифельные станки, инструменты и другое оборудование, необходимое для промышленных предприятий. За то, что на этом скромном производстве отцу помогал один, иногда двое рабочих, он был причислен к классу эксплуататоров. В 1928 году их дом и «завод» были экспропрированы. Семья Нудельманов переселилась в дом на Софиевской улице, который в годы войны был уничтожен гитлеровской авиацией. Эммануил Абрамович стал преподавать трудовое обучение в ремесленном училище, которое когда-то окончил сам, и которое стало кузницей рабочих кадров для первых одесских промышленных предприятий, а также работал на ряде машиностроительных производств. В семье было шестеро детей. Двое его сыновей — старший Григорий и младший Александр, фактически воспитывались на рабочих площадках и в цехах заводов Пересыпи — с ранних лет инструменты и детали заменяли им детские игрушки. Впоследствии Александр Эммануилович вспоминал, что все дети в семье увлекались рисованием, черчением, конструированием, так что, нередко, дом превращался в конструкторское бюро. И, совершенно закономерно, что оба брата — Григорий и Александр, стали выдающимися конструкторами. И сестра Ольга стала конструктором — машиностроителем, а Раиса — художником, Виктория — архитектором, Дина — пианисткой. В 1925 году по окончании школы Александр поступил в автомеханический техникум и стал принимать участие в разработках конструкторского бюро техникума. Его очень привлекали конструкции станков, которыми были оборудова-

ны мастерские техникума, и он даже вносил в них свои усовершенствования. Кстати, первым наставником, обучившим его работе на токарном станке, был его отец. В 1930 году после окончания техникума он короткое время работал конструктором на военном заводе в Белой Церкви. Затем поступил на вечернее отделение конструкторского факультета Одесского института технологии зерна и муки (сейчас Одесская Национальная академия пищевых технологий), но с 3-го курса перешёл на тепло-механический факультет Одесского промышленного института (сейчас Одесский Национальный политехнический университет). Будучи студентом, начал работать в Украинском научно-исследовательском холодильном институте в лаборатории профессора Б.М.Блиера, где под его руководством вместе со студентом А.Маурером они разработали и соорудили новейшую по тем временам абсорбционную холодильную машину военного назначения. Эта машина получила высокую оценку тогдашнего наркома обороны А.И.Микояна, во время её демонстрации в Москве. Впоследствии с младшим братом А.Микояна Артемом Ивановичем Микояном и его коллегой Михаилом Иосифовичем Гуревичем (знаменитыми создателями легендарного семейства самолётов-истребителей МиГ) Нудельмана связало многолетнее творческое содружество. Там же, в НИИ, он познакомился с молодым талантливым учёным Б. А.Минкусом. Их знакомство переросло в многолетнюю дружбу, а впоследствии они стали близкими родственниками — Борис Минкус женился на сестре Александра Нудельмана, Раисе. Так возникла глубокая родственная связь семей Минкус - Нудельман, разные поколения которых прославили Одессу и всю страну. Уже в те годы личность молодого талантливого инженера А.Нудельмана привлекла внимание высших эшелонов власти. По окончании учёбы в институте он был приглашён на работу в Москву Яковом Таубиным — одним из ведущих военных конструкторов, занимавшимся разработкой новых видов вооружений. Они были знакомы ещё по учёбе в Мукомольном институте в Одессе через брата Григория, обучавшегося в том же институте и ставшего впоследствии известным конструктором в области пищевого машиностроения, автором многих изобретений. А. Нудельман в своих воспоминаниях писал: «С

июня 1934 года вся моя жизнь со всеми её трудностями и радостями была посвящена становлению и развитию ОКБ-16». Летом 1935 года он приезжает в Одессу для защиты дипломной работы в институте и затем навсегда возвращается в Москву, в, уже ставшее для него родным, конструкторское бюро, где он создавал в годы Великой Отечественной войны своё знаменитое оружие Победы. Но начало войны, июнь 1941 года, когда часть ведущих сотрудников КБ была репрессирована, мог стать трагическим и для А. Нудельмана, т.к. его жена была немкой по национальности.

Такой брак в начале войны с Германией не мог остаться без внимания НКВД. Жёну Главного конструктора авиационного вооружения решено было арестовать. Нудельман не стал ожидать по ночам непрошенных гостей, а направился прямо к самому молодому наркомвооружения Д. Устинову. Разговор состоялся жёсткий. «Если, — заявил конструктор, — арестуют мою жену, я не смогу работать». И НКВД пришлось отступить. Факт по тем временам поразительный. Даже Молотов не осмелился защищать свою жену во время её ареста, а конструктор свою любовь спас и сохранил. В этом КБ Нудельман проработал 53 года, из них 43 в должности начальника и главного конструктора. Главным направлением деятельности бюро, возглавляемого Нудельманом, всегда была разработка новых образцов вооружения и военной техники, и вместе с тем, его коллектив в послевоенные годы внёс значительный вклад в создание новой медицинской техники. В КБ был разработан первый в СССР электрокардиостимулятор, двадцать пять модификаций которого и сегодня спасают жизнь многим тысячам больных людей. И ещё одна деталь, как нельзя лучше характеризующая Нудельмана. Когда началось серийное производство кардиостимуляторов, он настоял на том, чтобы контроль над их качеством вела военная приёмка. Огромную помощь КБ Нудельмана оказало Одесскому институту глазных болезней и тканевой терапии им. Академика В.П. Филатова в создании первых в истории лазерных офтальмологических аппаратов. В связи с разработкой этой аппаратуры Нудельман несколько раз бывал в родной Одессе. Эти приезды всегда были кратковременными и в обстановке строжайшей секретности. Даже его родные - сестра Раиса с мужем - принимали его на



*Памятник А. Э. Нудельману
в г. Одесса на ул. Торговой*

своей даче в окружении охраны, сопровождавшей его на каждом шагу. И, как вспоминала близкий друг семьи художница Дина Фрумина, это всегда вносило некоторую напряжённость в такие встречи. Но у всех, кому приходилось общаться с Нудельманом, осталось воспоминание о нём, как о добром, душевном, очень мягком и скромном человеке. Таким он был по отзывам его близких: любящим супругом, заботливым сыном и братом. Такой человек бесспорно имеет право на добрую память и благодарность своих земляков. Его имя звучит сегодня в стенах нашего музея, потому что молодое поколение одесситов должно знать своих именитых земляков и гордиться ими. Он прожил большую и непростую жизнь, уйдя из неё в 84 года в том же месяце, что и родился. При жизни был удостоен звания дважды Героя Социалистического Труда. В соответствии со статусом этого звания в Одессе в начале улицы Торговой был установлен скромный, без претензий на помпезность его бронзовый бюст работы выдающегося скульптора Л. Кербеля. Открытое и приветливое лицо с едва заметной улыбкой излучает доброту и располагает к себе. А мы, музейщики, надеемся, что в ближайшем будущем его имя будет увековечено и в названии одной из улиц Одессы.

Молебный В. В.

*директор "Института биомедицинских технологий", д.т.н., профессор,
академик АТН Украины*

ЛАЗЕРЫ КОНСТРУКТОРА А. Э. НУДЕЛЬМАНА

Второй половине прошлого столетия было суждено стать свидетелем крупнейших событий в физике и технике. Одним из них было изобретение лазера: 16 мая 1960 года Т. Майман демонстрирует первый в мире лазер на рубине. Советский Союз — в числе стран, стремительно входящих в новую отрасль. Со временем создателям основ лазерной физики А. М. Прохорову и Н. Г. Басову присуждается Нобелевская премия.

Уже в 1962 году в Ленинграде, в Государственном оптическом институте Д. Ф. Устинову демонстрируют лазер, пробивающий отверстие в пятаке. Он возвращается в Москву, вызывает к себе руководителей промышленности и делится с ними мыслями о применении лазеров. А. Э. Нудельман в своих воспоминаниях пишет, что Дмитрий Федорович поставил задачу форсированно развивать технологические лазеры. Конечно же, Д. Ф. Устинов, сталинский нарком вооружения, председатель Военно-промышленной комиссии СССР поставил конструкторам-оружейникам задачу развивать лазеры не для повышения урожайности кукурузы, а для более близких ему целей.

Военному применению лазеров уделяется основное внимание. По представлению Министерства обороны в 1971 году было принято постановление ЦК и правительства о развертывании работ по лазерной технике для военных целей. Многие лаборатории уже были вовлечены в решение прикладных задач с использованием лазеров. Диапазон ведущихся работ был необычайно широк: от простейшего носимого вооружения до сложных комплексов противоракетной обороны. Так, например, ОКБ-16, которым с 1942 года руководил А. Э. Нудельман, к тому времени уже ставшее КБ точного машиностроения (КБТМ), вело экспериментальные работы по созданию пехотного лазерного ружья, а КБ «Вымпел» вело разработку 196-канального лазерного приемопередатчика ЛЭ-1 для обнаружения и распознавания головных частей межконтинен-

тальных баллистических ракет на орбитальном участке их траектории.

Постановление еще более расширяло круг работ. Предстояло осуществить и лазерное вооружение кораблей ВМФ. Профильными предприятиями, отвечавшими в Минсудпроме за радиоэлектронное вооружение кораблей, были ВНИИ «Альтаир» (Москва) и НИИ «Квант» (Киев), в котором в то время я был научным руководителем НИР «Днепр» по изучению возможностей бесконтактного обнаружения погруженных подводных лодок с использованием лазеров, то есть был далек от проблем лазерного оружия. И тем не менее, судьбе было угодно в очередной раз «перепрофилировать» меня — сперва из области теоретических основ радиотехники, по которой я защищал в КПИ свою первую диссертацию, в область систем противолодочной борьбы, и вот — лазерное оружие, да еще на таком динамичном носителе как корабль.

И «Альтаиру» и «Кванту» поручалось создание высокоэнергетических лазерных комплексов, только корабли были разного класса, да и тактические задачи были разными. По сложившейся в стране практике, постановление ЦК и правительства было, как теперь бы выразились, рамочным. Предстояло подготовить решение Военно-промышленной комиссии по порученному нам комплексу. В этом решении нашими контрагентами по стрельбовым установкам были назначены КБТМ и ЦКБ «Луч». Ситуация была аховая, поскольку пехотный лазер, разрабатывавшийся в КБТМ, был слишком маломощным для корабельных задач, а ЦКБ «Луч» никакого лазера не имело, и только планировало его разработку для танкового носителя. А если к этому добавить ведомственные барьеры, то задача была близка к невыполнимой.

Впервые с руководителем КБТМ А. Э. Нудельманом я познакомился в апреле 1972 года в его кабинете. Первая встреча с новым для «Кванта» предприятием-контрагентом должна была бы состояться на уровне



Основные ТТХ:

Энергия импульса силового излучения, Дж:

на длине волны 0,53 мкм 0,2

на длине волны 1,06 мкм 1,5

Частота следования импульсов силового излучения, Гц 0,1

Мощность импульса зондирующего излучения на длине волны 0,86 мкм, Вт 2

Частота следования импульсов зондирующего излучения,

Гц 6000

Дальность применения, м

300 – 1500

Масса прибора, кг 56

Боевой расчёт, чел. 2

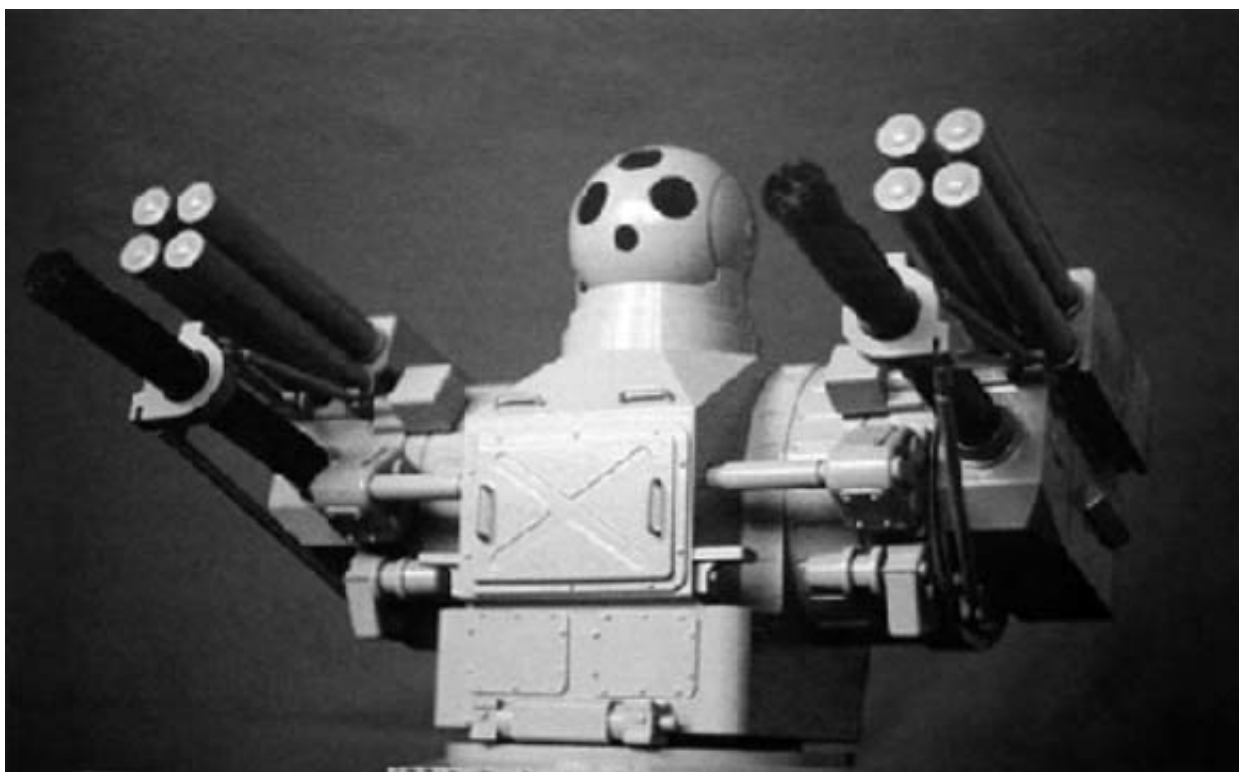
Переносной лазерный прибор оптико-электронного противодействия ПАПВ

руководителей предприятий. Но ведомственная политика была другой (не буду ее здесь комментировать), и на этой встрече ни руководителя «Кванта», ни хотя бы представителя министерства не было. Были мы вдвоем с ведущим конструктором В. И. Фоменко как члены рабочей группы по подготовке технического задания. Казалось, что шансов на плодотворное сотрудничество мало.

Александр Эммануилович пригласил для беседы начальника лазерного отдела В. И. Рыбальского. Вадим Иванович был из тех специалистов, которые, даже будучи перегружены административной работой, находят время для любимого дела — он был соавтором множества изобретений, и что самое удивительное — не только военного назначения. А. Э. Нудельман долго расспрашивал, что такое «Квант», какие задачи решает, каким научным потенциалом обладает, готов ли взяться за изготовление лазера собственной разработки, какие для этого имеются возможности. Мы вместе констатировали, что лазер разработки КБТМ не обладает характеристиками, необходимыми для выполнения нашей тактической задачи. При этом Нудельман заявил, что КБТМ готово помочь нам советом при создании корабельного лазера, но не более. И все

же мы покидали предприятие с большой надеждой.

У ОКБ-16 была история богатая событиями — удачами и неудачами, успехами и трагедиями. При подходе к проходной на одной из колонн мы увидели мемориальную доску, прикрепленную с внутренней стороны, гласившую, что на этом предприятии работал известный советский конструктор оружия Герой социалистического труда, доктор технических наук Ф. В. Токарев. Фамилию «Токарев» мы, конечно, слышали, но то, что он работал в ОКБ-16, мы не знали. Его перевели в Москву уже после войны, после возвращения Тульского оружейного завода из эвакуации. Когда его сына, тоже оружейника, спросили, почему он не уходит на пенсию, тот ответил: «Да неудобно как-то: отец еще работает». Показательна история о том, как Ф. В. Токарев стал доктором наук: в 1940 году И. В. Сталин, принимая решение о правительственной награде Токареву, назвал его доктором наук. Когда Сталину доложили, что Токарев не доктор наук, тот возмутился: «Я сказал — доктору наук Токареву». И Высшая аттестационная комиссия без промедления нашла выход из сложившегося положения (ведь Ф. В. Токарев не имел даже высшего образования): по хода-



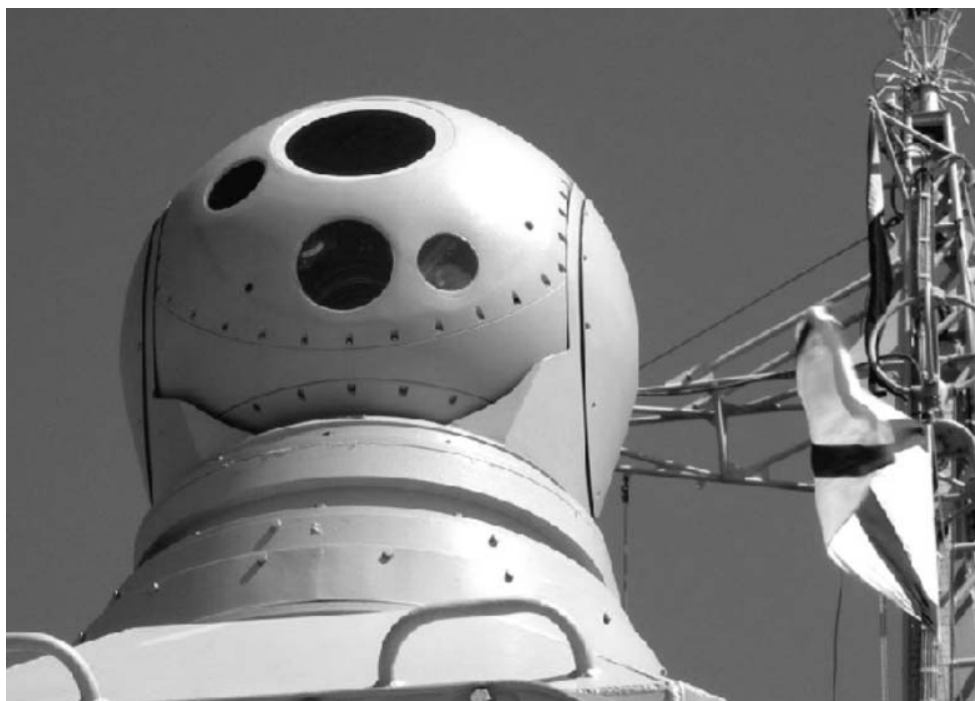
Зенитный ракетно-артиллерийский комплекс «Пальма»/«Палааш»

тайству ученого совета Артиллерийской академии им. Ф. Э. Дзержинского Ф. В. Токареву была присуждена ученая степень доктора технических наук без защиты диссертации. Через три дня после вручения М. И. Калининым звезды Героя социалистического труда Ф. В. Токарев был приглашен в ВАК для получения диплома доктора наук.

Трагичной оказалась судьба другого замечательного конструктора оружия, имя которого связано с ОКБ-16, Якова Григорьевича Таубина. В 1934 году на Ковровском оружейном заводе создается КБ под руководством Я. Г. Таубина (КБ Таубина), это КБ переводится в Москву (в 1937 году переименовано в ОКБ-16). Таубин вызывает из Одессы своего земляка Александра Эммануиловича Нудельмана - студента политехнического института. Вскоре Нудельман становится одним из ведущих конструкторов. А Главный конструктор ОКБ-16, создавший первый в мире пехотный автоматический гранатомет, разработчик авиационных и танковых пушек и пулеметов, в 1941 г. вместе с руководством Наркомата и ВВС был арестован по обвинению в антисоветском заговоре и расстрелян. Реабилитирован посмертно. После ареста Я. Г. Таубина его место занимает

А. Э. Нудельман, с 1942 года — начальник, главный конструктор ОКБ-16.

Конечно, пехотное лазерное ружье и корабельный лазерный комплекс имеют множество различий как в техническом построении, так и в тактическом использовании. Но в том и состояла задача, чтобы из имеющегося в КБТМ опыта создания лазерного ружья извлечь максимум полезных решений для построения корабельного комплекса. И первое, на что мы обратили внимание, когда обсуждения с Нудельманом и Рыбальским перешли в техническую область, был принцип прицеливания. Ведь навести лазерной «иглой» на цель, которая практически является точечной, без каких-то ухищрений невозможно. И коллектив А. Э. Нудельмана нашел это решение: при нажатии спускового крючка выстрела не происходило до тех пор, пока оптическая ось ружья не совпадала с направлением на цель. Достигалось это путем подсветки цели другим, маломощным лазером и анализом приходящего обратно сигнала. Предполагалось, что целью был снайпер или некий другой оптический или оптико-электронный прибор, с помощью которого производится наведение оружия противника. Оператор должен продолжать целиться, и



Оптико-электронная станция управления "Шар", содержащая телевизионный и тепловизионный каналы, лазерный дальномер (1,064 мкм длина волны, 0,1 Дж энергия импульса, частота 10 Гц) и лазерные каналы наведения ЗУР

только в момент, когда полученный обратный сигнал давал всплеск, срабатывал запуск основного лазера.

Эта идея, воплощенная в переносной лазерный прибор оптико-электронного противодействия ПАПВ, который выпускается КБТМ и завоевывает зарубежные рынки сегодня, оказалась очень удачной. С ее использованием строились и другие лазерные комплексы оружия, разрабатывавшиеся на других предприятиях. При этом были изучены и внедрены технические решения, базирующиеся на особенностях распространения структурированного лазерного луча в турбулентной атмосфере. Это, например, использование флуктуаций спекл-структуры лазерного излучения и фазовая модуляция его пространственной структуры.

Многие идеи А. Э. Нудельмана находили свое воплощение в работах его учеников. Творческой группой в составе специалистов КБТМ, НИИ «Квант», ГОИ (В. И. Рыбальского, Д. И. Перлова, В. П. Ременяка, В. Н. Рыбачека, Н. Ф. Рыбака и др.) по теме «Арбалет» был создан лазер, генерировавший на четырех длинах волн, что делало практически невозможной защиту от его воздействия. В конструкции лазера были учтены требования по его функционированию в корабельных условиях, в

частности, взаимосвязь с корабельными системами целеуказания. Работы были продолжены и после ухода А. Э. Нудельмана на пенсию, когда он работал консультантом в Миноборонпроме. К сожалению, дальнейшее развитие событий в Украине оставило этот лазер пылиться в опустевших лабораториях НИИ «Квант», а его «сухопутный» российский собрат продолжает ждать новых разработок.

Применение лазеров в системах управления артиллерийским огнем показало высокую эффективность. И в этой области предприятие, руководимое А. Э. Нудельманом, было на передовом рубеже. В 1975 году были проведены успешные испытания танкового комплекса «Кобра» с лазерным прицелом-дальномером. В результате, в 1976 году модернизированный танк Т-64Б с этим комплексом был принят на вооружение. А уже в 1978 году этим комплексом был вооружен танк Т-80Б. В дальнейшем лазер использовался не только в составе прицела-дальномера. В комплексах «Свирь» и «Рефлекс», принятых на вооружение в 1985 году, использовалось наведение по лазерному лучу. А в зенитном ракетном комплексе «Стрела-10СВ» для повышения эффективности стрельбы по воздушным целям был установлен лазерный неконтактный взрыватель.



Испытания модуля ЗРАК «Палаш». Феодосия, 2006-2007 гг.

После распада СССР ОАО КБ точного машиностроения им. А. Э. Нудельмана продолжает успешно работать над созданием новых образцов оружия. Наглядным примером может служить зенитный ракетно-артиллерийский комплекс «Пальма»/«Палаш». Система управления входящего в его состав ЗУР "Сосна-Р" использует радиокомандное наведение на стартовом этапе и наведение по лазерному лучу на маршевом этапе. На боевом модуле установлена оптико-электронная станция управления "Шар".

В 1962 году А. Э. Нудельман подготовил и представил к защите кандидатскую диссертацию, посвященную разработке принципов конструирования автоматического стрелково-пушечного вооружения. По результатам защиты кандидатской диссертации ему была присуждена ученая степень доктора технических наук.

Руководство страны всегда поощряло внедрение достижений из области военной техники в изделия гражданского профиля. Хорошо знаю это по себе. Припоминаю срочные вызовы в министерство в конце 80-х с предложениями по «конверсии» (так называлось создание изделий для народного хозяйства с использованием технологий оборонной промышленности). Это здорово помогло после распада

Союза, поскольку для многих морально уже не был трагедией переход на разработку и выпуск гражданской продукции, не для всех, конечно (особенно, если учесть масштабы занятости специалистов в оборонных отраслях - в таких объемах невозможно быстро найти замену оборонной продукции). Мне это удалось — еще с советских времен я начал заниматься офтальмологическими приборами, и в том числе работая с пионером новых офтальмологических технологий С. Н. Федоровым, для которого в плане конверсии мы разрабатывали систему удержания лазерного луча при операциях коррекции зрения. Впоследствии эти работы привели меня к сотрудничеству с такими выдающимися хирургами-офтальмологами как Т. Зайлер (Германия), И. Палликарис (Греция), М.-Ж. Тассиньон (Бельгия), Д. Коук (США).

Примером для меня служили наши земляки — выдающиеся конструкторы лазерного приборостроения (предприятия которых находились буквально через дорогу по улице Введенского в Москве) — М. Ф. Стельмах (генеральный директор НПО «Полюс») и А. Э. Нудельман (начальник-главный конструктор КБТМ).

В 1964-1965 годах в КБТМ был создан первый в стране специальный клинический



Лазерный фотокоагулятор ОК-1

прибор — лазерный фотокоагулятор ОК-1. В нем на одной оптической оси с лазером располагается система прицеливания, которая позволяет через зрачок тщательно исследовать глазное дно, найти пораженное место и навести на него луч лазера. Энергия импульсов регулируется в пределах 0,02-0,1 Дж. Определив границы патологии, врач рассчитывает необходимое количество вспышек и энергию каждой вспышки. По предложению А. Э. Нудельмана за исследования, положенные в основу разработки ОК-1, была присуждена премия им. С. И. Вавилова ведущим участникам разработки Ю. Л. Тверскому и В. И. Рыбальскому. В 1967-1968 гг. ОК-1 был широко освоен в клинической практике (НИИ им. Филатова, НИИ им. Гельмгольца, клиника Военно-медицинской академии и др.). Более мощная установка ОК-2 была разработана и освоена в серийном производстве в 1973 году.

В 1964 году на Ковровском механическом заводе было организовано серийное производство первой в СССР лазерной сварочной установки СУ-1, разработанной в КБТМ. Сварка выполнялась лучом рубинового лазера, работающего в режиме свободной генерации с длительностью импульса до 5 мс (четыре импульса в минуту при непрерывном воздушном охлаждении). Для наблюдения за наведением луча на место сварки и визуального контроля качества сварки использовался стереоскопический микроскоп МБС-2. На установке могли свариваться такие пары как золото-кремний; золото-германий; золото-инвар; никель-алюминий; тантал-медь. Толщина привариваемой проволоки до 0,1 мм.

Первая партия (30 установок СУ-1) была установлена в цехе одного из зеленоградских предприятий Министерства электронной про-

мышленности. Применение технологических лазеров в производстве резко повысило производительность труда и качество продукции. В последующие 3 года Ковровский завод изготовил более 250 установок СУ-1 для более чем 70 организаций страны. Установки применялись для прошивки микроотверстий, приварки контактов к полупроводникам, пленочным элементам и для других задач. Лазерная сварка стала широко применяться в приборостроении.

В 1962 году перед коллективом КБ была поставлена задача создать установку для лазерной светолокации Луны. Работа была выполнена за три месяца. Была создана мощная лазерная установка (до 80 Дж) на рубине, состоящая из задающего и ряда усилительных каскадов. В работе приняли участие НИИ прикладной физики, разработавший систему приема и регистрации отраженного от Луны сигнала, и обсерватория Московского университета. В качестве фокусирующей системы был использован телескоп с диаметром 1,25 м. Это позволило создать достаточно узкий луч и навести его на заданную точку поверхности Луны. Эксперимент проводился в ночное время осенью 1963 года. В результате впервые в СССР была подтверждена возможность лазерного дальнометрирования на космических расстояниях.

Достигнутая в этих экспериментах точность составляла 150-300 км. Следующие поколения лазерных локаторов Луны были созданы в США, Франции, Японии. Благодаря использованию установленных на Луне световозвращателей и специальной обработки сигналов на сегодня достигнута точность 1-3 см, что позволило, например, измерить увеличение радиуса Лунной орбиты в 3,8 см в год. Прогресс просто поразительный. Но как бы далеко ни ушла вперед наука и технология, человечество всегда будет благодарно пионерам, делавшим первые шаги в неизведанной тогда области лазерных технологий. Одним из выдающихся конструкторов - пионеров применения лазеров был наш земляк Александр Эммануилович Нудельман. Все, кто с ним работал, отмечают его доступность, человечность, его чувство юмора, готовность прийти на помощь при решении сложнейших технических и научных вопросов. Таким он запомнился и мне.

Стефанович Д. Л.
керівник прес-центру НТУУ «КПІ»

НОТАТКИ ПРО ДОСВІД ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗЕНІТНИХ КЕРОВАНИХ РАКЕТ 9М31 (ЗРК «СТРІЛА-1»)

У нотатках йдеться про техніку, призначену для проведення регламентних робіт з ракетами 9М31, розроблену під керівництвом Головного конструктора комплексу 9К31 «Стріла-1» Олександра Нудельмана. Тему обрано не випадково. Річ у тім, що у літературі, присвяченій засобам ППО, зокрема, опису різноманітних зенітно-ракетних комплексів (ЗРК), автори зазвичай обмежуються обговоренням лише самої ракети та пускової установки. Це не зовсім справедливо, адже для забезпечення боєздатності ракет розробляється і використовується у військах ще ціла низка спеціального обладнання — для їх спорядження, заправки, проведення з ними регламентних робіт, технічного обслуговування тощо. Для забезпечення цього у бригадах і полках ППО існували і існують технічні батареї, а в оперативних об'єднаннях сухопутних військ — такими в організаційній структурі Збройних Сил СРСР були армії — існували й спеціальні частини — зенітні ракетно-технічні бази (ЗРТБ). Слід наголосити, що обладнання для технічного обслуговування комплексів у військах розроблялося відповідними конструкторськими організаціями і постачалося до частин і підрозділів одночасно з пусковими установками і власне бойовими ракетами — тобто у складі зенітно-ракетних комплексів (ЗРК). Інакше і бути не могло — ракети слід було підтримувати в боєздатному стані і, за необхідності, швидко готувати до пусків. Окрім того, випускалася і відповідна література та навчальна спецтехніка — для підготовки особового складу до бойової роботи — всілякі макети, тренажери і тому подібне.

І ще одне пояснення. На початку вісімдесятих років вже минулого століття мене, тодішнього випускника КПІ і новоспеченого офіцера запасу, призвали до лав Збройних Сил. Тоді це широко практикувалося, існувала ціла категорія, як їх тоді називали, «офіцерів-двухгодинників». Багато з них, до речі, залишалися потім в кадрах. Я отримав призначення у 7

Гвардійську Армію Закавказького військового округу, яка дислокувалася у Вірменії, а зі штабу Армії був направлений до окремої зенітної ракетно-технічної бази в місті Артик. Завданням таких частин було зберігання, обслуговування і бойове постачання ракет ППО усіх типів, які стояли на озброєнні частин і підрозділів Сухопутних військ.

Тож до структури ЗРТБ входили технічні батареї відповідних ЗРК, велика транспортна батарея, і, як окремий підрозділ, відділення контролю і регламенту ракет 9М31, 9М32, а трохи згодом — і 9М36. Я був призначений командиром цього підрозділу.

Варто зауважити, що комплекс 9К31 «Стріла-1» був найпоширенішим зенітно-ракетним комплексом Сухопутних військ Збройних Сил СРСР, оскільки використовувався як засіб протиповітряної оборони у зенітних ракетно-артилерійських батареях мотострілецьких та танкових полків, які були основними і найчисельнішими тактичними формуваннями (частинами) радянської армії.

Оскільки на військовій кафедрі я вивчав технічну батарею ЗРК «Круг», довелося перевчитися. Загалом, це було нескладно. Так, якщо говорити про комплекс «Стріла-1», в частині були його технічний опис, керівництво з бойової роботи, в спеціально обладнаному класі — розрізний макет ракети 9М31, який дозволяв наочно ознайомитися з її вузлами та механізмами, й масо-габаритний макет ракети в транспортно-пусковому контейнері для проведення тренувань з особовим складом тощо. Звичайно, мені дуже допомогли й офіцери частини — попередній начальник цього відділення, який став командиром технічної батареї на іншому комплексі, капітан Костянтин Хаткевич і заступник головного інженера частини капітан Юрій Лушніков.

Слід наголосити, що текстові документи були відпрацьовані чудово — так, щоб з ними могли працювати не лише розробники ракетної техніки, але, насамперед, ті, для кого при-

значалися ці виробники, — офіцери, прапорщики і солдати, які експлуатуватимуть комплекс. Це — безумовна заслуга Олександра Нудельмана та інженерів, які працювали під його керівництвом.

Надзвичайно цікавою виявилася конструкція самої ракети 9М31.

Оригінальною була її фотоконтрастна голівка самонаведення. Її чутливим елементом був диск, який був розділений на прозорі та непрозорі сектори, які при його обертанні формували фотоелектричний сигнал. Параметри сигналу змінювалися в залежності від кута між віссю координатора голівки та лінією візування ракета-ціль, простіше кажучи — в залежності від того, наскільки близько до центру обертання знаходилося зображення цілі. Так само просто і, водночас, винахідливо були спроектовані й інші вузли та агрегати ракети. Так, наприклад, надзвичайно елегантно було розв'язане завдання часткової стабілізації ракети по крену в польоті. Досягалося це за рахунок використання невеликих рулів на хвостовому оперенні. Ці рулі мали особливі вирізи, всередині яких були укріплені круглі сталеві диски-ролерони, які під час старту ракети розкручувалися за допомогою тросиків, закріплених всередині транспортно-пускового контейнеру. Виникав гіроскопічний ефект, завдяки якому обертання ракети гальмувалася. Фактично ракета сама перетворювалася на класичний гіроскоп, роторами якого були ролерони, а внутрішньою і зовнішньою рамками — рулі й фюзеляж.

Попри те, що всі ЗКР «Стріла-1», «Стріла-2» і «Стріла-3» мають в собі дещо спільне, це все ж такі різні виробники, і техніка, що використовувалася для проведення регламентних робіт з ними — була також абсолютно різною.

Для проведення регламентних робіт ЗКР 9М31 «Стріла-1» призначалася контрольна-перевірочна машина — КПМ 9В25Б.

Вона була змонтована на шасі автомобіля ГАЗ-66. Все обладнання зберігалася і транспортувалося в КУНГу (кузов універсальний



нормальних габаритів) — тобто у спеціальному закритому кузові-фургоні. Внутрішній простір КУНГу був організований надзвичайно вдало: там містився спеціальний перевірючий пульт, обладнаний необхідними індикаторними пристроями, поворотне крісло оператора, по

правому борту — скриня з лужними акумуляторними батареями для живлення обладнання, ліворуч — ящики ЗіП, що були стаціонарно встановлені на відділенні з автономним бензоагрегатом живлення (він також міг живити апаратуру, заправлявся і запускався просто із КУНГу). По цьому ж боку було встановлено спеціальне місце для сидіння особового складу під час маршу автомобіля подібне до нижньої полки у залізничному вагоні. У його скрині зберігався стенд, чи, як його ще називали, балка, з автоколіматором, — тобто навісне обладнання для перевірки ракет. Зауважу, що живлення обладнання могло також проводитися зі стаціонарних електромереж — через потужний селеновий випрямляч. Для проведення перевірок і тренування електронних блоків і систем виробів 9М31 навісне обладнання — стенд-балка з автоколіматором кріпилися на правій стінці КУНГу, проводилася стиківка кабельного господарства, вмикалося живлення і апаратура була готова для роботи. Все це, за потреби, захищалося від сонця спеціальним навісом, який також кріпився до стінки КУНГу, або й наметом.

Сама перевірка і тренування електронних блоків і систем ракети проводилися повністю автоматично. Після перевірки цілісності паркової укупорки, транспортно-пускового контейнеру (ТПК) і голівки самонаведення, обслуговування контактних груп та проведення деяких інших операцій, контейнер з ракетою кріпився на стенд-балці КПМ 9В25Б, начальник відділення готував пульт, натискав кнопку пуску й на ракету подавалася напруга. Апаратура КПМ генерувала імітаційний сигнал цілі для захоплення його голівкою самонаведення, відстежувалася дієздатність усіх систем ракети та її електронних блоків.

Кожний ланцюжок мав свій порядковий номер, тому послідовність перевірок можна було відстежити за показаннями електронних індикаторів на пульті. У разі відмови однієї з систем перевірка зупинялася, й оператор за її номером одразу міг зробити висновок щодо



того, яка з них є несправною. Складався акт про несправність і ракета мала відправлятися до ремонтних організацій чи на завод — виробник.

Мушу сказати, що за весь термін моєї служби я жодного разу з таким не стикався — при тому, що перевіряти мені довелося не лише вироби, які зберігалися в місці постійної дислокації ЗРТБ, але й у більшості полків 7 Гвардійської Армії. Тож ракети 9М31 були надзвичайно надійними.

Додам ще, що продумано все було до найменшим дрібниць. Керівництва з бойової

роботи, різноманітні настанови та інші документи унормували порядок, терміни і види перевірок, їх періодичність тощо. Понад те, система була настільки довершеною і простою в експлуатації, що перевірки, в разі крайньої потреби, могли проводити солдати строкової

служби без участі офіцерів. Це при тому, що нормативи бойової роботи на КПМ були вкрай жорсткими. Така простота експлуатації та надійність комплексу спрощувала роботу з ним у бойових умовах і дозволяла значно підвищити його боєздатність.

Отже, якщо говорити загально про систему організації і якість обладнання для проведення регламентних робіт з виробами 9М31, то їх можна оцінити коротко — на той час вони були досконалыми.

Максименко В. Б.
декан ММІФ НТУУ «КПІ», д. м. н., професор

МЕДИЧНИЙ АСПЕКТ РОЗРОБОК КОНСТРУКТОРА О. Е. НУДЕЛЬМАНА

Розуміння непересічної особистості та її внеску в історію розвитку людства тісно пов'язані обставинами і часом, в яких вона жила і працювала. Видатний конструктор Олександр Емануїлович Нудельман перш за все був конструктором потужної зброї, оптично-електронної та лазерної техніки. Більше 40 років він очолював КБ «Точного машинобудування» в Москві, під його керівництвом були розроблені і передані в серійне виробництво прилади медичного призначення: електрокардіостимулятор, нейро стимулятори, лазерний офтальмологічний комплекс «Лиман-2» та багато іншого.

Для молодіжної аудиторії, особливо для студентів-медиків, важливо знати що творчий розквіт О. Е.Нудельмана, як конструктора, проходив у період жорстокого протистояння Радянського Союзу та США на світовій арені. Держава була орієнтована на створення військової машини, яка, в свою чергу, була скерована на знищення противника з не менш колосальним військовим потенціалом. Саме в таких умовах відбувався розвиток країни, її індустрії, машинобудування і інших галузей. Робота Нудельмана — це величезна робота на благо

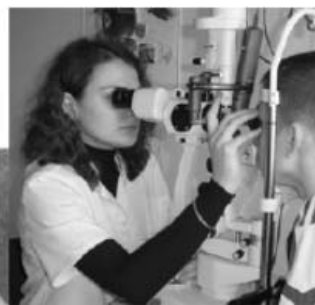
держави. І він добився в ній результатів. Нам у спадок дісталась колосальна система знищення і задача молоді, особливо тієї, яка пов'язала свою долю з інженерними аспектами медицини, створити якнайбільш досконалу техніку, спрямовану на спасіння людини, на підтримку її здоров'я, яка допорує жити довше і краще.

Наш талановитий співвітчизник Олександр Нудельман, який зробив колосальний внесок в оборону держави в середині минулого століття працював також у найактуальніших медичних сферах. Він не міг обминути заклики часу — за вихованням і здібностями він був людиною гуманною, обізнаною в музиці та живопису, тому питання не руйнування, а відтворення були близькими йому. І він із задоволенням брав на себе досить важкий тягар і йшов тяжким шляхом «піонера» в складних галузях інженерної медицини, таких як, офтальмології та кардіології. Працював так, як звик працювати зі зброєю — ретельно, з високою точністю від початку і до кінця.

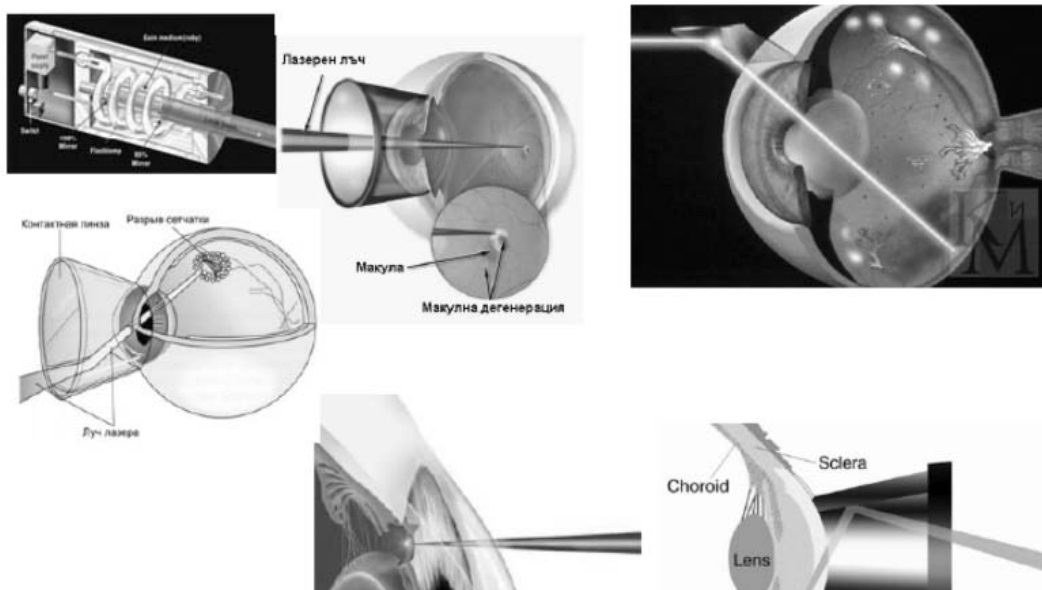
Інженерний аспект медицини особисто мені близький давно. У своїй практиці я стикався з тим, що в повсякденній медицині неможливо



Офтальмоскоп-коагулятор



ПРИНЦИПИ ЛАЗЕРНОЇ ОФТАЛЬМОЛОГІЇ



було використовувати високоякісні розробки військово-промислового комплексу, які найчастіше йшли з грифом «цілком таємно». Те, що вироблялося поза «оборонкою» суттєво відставало від світових стандартів.

Для того щоб краще розуміти значимість інженерних розробок вченого, крім умов і часу, треба знати і сферу призначення доробок. Медичною сферою застосування доробок Нудельмана було вирішення важливих задач в офтальмології і кардіохірургії.

Починаючи з 1962 року за ініціативою Нудельмана в ОКБ виконувались роботи по створенню і втіленню в клінічну практику

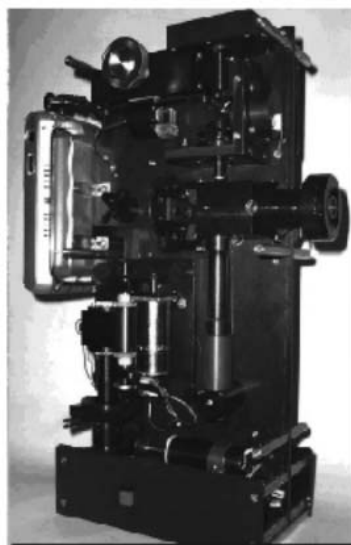
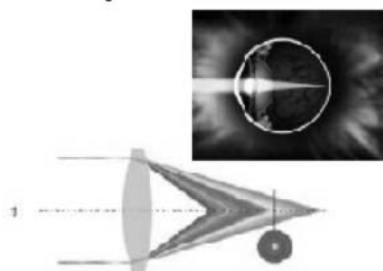
родини вживлених до організму хворого електрокардіостимуляторів та серій лазерних приладів для лікування очних хвороб. Майже півстоліття ця апаратура вироблялась серійно і служила благородній справі лікування хворих.

Олександр Емануїлович близько співпрацював з професором Леонідом Андрійовичом Линником — завідувачем лабораторії оптичних квантових генераторів ДУ «Інститут очних хвороб і тканинної терапії ім. В. П.Філатова НАМН України», де протягом ряду років виконувалася експериментальна і клінічна апробація перших в СРСР лазерних приладів, що розроблялися в ОКБ-16. Завдяки цій співпраці вперше в світі

Перший в світі аберометр 1996-98 рр.



Сергиенко Н.М.





To Dr. Maximants - With all good wishes
1. Chelton L. H. H.
10-24-8

HISTORICAL DEVELOPMENT OF
CARDIOPULMONARY BYPASS



медичне лазерне втручання було проведене саме професором Линником в Одесі у 1963 році.

Значення лазерного офтальмоскопа в хірургії ока можемо побачити на малюнку. На першому з них відображена традиційна операція. Вона була досить складною, і проходила в декілька етапів. Річ у тому, що око захищене кістками і тканинами і до нього, по-перше, треба дійти. По-друге, це дуже вразливий орган. Пришиванню, поверненню на місце сітківки ока передують кілька нелегких етапів. Лазерна технологія приварки сітківки. Через прозору частину ока можна приварити будь-яку зону. Глаукома - це хвороба яку спричиняє підвищення тиску всередині ока. Відсутність притоку рідини між передніми і задніми очними камерами призводить до підвищення тиску, який руйнує зорові можливості ока. Під час лазерного втручання прожигается перегородка між передньою і задньою камерами ока і це лікує глаукому, спеціального клінічного втручання більше не потрібно. Такій операції притаманна мала травматичність, відсутність післяопераційних ускладнень і можливість проведення в амбулаторних умовах.

Клініка «Ексімер» (Київ) практикує проведення таких операцій з 1999 року, тут вперше почали проводити амбулаторні операції з приводу катаракти, корекції близорукості, дальнорукості та астигматизму. За роки роботи лікарями клініки було повернуто зір більше ніж 60 тисячам пацієнтів.

Не можу не зупинитися на тому, що партнером нашого факультету є видатний фахівець у цій галузі Микола Маркович Сергієнко, акаде-

мік Медичної академії наук і Національної академії наук України, лауреат Державної премії в галузі науки і техніки України ім. Т. Г. Шевченка за дослідження з розробки і широкого впровадження інтраокулярної корекції ока. Він є фахівцем з офтальмологічної оптики, мікрохірургії ока, в тому числі рефракційної хірургії, хірургії катаракти і глаукоми. М. М. Сергієнко перший в світі розробив aberрометр на основі лазерної технології — прилад для вимірювання повних aberрацій ока людини з високим ступенем точності. Око людини при наявності aberрацій, дефектів хрусталика або неоднорідності скловидного тіла є оптичною системою. Яка викривлює світлові хвилі, а використання aberрометра дозволяє визначити різні відхилення від «ідеальної оптичної системи», що привнесені aberраціями різних типів. Відображене від сітківки світло аналізується спеціальними датчиками, таким чином з'являється реальна можливість визначити індивідуальні дефекти зору. За даними інформації такого приладу з'явилась можливість забезпечити пацієнтові максимальну гостроту зору після лазерної корекції. Студенти та магістри факультету інженерної медицини співпрацюють з Центром мікрохірургії ока, завдяки цій співпраці ми маємо шанс продовжити роботи Нудельмана з лазерними технологіями в офтальмології.

Наступною розробкою Нудельмана є електрокардіостимулятор, пристрій, що виконує функцію водія ритму серця, який імплантується або вживляється в тіло людини з метою відновлення або нормалізації роботи серця.

З чого взагалі починається історія кардіостимуляторів? На мал. 5 ви бачите як проводилась операція на серці, коли ще не було апаратів штучного кровообігу. Необхідно було зробити перехресне з'єднання судин дорослої людини і дитини, щоб в організмі дитини відбувався кровообіг і можна було оперувати судини на серці дитини. Інша технологія була пов'язана з гіпотермією. Це технологія при якій тіло людини охолоджувалося до температури 18, 25 градусів Цельсія, кровообіг повністю зупинявся на півгодини, 45 хвилин і можна було проводити операцію на фактично зупиненому серці.. Серце зупиняється і починається так звана холодова брадикардія. В кардіохірургії є така теза «людина переохолоджена жива, поки вона не зігріта». Після закінчення операції людину зігрівали, а серце не працювало, тому що система серця, яка відповідала за ритмоведення не запускалася і її треба було стимулювати.

У 1941 році інженер Джон Хоппс (США) виконував завдання військово-морського флоту в галузі гіпотермій. Треба було максимально швидко обігріти переохолоджену людину. Під час використання високочастотного радіовипромінювання він виявив, що серце «запускається» в результаті його стимулювання електричними імпульсами.

В 1950 році на основі свого відкриття Хоппс створив перший зовнішній кардіостимулятор. Звичайно, він мав недоліки, до яких відносився великий розмір апарата. У тому ж році була проведена трансвенозна кардіостимуляція

під час операції на відкритому серці при гіпотермії. Результати клінічного застосування були надруковані в журналі «General hypothermia for experimental intracardiac surgery». Вчені Бігелоу, Каллаган і Хоппс розробили перший зовнішній кардіостимулятор, щоб можна було підтримати серце. Ніхто тоді ще й не думав, що цей апарат зможе лікувати порушення ритмів серця. У 1952 році доктором Раулом М.Золлом була проведена перша реанімація за допомогою зовнішнього кардіостимулятора.

Перший вживлюваний кардіостимулятор був створений у 1958 році шведськими вченими Рене Елмквістом та Аке Сеннінгом. Хворий прожив 30 років і за цей час змінив 24 ШВРС (штучний водій ритму серця), термін роботи яких був дуже короткий. Літіє-іонно акумуляторна батарея, яка стала стандартом для кардіостимуляторів, була розроблена у 1971 році Вілсоном Грейтбашем.

Зараз у нас в Україні винайдені батарейки, які можуть працювати 200 років. Але закордонні компанії, що виробляють кардіостимулятори, не зацікавлені у їхньому застосуванні.

В СРСР історія кардіостимуляції веде відлік з 1960 року, коли академік А. М.Бакулев звернувся до провідних конструкторів країни з пропозицією розробки медичних апаратів. В 1950-60-х роках, на початку розвитку кардіохірургії, ця проблема була дуже актуальною. Вирішити задачу взявся О. Е.Нудельман, саме він розробив штучний водій ритму серця, і хоча прилад був трохи завеликий, його можна було використовувати.

ПЕРШЕ КЛІНІЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ.



1950

Bigelow, Callaghan, Hopps. Проведена трансвенозна кардіостимуляція під час операції на відкритому серці при гіпотермії.



**GENERAL HYPOTHERMIA FOR EXPERIMENTAL
INTRACARDIAC SURGERY***

**THE USE OF ELECTROPHRENIC RESPIRATIONS, AN ARTIFICIAL PACEMAKER
FOR CARDIAC STANDSTILL, AND RADIO-FREQUENCY**

В 1958 г. A.Senning вперше імплантував хворому ШВРС розроблен R.Elmquist. Хворий прожив 30 років і за цей час змінив 24 ШВРС, с роботи яких був дуже коротким.



R.Elmquist



Таким чином перший вітчизняний ШВРС вагою 289 г, об'ємом 150 куб.см був розроблений в Конструкторському бюро «Точного машинобудування» — провідному підприємстві оборонної галузі під його керівництвом. Ці кардіостимулятори використовувались 15 років.

В грудні 1961 року перший радянський стимулятор ЕКС-2 був імплантований академіком А.М.Бакулевим хворому з повною атріовентрикулярною блокадою. Першу імплантацію в Україні в 1968 році здійснив наш колега професор К. К.Березовський.

ЕКС був на озброєнні лікарів більше 15 років, врятував життя тисячам хворих і зарекомендував себе як один з найбільш надійних і

мініатюрних стимуляторів того періоду в світі. Зараз кардіостимулятори прогресують, на сьогодні їх існує 35 видів. Вони мають різні габарити і виконують своє завдання — лікують аритмію.

Завданням медичних інженерів сьогодні є програмування кардіостимуляторів і наші студенти навчаються цьому на старших курсах.

В Україні виконуються щорік 3800 операцій з імплантації кардіостимуляторів. В обласних центрах країни розташовані 37 центрів з імплантації. Тобто, внесок Олександра Емануїловича Нудельмана у спасіння людських життів в нашій вітчизняній медицині надзвичайно великий.

ТАКИМИ БУЛИ ТОГОЧАСНІ ШВРС



Тоді в Конструкторському Бюро точного машинобудування - провідному підприємстві оборонної галузі, очолюваному **О.Е.Нудельманом** - почалися перші розробки імплантуємих ШВРС



Вага 289 г.

об'єм 150 см. куб

Непекло И. Л.

преподаватель факультета военной подготовки ВИТИ НТУУ "КПИ", подполковник

СИСТЕМЫ ЗЕНИТНО-РАКЕТНОГО ВООРУЖЕНИЯ А. Э.НУДЕЛЬМАНА

За год до окончания института талантливый изобретатель и конструктор А. Э. Нудельман обращает на себя внимание разработчиков военной техники. Молодой энергичный конструктор Я. Г. Таубин приглашает его в недавно организованное в Москве Конструкторское бюро Наркомата тяжелой промышленности, получившее несколько позднее наименование ОКБ-16 (в настоящее время это ОАО «КБточмаш им. А.Э. Нудельмана»). Этому КБ была поручена разработка автоматического гранатомета под 40-мм ружейную гранату. Идея создания автоматического гранатомета пришла к Я. Г. Таубину во время учебы в Одессе, на стрельбище, где производился отстрел этой гранаты. Процесс заряжания и производства выстрела был трудоемким и длительным. Я. Г. Таубин задался целью автоматизировать этот процесс.

В Москве А.Э. Нудельман активно подключился к разработке конструкции гранатомета и колесного станка к нему, разрабатывая чертежи и обеспечивая запуск их в производство. После изготовления опытных образцов гранатомета А. Э. Нудельману было поручено

проведение испытаний оружия, причем эти испытания проходили в реальных боевых условиях на Карельском перешейке во время войны с белофиннами и на речных судах при освобождении Западной Белоруссии. Но гранатомет не был принят на вооружение. Основной причиной стала недооценка этого вида оружия руководством Главного Артиллерийского Управления.

В конце 1930-х годов руководство увидело и оценило опыт ОКБ-16, полученный при разработке станкового гранатомета, и поручило коллективу КБ разработку новой 23-мм автоматической пушки для вооружения самолетов. В работе над этой пушкой А. Э. Нудельман также принимал активное участие. За эту работу группа сотрудников КБ была отмечена руководством государства. А. Э. Нудельман получил первую правительственную награду – орден Трудового Красного знамени. Пушка, получившая наименование МП-6, имела высокую скорострельность, звеньевое питание и прошла в начале 1941 года наземные и летные испытания на самолете Ил-2. Но случилось непредвиденное. В мае 1941 года Я. Г. Таубин



Самолет Ил - 2 с пушками НС - 37



Самолет Як - 9К с пушками НС - 45

одновременно с руководством Наркомата и ВВС был арестован и впоследствии расстрелян.

После этих событий руководство разработками авиационных пушек приняли на себя А. Э. Нудельман и А. С. Суранов. В невиданно короткие сроки с апреля по октябрь 1941 года небольшой коллектив ОКБ-16 разрабатывает чертежи, защищает технический проект, изготавливает и устанавливает опытный образец 37 мм автоматической пушки НС-37 (авторы – А. Э. Нудельман и А. С. Суранов) на самолет ЛаГГ-3 для проведения государственных испытаний. В суровых условиях военного времени коллективом КБ во главе с Главным конструктором пушки А. Э. Нудельманом была проведена отработка конструкции, осуществлена доработка узлов и механизмов автоматики. После всесторонних государственных и летных испытаний в войсках, подготовки и изготовления оснастки для серийного изготовления пушка НС-37 Постановлением Государственного Комитета Обороны от 30.12.1942 года была принята на вооружение. Пушка НС-37 устанавливалась на самолетах Як-9Т (моторный вариант) и по две – в крыльях штурмовика Ил-2.

Применение пушек НС-37 в воздушных

боях и при нанесении ударов по наземным целям оказалось успешным и эффективным. После появления на фронте истребителей с пушкой НС-37 фашистские летчики, увидев истребители с выступающим из втулки винта стволом, старались не ввязываться в бой, так как, по свидетельству участников войны, достаточно было одного попадания снаряда пушки, стрелявшей с дальней дистанции, чтобы «юнкерс» буквально рассыпался. За время войны было выпущено более 8000 образцов НС-37. Применение этого оружия позволяло не только поражать самолеты противника со значительно больших, чем прежде, дистанций (что изменило саму тактику ведения воздушного боя), но дало возможность уничтожать многие наземные цели: железнодорожные эшелоны, артиллерийские установки, танки, в том числе тяжелые немецкие танки «Тигры» и «Пантеры».

Важную роль сыграло новое авиационное оружие в Курской битве, в боях по освобождению Крыма, Донбасса, Прибалтики, в битве за Берлин и в других крупнейших сражениях Великой Отечественной войны. «Летающими Фердинандами», «самолетами с большой пушкой» называли немцы советские самолеты с пушками НС-37. Лучшие немецкие асы при



Штурмовик Ил - 10 с пушками НС- 23

виде этих пушек уклонялись от боя, уступая советским летчикам полное господство в воздухе.

За заслуги в создании боевого оружия коллективу сотрудников КБ во главе с А. Э. Нудельманом в марте 1943 года была присуждена Государственная премия, а в мае того же года А. Э. Нудельман был назначен Начальником и Главным конструктором ОКБ-16.

Также за короткое время в 1944 году коллективом КБ была создана и установлена на самолетах Як-9К еще более мощная 45-мм автоматическая пушка НС-45, стреляющая штатным тяжелым снарядом с высокой начальной скоростью и обеспечивающая вдвое большее, чем НС-37, разрушающее действие.

Уже в конце войны, принимая во внимание развернутые в мире работы по созданию реактивной авиации, в КБ были начаты работы по созданию более легкой скорострельной автоматической пушки с увеличенным боекомплектом. В октябре 1944 года была сдана на снабжение 23-мм пушка НС-23 под новый, разработанный в КБ патрон с уменьшенным пороховоавиационных пушек, имела меньшую отдачу и меньшее рассеивание при автоматической стрельбе. Четыре такие пушки устанавливались на самолетах Ил-10.

За работы по созданию авиационного ору-

жия, внесшего значительный вклад в победу нашего народа в Великой отечественной войне, А. Э. Нудельман был награжден орденом Ленина и боевыми орденами Кутузова I и II степени.

Более 43 лет проработал А. Э. Нудельман Начальником и Главным конструктором ОКБ-16. Под его руководством трудились такие талантливые конструкторы, как А.С. Суранов, А.А. Рихтер, П.П. Грибков, В.Я. Неменов, Г.А. Жирных, С.Г. Лунин, М.С. Мушинский, инженеры-исследователи автоматического оружия В.Л. Таубкин, А.А. Семенов.

Самолеты фронтовой авиации в послевоенное десятилетие были вооружены автоматами КБ А.Э. Нудельмана. На последних винтомоторных истребителях Ла-9 и Ла-11 были установлены так называемые «синхронные» пушки НС-23с, стрелявшие через трехлопастный винт самолета.

Первые реактивные самолеты также вооружались пушками КБ А.Э. Нудельмана. Для истребителей МиГ-9, МиГ-15, МиГ-17, МиГ-15бис, высотного перехватчика Як-25 была разработана автоматическая пушка Н-37, превосходившая по скорострельности пушку НС-37 почти в 2 раза.

В то же время в КБ впервые в мире была



Самолет МиГ - 15 бис с пушкой Н - 37 и двумя пушками НР - 23

создана 57-мм автоматическая пушка Н-57, первые образцы которой устанавливались на истребителе МиГ-9. Такое техническое решение в области авиационного вооружения не было достигнуто ни одним конструктором, ни в одной стране.

В 1950 году на самолетах МиГ-15 пушки НС-23 были заменены пушками НР-23 (конструкторы А. Э. Нудельман и А. А. Рихтер), более скорострельными, с двухсторонним механизмом подачи патронов. Эти пушки обладали более высокими боевыми и эксплуатационными характеристиками.

Истребители МиГ-15бис, вооруженные двумя пушками НР-23 и одной пушкой Н-37, в воздушных боях Корейской войны показали свое превосходство над американскими истребителями F-86 «Сейбр». Пушки НР-23 устанавливались также на самолетах Ла-15, Ил-10М, Ил-28, Ту-4, Ту-14, Як-23, МиГ-17.

Одной из важнейших работ КБ стала разработка авиационной 30-мм пушки НР-30. За послевоенное десятилетие качественно изменилась отечественная авиация и ее вооружение. Возникла необходимость создания автоматического оружия с меньшими габаритно-массовыми параметрами, оптимального

калибра, обеспечивающего эффективное поражение современных целей. Такая пушка, получившая наименование НР-30, была разработана и в 1955 г. поступила на вооружение самолетов МиГ-19 и Су-7б, а позже она была установлена на Су-17М.

Находившиеся на вооружении авиации автоматические пушки КБ А. Э. Нудельмана превосходили по своим боевым и эксплуатационным характеристикам зарубежные образцы авиационного стрелково-пушечного вооружения. Самые мощные в истории мировой авиации пушки НС-37 и НС-45 успешно воевали в Великой Отечественной войне, а первая отечественная пушка НР-30 находилась в производстве и эксплуатации более 40 лет.

Большим достижением КБ А. Э. Нудельмана стало создание скорострельных «револьверных» автоматических пушек НН-30 (конструкторы А. Э. Нудельман и В. Я. Неменов) и Р-23 (конструктор А. А. Рихтер), снабженных четырехкамерными вращающимися барабанами, отделенными от ствола, и отличающимися по принципу использования энергии выстрела.

Пушка НН-30 на артиллерийской установке АК-230 была принята на вооружение торпедных и ракетных катеров, линейных траль-



Пушки НР - 23 и НС - 37 на самолете МиГ - 17

щиков и десантных судов ВМФ, а пушка Р-23 размещалась в кормовой установке реактивного бомбардировщика Ту-22.

Пушка Р-23 отличалась уникальной схемой заряжания (обратное, относительно направления стрельбы) и самой высокой для одноствольной пушки калибра 23 мм скорострельностью в 2500 выстрелов в минуту.

Возглавляемый А. Э. Нудельманом коллектив в 50-80-е годы создал принципиально новые виды вооружения для авиации, военно-морского флота и сухопутных войск. Логическим продолжением работ над крупнокалиберными автоматическими пушками и боеприпасами к ним стало создание авиационных неуправляемых снарядов (НАРС) и ракет (НАР).

По инициативе и под руководством А. Э. Нудельмана, который считал перспективной разработку боеприпаса, обеспечивающего поражение цели при одиночном попадании, были развернуты работы по созданию семейства 57-мм НАРС с кумулятивной, фугасно-осколочной, противорадиолокационной, осветительной боевыми частями (БЧ), обеспечивающими поражение бронированных целей и живой силы противника. НАРСы С-5 стали

одним из основных видов вооружения самолетов и вертолетов фронтовой авиации - Су-17, Су-24, МиГ-23, Як-38, Ми-8Т, Ми-24 и остаются на вооружении современных самолетов и вертолетов Российской Армии и армий других государств.

Под руководством А. Э. Нудельмана в КБ были созданы крупнокалиберные НАРС С-25-О и С-25-ОФ с осколочной и осколочно-фугасными БЧ и управляемые, с лазерной подсветкой ракеты С-25Л и С-25ЛД, которые были снабжены блоками управления с головкой самонаведения и аэродинамическими рулями.

Конструкция блока управления обеспечивала возможность его установки на боевую часть НАР непосредственно на стоянке самолета в зависимости от поставленной боевой задачи. Самолеты Су-25, вооруженные ракетами С-25Л, успешно применялись во время ведения боевых действий в Афганистане в 1986 – 1988 годах.

Значительным достижением КБ А. Э. Нудельмана стало создание и сдача на вооружение Сухопутных войск противотанкового управляемого комплекса «Фаланга» и его модификаций, размещенных на БРДМ-1 и БРДМ-2.



Танк Т - 64 и управляемый комплекс «Кобра»

Одним из первых в стране А.Э. Нудельман понял необходимость установки противотанкового управляемого вооружения на вертолете. Вертолетные противотанковые комплексы «Фаланга-М» и «Фаланга-П» устанавливались на вертолетах Ми-8, Ми-24 и Ми-25.

За создание противотанкового управляемого и авиационного вооружения в 1966 году конструкторское бюро было награждено орденом Трудового Красного знамени, а А. Э. Нудельману было присвоено звание Героя Социалистического труда.

В 1965 году КБ Нудельмана разработало новую концепцию стрельбы управляемыми снарядами из танка.

Основной задачей было признано использование мощной танковой пушки, стреляющей штатными артиллерийскими снарядами, для стрельбы управляемым снарядом наравне со штатными, без каких-либо принципиальных изменений штатных приборов и механизма заряжания (МЗ).

Эта концепция, реализованная в конструкции танкового управляемого выстрела «Кобра» и системы управления огнем, не имела аналогов ни в мировой, ни в отечествен-

ной практике.

При разработке комплекса «Кобра» был решен и целый ряд сложных технических задач. С целью обеспечения основных тактико-технических характеристик и выполнения требований по размещению управляемого выстрела в механизме заряжания танка была выбрана двухотсечная компоновка управляемого выстрела с размещением его отсеков в лотках МЗ аналогично размещению заряда и снаряда штатного боеприпаса, разработана удароустойчивая бортовая аппаратура ракет.

Первый в мире комплекс танкового вооружения «Кобра» в танке Т-64 был принят на вооружение Советской Армии в 1976 году, а его последняя модернизация «Зенит» поступила на вооружение в 1988 году. В дальнейшем комплекс «Кобра» был размещен в танке Т-80. Разработка комплекса «Кобра» отмечена Ленинской премией, многие сотрудники награждены орденами и медалями.

С развитием авиации и средств ее вооружения: появлением высокоскоростных и маневренных самолетов, способных атаковать наземные объекты одновременно с разных направлений и на малых высотах, применение

противорадиолокационных снарядов, вооружение самолетов и вертолетов управляемыми и неуправляемыми ракетами и снарядами, пушками и противотанковыми комплексами использование ствольной зенитной артиллерии в ПВО Сухопутных войск оказалось малоэффективным.

Для прикрытия мотострелковых подразделений и танковых полков от низколетящих средств воздушного нападения в КБ А. Э. Нудельмана был создан легкий самоходный зенитный ракетный комплекс ЗРК «Стрела-1» на колесной платформе с управляемой самонаводящейся ракетой, снабженной пассивной оптической головкой самонаведения, который был принят на вооружение в 1968 году.

Прогресс науки и развитие средств нападения требует совершенствования оборонительных средств. Уменьшение тепловой заметности двигателей летательных аппаратов и их боевых скоростей на малых высотах, оснащение самолетов средствами постановки активных помех, появление крылатых ракет и дистанционно управляемых летательных аппаратов заставило разработчиков искать новые технические решения.

Прогрессивным шагом на этом пути стало создание комбинированной системы наведения зенитной ракеты, работающей как в видимой области спектра по световому контрасту днем,

так и по инфракрасному излучению факела струи и нагретого корпуса двигателя в любое время суток. Комплекс, способный решить эту задачу, был создан. ЗРК «Стрела-10» на гусеничной платформе был разработан и сдан на вооружение.

Работа коллектива КБ по созданию ЗРК «Стрела-1» и ЗРК «Стрела-10» была отмечена присуждением группе сотрудников Государственной премии за 1979 год. Не останавливаясь на достигнутом, в КБ и смежных организациях, создававших комплектующие ракеты и носителя комплекса, продолжались работы по совершенствованию головки самонаведения, систем обнаружения и управления, боевой части ракеты, носителя и других составных частей ЗРК.

В результате проведенных модернизаций КБ А.Э. Нудельмана, как головная организация в этих работах, сдала на вооружение Советской армии комплексы «Стрела-10М», «Стрела-10СВ», «Стрела-10МЗ»; последний из перечисленных комплексов остается в войсках и в настоящее время, его модернизация сегодня продолжается.

Зенитные управляемые комплексы «Стрела», известные на Западе как SA-9 «Gaskin» и SA-13 «Gopher», были приняты на вооружение во многих странах Европы, Северной Африки, Кубы, Вьетнама, Индии и других.

Пашолок Ю. И.

специалист по экспозиционно-выставочной деятельности
Центрального музея Великой Отечественной войны г. Москва, Россия

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ПУШКИ КОНСТРУКЦИИ НУДЕЛЬМАНА В ТАНКАХ

В 1937 году ОКБ-16 получило от ГУ ВВС задание разработать авиационную пушку под новый 23-мм патрон. Под руководством Я. Г. Таубина и М. Н. Бабурина в ОКБ-16 была спроектирована пушка МП-3 по схеме с длинным ходом ствола и магазинной подачей патронов. Магазин на 81 патрон состоял из девяти обойм, в каждой по 9 патронов. Ее улучшенная версия получила индекс МП-6. В разработке обеих пушек принимал участие А.Э. Нудельман, занимавший в ОКБ-16 должность ведущего конструктора.

В апреле 1940 года был утвержден проект 23-мм автоматической пушки ПТ-23ТБ конструкции ОКБ-16, установленной в башне Т-40. Представляла она собой танковую версию пушки МП-6. Кроме того, в самом конце 1940 года аналогичное вооружение предложили установить и в тяжелые бронированные аэросани разработки ОКБ-50. На тот момент танковая версия пушки, несмотря на заверения начальника ОКБ-16 Таубина о нахождении МП-6 в валовом производстве, имела всего в одном экземпляре. Пикантность ситуации заключалась в том, что данный образец МП-6, согласно плану ГАБТУ, планировалось в январе 1941 года испытать на Т-40, более того, пушку уже установили в башню танка. За считанные дни до начала испытаний пушку сняли с Т-40 и установили в бронесани. Еще более интересным выглядит вердикт приемной комиссии, которой после заводских испытаний был предъявлен опытный образец бронированных аэросаней:

1. Вес выполненного образца, согласно акту взвешивания, составляет 5360 кг вместо 4700 кг, утвержденных Макетной Комиссией.

2. Вместо боевого образца пушки МП-6 установлена пушка с израсходованными ресурсами, присланная ОКБ-16.

3. Отсутствует оптический прицел ТМФП (прицел не прислан Наркоматом Вооружений).

4. Отсутствуют 36 шт. обойм для

укладки полного боекомплекта патронов к пушке МП-6.

Таким образом, по факту руководство ОКБ-16 пошло на откровенный подлог, что в дальнейшем сыграло роковую роль в судьбе Таубина и Бабурина. Стоит отметить, что весной 1941 года ПТ-23ТБ предлагалось установить и в качестве основного вооружения броневедомости ЛБ-62. Кроме того, в перечне опытных заказов Управления наркомату среднего машиностроения на 1941 год, датированного 2 февраля, появляется “установка для борьбы с пикирующими бомбардировщиками и в горных ущельях”. Среди работ по пункту IV (вооружение) указывается установка двух 23-мм зенитных пушек МП-6 (ПТ-23ТБ) для танка Т-50. Согласно требованиям, установка должна была обеспечивать круговой обстрел по горизонтали, максимальный угол возвышения 85 градусов, максимальный угол склонения — 10 градусов. Предполагалась постройка двух опытных образцов зенитных танков, срок исполнения — июль 1941 года, исполнителями назначались завод №174 и ОКБ-16. Спустя пять дней срок изготовления ЗСУ был скорректирован с июля на октябрь 1941 года. Дальше проектных работ работа над первым зенитным танком на базе Т-50 дело не сдвинулось. Вместе с тем, габаритные чертежи МП-6 руководством ГАБТУ рассылались на предприятия, причем не только на завод №174, но и на Ижорский завод (последний должен был построить башню будущей ЗСУ), было это в конце апреля 1941 года.

После ареста Таубина и Бабурина 16 мая 1941 года идея установки спарки 23-мм пушек МП-6 в Т-50 отпала сама собой, как и другие опытные работы с данным оружием. Руководству ОКБ-16 было предъявлено обвинение в участии в антисоветском заговоре, заключавшемся в “консервировании недоработанных образцов вооружения и в запуске в валовое производство технически несовершенных систем: 23-миллиметровой авиапушки,

РАСЧЕТ

РЕЖИМА АВТОМАТИКИ ПУШКИ МП-6 ОКБ-16 НАДПЕРА 23мм

СЕКРЕТНО
зна.м

СЕКРЕТНАЯ ЧАСТЬ
ВУЗ. № 3147
4. 12 1942

Исходные данные:

Калибр пушки	$d = 23 \text{ мм.}$
Начальная скорость снаряда	$V_0 = 900 \text{ м/сек.}$
Дульное давление	$P_d = 600 \text{ кг/см}^2$
Длина пути снаряда	$L_s = 1465 \text{ мм.}$
Время до вылета снаряда (с поправкой Брауна)	$t_s = 0,0025 \text{ сек.}$
Сечение канала ствола с учетом нарезов	$S = 4,23 \text{ см}^2$
Вес подвижных частей в откаты	$G_0 = 25 \text{ кг.}$
Вес подвижных частей в накате	$G_n = 23,4 \text{ кг.}$
Вес ударника с затвором	$G_z = 1,4 \text{ кг.}$
Вес патрона	$G_p = 0,467 \text{ кг.}$
Вес снаряда	$G_s = 0,195 \text{ кг.}$
Вес заряда (порох 4/7)	$G_z = 0,030 \text{ кг.}$
Объем камеры сгорания	$V_0 = 83,5 \text{ см}^3$
Длина отката ствола	$L_{от} = 90 \text{ мм.}$
Длина отката ударника	$L_z = 268 \text{ мм.}$
Длина рабочего хода пружины буфера	$L_c = 20 \text{ мм.}$

Расчет веса откатных частей.

Вес ствола со ствольной коробкой	19 кг.
Вес затвора	0,580 кг.
Вес ударника	0,820 кг.
Вес ствольной трубы (с принадлежностями)	1,430 кг.
Одна треть веса пружины ствола	0,535 кг.
Одна треть веса пружины ударника	0,083 кг.
Вес гильзы	0,207 кг.
Вес подвижных частей гидравлич. тормоза	2,300 кг.
Вес откатных частей	25 кг.

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИЛ: *Т. Гудельман* (инж. ГИРНЫХ)

ВЕДУЩИЙ КОНСТРУКТОР: *А. Э. Нудельман* (инж. НУДЕЛЬМАН)

НАЧАЛЬНИК ОКБ-16 НКВ: *Тавбин* (ТАВБИН)

Оп. 10 зна.м
1-9-адресам
10-в док. №
У/б № 208
4.12-41г. вв
ст. Гирных

Из архива Центрального музея Великой
Отечественной войны

12,7-мм пулемёта и других”. Нередко Таубина называют невинной жертвой режима, но учитывая неоднократные факты подлога в случае с производством МП-6, сложно не согласиться с обвинительным заключением.

После ареста руководства ОКБ-16 главным конструктором становится Александр Эммануилович Нудельман, в 1942 году он ста-

новится начальником конструкторского бюро. В виду недоработок МП-6 и победы в конкурсе 23-мм пушки ВЯ-23 пушка не пошла в большую серию, но ее конструкция легла в основу 37-мм авиационной пушки 11-П. Разработку данной системы, позже получившей индекс НС-37, А.Э. Нудельман и А.С. Суранов начали разрабатывать в апреле 1941 года. Осенью 1942 года ОКБ-16 также прорабатывало установку данной пушки в Т-70, задачей данных работ было создание зенитного танка. В данном случае инициатива исходила не от разработчика артсистемы, а от Наркомата Вооружений, возможно, там хотели подстраховаться на случай неудачи с ЗСУ ЗУТ-37 с 37-мм пушкой Ш-37, данную разработку вело ОКБ-15. Задание от Технического Совета НКВ №2121 на разработку башенной установки 37-мм автоматической авиационной пушки для танка Т-70 ОКБ-15 получило 28 октября 1942 года. Тактико-технических требований на установку со стороны Наркомата Вооружений не поступало, хотя по описаниям на свет должна была появиться конструкция, напоминающая ЗУТ-37.

Согласно описанию, автоматическую пушку 11-П планировалось разместить в башенной установке с толщиной стенок 20 мм, созданной на базе штатной башни Т-70. От башни Т-70 планировалось использовать механизм горизонтального наведения, спусковой механизм, механизм крепления башни по походному, а также всю нижнюю подвесную часть. Общий вес качающейся части установки оценивался в 820 кг, а башенной установки в целом 2204 кг. Углы наведения системы в вертикальной плоскости варьировались от -5 до +80 градусов. Подобно ЗУТ-37, на установке предусматривалось два прицела — телескопический ТОП и коллиматорный К-8Т. Питание планировалось осуществлять при помощи магазинов на 60 снарядов, всего планировалось разместить 4 магазина. Проект так и остался на стадии проектирования, поскольку он мало чем отличался от ЗУТ-37 и имел схожие конструктивные недостатки.



**ГОРЛИЦЬКИЙ
ЛЕВ ІЗРАЇЛЕВИЧ
(1906 - 2003)**

Ільченко М. Ю.
проректор з наукової роботи НТУУ «КПІ», академік НАН України

ГОРЛИЦЬКИЙ ЛЕВ ІЗРАЇЛЕВИЧ. ТВОРЕЦЬ ЗБРОЇ ПЕРЕМОГИ

*Сучасна війна – це не тільки війна танків,
літаків живої сили, це, поряд з усім іншим, ще й
війна наукових лабораторій.*

Академік І.В.Курчатов

Лев Ізраїлевич Горлицький – один із першопрохідців створення нового виду зброї – самохідних артилерійських установок (САУ). Він головний конструктор САУ: СУ-122, СУ-85, СУ-100, які були взяті на озброєння в 1942–1944 роках і зарекомендували себе як дуже ефективні бойові машини.

Надходження на озброєння установок СУ-122, СУ-85 і СУ-100 припало на переломний і завершальний етапи Великої Вітчизняної війни. Вони здобули славу ефективної зброї в бойових діях на всіх фронтах, де застосовувалися.

Проектувалися ці установки в Конструкторському бюро, яким керував наш земляк Л. І. Горлицький. Нелегкою була дорога Лева Ізраїлевича до конструкторської діяльності та створення грізної зброї.

Л. І. Горлицький народився 3 березня 1906 року у селі Степанці поблизу Канева на Черкащині в багатодітній сім'ї (в ній було шестеро дітей). Батько працював механіком на цукровому заводі, мати була домогосподаркою. У сім років Лев пішов до початкової школи, потім навчався у Богуславській прогімназії (навчальний заклад, що відповідав чотирьом молодшим класам гімназії).

У роки революції та громадянської війни загинули батько та старший брат Лева, і в



1920 році сім'я переїжджає до Києва. Лев Горлицький починає працювати слюсарем-збиральником, одночасно навчається у вечірній школі. В 1927 році він вступає до Київського політехнічного інституту на механічне відділення. В 1930-х роках у СРСР розпочався інтенсивний розвиток оборонної промисловості, постала необхідність підготовки відповідних кадрів. Група студентів механічного відділення КПІ, до якої увійшов і Лев Горлицький, з третього курсу була переведена на навчання до Ленінградського військово-механічного інституту. Так Лев Горлицький став ленінградцем. У 1932 році він закінчив інститут, а його нова розробка – сімдесятишестиміліметрова гармата як практичний результат власної дипломної роботи “Модернізація гірської гармати” – на міжнародних випробуваннях 1938 року була визнана найкращою за всіма показниками. Цей зразок озброєння у 1938 році було презентовано на виставці під Москвою, яку відвідало вище керівництво країни. Після показових стрільб, за свідченням самого Лева Ізраїлевича, на урядовому прийомі задоволений Й. В. Сталін, обійнявши його за плечі, сказав: “Самый молодой, а всех заграничных обскакал, маладэц”. А в 1939 році гірська гармата Горлицького активно використовувалась під час війни в Іспанії. Хоча і тут не обійшлося без ускладнень.

У 1939 році Л. І. Горлицькому повідомили, що його гірська гармата в Іспанії відмовляє під час стрільби. Так Лев Ізраїлевич виявився “шкідником” і потрапив до в'язниці. В камері він знову і знову подумки аналізує конструкцію гармати, перевіряє розрахунки, шукає помилки і не знаходить їх... Отже, конструкція не має хиб, що, власне, підтвердили польові випробування. Значить, хтось її псує по дорозі до Іспанії. І справді, ця гіпотеза знайшла своє підтвердження. Шкоду завдавав юнак із Карелії як помсту за смерть батька, який став жертвою репресій тих років. У кінці 1940 року Л. І. Горлицького звільняють із в'язниці і несподівано для себе він отримує призначення на посаду головного конструктора ленінградсь-

кого Кіровського заводу з питань артилерійського виробництва і начальника артилерійського КБ.

У жовтні 1941 року Лев Ізраїлевич у складі артилерійського КБ евакуюється до Свердловська на Уралмашзавод, де був призначений заступником головного конструктора артилерійського озброєння Конструкторського бюро Героя Соціалістичної Праці Ф. Ф. Петрова.

У наступальних операціях періоду Другої світової війни головну роль відігравали танкові та моторизовані з'єднання. На той час роль протитанкової артилерії значно зростає. Німеччина розгорнула масове виробництво важких танків. У жовтні 1942 року постановою Державного комітету оборони в Радянському Союзі розпочалося створення самохідних артилерійських установок різного призначення. Невдовзі наказом наркома танкової промисловості при заводі “Уралмаш” було організовано Спеціальне конструкторське бюро (сьогодні – ЦКБ “Трансмаш”), яке повинне було проектувати ці артилерійські установки.

Керівником СКБ було призначено Л.І. Горлицького. В цей період він бере участь в організації виробництва танків Т-34 на Уралмашзаводі. Розпочалися роботи зі створення САУ на базі освоєних промисловістю середнього і легкого танків. Завдання передбачало створення САУ двох типів: броньованих САУ зі 122-мм гаубицею на базі танка Т-34, призначених для підтримки і супроводження танків у військових операціях, і легкоброньованих САУ із 76-мм гарматою на базі танка Т-70, призначених для безпосередньої вогневої підтримки піхоти.

Створення САУ СУ-122 було доручено СКБ, яким керував Л. І. Горлицький. Установка СУ-122 була першою серед цілого сімейства САУ, створених на базі танка Т-34. У грудні 1942 р. відбулися її успішні випробування. Вони отримали схвалення з боку Г. К. Жукова. “Треба брати на озброєння!” – сказав він Сталіну. Після цього розробка була взята до серійного виробництва. А вже в кінці грудня 1942 року перші 25 установок були відправлені на Волховський фронт, де пройшли бойове хрещення під час прориву блокади Ленінграда. За свідченням очевидців, у середині січня 1943 року відбувся важкий бій на Ленінградському фронті, в якому німецьке командування застосувало свої нові танки типу “Тигр”. Вони легко



пройшли нашу першу лінію оборони і знищили декілька протитанкових батарей. Але після цього потрапили під обстріл батареї СУ-122. Один зі снарядів влучив у башту головного “Тигра” і розколов її на частини. Екіпаж другого “Тигра” втік, навіть не виключивши двигун. Таким чином, у руках Червоної Армії залишився практично не пошкоджений зразок нової таємної зброї супротивника. Подальші події підтвердили – бойові машини типу СУ-122 виявили універсальну здатність вирішувати широкий комплекс бойових завдань і забезпечувати вогневу підтримку танкам і піхоті та заслужили високу оцінку фронтовиків. За створення і впровадження цієї машини конструктора Л. І. Горлицького у 1943 році удостоєно Сталінської премії.

Постановою Державного комітету оборони від 5 травня 1943 року СКБ Уралмашзаводу було доручено створити САУ з 85-мм гарматою. Гармата Д5-85С для озброєння САУ була створена в КБ заводу № 9 під керівництвом Ф.Ф. Петрова.

На початку вересня 1943 року Уралмашзавод відправив на фронт перші ешелони САУ СУ-85. Ця установка залишалася основним засобом боротьби з танками ворога та безпосередньої підтримки своїх танків. Всього САУ СУ-85 за роки війни було випущено 2650 одиниць.

Поява на фронтах Великої Вітчизняної війни нових танків противника змусила підвищити вогневу міць САУ. З цією метою було створено САУ СУ-100. Ця установка зі 100-мм гарматою Д10С була взята на озброєння рішенням Державного комітету оборони від 3 липня 1944 року, її завданнями були безпосередня підтримка атакуючих танків на полі бою і боротьба з важкими танками супротивника та



придушення його протитанкових засобів.

Гармата Д10С була створена в КБ заводу № 9 під керівництвом Ф.Ф. Петрова. Її балістика була такою самою, як і балістика вітчизняної морської зенітної 100-мм гармати (вага снаряда 15 кг, початкова швидкість — 900 м/сек). Бронепробивний снаряд гармати з відстані 1000 м пробивав броню товщиною 160 мм. Швидкострільність гармати сягала 7-ми пострілів за хвилину. СУ-100 виявилася надзвичайно вдалою бойовою машиною. Тактико-технічні характеристики цієї установки були вищими, ніж у нових танкових і протитанкових гармат німецько-фашистської армії. За створення і впровадження СУ-100 її конструктора Л. І. Горлицького у 1946 року знову відзначено Сталінською премією.

Випуск самохідних артилерійських установок СУ-100 продовжувався до 1948 р., як СУ-122 і СУ-85 вони збиралися на базі танка Т-34, були броньованими (броня 45–75 мм), маневреними, мали високу прохідність, розвивали швидкість до 55 км/год і могли вести стрільбу із закритих позицій.

Після появи ядерної зброї виникла потреба обладнати армію технікою, яка буде придатна

для бойових дій у нових умовах. Ця вимога стосувалася і САУ, в тому числі протитанкових. Треба було збільшити дальність і точність стрільби, покращити маневреність на полі бою і прохідність на місцевості. У 1947 році спеціалісти Уралмашу приступили до розроблення установок, які б мали більш високі показники маневреності та більший боєкомплект. Колектив СКБ, очолюваний Л. І. Горлицьким, розробив таку модель — це була САУ СУ-100 ПМ. У 1953 році її взяли на озброєння Радянської Армії.

Колективами конструкторських бюро на Уралі та в Ленінграді під керівництвом Л. І. Горлицького було створено 23 артилерійські системи, з них 11 освоєні в серійному виробництві. Крім того, під керівництвом Л. І. Горлицького розроблено та освоєно в серійному виробництві штамповану башту для танка Т-34.

У повоєнні роки під його керівництвом було розроблено гусеничний бронетранспортер, який пройшов випробування і був запропонований на озброєння.

З 1954 року і до виходу на пенсію у 1976 році Лев Ізраїлевич працював провідним інженером-конструктором у КБ-3 Кіровського заводу.

Видатний конструктор артилерійських систем Лев Ізраїлевич Горлицький пішов із життя у віці 97 років. В одній із статей “Комсомольської правди” назвали Л. І. Горлицького “творцем зброї Перемоги”. І це абсолютно справедливо, оскільки створена ним установка СУ-100 визнана найкращою самохідною установкою Другої світової війни.

Ткаленко О. Є.
кандидат військових наук, доцент ВІТІ НТУУ “КПІ”

НАВЧАННЯ Л. І. ГОРЛИЦЬКОГО В ЛЕНІНГРАДСЬКОМУ ВІЙСЬКОВО-МЕХАНІЧНОМУ ІНСТИТУТІ ТА ПОЧАТОК ЙОГО ТРУДОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

На сьогоднішній день, в період чергового етапу реформування і розбудови Збройних Сил, зростає зацікавленість в дослідженнях історії створення озброєння і військової техніки. Метою цих досліджень є глибоке вивчення становлення окремих видів техніки, конструкторських шкіл. Україна дала світу значну кількість вчених, інженерів, конструкторів, однак не всі вони відомі широкому загалу, хоча їх внесок в розвиток зразків техніки достатньо значний. Не стоїть на узбіччі історії і славетна історія Національного технічного університету України “Київський політехнічний інститут”, про що свідчать організовані наукові читання, присвячені видатним конструкторам України.

Визнати творцем одного зразка озброєння військової техніки конкретної людини є несправедливим щодо інших конструкторів, адже над кожним зразком працює цілий колектив і вклад кожного співробітника, особливо через певний час, визначити важко. Тому в

історіографії виникає плутанина і авторство одного й того ж зразка озброєння приписується часто різним особам. Не обійшлося без такої плутанини і у відношенні до двічі лауреата Державної премії СРСР, кавалера орденів і медалей СРСР Лева Ізраїлевича Горлицького.

Прийнятий у СРСР в кінці 1920-х років курс на індустріалізацію країни, перетворення її з аграрної на високорозвинену індустріальну країну вимагав для реалізації потребу у висококваліфікованих інженерних кадрах. У практику було впроваджено відбір кращих студентів та направлення їх навчатись у вищі навчальні заклади, де вони могли б здобути глибокі знання з окремої спеціальності. Наприкінці 20-х — початку 30-х років минулого століття одним із завдань, що стояло перед країною, було розроблення сучасної військової техніки, яка б відповідала вимогам майбутньої війни. Моторизація Робітничо-селянської



Будівля Військово-механічного інституту (фото до 1917 року)



Студенти Військово-механічного інституту на заняттях

Червоної Армії (РСЧА) вимагала модернізації і розроблення броньованої техніки і систем озброєння для неї, створювались відповідні спеціалізовані конструкторські бюро (КБ, СКБ), в які направлялись кращі випускники вищих навчальних закладів.

З третього курсу КПІ Л. І. Горлицького, як і інших кращих студентів, у 1930 році перевели на навчання в Ленінградський військово-механічний інститут (артилерійський факультет), який він закінчив у 1932 році за спеціальністю інженер-механік.

Дипломним проектом Л. І. Горлицького була модернізація гірської гармати, пізніше модернізована ним, а по суті, як згадує він сам, заново розроблена гармата, яка і була прийнята на озброєння.

Після закінчення інституту Лев Ізраїлевич направляється на роботу у КБ-3 (артилерійське) на завод “Красний Путиловец” (у подальшому – Ленінградський Кіровський завод – ЛКЗ). Завод у той час поряд з тракторами і іншою технікою народного господарства випускав бойову техніку – танки Т-28 і артилерійські гармати.

Власне робота над дипломним проектом стала початком трудової діяльності Лева Ізраїлевича. Це було викликано необхідністю модернізації застарілої техніки і прийняти курсом військового керівництва країни на розробку нових зразків озброєння і військової техніки, в тому числі і артилерійських систем. На початок 1930-х років стало очевидним, що 76-мм гірські гармати зразка 1909 року, які стояли на озброєнні Червоної Армії, застаріли і не відповідають сучасним вимогам.

Головними недоліками цих гармат, що достались РСЧА в спадщину від армії Російської імперії, були малий кут вертикального наведення (28) і використання в якості

боеприпасів унітарних патронів з постійним зарядом і низькою (381 м/с) початковою швидкістю. Враховуючи специфіку ведення бойових дій в горах, можливість ведення вогню під великими кутами перевищення при використанні різних зарядів є для гірської гармати критично важливою. Радянська артилерійська конструкторська школа на початок – середину 1930-х років ще знаходилась на етапі становлення і не повною мірою володіла необхідним досвідом для проектування артилерійського озброєння, яке б відповідало вимогам, що пред'являлись.

У зв'язку з цим радянським керівництвом було взято курс на використання передового закордонного досвіду. Зокрема, здійснювалось широке співробітництво з Веймарською Республікою – у 1930-му році було укладено договір з фірмою “Рейнметалл” про ліцензійне виробництво ряду артилерійських систем, крім того, у СРСР працювали німецькі конструктори, за участю котрих були створені проекти декількох гармат. Але після приходу до влади у Німеччині нацистів контакти з німцями були згорнуті.



76-мм гірська гармата зразка 1909 р.

Іншим напрямком було співробітництво з Чехословаччиною, з якою у 1935 році було укладено політичний договір про взаємодопомогу. Чехословацька фірма “Шкода” мала значний досвід створення артилерійських систем і її продукція викликала зацікавленість радянського військового керівництва.

8 січня 1936 року було прийнято постанову Ради Труда і Оборони, яка передбачала проведення випробувань гірської гармати фірми “Шкода” у СРСР. Для випробувань фірмою була надана новітня 75-мм гірська гармата С-5 (також відома як М.36), в якій було перероблено ствол під традиційний для вітчизняної армії калібр 76,2 мм. В СРСР вона отримала назву “гірська гармата особливої доставки” або Г-36. Полігонні випробування гармати проводились у Чехословаччині і на Науко-водослідному артилерійському полігоні (НДАП), військові випробування — у Закавказзі. Проаналізувавши конструкцію гармати і результати випробувань, керівництво Головного артилерійського управління РСЧА (ГАУ) охарактеризувало систему як “кращий тип з відомих гармат” свого класу. Начальник озброєння і технічного постачання РСЧА І. О. Халепський заявив, що прийняття на озброєння чехословацької гармати дозволить виграти не менше року-півтора у термінах початку серійного виробництва сучасних гірських гармат. В ході переговорів щодо закупівлі гармат фірмою “Шкода” були висунуті неприйнятні для радянської сторони умови. В результаті у 1937 році було досягнуто політичну угоду: фірма “Шкода” передає СРСР документацію і ліцензію на виготовлення гармати, а СРСР на заміну передає Чехословаччині доку-

ментацію і ліцензію на виробництво бомбардувальника СБ. Обмін було здійснено в тому ж році.

Радянським військовим керівництвом було прийнято рішення не приймати С-5 на озброєння у оригінальному вигляді, а здійснити її доробку як з метою поліпшення характеристик, так і для адаптації конструкції до можливостей вітчизняної промисловості.

В 1936 році Л.І. Горлицький призначається головним конструктором заводу №7 ім. Фрунзе у Ленінграді (Ленінградський завод “Арсенал”) і продовжує роботу щодо доробки гармати, очоливши КБ заводу.

У 1937 році було створено перший варіант гармати під заводським індексом 7-1. Але зазначений зразок вийшов невдалим, внаслідок чого роботи щодо удосконалення гармати були продовжені. Полігонні випробування нового зразка гармати (заводський індекс 7-2) розпочались у січні 1938 року з одночасними порівняльними випробуваннями гармати С-5. За результатами випробувань була виявлена незадовільна в'ючка гармати, у зв'язку з чим випробування були припинені. Крім того, були проведені стрільби з метою підбору зарядів, в ході яких була відмічена погана робота напівавтоматики і противідкатних пристроїв, а також підвищений тиск при стрільбі повним зарядом, що виключало застосування стандартних 76-мм осколково-фугасних снарядів ОФ-350. Було прийнято рішення продовжити доробку гармати з метою ліквідації виявлених недоліків. З 20 травня по 20 червня 1938 року гармата пройшла повторні випробування, які не витримала внаслідок поганої роботи напівавтоматики і противідкатних пристроїв.



76-мм гірська гармата зразка 1938 р.

Характеристика	76-мм гірська гармата зр. 1938 р.	76-мм гірська гармата зр. 1909 р.
Калібр, мм/довжина ствола, клб	76,2/21,4	76,2/16,5
Маса у бойовому положенні, кг	785	627
Кут вертикального наведення, град	70	28
Кут горизонтального наведення, град	10	4,5
Початкова швидкість осколково-фугасного снаряду, м/с	500	381
Максимальна дальність стрільби, м	10720	7500
Кількість зарядів для осколково-фугасного снаряду	3	1

Порівняльні характеристики 76-мм гірських гармат зразка 1909 і 1938 року

Незважаючи на це, гармата знову була відправлена на військові випробування, які проходили з 22 червня по 3 серпня 1938 року. За результатами ви-пробувань у конструкцію гармати в черговий раз були внесені зміни — зокрема, замість напівавтоматики була введена чвертьавтоматика, дещо змінена конструкція противідкатних пристроїв, укорочена лобова частина лафета, збільшена товщина люльки. У такому вигляді гармата задовольнила військове керівництво і 5 травня 1939 року гармата була прийнята на озброєння під офіційною назвою “76-мм гірська гармата зразка 1938 року.”

Конструктивно 76-мм гірська гармата зразка 1938 року поєднувала в собі як прогресивні для свого часу, так і консервативні елементи. До перших належать добра балістика, клиновий затвор, значний кут перевищення і можливість стрільби на різних зарядах, реалізована у вигляді гільзи з зйомним дном. До других — використання одноярусного лафета без підресорювання, що значно обмежувало кут горизонтального наведення і максимальну швидкість пересування гармати. В той же час для гірської гармати ці недоліки не є достатньо критичними, як для звичайної польової гармати — в умовах боїв у гірській місцевості потреба у значній зміні напрямку ведення вогню виникає не часто, а відносно невелика маса гармати дозволяла достатньо швидко змінювати кут горизонтального наведення силами обслуги; умови ж гірських доріг часто не сприяють швидкому пересуванню гармати.

З наведених даних видно, що 76-мм гірська гармата зразка 1938 року значно перевершує 76-мм гірську гармату зразка 1909 року у максимальному куті перевищення, куту горизонтального наведення, початковій швидкості і максимальній дальності стрільби, але зросла маса гармати і її вартість.

Із спогадів Л. І. Горлицького: “Дипломна робота у мене була “Модернізація гірської гармати”. Я фактично сконструював нову гармату. І на міжнародних іспитах у 1938 році вона стала найкращою за всіма показниками. Дуже задоволений Сталін підійшов до мене, обійняв за плечі і сказав: “Самий маладой, а всех заграничных обскакал, маладэц!”. Гармата ця пішла у виробництво і добре повоювала свого часу”.

Серійно гармата випускалась на заводі №7, всього за 1939 рік — першу половину 1941 року було випущено 967 гармат. Інформація про подальший випуск, рік зупинення виробництва і загальну кількість випущених гармат відсутня.

Згідно зі спогадами Л. І. Горлицького. дослідні зразки гармати пройшли випробування в ході громадянської війни у Іспанії. Гармати конспіративно доставлялись до Іспанії морем у трюмах, заповнених нафтою.

У 1939 році Горлицькому оголосили, що його гірська гармата на війні у Іспанії відмовляє під час стрільби. Так Лев Ізраїлевич став «шкідником». У тюремній камері він у думках знову і знову розбирав гармату, перевіряв розрахунки, шукав помилки і прийшов до виснов-

ку: гармата бездоганна, це підтверджували і польові випробування. Отже, хтось пеує гармати вже на шляху до Іспанії. Незабаром дійсно з'ясувалось — це робив карельський юнак, що мстив за смерть батька — секретаря райкому з Петрозаводська, який став жертвою безупинних репресій тих років.

В кінці 1940 року звинувачення з Горлицького були зняті, його звільняють з в'язниці і він несподівано для себе отримує призначення на посаду головного конструктора ЛКЗ з артилерійського виробництва — начальника артилерійського КБ.

На базі зразка 7-2 КБ заводу №7 була спроектована 107-мм гірська гаубиця (7-6), але через низку недоліків, відсутність часу на проведення доробок і у зв'язку з початком війни всі роботи по ній були призупинені.

Слід також зазначити, що одночасно з випробуваннями і доробками чехословацької гармати велись роботи щодо створення вітчизняних гірських гармат. У 1935 році КБ заводу №8 під керівництвом В.Н. Сидоренка було завершено проект 76-мм батальйонної гірської гаубиці 35-К, а 9 травня 1936 року був зданий перший дослідний зразок. Зазначена артилерійська система не була повним аналогом гармати С-5, оскільки створювалась за окремою програмою батальйонних гармат і відрізнялась значно слабшою балістикою і меншою вагою.

Гармата випробувалась з 1936 по 1938 рік, приймалось рішення про її мілкосерійне виробництво, але за низкою причин 35-К на озброєння так і не була прийнята.

У 1936 році в КБ заводу №92 у м. Горькому під керівництвом В. Г. Грабіна було розпочато проектування 76-мм гірської гармати Ф-31. Гармата проектувалась на базі полкової гармати Ф-24 і була максимально уніфікована з нею, відрізняючись можливістю розбирання на в'юки для транспортування у гірській місцевості. 13 жовтня 1938 року проект Ф-31 був представлений на розгляд ГАУ і після вивчення відкинтий як такий, що не мав особливих переваг перед гарматою 7-2, яка на відміну від Ф-31 вже існувала і пройшла військові випробування.

* * * * *

У жовтні 1941 року Л. І. Горлицький у складі артилерійського КБ евакуюється у Свердловськ на Уралмашзавод, де призначається заступником головного конструктора артилерійського озброєння Ф. Ф. Петрова.

Після виділення артилерійського виробництва у самостійний завод №9 Наркомату Озброєння у 1942 році він залишається на Уралмашзаводі начальником КБ і приймає участь в організації виробництва танків Т-34. У жовтні 1942 очолює у КБ роботу зі створення самохідних артилерійських установок.

Довгань М. М.
викладач кафедри № 48 ВІТІ НТУУ “КПІ”

РОЗРОБКИ Л. І. ГОРЛИЦЬКОГО ДОВОЄННОГО ПЕРІОДУ

Після виділення артилерійського виробництва в самостійний завод №9 і утворення ОКБ-9 під керівництвом Петрова, Л. І. Горлицький залишається на Уралмашзаводі начальником Спеціального конструкторського бюро (СКБ), організованого відповідно до рішення Державного комітету оборони (ДКО) від 20 жовтня 1942 року, і очолює роботу із створення самохідних артилерійських установок.

Вже через місяць, 20 листопада 1942 року нова бойова машина під назвою САУ-122 була прийнята на озброєння.

З літа 1943 Горлицький — головний конструктор Уралмашзаводу по самохідній артилерії. В цей час його конструкторська група розробляє знамениту САУ-85, що застосовувалася для вогневої підтримки танків.

Наступним дітищем конструкторів Уралмашзаводу стала не менш прославлена САУ-100.

Усі ці машини були створені на базі середнього танка Т-34. В якості шасі для САУ використовувалися і важкі танки видатного танкобудівника Ж.Я. Котина : на базі танка ІС — легендарні “звіробой” ІСУ-152 і ІСУ-122.

Розглянемо створені під керівництвом Л. І. Горлицького самохідні установки за часом їх створення.

19 жовтня 1942 року ДКО прийняв рішення про створення самохідних артилерійських установок — легких з 37-мм і 76-мм озброєнням і середніх з 122-мм озброєнням.

Для виконання рішення ДКО наказом наркома танкової промисловості від 22 жовтня 1942 року на Уралмашзаводі була організована спеціальна конструкторська група у складі Н. В. Курина, Г. Ф. Ксюнина, А. Д. Неклюдова, Д. Н. Ільїна, І. І. Еммануїлова, І. С. Сазонова та ін. Керівництво усіма роботами по проектуванню і виготовленню САУ здійснював Л. І. Горлицький.

СУ-122 — середня по масі радянська самохідно-артилерійська установка (САУ) класу штурмових знарядь (з деякими обмеженнями могла використовуватися і в якості самохідної гаубиці).

Ця машина стала однією з перших розроблених в СРСР САУ, прийнятих у великосерійне виробництво.

Стимулом для створення СУ-122 стали як



Самохідно-артилерійська установка (САУ-122)

Характеристики	Показник
Маса, т	47
Екіпаж, чол.	5
Розмір:	
довжина корпусу, мм	11150
ширина корпусу, мм	3070
висота корпусу, мм	2340
Бронювання:	
тип броні	
лоб корпусу, мм/град	60/78
борт корпусу, мм/град	73/15
корма корпусу	60/19
Спорядження:	
калібр і марка пушки	121,92-мм БЛ-9
довжина ствола, калібрів	59,5
боекомплект пушки	21
потужність двигуна, л.с.	520
швидкість, км/год	35

необхідність максимального спрощення конструкції танка Т-34 в скрутних для СРСР військових умовах середини 1942 року, так і прагнення дати танковим і механізованим частинам потужний і високомобільний засіб вогневої підтримки.

30 листопада 1942 року на Уральському заводі важкого машинобудування СУ-122 запущена в серійне виробництво. У його процесі машина піддавалася численним доопрацюванням, пов'язаним з її поспішним тестуванням і прийняттям на озброєння. Випуск СУ-122 був припинений в серпні 1943 року із-за переходу на виробництво винищувачів танків СУ-85, створених на базі СУ-122. Всього було побудовано 638 самохідок.

СУ-122 з'явилися на фронті на початку лютого 1943 року і успішно взяли участь в операції 54-ої армії в районі Смердини у складі

1433-го та 1434-го самохідних артилерійських полків на Волховському фронті. Наймасовіше СУ-122 застосовувалися в наступальних кампаніях другої половини 1943 року, але і після зняття їх з виробництва активно і успішно використовувалися у боях аж до закінчення Великої Вітчизняної війни.

За короткий термін вдалося створити бойову самохідну установку СУ-85 з повним бронюванням, здатну боротися з середніми і важкими танками противника, таку, що має високу маневреність і прохідність.

Відділення управління і моторно-трансмійне були такими ж, як і у танка Т-34. Це дозволяло комплектувати екіпаж без перенавчання, а унітарні боеприпаси давали можливість скоротити його чисельність до чотирьох чоловік, що зробило злагодженими дії екіпажу у бою.



Для командира установки в даху рубки приварювався броньовий ковпак з призматичним і перископним приладами.

У подальших серіях для поліпшення спостереження броньовий ковпак був замінений командирською вежею, як у танка Т-34, з дво-стулковим люком. Крім того, екіпаж міг вести спостереження через призматичні прилади назад і вліво.

На пізніших зразках ввели додаткові призматичні прилади командира установки, направивши їх вперед і до лівого заднього кута кор-

пусу, а для екіпажу ще і праворуч. З особистої зброї стріляли через три амбразури: в лобовому листі і по бортах. Вони закривалися конусо-подібними заглушками. Для розміщення кронштейна панорами в передньому лобовому листі був утворений виступ.

Люк механіка-водія виконувався таким же, як і в танку Т-34. Екіпаж входив в танк, крім того, через люки в даху: для навідника — в передній частині, для командира і заряджаючого — в задній частині рубки (з двома стулками). Через люк навідника також виставлялася панорама — знаряддя для стрільби із закритої позиції.

Для стрільби прямим наведенням самохідка спочатку оснащувалася прицілом 10-Т-15, а пізніше досконалішим прицілом ТШ-15. Гармата мала скорострільність 8 пострілів на хвилину, їй надавався боезапас: 48 бронебійних і підкаліберних унітарних снарядів. Крім того, у бойовому відділенні уклалися 1500 патронів для автоматів, 24 гранати Ф-1 і п'ять гранат протитанкових.

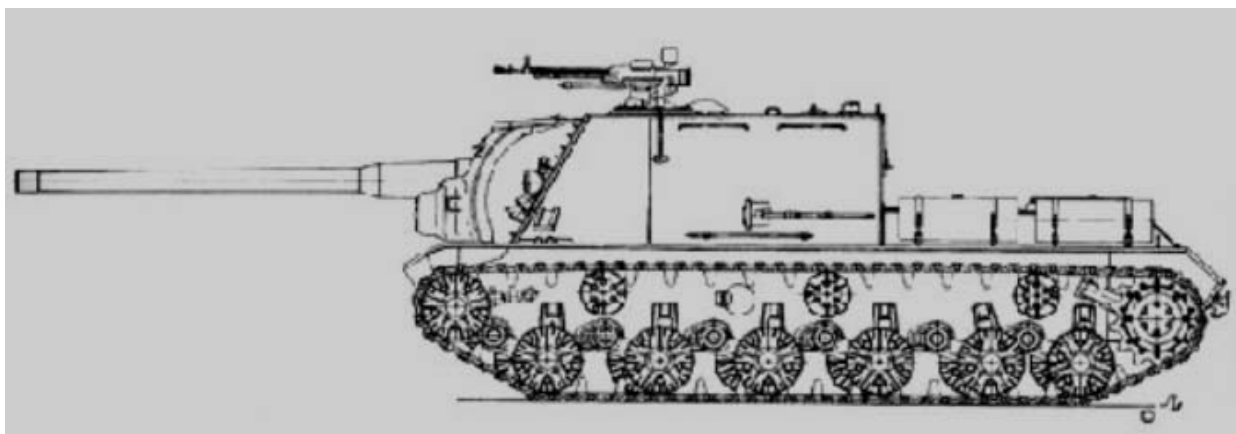
Внутрішній зв'язок командира, навідника, механіка-водія і заряджаючого забезпечувався танковим переговорним облаштуванням ТПУ-Збис або ТПУ-ЗР. Командир для зовнішнього зв'язку користуватися короткохвильовою радіостанцією 9РМ.

Короткі тактико-технічні дані СУ-85:

довжина з гарматою	
Габарити, мм :	9450
довжина по корпусу	6100
ширина	3000
висота	2245
Товщина броні, мм :	
лобова і бортова	45
маски гармати	69
Максимальна швидкість, км/год	55
Маса, т	22,6

САУ СУ-100 — радянська самохідно-артилерійська установка (САУ) періоду Другої світової війни, класу винищувачів танків, середня по масі. Була створена на базі середнього танка Т-34-85 конструкторським бюро Уралмашзаводу в кінці 1943 — початку 1944 року як подальший розвиток САУ СУ-85 зважаючи на недостатні можливості останньої у боротьбі з німецькими важкими танками.

Серійний випуск САУ СУ-100 був розпочатий на Уралмашзаводі в серпні 1944 року.



Самохідна установка ІСУ - 122

Перше бойове застосування САУ СУ-100 відбулося в січні 1945 року, і надалі САУ СУ-100 використовувалися у ряді операцій Великої Вітчизняної війни і війни з Японією, але в цілому їх бойове застосування було обмеженим.

Після війни САУ СУ-100 неодноразово модернізувалася і впродовж декількох десятиліть залишалася на озброєнні Радянської армії.

САУ СУ-100 також поставлялися союзникам СРСР і брали участь у ряді післявоєнних локальних конфліктів, у тому числі найактивніше — в ході арабо-ізраїльських воєн.

Дані про кількість і терміни випуску САУ СУ-100 дещо різняться. Так, достовірно відомо, що випуск САУ СУ-100 на Уралмашзаводі вівся щонайменше до березня 1946 року, з темпом близько 200 машин на місяць у воєнний час. Всього за цей період було випущено 3037 машин.

Тактико-технічні характеристики САУ СУ-100:

маса в спорядженому стані: 31600 кг;
 екіпаж: 4 чол.;
 бойова маса: 31,6 т;
 довжина: 9,45 м;
 ширина: 3 м;
 висота: 2,24 м;
 озброєння: 100-мм гармата Д-10С;
 боекомплект: 33 снаряди;
 бронювання: лоб корпусу - 75 мм,
 борт і корма - 45 мм, дах і
 днище - 20 мм;
 тип двигуна : дизель В-2-34м;
 максимальна потужність: 520 л.с.;
 максимальна швидкість: 48,3 км/год;
 запас ходу : 310 км.

У 1943 році на базі важкого танка КВ-1С була сконструйована САУ СУ-152 з гаубицею калібру 152-мм. Тоді ж радянська промисловість випустила нову важку самохідну установку ІСУ-152, спроектовану на базі важкого танка ІС, з 152-мм гаубицею, що мала снайперську точність стрільби.

Поява цієї машини, звела нанівець усі спроби гітлерівських конструкторів створити перевагу своїм танкам на полі бою. Важкі снаряди радянської самохідки буквально проламували броню “тигрів” і “пантер”, не кажучи вже про німецьку самохідку.

Маючи більші, ніж у танків, калібри гармат, важкі САУ як тінь рухалися за танками. При контратаці ворога вони могли перейняти удар на себе і, відкривши вогонь з місця, дозволити своїм танкам перегрупуватися для удару у фланг атакуючому противнику.

Навіть у разі непробиття броні ворожі важкі машини часто виходили з ладу внаслідок сильного механічного удару — він ламав деталі ходової частини і моторно-трансмісійної групи, контузив екіпаж, призводив до внутрішніх сколів броні, порушував цілісність паливної і масляної систем. У разі витоків легкозаймистих рідин і попадання їх на гарячі деталі двигуна виникали пожежі.

ІСУ-152 нечасто, але використовувалися як самохідні гаубиці для стрільби із закритих позицій. Так 12 січня 1945 року 368 ОТСАП у ході Сандомирсько-сілезької операції впродовж 107 хвилин вів контрбатарею стрільбу по ворожому опорному пункту і по чотирьох батареях.

Самохідні гаубиці ІСУ-152 використовувалися і для проведення артпідготовки. Максимальна дистанція вогню з ІСУ-152 скла-



Самохідно-артилерійська установка (САУ-85)



Самохідно-артилерійська установка (САУ-100)



Самохідно-артилерійська установка (ІСУ-152)



дала близько 13 км, незважаючи на обмежений 20° кут підвищення гаубиці. Проте можливості для стрільби з закритих позицій сильно обмежувалися низькою швидкістю завантаження снарядів.

Тактико-технічні характеристики

Всього виготовлено	1575
Маса	46 т
Екіпаж	5 чоловік
Озброєння:	
гарматне	
152,4-мм	МЛ-20 (20 снарядів)
кулеметне	12,7-мм ДШК (250 патронів)
Бронювання:	
лоб	90 мм
борт	90 мм
корма	60 мм
дах	30 мм
днище	30 мм
Двигун	В-2ИС
Потужність	550 л.с.
Швидкість	37 км/год;
Запас ходу	по дорозі — 240 км; по бездоріжжю — 80 км

Кучеренко О. М.
викладач кафедри № 48 ВІТІ НТУУ “КПІ”

ПІСЛЯВОЄННІ РОЗРОБКИ Л. І. ГОРЛИЦЬКОГО

Після війни в об'єднаному конструкторському бюро (ОКБ-3) під керівництвом Л. І. Горлицького було створено дуже вдале оригінальне “нетанкове” шасі з переднім розташуванням моторно-трансмісійного відділення (МТВ). Усі базові вузли — трансмісія, ходова частина, моторні системи — були власної конструкції.

На базі цього шасі в ОКБ-3 було створено самохідні гармати САУ-100П (“Об'єкт 105”) і СУ-152П (“Об'єкт 116”), самохідна гаубиця СУ-152Г (“Об'єкт 108”).

Нажаль, жодна з цих систем в серію не пішла, хоча вони не лише витримали держвипробування, але і були рекомендовані для прийняття на озброєння. Проте, робота над “нетанковим” шасі не пропала дарма — нове життя йому надав наступник Горлицького на посту головного конструктора ОКБ-3 — Г. С. Єфімов.

Пропоную розглянути створені під керівництвом Льва Горлицького самохідні установки за часом їх створення.

САУ-100П було прийнято на озброєння у 1951 році. До 1952 року було випущено випробувальну партію.

В ході розробки вона мала позначення “Об'єкт 105”. На серійне виробництво не ставилася.

Самохідна установка розроблена на оригінальній базі, мала кормове розташування бойового відділення, відносилася до напівзакритого типу САУ і не була плаваючою бойовою машиною. У передній частині корпусу справа розміщувалося моторно-трансмісійне відділення, а ліворуч — відділення управління.

У бойовому відділенні на тумбі була встановлена 100-мм нарізна гармата Д-50/Д-10А. Кулеметне озброєння на машині було відсутнє. Максимальні кути наведення гармати складали по горизонталі 155 градусів, по вертикалі — 37 градусів. Боекомплект складався з 50 бронебійних і осколково-фугасних пострілів.

Для стрільби із закритих вогневих позицій використовувався панорамний приціл ЗИС-3, а для стрільби прямим наведенням — телеско-



Самохідно-артилерійська установка (САУ-100П)

пiчний прицiл ОП-2. Броньовий захист був протипульний, максимальна товщина броньових листiв в носовiй частинi корпусу складала 15 мм.

У бойовому вiддiленнi боковi броньовi листи виготовлялися вiдкидними.

До складу гусеничного рушiя входили 12 опорних i 6 пiдтримувальних каткiв iз зовнiшньою амортизацiєю, а також гусеницi з гумо-металевими шарнiрами.

Надалi на базi шасi СУ-100П створювалися 152-мм САУ 2С3 "Акацiя", самохiдна пушкова установка зенiтного ракетного комплексу 2К11 "Круг", 152-мм самохiдна гармата 2С5 "Гиацинт"-С, 240-мм самохiдний мiномет 2С4 "Тюльпан".

Тактико-технiчні характеристики

Калiбр i марка гармати	100-мм Д-50
Довжина ствола, калiбрiв	59,3
Боекомплект гармати, пострiлiв	50
Кути вертикального наведення, град.	- 5+37
Кути горизонтального наведення, град.	- 8+8
Дальнiсть стрiльби, км	6,9.15,8
Прицiли	ОП-2, ЗИС-3
Тип двигуна дизельний	В-54-105
Потужнiсть двигуна, л. с.	400
Швидкiсть по шосе, км/год	65
Запас ходу по шосе, км	300
Питома потужнiсть, л. с./т	18,5
Тип пiдвiски iндивiдуальна, торсионна з гiдравлiчними амортизаторами телескопiчного типу в пiдвiсках 1-го i 6-го каткiв	
Питомий тиск на ґрунт, кг/см ²	0,68
Подоланий пiдйом, град.	30
Подоланий брiд, м	1

В 1949 році було створено 152-мiлiметрову САУ СУ-152П на базi агрегатiв СУ-100П iз заднiм розташуванням рубки, що обертається. Вона мала позначення "Об'єкт 116". Передбачалася в якостi протитанкової i штурмової САУ.

Була випущена невелика серiя. На озброєння не приймалася. Самохiдна установка вiдрiзнялася вiд СУ-100П озброєнням, збiльшеним до 5 чоловiк екiпажем, подовженим корпусом i 7-опорною схемою ходової частини. Гармата М-53 мала кут горизонтального наведення — 143°. Боекомплект складався з 30 пострiлiв. Гармата була забезпечена механiзмом полегшення заряджання.

Як основне озброєння використовувалася

152-мм гармата М-53, яка спочатку була призначена для напiвзакритої САУ СУ-1. Застосовувати її передбачалося як протитанкову так i штурмову. Гармата встановлена на тумбу i оснащена механiзмом полегшення заряджання. Для зменшення зусилля на борт при поворотах, гармата була встановлена на роликотий погон.

Гармата М-53 мала потужне дульне гальмо, горизонтальний клиновий напiваавтоматичний затвор i окремо-гiльзове заряджання. Снаряд досилається механiчним досиловачем пружинного типу, а досилання гiльзи iз зарядом робиться вручну.

Балiстика гармати аналогiв не має, по початковiй швидкостi вона майже на 100 м/с (760 проти 665) перевищує показники МЛ-20 i ІСУ-152.

Тактико-технiчні характеристики

Рiк розробки	1949
Бойова маса,	28,5
Базове шасi	СУ-100П
Двигун:	В-54-105
макс. потужнiсть	400 л.с.
макс. швидкiсть	55 км/год
запас ходу	300 км

Бронювання:

корпус 25 мм

бортовi щити 15 мм

Калiбр i марка гармати 152-мм пушку М-53

Боекомплект, пострiлiв	30
Скорострiльнiсть пострiлiв/хв.	4-5
Екiпаж	5 чол.

152-мм самохiдна артилерiйська установка СУ-152Г (Об'єкт 108) було створено на базi СУ-100П протитанково-штурмовою установкою i вiдрiзнялася вiд базової машини лише озброєнням.

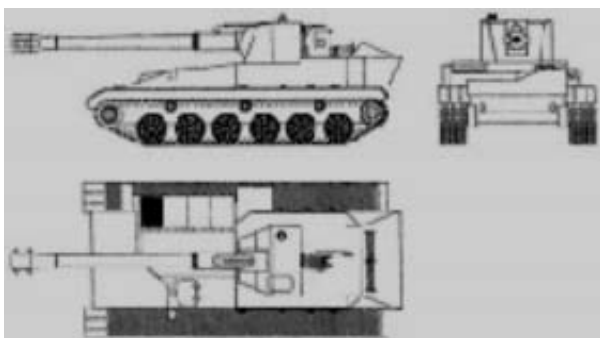
У 1948 році було виготовлено перший дослiдний зразок, а у березнi того ж року самохiдна гаубиця пройшла заводськi випробування, i проект було здано вiйськовим представникам 16 червня 1948 року. Ще двi гаубицi було виготовлено i випробувано до 31 грудня 1948 року.

У кiнцi 1949 року САУ СУ-152Г пройшла Державнi випробування i була прийнята на озброєння. Проте серiйне виробництво не було розгорнуте.

Корпус САУ СУ-152Г було зварено з катанних листiв. У його середнiй частинi розмiщува-



Самохідно-артилерійська установка САУ-152П



лася силова установка і агрегати силової передачі, двигун зміщений вправо. Ліворуч знаходилося відділення управління. Бойове відділення з боків було прикрите щитами, що відкидаються. В якості основного озброєння на машину було встановлено гаубицю Д-50/Д-1, яку спроектовано в КБ "Уралмаш" на базі 152-мм гаубиці Д-1. Внутрішній устрій ствола, боеприпаси і балістика обох гаубиць були однаковими.

Гаубиця Д-50/Д-1 мала двокамерне дульне гальмо і вертикальний клиновий напівавтоматичний затвор з плаваючим викидачем. Заряджання окремо-гільзове. Гаубиця



Самохідно-артилерійська установка САУ-152Г

Д-50/Д-1 могла стріляти усіма боеприпасами від 152-мм гаубиці Д-1. Серійна гаубиця оснащувалася механічним посилювачем. Верхній верстат зняття кріпився до тумби, встановленої в середній частині САУ. Кут вертикального наведення гаубиці знаходився в секторі від -5 до +40°, в горизонтальній площині зняття наводилося в секторі від -143 до +143°.

Тактико-технічні характеристики

Бойова маса, т	23,8
Екіпаж, чол.	5
Довжина з гарматою вперед, мм	6460
Ширина корпусу, мм	3100
Висота, мм	2262
Кліренс, мм	400
Бронювання:	
Лоб корпусу, мм/град.	25
Калібр і марка гармати 152-мм	Д-1
Довжина ствола, калібрів	28
Боекомплект гармати	42
Кути вертикального наведення, град.	-5+40
Кути горизонтального наведення, град.	-143+143
Тип двигуна дизельний	В-54-105
Потужність двигуна, л. с.	400
Швидкість по шосе, км/год	65
Запас ходу по шосе, км	290
Тип підвіски індивідуальна, торсіонна з гідравлічними амортизаторами телескопічного типу в підвісках 1-го і 6-го катків	
Подоланий підйом, град.	30
Подоланий брід, м	1



**ЛОМОНОСОВ
ЮРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ
(1876 - 1952)**

Ільченко М. Ю.

проректор з наукової роботи НТУУ «КПІ», академік НАН України

Ю. В. ЛОМОНОСОВ – КОНСТРУКТОР ПЕРШОГО ВІТЧИЗНЯНОГО ТЕПЛОВОЗА

З появою людини на Землі виникла потреба у переміщенні вантажів та й самої людини по суші, воді, а згодом і в повітрі. Сьогодні цьому слугує безліч транспортних засобів – автомобілі, тепловози, електровози, кораблі, гелікоптери, літаки, космічні ракети.

Історія засвідчує, що першим пересувним засобом був човен, археологами виявлені човни, що датуються 10 – 6 тис. р. до н.е. Геніальний винахід – колесо (4 тис. р. до н.е.), дозволив людині пересуватися по суші. Все це були попередні напрацювання для створення системного підходу до більш масштабних рішень у створенні систем переміщення вантажів. Одним із потужних елементів для створення таких систем стала парова машина Дж. Уатта, винайдена ним в 1774 -1784 роках. До кінця XIX століття це був єдиний універсальний двигун, який відіграв виняткову роль у прогресі транспорту та промислової техніки. Саме парова машина була застосована як двигун першого автомобіля. З появою автомобіля ефективність перевезень значно зросла, проте з часом вантажопідйомність автомобілів перестала задовольняти зростаючі потреби в перевезеннях. На допомогу прийшли паровози, створені на базі тієї ж парової машини. Перші паровози різних модифікацій були створені у Великобританії Р. Тревітіком у 1803 році і Дж. Стефенсоном у 1814 році.

В Росії перший паровоз був побудований в 1833 році батьком і сином Черепановими. З цього часу розпочинається будівництво залізниць в Росії.

І автомобільний і залізничний транспорт швидко розвивався, потік перевезень вантажів та пасажирів невпинно збільшувався, цього вимагав розвиток промисловості і суспільства в цілому. Перевага в обсягах перевезень залізничним транспортом ставала очевидною. Разом з тим суттєво проявилися недоліки паровозних локомотивів: складність їх експлуатації, висока енергоємність, низька ремонтоздатність також постійна потреба в паливі, яке необхідно було возити з собою

(дрова, вугілля), та воді, очищеній від солей. Над цими проблемами працювали як інженери-конструктори так і експлуатаційні служби залізниці.

Потрібні були нові ідеї. Ю. В. Ломоносов запропонував використання двигунів внутрішнього згорання на локомотивах залізниці замість парових машин.

Хто ж він – Юрій Володимирович Ломоносов?

Народився в Москві 1875 року. Батьками його були дрібномаєтні дворяни, Володимир Григорович, колишній кавалерійський офіцер, який працював у Москві мировим суддею; мати Марія Федорівна, була відома тим, що заснувала у Москві публічну бібліотеку.

1887 року, продовжуючи родинну традицію, Юрій Ломоносов розпочав навчання в 1-му Московському кадетському корпусі, проте невдовзі вирішив залишити військову кар'єру та отримати вищу технічну освіту. У 1893 році він успішно склав екзамен і вступив до Петербурзького інституту шляхів сполучення. Закінчивши навчання в інституті працював на Харківському паровозобудівному заводі, потім на Харківсько-Миколаївській залізниці помічником директора депо.

У 1899 році Ю. В. Ломоносову було запропоновано місце викладача у Варшавському політехнічному інституті, де він став читати курс з теорії управління локомотивами. В цей час Міністерство шляхів сполучення затвердило Ю. В. Ломоносова на посаді інспектора Російських державних і приватних залізниць. В кінці літа 1900 року Ю. В. Ломоносов брав участь у роботі Міжнародної виставки локомотивів в Парижі.

У 1901 році на запрошення директора В.Л. Кирпичова Ю. В. Ломоносов почав читати курс парових локомотивів у Київському політехнічному інституті де одразу ж був обраний на професорську посаду, а невдовзі призначений завідувачем кафедри, наймолодшим в інституті.

На той час інфраструктура залізниць в Росії

була досить розвинутою, проте робота всієї системи малорентабельною.

Працюючи ординарним професором КПІ, Ломоносов у 1902 році був призначений керівником групи із 100 студентів, яка була направлена в район Китайсько-Східної залізної дороги для вивчення шляхів її реконструкції. Маршрут включав багато міст Далекого Сходу: Іркутськ, Харбін, Порт-Артур, Владивосток, також міста Японії і Китаю.

В якості інспектора Російських залізних доріг Ю. В.Ломоносов часто виїжджав за кордон для ознайомлення з досвідом організації транспортних шляхів у інших країнах.

В листопаді 1902 року він прийняв участь у роботі Міжнародного конгресу інженерів залізничного транспорту у Відні, де детально ознайомився з досвідом роботи австрійських і угорських інженерів.

Весною 1903 року Ломоносов відвідав Італію, Швейцарію, Францію, Іспанію. Влітку того ж року він здійснив тур по залізних дорогах Східної Європи.

У квітні 1905 року Ломоносов захистив докторську дисертацію з проблем динаміки локомотивів.

Його політичні погляди визначилися під час роботи в КПІ, коли він став професійним марксистом; в 1905-1906 роках був членом Військово-технічної організації ЦК РСДРП, якою керував Л.Б.Красін.

В грудні 1907 року Ю.В.Ломоносова призначено керівником тягового відділу Катерининської, потім Ташкентської та Миколаївської залізниць.

Дослідники життєвого та творчого шляху Ломоносова відзначають, що саме в цей період діяльності він остаточно впевнився у безперспективності вдосконалення паровозів і дійшов висновку, що майбутнє за більш економічними машинами з двигунами внутрішнього згоряння замість парових машин. На той час вже був достатньо відпрацьований економічний дизельний двигун внутрішнього згоряння, створений німецьким інженером Рудольфом Дизелем в 1897 році. Цей двигун інтенсивно запроваджувався на кораблях і автомобілях, на нього і звернув увагу Ломоносов та почав інтенсивно напрацьовувати варіанти застосування його на локомотивах.

У 1909 році Ломоносов приступив до проектування тепловоза-локомотива-нафтовоза на основі дизельного двигуна з фрикційною

передачею крутячого моменту (від дизельного двигуна на рушійну вісь локомотива), що забезпечувало зменшення ваги нафтовоза і його вартість.

Випробування новинки було вирішено провести на Ташкентській залізниці. Міністерство шляхів сполучення 4 липня 1914 року виділило кошти на виготовлення 2-х нафтовозів, та початок Першої світової війни завадив реалізації цих планів.

У 1911 році Ю. В.Ломоносов почав читати курс парових локомотивів у Петербурзькому інституті шляхів сполучення, одночасно обіймаючи посаду Голови директорату залізниць у Міністерстві шляхів сполучення та члена Інженерної ради цього міністерства. У ці роки він уже був визначним авторитетом паровозобудівної техніки. Його виняткові наукові і технічні здібності супроводжувалися таким же видатним адміністративним талантом.

За період наукової діяльності Ю. В.Ломоносов створив нову науку — теорію тяги тепловозів, розробив наукові засади експлуатації залізниць, які були викладені у двох книгах, виданих 1912 року: “Тягові розрахунки і додаток до них графічних методів” та “Наукові проблеми експлуатації залізничних доріг”. Разом зі своїми учнями він у 1908 році заснував науководослідний заклад “Контору дослідів над типами паровозів”, яка була реорганізована після Жовтневої революції в “Експериментальний інститут шляхів сполучення”, а потім в “Науково-технічний комітет” Народного комісаріату шляхів сполучення. Декілька галузевих інститутів, створених на його основі, згодом були об’єднані в один “Всесоюзний науководослідний інститут залізничного транспорту”.

Лютнева революція 1917 року захопила Ю. В.Ломоносова на посту члена Інженерної ради Міністерства шляхів сполучення Росії. Під час перебування в США з дипломатичною місією від імені Тимчасового уряду Росії, Ломоносов дізнається про Жовтневу революцію, що сталася в Росії. Восени 1919 року він був відізваний із Америки, яка в той час призупинила продаж паровозів для Радянської Росії, і розпочинає працювати в Технічному комітеті Наукового комісаріату шляхів сполучення.

5 листопада Декретом Ради Народних Комісарів Ю. В.Ломоносов був призначений Уповноваженим Російської місії по виконанню залізничних замовлень за кордоном. Разом із сім’єю Ломоносов виїжджає до Берліна для

організації закупок німецьких та шведських паровозів.

У цей непростий час Ломоносов не полишає інженерної і наукової діяльності. Він організував творчий колектив, який протягом 1923 – 1924 років вирішував складну інженерну задачу – створення вітчизняного тепловоза з електричною передачею тяги. Випробування створеної машини проводились на тимчасовій катковій станції в м. Елісгені (Німеччина), де будувався тепловоз. Тепловоз був високо оцінений вітчизняними та закордонними спеціалістами.

4 лютого 1925 року тепловоз під номером Юэ 001 був занесений до реєстру діючих локомотивів залізничних доріг Радянського Союзу.

У 1924 – 1925 роках Ю. В. Ломоносов жив і працював в Берліні. Він регулярно відсилав звіти про діяльність Місії та свої контакти з німецькими підприємствами.

З 1926 року відношення Москви до особи Ломоносова значно погіршилося, не дивлячись на заслуги і величезний конструкторський авторитет. Навіть близькі друзі вважали його людиною зарозумілою, з надмірними амбіціями.

Втративши надію на отримання перспективної роботи в СРСР, Ломоносов вирішує не повертатися на Батьківщину. Разом з родиною він виїжджає до Італії, а в 1927 році до Великобританії в Кембридж, де навчався його син. Там Юрій Володимирович познайомився з молодим фізиком, також росіянином, Петром Леонідовичем Капицею. Разом вони намагалися отримати патент на фрикційне зчеплення та електромеханічну автоматичну гальмівну систему тепловоза. Проте у 1932 році ця конструкція була запатентована у Радянському Союзі без згадки імені Ломоносова. Його заслуги почали замовчуватись, преса 1930-х років майоріла презирливими тирадами на адресу “зрадника”. Ім’я Ломоносова було виключено з усіх радянських “версій” історії залізниць.

Ю. В. Ломоносов продовжував працювати за кордоном над проблемами дизельної тяги. В США, куди переїхав у лютому 1929 року, він сподівався випробувати на практиці свої останні теоретичні розробки, та працювати ватись йому так і не вдалося. Він продовжував писати та публікувати книги, наукові статті з теорії локомотивів і механіки залізниць, але таких висот, як в Росії, не досяг.

У квітні 1930 року Ломоносов знову переїздить до Англії, сподіваючись отримати академічну підтримку з боку Кембриджа. Він стає членом Інституту інженерів механіків Британської асоціації розвитку науки, Королівського інституту міжнародних справ, що розширило його міжнародні контакти.

Після публікації в 1933 році книги “Вступ в механіку залізних доріг”, його репутація інженера значно зросла, на Британських островах його ім’я стає популярним. Проте в наступні роки Ю. В. Ломоносов отримує професійну поразку. Одним з небагатьох реалізованих його проектів була конструкція сіножатки, створена на основі деяких елементів конструкції першого дизельного локомотива.

До 1938 року Ю. В. Ломоносов залишався радянським громадянином. З початком репресій в СРСР він прийняв громадянство Великобританії.

Після закінчення Другої світової війни уряд Великобританії запропонував Ломоносову прийняти участь в експертизі проектів з націоналізації Британських залізничних компаній. Більше знання і талант Ломоносова не були затребувані.

Пішов із життя Юрій Володимирович Ломоносов на 77-му році життя, похований в Монреалі, де проживав останні свої роки.

Заслуги Ю. В. Ломоносова були відзначені багатьма нагородами як в Росії, так і за кордоном. Його архів зберігається в Університеті Лідса (Велибританія).

Минаковский В. М.
доцент НТУУ "КПИ", к. т. н.

Ю. В. ЛОМОНОСОВ И КИЕВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

В создании универсальных тепловых двигателей различного принципа действия и транспортных средств различного назначения, использующих эти двигатели, принимали участие многие представители инженерных элит разных стран и эпох. Изобретение парохода и паровоза, теплохода и автомобиля, множества других технических средств, используемых человечеством, было делом жизни, творчества и труда большого числа людей и ныне очень трудно установить, кто был автором соответствующего первого предложения. В историю создания этих объектов прочно вошло имя человека, с которым было связано, как правило, наилучшее, опирающееся на достижения передовой науки и техники соответствующего временного периода решение поставленной обществом технической задачи. Общеизвестными стали имена Джемса Уатта (1736-1819) как создателя универсальной паровой машины, Роберта Фультона (1765-1815) как создателя парохода, Джорджа Стефенсона (1781-1859) как создателя паровоза, Готлиба Даймлера (1834-1900) как создателя автомобиля, Рудольфа Дизеля (1859-1913) как создателя одного из оригинальнейших двигателей внутреннего сгорания и многих других создателей технических объектов, без которых немислима жизнь современного человека.

Не составляет исключения и история создания тепловозов — железнодорожных локомотивов с двигателями внутреннего сгорания. В начале XX века соответствующие научные теоретические и прикладные работы по созданию тепловозов велись в ряде стран Европы, в Соединенных Штатах Америки, в России. Ближе всего к решению проблемы в тот период была Америка. Быстрый рост грузопотока на железных дорогах США требовал создания мощных магистральных локомотивов. Но для таких локомотивов еще не существовало подходящих двигателей внутреннего сгорания и готовых технических решений их использования, которые отвечали бы специфическим

требованиям к двигателям таких локомотивов. Это было причиной утраты интереса к тепловозостроению в США, который возобновился в 30-х годах XX века.

В западной Европе первый экспериментальный тепловоз для работы на магистральных линиях был разработан под руководством Р. Дизеля в 1909 году и построен к сентябрю 1912 года. Проведенные в этом же году в Швейцарии испытания этого тепловоза с механической передачей от двигателя мощностью 960 л.с. к движущим колёсам показали, что без специальной передачи между дизелем и колёсами обеспечить необходимые тяговые качества локомотива тепловоз не может. В 1913 году Р. Дизель умер, в 1914 году началась Первая мировая война, которая, как и последовавшие за ней события в Европе, России и мире, отодвинула проблемы тепловозостроения на второй план.

К странам, в которых велись серьёзные работы, связанные с тепловозостроением, относилась и Россия. 8 декабря (старого стиля) 1905 года на заседании Русского технического общества о своём проекте тепловоза с электрической передачей сообщили инженер Н. Г. Кузнецов и полковник А.И. Одинцов. Это был первый в мире проект подобного рода, одобренный, но не осуществлённый, однако определивший на десятилетия направление в создании магистральных тепловозов в России и мире.

В 1909-1913 годах проект тепловоза с электрической передачей разрабатывался Коломенским машиностроительным заводом. Осуществлён он не был, как и ряд других проектов тепловозов, предлагавшихся учебными заведениями, заводами и железными дорогами России, в частности, Ташкентской дорогой с участием Ю. В. Ломоносова.

Огромный вклад в развитие теории и практики двигателестроения, в частности дизелестроения, внёс талантливый учёный и инженер в области дизелестроения профессор Императорского Московского технического

училища (впоследствии МВТУ) В. И. Гриневецкий (1871-1919). Он был одним из первых в России разработчиков двигателей внутреннего сгорания, способствовал развитию дизельостроения и стоял во главе нового в то время направления в локомотивостроении — тепловозостроения. В. И. Гриневецкий был одним из первых ученых в России, поставивших вопрос о тепловозах и введении их на железнодорожном транспорте. По инициативе В. И. Гриневецкого в 1913 году в МВТУ вводится учебный курс по проектированию тепловозов, когда в мире еще не было ни одного работоспособного тепловоза. В написанной в 1915 году работе (изданной в 1923 году после смерти автора) «Проблема тепловоза и его значение для России» В. И. Гриневецкий утверждал: «Каковы бы ни были будущие судьбы нашей рельсовой сети и всего государственного хозяйства — всё равно от постановления и разрешения проблемы тепловозной тяги Русской технике не уйти...». Талантливыми учениками В. И. Гриневецкого были профессор МВТУ Б. М. Ошурков (1887-1927) и А. Н. Шелест (1878-1954). Первый в 1917 году разрабатывал совместно с В. И. Гриневецким проект двигателя системы Гриневецкого, предназначенного для тепловоза его же системы. А. Н. Шелест был автором не реализованного в силу различных причин оригинального проекта тепловоза. Организованная в 1927 года по постановлению Совета Труда и Обороны СССР лаборатория тепловозных машин системы А. Н. Шелеста в МВТУ стала научным центром тепловозостроения в СССР. В 1933 году в МВТУ была создана А. Н. Шелестом кафедра «Тепловозостроение».

К идеям тепловозостроения в первом десятилетии XX века был причастен и Ю. В. Ломоносов. В это время начиналась его блестящая карьера инженера, конструктора, учёного, преподавателя и государственного служащего. Последствия Первой мировой войны, революции 1917 года и гражданской войны в России, состояние промышленности и железнодорожного транспорта в стране как объективные факторы, с одной стороны, и высочайший профессионализм, научные интересы и интуиция, политические взгляды, знакомства в научных, деловых и политических кругах, организаторские способности, занимаемые высокие посты в государственных аппаратах царской России и СССР, знакомство с В.И.Лениным, семейные обстоятельства,

наконец, с другой стороны, обусловили то, что именно Ю. В. Ломоносов создал и возглавил талантливый авторский коллектив (Ф. Х. Мейнеке, А. Н. Шелест, Н. И. Добровольский, Э. В. Шветер, В. Б. Медей), разработавший проект первого в мире магистрального тепловоза, построенного по заказу СССР в Германии в 1924 году.

С этого времени СССР (Россию) считают родиной тепловозостроения, а имя Ю. В. Ломоносова вошло в историю тепловозостроения, как конструктора тепловоза, который в период с 1925 по 1931 год был единственным магистральным дизельэлектрическим локомотивом на железных дорогах земного шара. Локомотив проработал 30 лет, прошёл практически 1 миллион километров и, пережив своего создателя на два года, ушёл в небытие. В 1954 году закона о сохранении памятников истории науки и техники еще не было. Тепловоз был отправлен на переплавку.

Печально сложилась и дальнейшая судьба его конструктора. После решения Ю. В. Ломоносова в 1927 году не возвращаться в СССР, его имя на десятилетия было вычеркнуто из истории тепловозостроения в СССР и России.

Не упоминалось имя Ю. В. Ломоносова и в «Киевском политехнике» (№ 27, 26.09.2003 года), посвящённом 100-летию первого выпуска механиков в КПИ. В 1994 году в Москве были изданы воспоминания Ю. В. Ломоносова о мартовской революции 1917 года в России.

Кто же такой Ю. В. Ломоносов, какова его связь с Киевским политехническим институтом, каков вклад КПИ в развитие отечественного тепловозостроения в начале XX века?

Родился Ю. В. Ломоносов 24.04.1876 года в городе Гжатске в дворянской семье бывшего кавалерийского офицера, в то время работавшего мировым судьей. Следуя семейной традиции, в 1887 году Юрий поступил в Первый Московский кадетский корпус.

Не закончив обучение в корпусе, начал готовиться к поступлению в духовную семинарию, но передумал и окончательно решил получить высшее техническое образование.

До революции 1917 года в России существовало два типа высших технических учебных заведений, окончание обучения в которых давало право обучавшемуся быть удостоенным степени инженера со всеми с этим связанными правами. Это были Высшие школы и

политехнические училища Министерства Народного Просвещения и институты подчинявшиеся департаменту торговли и мануфактур Министерства финансов. Среди этих учебных заведений был и Санкт-Петербургский Институт Инженеров Путей Сообщения Императора Александра I-го, куда в 1893 года после успешной сдачи экзаменов поступил Ю. В. Ломоносов. Выпускники института получали прекрасное фундаментальное и профессиональное образование, о чем позволяет судить перечень и содержание изучаемых дисциплин. Так например, в высшей математике желающие могли изучить уравнения математической физики, теорию вероятностей, вариационное исчисление, эллиптические интегралы. В паровой механике изучались термодинамика, паровые котлы и машины, газовые и нефтяные двигатели, паровые турбины. В электротехнике изучались электрические железные дороги. Изучались предметы: железные дороги в объёме четырёх отделов; паровозы в объёме двух отделов; вагоны и др. Предусматривалась летняя практика: изыскательская, строительная, эксплуатационная и заводская. Студенты изучали также богословие, законоведение, политическую экономию и статистику, сметы, техническую отчетность и бухгалтерию.

В 1897 году юноша женился на дочери конструктора-железнодорожника А. И. Антоновича и уехал с женой за границу, где посетил Германию, Бельгию, Великобританию, Швецию. Возвратившись в том же году в Россию, Ю. В. Ломоносов начал работать на Балтийской верфи, завершая обучение в институте. В 1898 году Ю. В. Ломоносов оканчивает институт и устраивается работать на Харьковский паровозостроительный завод — современное новое предприятие, выпустившее 5 декабря 1897 года свой первый паровоз. В октябре того же 1898 года он занимает должность помощника директора депо на Харьковско — Николаевской железной дороге. Вместе с коллегой А. С. Раевским Ю. В. Ломоносов приступил к работе по конструированию паровых локомотивов, а также к испытанию их непосредственно на линии, а не только в заводских условиях. Карьера молодого инженера успешно развивается. В 1899 году Министерство путей сообщения утверждает Ю. В. Ломоносова в должности инспектора Российских государственных и частных желез-

ных дорог, а Варшавский политехнический институт предложил ему место преподавателя для чтения курса по теории локомотивов и управления ими.

В качестве инспектора Российских железных дорог Ю. В. Ломоносов часто выезжает за границу для ознакомления с опытом организации железнодорожного транспорта. Так, в конце лета 1900 года, он принял участие в Международной выставке локомотивов в Париже, в ноябре 1902 года участвовал в работе Международного конгресса инженеров железнодорожного транспорта в Вене, весной 1903 года он посетил Италию, Швейцарию, Францию, Испанию, а летом совершил тур по железным дорогам Восточной Европы.

К концу XIX века стало очевидным, что университетская система образования в России не обеспечивает потребность в подготовке инженерных кадров для промышленности. Было установлено, что наилучшим типом высших технических учебных заведений могут быть политехнические институты. Как следствие этого уже 1 сентября 1898 года первых студентов приняли в Киевский и Варшавский (в этот период Польша входила в состав Российской империи) политехнические институты, ставшие центрами подготовки инженерных кадров, развития передовой научной и технической мысли на более, чем столетний период и ныне обозримую перспективу.

При организации и открытии Киевского политехнического института императора Александра II сразу же была предусмотрена подготовка в нем инженеров-механиков по пароиспользующей технике — паровым котлам, паровым машинам, паровозам и другому теплотехнологическому оборудованию. Подготовка таких инженеров требовала жизнь и она была организована на механическом отделении института.

Для обеспечения надлежащего уровня преподавания впервые в России в Киевском политехническом институте (КПИ) была внедрена конкурсная система назначения профессоров кафедр. Кандидатура директора института предлагалась Министром финансов и утверждалась правительством. Кандидатуры деканов факультетов предлагались директором и утверждались Министерством финансов. Первым директором КПИ был назначен выдающийся учёный, педагог и организатор высшего технического образования в России

того времени профессор, тайный советник В. Л. Кирпичёв. Первым деканом механического отделения (факультета) по предложению В. Л. Кирпичёва был назначен известный учёный, педагог и организатор системы технического образования профессор, статский советник К. А. Зворыкин. На факультете были созданы кафедры теоретической механики, прикладной механики, сопротивления материалов и механической технологии, которую возглавил К. А. Зворыкин. В соответствии с положением о КПИ в институте было четыре кафедры прикладной механики и три — механической технологии. Каждой из кафедр подготовка велась по нескольким направлениям, ряд из которых впоследствии оформились в самостоятельные кафедры.

Для преподавания дисциплин, содержание которых соответствовало существовавшим университетским научным степеням, назначали профессоров экстраординарных из числа лиц, имевших степень магистра наук, и ординарных из числа лиц, имевших степень доктора наук. Для преподавания узкопрофессиональных дисциплин назначались преподаватели, окончившие высшие технические учебные заведения и выдержавшие экзамены на соответствующем факультете по специальной программе. Для таких лиц была предусмотрена специальная система подготовки к получению профессорского звания, учитывающая научную деятельность, педагогическое мастерство, организационные способности претендента.

Подбору преподавательских кадров В. Л. Кирпичёв уделял огромное внимание, приглашая для работы в КПИ многих известных учёных и производственников из разных городов России. В числе приглашённых В. Л. Кирпичёвым был и Ю. В. Ломоносов.

Согласно требованию Министерства финансов полный курс обучения в институте должен был укладываться в четыре учебных года. Студентам, окончившим успешно обучение на механическом отделении, присваивалось звание инженера-технолога. Они приобретали право на поступление на государственную службу и на производство в классные чины: отличнейшие — в чин десятого класса (коллежский секретарь), остальные — в чин двенадцатого класса (губернский секретарь). Заметим, что российские железные дороги почти всегда были дорогами государственными.

Специализация начиналась на четвёртом курсе и окончательно выкристаллизовывалась вместе с темой дипломного проекта. Согласно учебного плана механического отделения каждый студент должен был прослушать в восьмом семестре один специальный курс, соответствующий специальному проекту и сдать по нему экзамен. Восьмой семестр посвящался также работе в специальных лабораториях и выполнению специального проекта.

Студенты, специализирующиеся в области железнодорожного транспорта, изучали спецкурс строения паровозов, а также сооружение железнодорожных мастерских и депо и их организацию, железнодорожное водоснабжение, эксплуатацию паровозов, сооружений, подвижного состава, выполняли тяговые расчёты.

Приглашённый в КПИ Ю. В. Ломоносов сразу же был избран на профессорскую должность и осенью 1901 года начал читать курс паровозов одновременно в КПИ и в Варшавском политехническом институте. В связи с этим ему приходилось еженедельно ездить по маршруту Киев-Варшава-Киев. В КПИ Ю. В. Ломоносов работал на механическом и инженерно-строительном отделениях, читая курсы лекций по паровозам, руководя практическими занятиями и проектированием.

Весной 1902 года профессор Ю. В. Ломоносов был назначен руководителем практики большой группы студентов, направленных в район Китайско-Восточной железной дороги (КВЖД). Маршрут экспедиции включал города Дальнего Востока, а также Нагасаки (Япония) и Пекин (Китай). Группа столкнулась с воровством и злоупотреблениями на КВЖД, о которых Ю. В. Ломоносов доложил министру финансов С. Ю. Витте. Встреча с министром, интересовавшимся итогами экспедиции, способствовала укреплению мнения о Ю. В. Ломоносове, как честном и бескомпромиссном государственном чиновнике.

В 1904 году в Киеве была опубликована работа Ю. В. Ломоносова «Наивыгоднейший состав товарного поезда», а в апреле 1905 года он защитил докторскую диссертацию по динамике локомотивов, что позволило ему стать ординарным профессором и заведующим кафедрой.

С 1903 года Ю. В. Ломоносов преподавал дисциплину «Паровая механика».

Характерным для студентов и преподавате-

лей КПИ в начале XX века было участие в общедемократическом движении в стране. Что привело дворянина и государственного чиновника к восприятию марксизма не очень ясно. Известно, что работая в КПИ, Ю. В. Ломоносов стал марксистом и в 1905...1906 годах состоял в Военно-технической организации ЦК РСДРП, руководимой будущим Лениным наркомом внешней торговли Л.Б.Красиным. Кандидатура Ю. В. Ломоносова как левого кандидата от правительства Киева обсуждалась на выборах во вторую Государственную Думу в 1907 году.

В декабре 1907 году Ю. В. Ломоносов — молодой учёный, признанный авторитет в области паровозостроения и эксплуатации железных дорог — назначается руководителем Тягового отдела Екатеринбургской казённой железной дороги и в 1908 году оставляет КПИ. С этого момента его связь с КПИ не просматривается.

Автору не известны сведения, которые свидетельствовали бы о том, что в период работы в КПИ Ю. В. Ломоносов занимался вопросами тепловозостроения. В справочнике «Хто є хто: Довідник. Професори Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут». — К.: Освіта, 1998. — 155с. говорится, что Ю. В. Ломоносов вместе с профессорами КПИ Н. А. Артемьевым (электротехник) и Г. Д. Дубелиром (специалист в области дорожного строительства и теории электротранспорта) работал над проблемой замены паровой машины в подвижном составе на тепловозную тягу.

Это представляется маловероятным, так как сам Ю. В. Ломоносов позже писал: «Будучи железнодорожником, а не специалистом в двигателях внутреннего сгорания, я дошел до идеи тепловозной тяги не сразу и не с точки зрения топливных проблем будущего».

Позже Ю. В. Ломоносов служит начальником тяги Ташкентской железной дороги и именно там приходит к выводу о перспективности локомотивов с двигателями внутреннего сгорания — тепловозов. Основной причиной обращения к тепловозной тяге служила постоянная потребность паровозов в качественной воде, что в условиях Ташкентской дороги существенно осложняло эксплуатацию паровозов. Вторая причина — высокий расход топлива паровозом из-за низкого значения коэффициента полезного действия паровой машины,

конструкция которой к тому времени была доведена до совершенства.

В 1909 году Ю. В. Ломоносов совместно со своим учеником инженером А. И. Липецом начал заниматься разработкой проекта тепловоза (нефтевоза) с фрикционной передачей вращения от дизеля к оси локомотива, но реализовать данный проект на Ташкентской дороге не удалось. В 1910 году Ю. В. Ломоносова перевели в Санкт - Петербург на Николаевскую железную дорогу. Позже его назначили помощником начальника Управления тяги всех российских железных дорог. С 1911 года одновременно он профессор по кафедре железных дорог Санкт — Петербургского института путей сообщения, где читает курс паровых локомотивов. К работе по тепловозной тематике Ю. В. Ломоносов возвращается только в 20-х годах XX века.

Существенным вкладом в развитие учебно-го процесса и материально-технической базы КПИ был созданный Ю. В. Ломоносовым кабинет подвижного состава и тяги кафедры паровозов. Вот что писал о нём в 1923 году заведующий этой кафедры профессор И. А. Ладыженский: «Кабинет Рухомого складу та тяги засновано було в 1902 році коли катедру паротягів в КПІ зайняв професор Ю. В. Ломоносов.

Вся заслуга по організації кабінету мусить бути визнана за останнім.

З 1902 по 1904 рік Ю. В. Ломоносов невинно листувався зі Службами Тяги всіх Російських залізниць, з видатними інженерами-тяговиками, з паротяго-будівельними заводами, книжковими складами і т. и.

Це листування мало завданням збагатити кабінет, або рисунками паротягів, вагонів, залізничних майстерень, або поповнити взірцями, моделями, характерно поповненими частинами паротягу, або подати відомости, які стосуються до тих чи інших частин паротягу. Найновіша технічна література по будівлі паротягів виписувалась з книжкових складів. Таким чином поволі дві призначених під кабінет Рухомого Складу та Тяги кімнатки на 2-му поверсі Головного Корпусу, по коридору, який веде до електротехнічної лабораторії, почали поповнюватись рисунками паротягів, спеціальною літературою російською, англійською, німецькою та французькою мовами, дуже цінними взірцями частин паротягу, (наприклад, розрізами вальців паротягу, поршнів золотни-

ків, комплектів різноманітних конусів, комплектами приладів зрушення, комплектом тормозів Вестингауза, Нью-Йорку, комплектом арматурних частин і т. и.—все в натуральнім розмірі), моделями пароросподілів, численними фотографіями та діапозитивами паротягів, рисувальними приладами, а також необхідними меблями.

З початку 1904 року було видано правила користування кабінетом і він був завше відчинений для студентів, які спеціалізувались по паротягах. Після відкриття кабінету проф. Ю. В. Ломоносов намагався поповнювати його всим, що дозволяли асигновані для кабінету кредити.

В 1908 році Ю. В. Ломоносов залишив Київський Політехнічний Інститут і перейшов кабінет до відання навчителя В. В. Фармаковського, якого було запрошено до Інституту в 1909 році і який років через 3 одержав звання професора. В. В. Фармаковський продовжував поповнення кабінету літературою й де-якими приладами до самого 1914 року. В роки всесвітньої війни та початку революції розвиток кабінету зовсім припинився. За відсутністю коштів навіть важко було додержати в належнім ладу зібрані колекції, які не вміщалися в 2-х призначених для того кімнатках і були росташовані не прикритими в коридорі, що веде до кабінету. Після залишення Київського Політ. Інст. проф. В. В. Фармаковським в 1918 р., катедра залишилась вільною й кабінет довгий час перебував без особливого опікування. В кінці 1920 р. на катедру паротягів було обрано, бувшого навчителя Київського Політехнічного Інституту І. О. Ладиженського й до його відання перейшов кабінет Рухомого складу та Тяги.

В сучасний момент все майно кабінету впорядковано; катедра намітила план дальнішого поповнення того цінного кабінету, який надалі, як і до цього часу, буде до послуг катедри в

справі виховання спеціалістів по паротягах.»

Подводя итог, можно утверждать, что, создав и возглавляя в течение почти семи лет кафедру паровозов в КПИ, Ю. В. Ломоносов внёс существенный вклад в подготовку высококвалифицированных инженеров для железных дорог России. Основанная им кафедра, просуществовав почти 30 лет в КПИ, была фундаментом, на котором в 1930 году был создан Днепропетровский институт инженеров железнодорожного транспорта.

В период работы Ю. В. Ломоносова в КПИ вопрос о необходимости подготовки специалистов в области тепловозостроения и тепловозной тяги ещё не ставился из-за отсутствия практических результатов, которые могли бы убедительно свидетельствовать о том, что будущее железнодорожных локомотивов — это тепловозы. Пройдет более 17 лет после ухода Ю. В. Ломоносова из КПИ до момента выхода на магистрали России первого отечественного тепловоза, спроектированного под его руководством и при непосредственном участии.

К сожалению, с 1925 до 1947 года тепловозостроение в СССР не развивалось. Новый этап тепловозостроения в СССР начался весной 1947 года, когда на Харьковском заводе (в то время №75) был построен первый тепловоз серии ТЭ1. Несмотря на то, что магистральные тепловозы впервые в мире были созданы в СССР, ТЭ1, к сожалению, был копией поставленного в СССР из США по ленд-лизу (англ. Lend-Lease — заём - аренда) с конца 1944 г. американского тепловоза серии ДА 20.

В историю отечественного тепловозостроения имя Ю. В. Ломоносова с неоднозначной из-за различных причин оценкой деятельности его носителя в этой области возвратилось во времена перестройки в СССР.

Гопкало О. М.

голова Асоціації збереження історії залізниць України

ЛОМОНОСОВ ЮРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ
24.04.1876 (ГЖАТСЬК, РОСІЯ) – 19.11.1952
(МОНРЕАЛЬ, КАНАДА)
ВЧЕНИЙ, ІНЖЕНЕР-ЗАЛІЗНИЧНИК.

В 1887 році, за родинним звичаєм, Ю. В. Ломоносов вступив до 1-го Московського кадетського корпусу. Згодом вирішив залишити військове навчання та отримати технічну освіту. Влітку 1893 року успішно здав іспити до Петербурзького інституту шляхів сполучення. В травні 1897 року взяв шлюб з дочкою конструктора — залізничника О. І. Антоновича. Молоде подружжя здійснило подорож до Європи, відвідавши Німеччину, Бельгію, Великобританію та Швецію. По закінченню навчання в інституті шляхів сполучення молодий інженер влаштувався на роботу на Харківський паровозобудівельний завод, а у жовтні 1898 року перейшов на Харківсько-Миколаївську залізницю, де обійняв посаду директора депо. Влітку 1898 року, разом з однодумцем та колегою О.С. Раєвським, розпочав конструювати та випробувати локомотиви, що на наступні тридцять років стало головною справою його життя.

В 1899 році Ю. В. Ломоносову було запропоновано місце викладача у Варшавському політехнічному інституті, де він став читати курс теорії та керування локомотивами. Одночасно Міністерство шляхів сполучення затвердило Ю.В. Ломоносова на посаді інспектора Російських державних та приватних залізниць. Наприкінці літа 1900 року Ю. В. Ломоносов брав участь у Міжнародній виставці локомотивів, що проходила в Парижі.

Навесні 1902 року, ставши ординарним професором Київського політехнічного інституту, Ю. В. Ломоносов був призначений керівником групи зі 100 студентів, направлених для проведення робіт з реконструкції Східно-Китайської залізниці (рос. — КВЖД).

В листопаді 1902 року брав участь у діяльності Міжнародного конгресу інженерів залізничного транспорту, що проходив у Відні, де мав можливість ознайомитися з роботою австрійських та угорських інженерів. Навесні

1903 року відвідав Італію, Швейцарію, Францію, Іспанію. Влітку того ж року здійснив подорож залізницями Східної Європи. В квітні 1905 року Ю.В.Ломоносов захистив докторську дисертацію з динаміки локомотивів та став професором.

В грудні 1907 року Юрія Володимировича призначено керівником Тягового відділу Єкатерининської залізниці. На цей час він остаточно переконався в безперспективності вдосконалення паровозів та прийшов до висновку, що майбутнє — за більш економічними локомотивами з двигунами внутрішнього згоряння. В 1909 році він розпочав проектування локомотива - нафтовоза з фрикційною передачею, тобто від дизеля до рушійної вісі локомотива, що полегшувало вагу нафтовоза та здешевлювало його вартість. Випробування вирішено провести на Ташкентській залізниці. 4 липня 1914 року Міністерство шляхів сполучення виділило кошти на виготовлення 2-х нафтовозів системи Ломоносова - Липеця, але перша світова війна завадила здійсненню планів.

У ці роки Ю.В.Ломоносов вже був визнаним авторитетом в галузі паровозобудування та наймолодшим професором Київського політехнічного інституту, де очолював кафедру. Його непересічні наукові та технічні здібності поєдналися з яскравим адміністративним талантом. У 1908 році разом з учнями створив перший науково-дослідницький заклад — “Контору опытов над типами паровозов”. Ю. В. Ломоносов започаткував нову науку — теорію тяги тепловозів, розробив наукові засади експлуатації залізниць, що були викладені у 2-х книгах, виданих ним у 1912 році. Це — “Тягові розрахунки та додаток до них графічних методів” (Санкт-Петербург) та “Наукові проблеми експлуатації залізниць” (Одеса).

Лютнева революція 1917 року застала Ю. В. Ломоносова на посаді члена Інженерної

ради Міністерства шляхів сполучення (МШС). В червні 1917 року Тимчасовий уряд Росії направив до США дипломатичну місію, до складу якої Юрій Володимирович увійшов головним уповноваженим від МШС.

5 листопада 1920 року Декретом РНК була створена Російська залізнична місія. Ю. В. Ломоносова було призначено уповноваженим Ради Народних Комісарів по залізничних замовленнях за кордоном. Разом з дружиною та дітьми він виїхав до Берліна, де у складних зовнішньополітичних умовах 1920-1923 роках організував закупівлю німецьких та шведських паровозів.

З серпня 1923 року по червень 1924 року брав участь у вирішенні складного інженерного завдання — створенні першого вітчизняного тепловоза з електричною передачею. Йому вдалося зібрати творчий колектив з видатних інженерів та вчених, таких як — інженери М. А. Добровольський, Е. В. Шветер, професор Ф. Х. Мейнеке. Випробування тепловоза проходили на тимчасовій катковій станції у Есслінгені. Радянський уряд, діячі закордонної науки та техніки дали високу оцінку тепловозу системи Ломоносова. А 4 лютого 1925 року тепловоз під номером ЮЭ №001 був занесений до реєстру діючих локомотивів радянських залізниць.

Творчі успіхи Ю.В.Ломоносова були

неодноразово відзначені. Золота медаль О. П. Бородіна (1911), приз В. В. Салова (1913), присуджений докторський ступінь Берлінської вищої технічної школи (1926), двічі нагороджено у Великобританії — призом Т. Бернарда Холла (1932) та медаллю Стефенсона (1944).

Великий архів Ю. В. Ломоносова та його сім'ї знаходиться в Університеті міста Лідса (Великобританія).

Деякі згадування про Ю. В. Ломоносова наводить в своєму щоденнику англійська журналістка та письменниця Клер Шерідан. Вона у 1920 році наважилася відвідати Радянську Росію. Про побачене та про враження власне і йдеться у щоденнику. Крім цього, захоплюючись скульптурою, під час перебування у Росії змогла відтворити скульптурні портрети Троцького, Леніна, Зинов'єва, Каменева та Держинського. Своїми неординарними вчинками неодноразово шокувала Уїнстона Черчилля на той час військового міністра Великобританії, який по материнській лінії доводився їй двоюрідним братом.

Ось що написано у щоденнику про Ю. В. Ломоносова: з 1902 року — професор Київського Політехнічного інституту. У 1905 — 1906 роках перебував у Військово-технічній організації ЦК РСДРП, яку очолював Л. Б. Красін, та займався підготовкою терактів



і збройних повстань. Важливу роль виконував під час Лютневої революції 1917 року. А саме, в ніч з 27 на 28 лютого Комісар тимчасового комітету державної думи О. О. Бубликов з групою кримінальних елементів, що видавали себе за офіцерів та солдат, захопив Міністерство шляхів сполучення, поваливши колишнє керівництво. Викликав до себе Ю. В. Ломоносова як помічника. О. О. Бубликов згадував як після захвату міністерства дехто із службовців намагався заперечити право на захоплення, однак притулений до невдоволеного револьвер Ломоносова швидко розрядив ситуацію. «Вибачте» сказав він і інцидент тут же зник. Пізніше, після захоплення керівництва залізницями, саме Ломоносов разом з Бубликовим не дали можливості поїзду царя Миколая II повернутися зі Ставки в Царське Село. Поїзд змушений був прибути у Псков, де відбулося зречення царя від престолу. Коли до Петербургу прибув О. І. Гучков з папером про зречення Миколая II, його на вокзалі затримали революційні робітники, то Ломоносов зі своєю довіреною особою врятували цей документ. Після чого Ломоносов керує друкуванням акту про зречення та акту про відмову князя Михайла Олександровича від престолу. (Гучков Олександр Іванович — комісар по Військовому міністерству Тимчасового комітету Державної думи, разом з Шульгіним Василем Віталійовичем був присутнім при під-

писанні Миколаєм II акту про зречення від престолу).

Паровозна афера.

Паровозна афера полягала в тому, що купила паровози Росія, а не отримала Радянська Росія. В червні 1917 року Тимчасовий уряд направив Ломоносова до США для закупки паровозів. Після жовтневої революції він зберіг свою посаду. Восени 1919 року Ломоносов повернувся до РРФСР, оскільки американці вирішили призупинити продаж паровозів для Радянської Росії. 5 листопада 1920 р. Декретом РНК була створена Російська залізнична місія. Ломоносова призначили уповноваженим Ради Народних Комісарів по залізничним замовленням за кордоном. На закупівлю паровозів за кордоном радянський уряд витратив величезну суму у 200 мільйонів золотих рублів з золотого запасу, що лишився від Російської імперії. Золото за кордоном продавалося по відверто низьким цінам, а паровози та обладнання купувалися за значно високими цінами. Звідси вся ця справа і отримала назву «Паровозна афера». У 1920 році Ленін хотів призначити офіційно безпартійного Ломоносова на місце наркома шляхів сполучення, однак відмовився від цієї ідеї.

В день річниці жовтневої революції Клер Шерідан від'їжджає з Радянської Росії додому. Їй дозволено їхати в спеціальному поїзді до Ревеля (Таллінн). В щоденнику цей поїзд названо поїздом Ломоносова. Ось як це описано.



“7 листопада 1920 року. В поїзді.

Професор Ломоносов займає посаду Комісара Залізниць. Ми веземо шість з половиною мільйонів фунтів стерлінгів золотом, на які він збирається купити в Німеччині паровози. Нас супроводжує озброєна охорона. Минулої ночі наш поїзд декілька годин протримали на станції: щось трапилося на залізниці, доводилося відновлювати колії. Час від часу ламалася вісь вагону завантаженого золотом, траплялися й інші неполадки. Від чого ми були змушені надовго зупинитися. Однак повільно, але впевнено, ми рухаємося до своєї мети. Неважливо, як довго ми перебуваємо в дорозі, головне — встигнути на пароплав, що відпливає з Ревеля наступного четверга.

Ми вже неподалік від кордону. Скоро за вікнами зникнуть невеличкі станції, прикрашені червоною цифрою сім та портретами Леніна. Ми повертаємося у звичайний світ чайових, ресторанів та цивілізації. До побачення, країна чудес, до побачення!”

"Дуже важливо не втратити час..."

Змагання нових тепловозів було призначено на 1 лютого 1925 року. Лише два локомотиви приймали участь в ньому: один — конструкції інженера Я. М. Гаккеля, побудований на Балтійському заводі в Петрограді, другий — розроблений за замовленням Радянського уряду на заводі «Есслінген» у Німеччині під керівництвом професора Ю. В. Ломоносова.

Початком цієї події стала постанова Ради Труда та Оборони від 4 січня 1922 року, котрою передбачалося побудувати зразу декілька тепловозів. Одночасно планувалося оголосити міжнародний конкурс на тепловоз кращої конструкції з нагородою переможців призом у мільйон рублів золотом.

На той час жодна країна світу тепловозів не будувала, хоча проектувалися тепловози з механічною, електричною, гідравлічною, газовою та іншими типами передач. А декілька, все ж таки збудованих, експериментальних тепловозів з механічною передачею конструкції Рудольфа Дизеля закінчили свій вік на звалищах, як такі що виявилися безперспективними. І головна причина тому — механічна передача від двигуна до коліс локомотива. Те що було прийнятним для автомобілів, ніяк не підходило для тепловоза, призначеного для водіння поїздів. Отже потребувалося принципово інше інженерне рішення.

Парова машина та паровий локомотив стали у свій час однією з головних рушійних сил технічної та промислової революції. Однак з плином часу ставало очевидним, що парова машина вичерпує себе. І на зміну їй наприкінці XIX сторіччя приходять нові, більш економічні, легкі та з великими обертами двигуни. Це і газовий двигун Ленуара, і бензиновий — конструкції Отто, і нафтовий, спроектований Дизелем. Технічні характеристики останнього, за задумом винахідника, як найкраще підходять для оснащення силовими установками магістральних локомотивів. Задача ця здавалася Дизелю не занадто складною: адже його двигуни вже з успіхом працювали на військових та цивільних кораблях, підводних човнах... Чому б такому двигуну не бути основою принципово нового локомотива — тепловоза? Однак спроба Дизеля не увінчалася успіхом. Винахіднику не вдалося знайти оптимального рішення — створити механізм передачі обертаючого моменту від двигуна до коліс локомотива.

Приблизно в той же час, у далекому від Німеччини Ташкенті, про створення подібної машини почав замислюватися начальник служби тяги Ташкентської залізниці Юрій Володимирович Ломоносов. «Будучі залізничником, а не фахівцем у двигунах внутрішнього згоряння — багато пізніше напише він, — я дійшов до ідеї тепловозної тяги не одразу і не з огляду паливних проблем майбутнього...». Складність експлуатації паровоза, низька «ремонтоспроможність», постійні потреби його не тільки у великій кількості палива, але й у воді, до того ще й у воді «м'якій» — ось що стало поштовхом до створення локомотива з двигуном Рудольфа Дизеля.

Однак у Ташкенті Ю. В. Ломоносов довести свої мрії до конкретного результату не зміг. У 1910 році його спочатку перевели в Петербург, на Миколаївську залізницю, а потім призначили помічником начальника Управління тяги всіх російських залізниць. Впритул наблизитися до конструювання тепловоза Ю. В. Ломоносов зміг лише після Жовтневої революції. Відмовившись від першого плану будівництва локомотиву з механічною передачею, йому спала думка про дизельний локомотив з електричною передачею. Важливо, що таку комбіновану силову установку при існуючому на той час рівні машинобудівної техніки, цілком реально було створити у короткі терміни.

Саме тут доречно пояснити принцип дії тепловоза, як тих перших, так величезної кількості сучасних, працюючих по всьому світу. Двигун внутрішнього згоряння перетворює тепло дизельного палива в механічну енергію колінчастого валу, обертаючи якір генератора постійного або перемінного струму. Струм подається до тягових електродвигунів колісних пар тепловозу.

Перші спроби отримати дозвіл на будівництво тепловозів не зустріли у Наркоматі шляхів сполучення якого-небудь розуміння. 18 червня 1920 року Ломоносов пише доповідну записку В. І. Леніну: «Яким чином необхідно відновити російські залізниці». А в газеті «Экономическая жизнь» виходить його стаття, в якій він наполягає невідкладно приступити до будівництва двадцяти тепловозів.

17 травня 1921 року Ю. В. Ломоносов звернувся до наркому шляхів сполучення Ф. Е. Держинського з листом наступного змісту: «чи не знайдете Ви своєчасним понад 1700 паровозів замовити за кордоном два тепловози: один турбінний системи Шелеста, другий з електричною передачею». Через три місяці надійшла відповідь: «Спробуйте замовити за рахунок дозволених до закупки паровозів...». Цією відповіддю наркомату фактично було

схвалено побудову тепловозів.

4 січня 1922 року Рада Труда та Оборони прийняла історичне рішення щодо розробки проектів тепловозів і їх важливості у оздоровленні локомотивного господарства залізниць та вирішенні паливного питання. Цим рішенням започатковано радянське та й світове тепловозобудування. 27 січня 1922 року Ю. В. Ломоносов отримав від Леніна телефонограму такого змісту: «Вкрай бажано не втратити час для використання сум, що можуть виявитися вільними в ході виконання замовлень паровозів, для отримання більш корисних для нас тепловозів. Прошу невідкладно відповісти мені особисто про результати досягнутої з вами угоди». У відповіді Леніну телефонограмою, Ю. В. Ломоносов сповістив про проведення у нього нараду щодо будівництва двох тепловозів, та категорично заперечив проведення міжнародного конкурсу з цього приводу. Він стверджував, що конкурс як мінімум на півтора роки відсуне побудову тепловозів.

Невдовзі Ломоносов отримав дозвіл на використання 1 750 000 шведських крон з рахунку Російської залізничної місії. Роботи по будівництву тепловоза О. Н. Шелеста були організовані у Англії. В жовтні 1922 року на Балтійському заводі у Петрограді розпочато



Конструкторы и гости у тепловоза ЮЭ -001 после его первого испытания. Завод "Эссинген", 6 ноября 1924 года.

будівництво тепловозу конструкції Я. М. Гаккеля. Тепловоз системи Ю.В. Ломоносова почали будувати в серпні 1923 року в Німеччині на заводі «Есслінген», що неподалік від Штутгарту.

Тепловоз ЮЭ-001 (ЭЭЛ-2)

(по материалам к. т. н. Н. Субоч)

Свой тепловоз Ю. В. Ломоносов комплектовал из элементов, уже доказавших свою жизнеспособность. Так, дизель завода MAN типа 6V 45/42 использовался на германских подводных лодках, а швейцарские тяговые электродвигатели — на швейцарских и японских электровозах.

Ломоносов взял на себя конструирование холодильника и составление общего проекта, иначе говоря — комбинирование отдельных готовых узлов в общее «локомотивное» целое. Расчет и проектирование холодильника тепловоза производились впервые, поэтому первоначальный его проект оказался неудачным и для работы в жаркое время года тепловозу придавался четырехосный холодильный тендер, с которым он и вышел с завода.

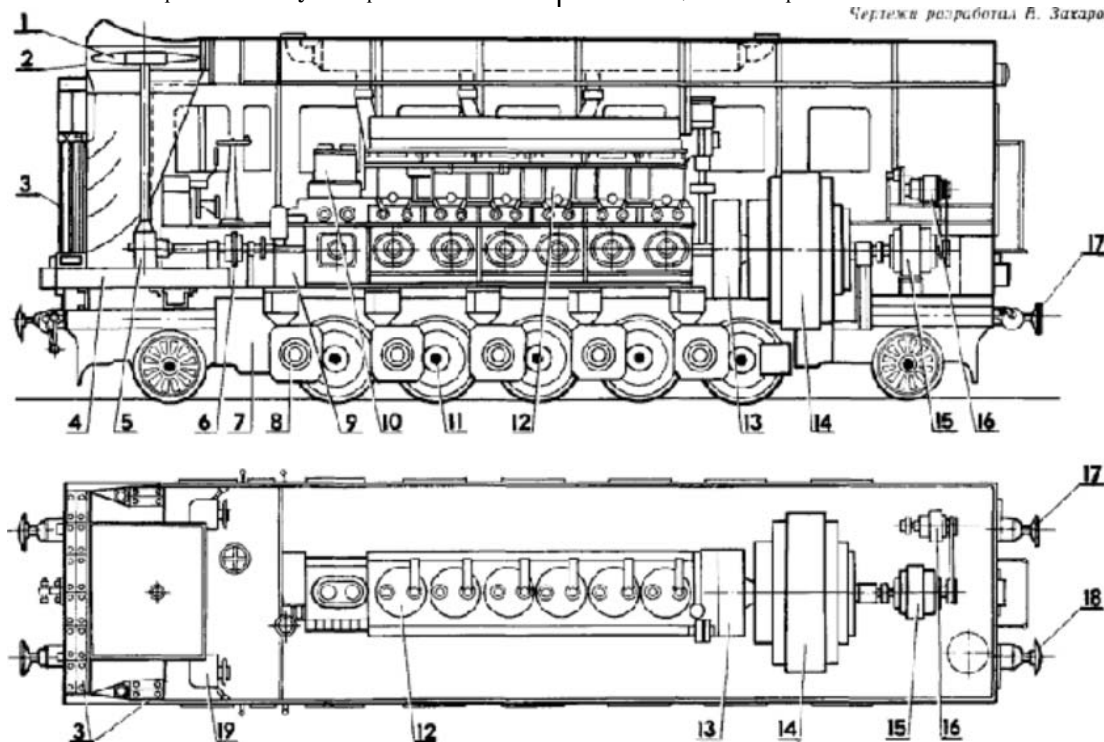
В Москву тепловоз прибыл 22 января 1925 года. Неделей раньше на Октябрьский вокзал столицы пришел тепловоз Я. М. Гаккеля. Локомотивы совершили целую серию опытных

поездок, после чего были включены в список действующих.

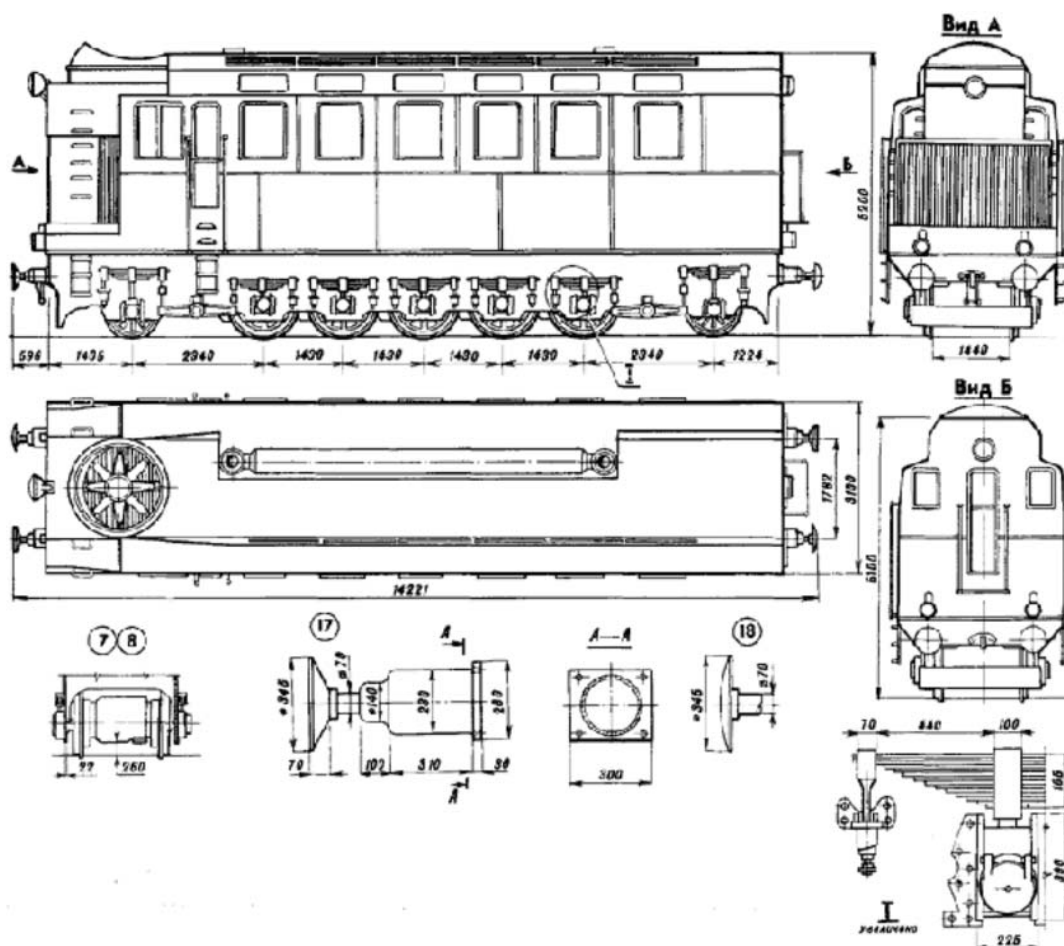
Конструкция холодильного тендера у тепловоза Ю. В. Ломоносова оказалась не вполне удовлетворительной и причиняла немало хлопот по его обслуживанию и ремонту. Поэтому в 1928 году холодильное устройство коренным образом переделали. Весь холодильник установили на тепловозе спереди с увеличенной охлаждающей поверхностью. После доработки вполне законченный эксплуатационный локомотив обслуживал грузовые поезда на безводной Среднеазиатской железной дороге.

Теперь подробнее о конструкции дизель-электровоза ЮЭ-001. Наружная листовая рама опирается на пять сцепных осей и на две поддерживающие оси, выполненные по типу Адамса. Диаметр движущих колес — 1220 мм. Диаметр бегунковых колес — 950 мм. Общая масса тепловоза — 124,8 т. Конструкционная скорость — 50 км/ч. Наибольшая мощность на ободу колес — 900 л. с. На междурамных креплениях тепловоза установлен дизель массой 25 т завода MAN. Это была цилиндровая четырехтактная компрессорная нереверсивная машина с наибольшей мощностью 1200 л. с., при частоте вращения коленчатого вала 450 об/мин. Диаметр цилиндров дизеля составлял 450 мм, ход поршня — 420 мм. Охлаждение

Чертежи разработал В. Захаров



По материалам кандидата технических наук Н. СУБОЧ.



Тепловоз серии ЮЭ: 1 — вентилятор; 2 - ограждение вентилятора; 3 - секции радиатора; 4 - рама системы охлаждения; 5 - конический редуктор привода системы охлаждения; 6 — муфта; 7 - рама локомотива; 8 - тяговый электродвигатель; 9 - коробка отбора мощности; 10 — компрессор; 11 - колесная пара; 12 - дизельный двигатель МАН 6V45/42; 13 - полужесткая муфта; 14 — генератор; 15, 16 - вспомогательные генераторы; 17, 18 — буферы; 19 - сиденье машиниста.

водяное. Расход топлива при максимальной мощности — 216 г на 1 л. с. в час. Передний конец вала дизеля образует коленчатый вал двухцилиндрового четырехступенчатого воздушного компрессора. Рядом с компрессором расположен водяной насос дизеля, приводимый в движение так же, как и компрессор от вала дизеля, и предназначенный для замкнутой циркуляции воды, охлаждающей цилиндры компрессора и его воздушные холодильники. Спереди тепловоза установлены секции холодильника с восьмилопастным вентиляторным колесом. Запас воды (1000 кг) помещается в водяном баке, расположенном в передней части тепловоза под холодильником. Также в передней части, где расположен холодильник, находится пост управления машиниста и помощника. Электропривод тепловоза состоит из одного тягового электрогенератора посто-

янного тока и пяти параллельно включенных в главную цепь тяговых серий — двигателей подвешенного типа. Вал тягового электрогенератора соединен с валом дизеля полужесткой муфтой. Контроллером управления с 26 контактами регулируется только ток в малом возбuditеле, благодаря чему сила тяги меняется весьма плавно, почти непрерывно. Тяговые электродвигатели подвешенного типа расположены против хода тепловоза и приводят в движение оси тепловоза через двухстороннюю зубчатую передачу с косыми зубьями. Управление тепловозом осуществляется за счет изменения напряжения и тока тягового электрогенератора, а, следовательно, и тяговых электродвигателей. При этом менялись скорость и сила тяги. Обратный ход осуществлялся изменением полярности в якорях электродвигателей при помощи электропневматического реверса.

В 1954 году ему на смену пришли более мощные тепловозы, и он был снят с эксплуатации.

Второй мощный тепловоз с механической передачей ЮМ-005 (ЭМХ -3) конструкции Ю. В. Ломоносова строился на заводе «Гогенцоллерн» в Дюссельдорфе при участии фирмы «Крупп» в Германии. Он прибыл в Советский Союз в 1927 году. Крутящий момент дизеля передавался ведущим колесам через главную электромагнитную муфту, трехступенчатую коробку передач, отбойный вал и систему дышел. За время эксплуатационной работы он пробежал около 250 тысяч км.

Какой тепловоз считать первым?

(по материалам О. Измерова)

Вопрос этот гораздо сложнее, чем кажется на первый взгляд.

С одной стороны, тепловоз Гаккеля первым самостоятельно выехал из цеха, первым совершил опытную поездку с составом и первым прибыл в Москву. В 1924 году формально это был единственный тепловоз, удовлетворяющий требованиям конкурса НКПС, т.к. конструкционная скорость тепловоза Ломоносова была 50 км/ч., а не 75. Компоновка тепловоза Я.М. Гаккеля Щэл1 на протяжении многих десятков лет является классической для большинства магистральных тепловозов западноевропейских железных дорог — тележечный экипаж, двухкабинный кузов вагонного типа, дизель расположен в центре тяжести.

С другой стороны, тепловоз Щэл1 из-за частых поломок не столько эксплуатировался, сколько находился в ремонте. Всего через три года после постройки, в 1927 году, он был вообще отставлен от поездной работы. Его эксплуатационный пробег был величиной чисто символической. И не было в том вины его создателей — в условиях России начала века, при полном отсутствии мирового опыта, вряд ли кому-либо удалось достичь большего. Щэл1, с его оригинальными конструктивными идеями, опережал свое время по крайней мере лет на двадцать.

Тепловоз Ю.В. Ломоносова Ээл2, максимально приближенный к уровню технологии того периода, проработал с поездами... целых три десятилетия. Правда, ряд его узлов, в первую очередь холодильник, неоднократно подвергался переделке. Машина закончила службу в 1954 году, причем по моральному износу.

Конструкция Ээл2 была подробно описана в мировой технической литературе, и поэтому факт его создания стал началом новой волны разработки и строительства тепловозов в разных странах, в т. ч. в США и Германии. Когда в 1931 году было решено заказать локомотив Ээл5, задуманный как прототип машины для развертывания серийного производства в Коломне, то он был сконструирован на основе Ээл2 — как наиболее удачной в то время модели. Можно сказать, что именно Ээл2 дал жизнь довоенному поколению отечественных тепловозов.

Если взглянуть на компоновку тепловоза Ээл2, то в ней уже просматриваются отдельные черты "классической" схемы маневрового тепловоза — вспомогательные машины размещены со стороны главного генератора, с противоположной стороны — холодильная камера, кабина машиниста сдвинута назад относительно части агрегатов, прикрытых капотом. Машина напоминает по внешнему виду танк-паровоз. В тридцатых годах конструкторы фирмы Alco довели эту идею до логического завершения, отодвинув кабину за дизель — генераторную установку и закрыв агрегаты и системы капотом, оставив с обеих сторон смотровые площадки — что дало машинисту неопределимое удобство при работе на маневрах.

Если принять в расчет все эти обстоятельства, то, наверное, справедливо было бы считать оба тепловоза первыми в мире.

Что же касается тепловоза Шелеста, то он практически сразу выбыл из числа потенциальных первенцев. Его строительство началось в Ньюкасле-он-Тайн, где расположен завод фирмы «Армстронг-Витворт». На постройку англичане установили срок три года, включая проверку всех узлов. Однако в мае 1927 года были прерваны дипломатические отношения между СССР и Англией, и Шелест возвращается в Союз. В том же году в МВТУ по постановлению Совета Труда и Оборона для продолжения работ была организована лаборатория тепловозных машин системы А. Н. Шелеста, ставшая научным центром тепловозостроения в СССР. В начале 1928 года силовая установка тепловоза Шелеста достигает расчетных параметров: давление генерированного газа доходит до 10,5 атм. что обеспечило бы тепловозу мощность 1200 л. с. Но к этому времени в качестве основного направле-

Ликвидационное бюро
по подготовке и испытанию тепловозов Ю², Ю³, Ю⁴.

Ю. Ломоносов и Э. Швигер

Проекты тепловозов
разработанные в 1921—1925 г.г. в Германии
для
СССР.



БЕРЛИН
ТИ ПОГРЭФИН БУХЗА
1925.



*З перелічених перших радянських тепловозів вцілів лише один.
Тепловоз Щэл1 в музеї на Варшавському вокзалі Петербурга.*

ня в тепловозостроєнні уже определяється створення тепловозів з електропередачею.

Крім того, існували і інші машини, які також могли стати першими...

Повідомлення про життя Ю.В. Ломоносова за кордоном.

Про біографічне видання англійця Ентоні Хейвуда.

Все ж таки, що змусило Ю.В. Ломоносова не повертатися у СРСР лишається загадкою. Можливо його приваблювало краще життя на Заході, де не було таких потрясінь, яких пережила Росія. Можливо щось інше. Але цілком вірогідно, у СРСР, де там у 1937, він точно був би репресованим. І незважаючи на різні характеристики його постаті істориками як радянської доби, так і сучасними російськими, треба в першу чергу признати його заслуги як інженера — конструктора залізничного транспорту. Такі події з ним пов'язані як «Алгебра», «Паровозна афера» та інші можливо і є тим бар'єром, що заважають написанню біографічного твору про Ю.В. Ломоносова на його батьківщині.

Відомостей щодо праці та життя Ю.В. Ломоносова за кордоном, викладених російською або українською мовами, вкрай мало.

Але не так давно у Великобританії видано книгу на 400 сторінок: «Інженер революційної Росії. Юрій В. Ломоносов (1876 — 1952) і залізниця».

Автором книги є Доктор Ентоні Хейвуд — старший викладач школи богослов'я, історії та філософії, Королівського коледжу університету в Абердині, Великобританія. Перекладу цієї книги поки що нема, однак лише перелік посилань у додатках заслуговує на повагу. Наприклад, сторінка 311 — архіви, хоча б українські:

Державний архів Дніпропетровської області.

Державний архів м. Києва.

Державний архів Київської області.

Центральний державний історичний архів України.

Є також посилання і на Російський архів в університеті Лідсу. Колекція «Lomonosoff» університету налічує майже 6000 фотографічних негативів, з яких близько 2000 прийняті з Росії у 1902-1915 роках, а інші були отримані з Радянської Росії, Західної Європи та Північної Америки між 1917 та 1950 роками.

Завдячуючи стрімкому розвитку засобів комунікацій, сподіваємося нові відкриття у біографії Ю.В. Ломоносова — не за горами.

Science, Technology and Culture, 1700–1945



Engineer of Revolutionary Russia

Iurii V. Lomonosov (1876–1952)
and the Railways



ANTHONY HEYWOOD

Турик В. Н.
доцент, НТУУ «КПИ», к. т. н.

Ю. В. ЛОМОНОСОВ. НАЧАЛО ПУТИ: «ОТ ПАРОВОЙ МАШИНЫ — К ТЕПЛОВОЗУ»

Большой толковый словарь даёт краткую, довольно сухую информацию:

«ЛОМОНОСОВ Юрий Владимирович (1874-1952), российский инженер путей сообщения, организатор железнодорожного транспорта. В 1921 возглавлял миссию по выполнению заказов в Швеции и Германии на паровозы, из-за границы не вернулся, жил в Англии. Руководил созданием первого магистрального грузового тепловоза».

Вот и всё. Что стоит за этими скупыми строками? В какую эпоху научно-технического развития человечества происходило рождение видного инженера и учёного? Что могло волновать его при выборе жизненного пути и определило этот путь? Какова предыстория и судьба открытий и изобретений в области тепловых машин и транспорта в период становления Юрия Владимировича Ломоносова как специалиста, ставшего выдающимся конструктором, признанным в России и за рубежом?

Без ответов на эти вопросы было бы трудно дать правильную оценку деятельности Юрия Владимировича и его вклада в научно-технический прогресс. Но для объективных ответов на эти вопросы мы все должны хорошо понимать, что такой сложный технический объект, как эффективный, работоспособный локомотив, объединяет в себе самые передовые идеи различных отраслей научных знаний и их инженерных приложений. Он может быть по-разному практически реализован и, конечно, не может быть создан одним, даже гениальным инженером без преемственности с работами предшественников, принадлежащих различным научно-техническим школам и направлениям в области теории, расчётов, проектирования и постройки опытных образцов локомотивов.

Символично, что время рождения и становления Ю. В. Ломоносова как инженера и учёного совпало с эпохой бурного развития теплотехники, прикладной механики и электротехники, а также применения открытий и достижений в этих областях для нужд транспорта.

Это была эпоха борьбы научно-технических идей, подчас полная драматизма, но и эпоха великих свершений.

1. Ломоносов Юрий Владимирович родился 24 апреля 1876 года в России, умер 19 ноября 1952 года, в Монреале, Канада. Родился Ломоносов в городе Гжатске, в семье мирового судьи Владимира Григорьевича Ломоносова и Марии Фёдоровны Пегелау-Ломоносовой. Его родители были мелкопоместными дворянами. Отец — бывший кавалерийский офицер, с 1870 года работал мировым судьей. Мать (урожденная Пегелау), известна тем, что основала публичную библиотеку.

В 1887 году, следуя семейным традициям, Юрий Владимирович поступил в 1-й Московский кадетский корпус. Однако вскоре решил оставить военную карьеру и получить высшее техническое образование. Летом 1893 года он успешно сдал экзамены и поступил в С.-Петербургский институт путей сообщения. Будучи студентом 4-го курса, в мае 1897 года Юрий Владимирович женился на дочери конструктора-железнодорожника А. И. Антоновича — Софье Александровне. После свадьбы молодая пара отправилась за границу, где они посетили Германию, Бельгию, Великобританию, Швецию. Возвратившись в Россию, Ломоносов начал работать на Балтийской верфи.

Завершив обучение в Институте путей сообщения, Юрий Владимирович устроился работать на Харьковский паровозостроительный завод, затем в октябре 1898 года перешел на Харьковско-Николаевскую железную дорогу, где занял должность помощника директора депо. Летом 1898 года вместе с единомышленником и коллегой А. С. Раевским (автором проектов ряда серий паровозов для Харьковского и Путиловского заводов, который впоследствии работал совместно с Я. М. Гаккелем над проектом одного из первых отечественных тепловозов) Ломоносов приступил к работе по конструированию и испыта-

нию локомотивов, что на 3 последующих десятилетия стало главным делом его жизни.

2. Как известно, железные дороги — это основные артерии всех крупных стран земного шара. По мере развития характера и форм транспорта изменялись и виды энергии, применяемой для его функционирования. История использования человеком для перемещения себя и грузов мускульной энергии людей и животных, энергии рек, ветра насчитывает десятки тысяч лет, но энергию топлива, трансформируемую при помощи силовых установок, практически стали применять для тех же целей всего лишь 300–250 лет назад!

Экипаж, предназначенный для перевозки грузов по рельсам железных дорог и приводимый в действие паровой машиной, паровой турбиной, двигателем внутреннего сгорания, газовой турбиной или электрическим током, называется **ЛОКОМОТИВОМ** (от латинских слов *locus* — место и *motio* — движение, означающих возможность движения в определённых местах, т.е. по рельсам). В соответствии с рабочей машиной локомотивы разделяются на паровозы, паротурбовозы, тепловозы, газотурбовозы и электровозы.

Паровоз состоит из парового котла, в топке которого сжигается твердое или жидкое топливо, поршневой паровой машины, преобразующей тепловую энергию водяного пара в механическую работу, экипажа и тендера. В паротурбовозе (в том числе, атомовозе, например, системы харьковского профессора С.М. Куценко) поршневая машина заменяется паровой турбиной и передачей от турбины к колёсам (реальных конструкций на сегодня нет).

В тепловозе генератором механической энергии является двигатель внутреннего сгорания (ДВС), который производимую работу передаёт колёсам локомотива при помощи передач — механической, электрической, гидродинамической, гидромеханической и пр. В газотурбовозе ДВС заменяется газовой турбиной.

Электровоз получает питание от центральных электростанций; электрическая энергия преобразуется в механическую работу локомотива тяговыми электродвигателями.

Паровозы, паротурбовозы, тепловозы и газотурбовозы являются автономными локомотивами: механическая энергия для движения поезда вырабатывается на самом локомотиве в результате сгорания органических топлив, либо — в проектах — управляемой ядерной

реакцией деления атомов тяжёлых химических элементов.

Электровозы — это локомотивы неавтономной тяги, т. к. первичная (электрическая) энергия поступает на локомотив из внешних источников — от общегосударственной электроэнергетической системы (от электростанций) через тяговые подстанции и контактную сеть, расположенную над железнодорожными путями.

3. Кратко остановимся на ретроспективе создания и развития первых тепловых двигателей, локомотивов, науки о тяге поездов, а также на личностях учёных и инженеров, внесших значительный вклад в указанное дело.

Способность водяного пара как энергоносителя, и способность продуктов сгорания топлива выполнять механическую работу была обнаружено очень давно. Существуют некоторые свидетельства того, что жрецы в древности использовали движущую силу пара, чтобы открывать двери и перемещать фигуры богов. Однако принято считать, что паровой двигатель — «эолипил» (от греч. «ветряной шар») — далёкий прообраз, вероятно, первой в мире реактивной турбины — был изобретён между 150 г. до н.э. и 150 г. н.э. греческим учёным-математиком Героном из Александрии. Следующая вежа относится к рождению идеи газовой турбины: это предложенный Леонардо да Винчи около 1500 г. проект «дымового привода» для вертела — крыльчатки, вращающейся за счёт тяги продуктов сгорания в дымовой трубе над очагом, создающей подсос воздуха в зону горения. Та же, в целом неработоспособная идея (в связи с отсутствием сжатия воздуха или повышением давления продуктов сгорания), встречалась вплоть до конца XVIII века, пока не появился патент английского священника Джона Барбера, содержащий схематично элементы более совершенной газотурбинной установки. Практическая реализация предложенных в дальнейшем проектов газотурбинных установок (стационарных и транспортных) началась лишь в конце XIX — начале XX веков и продолжается до настоящего времени.

В 1680-1690 годах французский физик Дени Папен показал, что насыщенный водяной пар заданного давления, определяемого прочностью конструкции котла, может поднимать в цилиндре поршень с грузом определённой массы. В 1705-1706 годах английский кузнец и

слесарь-изобретатель Томас Ньюкомен совместно с водопроводчиком Коули построил первый работоспособный паровой двигатель — «пароатмосферную машину» — в качестве привода насоса для откачки воды из угольных и рудниковых шахт. Начиная с 1711 года двигатель Ньюкомена-Коули применялся также в таких гидротехнических сооружениях, как шлюзы, доки и др. Однако универсальным двигателем он быть не мог, поскольку отдавал работу только прерывно.

3.1. Начало истории паровой машины как универсального двигателя для промышленности и транспорта положили первые её творцы, гениальные механики — русский горный мастер Иван Иванович Ползунов в 1763-1765 годах (умер 16 мая 1766 года до пуска 7 августа 1766 года своей паросиловой установки на Барнаульском металлургическом заводе для привода мехов, подающих воздух в три серебряноплавильные печи; уже 10 ноября машина была остановлена из-за течи парового котла; котёл так и не был отремонтирован, 14 лет машина Ползунова простояла без действия и, наконец, в 1780 году по приказу из Петербурга она была разрушена) и изобретатель из г. Глазго, Шотландия, Джеймс Уатт в 1768 году (патент короля Англии Георга III в 1769 году), который впервые сконструировал паровую машину, отделённую от парового котла и снабжённую кривошипно-шатунным механизмом для преобразования возвратно-поступательного движения во вращательное. Впоследствии усовершенствованная Д. Уаттом паровая машина непрерывного действия имела впуск пара с обеих сторон поршня, механическое парораспределение, отдельный конденсатор, центробежный регулятор числа оборотов и маховик для вывода поршня из его крайних положений в цилиндре. Д. Уатт также ввёл единицу мощности — «лошадиную силу» (1 л.с. = 75 кГм/с), а позднее его именем была названа другая единица мощности — Ватт (1 кВт = 1,36 л.с.).

Наряду и одновременно с машиной Д. Уатта строились и другими изобретателями подобные машины, некоторые из которых, например, машины Булля, Фалька, Садлера и Горнблауэра, отличались даже большей перспективностью. Благодаря этому началось интенсивное развитие паровой техники как нового источника получения механической энергии из тепловой.

В 1807 году в США Роберт Фултон впервые поставил на судно паросиловую установку с паровой машиной, которая была приводом к двум бортовым гребным колёсам, а в 1814 году он поставил такую паросиловую установку на военный корабль.

Позднее, со 2-й половины XIX века, в паровых машинах для улучшения их экономичности всё шире применяется перегретый пар. Применение пара высокого давления и температуры, использование принципа многократного расширения пара (когда отработавший в одном цилиндре пар выпускается в другой цилиндр больших размеров, затем в 3-й и т.д., вал — общий для всех цилиндров) способствовало увеличению мощности машин и их КПД. В начале XX ст. уже появились судовые и стационарные паровые машины мощностью 3000, 6500, 8000 л.с. и более. Самая большая стационарная поршневая машина мощностью около 8000 л.с., работающая на паре с давлением в 126 атмосфер и температурой в 426,60С, тройного расширения, с пятью цилиндрами, была построена в Германии в 20-х годах XX ст. для одной американской электростанции. Наибольшая мощность судовых поршневых машин достигла 17500 л.с., причём две такие машины были установлены в 1900 году на немецком океанском судне «Дойчланд». (Справка: суммарная мощность паровых машин и паровой турбины «Титаника», 1912 г., составляла более 50000 л.с.).

3.2. Первый пригодный к маршрутным рейсам паровоз создал в 1829 году Джордж Стефенсон в Англии. Этот паровоз, под именем «Ракета», с дымогарным паровым котлом мог тянуть состав весом 13 тонн со скоростью 22 км/ч. В 1833-1834 годах в Нижнем Тагиле на металлургическом заводе Демидовых крепостными рабочими-механиками Е. А. Черепановым и его сыном Мироном был собран паровоз собственной конструкции для вывоза шлака по чугунной рельсовой дороге на расстояние 3,5 км (к сожалению, их паровоз в дальнейшем не нашёл своего развития, а вывоз шлаков перевели на более дешёвую конную тягу).

Паровоз в качестве локомотива стал особенно быстро распространяться в XIX веке, неуклонно рос мировой паровозный парк. «С семидесятыми годами прошлого столетия окончился средневековый период паровозостроения», — отмечал в XX веке Нордманн, один из немецких специалистов по железнодо-

рожному делу. По-сути, началась новая эра человеческого гения и инженерной мысли — эра паровой тяги.

Резко увеличилась мощность, сила тяги, быстроходность, вес и размеры паровозов. Конструктивные усовершенствования паровозов характеризуются прежде всего введением с 1870-х г.г. многократного расширения пара (принципа «компаунд»: А. Маллэ — во Франции, А. П. Бородина — в России, А. Борриса — в Германии, Уэбба и Уорделла — в Англии и др.), а затем и высокого перегрева пара (принцип немецкого инженера В. Шмидта в 1896 году). Позднее делаются первые опыты по устройству локомотивов с паровыми турбинами. Так, в 1908 году Дж. Беллузо в Италии построил локомотив с паровой турбиной. В 1911 году турбоэлектрический локомотив по патенту Рида Рэмси был испытан в Англии. На железнодорожном транспорте раньше, чем в промышленности, применялись технические новинки, например, автоматизация (автоматические тормоза (1872), автосцепка (1876), стокер — автоматическое приспособление для подачи угля в топку (1889)), принципы управления на расстоянии (система СЦБ — «сигнализация, централизация, блокировка»), позднее — двигатели внутреннего сгорания (ДВС) и т.д.

Рассматриваемые годы были временем бурного роста мировой железнодорожной сети. С 1875 по 1917 год мировая железнодорожная сеть выросла с 294 тыс. км до 1146 тыс. км, т.е. в 4 раза. Быстрее всего строительство шло в США, в колониях и зависимых государствах, где оно велось финансовыми магнатами или государственными организациями Европы и США. Особенно ожесточенной была борьба за проведение железных дорог в Южной Африке и на Ближнем Востоке. Выше среднего был темп железнодорожного строительства в России. С 1865 по 1875 год средний годовой прирост русской ж.-д. сети составлял 1,5 тыс. км, а с 1893 по 1897 — около 2,5 тыс. км. При этом, железные дороги в России отличались своей протяженностью и проходили в разнообразных и трудных почвенных и климатических условиях (районы вечной мерзлоты, районы сыпучих песков и т. д.). Это было выдающееся явление в развитии мирового железнодорожного транспорта.

Среди отечественных учёных, заложивших

основы современной научной дисциплины под названием «Тяга поездов», выдающаяся роль принадлежит Николаю Павловичу Петрову (1836—1920) и крупному инженеру Александру Парфеньевичу Бородину (1848—1898), который также является одним из основоположников паровозостроения в России.

Исследования Н. П. Петрова о сопротивлении движению подвижного состава железных дорог, о непрерывных тормозных системах (1879) и, особенно, разработанная им гидродинамическая теория трения и смазки в машинах (1883) создали ему мировую известность. А. П. Бородин дал первые серьёзные исследования в другой важной области тяги поездов и локомотивостроения — в области экспериментальных исследований паровоза как теплосилового установки. В 1880—1882 годах на базе Киевских мастерских Юго-Западной железной дороги А.П. Бородиным была создана первая в мире стационарная лаборатория для теплотехнических испытаний паровых машин паровозов, послужившая прообразом для многих испытательных станций, построенных в дальнейшем и в других странах. Он провёл крупные теоретические и экспериментальные работы в области создания локомотивных паровых машин с двойным расширением пара. На основе результатов тягово-теплотехнических испытаний паровозов в России была создана прикладная научная дисциплина «Тяговые расчёты» как основы получившей дальнейшее развитие, более широкой науки — «Тяга поездов». А. П. Бородин был бессменным председателем съездов инженеров службы тяги железных дорог России. Он активно участвовал в работах Русского технического общества, был одним из основателей журнала «Инженер» (1882), издававшегося в Киеве, а с 1889 года — его главный редактор. Русское общество в 1897 году учредило золотую медаль имени Бородина на лучшие изобретения и исследования в области железнодорожного транспорта.

3.3. Триумф паровозов как рабочих локомотивов для сетей железных дорог продолжался практически до середины XX века. Основным производителем паровозов СССР — Луганский паровозостроительный завод — в 1956 году прекратил выпуск паровозов, которых с 1896 года выпустил свыше 12 тысяч, в том числе после Великой отечественной войны

— 3900. Однако их эксплуатация продолжалась ещё долго как в нашей стране, так и за рубежом, особенно на маневровой службе и подъездных путях предприятий, шахт, тепловых электростанций (в связи с наиболее подходящей для таких режимов тяговой характеристикой, неприхотливостью к условиям эксплуатации и многотопливностью). И хотя паровозостроение завершилось выпуском созданных конструкторами Луганского завода самых экономичных и совершенных в мире паровозов серии ЛВ (колёсная формула 1—5—1) с наивысшим КПД, равным 9,25%, переход на тепловозную тягу уже стал неизбежным. Очевидно, что котёл и паровая машина в условиях локомотива представляют малоэкономичный агрегат, к тому же ограниченный по мощности! И дело не только в том, что массогабаритные характеристики парового котла, обусловленные требованиями ж.-д. транспорта и допустимой нагрузкой на ось (а значит на рельсы), а также необходимость преобразования возвратно-поступательного движения поршней машины во вращательное колёс при значительных динамических нагрузках существенно ограничивают возможность повышения КПД и мощности. Основная причина низкой экономичности паровоза связана с препятствием принципиального характера, состоящим в следующем.

Паровая машина паровоза работает с выхлопом отработавшего пара в атмосферу через конусно-вытяжное устройство, обеспечивающее тягу дымовых газов в котле. Но отработавший пар сможет выйти в атмосферу только в том случае, если его давление будет выше атмосферного. При таком абсолютном давлении, обычно превышающем 0,15 МПа, температура отработавшего пара не может быть ниже 120 С, а количество теплоты, содержащееся в 1 кг пара (удельная энтальпия), составляет более 2,72 МДж. Учитывая, что удельная энтальпия перегретого пара с давлением впуска в машину паровоза максимум 1,57 МПа приблизительно равна 3,2 МДж, видим, что только порядка 0,48 МДж из 3,2 МДж, пошедших на образование каждого килограмма пара, могут совершить работу, а остальная теплота безвозвратно выбрасывается в атмосферу! Из термодинамики известно, что для повышения экономичности парового двигателя необходимо: а) уменьшение давления отработавшего пара; б) повышение давле-

ния и температуры свежего пара.

Что же ограничивает возможности практического применения этих мер к паровой машине паровоза? Вначале о способе (а). В стационарных и судовых установках значительное снижение конечного давления, связанное с отводом теплоты, осуществляется потому, что отработавший пар выпускается не в атмосферу, а в специальные холодильники (конденсаторы), в которых создаётся разрежение за счёт охлаждения пара водой и отсоса воздуха. Но это требует очень большого количества воды (50—60 кг на 1 кг пара), а размеры конденсатора и обеспечивающего его работу оборудования слишком велики. В условиях паровоза это неприемлемо, не говоря уже о возросших затратах мощности на собственные нужды и трудностях сочленения подвижных паропроводов, связывающих машину с конденсатором, расположенном в тендере паровоза, рама и тележки которого постоянно смещаются относительно основного экипажа паровоза в пути. Таким образом, уменьшить давление отработавшего пара ниже атмосферного в условиях паровоза практически невозможно. В СССР с 1936 г. предпринимались попытки применения паровозов с конденсацией пара, но практика показала их неэффективность. Теперь выясним реальность осуществления способа (б), т.е. увеличения перепада энтальпий на машине за счёт повышения начальных параметров пара по аналогии со стационарными теплоэнергетическими установками. Определим влияние на экономичность паровоза повышения давления пара при одной и той же температуре 400 С. При повышении давления с 1,47 МПа, например, до 1,96 МПа, доля теплоты, которая может быть полезно использована, увеличится на 1,5%; при дальнейшем повышении давления пара до 14,7 МПа эта доля возрастёт на 8,1%, а при давлении 19,6 МПа она увеличится на 8,5%, т.е. по сравнению с давлением 14,7 МПа прирост составит только 0,4%. Таким образом, в соответствии с физическими свойствами пара, повышение начального давления пара в котле локомотива заметно повышает экономичность процесса лишь до известного предела. Этот предел ограничивается величиной 3,9 МПа (40 кгс/см²). Для повышения экономичности установки при высоком давлении необходимо одновременно повысить температуру пара. Но повышение температуры пара до 500оС и выше потребовало использо-

вания жаропрочных металлов, высокая стоимость которых, ограниченный срок службы в путевых условиях эксплуатации и сложность технологии обработки при изготовлении и ремонтах в условиях депо вызвали большие трудности. Высоких температур также не выдерживали смазочные материалы. Поэтому во всём мире в паровозные паровые машины подавался пар при температуре не более 400–450 С. Применение высоких давления и температуры пара ограничилось только немногочисленными опытными конструкциями паровозов.

Необходимо также учитывать, что при интенсивной работе паровозы расходовали до 20–25 тонн воды в час. Ясно, что рост мощности паровозов, увеличение веса и скорости движения поездов превратили снабжение паровозов очищенной водой в большую проблему.

3.4. Выше мы говорили о XIX веке как о веке паровой техники, но это также и век выдающихся инженерных изобретений в области электричества. Замечательный русский физик и электротехник, академик Борис Семёнович Якоби (1801–1874) в 1834 году изобрёл первый в мире практический электродвигатель, усовершенствованная конструкция которого в 1838 году была применена для перемещения лодки по реке Неве. Так был впервые осуществлён электропривод судна («электроход» Якоби). Совместно с Э.Х. Ленцем Б.С. Якоби исследовал действие электромагнитов, и ему же принадлежит первая в мире работа по теории электрических машин (1840), без чего было бы невозможным и создание в будущем электрической передачи тепловозов.

Зарождение электрических железных дорог относится к концу 1870-х — началу 80-х годах (В. Сименс в Германии, В.А. Пироцкий в России, Т. А. Эдисон, С. Д. Филд и Л. Дафт в США). Однако, в целом, на электротягу приходился лишь небольшой процент перевозок грузов и пассажиров железнодорожного транспорта.

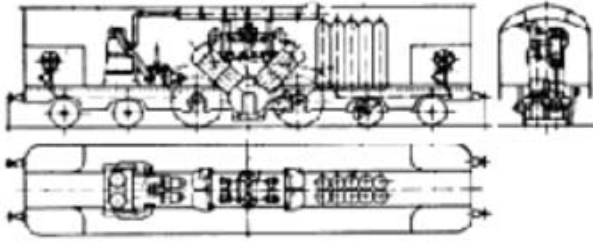
3.5. В последние десятилетия XIX в. предпринимались попытки применить на рельсовом транспорте двигатель внутреннего сгорания (ДВС).

Разработка тепловозов еще не вышла из стадии проектов и опытов. Предшественниками тепловозов были мотово-

зы (первый экспериментальный мотовоз с бензиновым двигателем построен Г. Даймлером в 1887—1888 годах), автодрезины, автомотрисы, локотракторы для маневровой службы.

В 1892 и 1893 годах немецкий инженер Рудольф Дизель (1858–1913) получил патенты на ДВС с самовоспламенением от сжатия, традиционно называемый впоследствии «компрессорным дизелем», или просто «дизелем».

В патенте Р. Дизеля 1892 года сказано: «Рабочий процесс в моих двигателях внутреннего сгорания характеризуется тем, что поршень в цилиндре настолько сильно сжимает воздух или какой-нибудь другой индифферентный газ с воздухом, что получающаяся при этом температура сжатия находится значительно выше температуры воспламенения топлива. При этом сгорание постепенно вводимого после мёртвой точки топлива совершается так, что в цилиндре двигателя не происходит существенного повышения давления и температуры. Вслед за этим после прекращения подачи топлива в цилиндре происходит дальнейшее расширение газовой смеси». В изданной в 1893 году брошюре «Теория и конструкция рационального теплового двигателя, призванного заменить паровую машину и другие существующие в настоящее время двигатели» Р. Дизель писал: «Двигатель Дизеля — это та машина, которая без всякого предварительного процесса непосредственно в самом цилиндре превращает горючее в работу и использует его настолько, насколько это вообще возможно с точки зрения современной науки. Он является, таким образом, самым простым и одновременно самым экономичным двигателем». Однако все машиностроительные фирмы, к которым обратился Дизель, ответили отказом на предложение построить его двигатель. Для привлечения компаньона с соответствующей финансовой помощью (это был господин Крупп) Дизелю пришлось уступить свои права на патент двум предприятиям, но зато получить возможность создания своего двигателя на Аугсбургском машиностроительном заводе в Германии. К июлю 1893 года удалось построить первый опытный образец двигателя с применением бензина в качестве топлива. Двигатель взорвался, не сделав ни одного оборота. После нескольких неудачных попыток создания работоспособного образца только 1 мая 1895 года удалось построить двигатель (использующий в качестве топлива керосин),



который работал на холостом ходу в течение получаса. Двигатель, работающий с нагрузкой на подобном топливе, был построен в 1896 году, но также без заметного успеха. За пять лет работы в г. Аугсбурге Р. Дизель последовательно отступал от некоторых первоначальных положений: отказался от применения угольного топлива, стоявшего на первом месте в его патенте, в пользу жидкого; из-за несовершенства технических средств отказался от идеи сжатия воздуха до двухсот атмосфер, остановившись на сорока; в новом патенте уже содержался отказ от первоначально запланированного изотермического сгорания. Наконец, в феврале 1897 года на стенде фирмы МАН в г. Аугсбурге был испытан новый образец четырёхтактного двигателя с компрессором для распыливания топлива и он был выставлен для широкого ознакомления. Мощность его составляла 20 л.с., работал он по новому циклу («циклу Дизеля») с КПД 34%, существенно превосходящим существующие тогда тепловые двигатели. Однако из-за весогабаритных показателей при его эффективной мощности этот «гигант» высотой 2,85 м и весом 5,92 Т значительно уступал сравнительно компактному и лёгкому паровым машинам той же мощности (весом 1,92 Т вместе с котлом), используемым на паровых шлюпках и катерах. Построенные по патентам Дизеля двигатели на десятках фирм Германии, Англии и Франции оказались настолько неудачными, что несмотря на очень большие затраты, они прекратили попытки создания подобных машин. После переговоров в 1897 году Р. Дизеля с владельцем машиностроительного завода в С.-Петербурге, крупнейшим российским нефтепромышленником Эммануилом Нобелем, начинается подготовка к постройке двигателя нового типа в России. В процессе проектирования русские инженеры внесли в конструкцию ряд изменений. В результате на заводе «Людвиг Нобель» был построен первый, действительно работающий на тяжёлом топливе (нефти) двигатель, что

отличало его от иностранных образцов подобных ДВС, которые использовали керосин или бензин. По выражению профессора Киевского и С.-Петербургского политехнических институтов А. А. Радцига, переход с керосина на нефть имел «самое существенное значение» для распространения нового типа двигателя в мире. Конструкция двигателей, построенных в России, настолько отличалась от конструкции двигателей Дизеля, что хотя русские инженеры называли свои ДВС нарицательно «дизелями», за границей их называли «русскими двигателями».

В начале 20 столетия машиностроение в Западной Европе находилось на уровне, позволяющем начать выпуск магистральных тепловозов. Работу над созданием дизельного локомотива возглавил сам изобретатель нового двигателя — Рудольф Дизель. По предложению Дизеля постройку опытного образца начала фирма «Братья Зульцер» в Швейцарии.

Владелец этой фирмы вместе с Дизелем и инженером Клозе организовали в Швейцарии "Общество термоллокомотивов", которое занималось осуществлением проекта с 1906 по 1913 год. Главный дизель мощностью 736 кВт (1000 л.с.) при помощи шатунной передачи имел непосредственную связь с двумя движущими спаренными осями колесных пар. Вспомогательная дизель-компрессорная установка мощностью 183,8 кВт (250 л.с.) служила для подачи сжатого воздуха в цилиндры главного дизеля при трогании тепловоза с места. Однако воздуха, вырабатываемого дизель-компрессорной установкой, не хватало на подъёмах, из-за чего разгон поезда происходил очень медленно. Кроме того, сжатый воздух при своём расширении в цилиндрах главного двигателя сильно охлаждал их, что в свою очередь затрудняло последующее воспламенение жидкого топлива. Переход на нормальный режим работы дизеля приводил к резким температурным напряжениям в металле, в результате чего цилиндры выходили из строя. Построенный экипаж мог передвигаться самостоятельно, однако для тяги поездов оказался принципиально непригоден, что породило недоверие к самой идее использования дизелей на ж.-д. транспорте, поэтому не стал первым в мире тепловозом, как не стал первым паровозом известный локомотив Брунтон с "ногами".

Несмотря на распространение «дизелей» с воздушным компрессором для распыливания топлива, их применение на транспорте было затруднено из-за больших размеров и веса двигателя. Избежать компрессор с ресивером, создав более совершенную топливоподающую систему, которая способна обеспечить чёткий и дозированный впрыск топлива в цилиндры при хорошем его распылиании, удалось талантливому инженеру Густаву Васильевичу Тринклеру. Патентную заявку на бескомпрессорный ДВС высокого сжатия с самовоспламенением — прообраз всех создаваемых до настоящего времени «дизелей» — он подал в 1899 г., будучи ещё студентом С.-Петербургского технологического института. Первый бескомпрессорный дизель был построен и испытан в течение 1899 года на Путиловском заводе в С.-Петербурге. Первый дизель, непосредственно соединённый с динамомашинной, был установлен в 1905 году в С.-Петербургском Электротехническом институте.

3.6. История отечественного тепловозостроения, строго говоря, началась за шесть лет до начала двадцатого столетия и... за три года до изобретения дизеля: первый русский проект тепловоза (или, как его тогда называли, "нефтевоза"), был разработан еще в 1894 году, а рождение дизеля произошло лишь в 1897 году. На локомотиве профессора В.Л. Кирпичева предполагалось применить предшественник дизелей — калоризаторный двигатель. В.Л. Кирпичев, как многие изобретатели того и более позднего времени, пытался связать цилиндры двигателя и ведущие колеса локомотива непосредственно. В таких проектах предполагалось для трогания с места подавать в цилиндры пар или сжатый воздух, а после набора скорости — дизельное топливо. Естественно, что эффективность подобной силовой установки принципиально зависела от диапазона устойчивой работы в дизельном режиме, поэтому одним из первых направлений работ инженеров и ученых стали смелые попытки создать ДВС, который был бы таким же приемистым, как и паровая машина.

Однако к тому времени существовал и другой, более проверенный способ связи дизеля с колесами локомотива — электрическая передача. Во Франции Гельманом был построен паротурбинный локомотив с электропередачей. Был накоплен существенный опыт эксплуатации электрического привода для тяги

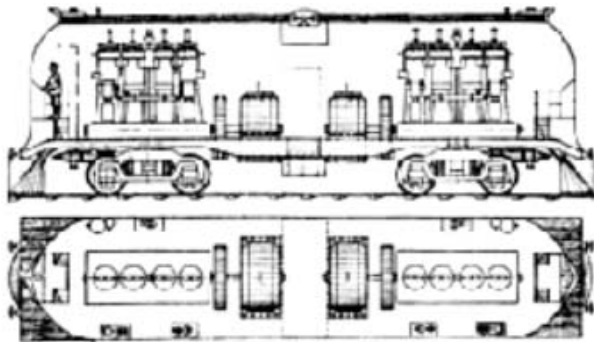
электровозов (первые эксперименты с электрической тягой в России проводились еще в 1876 году В.А. Пироцким).

Важным моментом было и то, что при использовании электропередачи появлялась возможность использовать уже освоенные в производстве двигателя, что сокращало сроки доводки и освоения в производстве новых локомотивов. В 1905 году инженером Н.Г. Кузнецовым и полковником А.И. Одинцовым впервые в мире была завершена работа по созданию проекта поездного тепловоза с электрической передачей и индивидуальными тяговыми электродвигателями (по некоторым данным эта работа была начата ими с 90-х годов XIX века). В разработанном ими проекте "автономного электровоза" предполагалось использовать два судовых калоризаторных двигателя мощностью по 180 л.с. каждый, соединенных с трехфазными тяговыми генераторами. Четыре электродвигателя специальной конструкции размещались на двух двухосных тележках. Авторы намечали в дальнейшем разработать проект тепловоза по аналогичной схеме с установкой на нем двигателей общей мощностью до 1000 л.с.

Нетрудно заметить, что компоновка "автономного электровоза" Кузнецова и Одинцова весьма близка современной компоновке односекционных тепловозов. Это тележечный локомотив с двумя кабинами управления в торцах кузова позволяющими обойтись без разворота машины в оборотном депо. Симметричная схема расположения двух силовых агрегатов использовалась на французских локомотивах до шестидесятых годов XX века. 8 декабря 1905 года авторы сделали сообщение о своих проектах на заседании Русского технического общества в Петербурге, которое одобрительно отнеслось к данной разработке. Однако ни одного тепловоза по предложениям Кузнецова и Одинцова построено не было.

Дальнейшее развитие эта компоновка получила в проекте, созданном инженером Коломенского завода Ф.Х. Мейнеке. Это тепловоз с электропередачей, тележечного типа, мощностью более 1000 л.с. Он разрабатывался с 1909 по 1913 г. в составе мощностного ряда тепловозов (!) и по техническому уровню — безо всякого преувеличения — "был впереди планеты всей".

Феликс Мейнеке (Felix Meineke), родившийся 9 апреля 1877 года в Оберланштейне и

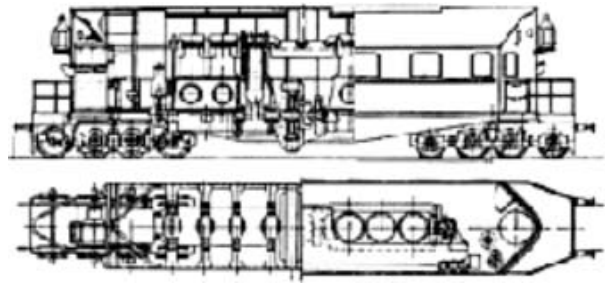


скончавшийся 10 июня 1955 года в Берлине, в 1909—1914 годах занимал ответственные посты на Коломенском заводе, а в последствии стал советником Ю. В. Ломоносова, когда тот работал над своим тепловозом; но об этом — отдельное повествование.

Значительную роль в создании тепловоза в России сыграли в первые годы XX века независимо друг от друга работающие две группы специалистов и инженер Я. М. Гаккель. Одна группа — профессор В. И. Гриневецкий и его ученики Б. М. Ошурков и А. Н. Шелест; другая группа — профессор Ю. В. Ломоносов с учениками А. И. Липецем и Н. А. Добровольским; Я. М. Гаккель, занимавшийся строительством первых русских аэропланов в С.-Петербурге, вынашивал идеи создания тепловоза с электрической передачей. Разработанные и реализованные проекты послужили основой для создания более совершенных тепловозов в дальнейшем.

Весьма интересный проект был выдвинут в 1906 г. профессором МВТУ Василием Игнатьевичем Гриневецким (1871—1919). В то время это был наиболее талантливый ученый в области дизелестроения, создатель теории ДВС, во многом развивший отечественное двигателестроение. 13 октября 1906 года В.И. Гриневецким был запатентован двухтактный двигатель двойного расширения, в котором рабочий цикл осуществлялся последовательно в трех цилиндрах: в одном из них производилось предварительное сжатие воздуха, в другом — дожатие воздуха, сгорание топлива и частичное расширение газов, а в третьем газы расширялись до атмосферного давления, производя полезную работу, и выпускались наружу. При испытаниях двигатель показал устойчивую работу при достаточно низком числе оборотов 120 об/мин.

В 1914—1916 годах профессор В. И. Гриневецкий вместе с инженером



В. М. Ошурковым разработали проекты товарного и пассажирского тепловозов непосредственного действия с этим двигателем и с подогревателем воздуха. Трогание тепловоза с места и его разгон предполагалось осуществлять с помощью предварительно подготовленного воздуха, нагнетаемого вспомогательным компрессором в резервуар-копилку до давления 12 атмосфер. Хотя двигатель Гриневецкого все же не позволял полностью решить проблему дизельного локомотива непосредственного действия, поскольку был неспособен самостоятельно развивать момент при нулевой скорости, он мог быть интересен для других отраслей промышленности, где требуется силовые установки с мягкой внешней характеристикой. К сожалению, профессор В. И. Гриневецкий скончался в 1919 году и его работа осталась незаконченной.

Идея разгонять с места состав за счет ограниченного запаса сжатого воздуха или пара имела и другой существенный недостаток. При вынужденных остановках состава на перегоне этот запас мог истощиться, и тогда для вытягивания состава потребовалось бы высылать паровоз, а график движения на участке был бы сорван, что в принципе недопустимо. Это наводило на мысль, что дизель должен запускаться еще на стоянке тепловоза и момент от него должен каким-то образом передаваться на неподвижные колеса. Несмотря на определённые успехи в разработке электропередачи, наиболее изученным в то время видом передачи была механическая.

В 1913 году инженер Е. Е. Лонткевич предложил проект магистрального тепловоза с трехскоростной механической передачей. Тепловоз малой мощности с механической передачей (позднее такие тепловозы называли мотовозами) в 1913 году также проектировался на Коломенском заводе.

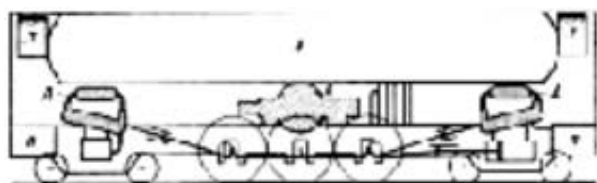
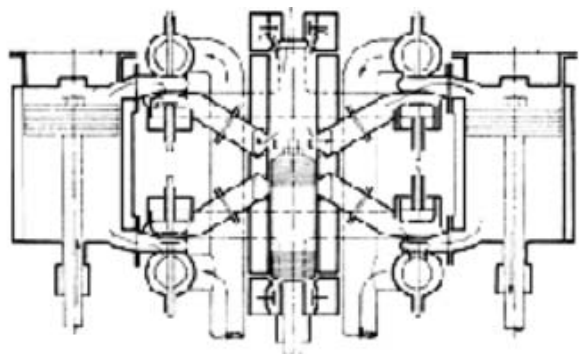
Именно по этому пути в те годы пошло раз-

витие автомобилестроения.

Примерно в одно время с Гриневецким в далеком Ташкенте о создании дизельного локомотива стал задумываться начальник тяги Ташкентской железной дороги Юрий Владимирович Ломоносов. По собственному признанию, пришел к идее дизельной тяги не сразу, и не с точки зрения грядущих топливных кризисов; основным недостатком паровой тяги, с которым ему пришлось столкнуться, в первую очередь была огромная потребность паровоза в воде, причем в воде "мягкой", что в условиях Ташкентской дороги было весьма тяжелой проблемой.

Ещё в 1909 году Ю. В. Ломоносов начал заниматься разработкой проекта тепловоза вместе с инженером А. И. Липецем и техником Тутышкиным, но довести свои идеи до конкретного воплощения в то время не смог: в 1910 году его переводят на Николаевскую дорогу в Петербург, а затем назначают помощником начальника Управления тяги всех Российских дорог. Над проектом продолжает работать Липец и завершает его уже в Оренбурге.

Для обеспечения пуска дизеля при нулевой скорости локомотива в проекте была предусмотрена "пневматическая сцепка" — фрикционная передача со скольжением. Макетный образец "пневматической сцепки" был испы-



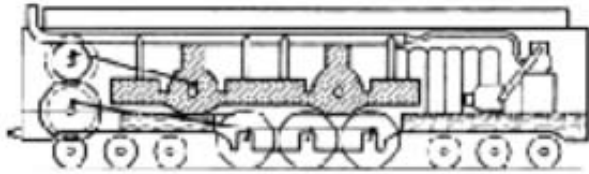
тан на паровозе. Именно по этому пути в те годы пошло развитие автомобилестроения.

Как видим, к тому времени были известны и применялись такие виды приводов, как механическая трансмиссия, электрический привод и пневматическая передача. В 1910 году начальником Ташкентской ж.-д. В. А. Штукенбергом был разработан проект конверсии паровозов в тепловозы. На тендере паровоза устанавливался дизель-компрессор, откуда сжатый до 12 атмосфер воздух поступал в цилиндры. Конструктивным недостатком проекта было то, что не предусматривалось подогрева сжатого воздуха, поэтому температура его при расширении падала ниже нуля, что должно было приводить к замерзанию конденсата в цилиндрах.

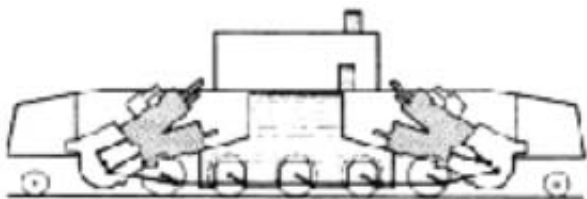
Хотя решение этой проблемы в принципе не вызывало особых трудностей — можно было подогревать сжатый воздух выхлопными газами дизеля — до такого варианта, к сожалению, дело не дошло. Тепловоз по данной схеме был построен в Германии в тридцатых годах XX в. Он хоть и уступал в экономичности дизельным локомотивам с электропередачей, но был вполне работоспособен и пригоден для тяги поездов. Настоящее рождение тепловоза не состоялось в 1910 году только из-за отсутствия теоретической базы.

В период 1912—1916 годов учеником В. И. Гриневецкого А. Н. Шелестом были предложены теоретические расчёты, конструктивное оформление и технико-экономическое обоснование тепловоза с механическим генератором газа и рабочей машиной поршневого или турбинного типов. Но царское правительство затягивало отпуск кредитов на все эти опытные работы вплоть до первой мировой войны.

Дипломной работой студента МВТУ А. Н. Шелеста был проект тепловоза. Разработку его он начал с углубленного анализа тепловоза, который начала строить в Швейцарии фирма «Братья Зульцер» при участии Рудольфа Дизеля. У этого тепловоза дизель был непосредственно связан с ведущими колесами. Шелест обнаружил, что этот тепловоз по тяговым качествам не соответствует требованиям железнодорожного транспорта. Для своего тепловоза он предложил применить новую двигательную установку. В ней двигатель внутреннего сгорания с высоким наддувом служил генератором газов, которые поступали



затем в рабочую машину поршневого или турбинного типа. На свое изобретение А. Н. Шелест получил патенты (в Англии и в России). То, что у Шелеста давно возникали мысли заменить паровую машину на ДВС — не удивительно. В 1912 году, перед дипломным проектированием, он натолкнулся на статью с описанием тепловоза братьев Зульцер. И решил взять этот тепловоз в качестве темы для диплома. Вначале результат расчётов не обнадеживал. Например, скорость в 75 км/ч тепловоз должен был достичь за 8 минут, проходя при этом путь более 6 километров. Для практической эксплуатации это было недопустимым — паровозы тех лет на малых скоростях развивали силу тяги втрое больше. Студенты в таких случаях меняют тему. Но Шелест подошел к проблеме не как студент, а как ученый, для которого важен также и негативный результат. Всесторонний анализ экипажа с дизельным двигателем Зульцер — Клозе — Дизеля показал, что необходимо создать такую передачу между двигателем и колесами, которая изменяла бы силу тяги по закону гиперболы, при этом силовая установка при любой скорости может работать с постоянной мощностью, максимально используя возможности своей конструкции. Статья А. Н. Шелеста «Исследование тепловоза «Братьев Зульцер» в Швейцарии», опубликованная в журнале «Вестник Инженеров», стала первой научной работой по этой теме не только у нас в стране, но и во всем мире. И не удивительно, что в 1916 году в МВТУ из министерства народного образования от попечителя Московского учебного округа пришло распоряжение поручить А. Н. Шелесту руководство специальным проектированием тепловозов по плану 1916/1917 учебного года «с уплатой соответствующего



вознаграждения». Обратим внимание: учебный курс по проектированию тепловозов вводился, когда в мире еще не было ни одного работоспособного тепловоза!

А. Н. Шелест не ограничился чисто теоретическими изысканиями, а решил выразить их в конкретном инженерном решении, в машине, на которую 22 ноября 1913 года получил русский патент, а 13 июля 1914 года — английский. Изобретение А. Н. Шелеста объединяло идею Гриневецкого осуществлять рабочий цикл в нескольких последовательных машинах с идеей воздушной передачи Штукенберга. В передаче Шелеста силовая установка передавала энергию «тяговой» поршневой машине или турбине не путем сжатия воздуха в отдельном компрессоре, а за счет энергии собственных выхлопных газов. Работы А. Н. Шелеста во многом предвосхитили появление в будущем газотурбовозов со свободнопоршневыми генераторами газов, построенных и эксплуатируемых во Франции, СССР, США во второй половине XX в.

Итак, к началу первой мировой войны в России определились все возможные направления поиска эффективного локомотива. Предыстория кончалась — начиналось рождение тепловоза и, в будущем, — газотурбовоза.

4. Отметим преимущества тепловозов и газотурбовозов по сравнению с паровозами и электровозами.

По сравнению с паровозами: а) более высокий КПД (29–31% по сравнению с 5–9,25% у паровозов); б) постоянная готовность к отправке и отсутствие расхода топлива на стоянках; в) малый расход воды, что особенно важно в местностях безводных и с жесткой водой; г) меньшее динамическое воздействие на путь, что даёт возможность повысить статическую нагрузку на ось на 10–15% и увеличить соответственно конструкционную скорость;

в) увеличение годового пробега в 1,5 раза; г) сокращение количества остановок для набора воды и топлива, что даёт принципиальную возможность располагать депо на расстоянии 700–800 км друг от друга (эксплуатация тепловозной показывает, что наилучший эффект получается при работе с поездами на тяговых плечах 350–400 км); д) экономия в одновременных затратах при сооружении новых линий для тепловозной тяги за счёт отсутствия приспособлений для набора воды и топлива на

промежуточных стоянках; уменьшение количества депо. В результате введения тепловозной тяги: стоимость дороги составляет примерно 85% от стоимости такой же дороги для паровозной тяги; в значительной мере упрощается тяговое хозяйство, облегчается работа обслуживающего персонала; сокращаются эксплуатационные расходы примерно на 33%

По сравнению с электровозами: а) высокий КПД; б) отсутствие одновременных затрат на устройство тяговых подстанций, рабочих и питательных проводов контактной сети; в) независимость от состояния линий электропередач и климатических условий их эксплуатации;

г) рентабельность работы на подъездных путях и на маневрах, где электровозы неприменимы даже в случае электрифицированной дороги; д) возможность использования тепловоза с электрической передачей в качестве передвижной электростанции.

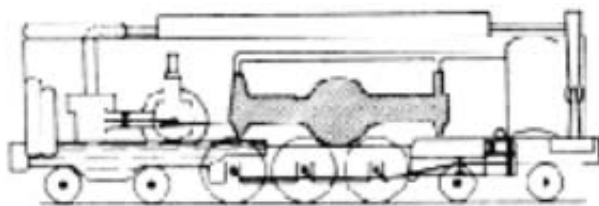
Отмеченные преимущества особенно важны для огромных территорий, свойственных, например, для России с тяжёлыми условиями работы ж.-д. транспорта в районах Заполярья, Сибири, Дальнего востока.

Вместе с тем, необходимо отметить, что экономичность выработки электроэнергии на электростанциях непрерывно возрастает. КПД районных ТЭС составляет 34–35%, а в перспективе достигнет 40-41%. Соответственно КПД электротяги при питании от ТЭС составляет 24–25% и есть перспективы доведения его до 30%. Если учесть возрастающую долю АЭС (более 40%) и ГЭС в электроснабжении электрифицированных железных дорог, то экономичность электротяги ещё более повысится. Электровозы имеют высокую перегрузочную способность, что важно в условиях ж.-д. транспорта, они могут возвращать в сеть часть энергии движения поезда при торможении для полезного использования (т. н. рекуперативное торможение). Эксплуатационные расходы на содержание и обслуживание электровозов ниже, чем соответствующие затраты на локомотивы автономной тяги. Провозная способность электрифицированных линий значительно выше провозной способности неэлектрифицированных дорог, поэтому первые быстро окупаются на железных дорогах с большой интенсивностью движения и на наиболее грузонапряжённых магистралях.

5. Мы перечислили основные проблемы, но далеко не всех представителей передовой инженерной мысли конца XIX — начала XX в.в., занятых интенсивным поиском новых, революционных решений в области железнодорожного транспорта, тепловых и электрических машин, важнейших проблем привода локомотивов. Но в ряду тех, кого мы выделили в нашем повествовании, одно из первых мест безусловно принадлежит талантливому инженеру и учёному Юрию Владимировичу Ломоносову — известному специалисту в области паровозостроения, теории тяги поездов и одному из пионеров создания отечественных тепловозов.

Ю. В. Ломоносов внёс также крупный вклад в дело подготовки высококвалифицированных специалистов, будучи профессором Киевского политехнического института, в котором читал лекции по паровозам и локомотивам студентам старших курсов механического отделения. В наше время особенно важно помнить об уровне образования, критериях оценки квалификации инженеров и традициях, заложенных в Киевском политехническом такими светочами науки, как В. Л. Кирпичёв, Ю. В. Ломоносов, А. А. Радциг, С. П. Тимошенко, А. Я. Ступин, Н. Б. Делоне и другими выдающимися учёными.

Ю. В. Ломоносов внёс также крупный вклад в дело подготовки высококвалифицированных специалистов, будучи профессором Киевского политехнического института, в котором читал лекции по паровозам и локомотивам студентам старших курсов механического отделения. В наше время особенно важно помнить об уровне образования, критериях оценки квалификации инженеров и традициях, заложенных в Киевском политехническом такими светочами науки, как В. Л. Кирпичёв, Ю. В. Ломоносов, А. А. Радциг, С. П. Тимошенко, А. Я. Ступин, Н. Б. Делоне и другими выдающимися учёными.





**ЛОРЕНЦО
ДМИТРО МИКОЛАЙОВИЧ
(1892 - 1968)**

Ільченко М. Ю.
проректор з наукової роботи НТУУ «КПІ», академік НАН України

ЛОРЕНЦО ДМИТРО. ЛЮДИНА, ЯКА ВИПЕРЕДИЛА ЧАС

Одним із яскравих представників інженерної еліти ХХ століття, який визначив обличчя і долю вантажного вагонобудування в СРСР, був Дмитро Миколайович Лоренцо. Він на десятиліття вперед передбачив перспективи розвитку своєї галузі. Його ідеї і проекти впроваджувалися в середині минулого століття, до його ідей і проектів учені й конструктори звертаються і в наші дні. Саме тому доповідь на Уральському вагонобудівному заводі до 110-ї річниці від дня його народження була названа "Людина, яка випередила час", а період його плідної діяльності на посаді головного конструктора зазначеного заводу з 1935 по 1959 рік вже в наш час фахівці поіменували Ерою Лоренцо. Більше того, саме під цією назвою – "Ера Лоренцо" – зовсім недавно, в рік 120-річного ювілею видатного інженера, головного конструктора Уралвагонзаводу вийшла з друку чудова книга авторів Надії Першхайло і Сергія Устьянцева, в якій із залученням документальних матеріалів, подана використовувана нижче інформація про розвиток вітчизняного вантажного вагонобудування, про досвід творчої діяльності Лоренца, як засновника Уральської школи вагонобудування, масштаби впровадження розробок якого стосувалися всього Радянського Союзу.

Сам Д. М. Лоренцо про свою справу, зокрема, писав: "Говорят, что железнодорожный транспорт – наиболее консервативная отрасль народного хозяйства. На первый взгляд кажется, что это действительно так: пути те же, что были и сто лет назад, – двухрельсовые вагоны с виду такие же, какими мы их знали 20-30 лет тому назад. Но, по существу, железнодорожный транспорт, в том числе его подвижной состав, постоянно совершенствуется и преобразуется".

Ера інженера Лоренцо розпочиналася в КПІ

Хто ж він – Дмитро Лоренцо? За походженням він із зросійщених італійців, народився в Росії, освіту здобув у Київському політехнічному інституті, починав свій трудовий шлях в Україні.

Ще з перших років своєї діяльності Київська політехніка започаткувала традицію, за якої когорта видатних учених і талановитих педагогів формувала із студентів КПІ висококваліфікованих інженерів, які, за влучною оцінкою Дмитра Івановича Менделєєва, володіли сукупністю теоретичних знань, поєднаних з власними дослідженнями.

Студент КПІ 1913-1921 років Дмитро Лоренцо інженерії мостобудування вчився у професора Євгена Оскаровича Патона; професор Георгій Георгійович Де-Метц давав йому знання з фізики та історії науки і техніки; професор Василь Петрович Іжевський навчав основам металургії і, зокрема, доменного виробництва; професор Костянтин Костянтинович Симінський у 1914-1932 роках завідував кафедрою опору матеріалів і навчав Лоренцо основам будівельної механіки. Лекції та керівництво дипломним проектуванням з курсу обробки металів тиском здійснювали професор Яків Миколайович Маркович та інші. Тож простежується логічний зв'язок між ґрунтовною базовою освітою Дмитра Лоренца, здобутою ним у КПІ, і тематикою науково-дослідних робіт, ініційованих ним у роки професійної діяльності, зокрема:

1937–1938 – дослідження низьколегованої сталі для виготовлення візків, дослідження зі стикового та точкового зварювання;

1941 – вплив холодної штамповки на міцність виробів, дослідження міцності зварних точкових швів;

1949–1950 – дослідження статичної та ударної міцності дугових і точкових зварних швів у вузлах вагонів із низьколегованих сталей.

Знання, затребувані країною

Масштабні перевезення вантажів, що супроводжували процеси індустріалізації СРСР у 30-х роках, вимагали високої якості вагонів, здатних працювати за умов зростання швидкості руху та ваги потягів. Стан справ ускладнювався тим, що вагони в країні продукували кілька заводів, при цьому однотипні вагони

на кожному із них будували за різними кресленнями. Це істотно ускладнювало виробництво та можливості кооперації типових вузлів і деталей. Вихід із складної ситуації було знайдено шляхом створення на Уральському вагонному заводі (УВЗ) базового провідного конструкторського відділу, за кресленнями якого мали будувати вагони усі вагонні заводи. Очолив зазначений відділ Д. М. Лоренцо, під керівництвом якого за короткий час із 410 креслень було перероблено 400, після чого в 1935 році його було призначено головним конструктором УВЗ; цю посаду він обіймав до 1959 року. За цей період було розроблено більш ніж 20 проектів вантажних вагонів різноманітного призначення. До 40-х років було уніфіковано весь залізничний транспорт країни — платформи, криті вагони, напіввагони. Основними напрямками діяльності конструкторського бюро під керівництвом Д. М. Лоренца, зокрема, стали: впровадження в практику вагонобудування нових матеріалів (низьколегованих сталей, сплавів алюмінію), використання профільного прокату, уніфікація вантажних вагонів та автоматизація технологічних процесів, насамперед через використання електрозварювання.

Технічною революцією у вагонобудуванні став перехід на низьколеговану сталь. З цього приводу Д. М. Лоренцо писав: “Проблема стали в вагоностроении велика. Поэтому замена углеродистой стали на низколегированную дает большой экономический эффект вследствие сокращения расхода металла. Низколегированная сталь — прочная, устойчива против коррозии. Кроме того, горячий прокат можно заменить холодногнутыми профилями”. І хоча Д. М. Лоренцо звертав увагу на зазначені переваги ще в 30-х роках, коли починав видавати завдання на проектування вагонів із низьколегованих сталей із використанням економічних гнутих профілів, їх реалізація здійснилася лише в 50-х роках. В універсальному вагоні конструкції 1957 року за вагою 75 відсотків деталей було виготовлено із низьколегованих сталей.

Прикладом випередження часу Дмитром Лоренцом може бути концепція суцільнометалевих вагонів і її практична реалізація. Будучи глибоко переконаним, що для підвищення міцності і довговічності вантажних вагонів необхідно створювати суцільнометалеві конструкції, він ще в 1939 році розробив проект чотирирівної суцільнометалевої гондоли. Але

перший у країні суцільнометалевий напіввагон був випущений 7 березня 1975 року, уже після того, як Д. М. Лоренцо пішов з життя (21 липня 1968 року).

Про фахове розуміння тенденцій розвитку вагонобудування свідчить, зокрема, історія створення універсального вагона. Д. М. Лоренцо добре відчував незаперечні переваги при його використанні, насамперед, для мінімізації порожніх пробігів завдяки можливості перевозити різні вантажі: зерно, метал, великогабаритні конструкції тощо. За відсутності завдання на розробку, уральські творці перший вагон спроектували і побудували з власної ініціативи. Але після доставки вагона в Москву для експлуатаційних випробувань він зник... І лише через 10 років, коли в закордонних часописах з'явилася інформація про розроблення таких вагонів у США, Франції та інших країнах, Міністерство шляхів сполучення доручило Уралвагонзаводу спроектувати універсальний вагон для перевезення різних вантажів. Завдання міністерства було виконано за короткий період часу — адже морально і професійно конструктори були підготовлені до цього вже давно. І перші універсальні вагони з'явилися в 1954 році. У наступні роки їх конструкція була вдосконалена, зокрема, використанням алюмінієвих сплавів, завдяки чому універсальний вагон уральських творців, після публікацій про нього в Німеччині та Великобританії, було визнано одним із кращих.

Автоматизація багатьох технологічних процесів у вагонобудуванні у 30-х роках ґрунтувалася на використанні електрозварювання, яке саме по собі проходило етапи становлення, вдосконалення, розвитку та впровадження в різні сфери. Зокрема, неоднозначними були рішення щодо вибору тієї чи іншої технології зварювання при вирішенні конкретних завдань. Показовим з цього приводу є лист академіка Є. О. Патона та його колеги Г. В. Раєвського, який вони направили 22 червня 1940 року на адресу Д. М. Лоренца: “Неверно также противопоставление дуговой сварки — контактной. Каждая из них имеет свою область рационального применения. Несомненно, например, что приварку листов обшивки рационально производит точечной сваркой. Сомнительно, с другой стороны, чтобы узлы рамы было целесообразно выполнять при помощи точечной сварки, как это намечено в чертежах УВЗ”.

Таким чином, контакти вчителя Патона — студента Лоренца в період навчання в КПІ отримали своє логічне продовження через десятиліття на рівні академік Патон — головний конструктор Лоренцо. До речі, нагадаємо, що саме в Нижньому Тагілі на Уральському вагонобудівному заводі у період Великої Вітчизняної війни, за масштабного використання патонівського автоматичного дугового зварювання під флюсом, було випущено для фронту 25 тисяч танків Т34.

Надзвичайно порядна та скромна людина

Саме такі слова звучать в атестаційних характеристиках Лоренца — інженера. Його колега, лауреат Ленінської премії Мефодій Верем'єв, який довгий час працював поруч, зазначав: “Лоренцо — инженер высочайшей квалификации. В совершенстве знал технологию изготовления вагонов. Обладал чутьем и вкусом ко всему новому, воспитывал кадры в соответствии с этим своим качеством. Он был до фанатизма предан делу. И поразительно скромен”.

Ось приклад відданості справі. За роки війни, перебуваючи в евакуації і працюючи під Барнаулом, а потім в Дніпродзержинську, Дмитро Миколайович зберіг усю конструкторську документацію — адже його відділ був головним у галузі, і архів мав високу цінність. Більше того, в роки евакуації продовжувалася робота з проектування нових конструкцій вагонів, і серед них — цільнометалевого вагона на 58 тон. Трапилося так, що документація на цей вагон 1944 року була передана авторами до міністерства, а звітти після звільнення Угорщини без відома авторів її передали вагонобудівному заводу цієї країни. І вже в 1950-му випадково угорський вагон потрапив до Нижнього Тагілу. Під час його огляду директор заводу І. В.Окунев сказав своїм фахівцям: “Вот, посмотрите, как надо делать вагоны!” Присутні автори конструкції відповіли своєму керівникові: “Иван Васильевич, вагон-то наш... Мы его на Алтае проектировали и в сорок четвертом отвезли чертежи в Москву...”

Ще один приклад високого авторитету, професіоналізму та скромності Дмитра Миколайовича. Під час пошуку працівниками міністерства можливих виконавців проекту створення вагону для потреб ракетнокосмічної галузі, за заводською легендою, запропонували цю роботу спочатку Д. М. Лоренцу і одразу отримали його згоду. Директору заводу довело-



ся погодитися, і він лише сказав: “Ну, вот, если провалимся — накажут директора, а если добьемся успеха — наградят Лоренцо!” Звичайно, фахівці Уралвагонзаводу виконали завдання уряду, створивши засоби транспортування спеціальних рідин для потреб ракетнокосмічної галузі. А щодо нагород, то головний конструктор Д. М. Лоренцо за всю свою діяльність мав тільки медаль “За добросовестный труд в Великой Отечественной войне 1941-45 гг.” і знак “Почетный железнодорожник”. Тому після понад 40-річного терміну від дати смерті

видатного інженера-конструктора, як знак вищої справедливості, сприймаються сучасні визнання співвітчизниками його досягнень як «Ера Лоренцо». У своєму вітанні до учасників наших наукових читань генеральний директор Відкритого акціонерного товариства «Научнопроизводственная корпорация «Уралвагонзавод» О. В. Сієнко, зокрема, написав: «Результаты деятельности Лоренцо имеют огромное значение для всего железнодорожного машиностроения России и стран СНГ. И вряд ли Уралвагонзавод сегодня имел бы статус ведущего производителя грузового подвижного состава на "пространстве 1520" без разработок этого талантливого конструктора».

За видатні роботи, винаходи і досягнення в галузі вагонобудування недавно започаткована корпоративна нагорода «Лауреат премии имени Д. М. Лоренцо». Найбільш успішні студенти Уральського державного технічного університету імені Б. М. Єльцина отримують стипендії імені Дмитра Миколайовича Лоренца. Таким чином, добру пам'ять про видатного конструктора зберігають і примножують кращі представники нових поколінь співвітчизників.

Основні віхи життя і творчості

4.11.1892 — народився Д.М. Лоренцо.

1913-1921 — навчання в КПІ.

1925 - участь у реконструкції вагонобудівного заводу "Красный Профинтерн", м. Бежиця (Брянщина).

1931-1935 — технолог Уральського вагонобудівного заводу (УВЗ), м. Нижній Тагіл.

10.05.1935 — призначений головним конструктором УВЗ.

1937 — КБ Уралвагонзаводу визначено головним у СРСР з розробки основних типів чотиривісних великовантажних вагонів (усіх товарних вагонів, крім спеціальних).

1937-1938 — здійснення проекту гондоли для прямого міжнародного сполучення з перестановкою колісних пар.

1938 — вперше в СРСР впроваджено у виробництво 100-тонні напіввагони.

Липень 1940 — розпочинається впровадження автоматичного дугового зварювання голим електродом під шаром флюсу.

1941 - виготовлення 11906 критих вагонів, гондол і платформ, виробництво досягло 70 вагонів за день (найбільше за довоєнний період.)

Восени 1941 — евакуація до Барнаула, УВЗ переданий Наркомату танкової промисловості.

Жовтень 1945 — відновлення вагонобудування УВЗ. Перші вагони будувались за уніфікованими проектами і технічними умовами 1941 р.

Грудень 1945 — повернення КБ на чолі з Лоренцо на УВЗ.

1945 — початок впровадження у виробництво вагонів технології танкового виробництва, створення технології вагонного лиття, використання нових марок сталей, багаторізевої обробки, механізованого зварювання і т.п.

1947 — вперше в СРСР впроваджені у виробництво напіввагони з низьколегованої сталі.

1948 — спеціалізація УВЗ на випуск критих вагонів.

1953 — створення цистерни для перевезення рідкого кисню.

1954-1955 — створено вагон для перевезення сільськогосподарської техніки та автомобілів.

1954 — вперше в СРСР виготовлено універсальні вагони з розсувним дахом.

1959 — Д. М. Лоренцо залишив посаду головного конструктора.

Татарчук В. В.
завідувач відділу Історії Київського політехнічного інституту
Державного політехнічного музею при НТУУ „КПІ”

КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ В РОКИ НАВЧАННЯ ДМИТРА ЛОРЕНЦА (1913-1921)

Більш повне уявлення про історію розвитку науки і техніки надає знайомство з біографією і творчим шляхом конструкторів. Життя одних широко відображене на сторінках друкованих видань, про інших згадується вкрай рідко. До другої групи до недавнього часу належала і постать Дмитра Миколайовича Лоренца (1892-1968) — головного конструктора Уралвагонзаводу, представника інженерної еліти країни, студента і випускника Київського політехнічного інституту (1913-1921).

Біографія Д. М. Лоренца може бути реконструйована з дуже великими застереженнями, лише по уривчастих відомостях, буквально по крихтах, адже в архівному фонді Київського політехнічного інституту його особова справа не збереглася.

Згідно “Списку студентів і сторонніх слухачів Політехнічного інституту Імператора Олександра II в Києві” станом на 1913-й рік, Дмитро Миколайович Лоренцо був сином священника і народився 22 жовтня 1892 року в с. Трьохсвятському Малоарославецького уїзду Калузької губернії (зараз однойменне село в Малоарославецькому районі Калузької області Російсько Федерації).

Саме прізвище Лоренцо — італійського походження. Найбільш вірогідним поясненням присутності італійців в російській провінції є припущення, що це були нащадки солдата-італійця, який воював у складі багатонаціональної наполеонівської армії під час французько-російської війни 1812 року, і, можливо, потрапив в полон і не повернувся на батьківщину. Тим більш, що саме битва під Малоарославцем 12 (24) жовтня 1812 року, що відбулася одразу ж після відступу Наполеона з Москви, була однією з найбільших битв тієї війни.

Калузька духовна семінарія, яку майбутній конструктор закінчив у 1912 році, була створена 1775 року під час відвідання Калуги імператрицею Катериною II в супроводі архієпископа Московського Платона (Левшина). Кращих з її учнів переводили до Московської духовної академії (МДА) — із зарахуванням до



*Калузька духовна семінарія
(заснована у 1775 році),
яку Д. М. Лоренцо закінчив у 1912 році*

різних класів залежно від рівня знань. Більша частина викладачів були випускниками саме МДА.

Серед випускників семінарії сім (!) чоловік з прізвищем Лоренцо: 1885 — Микола (мабуть, батько), 1886 — Костянтин, 1890 — Василь, 1908 — Костянтин, 1912 — Дмитро, 1915 — Олександр, 1916 — Костянтин.

Найбільш вірогідно, що Лоренци, які закінчили семінарію у XIX ст., були рідними братами, а у XX ст. — двоюрідними братами. Але дослідження родинних зв'язків вищевказаних людей не є метою статті; автор навів їх лише для доказу наявності цілої потужної династії православних священників, що, начебто, повинно було визначати заздалегідь прокладений для них шлях. Тим більше виглядає дивним бажання Дмитра Лоренца різко змінити рід діяльності, залишити батьківщину, поїхати за сотні кілометрів від дому і вступити до лав Київського політехнічного інституту, який мав зовсім інший профіль і напрямок діяльності. Причини цього залишилися невідомими.

Заснований у 1898 році Політехнічний інститут Імператора Олександра II в Києві (у складі чотирьох відділень — механічного, сільськогосподарського, інженерного та хімічного), втілював у собі кращі традиції відомих євро-



*Студенти механічного відділення Політехнічного інституту
Імператора Олександра II в Києві. 1914 рік*

пейських вищих технічних шкіл: Паризької “Еколь політехнік”, Аахенського, Віденського, Магдебурзького технічних університетів. В основі цієї системи вищої технічної освіти було поєднання глибокої природничо-наукової, фундаментальної підготовки з фізики, математики, хімії та інших дисциплін із загальноінженерною та отримання професійно-практичних навичок на виробництві і в наукових установах.

Випускники КПІ одержували звання інженера-технолога, інженера-будівельника та агронома, мали право завідувати фабриками і заводами, складати проекти, керувати будівництвом, займати державні посади і бути штатними викладачами.

На момент початку навчання Д. М. Лоренцо в КПІ інститут пережив період організації і становлення як одного з провідних вищих технічних навчальних закладів Російської імперії. Нарешті було завершено будівництво інститутських корпусів, впорядковано штат і навчальні програми.

Головним здобутком в організації навчання був перехід інституту впродовж перших шести років свого існування на предметну систему

навчання, за якою студент, після прослуховування того чи іншого курсу, складав іспити без очікування на загальну екзаменаційну сесію. Це було однією з позитивних і зручних змін для студентів, які працювали або займалися практичними розробками. Вона дозволяла здібним студентам ширше розкрити свої можливості, надавала їм більшої самостійності в організації свого учбового процесу і звільняла час для самостійної практичної роботи.

Багато уваги приділялось методології надання знань. Викладання спеціальних дисциплін супроводжувалося вправами, складанням проектів і практичними заняттями у навчально-допоміжних лабораторіях і майстернях. Крім цього, влітку для студентів усіх відділень запроваджувалися практичні заняття. Практику проходили на фабриках, заводах, будівництві, залізницях (!).

У підготовці висококваліфікованих інженерів значну роль відігравали науково-технічні гуртки, в яких студенти поглиблювали отримані на лекціях знання, знайомилися з сучасним рівнем промисловості. Тут формувалося технічне мислення, прищеплювалася зацікавле-

ність до науки. Ініціаторами створення таких гуртків були студенти старших курсів, які вважали, що програмний курс не дає їм достатніх знань з найновіших дисциплін та інформації щодо науково-технічних досягнень. На механічному відділенні, наприклад, до навчальних планів не включалися курси з вивчення двигунів внутрішнього згоряння, парових турбін, повітроплавання та ін. Тому студентські гуртки виникали на всіх відділеннях.

Так, першим в інституті утворився інженерний гурток (січень 1902 року), у 1909 році виник хімічний гурток імені М. І. Коновалова. Впродовж 1908-1915 років активно діяв Повітроплавний гурток.

Робота гуртків була багатогранною. Тут заслуховувалися і обговорювалися доповіді про досягнення науки і техніки, з якими, крім професорів, часто виступали і студенти, організовувалися екскурсії на кращі підприємства, створювалися музеї, бібліотеки спеціальної літератури, видавалася навчальна література для студентів, провадилася науково-дослідницька і конструкторська робота. У наукових гуртках студенти розширювали власний світогляд, набували наукового досвіду. Всього в інституті діяло понад 20 студентських наукових гуртків.

На жаль, до цього часу в історії КПІ були і відверто неприємні і навіть ганебні сторінки. У 1911 році тодішній директор професор К. Г. Дементьев, після масових страйків студентів за автономію інституту які схвалювала більшість викладачів, підтримав офіційні дії влади щодо придушення цього страйку, а також підписав наказ про звільнення трьох деканів — О. В. Нечаєва, С. П. Тимошенка і К. Г. Шиндлера, що призвело до конфлікту всередині колективу вишу. Вчена Рада КПІ 22 травня 1911 року замість К. Г. Дементьева обрала директором професора Івана Діомидовича Жукова, який став першим виборним директором КПІ і займав цю посаду впродовж шести років — з 1911 по 1917. Тоді ж громадськість і київська інтелігенція в конфлікті обрали бік страйкуючих. Газета "Речь" надрукувала статтю, де висловила думку про "негарну роль" Дементьева в зазначених подіях. І хоч він намагався захищатися, звернувшись з вимогою до Міністерства фінансів офіційно спростувати інформацію газети щодо історії із звільненням деканів, але підтримки з боку влади не надійшло і відповіді з газети він також не отримав. Його кар'єра в



Іван Діомідович Жуков — перший виборний директор КПІ (в 1911-1917 роках)

КПІ на цьому припинилася.

В історії Російської імперії 1913 рік став знаковим. В цей рік промисловість країни і все народне господарство досягли свого найвищого розвитку. В цей рік урочисто святкували 300-річчя Дому Романових. По всій імперії відбулося багато різноманітних виставок, багато з яких було присвячено саме цьому ювілею. Всеросійська фабрично-заводська, торгівельно-промислова і науково-художня виставка 1913 року в Києві стала останнім великим універсальним переглядом в Російській імперії напередодні Першої світової війни. На її влаштування Київська міська Дума виділила 280 тис. карбованців. У складі виставки було 24 відділи, які представляли промисловість, сільське господарство, науку і спорт. Серед 40 павільйонів виставки свій власний мав і київський політехнічний інститут.

Автоматичним продовженням виставки була Перша всеросійська олімпіада в Києві в 1913 році, багато змагань якої проходили саме на території виставки.

Деканом механічного відділення, на яке вступив Д. М. Лоренцо, був ординарний професор, ад'юнкт механічної технології, інженер-технолог Петро Феофанович Єрченко. Тут працювали професори М. О. Воропаєв, І. М. Ганіцький, Г. Г. Де-Метц, Д. К. Добросердов, В. П. Єрмаков,



Пропагандистський плакат часів Першої світової війни (1914-1918 роки)

В. П. Іжевський, В. О. Косінський, О. В. Круковський, В. В. Фармаковський; секретар відділення — професор О. Я. Ступін. Особовий склад інституту склали 21 ординарний професор, 7 екстраординарних професорів, 52 штатних викладачів, 14 штатних і 2 позаштатних лаборанти та інші — всього 143 особи. Також в інституті було 15 стипендіатів, які закінчили КПІ і залишилися для підготовки до отримання вченого звання.

Всього в інституті на початок 1913 року вже пройшли навчання 2 313 студентів, в т.ч. на механічному відділенні — 629 чол. В тому ж році механічне відділення закінчили 91 чол.

В інституті діяло 18 кафедр. В інститутській бібліотеці нараховувалося понад 18 тис. назв книг і періодичних видань.

Інститут розвивався, але всі плани перекреслила війна.

З початком Першої світової війни Київ перетворився на прифронтове місто — потужну тилову базу забезпечення армії. Київський політехнічний інститут почав працювати в режимі війни. Навчальний процес не припинявся, але добровільний відхід студентів I та II курсу до лав армії зменшило кількість студентів. Старші курси працювали на оборону за різними технічними фахами, в санітарних органі-

заціях, шляхових загонах, в організаціях по заготівлі матеріалів, будували стратегічні мости та ін.

Сам КПІ зі своєю матеріальною базою також використовувався для потреб війни. У жовтні 1914 року в інституті було створено комітет допомоги пораненим на чолі з професором П. Ф. Єрченком. В актовій залі головного корпусу інституту створили лазарет на сто ліжок. За роки війни в лазареті лікувалося близько 4000 поранених. У 1915-1916 роках у фізичному кабінеті КПІ діяла рентгеновська лабораторія — перша в Києві і одна з найперших в Російській імперії, завдяки обладнанню якої було діагностовано близько 600 поранених воєнків.

Професори і викладачі КПІ зробили свій внесок у військові розробки: зокрема, для потреб авіації розроблений метод перегону бензину (вчені В. П. Іжевський, К. А. Красуський, Е. І. Ліндеман, директор І. Д. Жуков), розробляли фарби для маскуванню об'єктів, проводився аналіз бензинів, рицинової олії для авіації та мастил для автомобілів, які були новим словом у військовій техніці.

Для торговельного флоту була знайдена причина відволочування цукру під час його перевезення з Одеси до Владивостока морськими і океанськими шляхами.

В механічних майстернях КПІ було налагоджено виробництво залізних ліжок для лазаретів, милиць, засобів для рентгенізації.

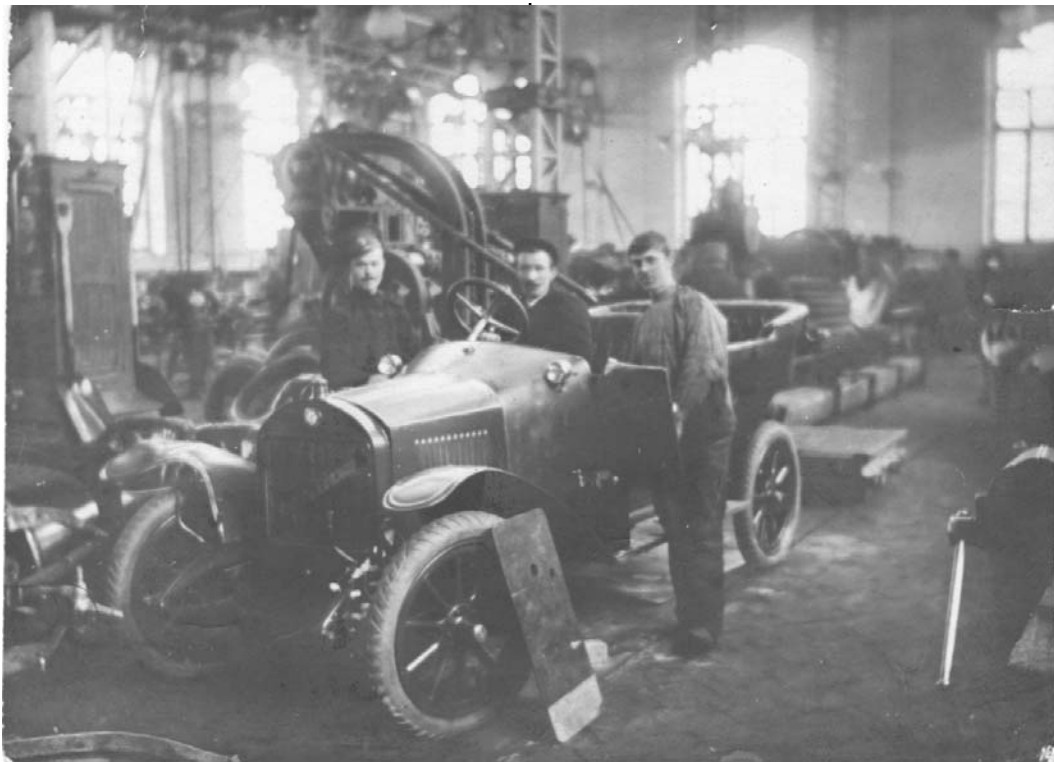
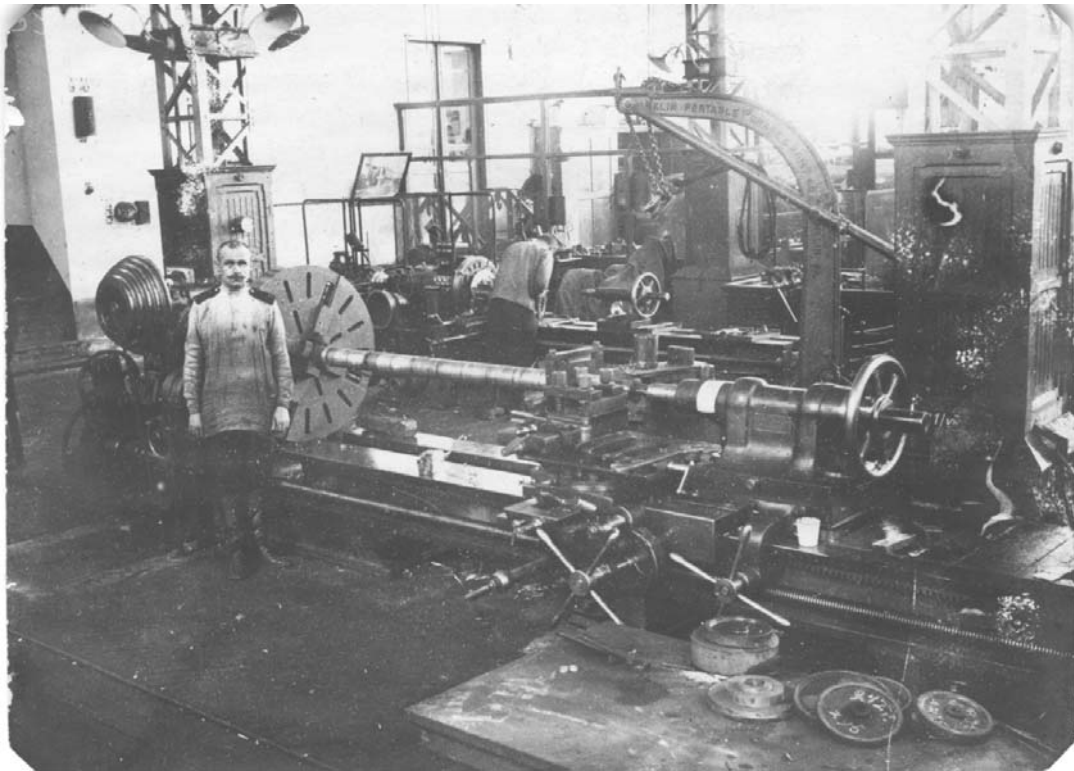
Згодом на базі учбово-механічних майстерень були організовані роботи з ремонту частин автомобілів та аеропланів, які виконували замовлення Військового відомства.

Майстерні були поділені на п'ять відділень:

1) Механічні майстерні інституту (токарна,



Шпиталь Червоного хреста в КПІ. 1917 р.



Механічні майстерні КП. Автомобільне відділення. 1915-1916 роки

складальна, ливарна, модельна, кузня)

2) Авіаційні майстерні для будівництва та ремонту аеропланів та пропелерів

3) Відділення для будування, ремонту та випробування авіаційних двигунів

4) Автомобільне відділення

5) Лекальне відділення для виготовлення лекал, калібрів та шаблонів для снарядів.

В 1915 році з Військового фонду було отримано субсидію на 120 тис. карб. на будівництво аерогаражу поряд з Механічними майстернями. Впродовж наступного, 1916 року, був орга-



*Механічні майстерні КПІ. Виготовлення калібрів та шаблонів для снарядів.
1915-1916 роки*

нізований ремонт автомобілів, аеропланів, а також виробництво їхніх окремих частин: пропелерів, крил, зубчаток, кулеметних обійм. Вже на 1 квітня було отримано замовлень на 70 тис. карб.

У вересні 1916 року керівник Російського Імператорського військово-повітряного флоту Великий князь Олександр Михайлович, відвідавши майстерні КПІ, висловив побажання, щоб авіаційна справа, що спонтанно виникла в стінах інституту, не занепадала після закінчення війни, а навпаки, безперервно розвивалася та стала б основою для великого авіаційного заводу. Відповідну «Доповідну записку» щодо організації такого підприємства на ім'я Військового міністра 27 листопада 1916 року подавав завідувач майстернями М. О. Воропаєв. Передбачалося, що завод буде виготовляти до 20 аеропланів на місяць.

Однак перспективна справа була загублена практично на самому початку. Загальна ж сума боргів механічних майстерень склала 70 тис. карбованців при тому, що тільки в авіаційний відділ вклали 60 тис. Всі кошти й прибутки інших відділів поглинув авіаційний. Відповідно і справу з початком будівництва окремого заводу довелося відкладати на невизначений час. З відчаю М. О. Воропаєв подав у відставку. Замість нього з 11 квітня 1917 року май

стерні очолив ординарний професор, статський радник Яків Миколайович Маркович.

Лютнева революція 1917 року і зречення імператора Миколи II від престолу викликали велике піднесення у всій країні. По Києву прокотилася потужна хвиля мітингів і демонстрацій. Студенти-політехніки зняли з уніформи наплічники з вензелями Олександра II. 1 березня 1917 року на міській Думській площі відбувся багатотисячний студентський мітинг, в якому активну участь взяли і студенти КПІ. 16 березня 1917 року київські політехніки взяли участь у загальноміському мітингу в «день свята революції». За прикладом робітників київські студенти утворили власну раду студентських депутатів з представників від усіх вишів міста. З ініціативи коаліційної ради, студентських організацій університету Святого Володимира і КПІ 1 червня 1917 року у Києві було відкрито клуб студентської молоді. Інститутська громада вимагала насамперед демократизації органів управління інститутом, в результаті чого на одному з таких зібрань у клубі студентській коаліційній раді було доручено розробити програму участі студентів в органах управління КПІ. Для підтримання порядку і охорони інституту згідно з рішенням загальноінститутського зібрання було створено сту-

дентську міліцію і товариський суд.

Професори, викладачі і студенти, звільнені за наказом властей 1911 року як неблагонадійні, повернулися на роботу. А 6 жовтня 1917 року рада КПІ, виконуючи прохання ради робітничих і селянських депутатів Шулявки щодо читання публічних лекцій для робітників і селян, ухвалила відповідне схвальне рішення. Для організації читання публічних лекцій з окремих проблем і викладення популярних систематичних курсів було створено спеціальну комісію з професорів інституту на чолі з К. К. Симінським.

Наростання напруженості в суспільстві, невдачі на фронті, інфляція, що постійно збільшувалася, невиконання з боку Військового міністерства розрахунків за здійснені роботи призвели у вересні 1917 року до початку страйку робітників майстерень КПІ, які вимагали збільшення їм заробітної платні. Всі спроби адміністрації якось врегулювати ситуацію — шляхом часткового збільшення плати за роботу і поясненням страйкуючим того факту, що гроші надходять після виконання робіт і що майстерні не є комерційним підприємством, — ні до чого не призвели. Робітники вжили радикальних заходів — насильницьки захопили електростанцію, хоча це не дало результатів: незабаром надходження грошових розрахунків з боку різних військових частин за виконані замовлення на оборону припинилися взагалі.

Всього ж на початок 1918 року майстерні виконали замовлень на суму в 136 тис. карбованців, хоча з ними так ніхто ніколи і не розраховувався — не було вже кому.

За рішенням Навчального відділу Міністерства торгу і промисловості УНР наказом № 2297 від 14 жовтня 1917 року директором КПІ був затверджений професор П. Ф. Єрченко, який пропрацював на цій посаді два роки до приходу в Київ денікінців.

В цей час освітні справи в УНР перебували на межі зубожіння через «холодну війну» з Тимчасовими урядами Російської імперії Г. Львова і О. Керенського, «гарячу війну» з більшовиками і окупацію України. Незважаючи на неспокійне буремне навколишнє життя і скрутне фінансове становище, директор КПІ П. Ф. Єрченко виклопотав кошти на буріння на території інституту артезіанської свердловини, на розширення електричної станції та збільшення заробітної платні працівникам інститутських механічних майстерень.

Жовтневий переворот 1917 року в Петрограді мав значний вплив і на становище в Україні. Центральна Рада своїм Третім універсалом від 7 листопада 1917 року відкинула більшовицькі ідеї і проголосила Україну частиною федеративної Російської республіки. Одним з пунктів універсалу було закріплення загальнолюдських демократичних свобод слова, друку, віри, зібрань, союзів, страйків, недоторканості особи і помешкання, можливості використання місцевих мов у стосунках з усіма установами.

Але більшовики готували новий виступ у Києві і його центром мав стати саме КПІ. 2 листопада 1917 року коаліційна студентська рада виробила рекомендації під назвою «Положення про мінімум вимог демократизації вищої школи», в яких висувалися вимоги визнання правомочності студентських представницьких органів, участі студентів в управлінні вишами, забезпечення повної свободи сходок і студентських організацій, дозволу відвідувати лекції і бібліотеку інституту всім бажаним, тощо — всього 55 вимог. Проте рада інституту визнала неприйнятними низку вимог як таких, що нібито призводять до зниження академічного рівня підготовки фахівців. 9 листопада 1917 року на загальних зборах членів Шулявської районної ради робітничих і солдатських депутатів було обрано революційний комітет, а у приміщенні інституту розмістився штаб червоногвардійських робітничих загонів на чолі з В. М. Довнар-Запольським. І тільки 25 листопада 1917 року рада інституту узаконила деякі зі студентських вимог — надання студентам свободи сходок і організацій у стінах інституту, а також можливість відвідування лекцій і бібліотеки інституту сторонніми особами, які бажають отримати вищу технічну освіту. Тобто, все було зроблено саме за положеннями Третього універсалу.

Але Українська Центральна Рада вже завершувала свій поступ на історичній арені. З приходом до влади гетьмана П. П. Скоропадського у квітні 1918 року справи у сфері освіти, науки і культури набагато покращилися.

Більшість вищих шкіл України в цей період залишалися під опікою міністерства освіти. У липні 1918 року уряд надав істотну підтримку вищим навчальним закладам у вигляді коштів на погашення їх заборгованості за 1917 рік. Так, Київський політехнічний інститут отримав 149,3 тис. карбованців.

Всього на початок літа 1918 року в інституті навчалися 1458 чоловік, серед яких переважали вихідці з дворянства (30 %), духовенства, з купців та промисловців (16 %), високим був відсоток міщан (34 %), заможних селян (17 %); іноземці становили 2,5 %.

Можемо стверджувати, що 1918 рік був в цілому сприятливим для інституту. Це було пов'язано з тим, що за період Гетьманату більшість вищих навчальних закладів України залишалися під опікою Міністерства освіти. Поряд із багатьма новоствореними навчальними закладами в Українській державі продовжували працювати й найстаріші, зокрема КПІ, якому новий уряд — Рада міністрів — надала статус державного. За рахунок бюджету інституту було виділено на ремонт 200 тис. карбованців. Мовою викладання визнавалася українська, а читання лекцій російською мовою дозволялося міністром освіти лише в окремих випадках на прохання факультетів. Але на практиці лекції в основному продовжували читатися російською мовою, проте випадки якихось можливих покарань і заходів проти викладачів нам невідомі.

У квітні 1918 року департамент професійної освіти Міністерства народної освіти УНР розглядав можливість і необхідність заснувати в КПІ нові відділи, «...які розроблені в Росії, але не були представлені в Україні — архітектурний, залізнодорожний, корабельний, аероневний та ін...» (мовою оригіналу — В. Т.). Але далі резолюцій і паперових звернень справа, на жаль, не пішла.

Відразу ж після повернення з Німеччини П. Скоропадський затвердив закон про платню працівникам вищої школи. З перерахуванням від 1 липня вона мала становити для ординарного професора — 660 карбованців. На місяць з додатками 170 карбованців — за 5-річний і ще 170 карбованців — за 10-річний стаж роботи за фахом. Екстраординарний професор (магістр наук) отримував 600 карбованців з доплатою по 150 карбованців за кожні 5 років стажу, штатний доцент — 450 карбованців (доплата по 110 карбованців), штатний прозектор — 450 (110), штатний викладач вищої технічної школи — 375 (90), старший асистент (лаборант) — 400 (100), молодший асистент (лаборант) — 375 (90), професорський стипендіат — 300, лектор іноземних мов — 200 (50), бібліотекар — 500 (125) карбованців. Якщо ж хтось з названих посадових осіб обирався рек-

тором або директором вищої школи, то він додатково отримував ще 420 карбованців на місяць, проректором — 330, секретарем вченої ради — 200, секретарем факультету — 200, деканом — 330 карбованців. Місячна платня радників правління вищої школи становила 600 карбованців, вперше запроваджувалася щомісячна студентська стипендія — 100 карбованців. Водночас будь-які виплати добових та додаткових грошей на подорожчання з 1 липня припинялися.

Зазначимо, що професори і викладачі КПІ не зосереджувалися на роботі лише в його стінах. Зокрема, в Київському комерційному інституті (на Бібіковському бульварі), де навчалися майже 4 тис. студентів, лекції читали Д. О. Граве і М. Б. Делоне. У заснованому 1 квітня 1918 року за ініціативою професора Б. В. Лебединського Київському вищому технічному інституті (КВТІ) працював, окрім вищезгаданих, також бувший студент КПІ Б. М. Делоне.

Заснований ще 5 жовтня 1917 року Київський український народний університет законом від 17 серпня 1918 року перетворився на Київський державний український університет (КДДУ) у складі чотирьох факультетів: історико-філологічного, фізико-математичного, правничого і медичного. Перші три існували ще за доби УНР, а медичний створений саме за Гетьманату. Мовою викладання визнавалася українська, а читання лекцій російською мовою дозволялося міністром освіти лише в окремих випадках на прохання факультетів.

На фізико-математичному факультеті КДДУ працювали і викладачі КПІ: на кафедрі математики — Д. О. Граве і М. П. Кравчук, на кафедрі хімії — В. О. Плотников, а також інженер-технолог І. М. Ганицький, який став і першим ректором цього університету, хоча й ненадовго — до жовтня 1918 року, причому саме він організував переїзд КДДУ до постійного, як передбачалось, приміщення — колишньої Миколаївської військової артилерійської школи.

Проте усправу відкриття і перетворень університетів сам уряд вносив деякі непорозуміння. Так, закон про КДДУ був підписаний М. П. Василенком і Ф. А. Лизогубом, який у той же день разом з міністром внутрішніх справ І. Кістяківським ухвалив закон про відкриття електротехнічного факультету при неіснуючому вже Київському народному університеті (з осені 1918 року). Використовуючи вечірню

форму навчання, він мав готувати техніків — фахівців з телеграфної, телефонної, радіотелеграфної справи, залізничної сигналізації. Управління пошт і телеграфів повинно було щорічно направляти на кожний курс по 10 урядовців, які отримували всю платню за місцем служби, а після закінчення мали відпрацювати 3 роки у своєму відомстві. На справу організації факультету асигнувалося 30 тис. карбованців щорічно. Згодом непорозуміння було виправлене: електротехнічний факультет з допоміжним навчально-науковим інститутом, до складу якого входили бібліотека, електротехнічний музей, чотири лабораторії, електротелеграфна і телефонна станція, навчальна радіостанція, електротехнічна майстерня, тощо, став функціонувати при КПІ і став його п'ятим факультетом.

Найяскравішою сторінкою в історії КПІ в 1918 році була участь його професорів і вчених у створенні Всеукраїнської академії наук (ВУАН). 26 липня 1918 року був ухвалений закон про асигнування 200 тис. карбованців на початкові витрати для організації академії. До складу комісії з політехніків увійшли М. Ф. Кащенко (працював в КПІ в 1912-1921 роках, організатор і творець акліматизаційного ботанічного саду) і С. П. Тимошенко (вчений у галузі механіки, основоположник теорії міцності матеріалів, теорії пружності та коливань, працював в КПІ у 1906-1911 і 1919 роках). Разом з В. І. Вернадським вони відіграли головну роль у підготовці статутних документів.

Головна комісія складалася з підкомісій, в т.ч. і фізико-математичних наук. У своїй діяльності комісія виходила з принципових міркувань про те, що:

1) заснування Академії викликано загальнонаціональною потребою, яка не могла бути вирішена зусиллями лише приватного сектору, а тільки державою;

2) головне завдання УАН — зосередження навколо себе найкращих наукових сил;

3) пріоритетні проблеми — вивчення історії України, історії національного мистецтва, мови, літератури, природничих скарбів України, народного побуту, статистики, географії, етнографії тощо;

4) подолання існуючого скептицизму стосовно української науки.

1 листопада 1918 року уряд Української держави розглянув усі чотири запропоновані законопроекти — про створення УАН, про

затвердження Статуту, штату і коштів, а 13 і 14 листопада 1918 року було підписано ряд законів, пов'язаних зі створенням академії. Гетьман затвердив Статут УАН, штат і первісний склад академіків 14 листопада 1918 року. Цей день вважається днем народження УАН, Статут УАН став діяти 1 листопада 1918 року.

До складу відділу фізико-математичних наук УАН входили 30 штатних, 3 позаштатних академіки і директори 10 установ. За Статутом до нього повинні були увійти в першу чергу Інститут прикладної механіки, Фізичний інститут, Акліматизаційний сад, Ботанічний сад, Геодезичний інститут та книгозбірня, у другу — Астрономічна обсерваторія, Національний зоологічний музей, Національний ботанічний музей та гербарій, Національний геологічний та палеонтологічний музей.

Штат академічних установ аж ніяк не можна було назвати надмірним. Так, Інститут прикладної механіки налічував у своєму складі 17 осіб, Фізичний інститут складався з 11 науковців та 10 осіб допоміжного персоналу, Геодезичний інститут — відповідно 9 і 6, Ботанічний сад — 14 і 10, Акліматизаційний сад — 22 науковці, 17 осіб допоміжного персоналу, включаючи конюхів, швейцарів та ін.

До первісного складу академіків, який становив 12 осіб, увійшли і політехніки С. П. Тимошенко і М. Ф. Кащенко. Саме М. Ф. Кащенко було затверджено першим головою відділу фізико-математичних наук на першому зібранні відділу 27 листопада 1918 року (затверджений гетьманом 28 листопада 1918 року).

До основного відділення відділу фізико-математичних наук мали увійти 14 дійсних членів-фахівців з математики, механіки, астрономії, фізики, хімії, геології, мінералогії, ботаніки, зоології та географії. Керівник відділу за статутом обирався на зібранні відділу на 3 роки з правом переобрання. Він головував на засіданнях відділу і складав щорічні звіти про його діяльність.

Саме у дні зречення гетьмана, тобто 12-16 грудня 1918 року, академіки обрали правління, до якого увійшов, зокрема, С. П. Тимошенко.

Заняття в КПІ продовжувалися до кінця листопада — початку грудня 1918 року. Відповідно з розпорядженням Директорії інститут, так само як і інші виші, де навчання проходило російською мовою, було закрито. До того ж приміщення не опалювалися, і для студентів було дивно, «...коли лектор міг з'яв-

лятися в шубі, в шапці і рукавицях і може користуватися для опалення і огарком сальної свічки...» (зі спогадів С. П. Тимошенка).

Навчання в КПІ відновилося з січня-лютого 1919 року, коли німецько-австрійські і антантівські війська залишили Україну після закінчення Першої світової війни, а Київ зайняли більшовицькі «червоні» війська. На початок 1919 року професорсько-викладацький склад інституту становив всього лише 25 осіб на чолі з ректором П. Ф. Єрченком (9 професорів, 9 викладачів і 7 асистентів), причому ухил у викладанні був зроблений на нову спеціалізацію — електротехніку.

Матеріальні умови професорів і викладачів погіршувалися. Паперові гроші знецінювалися і селяни відмовлялись брати їх як засіб платежу, а вимінювали продукти на речі. В інституті викладачі утворили особливий комітет для добування продуктів на чолі з енергійним професором Є. О. Патоном. Добування їжі і засобів для існування мало випадковий і нерегулярний характер. Наприклад, здобута Є. О. Патоном велика кількість пшениці виявилася сирою, і її потрібно було висушувати на балконі, а для захисту від птахів саджали кішку. Іншим разом при ліквідації складу з провізією вдалося купити такий цінний продукт, як цукор. Якось пощастило отримати шкіру для взуття. Як бачимо, все це було дуже далеко від наукової діяльності і творчості (зі спогадів С. П. Тимошенка).

Декретом радянського уряду наприкінці січня 1919 року всі вищі України підпорядковувалися Народному комісаріату освіти республіки і бралися на державне утримання. В лютому було створено державну комісію для підготовки реформи вищої школи. Декрет Раднаркому від 2 березня 1919 року «Про вступ до вищої школи» відкривав шлях до вишів усім бажаним, навіть тим, хто взагалі не мав дипломів і посвідчень про освіту.

Згідно постанови відділу вищої освіти Наркомату освіти УСРР від 28 травня 1919 року в усіх вишах республіки у вечірні години для робітників рлвинні були читатись лекції і проводитись практичні заняття. З 1 березня 1919 року плата за навчання скасовувалась. Постанова відділу вищої освіти Наркомату освіти УСРР від 11 березня 1919 року доручала відповідним радам керівництво науковою, навчальною і просвітницькою роботою інституту. Наукова рада повинна була організувати науково-дослідну роботу, навчальна — керува-

ти навчальним процесом, просвітницька — поширювати знання серед населення. Господарською діяльністю інституту мав опікуватися господарський комітет. Також Наркомат освіти УСРР призначив комісара, який зосереджував у своїх руках управління інститутом; для КПІ був призначений Ф. Блохін. В інституті розпочали свою роботу науково-навчальна, наукова і факультетська ради, господарський комітет. І вже 1 квітня 1919 року професорів і викладачів у КПІ налічувалося 172 чоловіки. До органів управління інститутом входили студенти, викладачі, асистенти і службовці.

З 1 червня 1919 року за постановою міської Ради комісарів вищих навчальних закладів Київський вищий технічний інститут (КВТІ) було закрито і приєднано до КПІ. Всіх його слухачів перевели на відповідні відділення інституту із зарахуванням зданих ними предметів і практичних завдань — всього 688 чол., зокрема 366 чол. — відділення інженерів шляхів сполучення, 174 — механічного, 148 — електротехнічного, 23 — студентів підготовчого семестру прийому 1919 року. Припускаємо, що Д. М. Лоренцо міг слухати лекції і займатися у КВТІ, тим більше, що у цьому закладі була близька до його майбутньої діяльності відповідна спеціалізація.

Так само всіх викладачів і службовий персонал разом із рухомим і нерухомим майном КВТІ передали до КПІ — всього 22 чол.

Але ситуація для більшовиків на фронтах Громадянської війни повернулася знов проти них, і, розуміючи неминучість свого відступу з Києва, за три дні до здачі міста вони почали, зокрема, вивозити з майстерень КПІ обладнання. Водночас більшовики повели себе по відношенню до робітників майстерень досить чесно, повністю зі всіма розрахувавшись грошима. Це, однак, не завадило їм вивезти найбільш цінне мано з майстерень, як-то: 5 легкових автомобілів, весь інструмент, метали, окрім заліза і чавуну, всі дерев'яні дошки і навіть самовар, дві друкарські машини і т.п. Тобто була використана своєрідна тактика «випаленої землі».

31 серпня 1919 року в Києві знов змінилася влада — місто зайняли частини «білої» Добровольчої армії. Життя в КПІ на цьому не припинилося, і 21 жовтня 1919 року на засіданні Ради інституту новим директором був одностайно обраний професор фізики Георгій

Георгійович Де-Метц, якому, по суті, повноцінно керувати інститутом не довелося. Відраджений вже 8 листопада 1919 року за постановою Ради інституту до Ростова-на-Дону для вирішення нагальних питань в інститутських справах, Де-Метц прибув на місце лише через 16 днів — 24 листопада. Воєнні дії і труднощі перебування у прифронтовій смузі не дозволили йому вчасно повернутися до Києва, і вже навесні 1920 року він почав читати лекції на хімічному факультеті організованого «білими» Кубанського політехнічного інституту і навіть встиг бути обраним його професором і директором (вже за Радянської влади, після закінчення Громадянської війни). Чисельні спроби і клопотання про повернення до Києва виявилися марними, повернутися до Києва вдалося лише в серпні 1921 року.

Обов'язки директора інституту під час відсутності Де-Метца виконував професор кафедри теплотехніки Олекса Якович Ступін. Інститут ледь жеврів. Оскільки КПІ був створений ще за царських часів і ніякого відношення до українських державних утворень — Української народної республіки, Української держави і Директорії — не мав, то уряд Півдня Росії обіцяв йому підтримку. З приходом денікінців «Київський політехнічний інститут почав жити за старим статутом. Рада інституту ухвалила: прийом на перший курс не проводити і лекцій не читати. Дозволялися часткові заняття з креслення, проектування, а також захист спеціальних проектів. Студентів навчалось дуже мало, господарське життя інституту ледь тліло. Службовці отримували платню, яка не відповідає на той час цінам на товари першої необхідності» (з доповідної записки голови господарського комітету Я. М. Марковича). На 1 січня 1920 року в інституті залишилось 75 професорів та викладачів, 20 лаборантів, а число студентів значно зменшилося.

На початку 1920 року, після другого повернення до Києва більшовиків, діяльність вишів відновилася. Громадянська війна добігала кінця, і в країні відчувалася гостра потреба у кваліфікованих кадрах для відбудови зруйнованого господарства. Діяльністю інститутів на місцях керували управління вищими школами, які підпорядковувалися безпосередньо Народному комісаріату УСРР. В управліннях працювали науково-академічний, адміністративно-академічний, господарсько-фінансовий відділи, а також відділ соціального забезпечення студентів.

В нових умовах тимчасовим інститутським Статутом стала видана 9 червня 1920 року Наркоматом освіти УСРР «Інструкція управлінням вищої школи на місцях», в якій визначалися напрями перебудови навчально-методичної роботи і реорганізації вишів. Зокрема, передбачалися перегляд навчальних планів і програм, поєднання теоретичного вивчення матеріалу з тривалою виробничою практикою. Для прискореного випуску фахівців пропонувалося запровадити трисеместрову систему навчання, підвищити дисципліну, поліпшити методи викладання, створити нові органи внутрішнього управління вищими навчальними закладами — вузівські ради і їх президії, до роботи в яких залучати представників студентства.

Факультетські ради і об'єднані зібрання їх президій займалися проблемами внутрішньоінститутського життя. Президія визначала та формувала структуру факультетів, розглядала і затверджувала річні науково-навчальні звіти, відраджень представників на з'їзди і конференції тощо. За втіленням у життя декретів і розпоряджень Наркомату освіти УСРР стежили голова і секретар об'єднаного зібрання президій, які також підтримували зв'язок з наркоматом від імені інституту, зберігали печатку вишу. В інституті також було створено господарський комітет на чолі з професором Я. М. Марковичем. До об'єднаного зібрання факультетських рад інституту, президій факультетських рад, господарського комітету входили 162 представники від студентства. В інституті налічувалось 58 навчально-допоміжних установ. Особовий склад інституту включав 206 чоловік. Навчальну роботу забезпечували кафедри математики, механічної технології, фізики, електротехніки, будівельного мистецтва і архітектури, хімії, хімічної технології, технології будівельних матеріалів, металургії, ботаніки, зоології, землеробства, зоотехніки, сільськогосподарської економіки і статистики, геології і мінералогії, політекономії і статистики.

Чисельність студентів у вишах України в період громадянської війни була дуже нестійкою. Так, на 4 серпня 1920 року у КПІ навчалися 5324 студенти, прийняті до інституту в попередні роки, і 1117 чоловік — у липні 1920 року, тобто всього 6441 чоловік. Це збільшення пояснюється формальним зарахуванням багатьох студентів.

У травні 1920 року Наркомат освіти УСРР видав розпорядження про відкриття літнього семестру і створення у технічних вишах спеціальних комісій для організацій прискореного випуску інженерів. У постанові Раднаркому УСРР від 5 липня 1920 року «Про прискорення випуску інженерів» термін прискореної підготовки визначався від 1 липня до 1 листопада 1920 року. До занять допускалися практично всі студенти старших курсів, здатних за чотири місяці виконати навчальні завдання, на які в звичайних умовах відводилося рік чи два. Підприємства, установи, військові частини зобов'язували відряджати до інститутів усіх, хто не завершив навчання і хотів це зробити за короткий час. Допущені до занять прискореного циклу оголошувалися мобілізованими і забезпечувалися пайком. На 10 серпня 1920 року у КПІ навчалось 192 таких студентів, для занять з якими було залучено 90 професорів і викладачів.

Нетривала окупація Києва поляками у травні-червні 1920 року під час радянсько-польської війни негативно позначилася на роботі КПІ. Наукове, навчальне і господарське життя ледь тліло, цінне інститутське майно розкрали, вивезли або знищили. Як наслідок, після звільнення міста від поляків і остаточного встановлення Радянської влади в країні, Управління вищої школи Народного комісаріату УСРР своїм наказом № 184 від 8 листопада 1920 року, у зв'язку з занепадом його науково-педагогічної і господарської діяльності і невідповідності вимогам сучасного життя, закрило інститут взагалі, звільнивши його особовий склад. Усі викладацькі і службові штатні посади оголошувалися вакантними. До передачі справ і майна новому особовому складу звільнені працівники залишалися на місцях і виконували свої обов'язки, отримуючи за це платню.

Водночас в академічному і господарському житті КПІ розпочалися ґрунтовні реформи. За тим же наказом в КПІ була створена Організаційна рада у складі 21 осіб. Були затверджені нові декани факультетів, зокрема механічного — О. Г. Гольдман, а також і новий ректор — Сергій Феофанович Веселовський.

Організаційна рада КПІ функціонувала з 10 листопада 1920 року по 21 березня 1921 року, зробивши багато корисного для відновлення нормального інститутського життя. До неї входили також і представники від інститутських громадських організацій. Рада мала

скласти навчальні плани і вирішувати організаційні питання стосовно науково-навчального і господарського облаштування інституту, кадрові питання. Обраний ректор і декани факультетів утворили тимчасове правління інституту, яке у своїй роботі керувалося постановами організаційної ради і було його виконавчим органом. Особовий склад за період роботи Організаційної ради майже не змінився, але поступово в ньому сформувалася активна група з найініціативніших професорів, викладачів і студентів, яка розбудовувала інститут на новій основі і внесла в його роботу позитивні зміни.

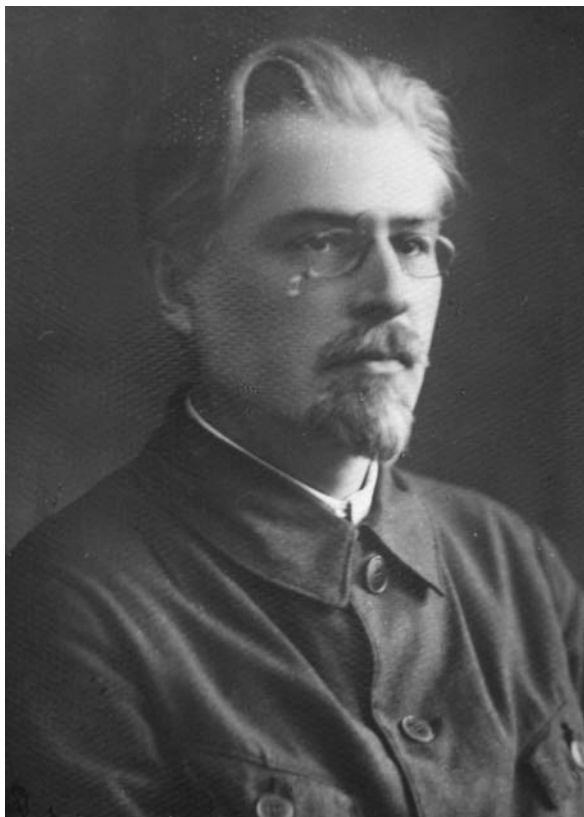
Призначена Організаційною радою комісія встановила «деформованість» студентської маси. Для виправлення становища кожному студенту чи групі студентів надавалася можливість укладати приватні угоди з професорами або викладачами і складати їм заліки. Оскільки інститут не опалювався, заняття відбувалися на квартирах професорів. Облік студентів і занять не проводився, навчальні плани і програми занять не переглядалися і залишалися ще з «старих» часів. Особлива увага зосереджувалась на навчанні студентів прискорених курсів. На 1 жовтня 1920 року в інституті налічувалося 249 студентів цієї категорії, проте закінчили інститут лише ... два. Результати навчання навіть студентів прискорених випусків виявилися незначними.

Для упорядкування навчального процесу Організаційна рада і правління доклали чимало зусиль: було складено нові навчальні плани на факультетах для студентів усіх курсів, переглянуто і змінено навчальні програми. Тривалість курсу навчання становила три роки. За цей період студенти мали одержати спеціальність інженерів.

На перший курс приймалися особи, які закінчили школу другого ступеня чи мали знання відповідного обсягу. Кожний рік навчання поділявся на три триместри, триместр тривав в середньому три місяці, а навчальний тиждень — 40-45 годин.

В основу нового навчального плану було покладено принципи усунення багатопредметності шляхом злиття однорідних курсів в один, який таким чином давав комплекс необхідних студентам наукових знань; формування у студентів широкого світогляду; розвиток активного мислення. Передбачалося обов'язкове вивчення іноземних мов та української мови. З п'ятого триместру визначалася майбутня

спеціалізація студентів. Зокрема, на механічному факультеті, на якому навчався Дмитро Лоренцо, готували інженерів-технологів та інженерів-механіків. Перші спеціалізувались на обладнанні заводських і фабричних будівель та підприємств і складанні детальних розрахунків, другі — на конструюванні, тобто мали поліпшувати і створювати нові типи двигунів, верстатів, приладів, сільськогосподарських знарядь та ін. Починаючи з п'ятого триместру, інженери-технологи обов'язково вивчали геодезію, опалення і вентиляцію, заводську архітектуру, фізико-хімію, загальну хімічну технологію, водогони і каналізацію, організацію робіт на заводах тощо; інженери-механіки — машинобудування і методи конструювання, прикладну механіку, регулювання машин, опір матеріалів, металографію, технічний аналіз металів і пального та ін. Після шостого триместру студенти мали практику на заводах. Інженери-технологи складали проекти обладнання заводів та їх кошториси; інженери-механіки — здійснювали підготовку конструкцій тих чи інших машин розраховували міцність, визначали якість матеріалів і т. ін. На сьомому



Вікторин Флавіанович Бобров — перший ректор Київського політехнічного інституту, обраний з його випускників (в 1921-1929 роках)

і восьмому триместрах інженерів-механіків за спеціалізацією поділяли на сім відділів. У навчальному плані передбачалися такі напрями спеціалізації: теплотехніка, гідравліка, повітродув і холодильні установки, авіація, технологія машинобудування і механічних установок, сільськогосподарська індустрія. Таким чином досягалася можливість удосконалення знань з основних для даного фаху дисциплін. Впродовж дев'ятого триместру студенти складали спеціальний проект за обраним фахом.

У роз'ясненні до навчального плану механічного факультету вказувалося, що предмети впродовж триместрів вивчалися послідовно: знання з певного циклу дисциплін базувалися на вже раніше здобутих. Для кожного напрямку в навчальному плані визначалися спеціальні курси навчання.

Приблизно за такими само принципами складалися навчальні плани і на інших факультетах інституту. При цьому значна увага приділялась соціально-політичним і економічним дисциплінам: історії України, радянському законодавству, політичній економії, статистиці, історії і теорії кооперації.

У 1921 році Укрголовпрофосвіта видала «Тимчасове положення про вищі навчальні заклади України», за яким підтверджувався трирічний термін навчання, а для перегляду навчальних програм рекомендувала створити на факультетах комісії з фахівців — предметні комісії. Весь професорсько-викладацький склад було переатестовано, і деяких викладачів навіть звільнено. Вакантні посади зайняли нові викладачі переважно з великим досвідом роботи. Працюючи у неопалюваних лабораторіях, не маючи необхідної бібліотеки (багато книг з бібліотеки КПІ було розкрадено, близько 6 тис. томів книг зберігалось на квартирах співробітників) частина професури все ж продовжувала наукову роботу.

Нарком освіти УСРР Г. Ф. Гринько після відвідання КПІ в березні 1921 року визнав успіхи Організаційної ради і тимчасового правління інституту в справі його реорганізації. 21 березня 1921 року Наркомпрос УСРР прийняв рішення про встановлення загального порядку управління для усіх вищих технічних закладів України, і Організаційну раду КПІ розпустили, а ректором призначили відомого вченого, організатора науки, основоположника теорії кристалізації сахарози, професора Івана Антоновича Кухаренка, який обіймав цю

посаду до середини грудня 1921 року.

Нове правління продовжило роботу з реорганізації інституту, який все більше почав пролетаризуватися. Нарешті були знов відкриті майстерні КПІ. Навесні 1921 року відбувся перший повоєнний набір — на перший курс було прийнято 879 студентів, з яких на механічний факультет — 162.

При прийомі перевага надавалася вихідцям з робітників і селян. За декретом Раднаркому України від 7 березня 1921 року в КПІ в травні було відкрито робітничий факультет. Для робітфаку до навчального року підготували учбовий план, детально розробили програми з усіх предметів і окреслили нові методи роботи зі слухачами. Робітфаки готували робітників і селян до навчання в інститутах і університетах, і в перший же 1920/1921 навчальний рік КПІ випустив 35 робітфаківців.

Заготовлені з великими труднощами дрова для опалення інститутських приміщень так і не спромоглися завезти, і робота ледь не припинилась. Оскільки М. А. Кухаренко був перевантажений роботою поза інститутом, то для виходу із скрутного становища ректором КПІ було призначено колишнього заступника декана механічного факультету В. Ф. Боброва (15 грудня 1921 року).

Новий 37-річний ректор став першим із випускників інституту на цій посаді і у своїй роботі спирався на студентів, робітфаківців і на значну кількість викладачів. Київський політехнічний інститут вступав в новий період своєї історії.

Стосовно Д. М. Лоренцо, залишається невідомим на чиєму боці він воював в роки громадянської війни. Принаймні, йому вдалося вижити і повернутися до навчання. Водночас достойно відомо, що в буремні роки змін суспільно-політичного устрою та війн на території України і в колишній Російській імперії він встиг попрацювати конструктором сільгоспмашин на Акімівській дослідній станції, завідувачем Харківського тракторного бюро, інструктором Київського земельного відділу. Реконструюючи його біографію, ми можемо стверджувати, що він навчався на механічному факультеті саме як інженер-механік. Щодо його спеціалізації, то найбільш вірогідними виглядають технологія машинобудування і механічних установок або сільськогосподарська індустрія.

Диплом інженера Дмитро Лоренцо отримав лише у 1921 році. Далі він йшов до головної теми свого життя — конструювання і будівництва залізничного транспорту.

Попри брак джерел з історії питання, насамперед відсутність особової справи Д. М. Лоренца, вважаємо перспективними подальші архівні дослідження, зокрема і в архівах інших держав, що, на нашу думку, дозволить більш повно відтворити картину життя і діяльності видатного конструктора залізничного транспорту.

Корнієнко О. М.

провідний науковий співробітник ІЕЗ ім.. Є. О. Патона, д. т. н.

НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗВАРЮВАННЯ ІНСТИТУТУ ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАННЯ ІМ. Є. О. ПАТОНА ТА ЇХ ВТЛЕННЯ У ПРОМИСЛОВЕ ВАГОНОБУДУВАННЯ (1930-1960 РОКИ)

До початку ХХ ст. електричне зварювання існувало вже майже двадцять років і було широко відоме. Однак ні способи дугового, ні способи контактного зварювання ще не зробили впливу на конструювання машин, суден, котлів і інших металевих виробів. Їхні конструкції були орієнтовані на інші технології виготовлення, серед яких основним способом з'єднання елементів було клепання. При цьому способі заклепку необхідно підпирати, бо потрібен доступ до зворотньої сторони з'єднання, що найчастіше знаходиться у середині виробу. Тому ремонт багатьох машин, апаратів, котлів, зв'язаний з постановкою нових заклепок, був дуже трудомістким через необхідність демонтажу вузлів і видалення деталей, що заважають клепанню.

Тріумфальний хід першого способу дугового зварювання вугільним електродом, що його створив видатний вітчизняний винахідник Микола Бенардос, почався в 1887р. після ремонту котла на заводі Струка в Петербурзі. Винахідник електрозварювання особисто заварив котел за три години, не розбираючи його, замість трьох тижнів, що вимагалися звичайно для клепання при такому ушкодженні. Як відзначає німецький інженер Р. Рюльман, що був присутній на заводі, "цей випадок зацікавив увесь технічний світ". У зв'язку з цим перші способи дугового зварювання привернули увагу експлуатаційників і ремонтників. У 1890-і рр. у Росії зварювання і наплавлення вугільною дугою найчастіше використовували при ремонті залізничного транспорту.

Поява штучних металевих покритих електродів для ручного зварювання дало поштовх ще більшому поширенню зварювання в різних галузях. Дугове і контактне зварювання вдало застосувала в 1933 р. фірма "Бад тепьюфектюринг" (США) при створенні швидкісного трамваю з нержавіючої сталі, завдяки полегшенню ваги досягати швидкості 50 миль н годину. У 1927 р. в Італії почали випускати трамваї зі

сталевим корпусом без каркаса, безпосередньо привареним до балок візка. Уже на початку 1920-х рр. суцільнозварні залізничні і трамвайні вагони почали виготовляти в США і майже у всіх Європейських країнах. Особливо вдалими були конструкції фірм "Фіат" (Італія) і "Пульманн Стандарт" (Німеччина).

Дугове зварювання, що знайшло широке застосування в ремонті залізничного транспорту в Росії ще в 1890-х рр., три десятиліття по тому почали використовувати і при виробництві нових вагонів. У 1930 р. порівняльні натурні іспити вантажних вагонів, виготовлених ручним дуговим і газовим зварюванням і клепокою на Бежицькому (тепер Брянському) машинобудівному заводі, показали достатню міцність зварених зразків, а також економічність електрозварювання. Зварена рама пасажирського вагону Ленінградського заводу ім. Єгорова виявилася більш міцною, чим клепана. У 1931 р. майже на всіх паровозобудівних і вагонобудівних заводах Радянського Союзу перейшли на зварювання вузлів і деталей: рам, візків, баків, резервуарів і ін. Перший суцільнозварний казан для паровоза був виготовлений Коломенським паровозобудівним заводом А.Струве (тепер машинобудівний завод ім. В.В.Куйбишева) у 1932 р. Тут же цього року був побудований суцільнозварний блок і рама дизеля потужністю 800 к/с і, нарешті, суцільнозварний електровоз. Зварювання забезпечило економію металу і палива, дозволило зменшити вагу виробу. У 1934 р. у США на заводі "Хайслер локомотив воркс" був виготовлений швидкісний паровоз із суцільнозварним котлом, розрахованим на надвисокий тиск. Тоді ж потужні локомотиви почали виготовляти із застосуванням також ручного зварювання в Бельгії, Данії, Італії, Чехословаччині.

Наприкінці 1920-х рр. багато фірм США, Франції, Австрії й інших країн застосовували для автоматичного зварювання дрiт, в якому обмазка містилася в декількох канавках. Фірма

“Белер” (Німеччина) розробила конструкцію і технологію виготовлення електродного дроту з захисними і шлакоутворюючими речовинами, що поміщаються усередині у виді гнота. Дріт із внутрішньою шихтою був надійний в експлуатації, однак до його складу не можна було ввести багато органічних і деяких мінеральних речовин. В 1920 р. “Дженерал електрик”, запропонувала електродний дріт, що змотувався з котушки, обертався тонкою сталевую стрічкою, а в цей час у простір між стрижнем подавалася шихта. Було й декілька інших винаходів, але вони не вирішували проблеми швидкісного автоматичного зварювання відповідальних сталевих конструкцій. Практика застосування дротів із захисними покриттями і спеціальними електропровідними елементами показала, що цей принцип забезпечення захисту при автоматичному зварюванні має ряд недоліків. Найбільш істотним з них була неможливість підвести до електрода великий струм і підвищити продуктивність процесу.

В ІЕЗ в 1935 р. було знайдено конструктивне рішення забезпечення великої площі електричного контакту і достатньої кількості обмазки. Був створений спеціальний апарат для перетворення дроту круглого перетину в дріт хрестоподібного перетину, що доповнюється шихтою обмазки.

На замовлення Уралвагонзавода

В «Воспоминаниях» Евген Оскарович Патон пише: «Автоматы с крестообразной проволокой работали хорошо и уже внедрялись на нескольких заводах, в том числе на вагоностроительном заводе «Красный профинтерн». В 1938 г. вагоностроительный завод в Нижнем Тагиле обратился к нам с просьбой разработать проект установки и технологию автоматической сварки продольных балок большегрузных железнодорожных платформ. Все в институте чувствовали себя именинниками, откровенно гордились этим предложением. Меня радовало, что заказ прибыл с крупнейшего завода, располагающего самым современным оборудованием. Ручная сварка имела на нем очень широкое применение. И вот открылась возможность ее вытеснения сварочными автоматами.

Проект установок, выполненный нашими конструкторами в самый короткий срок, всем в институте понравился. Мы надеялись, что и уральские вагоностроители похвалят его. Отправляя на завод чертежи и инструкции по

технологии сварки, я сопроводил их письмом в котором писал: «Просим вас, товарищи, сразу же сообщить как проявила себя установка в работе, какую дает производительность, как с качеством швов, каковы результаты лабораторных анализов».

За неделей проходила неделя, а с завода мы не получали ни слова. Я не выдержал и снова написал на завод. Товарищи сообщали: «Скорость сварки, предусмотренная проектом, десять метров час, нас уже не устраивает. Стахановы - сварщики почти вдвое обогнали будущий институтский автомат». В этом же письме уральцы сообщали о своем мастере - стахановце Силине. Силин первым на заводе применил сварку наклонным электродом и, сам того не подозревая, походя похоронил наш проект. Завод не отказывался от дружбы с институтом. Более того, он призывал нас создать установку, которая варила бы со скоростью вдвое-втрое больше чем это предусматривалось раньше. Если мы беремся, завод готов заключить с институтом новый договор.

Никому неизвестный уральский мастер и специальный НИИ вступили в негласное соревнование. Арбитром в нем была жизнь. Победил стахановец. Победил, прежде всего, потому, что ближе стоял к жизни и быстрее нас сумел отозваться на ее требования.»

Є. О. Патон організував додаткові наукові дослідження. Особливу увагу він звернув на спосіб, що його винайшов М. Г. Славянов. Російський інженер, керуючий Пермським промисловим округом отримав метал високої якості при зварюванні голим плавким електродом із застосуванням флюсу — товченого скла і шматочків феросплавів, який захищав зону горіння дуги. Але його апарат при тому не пересувався, тільки дріт на деякому обмеженому відрізку подавався в залежності від швидкості його оплавлення. Іти по цьому шляху було складно. Необхідно було знайти склад і форму флюсу, щоб металургійні реакції приводили до високої якості металу шва. Ще одна проблема — розробка апарата для подавання електрода, що плавиться. Необхідно було забезпечити збереження постійної довжини дуги, яка прагне змінюватися в процесі зварювання. При тому змінюються параметри режиму і відповідно розміри шва.

У 1935 р. у фірмі “Лінді” Л. Т. Джонсом, Г. Э. Кеннеді і М. А. Роттермундом був запатентований спосіб високопродуктивного і

високоякісного зварювання під флюсом. Але ані про склад флюсу, а ні про конструкцію апарата, що подає плавкий електрод, нічого не повідомлялося. Більш того, чи то не розібравшись, чи для того, щоб відхреститися від способу Славянова, американці повідомили, що це бездуговий процес. Уряд СРСР, зацікавлений у впровадженні прогресивних технологій, зібрався придбати новий спосіб автоматичного зварювання, але американська фірма намагалася здерти за це 8 мільйонів доларів. Величезну на той час суму пропонували заплатити золотом і пшеницею. Але країна вже витратила ці еквіваленти американських папірців у 1932-1933 рр. на вимогу фірм, що продали нам генератори для Дніпрогесу («General electric»), обладнання автомобільного і тракторного заводів («Ford») та ін.

Тим часом колектив Інституту електрозварювання продовжував нарощувати темпи створення свого способу автоматичного зварювання. Є. О. Патон розумів, що досягти великої швидкості зварювання при автоматичному незалежному від людини втримуванні режиму буде важко, але прийняв виклик уральських вагобудівників. Він пише: «Я уже не раз на своем опыте убеждался в том, что трудные и смелые задачи куда интереснее решать, чем задачи простые и мелкие. И пусть это не покажется парадоксом, — легче решать!» Патон вже знав, що головним конструктором великовантажних вагонів був його учень Дмитро Миколайович Лоренцо, що саме він був ініціатором переведення виробництва заводу на зварювання і був палким прихильником нових технологій. Немає сумніву, що ці обставини визивали бажання прискорити розробку замовленої технології. Євген Оскарович згадує: «Я всегда считал, что темп в научной работе играет большую роль. Установить для себя точные, сжатые сроки - это значит заставит мысль работать энергично, напористо, целеустремленно. Жесткий срок — это хлыст, который подгоняет и не дает распускаться, раскисать, выскивать уважительной причины для самооправдания. Я подготовил проект письма от Института, в котором писал: «Дорогие товарищи, мы учли Вашу суровую критику, много поработали и сейчас беремся показать Вам новый метод сварки. Институт обязуется создать установку и продемонстрировать заводу сварку тридцать метров в час, т.е. втрое больше чем до сих пор». Євген Оскарович, як неабиякий педагог,

вирішив зіграти на амбіціях молодого колективу, вступити у змагання зі стахановцями — кращими виробничниками. Він вважав: «Внутренняя убежденность и вера всегда значат гораздо больше, чем формальная расписка в том, что с приказом начальства ознакомился». Листа до уральських вагобудівників було затверджено на загальних зборах колективу.

Новий вітчизняний вид зварювання під керівництвом Є. О. Патона розробив В. І. Дятлов. Випускник Київського політехнічного інституту інженер-металург, він отримав знання у відомій школі електрометалургов, заснованій В. П. Іжевським. Направлений після закінчення на роботу в Златоуст, В. І. Дятлов добре засвоїв досягнення наукової школи видатних російських металургів-металознавців П. П. Аносова і Д. К. Чернова. Повернувшись до Києва, В. І. Дятлов зайнявся проблемами зварювання, у тому числі й спеціальних сталей.

Є. О. Патон, описуючи події літа 1939 року, відзначає: «Владимир Иванович Дятлов с 1935 года заведовал у нас отделом технологии. Это был образованный и энергичный человек, талантливый учёный, большой специалист по металлургии сварки. Он быстро завоевал авторитет и уважение в институте своим глубоким и оригинальным подходом к каждому исследованию. Антон Моисеевич Лапин, также знаток металлургии сварки, обладал хорошими познаниями в области доменных шлаков. Ценным человеком для бригады являлся и лаборант В.С.Ширин с его многолетним опытом сварщика. Эти люди всегда отдавались работе целиком, но сейчас их нельзя было узнать. Уже пустели все кабинеты, а эту тройку никак не удавалось выпроводить из института.

— Верно ли, что вы забросили своё ружьё? — как-то спросил я у Дятлова, который слыл страстным и заядлым охотником.

— Какое там сейчас ружьё, — махнул рукой Владимир Иванович, — когда не даётся в руки этот проклятый флюс» (Є. О. Патон «Воспоминания», с.151)

До кінця 1939 р. були розроблені склади перших плавлених флюсів і кремені-марганцевий дріт. У червні 1940 р. на конференції в ІЕЗ замовникам і іншим учасникам було продемонстровано автоматичне зварювання під флюсом стикового шва сталевих листів товщиною 13мм в один прохід зі швидкістю 30м за годину. Новий спосіб зварювання вразив

виробничників — він виявився в 11 разів більш продуктивним, ніж звичайне ручне зварювання.

Слід відмітити, що своєрідне змагання по створенню швидкісного дугового автоматичного зварювання йшло також між науководослідними установами, кафедрами і КБ. На вірному шляху знаходилися викладачі кафедри зварювання Московського механіко - машинобудівного інституту (тепер МДТУ ім. М. Е. Баумана) і Ленінградського заводу «Електрик». Але саме тут і виявилася мудрість Є. О. Патона — в його інституті проблему автоматизації вирішували комплексно і взаємозалежно науковці-металурги, технологи-зварники, конструктори-механіки, конструктори-електрики. Інші таких можливостей не мали. Такі темпи розробки нового способу й апаратури були можливі, крім іншого, завдяки й методу організації науково-дослідних і проектних робіт, які Патон послідовно вдосконалював. Результати розшукових робіт були узагальнені у 1940 р. Є. О. Патон у першій у світовій літературі монографії про зварювання під флюсом. У ній, крім іншого, було закладено основи нового наукового напрямку — зварювального металознавства. (Цікава доля способу зварювання похилим електродом М. О. Сіліна. Винахід було захищено авторським свідоцтвом СРСР №60938, розійшовся і по інших підприємствах, використовувався для зварювання коротких швів, де застосовувати автомати було незручно й неекономно. А у 1960р. спосіб Сіліна раптово «виник» як велике досягнення Японії, де був запатентований під назвою «гравітаційне зварювання» і, незважаючи на закони про інтелектуальну власність, продавався навіть в інші країни.)

20 грудня 1940 р. ЦК ВКП(б) і Раднарком СРСР прийняли постанову про впровадження швидкісного автоматичного зварювання під флюсом у промисловість. Спосіб протягом півроку планувалося освоїти на 20 заводах. Були створені умови для якнайшвидшого виготовлення зварювальних апаратів і матеріалів. Є.О.Патона призначили членом Ради по машинобудуванню при Раднаркомі СРСР і йому доручався контроль над виконанням цієї постанови. Одночасно на нього покладали обов'язки керівника відділу електрозварювання ЦНДІ технології машинобудування (у Москві) зі збереженням керівництва ІЕЗ. Керуючи величезною організаційною й науково-дослідною роботою, Євгеній Оскарівич приїжджав на

заводи, де інститутські інструктори забезпечували не тільки впровадження автоматичного зварювання, але й зворотній зв'язок заводів з інститутом. У березні 1941 р. за розробку швидкісного зварювання під флюсом Є. О. Патон був визнаний гідним Сталінської премії першого ступеня.

Ніяких документів на оформлення премії президія АН УРСР не подавала і про присудження премії довідався з газет. (Потім йому розповіли, що Сталін, переглядаючи списки, запитав: «А чому нет Патона?»). Патон відправив лист голові РНК СРСР В.М.Молотову із прохання включити до списку співробітників, на що йому пояснили: «Тов. Сталин не ошибается». Євген Оскарівич сам преміював розробників автоматичного зварювання — перерахував гроші на їхніощадні книжки.

Успішне удосконалювання і впровадження дугового автоматичного зварювання під флюсом було перервано в 1941 р. нападом фашистської Німеччини...

22 червня 1941р. їхав на Урал перевіряти стан виконання постанови по впровадженню автоматичного зварювання і на одній із зупинок почув повідомлення про віроломний напад Німеччини на СРСР.

Битва танкових технологій.

До грудня 1941 р. була окупована територія, на якій до війни проживало 40% населення, виплавлялося 68% чавуну, 58% сталі, 60% алюмінію тощо. Виробництво промислової продукції СРСР скоротилося вдвічі, прокат чорних металів - втричі, прокат кольорових металів — в 430 разів. Основна частка цих втрат складалася з промисловості України. Суворій перевірці патонівський принцип організації створення нових технологій піддався в роки Великої Вітчизняної війни. Той досвід, що в ІЕЗ накопичили завдяки самостійному подоланню проблем на шляху механізації й автоматизації зварювання знадобилося досі швидко. Дослідники і конструктори знов пройшли шлях створення нової технології і обладнання, швидко вирішили ще більші проблеми.

З початком Великої Вітчизняної війни і до червня 1944 р. ІЕЗ замість Уфи, куди перевели Академію наук УРСР, за пропозицією самого Патона було евакуйовано на Урал, у Нижній Тагіл і розміщено на території Уралвагонзаводу. Того самого заводу, замовлення якого фінансувало і прискорило створення технології дугового зварювання під флюсом.

Цікаво відмітити, що частина обладнання і матеріалів разом з тридцятьма співробітниками і членами їхніх родин прибули у своєму вантажному суцільнозварному вагоні. Його було виготовлено саме в інституті і він мав досліджуватися на придатність до експлуатації, але це зробити не встигли. Проте вагон добре витримав іспит в декілька тисяч кілометрів. В.І.Дятлову, що взяв на себе керівництво евакуацією, і «пасажирам» прийшлося непокоїтися, бо їхній транспортний засіб не був ніде зареєстрований, не мав відповідних номерів і позначок, часто відчіпляли.

На заводі Є. О. Патон в першу чергу організував лабораторію і майстерні, почав розширювати впровадження автозварювання у виробництво вантажних вагонів які зараз були конче потрібні країні (підкреслюємо – зі звичайних маловуглецевих конструкційних сталей). Незабаром сюди було перевезено із Харкова танковий завод ім. Комінтерна (Паровозний завод №183), де було створено кращий середній танк Т-34.

Наука і промислове виробництво були підпорядковані інтересам оборони країни. Війна зажадала від учених, конструкторів, інженерів, робітників вирішувати складніші проблеми в найкоротший термін. Радянським фахівцям довелося працювати в особливо важких умовах (офіційна робота у дві зміни по 12 годин плюс необмежений час на наукову працю), непорівнянних з умовами роботи в інших воюючих країнах. Є. О. Патон поставив завдання колективу – перевести виробництво танків на автоматичне зварювання, розгорнув пошукові і конструкторські роботи, основна мета яких була створити технологію швидкісного автоматичного зварювання броньових сталей. Виникла настійна потреба в автоматичному зварюванні броньових сталей.

Але спроби застосовувати автоматичне зварювання легованих броньових сталей закінчувалися саморуйнуванням шва. Розірвати це замкнуте коло не вдалося жодному спеціалісту в різних країнах. В 1940-му році така невдача спіткала і патонівців, ще у Харкові, на танковому заводі. Ще тоді В. І. Дятлов пояснив це явище виникненням загартованих структур металу при нагріванні джерелом з високою концентрацією тепла, але на вирішення проблеми не вистачало часу. Усюди броньові конструкції клепали або зварювали вручну, спеціальними плавкими електродами, поступово,

шар за шаром заповнювали зазори між плитами.

Науковим співробітником В. І. Дятловим та інженером ХПЗ Івановим була розроблена технологія бездефектного зварювання. Одночасно з розробкою технології були конструкторською групою П. І. Севбо спроектовані і виготовлені дві установки для зварювання борта корпусу танка Т-34 з підкрилком. У січні 1942 р. був зварений перший зразок. Технологія й обладнання пройшли успішну апробацію. Важливим досягненням колективу інституту стало створення, на основі закону саморегулювання дугового процесу, що його відкрив В. І. Дятлов, нового класу зварювальних автоматів – з постійною швидкістю подачі електродного дроту. Незважаючи на коливання напруги в електричних мережах спрощені автоматичні зварювальні апарати стали працювати стабільно й висока якість шва була гарантована.

Одночасно, крім «науково-технічних» труднощів, Є. О. Патону довелося перебороти й «організаційні». Керівництво заводу не хотіло ризикувати, не поспішало замінити досвідчених зварників-ручників шойно навченими підлітками, які легко управляють зварювальними автоматами. Перебої у випуску броньованих корпусів, неякісні сполуки могли розцінити як саботаж, із серйозними наслідками. Тільки наполегливість і сміливість Є. О. Патона й підтримка наркома танкової промисловості В. О. Малишева, що видав в січні 1942 року наказ про впровадження автоматичного зварювання в танкобудуванні, дозволили зрушити питання з місця. Колектив заводу переконався в стабільно високій якості сполук і у високій швидкості зварювання (у 8 разів переважаюча швидкість, що досягалася кращими зварниками - ручниками). Тепер роботи із застосування нового процесу зварювання велися в співдружності інституту, КБ і заводу. Конструктори танків охоче йшли на деякі зміни оформлення окремих вузлів, для того щоб забезпечити можливість застосування автоматів. Брالی активну участь у рішенні цих питань головний конструктор танкового КБ О. О. Морозов, головний конструктор важких танків ІС і КВ Ж. Я. Котін.

Продуктивність автоматичного зварювання виявилася в 10 разів вищою, ніж ручного. Наприклад, на приварці днища до борта вручну кваліфікований зварник працював близько 20 годин. Підліток, після 5-10 днів навчання, зміг

зварити автоматом цей шов за 2 години. Сектор погона вежі вручну зварювали за 5 годин, а за допомогою автомата цю операцію робили за 49 хвилин; зварювання носів тривало замість 7,3 годин тільки 1,4 години. Корисне знімання продукції з одиниці виробничої площі збільшилося в декілька разів. Введення однієї установки звільняло 7 зварювальних трансформаторів. Заводи заощаджували до 42% електроенергії. Конструкторська група ІЕЗ (П. І. Севбо, Б. Є. Патон та інші) підготувала 20 проектів спеціалізованих установок для автоматичного зварювання різних типів швів на танках і 8 – для зварювання авіабомб і боеприпасів. Зварювальні голівки, виготовлені в майстернях інституту (де основною робочою силою були діти співробітників інституту), почали впроваджувати і на інших заводах.

Однак колективу інституту довелося витримати ще не один іспит. Потреба в зварювальних матеріалах підвищувалася, а запаси флюсу АН-1, виплавленого ще до війни в Донбасі і зараз окупованому Німеччиною, закінчувалися. Виникла реальна погроза відмовлення від автоматичного зварювання. Фундаментальним внеском у розвиток металургії зварювання можна назвати результати пошуку нових складів флюсів, у першу чергу з місцевої, доступної сировини. Результати досліджень дозволили розробити флюси з доменних шлаків. По розрахункам учених, металурги додали в шлак Ашинської домни, що працювала на деревному вугіллі, марганцеву руду, і до лету 1942 р. країна одержала новий зварювальний матеріал - флюс АШ.

Ще одним помітним досягненням стало створення за пропозицією міністра танкобудування Ю. Є. Максарева й Є. О. Патона складально-зварювальної потокової лінії. У найкоротший термін устаткування й технології були впроваджені на інших танкобудівних і інших заводах оборонної промисловості. Наукові співробітники інституту виїжджали на заводи, працювали безпосередньо в цехах, навчали зварників. До кінця 1943 року робота проводилася на п'ятдесяти двох заводах, що освоїли механізоване зварювання під флюсом. Співробітники інституту перетворилися на інструкторів, роз'їхалися по заводам, налагоджували нове обладнання. Самого Євгена Оскаровича Патона можна було часто зустріти в цехах і на нарадах керівників танкових заводів країни. Танкісти, що отримували танки,

розказували на фронті таке: “Приїхав з України на Урал старий козак – академік, ходить по цехах, оглядає танки і якщо дає добро, машина в бою не підведе.” (Дійсно, Патон ходив з великою лупою і оглядав зварні шви, контролював їхню якість.). Застосування автоматичного зварювання під флюсом істотно змінило інтер'єр корпусних цехів. Більшість відповідальних швів корпуса танка зварювалися автоматами, якими керували хлопці й дівчатка – учні профтехучилищ. Ручного зварювання залишилося небагато, тому потьмяніли яскраві спалахи дуг, значно покращилися умови праці.

За роки війни автоматами зварили 4 000 000 метрів шва, було зекономлено 5 000 000 кіловат-годин електроенергії, трудомісткість виготовлення корпуса танка знизилася в п'ять разів. Тільки на Уральському танковому заводі було вивільнено 250 зварників. До кінця війни заводи країни випускали до 30 000 важких і середніх танків і самохідних знарядь щорічно. Усього за роки війни в Радянському Союзі було випущено 102857 танків і САУ. У США тільки в 1944 році зуміли розробити технологію автоматичного зварювання броньових сталей; у Німеччині вся бронетехніка зварювалася ручними електродами, причому якість з'єднання була не високою.

У роки війни співробітниками інституту було написано й видане більше десятка друкованих праць. Серед них - третє видання фундаментальної монографії Є. О. Патона «Скоростная автоматическая сварка под слоем флюса» і унікальне по змісту «Руководство по сварке броне конструкций». Б. Є. Патон і А. М. Макарой була вивчена природа процесів, що протікають у зоні зварювання під флюсом і вперше у світі експериментально доведена наявність під шаром флюсу дугового розряду.

Оборонна промисловість СРСР продовжувала нарощувати випуск бойової техніки. Підвищувалася і якість зброї. Патоновцям довелося розробити технологію зварювання броні товщиною 90 і 120мм. На фронті з'явилися бойові машини ІС-1, а наприкінці грудня були виготовлені зразки ІС-2 - важкі танки з могутньою бронєю і 122-міліметровою гарматою. На їхній базі виготовляли і потужні САУ. Усе це сприяло забезпеченню армії достатньою кількістю озброєнь. В другій половині 1942 р. промисловість СРСР вже дала більше танків ніж заводи Німеччини, Чехословаччини,

Франції та інших окупованих нею країн. 24 тисячі танків і самохідно-артилерійських установок - підсумок роботи танкових підприємств Радянського Союзу у 1943 році.

У 1943 р. Є. О. Патон перший з академіків АН УРСР став Героєм Соціалістичної Праці. У 1945 р. Інституту електрозварювання було надано ім'я Є. О. Патона.

Внесок у відбудову країни і цистерни для ракетного палива.

Ще в 1943 р. керівництво СРСР прийняло постанову "Про негайні заходи по відновленню господарства в районах, звільнених від німецької окупації". До цього часу в ІЕЗ уже працювала група, що вивчає можливість застосування автоматичного зварювання для виготовлення будівельних конструкцій. 3-6 лютого 1944 р. у Нижньому Тагілу Є. О. Патон провів спеціальну конференцію представників будівельних організацій багатьох міст. Їм були показані проекти установок для автоматичного зварювання балок, секцій труб і т.д.. Починалася "холодна війна" і Радянському Союзу необхідно було самостійно відроджувати зруйновану промисловість західних регіонів країни, і крім того надавати економічну, зокрема, технічну допомогу Східно-Європейським країнам.

В роки Великої Вітчизняної війни в Україні, уся територія якої була окупована німецько-фашисткою армією, понад 16 тис. промислові підприємства і 200 тис. будинків виробничого призначення були перетворені в руїни. Відновлення економіки в значній мірі залежало від можливостей зварювального виробництва.

У травні 1944 р. ІЕЗ повернувся в Київ. Співробітники інституту підсилили технічну допомогу підприємствам України. Однак, незважаючи на переваги автоматичного зварювання і достатнє наукове забезпечення, темпи впровадження нової технології були низькими. 9 червня в 1947 р. Рада Міністрів СРСР прийняла постанову "Про розширення застосування в промисловості автоматичного електрозварювання під шаром флюсу", відповідно до якого передбачалося у найближчі півтора року ввести в експлуатацію 670 зварювальних автоматів на 111 заводах країни. Були виділені засоби і фонди для виробництва обладнання, зварювальних флюсів і зварювального дроту, заплановане відкриття нових зварювальних кафедр у вузах, курсів підготовки робітників. ІЕЗ доручався науковий і організаційний супровід усіх зварювальних робіт у

країні, що накладало і значну відповідальність. Програма по відродженню промислового потенціалу СРСР, у тому числі і промисловості України, стосувалася всіх аспектів діяльності зварників: удосконалювання зварених виробів, створення нових зварювальних матеріалів, апаратів.

Наявний досвід впровадження автоматичного зварювання довів необхідність проектування нових чи зміни конструкцій вже розроблених для того, щоб максимально скоротити кількість коротких швів і мати можливість виконувати максимум швів у нижньому положенні. Для задоволення першої вимоги почалася спільна робота конструкторів-проектувальників і технологів — фахівців зварювального виробництва. Для обговорення постанови уряду в жовтні 1947 р. у Києві була проведена Всесоюзна конференція по автоматичному зварюванню, на якій виступив Є. О. Патон з доповіддю "Перспективи подальшого розвитку автоматичного зварювання в СРСР".

У 1946-48 р. на Маріупольському заводі ім. Ілліча за участю співробітників ІЕЗ було спроектовано і побудовано високомеханізовану лінію для виготовлення залізничних цистерн. Комплексна зварювальна установка забезпечувала виконання кранових операцій, автоматичне зварювання трактором двох внутрішніх подовжніх, внутрішніх кругових, зовнішніх подовжніх і зовнішніх кругових швів. Це принципове нове рішення проблем вагонобудування було відмічено Сталінською премією, яку, зокрема, отримав співробітник ІЕЗ ім. Є. О. Патона Г. З. Волошкевич. В той же час, на Уралвагонзаводі, розгорталася виробництво нового покоління вантажних вагонів, зокрема восьмивісних напіввагонів. Д. М. Лоренцо звернувся до Є. О. Патона розробити обладнання і технологію зварювання. Основна мета — підвищення міцності і довговічності суцільнометалевих конструкцій вагонів, що зазнають динамічні знакозмінні навантаження. Незважаючи на велику зайнятість співробітників інституту, Євген Оскарович терміново організував наукові дослідження і проектування необхідного устаткування. Ветерани інституту продовжили тепер вже у мірний час співпрацювати з відділом зварювання Уралвагонзавода, який продовжував очолювати старий знайомий Н.Д.Портной.

Зварювання із самого початку створення сучасної ракетно-космічної галузі стало провідною (і разом з паянням — незамінною) тех-



Є. О. Патон і учениця ремісничого училища С. Огородникова, що засвоїла автоматичне зварювання бронекорпусів

нологією з'єднання. Участь ІЕЗ ім. Є.О.Патона в розробки технологій виготовлення ракетних конструкцій КБ, які очолювали С.П.Корольов, М. К. Янгель, В. Челомей, В. Уткин, В. П. Глушко, дозволила реалізувати багато задумів провідних конструкторів. В розгортанні ракетобудівної галузі значна заслуга особисто Б.Є.Патона. Для впровадження нової техніки на заводи й в КБ командувалися провідні спеціалісти інституту і ці відрядження розтягувалися іноді на декілька місяців, до того часу, поки усі питання не будуть зняти. О станах роботи співробітники доповідали директору не ріже раз на

тиждень, але ще частіше проходили директорські наради. Усе робилося вперше.. Компоненти ракетного палива – кисень, азотну кислоту та інші необхідно було транспортувати й зберіганні на бойових позиціях. Треба було мати сотні спеціальних цистерн із алюмінію з гарною термоізоляцією всієї поверхні. В країні не було надійного способу зварювання, досвіду зварювання алюмінію і його сплавів в ІЕЗ ще не було, коли керівництво країни запропонувало Є. О. Патону зайнятися зварюванням алюмінію й у першу чергу в стислий термін організувати виробництво цистерн зі



Меморіальна дошка у Нижньому Тагілі на будинку, де жила родина Патона



сплаву АМц товщиною 18...20 мм. Менш чому за рік, в 1952 р. в ІЕЗ ім. Є. О. Патона Д. М. Рабкіним вперше в світі був створений новий процес – однодугове зварювання напіввідкритою дугою по флюсу, який містить фтористі з'єднання. Разом з конструкторськими бюро Ждановського заводу ім. Ілліча, Уралвагонзаводу і ЦНДІ МШС Інститутом електрозварювання ім. Є. О. Патона була спроектована принципово нова конструкція цистерни, відповідна до вимог технології

автоматичного зварювання й потоковому виробництву на конвеєрі. Цистерна являє собою «термос» – має потужну термоізоляцію й придатна для тривалого зберігання й непомітного перевезення рідкого кисню й для інших компонентів ракетного палива. (По залізницях такі вагони переміщалися під видом молочних або бензинових). Технологія була негайно впроваджена в виробництво цистерн і посудів на Уралвагонзаводі і заводі «Азовмаш» (Маріуполь) і в наступне десятиліття зайняла провідне положення у виробництві ємностей для ракетного палива, хімічної й харчової промисловості. У 1957 р. вступила в лад діючих потокова лінія по виробництву алюмінієвих котлів товщиною металу 16мм, діаметром 3000мм і довжиною 15000мм на Київському заводі «Більшовик».

Через сорок років

Потрібно відзначити, що перебування українських підприємств на Російській території значно сприяло розвитку там промисловості. Так, «Уралвагонзавод» одержав додаткову «кваліфікацію» - став більшим танкобудівним підприємством. Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона, інші наукові установи й конструкторські бюро України ще тривалий час допомагали освоювати нові технології й розробляти сучасну бойову техніку. В 1982 році уральці запросили делегацію патонівців на ювілейні торжества, присвячені 40-річчю впровадження автоматичного зварювання бронекорпусів. Ветерани інституту зустрілися з колишньому підлітками, яких учили зварюванню; були прийняті в Почесні вагонники; оглянули експозиції великого краєзнавчого музею, де в експозиціях, присвячених знаним уральським майстрам і видатним діячам, є єдине прижиттєве погруддя Є. О. Патона, його документи, мови й зразки зварювальної техніки. На будинку, де жила родина Патонів, була відкрита пам'ятна дошка.

Пилипчук О. Я.

професор Державного економіко-технологічного університету транспорту, д.б.н.

НАУКОВО-ОРГАНІЗАЦІЙНА РОБОТА ІНЖЕНЕРІВ ТА ВЧЕНИХ В ГАЛУЗІ ПАСАЖИРСЬКОГО ВАГОНОБУДУВАННЯ

Залізниці почали будувати в царській Росії ще у 30-х роках XIX століття. Задовго до цього у 1809 році, згідно царського указу, в Санкт-Петербурзі було створено Корпус інженерів шляхів сполучення. Таким чином, на початок будівництва залізничної мережі у Російській імперії вже з'явилися кадри залізничників, залізнична термінологія і науково-технічна література. Спочатку не було якогось спеціального науково-дослідного інституту. Науковий потенціал залізничної галузі складався з викладачів Петербурзького корпусу інженерів шляхів сполучення, а в кінці XIX століття – і Московського технічного училища. На кінець XIX століття залізничні колії сягнули 53 тисяч км, а вантажооборот склав 49 млрд. тоннокілометрів. В цей час створювалися громадські наукові об'єднання за галузевими ознаками, проводилися науково-технічні з'їзди. Майже усі положення про будівництво залізниць і штучних споруд, рухомий склад, улаштування сигналізації і зв'язку були створені вітчизняними вченими та інженерами, побудовані вони були на вітчизняних підприємствах. На основі наукових розробок і практичного досвіду використання технічних засобів у лютому 1898 року були розроблені перші Правила технічної експлуатації залізниць (ПТЕ) та Інструкція з сигналізації. Все це дійшло до теперішнього дня і тому головні регламентуючі документи, так би мовити залізничні закони для будівництва залізниць, як і нормативи їх змісту, забезпечували безпеку руху. В кінці XIX століття будувалася майже тисяча паровозів на рік, велика кількість вантажних і пасажирських вагонів. Наприклад, за період з 1900 по 1917 роки на магістралі вийшло 13 475 паровозів.

Виникає питання: що дозволило залізничному транспорту так бурхливо розвиватися у XIX столітті, коли умови для цього були не ідеальними? Взяти хоча б приклад, що при рішенні питання про будівництво Транссібу багато впливових державних діячів виступали проти

залізниць в Росії. Однак, патріоти держави, володарі великих капіталів, розуміли: залізниці покращують транспортне забезпечення в гігантській країні, що було важливо не тільки для оборони, але і для промислового і аграрного зростання. Прокладання нових залізниць вимагало будівництва нових і збільшення діючих заводів для виробництва рейок, вагонів, локомотивів. Тоді не прагнули купувати машини і обладнання за кордоном, на відміну від теперішніх олігархів.

У XIX столітті науковими дослідженнями в галузі залізничного транспорту в основному займався професорсько-викладацький склад Санкт-Петербурзького інституту інженерів шляхів сполучення, а відтак і Московського інституту залізничного транспорту. Відомство шляхів сполучення не мало єдиного наукового центру. Цю роботу виконували технічні органи Міністерства шляхів сполучення, товариства інженерів і бюро з'їздів спеціалістів галузевих служб. Вищі навчальні заклади випускали наукові праці, підручники і посібники. В кінці XIX століття науково-дослідні роботи були сконцентровані в техніко-інспекторських комітетах залізниць, мостів, гідротехнічних споруд. Пізніше комітети були перетворені на технічний відділ, а в 1892 році – на Інженерну раду Міністерства шляхів сполучення, в якій були організовані комісії за галузями.

Важливою віхою стала організація у 1881 році в Російському технічному товаристві залізничного відділу. Результати дослідження публікувалися в щотижневому журналі "Железнодорожное дело", створеному у 1882 році, а через 2 роки почали виходити збірники наукових праць Інституту інженерів шляхів сполучення у Санкт-Петербурзі.

У 1885 році створена Міжнародна асоціація залізничних конгресів. Участь Росії в цій асоціації і проведення її четвертого конгресу у Петербурзі (1892 рік) свідчить про світове визнання внеску вітчизняної науки в розвиток залізничного транспорту. Росіяни визнані осно-

вположниками теорії руху, будівельної і прикладної механіки, сформувавши прогресивні ідеї з питань економіки і проектування залізниць. Була створена національна школа мостобудування, розроблена теорія взаємодії колеса і рейки, збагачено сміливими рішеннями паровозобудування, розвинута теорія експлуатації, прискорення обороту вагонів і підвищення безпеки руху.

На початку ХХ століття праці академіка В. М. Образцова і професора С. Д. Карейші започаткували формування науки про станції та вузли, були розроблені пропозиції щодо створення „автономного електровозу” і проект тепловозу, а професор Я. М. Гаккель виношував ідеї створення тепловозу з електричною тягою. У 1909 році машиніст Ф. П. Казанцев винайшов пневматичне гальмо. У 1913 році Б. Л. Карвацький удосконалив кран машиніста в гальмі Вестин-Гауза тощо.

У 1918 році за рішенням колеги Народного Комісаріату шляхів сполучення на базі досвіду експлуатації паровозів (утвореної видатним локомотивщиком Ю. В. Ломоносовим) створено Науково-експериментальний інститут для вивчення транспортної справи, вирішення питань технічної експлуатації шляхів сполучення і поширення результатів цього вивчення якомога ширше. Пізніше цей інститут став головним. У 1929 році вже на його базі виникли науково-дослідні інститути колії і будівництва, зв'язку, СЦБ електрифікації, тяги, рухомого складу, експлуатації залізниць.

В період 1918-1921-х років організовано мережу галузевих науково-технічних бібліотек. У 1935 і 1940 роках знову проводяться реорганізації науки.

У 1941 році прийнято рішення про об'єднання усіх науково-дослідних інститутів в один інститут — Всесоюзний науково-дослідний інститут залізничного транспорту, який проіснував до 1988 року і успішно здійснював єдину науково-технічну політику в галузі.

Коли кажуть про розвиток науки і техніки на будь-якому етапі історії, то мають на увазі творчу діяльність людей, спрямовану на відкриття і використання закономірностей природи, узагальнення досвіду з метою полегшення людської праці і підвищення її продуктивності. В галузі транспорту найбільш успішно розвивалися такі напрями науки, як будівельне мистецтво, теорія рухомого складу, економіка та експлуатація шляхів сполучення. Тут завжди

виникали проблеми, які привертати увагу вчених.

Ще до появи залізничних вагонів розроблялися нові типи повозок, удосконалювалися їх форми і покращувалися конструкції окремих частин. Розвиток промисловості і залізничного транспорту сприяли інтенсивному впровадженню нових, більш ефективних конструкцій вагонів. Адже від вагонного парку в основному залежало освоєння зростаючих обсягів перевезень вантажів і пасажирів. У зв'язку з тим, що вагонобудування невіддільне від розвитку залізничного транспорту, велика увага завжди приділялася творцям пасажирських вагонів — спеціалістам, інженерам, вченим. Ось чому створення та розвиток конструкцій вагонів тісно пов'язані з появою нової галузі науки — науки про вагони.

Величезний внесок у розвиток пасажирського вагонобудування належить вітчизняним вченим та інженерам. У нашій країні багато оригінальних типів пасажирських вагонів створено вітчизняними вченими та інженерами набагато раніше, ніж за кордоном. При цьому наукове обґрунтування вибору раціонального типу пасажирського вагону і дослідження його функціонування, зазвичай, перебували на більш високому рівні, ніж в зарубіжних країнах. І це не дивно. Наша широка колія змушувала інженерів та конструкторів будувати пасажирські вагони, відмінні від закордонних. І не тільки цей аспект був головним у вагоно-



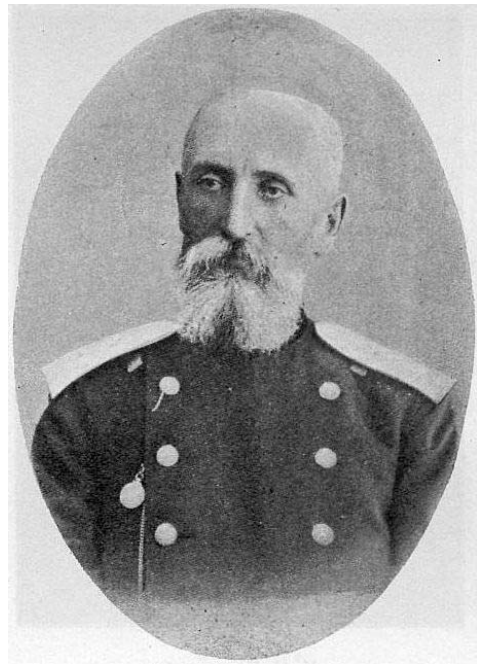
Павло Петрович Мельников
(1804-1880)

будуванні, слід згадати й наші кліматичні умови, величезні відстані, рельєф і багато інших динамометричних характеристик.

Історичні матеріали свідчать про те, що вітчизняне пасажирське вагонобудування мало свій шлях розвитку. Видатні інженери, вчені і конструктори М. П. Мельников, М. П. Петров, М. Л. Шукін, М. Є. Жуковський, О. П. Бородін, Л. М. Леві, О. К. Гібшман та багато інших створили цілий ряд нових пасажирських вагонів і ввели у їхню конструкцію багато удосконалень. Ці вітчизняні вчені та інженери зробили вагомий внесок у розвиток залізничного транспорту і відіграли важливу роль у розробці наукової теорії вагонобудування. Завдяки цьому вони змогли стати визначними вченими та інженерами-залізничниками світового рівня.

Перші наукові праці з вагонобудування пов'язані з іменем Павла Петровича Мельникова (1804-1880), почесного члена Петербурзької Академії наук, професора Петербурзького інституту Корпусу інженерів шляхів сполучення. Окрім активної участі в розробках планів і будівництві перших магістральних залізниць, у своїх наукових працях він розглядав нові і важливі для того часу питання, які стосувалися вагонобудування. У своїй книзі "О железных дорогах" (1835) вчений розглядав такі питання, як опір рухові рейкових екіпажів із виведенням формул для розрахунку цього опору; розробка конструкції кузова і рам вагонів; рекомендації щодо конструкції, розмірів і матеріалів коліс і осей колісних пар для вагонів, які повертаються із звичайними і підвищеними швидкостями; створення підшипників, характеристика матеріалів, які застосовувалися для їх виготовлення і технологія механічного обробітку поверхонь, які труться; конструкція змащувальних улаштувань в брусах, включаючи вид змащування і способи подання його до поверхонь; улаштування ручної гальми; обґрунтування і обмеження власної маси вагона. Повернувшись в Росію із відрядження до Америки, П. П. Мельников детально описав американські конструкції вантажних і пасажирських вагонів.

Великий інтерес викликала у спеціалістів проблема взаємодії колії і рухомого складу. Тут слід в першу чергу назвати Миколу Павловича Петрова (1836-1920), почесного члена Петербурзької Академії наук, основоположника науки про рухомий склад. Він опублікував понад 100 наукових праць, присвячених про-



*Микола Павлович Петров
(1836-1920)*

блемам змащування, опору руху поїзда, гальм, взаємодії рухомого складу і колії, економіки залізничного транспорту. Вчений-залізничник багато зробив для розвитку теорії руху поїздів, удосконалення розрахунку колії, створення гідродинамічної теорії змащування, застосування теорії відносності до вирішення транспортних завдань тощо. Його працями користувалися спеціалісти різних галузей залізничного транспорту, в тому числі і пасажирського вагонобудування. Вчений увів в розрахунок залізничної колії гіпотезу про рівну пропорційність між прогинанням і вантажем при статичній і динамічній дії останнього, склав і вирішив диференціальне рівняння центру інерції колеса, що котиться по рейці. М. П. Петров вперше розглянув вплив нерівностей на колесі і колії, напруги в рейці, запропонував метод вирахування сил інерції колеса і елементів верхньої будови, а також вертикальних складових сил інерції від неврівноважених частин механізму паровоза чи вагона, що рухається.

З теоретичних досліджень в галузі вагонного господарства, видатних за своїм науковим і практичним значенням, слід вказати на опубліковану у 1882 році професором М. П. Петровим працю "Гидродинамическая теория трения при наличии смазывающей жидкости". Професор М. П. Петров першим довів, що тертя твердих тіл при достатній кількості мастила підпорядковується зовсім іншим законам, ніж тертя незмащених тіл. Його роботи дали можливість

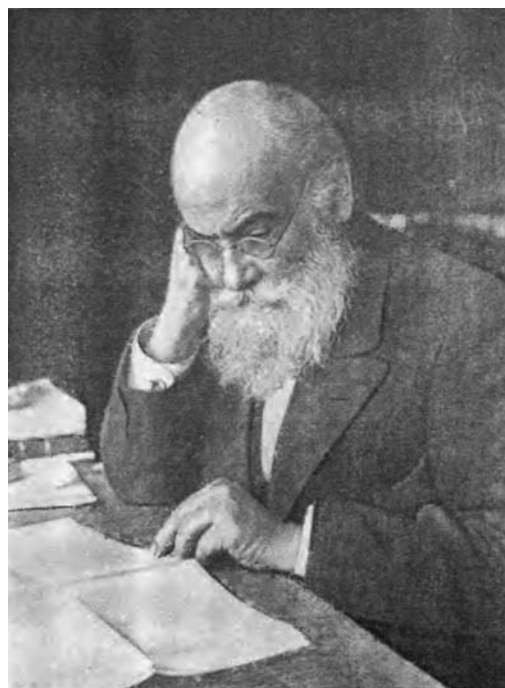
створити раціональні конструкції букс і буксових підшипників, вибрати мастила для змащування поверхонь тертя різних деталей вагонів і локомотивів, в залежності від умов їх роботи.

Оригінальні експерименти, виконані на машині тертя власної конструкції, як і глибокі теоретичні дослідження М. П. Петрова, послужили основою для створення теорії гідродинамічного змащування, яка визнана в усьому світі. Рекомендовані М. П. Петровим змащування, у порівнянні з тими, що застосовувалися раніше, значно зменшили сили тертя, що дозволило економити понад 50 тис. тон вугілля на рік, вартість якого у 1883 році складала біля півмільйона рублів.

Дослідження М. П. Петрова щодо опору руху поїзда мали велике значення для створення теорії тягових розрахунків. М. П. Петров провів дослідження міцності і надійності вкладання бандажів на колісні центри, які суттєво впливають на безпеку руху поїзда, розробив теорію сил інерції необресорених мас при русі колеса на нерівностях колії будь-якої форми і з урахуванням пружності колії, застосувавши свій метод кінцевих різниць.

Опираючись на праці М. П. Петрова, спеціальна комісія під керівництвом С.К. Куніцького виробила у 1915 році методичку визначення допустимих навантажень на осі рухомого складу і граничних швидкостей руху на залізницях в залежності від типів верхньої будови колії і вагонів. На початку 70-х років XIX століття для змащування вагонних букс стали застосовувати мінеральні мастила, виготовлені з нафти. Вони були дешевшими у порівнянні з поширеними в Росії і за кордоном тваринними і рослинними мастилами. Однак вигідність мінеральних змащувальних викликала сумнів. Вирішити це питання взявся М. П. Петров. Його глибокі теоретичні дослідження і оригінальні експерименти призвели до створення гідродинамічної теорії змащування. Висновки М. П. Петрова випередили дослідження відомого англійського вченого О. Рейнольдса. За свою монографію про змащування М. П. Петров у 1884 році був нагороджений Ломоносівською премією Петербурзької Академії наук. Гідродинамічна теорія змащування М. П. Петрова використовується не тільки для рухомого складу залізниць, але і є основоположною для усього машинобудування.

Працюючи в Експериментальному інститу-



*Микола Єгорович Жуковський
(1847-1921)*

ті шляхів сполучення, Микола Єгорович Жуковський (1847-1921) виконав основоположні дослідження в галузі поздовжньої динаміки, розглянувши зусилля, які виникають в ударно-тягових приладах наскрізної (нерозрізної) і ненаскрізної (розрізної) упряжі при руханні з місця і при русі по ломаному профілю колії. При цьому для дослідження процесу рухання з місця однорідного поїзда, що має вагони з нерозрізною упряжжю, М. Є. Жуковський розглянув дві розрахункові схеми: 1) склад вагонів поїзда вважається пружним стержнем з вантажем (локомотивом) на кінці; 2) поїзд вважається системою твердих тіл, з'єднаних пружними зв'язками. Теорія М. Є. Жуковського дозволила визначити максимальні поздовжні зусилля в тягових приладах рухомого складу, вона уточнює розрахунки частин вагонів. Загалом, теорія поздовжньої механіки М. Є. Жуковського отримала застосування і подальший розвиток в наукових працях вітчизняних і зарубіжних вчених і застосовується досі.

Особливу роль у становленні та розвитку пасажирського вагонобудування відіграв Олександр Парфенійович Бородин (1848-1898). (фото Бородин) Справа в тому, що починаючи з 1860 року в Російській імперії почалося активне будівництво залізниць. Особливого розмаху це будівництво набувало на околицях імперії, на території сучасної України (південь



*Олександр Парфенійович Бородин
(1848-1898)*

України). Концесії отримували на той час підприємці — як вітчизняні, так і іноземні. Майже весь рухомий склад для залізниць купувався за кордоном. Разом з цим гостро відчувалася потреба у вітчизняних кадрах інженерів і техніків, зокрема персоналу для залізниць, які відкривалися для руху поїздів. Згідно з подання І. С. Вишнеградського, спочатку О. П. Бородіна призначено завідувачем рухомого складу і водопостачання на Рязансько-Вяземській залізниці, з 1874 року він вже управляючий Київсько-Брестської залізниці. З 1879 по 1896 роки О. П. Бородин — він головний інженер служби рухомого складу, тяги і майстерень Південно-Західних залізниць. Діяльність О. П. Бородіна, яка протікала після піднесення залізничного будівництва в Російській імперії (середина 60-середина 70-х років XIX століття) сприяли незалежному технічному розвитку вітчизняної залізничної справи. Його науково-технічні праці мали суттєвий вплив на розвиток залізничного транспорту у 90-х роках XIX століття, коли в царській Росії здійснювалося посилене залізничне будівництво.

В кінці 70-х років XIX століття служба рухомого складу і тяги поїздів була в руках іноземних спеціалістів, які в основному навіть не знали російської мови. Вітчизняних спеціалістів було дуже мало. О. П. Бородин, відразу після призначення його на Києво-Брестську залізницю, дуже запущену після російсько-

турецької війни, почав детально вивчати організацію служби рухомого складу. Він виробив єдину систему прогресивних заходів щодо покращення діяльності усіх ланок залізниці. Він контролював чітку і безперебійну роботу залізничних майстерень Києва і Одеси, які не тільки здійснювали ремонт рухомого складу, але і споруджували вантажні і пасажирські вагони та паровози. О.П. Бородин вважав майстерні „заводами спеціального призначення”.

У 1882 році він розробив проект будівництва нормальних вантажних і пасажирських вагонів, який було втілено в життя.

Створення вітчизняного типу пасажирського вагона базувалося на дослідженнях і такого спеціаліста, інженера шляхів сполучення як професор Микола Леонідович Щукін (1848-1924). Під його керівництвом інженери розраховували усі основні частини вагонів, з'явилася спеціальна література з вагонобудування, яка вперше поставила проектування на наукову основу (в інших країнах на той час схожі ідеї вирішувалися тільки дослідним шляхом). Керуючись теорією вагонобудування, вітчизняні спеціалісти створили декілька типів пасажирських вагонів.

У 1902-1922 роках М. Л. Щукін керував проектуванням вагонів. Він запропонував замінити свічкове освітлення на електричне, займався підсиленням ударно-тягових приладів, пропонував обладнати вагони автозчеп-



*Микола Леонідович Щукін
(1848-1924)*

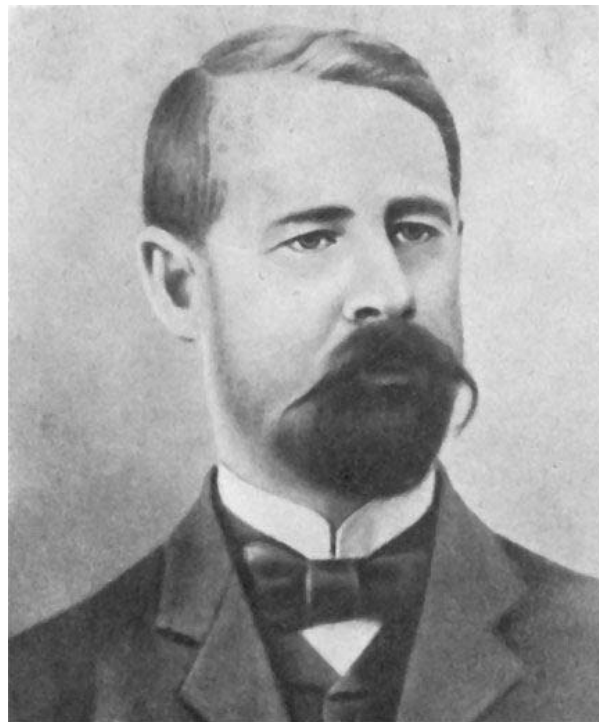
ленням, брав участь у створенні пасажирських вагонів, які відзначалися зменшеною тарою, а також критого вагона вантажопідйомністю 20 т та з металевим каркасом кузова.

Експериментальні дослідження деформацій залізничної колії, проведені О. Л. Васютинським, стали підставою для створення нового напрямку в теорії розрахунку колії як балки на суцільній пружній основі. Більш того, вітчизняні вчені доклали багато зусиль для створення науково-обґрунтованого способу розрахунку залізничної колії. Тут, окрім вказаних вище дослідників слід назвати професора Олександра Мордавича Годицького-Цвірка (1884-1951), який опублікував оригінальні праці щодо взаємодії колії і рухомого складу, в тому числі і пасажирських вагонів. У 1905 році він вирішив задачу і вивів формулу сил, які виникають у місцях контакту коліс і рейок з урахуванням розподілу маси колії.

У 1898 році професор Павло Васильович Котурницький (1844-1913) опублікував оригінальний метод розрахунку рами кузова вагона, підкріпленій шпренделями. Цінний внесок в дослідження ресорного підвішування вагонів зробив професор Єгор Єгорович Нольтейн (1854-1934). Він раніше, ніж французький вчений Мар'є, вивів формулу для визначення коефіцієнта відносного тертя листових ресор. Цей коефіцієнт використовується в розрахун-



*Єгор Єгорович Нольтейн
(1854-1934)*



*Михайло Володимирович Гололобов
(1870-1919)*

ках при оцінці динамічних якостей вагонів. Є. Є. Нольтейн вперше встановив поняття поперечної стійкості вагонів і запропонував метод їх оцінки. Ним створені також оригінальні конструкції ресорного підвішування невізкових вагонів.

У 1907 році професор Михайло Володимирович Гололобов (1870-1919) розробив методикку розрахунку листових ресор і запропонував точну формулу для визначення їх прогину. У 1918 році ця формула була незаслужено опублікована під назвою "формула інженера Вітціга". М. В. Гололобов створив також метод розрахунку рами кузова вагона.

На початку ХХ ст. окремі проблеми транспорту привертала увагу таких видатних вчених як академік Сергій Олексійович Чаплигін (1869-1942), який, зокрема, глибоко досліджував питання про роботу змащувального шару в ходових частинах рухомого складу. І взагалі, на початку ХХ століття на залізничному транспорті велися інтенсивні роботи з удосконалення елементів рухомого складу. У 1909 році була введена еліптична ресора системи М. К. Галахова, яка добре зарекомендувала себе в експлуатації, зокрема у пасажирських вагонах — вона забезпечувала комфортну їзду пасажиром. В тому ж році машиніст Ф. П. Казанцев винайшов невтомне пневма-

тичне гальмо. У 1913 році технік Б. Л. Карвацький удосконалив кран машиніста в гальмівній системі Вестингауза.

У першій половині XIX століття на рухомому складі російських залізниць застосовувалися виключно ручні гальма. Збільшення ваги і швидкості руху поїздів, особливо пасажирських, вимагало вдосконалення гальмівних пристроїв і створення гальмівної системи, якою можна було керувати з паровоза. Перший патент на повітряні неавтоматичні гальма був заявлений російським інженером О. Мартіном у 1859 році, а в 1872 році інженери Путіловського заводу О. М. Матвеев і Л. Ф. Сазонов сконструювали самодіючі механічні гальма. Гальмівні передачі вагонів були об'єднані між собою і паровозом в єдину систему, а при розриві поїзда гальма приводилися в дію автоматично.

До кінця XIX століття в Росії були розроблені не тільки нові конструкції гальм, але також і теорія гальмівних процесів. У 1880 році в Росії раніше, ніж в будь-якій країні, були видані інструкції з огляду, випробування, приймання та здачі поїзних гальм.

З самого початку своєї кар'єри Людвіг Маврикійович Леві (1854-1927) не міг залишитися осторонь проблем, які виникали під час експлуатації гальмівної системи. В 1889 році на XII-му Дорадчому з'їзді інженерів служби рухомого складу і тяги російських залізниць він виступив з доповіддю "О результатах использования чугунных тормозных колодок". Представники з'їзду, вислухавши відгуки представників декількох залізниць про використання чавунних гальмівних колодок, визнали їх використання раціональним та економічно обґрунтованим.

Актуальним на той час було питання про можливість заміни всіх чавунних колодок вагонів однією загальною, однаково прийнятною для всіх гальмівних систем російських залізниць. В праці "О системе ручных тормозов товарных вагонов» (1891) він зазначав: "Обов'язкові для усіх російських залізниць правила руху і загальної домовленості про безперевантажувальне сполучення ставить усі залізниці в однакові умови як по відношенню до безпеки руху, так і до передачі вагонів. Якщо правилом встановлено мати визначену кількість діючих гальм в кожному окремому поїзді, який рухається при певному ухилі, з визначеною швидкістю — то введення цієї вимоги

передбачає, що кожний з гальм в поїзді може розвивати потрібне визначене гальмівне зусилля. Якщо за будь-яких обставин в гальмівному вагоні не може бути розвинене мінімальне зусилля, то дані гальма не відповідають своєму призначенню, а застосування їх в поїзді маскує справжній стан справ дотриманням загальної кількості гальм і завдають безпеці руху серйозної шкоди". Додавала актуальності цьому питанню і угода про пряме безперевантажувальне сполучення на вітчизняних залізницях, яка вимагала, щоб кожен сьомий вагон був обов'язково гальмівний. Яка б не була конструкція гальмівних вагонів, вона повинна задовольняти двом умовам: виконувати потрібний гальмівний ефект та всі гальма пасажирських вагонів повинні бути рівнозначними між собою.

Особливий внесок у розвиток пасажирського вагонобудування зробив Олександр Карлович Гібшман (1841-1893) — інженер шляхів сполучення. Все своє життя Олександр Карлович пов'язував із залізницями Російської імперії. У 1866 році О. К. Гібшман поступив на службу і отримав посаду помічника начальника служби вагонного господарства в Головному Товаристві російських залізниць. Але, на жаль, це Товариство відіграло ганебну та негативну роль в історії усього залізничного транспорту Російської імперії. Хоча, слід відзначити, що в цьому Товаристві працювало багато видатних науковців, інженерів-залізничників, підприємців і промисловців Російської імперії. Однак це не врятувало Товариство від банкрутства і повного фінансово-економічного краху. Загалом, створення даного Товариства зіграло негативну роль і звело нанівець усі намагання Російської імперії в короткі строки створити розвинуту залізничну інфраструктуру. Товариство підірвало довіру уряду держави до будівництва залізниць.

Ще тоді О. К. Гібшман наголошував на тому, що "...головною помилкою уряду було те, що він не проаналізував внутрішній ринок капіталів. В Російській імперії на той час вже існував великий відсоток підприємців, які мали вільні капітали і залюбки вклали б їх у розвиток нових транспортних комунікацій". Він казав, що транспорт в усі часи був пріоритетним напрямком для залучення нових ідей в промислово-технічній галузі, особливо в галузі інвестицій і взаємовідносин між державним та приватним капіталом. Ось чому у 1867 році він

перевісився до Акціонерного товариства Одесько-Балтської залізниці, в кому працював до 1873 року. Під час своєї праці на Одеській залізниці він опублікував фундаментальну працю “Заметка о построении 600 вагонов в мастерских Одесской железной дороги” (1872). В ній автор проголосив ідею скорочення витрат на закупівлю вантажних вагонів і особливо про модернізацію пасажирських вагонів. Також він підняв актуальне питання про комфорт і безпеку пасажирських вагонів, наполягав на заміні важливих деталей корпусу вагонів з дерев'яних на залізні, що давало змогу значно скоротити витрати на поточні та проміжні ремонти вагонів і саме ці дії змогли значно продовжити пробіг та експлуатацію як пасажирських, так і вантажних вагонів.

З 1885 року О. К. Гібшман був членом технічного товариства при Департаменті залізниць і деякий час — у 1889-1890 роках виконував обов'язки голови 3-го відділу з технічного забезпечення і модернізації рухомому складу та вагонного господарства залізниць Російської імперії.

Після реформування залізничної інспекції у 1885 році О. К. Гібшмана призначено дільничним інспектором Балтської, а в 1886 році і Царськосельської та Сестрорецької залізниць. В цей час Олександр Карлович опублікував дві фундаментальні статті, які мають пряме відношення до будівництва пасажирського вагонобудування: “Очерк постройки железнодорожного подвижного состава в России и описание важнейших типов, построенных нашими заводами” (1886) та “Описание важнейших типов подвижного состава, построенных нашими заводами” (1887). Остання праця була відзначена премією, яку присуджувала Вчена Рада (тоді її звали Конференцією) Інституту інженерів шляхів сполучення у Санкт-Петербурзі. В цих працях О. К. Гібшман основний наголос зробив на тому, що на вітчизняних залізницях використовувалися різні види та типи рухомого складу. А це створювало великі труднощі у питанні щодо забезпечення запасними частинами і ремонту рухомого складу. Він проголошував ідею систематизації і узагальнення усіх типів рухомого складу, який випускався на заводах Російської імперії, в тому числі і пасажирських вагонів. Але найбільш значущою у творчій спадщині О. К. Гібшмана є його, на жаль сьогодні забута, монографія “Развитие строительного-путейского дела на

Одесской железной дороге” (1869).

В якості члена Російського технічного товариства він брав активну участь в розробці багатьох наукових і технічних питань в галузі пасажирського вагонобудування, особливу увагу приділяючи при цьому питанням залізничного технічного відділу. Він встановлював загальні типи пасажирських вагонів. Однак, з'їзд інженерів рухомого складу і тяги поїздів вважав великим труднощами, через різні умови, при яких пасажирським вагонам доводилося працювати. Тим паче, що на цей час ще не було єдиних поглядів на найкраще внутрішнє улаштування пасажирських вагонів.

Відмінною рисою характеру О. К. Гібшмана була точність та акуратність у виконанні службових обов'язків. Суворі, але слухні його вимоги по відношенню до залізничних заводів, що постачали вітчизняний рухомий склад, запчастини, пристрої та інвентар на залізницю Російської імперії, багато в чому сприяли поліпшенню виробництва паровозів та вагонів.

Розглянуті дослідження вітчизняних вчених та інженерів, не дивлячись на їх велике наукове значення, ґрунтувалися на ініціативі окремих вчених і виконувалися невеликою кількістю спеціалістів. В радянський час становище змінилося — були створені науково-дослідні інститути, які об'єднували великі колективи вчених і володіли експериментальною базою, була організована підготовка інженерних і наукових кадрів в галузі вагонобудування і вагонного господарства, значно розвинута мережа вузів, на кафедрах яких велися наукові дослідження.

Розглянемо виконані дослідження з окремих напрямів будови пасажирських вагонів.

Поздовжня динаміка. Теорія поздовжньої динаміки отримала значний розвиток у працях Всеволода Арутюновича Лазаряна (1909-1973), академіка Академії наук Української РСР, доктора технічних наук, професора. Велике значення В. А. Лазарян та його наступники приділяли дослідженням перехідних режимів руху поїзда. До таких режимів відносять гальмування, зрушення з місця, рух через переломні участки колії, розпуск і формування складу. При перехідних режимах зусилля в ударно-тягових приладах мають, як правило, найбільші за модулем і швидко змінні значення. Визначення цих значень і характеру їх зростання необхідне для проектування міцних конструкцій вагонів, забезпечуючи збереження

вантажів, а також для створення плавного ходу вагонів і комфортабельності пасажирів.

Основним внеском В. А. Лазаряна та його школи в науку і техніку вагонобудування була розробка і впровадження науково обґрунтованих методів дослідження динаміки поїзда і рухомого складу, а також розробка і широке використання експериментальних методів для дослідження динамічних якостей рейкових екіпажів.

Проблеми взаємодії вагона і колії також захоплювали увагу В. А. Лазаряна та його наукову школу. Вагон і колію вони розглядали як єдину динамічну систему, беручи до уваги інерційні і диссіпативні властивості усіх її елементів.

В останні роки швидко розвивається нова гілка динаміки вагона — статистична динаміка. В низці наукових праць В. А. Лазаряна вагон уявляється у вигляді дискретної багатомасової механічної системи, на яку діють випадкові навантаження.

Разом з В. А. Лазаряном дослідження з поздовжньої динаміки проводили доктори технічних наук, професори Євген Петрович Блохін і Лев Абрамович Манашкін. Вони досліджували перехідні режими із суттєво нелінійними міжвагонними сполученнями, визначали вплив неоднорідності складу по довжині на поздовжні зусилля, які виникають у поїздах, досліджували закономірності формування навантажень, які діють на вагон при співударах вагонів і перехідних режимах руху поїзда.

Сергій Васильович Вершинський (1910-1995) увів поняття і встановив величини коефіцієнта поздовжньої динаміки. Ним доведена недостатня стійкість двовісних вагонів, внаслідок чого вони були виключені з робочого парку вагонів. С.В. Вершинським була запропонована формула для вирахування коефіцієнта стійкості вагона від сходу з рейок, вивчена також стійкість вагона під дією поздовжніх сил. Розрахункові формули і експерименти показали, стійкість вагона суттєво залежить від його маси і інших параметрів. Наприклад, поїзд, складений із восьмивісних вагонів, має необхідну стійкість при масі у два рази більшій, ніж поїзд з чотиривісних вагонів.

Силова характеристика, енергоємність і інші параметри поглинаючих апаратів (амортизаторів удару) проявляють суттєвий вплив на поздовжню динаміку. Найбільший внесок в

дослідження цих амортизаторів зробив професор Лев Миколайович Нікольський (1913-1983). В результаті досліджень фрикційних процесів при нестационарному терті він створив наукові принципи розрахунку і проектування поглинаючих апаратів автозчеплення.

Взаємодія вагона і залізничної колії. Професор Михайло Феліксівич Веріго досліджував процеси взаємодії вагонів із залізничною колією, вперше розглядав їх як проблеми стохастичних динамічних процесів. Він теоретично обґрунтував вірогідні закони, використовуючи для цього теорію випадкових процесів. М. Ф. Веріго розробив методи розрахунку для визначення зусиль, що забезпечують неможливість наїзду колеса на головку рейки (з урахуванням сил інерції необресованих коліс). На основі усіх цих досліджень у 1962 році Міністерство шляхів сполучення колишнього СРСР прийняло основні вимоги до проектного рухомого складу згідно його впливу на залізничну колію. М. Ф. Веріго брав активну участь в комплексному випробуванні різних конструкцій вагонів.

Дослідженням взаємодії коліс і рейок при наявності на них нерівностей займався професор Володимир Миколайович Данілов (1914-1994). Він запропонував метод розрахунку сил ударної взаємодії колеса і рейки при наявності повзуна, ексцентриситета, нерівного прокату колеса, при хвилястому русі вагона, входу у криві, проході стрілочних переводів.

Доктор технічних наук Микола Нестерович Кудрявцев на основі досліджень вертикальних траєкторій вагонних букс запропонував класифікацію нерівностей колії, яка знайшла широке застосування при теоретичних дослідженнях динаміки вагонів. Ним розроблені розрахункові схеми із сконцентрованими масами для вивчення колеса і рейкової колії, запропоновані методики експериментального дослідження динаміки і міцності необресованих частин вагонів, на основі яких були випробувані вісі колісних пар, диски коліс, роликові підшипники, редукторно-карданні приводи вагонних генераторів, розроблена вимірювальна апаратура.

Коливання вагонів і інші питання динаміки. Фундаментальні дослідження з теорії коливань вагонів виконав професор Олександрович Попов (1905-1966). В опублікованій у 1940 році книзі він виклав основи теорії вільних змушених коливань вагона з урахуванням тертя в ресорному підвішуванні, результати досліджень коливань вагонів в

системі поїзда, який рухається на пружній рейковій колії, а також явища резонансу при коливаннях вагона під дією періодичних нерівностей.

Основні питання динаміки вагона (коливання, спокійний хід, стійкість вагона, опір рухові, експериментальні дослідження), а також конструкції вагонів, розрахунки їх міцності і методи проектування систематизовані і викладені у трьохтомному вузівському підручнику, опублікованому у 1939-1940 роках членом-кореспондентом Академії наук України Михайлом Олексійовичем Короткевичем (1879-1942).

Доктор технічних наук, професор Михайло Васильович Винокуров (1890-1955) детально досліджував власні і вимушені коливання двовісного і чотиривісного пасажирського вагону, рекомендував доцільні співвідношення жорсткостей ступенів ресорного підвішування, ступеня демпфірування коливань силами тертя. Він встановив співвідношення між базою вагона і радіусом інерції кузова, визначив положення між базою вагона, при якому забезпечується стійкість, рекомендував раціональні параметри коліскового пристрою. Вчений оцінив вплив нелінійності ресорного підвішування на плавність ходу вагону, визначив довжину хвилі руху колісних пар по рейках і значення критичної швидкості при коливаннях та впливаннях вагонів. Він висловив припущення про доцільність опирання кузова на бокові скользуни візочків для гасіння коливань впливу вагонів.

Міцність, надійність і уосконалення конструкцій вагонів. Сергій Романович Дадико (1892-1976) досліджував сили, які діють на аеропоїзд системи С. С. Вальднера і виконав розрахунки його міцності, здійснив проектування і розрахунки міцності і стійкості вагонів-електростанцій фронтового спеціального поїзда. Для пасажирських вагонів провів дослідження над ресорами і колісними парами.

Використовуючи теорію В.З. Власова, професор Борис Миколайович Горбунов (1900-1944) розробив нову теорію розрахунку рам, виконаних із тонкостінних стержнів, що враховують пружні деформації вузлів. На основі цієї теорії, що враховує просторову дію навантажень, які викликають, окрім згину, кручення стержнів, і які супроводжуються значними додатковими напруженнями, були пояснені причини появи тріщин в рамах вагонів і запропонований метод для теоретичної оцінки вагонів, що проектувалися. Розрахунок напруженого

стану кузова перших цілнометалевих пасажирських вагонів виконаний співробітниками кафедри будівельної механіки Военно-повітряної академії ім. М. Є. Жуковського під керівництвом доктора технічних наук, професора Олександра Азар'євича Уманського (1900-1972). При цьому були використані методи розрахунку, які використовувалися у літакобудуванні.

Зварні конструкції вагонів. Велика заслуга в цій галузі належить Інституту електрозварювання Національної академії наук України, створеному у 1934 році. Його першим директором був академік Євген Оскарович Патон (1870-1953). Відділ зварних конструкцій Інституту очолив Б. М. Горбунов, який проектував перші випробувальні стенди для оцінки вібраційної міцності зварних конструкцій. На той час в Німеччині та інших країнах панувала думка, що для вібраційного навантаження зварні сполучення непридатні. Потрібно було заперечити цій думці, створивши зварні сполучення з великою вібраційною міцністю.

Колектив Інституту електрозварювання зробив великий внесок у створення зварних конструкцій вагонів і удосконалення технології зварювання при їх виготовленні. У 1936-1937 роках під керівництвом Є. О. Патона співробітники Інституту Г. В. Раєвський і А. Є. Асніс розробили конструкцію зварного критого вагона, власна маса (тара) якого була знижена на 2 тонни. Також був удосконалений метод розрахунку цієї зварної конструкції і вперше побудовані стенди для динамічних випробовувань натурального вагона, на яких проводилися випробовування збудованого у 1939 році дослідного візця зварного вагона.

Є. О. Патон приділяв багато уваги впровадженню досягнень науки і техніки. Він казав, що впроваджувати нову техніку повинна людина, закохана у свою справу, здатна завжди і всюди дати бій своїм противникам. Часто старе і мертво не хоче сходити зі сцени. Впроваджувати свої праці повинні самі вчені. І він особисто показував приклади цього.

Разом з Митищинським заводом Інститут електрозварювання розробив конструкцію зварного візочка для вагонів метрополітену. На вібраційному стенді Інституту її випробовував Аркадій Єфімович Асніс з метою вибору найкращих конструктивних форм. Великий внесок у створення зварних конструкцій вагонів зробив академік Георгій Олександрович Ніколаєв (1903-1992). Загалом, вітчизняне вагонобуду-

вання є піонером широкого впровадження зварних конструкцій вагонів, що забезпечило великий економічний ефект у державі.

Моє знайомство з монографією наших російських колег “Ера Лоренцо” переконує в тому, що Дмитро Миколайович Лоренцо відіграв активну роль у процесах вантажного вагонобудування. Як інженер-конструктор, він по праву вважається засновником школи вантажного вагонобудування на Середньому Уралі. Він запровадив у вагонобудуванні зварювальні конструкції контактної зварювання, періодичні профілі прокату, литі деталі, алюмінієві сплави тощо. Його ідеї у вантажному вагонобудуванні використовуються і сьогодні. Безперечно, його науково-технічна спадщина потребує ґрунтовного дослідження. Як історик залізничного транспорту, вважаю, що діяльність Д. М. Лоренцо в контексті розвитку вантажного вагонобудування — це тема дисертаційного дослідження.

Завершуючи короткий огляд розвитку окремих наукових напрямів у розвитку вітчизняного вагонобудування у другій половині XIX — першій половині XX століть, слід відзначити, що велике значення в розглянутих напрямках науки про вагони мають дослідження сучасних докторів технічних наук Г. І. Богомаза, Ю. П. Вороненка, Ю. В. Дьоміна М. М. Єршової, С. М. Кисельова, О. С. Лісовського, О. П. Приходька, В. О. Щепетильникова та інші. Глибокі, всебічні дослідження в усіх напрямках пасажирського вагонобудування і вагонного господарства виконали колективи Всеросійського науково-дослідного інституту залізничного транспорту, Державного науково-дослідного інституту вагонобудування та інших наукових організацій, а також кафедр вузів залізничного транспорту і залізничного машинобудування.

Туленцев Ю. С.

**начальник бюро серийного производства грузового вагоностроения АО
"Крюковский вагоностроительный завод"**

ИСТОРИЧЕСКИЕ СВЯЗИ С УРАЛВАГОНЗАВОДОМ

Интерес к истории растет во время подготовки к событиям и памятным датам. Именно такой момент мы переживаем сегодня.

Знание исторических событий, биографий выдающихся личностей, которые создавали нашу историю, очень важны. Они помогают сделать правильные выводы и двигаться вперед.

Славное летоисчисление коллектива крюковских вагоностроителей начинается в 1869 году с вагонных мастерских.

Индустриализация страны начала 30-х годов и развитие сельского хозяйства потребовали от железнодорожного транспорта резкого увеличения перевозок. Перед вагоностроительной промышленностью на первое место была поставлена задача в кратчайший срок разработать технически более совершенные конструкции и наладить производство новых типов вагонов, способных с большими скоростями перевозить возрастающий поток грузов.

В феврале 1930 года Совет труда и обороны СССР обсудил перспективы развития производства паровозов и вагонов для железных дорог страны. Результатом обсуждения стало постановление № 13/466 от 06 марта, в котором отмечалось, что производство железнодорожной техники размещено на малых предприятиях, не способных обеспечить выпуск продукции необходимого качества и количества. Принято решение 16 вагоноремонтных мастерских, в том числе и Крюковские, подчинить Высшему совету народного хозяйства (аналог нынешнего КабМина).

Следующим этапом стало определение специализации каждой из бывших мастерских. Так мы и стали Крюковским вагоностроительным заводом.

Для разрешения поставленных перед вагоностроителями задач в 1930 году было организовано Центральное вагонное конструкторское бюро (ЦВКБ). ЦВКБ к концу 1933-го из небольшой группы конструкторов выросло в мощную компетентную организацию с коллективом в 200 работников. Были разработаны нормативы для проектирования четырехосных

вагонов и созданы новые конструкции большегрузных вагонов. В этих проектах предусматривалось полное изъятие древесины из конструкций рам, широкое использование сварки и поточное производство вагонов.

ЦВКБ разработало значительное количество проектов новых вагонов, среди которых имелся ряд объектов, снятых с импорта. Была проделана огромная работа по коренной перепроектировке почти всех существовавших ранее типов вагонов; в их конструкцию внесен ряд изменений, дающих значительные преимущества.

В середине 1930-х годов товарные вагоны в СССР выпускали 18 предприятий. Прежде всего это специализированные заводы грузового вагоностроения: «Красный Профинтерн» г. Орджоникидзеград — цистерны, изотермические вагоны, хоппера; имени Урицкого г. Брянск — платформы, торфяные хоппера; им. газеты «Правда» г. Днепродзержинск - хоппера, Крюковский г. Крюков-на-Днепре — гондолы и платформы и Усть-Катавский г. Усть-Катав — платформы нормальной колеи 20-м и узкоколейные.

Кроме того, на Урале в Нижнем Тагиле в 1935 году вступил в эксплуатацию построенный большой вагоностроительный комбинат для производства грузовых вагонов - УВЗ. В Бежице в 1934 году введен в эксплуатацию завод литых тележек и автосцепок.

Проведенная реконструкция основных вагонных заводов была направлена на полное приспособление их к производству новых типов большегрузных вагонов.

В этот период строительства вагонов сварка почти полностью вытеснила клепаные конструкции отдельных узлов, что значительно облегчило вагоны в сочетании с повышением их прочности. Большие работы в создании конструкции вагонов были проведены Институтом электросварки Академии наук УССР. Широкое применение сварных конструкций вагонов в Советском Союзе было осуществлено раньше, чем в США и других странах.

В эти года старые вагоностроительные заводы освоили выпуск грузовых вагонов в серийном производстве. И все они старательно приспособляли конструкцию к собственным производственным условиям и потребностям. В результате до 80 % (!) одних и тех же деталей выпускались по разным чертежам. При всей безобидности каждой отдельной новации их количество перешло в новое и весьма неприятное качество: детали и узлы утратили взаимозаменяемость, а вагоны разных предприятий существенно отличались не только по стоимости, но и по служебным характеристикам.

В 1939 году московские ведомства идут на решительный шаг — предпринимают «хирургическое вмешательство»: 7 мая 1939 года был подписан Приказ № 192 по Главтрансмашу, согласно которому на Уралвагонзаводе из конструкторов и технологов НИБа и всех заинтересованных предприятий (УВЗ, им. газеты «Правда», им. Урицкого, Крюковского и Усть-Катавского) с целью пересмотра конструкции и полной унификации четырехосных гондол, платформ и крытых вагонов создавался временный творческий коллектив во главе с Дмитрием Николаевичем Лоренцо, который был назначен начальником конструкторского отдела УВЗ ещё в 1935 году.

Работы велись интенсивно в течение 1939-1941 годов.

Группе во главе с Д. Н. Лоренцо принадлежит большая роль в унификации грузовых вагонов.

Позднее, уже в 1950-х годах, Д. Н. Лоренцо еще раз перечислил основные задачи, стоявшие перед объединенным коллективом. Он должен был создать унифициро-

ванную конструкцию крытых вагонов, платформ и гондол, обеспечивающую:

- уменьшение веса вагона путем ликвидации избытков прочности по различным узлам и деталям;
- полную адаптацию конструкции к условиям поточно-массового производства исходя из накопленного разными заводами опыта;
- максимально возможную взаимозаменяемость деталей и узлов крытых вагонов, платформ и гондол;
- сокращение общей номенклатуры деталей;
- уменьшение количества используемых в вагоностроении профилей проката.

Кроме этого, предусматривался пересмотр применяемых в вагоностроении марок сталей.

По основным пунктам поставленные задачи были выполнены, результат же совместной работы впечатляет и сегодня.

Унификация позволила:

- снизить тару вагона на 164-294 кг;
- уменьшить объем сварки на 26-42%;
- сократить номенклатуру прокатных профилей;
- увеличить число типовых взаимозаменяемых деталей в 2-5 раз.

Уточнение конструкции позволило на порядок сократить количество используемых деталей и устранить все разночтения в конструкциях, также унификация позволила повысить ремонтпригодность изделий.

ЛЕБЕДИНАЯ ПЕСНЯ КОНСТРУКТОРА

Последним в конструкторской биографии и любимым детищем Д.Н. Лоренцо был универсальный вагон - с полноценной, но открывающейся крышей и всем набором боковых и торцевых дверей и люков стандартной гондолы, способный перевозить номенклатуру грузов как крытого вагона, так гондолы и платформы.

Необходимость в данном типе вагона ощущалась давно. Уже в 1930-х гг. в правительственных документах с беспокойством отмечался большой порожний пробег вагонов. В течение 1950-х гг. это неприятное явление не только не сократилось, но имело угрожающую тенденцию к росту. Если в 1950 г. порожний пробег равнялся 37 % от нормального хода с грузом, то в 1958 г. достиг 41,3 %. Крытые вагоны, гондолы и платформы, доставив по назначению тот или иной товар, в обратный путь все чаще отправлялись пустыми - не потому, что нечего было везти, просто груз не подходил к типу вагона. Особенно страдали гондолы, порожний пробег которых доходил до 50 %. В то же время проведенные независимо друг от друга расчеты НИБа и ЦНИИ МПС показывали, что универсальный вагон будет иметь не более 24 % порожнего пробега.

Похоже, что идея универсализации подвижного состава имеет отечественное происхождение. Во всяком случае, еще в 1915 г. русский инженер Устоев-Алексеев предложил завести съемные кузова, с помощью которых платформа легко превращалась в крытый вагон. В дальнейшем это привело к началу контейнерных перевозок.

К практическому созданию универсального вагона первыми приступили транспортники Швеции. В 1920-х гг. на казенных дорогах этой страны довольно широко использовались двухосные крытые вагоны с раскрывающейся крышей. Затем на рубеже 1920-1930-х гг. подобную шведской крышу попробовали установить на своих большегрузных гондолах немецкие вагоностроители. В СССР все это время исправно отслеживали иностранный опыт.

Определенный интерес к теме проявили и

за океаном. В 1939 г. газета «Вагоногигант» процитировала высказывание неназванного крупного американского железнодорожного деятеля об идеальном вагоне. Среди прочего указывалось: «Конструкция вагона должна быть такова, чтобы можно было перевозить любой груз по любому направлению в любое время года.

Разумеется, не остались в стороне и советские инженеры и изобретатели. В 1937 г. в Главтрансмаш поступило письмо (к сожалению, в сохранившихся документах автор не указан) с предложением построить крытый вагон с открывающейся крышей. В своем отзыве Д.Н. Лоренцо указал, что в документе изложены лишь самые общие предложения, без какой-либо детализации. Вместе с тем, главный конструктор счел необходимым добавить: «Если принципиально будет положительно решен вопрос о введении предложенных вагонов и составлены на них технические условия, то конструктивная разработка могла бы быть произведена у нас».

Тагильчане изначально выбрали иное направление и предложили оснастить съемной крышей полувагон. Такая конструкция еще больше расширяла перечень перевозимых товаров и облегчала их разгрузку. В книге Д.Н. Лоренцо история описана следующим образом: «В 1939 г. коллектив поставил вопрос о создании конструкции универсального вагона. На заводе разработали проект, построили и испытали опытный образец полувагона со съемной крышей, который был доставлен в Москву на Курский вокзал для эксплуатационных испытаний, но там... был потерян».

Здесь нужны небольшие пояснения. Начнем с того, что постройка опытного вагона затянулась из-за загруженности экспериментального цеха сторонними заказами. Да и в КБ не особо торопились, рассчитывая использовать, помимо съемной крыши, и другие технические новинки, в частности, металлическую обшивку и даже низколегированную сталь.

Однако получить необходимый металл не удалось, пришлось использовать конструкцию с обычной деревянной обшивкой. В итоге первый полувагон со съемной крышей построен только в начале июня 1941 г.

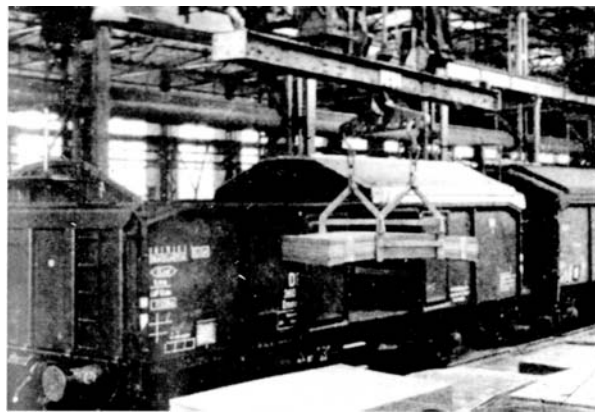
Добавим некоторое время на заводские испытания, на перегон до Москвы и получим, что на Курский вокзал опытный полувагон прибыл где-то в июле или августе 1941 г., перед началом массовой эвакуации. В это время пропадали не только вагоны - была потеряна половина европейской части страны.

Еще не завершилась Великая Отечественная война, а вопрос об универсальном вагоне вновь обсуждался в декабре 1944 г. на межведомственной комиссии наркоматов путей сообщения и среднего машиностроения. Главтрансашу предлагалось разработать несколько вариантов, причем как на базе гондолы, так и на базе крытого вагона.

В документах Уралвагонзавода отмечается, что в 1949 г. согласно приказу министерства КБ выполнило и отправило на согласование в Москву новый технический проект полувагона со съемной крышей. Вскоре после этого интерес к универсальному вагону увеличился благодаря публикациям о подобных проектах в США, Франции, ФРГ, Греции и даже в социалистической ГДР. Есть версия, что одним из заинтересованных лиц оказался заместитель председателя Совета Министров СССР Л. М. Каганович. Сам Д.Н. Лоренцо сообщает что уральский завод возобновил работу по универсальному вагону в 1953 г. Хотя проектное задание Министерство тяжелого и транспортного машиностроения утвердило лишь в 20-х числах декабря, к концу года уже был изготовлен макет кузова и испытан механизм подъема крыши.

В первых двух пунктах проектного задания указывалось, что универсальный «...вагон предназначается для перевозки в нем всех видов сыпучих и навалочных грузов, равномерно распределенных и сосредоточенных грузов, которые в настоящее время перевозятся как в открытом подвижном составе (в полувагонах), так и в крытых вагонах.

Конструкция вагона должна обеспечивать сохранность перевозимых грузов, а при перевозках грузов, требующих укрытия от атмосферных осадков, невозможность попадания на них влаги, а также невозможность на ходу поезда проникновения внутрь вагона искр».



Германский вагон с раздвижной крышей

Конструкция универсального вагона изначально рассчитывалась на использование всех известных в то время средств механизации погрузочно-разгрузочных работ. В отличие от предшествующих разработок никаких съемных хранящихся отдельно узлов не предусматривалось. Грузоподъемность по сравнению с гондолой снижалась на 1 -2 т, тара не должна была превышать 23 т.

Чертежи универсального вагона, причем сразу в двух вариантах, с плоской и выпуклой цилиндрической крышей, 12 мая 1954 г. были выданы в производство. Заводская газета только через год назовет некоторых конструкторов, создавших это чудо: Б.И. Благодатский, И.Г. Реутов, П.П. Васильев, А. Кизилова.

Первый опытный образец (с цилиндрической крышей) сдан представителям МПС 24 октября; за ним последовал вагон с плоской крышей, к концу года был готов еще один. Однако уложиться в требуемый вес не удалось - масса колебалась от 29,75 т до 30,5 т, или на 7 т больше предусмотренного заданием. Соответственно грузоподъемность едва достигала 53 т. Коэффициент тары составил 0,56-0,59 против 0,378 для стандартного полувагона. Причин тому много: вместо запроектированных цельноштампованных пришлось делать сварные детали, обшивку поставили из конструкционной стали вместо низколегированной и т. д. Имелась и недоработка в виде устройства одного лишь ручного механизма открывания и закрывания крыши.

Тем не менее, межведомственная комиссия подтвердила в акте испытаний, что «...конструкция правильно решает вопрос универсального грузового вагона, т. к. значительно расширяет номенклатуру грузов, которые могут перевозиться в этих вагонах по сравне-

нию с полувагонами и крытыми вагонами».

Для сборки второй серии в тридцать единиц в 1955 г. выделили закуток в вагоносорборочном цехе, где имелась только одна более-менее удобная и оборудованная специальными лесами позиция. До конца года удалось сдать 24 универсальных вагона; с номера 7 они оснащались пневматическим подъемником. Благодаря подбору более рациональных профилей и использованию низколегированной стали НЛ-2 тару удалось снизить до 27,5 т - все равно многовато.

Дальнейшее снижение веса потребовало очень тщательной работы по изъятию излишков прочности и внедрению новых материалов: низколегированной стали и даже алюминия для крыши. Помощь в работе с легкими сплавами оказало знаменитое авиационное конструкторское бюро С.В. Ильюшина.

Возможность применения алюминия в вагоностроении в СССР давно уже обсуждалась, а в Соединенных Штатах даже была осуществлена на практике. Еще в 1923 г. американские вагоностроители использовали алюминий для различных мелких деталей пассажирских вагонов, а в конце десятилетия из него попробовали изготовлять кузова грузовых гондол и крытых вагонов, причем большой грузоподъемности - до 87 т. Информация о результатах испытаний поступала и в СССР; в 1937 г. опубликована специальная брошюра «Легкие сплавы и обтекаемые формы в вагоностроении».

Алюминиевые конструкции первых американских грузовых вагонов продемонстрировали хорошую живучесть: они не потребовали особого ремонта вплоть до конца 1950-х гг.

В СССР использование легких сплавов в вагоностроении сдерживалось не столько высокой их стоимостью (это легко компенсировалось выгодами эксплуатации: тару вагона можно было снизить до 40 %), сколько элементарным отсутствием алюминия. Долгое время его не хватало даже для авиации. Вспомним обидные немецкие листовки 1941 г.: «Летчики ваши отважные, а самолеты у вас бумажные». Положение стало выправляться лишь к середине 1950-х гг., и сразу же на нескольких вагоностроительных заводах - Брянском, Алтайском и Уральском - начались опыты с легким металлом.

Уралвагонзавод располагал в этом деле солидной форой в виде опыта работы с алюми-

ниевыми сплавами, накопленного при создании криогенных систем. Напомним, что алюминиевые сплавы обладают не только достоинствами, но и недостатками в виде малой по сравнению со сталью усталостной прочностью, да и сварка их имела большую специфику.

Созданная общими усилиями алюминиевая крыша весила всего 1160 кг вместо 1900 кг прежней стальной. Это обеспечивалось не только легким материалом, но и применением специальных прессованных профилей, поставленных Верхне-Салдинским заводом авиационных сплавов.

В 1956 г. из ста построенных универсальных вагонов тридцать имели массу около 27,5 т и ручной привод подъема крыши; семьдесят оснащались алюминиевыми крышами и подъемниками двух типов: пневматическим (11 ед.) и электрическим (на всех остальных).

Одновременно были усилены стойки кузова и усовершенствована конструкция разгрузочных люков. Среди прочего на них установили облегчающие подъем торсионы. Для изготовления хребтовой балки использовался зетовый прокат из низколегированной стали. Вес вагона с пневматическим подъемом сократился до 25 т, с электрическим - до 26,5. На испытания вагоны отправились в пяти опытных маршрутах по разным направлениям.

Мощность имевшегося в распоряжении КБ и подходящего по размеру пневматического двигателя поначалу оказалась недостаточной. Но вскоре пригодный образец был найден - СМ-32. Тут же выяснилось, что он уже снят с производства, и ленинградский завод «Пневмашина» делать его не намерен. Еще летом 1955 г. в Первое главное управление направлено задание на проектирование специального пневматического двигателя, однако московских чиновников из Главтанка эта проблема не заинтересовала.

Длительные испытания и непрерывная конструкторская работа сделали свое дело: собранные в 1958 г. пять универсальных вагонов имели вполне надежную и работоспособную конструкцию, а вес их сократился до 24,8 т. В дальнейшем, при использовании хребтовых балок с применением гнутого профиля, тару можно было довести до 24,6 т. Низколегированную сталь НЛ-2 сменила более удачная марка 09Г2Д. Были усилены крышки люков и улучшена герметичность вагона. Вместо то и дело заедавшей роликовой

цепи появился новый механизм передачи энергии для подъема и опускания крыши. Сам Д.Н. Лоренцо был удовлетворен работой КБ: «...конструкция отличается высокой степенью универсальности, и эксплуатационные испытания... дают основания сделать вывод, что она в основном удовлетворяет современным технико-экономическим требованиям».

Более того, сотрудники отдела 50 наметили еще ряд мероприятий по улучшению универсального вагона. Только в 1960 г. в конструкцию были внесены изменения, позволяющие сократить тару на 800 кг.

У заказчика существенных претензий к конструкции к концу 1950-х гг. практически не осталось. В ходе доработки не удалось устранить лишь одно серьезное замечание - повреждение опущенной крыши при разгрузке на вагоноопрокидывателях башенного типа. Происходило это из-за малого расстояния между опорами. Однако таких вагоноопрокидывателей во всем СССР имелось всего три штуки, и новых строить никто не собирался, поскольку роторные вагоноопрокидыватели надежнее и много дешевле. И тому же опоры башенных систем все равно требовалось расширять в связи с запланированным увеличением оборота стотонных полувагонов.

Первые сведения об универсальных вагонах вызвали большой интерес различных потребителей. Начиная 1955 г. на Уралвагонзавод посыпались запросы от предприятий и организаций. Например, Бакинский институт по проектированию предприятий нефтяной промышленности «Гипрогазнефть» хотел получить полные чертежи нового изделия. Институт проектировал предприятия по производству нефтяного кокса. Для его перевозки использовались крытые вагоны - продукт боялся пыли и влаги. При этом грузить кокс приходилось почти вручную. Универсальный же вагон давал возможность использовать краны. С аналогичными просьбами обратились ВНИИ соляной промышленности и ЦНИИ экономики и эксплуатации водного транспорта. Позднее к ним присоединились Магнитогорский металлургический комбинат и даже засекреченный куйбышевский ракетный завод.

После опытной эксплуатации универсальных вагонов, особенно последней серии, Уралвагонзавод в 1959-1960 гг. получил десятки благодарных писем грузоотправителей.

Приведем лишь несколько типичных примеров.

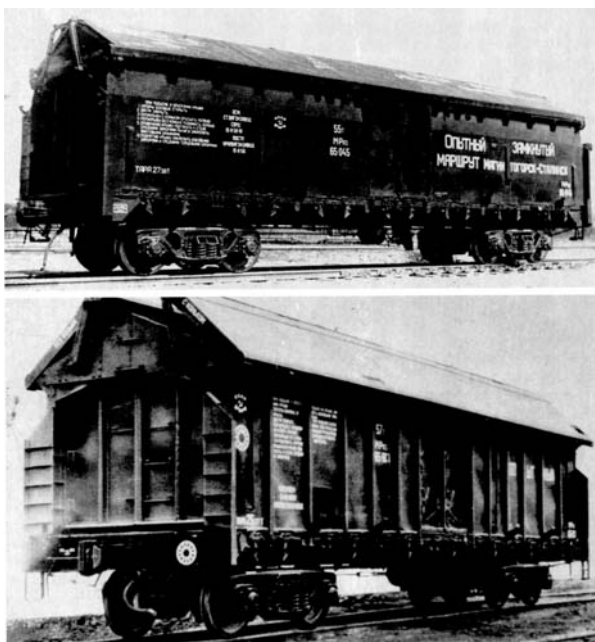
Одесский морской торговый порт: «Просим как можно быстрее начать массовый выпуск этих вагонов, т. к. в условиях портов эти вагоны грузятся значительно быстрее и легче».

Таллинский морской торговый порт: «Опытный универсальный вагон... решает вопрос применения высокопроизводительных порталных кранов, снижает трудоемкость перегрузки генеральных штучных грузов, а для навалочных, перевозка которых должна осуществляться в крытых обычных вагонах, решается вопрос применения грейферов и выгрузки без помощи грузчиков. Считаем необходимым широкое применение универсальных вагонов для перевозок грузов в самое ближайшее время».

Кокандский масложиркомбинат: «...желательно обеспечить полностью перевозку грузов хлопковых семян, шрота и шелухи в универсальных вагонах».

Старо-Щербиновский хлебоприемный пункт: «В универсальных вагонах операции на погрузку зерна сокращаются почти вдвое. Улучшаются санитарно-технические условия погрузки».

Разработанный на УВЗ проект универсального вагона вызвал самый живой интерес за рубежом: с просьбой о высылке чертежей обратились вагоностроители ГДР и Югославии; снимок и характеристики вагона



Универсальные вагоны образца 1956 и 1958 гг.

публиковались журнале *Railway Age* (1958 г., №6) и в специальном альбоме, изданном в Лондоне.

Но именно в это время, на пике потребительского интереса, железнодорожники утратили всякий энтузиазм по отношению к универсальному вагону. Осенью 1957 г. при обсуждении планов на следующий год МПС неожиданным образом... отказало в постройке пятидесяти усовершенствованных образцов. Директор УВЗ И.В. Окунев и главный конструктор Д.Н. Лоренцо стали искать союзников и обратились за поддержкой к председателю научно-технического комитета при Совете Министров СССР Ю.Е. Максареву. Бывший директор Уральского танкового завода в помощи не отказал, но проблему решил лишь частично; как уже упоминалось, в 1958 г. было построено только пять универсальных вагонов.

Больше их на УВЗ не делали, и никакие обращения в московские инстанции не помогали. Возникает естественный вопрос: почему? Все становится на свои места, если задуматься о ведомственных интересах.

Заказчиком всех действующих на основных магистралях вагонов в СССР был МПС. Так получилось, что достоинства универсального вагона МПС особых выгод не приносили. Удобство и скорость выгрузки и погрузки его мало волновали - это проблемы грузоотправителей и получателей. Особых убытков от сверхнормативных задержек вагонов железные дороги не несли: все покрывалось немалыми штрафами с виновников.

А вот недостатки непосредственно отражались на показателях железнодорожников. Массовых грузов типа зерна, сахара, семян и т. д. в универсальном вагоне помещалось меньше, чем в крытом; исключение составляли лишь пиломатериалы. Коэффициент тары универсального вагона хуже, чем у крытого вагона и тем более гондолы, конструкция - сложнее, и стоит он дороже. В общем, в МПС решили, что выгоды от сокращения порожнего пробега не покрывают связанных с универсальным вагоном неудобств.

Параллельно с уральским вариантом универсализации полувагона разрабатывался крытый вагон с раздвижной крышей. Его проектированием с военных лет занимался ЦНИИ МПС. Не позднее 1959 г. опытный вагон с раздвижной алюминиевой крышей построен на Алтайском вагоностроительном заводе. И еще

один факт: в 1960 г. всерьез велась переписка о закупке у одной из западногерманских фирм крытых грузовых вагонов с раздвижными крышей и стенами. Поскольку на дорогах они так и не появились, то, значит, судьба их не отличалась от тагильского собрата.

Тем временем на Западе эксплуатировались самые разнообразные универсальные вагоны. К концу 1950-х гг. они составили 7 % всего парка подвижного состава США. Ежегодно за океаном создавались один-два новых варианта. Подчас вагоны имели весьма простую и оригинальную конструкцию. Например, широкое распространение получили раздвижные крыши из пропитанного неопреном нейлонового волокна: не слишком прочно, но зато почти никакого веса и, соответственно, проблем с открыванием-закрыванием. Универсальные вагоны в буквальном смысле слова спасли железные дороги Америки, утесненные жесткой конкуренцией со стороны большегрузных автомобилей. А в Европе универсалы стали транспортной составляющей создания крупнейшего политического и экономического объединения, известного сегодня как Европейский Союз. Сегодня уже мало кто помнит, что все начиналось с соглашения по углю и стали, заключенного Францией и ФРГ. Возникли встречные железнодорожные потоки, причем из Германии вывозились грузы, требовавшие полувагонов, а из Франции, напротив, крытых вагонов. Чтобы избежать массовых пробегов пустого транспорта, в ФРГ построили несколько тысяч универсальных вагонов.

Д.Н. Лоренцо не смог осуществить свой любимый проект - в условиях монополизма МПС универсальный вагон оказался не нужен. Однако сегодня мы живем в другой стране. Вполне вероятно, что многим из частных перевозчиков будет выгоднее иметь относительно небольшой парк универсальных вагонов, чем множество то и дело гуляющих по стране пустыми крытых вагонов, гондол и платформ. Да и перечень грузов, в двери крытого вагона не лезущих, но дождя боящихся, с 1950-х гг. не только не сократился, но многократно вырос.

Заномерно возникает вопрос: а не пора ли вернуться к наследию главного конструктора?



**ДРОНГ
МИХАЙЛО ЙОСИПОВИЧ
(1907 - 1993)**

Ільченко М.Ю.

проректор з наукової роботи НТУУ, академік НАН України

ДРОНГ ІВАН ЙОСИПОВИЧ - ВИДАТНИЙ ОРГАНІЗАТОР ТРАКТОРОБУДУВАННЯ

“Іван Дронг для тракторної галузі — як Сергій Корольов для космонавтики”. Звичайно, зазначені галузі суттєво відрізняються своїм змістом, науковими та технологічними аспектами. Але саме таке порівняння у 2011 році висловив Микола Слюньков — видатний організатор тракторобудування, який 23 роки пропрацював на Мінському тракторному заводі, в тому числі 7 років — генеральним директором. Воістину “велике бачиться на відстані”. Тож зазначена характеристика, що прозвучала через 48 років після того, як Іван Дронг пішов з посади головного конструктора заводу, має добре підґрунтя для сприйняття як об'єктивна оцінка величезного внеску нашого співвітчизника в становлення і розвиток тракторобудування в Радянському Союзі.

Один із славної плеяди випускників КПІ 1931 року

Уродженець села Салькове на Вінниччині, Іван Дронг вищу технічну освіту здобув у КПІ. Як згадує його син, Владислав Іванович Дронг: “Отец не раз говорил, что КПИ подготовил его как специалиста. К Украине он всегда относился как к Родине”.

До речі, випуск інженерів Київської політехніки 1931 року виділяється цілою плеядою видатних конструкторів. Окрім Івана Дронга, конструктора тракторної техніки, головного конструктора Мінського тракторного заводу, засновника конструкторської школи, не можна не згадати таких особистостей: Лев Веніамінович Люльєв — видатний конструктор артилерійської і зенітно-ракетної зброї, розробки якого були унікальними і не мали аналогів у світі; Архип Михайлович Люлька — видатний конструктор турбореактивних двигунів; Олександр Борисович Байбаков — видатний інженер-кораблебудівник, головний конструктор Київського заводу “Ленінська кузня”; Моїсей Абрамович Шкуд — видатний будівничий засобів і систем радіо і телебачення.

Вчителями інженерної справи в КПІ у Івана Дронга були висококваліфіковані професори К. К. Симінський, С. П. Шемберг, Ф. М. Пожитеко,

В. В. Синеуцький та ін. Іван Дронг став інженером-механіком за тракторно-будівельною спеціалізацією, що була дуже затребувана державою, адже з середини 20-х років у країні було прийнято важливі рішення, спрямовані на механізацію та індустріалізацію народного господарства, в тому числі започаткування тракторної галузі. Після утвердження ідеї про необхідність поширення тракторів у різних сферах виробництва розпочинається робота з розроблення вітчизняної конструкції трактора. Звичайно, для цього не вистачало досвіду, тому в основі конструкції перших масових радянських тракторів були іноземні зразки. Кількість спеціалістів, які б могли розробити вдалий трактор, теж була незначною, розробкою машини часто займалися інженери — вчорашні студенти. Саме на цей період розвитку тракторної техніки припадає початок трудової, інженерної діяльності І. Й. Дронга. В 30-х роках у країні були побудовані три великі тракторні заводи: Сталінградський тракторний завод — у 1930 р., Харківський тракторний — запущений у виробництво в 1931 р. і Челябінський тракторний завод — став до виробництва в 1933 р. Тож після здобуття вищої освіти Івана Йосиповича було направлено на роботу на Сталінградський тракторний завод, де він швидко освоїв практику розроблення і будівництва тракторів. Узяв участь у розробленні нових конструкцій тракторів СТЗ-НАТІ, СТЗ-5 і СТЗ-8. Хоча і тут не обійшлося без ускладнень. Із спогадів сина конструктора дізнаємося, що “о первой конструкторской деятельности отец вспоминал редко, так как в то время он попал в какое-то “дело”, был арестован и некоторое время был в заключении”.

Набутий досвід проектування і виробництва тракторів у Сталінграді був використаний ним при підготовці та виданні у співавторстві в 1938 р. московським видавництвом колгоспної та радгоспної літератури книги “Трактор СТЗ-НАТІ ІТА”. У 1939 р. гусеничний трактор СТЗ-НАТІ на всесвітній виставці в Парижі отримав Гран-прі та Золоту медаль.



Після переведення в 1940 р. на роботу в Москву, до Наукового автотракторного інституту (НАТІ), Іван Дронг бере активну участь у розробленні артилерійських тягачів, забезпечення якими військ було проблемним питанням як до початку Великої Вітчизняної війни, так і особливо в роки війни. В 1942 р. було поставлено завдання створити вітчизняні швидкохідні тягачі. Проектні роботи з їх розроблення очолив І. Й. Дронг. Нові машини Я-11 та Я-12 вигідно вирізнялися більш високим технічним рівнем, отримали високу оцінку фахівців-артилеристів, експлуатаційників і ремонтників. Внаслідок цього було досягнуто більш високого маневрування і рухливості артилерійських частин. За розроблення та промислове виробництво швидкохідного тягача Івана Йосиповича Дронга в 1944 р. було нагороджено орденом Червоної Зірки. Ця нагорода була бойовим орденом, і саме через це, за спогадами сина, привертала до себе особливу увагу конструктора, оскільки в бойових діях він участі не брав.

Головний конструктор

З 1944 року в країні розпочалася відбудова тракторних заводів у Сталінграді та Харкові, в наступні роки — будівництво нових тракторних заводів на Алтаї, у містах Володимир, Липецьк, Мінськ. Стратегію розвитку тракторної галузі країни мав визначати Головтракторпром у Москві. Головним конструктором цієї установи

в 1944-49 рр. працював саме І. Дронг. Ще під час війни НАТІ за участю І. Дронга розробляє проект універсального трактора з гусеничним рушієм та дизельним двигуном КД-35 потужністю 35 к.с. Перша серія тракторів вийшла з газовим двигуном, оскільки дизельний не встигли доопрацювати. Це був перший радянський трактор з дизельним двигуном, що дало початок дизелізації тракторного парку країни. Розробки гусеничних дизельних тракторів КД-35 і ДТ-54 по суті стали базовими у вітчизняному повоєнному тракторобудуванні. З 1947 по 1960 рр. було випущено понад 42 тис. цих тракторів. Тож у 1947 р. колектив конструкторів: І. І. Трепененков, В. Я. Слонімський, В. М. Тюляев, Б. Є. Архангельський та І. Й. Дронг отримали Сталінську премію за розробку конструкції гусеничного трактора КД-35. Як згадував син: "Сталинской премией он всегда гордился. Не захотел заменить ее на государственную".

У 1946 р. для зростаючих потреб сільськогосподарства в тракторах створюється Мінський тракторний завод (МТЗ), першою продукцією якого був трактор КД-35. У 1949 р. І. Й. Дронг призначається головним конструктором Мінського тракторного заводу. На цій посаді він пропрацював понад 14 років. І це був дійсно його зірковий час. За цей період було створено і освоєно промисловий випуск низки тракторів, названих фахівцями сімейством

“Білорусь”. Першими з них стали трактори МТЗ-1 і МТЗ-2, які отримали назву універсального трактора. Цікавою є історія, яка розкриває роль Івана Дронга у створенні універсального трактора, за розроблення якого на початку 1948 р. взялись молоді конструктори Мінського тракторного заводу Петро Бойков, Віктор Войтиков та ін. Свої попередні напрацювання вони показали головному конструктору заводу, а далі, за свідченням очевидців, було так: “Главный долго и молча разбирал их чертежи, спотыкался на колонках цифр, сам что-то пересчитывал и, наконец, поставил “диагноз”: “Кое-что интересное намечается, но я удивляюсь вашей несмелости! Стоит ли исправлять вчерашний день, давайте думать о завтрашнем, даже о послезавтрашнем”. Дронг тогда оказался гораздо смелее молодых конструкторов, уже хотя бы потому, что знал больше их и видел дальше. В первую очередь он “вырезал” гусеницы — трактор должен быть колесным и обязательно на резиновом ходу, с большим диапазоном скоростей, он обязан “стыковаться” не только с прицепными, но и с навесными и полунавесными сельскохозяйственными орудиями...”

Після перепрацювання проекту наприкінці 1948 р. науково-технічна рада Міністерства автотракторної промисловості під керівництвом академіка Є. А. Чудакова розглянула та схвалила технічний проект універсального колісного сільськогосподарського трактора.

Але щоб здійснити промисловий випуск цього трактора, належало ще провести неординарні організаційні заходи, про які М. Слюньков згадує так: “Огромное впечатление на коллектив произвело то, как директор завода Александр Михайлович Тарасов принял решение остановить выпуск трелевочных тракторов и добился



*Випробування трактора МТЗ-2,
1950-ті роки*



*Трактор МТЗ-2. Спочатку випускався з
дизелем Д-36, пізніше - Д-40К.*

права производства колесных. Все “наверху” были против, поскольку мы делали единственный в Беларуси “лесной” трактор. Министр лесных работ заявил, что этого делать нельзя, иначе лесная промышленность погибнет. Наш министр был с ним солидарен: не стоит, дескать, еще раз перестраивать завод. Однако Тарасов проявил все свои “фирменные” качества — волю, настойчивость, умение аргументировано убеждать — и добился своего. Трелевочные трактора передали на другие заводы, а МТЗ освоил самую прогрессивную тогда модель трактора МТЗ-2 собственной конструкции.

Обаяние личности Тарасова было огромным — он впоследствии стал министром автомобильной промышленности. При этом на тракторном работал еще один человек, сыгравший особую роль в формировании традиций коллектива, — главный конструктор Иван Иосифович Дронг.

Этих людей можно назвать исполинами машиностроения, они мыслили масштабно, объемно, глубоко, обладая упорством в достижении цели. И создали свою школу тракторостроения. Дронг вообще был для тракторной отрасли как Королев для космонавтики. Это он ввел правило делать ставку на конструкторов, которым дал высокие зарплаты, не ограничивал штат и так далее. И все директора, возглавлявшие коллектив после, являются только продолжателями их дела”.

Формування конструкторської школи тракторобудування передбачало також підготовку інженерних кадрів, безпосередню участь у якій брав Іван Йосипович. Тож послідовним стало рішення Вищої атестаційної комісії Міністерства вищої освіти СРСР від 16 липня 1958 р. про затвердження І. Й. Дронга у вче-



Трактор МТЗ-2 встановлений на постамент на майданчику Мінського тракторного заводу.

ному званні професора по кафедрі “Трактори”.

У 1958 р. трактори МТЗ-2 отримали Гран-прі і Золоту медаль на Всесвітній виставці в Барселоні, в 1962 р. — на виставці в Нідерландах, у 1963 р. — у Франції.

МТЗ-2 став первістком у майбутньому сімействі тракторів “Білорусь”, до якого згодом долучилися МТЗ-5, МТЗ-7, МТЗ-50, МТЗ-52 МТЗ-80, МТЗ-82 та інші, які були створені фахівцями МТЗ як за участю Івана Дронга, так і після того, як його було переведено на іншу роботу.

На МТЗ Дронг працював до кінця 1963 р. За словами його сина, Владислава Івановича, цей час вважав для себе значним і плідним. Трактори “Білорусь” випускалися не тільки в СРСР, але і в НДР, Болгарії, Індії, Бірмі. Ці трактори були представлені на виставках у Москві, Лейпцигу, Пловдиві, де отримали нагороди. А їх творцям — Г. П. Бадалову, Я. О. Тимошенку, І. Й. Дронгу, П. І. Бойкову, В. В. Войтикову, П. Я. Пицкеру, М. Д. Грузду, М. М. Слюнькову, В. А. Шишонку, А. П. Кузнецову, В. І. Лебедєву, В. О. Рожкову — було присуджено Державну премію СРСР 1971 року за створення і освоєння серійного виробництва уніфікованих колісних, напівгусеничних і гусеничних тракторів для комплексної механізації обробки просапних культур.

Людина наукових чеснот і державного мислення

Знову-таки зі спогадів Владислава Івановича ми дізнаємося, що після переїзду з Мінська до Москви Іван Дронг працював начальником Головного управління в Державному комітеті автотракторного і сільськогосподарського машинобудування; наприкінці 60-х років — заступником директора НАТІ з наукової та дослідно-конструкторської

роботи; наприкінці 70-х років — помічником міністра автомобільної промисловості СРСР А. М. Тарасова, а з 1980 по 1984 рр. — головним спеціалістом НАТІ. Досвід і знання І. Дронга були потрібні країні. Про його професійну діяльність і державницький підхід до вирішення справ у зазначений період, зокрема, свідчить історія розроблення і впровадження так званого інтегрального трактора, створеного липецькими фахівцями. Їх конструкція просапного трактора мала передні та задні колеса одного розміру і можливість навішування обладнання як позаду, так і попереду трактора, що забезпечувало їм високу маневреність і низку інших переваг порівняно з існуючими, в тому числі і тракторами сімейства “Білорусь”. Головний конструктор липецьких тракторів Олександр Сергійович Дурманов познайомився з Іваном Дронгом, коли той працював у Мінавтопромі. Сам Дронг згадує про цю зустріч так: “Приходит ко мне человек, представляется: “Конструктор Дурманов...” — рассказывает о земляках, что вставляют палки в колеса липецкому трактору. У меня, признаться, своих сведений об интегральном тракторе никаких, но с чужих слов, от людей, которых я хорошо знал, слыхивал, что затея с ним — бесперспективная...” І все-таки І. Дронг звернув увагу на переконливу, спокійну, грамотну аргументацію співрозмовника і вирішив поїхати в Липецьк з метою на все подивитися самому. Поїхав, побачив і... став прибічником Дурманова, який, до речі, вже багато років шукав і не знаходив підтримки своїй розробці в КБ Мінського тракторного заводу, яке було головним у галузі тракторобудування. Не знаходив підтримки О. Дурманов і в високих московських кабінетах... І лише І.Дронг не злякався зіпсувати стосунки з мінчанами і з міністерством, про що Олександр Дурманов згадує так: “Он вообще ничего не боялся. В одном из писем, а их у меня несколько сотен, причём многие с чертежами и техническими выкладками, он напоминал: “Мобилизоваться и дать технический бой на очень высоком уровне. Это достойно любого, кто имеет собственное мнение. Вот это я и предлагал, и предлагаю”. Иван Иосифович, кстати, сыграл важную роль в том, что наши машины однозначно опровергли распространявшиеся слухи об их ненадёжности. Именно он предложил отправить тракторы ЛТЗ-145 своим ходом на ведомственные испытания в Одессу и под Краснодар.



*Досі працює (!!!) трактор МТЗ-2
1955 р. випуску. Естонія*

Объяснил, что пробег поработает сразу на две цели: проверку конструкции на прочность и пропаганду новой техники среди населения. Эффект был ошеломляющим. На испытательных станциях представителям ЛТЗ говорили: “Ребята, бросьте нам мозги пудрить, разгрузили трейлеры в соседнем селе и оттуда пожаловали своим ходом”. Но, когда тракторы легко сгоняли из Одессы в Киев и вернулись обратно, поверили”.

Світовому лідерству сприяє конструкторська школа

Через десятиріччя, вже в наш час трактори “Білорусь” займають почесне місце серед світових лідерів. За півстоліття їх промислового випуску створено понад 3 мільйони колісних тракторів “Білорусь”. Їх частка на ринку СНД становить до 80 %, кожен 12-й трактор у світі

випускається Мінським заводом, який сьогодні пропонує майже 60 моделей машин. Понад 500 тисяч тракторів продано в більш як 120 країн світу. Підприємство входить до трійки найбільш великих світових лідерів — фірм, що опікуються сільськогосподарським тракторобудуванням.

Тож заслуговує на особливу увагу та повага, з якою нинішнє керівництво Мінського тракторного заводу висловлює своє ставлення до своїх попередників, що стояли біля витоків славного заводу. Про це свідчить інтерв'ю генерального конструктора Івана Усса, який у 2008 р., відповідаючи на запитання, чим він може насамперед пишатися сьогодні як генеральний конструктор величезного виробництва, сказав так: “Отвечаю сходу, не задумываясь: могу гордиться заводской конструкторской школой. Для разработчиков наличие школы — очень серьезный вопрос. Если ее нет, это — хаос, несоблюдение принципов. Нашей школе — 50 лет, она была заложена еще Иваном Иосифовичем Дронгом, первым главным конструктором. Школа — это организация, постепенное обучение молодых. Да, выпускник вуза имеет профессию, диплом. Но конструктором он становится позже. И вот школа подтягивает всех, объединяет и приводит к серьезной работе. У нас эта школа сохранилась”.

Ильясова Л. С.
ученый секретарь ГПМ при НТУУ «КПИ»

ИНТЕРВЬЮ С СЫНОМ.

Где, когда вы родились?

Какие первые Ваши воспоминания об отце, о матери?

Я, Дронг Владислав Иванович, родился 2-го августа 1941 года в г. Москве.

В связи с приближением немцев к Москве и особенностями его работы, мой отец (И.И.) отправил мою маму со мной осенью 1941 года в самое «безопасное» место — в г. Сталинград, где жили в то время его родители и сестра. Родители отца погибли во время бомбежек. Сестра, Дронг Анна Иосифовна, была замучена и убита фашистами на берегу Волги в районе СТЗ (есть справка о ее гибели). Моей маме вместе со мной удалось выбраться из этого ада и с трудом добраться до Москвы. Отец получил какие-то сведения о нашей гибели. Это было одной из причин распада нашей семьи в конце войны.

С моей мамой, Морозовой Марией Васильевной, я прожил всю жизнь. Она скончалась 01 ноября 2012 года в возрасте 97 лет.

Отца в детстве я видел редко, хотя он всегда помогал нам с мамой. Она не скрывала от меня, что отец систематически передавал и перечислял нам деньги, покупал мне дорогие подарки по тому времени — велосипед, часы, позднее — мотоцикл.

С отцом я сблизился когда учился в старших классах школы. Я бывал у него в г. Минске, где он жил со своим племянником (сыном сестры) и его семьей.

Как отец относился к малой Родине (Гайсин, Винницкой области)

К Украине он всегда относился как к Родине. Бывал в Харькове, Днепропетровске, а также в селе Красноселка Винницкой области у своих родственников.

Что отец рассказывал о своей юности? Вспоминал ли об учебе в КПИ?

О своей юности он вспоминал очень редко. Цитировал Т. Шевченка, Л. Украинку (на украинском языке). Говорил и не раз, что КПИ подготовил его как специалиста, обучил как следует.



Семья И. И. Дронга, 1920-е годы

Какую из своих работ Иван Иосифович считал самой существенной?

Отец считал очень плодотворным и значительным для себя время работы на Минском тракторном заводе. Получилась удачная машина, которая систематически совершенствовалась. Тракторы серии «Белорус» выпускались не только на МТЗ, было организовано их производство на «Южмаше» в Днепропетровске, в ГДР, Болгарии, Индии, Бирме. Эти тракторы на международных выставках получали высокие награды (Москва, Лейпциг, Пловдив).

Чем обусловлен выбор тракторостроения как сферы интересов?

На выбор сферы деятельности отца повлияла его любовь к земле и общее направление на механизацию и индустриализацию страны в то время.

О своей первой конструкторской деятельности на Сталинградском тракторном заводе отец вспоминал редко, так как в то время он попал к какое-то «дело», был арестован и некоторое время был в заключении.

Работая в Москве в НАТИ (1940-1944 гг.) он разрабатывает артиллерийский тягач, за который был награжден орденом Красной звезды — Сколько Вам было лет в тот период, как вы восприняли награду отца?

Об артиллерийских тягачах «Я-11», «Я-12» отец говорил редко, удивлялся награде.

«Красная Звезда» - боевой орден, а он в боевых действиях не участвовал.

1944-1949 годы - Ваш отец Главный конструктор Главтракторпрома, г. Москва. За успехи достигнутые здесь он удостоен Сталинской премии (1947 г. — трактор КД-35) — как изменилась его жизнь в связи с этим событием, чувствовали ли Вы себя сыном знаменитого человека?

Сталинской премией отец гордился всегда, не захотел заменить ее на Государственную. Сыном знаменитого человека я себя никогда не ощущал. Я видел, что он известный и уважаемый человек, когда бывал у него в Минске.

В 1949 г. Ваш отец был назначен Главным конструктором Минского тракторного завода. Минск — после Москвы, не воспринималось ли такое назначение ссылкой, какие причины перевода из столицы на периферию?

Минск и Минский тракторный завод для отца не были периферией. Там ему многое удалось. Именно конструкторская работа ему особенно нравилась и приносила удовлетворение и признание.

Руководство Минского тракторного завода утверждает, что конструкторскую школу МТЗ создал Дронг И.И., что вы можете об этом сказать, что об этом говорил Иван Иосифович?

О конструкторской школе МТЗ мне говорить трудно. Во всяком случае была разработана и принята в производство серия тракторов «Белорус», в том числе и полноприводный МТЗ-80. КБ МТЗ было признано головным по пропашным тракторам в СССР.

В каких организациях и над чем работал Иван Иосифович после переезда из Минска в Москву?

После переезда из Минска отец работал начальником Главка в Госкомитете автотракторного и сельскохозяйственного машиностроения. В конце 60-х заместитель директора НАТИ по научной и опытно-конструкторской работе. Затем — в Министерстве транспортной и сельскохозяйственной промышленности. В конце 70-х — помощник министра автомобильной промышленности СССР. С 1980 по 1984 — главный специалист НАТИ. Большой интерес в это время у него был к разработке и пропашного трактора на Липецком тракторном заводе.

В чем видел перспективу развития



И. И. Дронг, 1930-е годы

тракторной техники Иван Иосифович?

В качестве одной из перспектив И.И. видел в создании пропашного трактора с передними и задними колесами одного размера и с возможностью навески оборудования как сзади так и впереди трактора. Это то, что предлагало КБ Липецкого тракторного завода.

Как сложилась личная жизнь Ивана Иосифовича?

Личная жизнь складывалась сложно. Он официально развелся с моей мамой и оформил второй брак только в 1960 году. С моей мамой у него сохранились до конца нормальные (без враждебности) отношения. Для меня он всегда был Отцом. Я часто бывал у него дома и на даче. Бывал и водителем и помощником. Он очень любил моего сына — своего внука.

Чем увлекался Иван Иосифович?

И.И. любил рыбалку и охоту. В основном как процесс, а не из-за результата. Но главное его увлечение — земля. Пока мог, рвался на дачу. Особенно любил и умел выращивать клубнику и малину.

НКТП — СССР



СТАЛИНГРАДСКИЙ
ОРДЕНА ЛЕНИНА, ОРДЕНА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ I СТЕПЕНИ
И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ТРАКТОРНЫЙ ЗАВОД
Имени Ф. Э. ДЗЕРЖИНСКОГО

„12. Указ 1945 г.“

г.р. Сталинград


СПРАВКА.

ДРОНГ Анна Иосифовна 1905 года рождения работала на СГЗ с 1939 года в качестве инженера по лист-ному производству. С 1942 года при осаде немецких оккупантов г. Сталинграда была похищена на берегу Волги, после дача взрыва/ и энергия замучена: глаза выжжены и язык отрезан, если вывернуть в пальцах ног были остатки недорезанной сумки икры и др. выжжены военными штыками, после всех издевательств была подожжена на костре.

Вместе в г. Сталинград были еще две работницы завода. По лицу узнать было невозможно, ~~она была~~ она была нами опознана по документу заводского пропуска, который был найден в остатке пальца, которое недорезано на костре.

Все три товарища были нами похоронены в братской могиле на нижнем поезде СГЗ.

Зам. директора СГЗ — *Михайлов* / Шернберг / . -
 Нач. Отдела снабжения СГЗ — *Степанов* / Подсменас / . -
 Отп завода СГЗ — *Майзу* / Лагерев / . -
 Нач. сектора металлургии СГЗ — *Корнеев* / Кадничий / . -
 Нач. цеха № 10 — *Ломан* / Конягин / . -



Из семейного архива В. И. Дронга

Деркач О. П.

*доцент кафедри автотракторного, сільсько-і лісогосподарського машинобудування
Національного університету біоресурсів і природокористування, д.і.н.*

І. Й. ДРОНГ – РОЗРОБНИК ПЕРШИХ МАРОК ТРАКТОРІВ СІМЕЙСТВА «БЕЛАРУСЬ»

Універсально-просапні трактори, що випускались машинобудівною галуззю колишнього Радянського Союзу були розділені на такі класи: 0,6; 0,9; 1,4 та 2,0. Найбільш широко розповсюдженими серед них були трактори тягового класу 1,4, що були вперше розроблені у колишньому СРСР на Мінському тракторному заводі. Сімейство цих тракторів отримало назву «Беларусь».

У витоків розробки та налагодження випуску сімейства перших марок тракторів «Беларусь» стояв видатний конструктор тракторів, випускник механічного факультету Київського політехнічного інституту, двічі лауреат Державної премії СРСР, професор – Іван Йосипович Дронг.

Створення принципово нового трактора схоже на рішення рівняння з багатьма невідомими. Щоб створити такого трактора конструкторам крім глибоких знань з різних технічних дисциплін необхідно було досконало знати механіку ґрунтів, враховувати запити агрономів, тваринників тощо.

Для підготовки до виробництва гусеничного трактора КД-35, технічна документація якого була розроблена Липецьким тракторним заводом, на Мінському тракторному заводі було створено невелике конструкторське бюро, головним конструктором якого було призначено І. Й. Дронга, що вже мав значний досвід у проектуванні тракторів.

До складу цього КБ увійшли молоді випускники Уфимського авіаційного інституту Петро Бойков, Віктор Войтик, Петро Пріцкер. Їм, що готувалися будувати літаки, трактор у той час здавався машиною нескладною. Вони-то і задумали зробити трактор найбільш універсальним, придатним для всіх видів сільськогосподарських робіт і для всіх ґрунтово-кліматичних зон колишнього Радянського Союзу. Самі вони називали його «всепогодним». Але задумати виявилось легше, ніж зробити. Вони копалися в літературі, зустрічалися з агрономами, вивчали техніко-економічні дані кращих

радянських і зарубіжних тракторів, сперечалися між собою довго і безрезультатно. Петро Бойков в кінці кінців запропонував йти за порадою до головного конструктора. Його підтримали не надто охоче, боялися, що гострий на язик Іван Йосипович Дронг висміє їх хлоп'яцтво. Але вони вже розуміли, що відмовитися від своєї ідеї у них не вистачить сил. Головний конструктор довго і мовчки розбирав їх креслення, спотикався на колонках цифр, сам щось перераховував і, нарешті, поставив «діагноз»: «Дещо цікаве намічається, але я дивуюся вашій несміливості! Чи варто виправляти вчорашній день, давайте думати про завтрашній, навіть про післязавтрашній». І. Й. Дронг тоді виявився набагато сміливішим за молодих конструкторів, вже хоча б тому, що знав більше їх і бачив далі. В першу чергу він «вирівав» гусениці - трактор повинен бути колісним і обов'язково ходова частина на гумових пневматичних шинах, з великим діапазоном швидкостей, він зобов'язаний «стикуватися» не тільки з причіпними, але і з начіпними і напівначіпними сільськогосподарськими машинами.

Знову в «конструкторській комуні» закипіла робота, напружена, галаслива, багатогодинна. Вони працювали і жили разом і вже в силу цього не могли залишити свій пошук ні на хвилину, бувало, сперечалися по якомусь вузлу цілими тижнями, але нехай не істину, а вірне рішення все-таки знаходили.

Перші ескізи й розрахунки майбутнього трактора конструкторське бюро зробило на початку 1948 р., а вже в на початку травня науково-технічна рада Міністерства автотракторної промисловості СРСР під головуванням академіка Є. А. Чудакова розглянула і схвалила технічний проект універсального колісного сільськогосподарського трактора, у якого були добрі батьки, але ще не було власного імені. Втім, і самого трактора в натурі ще не існувало.

Всяке зображення на папері плоске. Щоб оживити простір, до довжини і ширини необхідно додати висоту і глибину, одним словом, ство-



Трактори МТЗ-1 та МТЗ-2

рити, об'єм. Це важливо не тільки в живописі, а й при створенні технічного засобу.

Відповідно до наказу міністра автомобільної і тракторної промисловості СРСР від 31 травня 1948 № 140 конструкторському колективу Мінського тракторного заводу було доручено спроектувати універсальний колісний трактор з дизельним двигуном потужністю 37 кінських сил. Вперше в країні створювався трактор з гідравлічною начіпною системою, що дозволяв обходитися без причіплювача.

Конструкторське бюро розширилося, з'явився відділ нового проектування, який переселився в кімнату трохи краще і просторіше. Але працювали як і раніше колективно, з мінімальною перервою на сон. Вони досить швидко закінчили технічне креслення, врахувавши всі зауваження і побажання учених, співробітників міністерства, потім взяли за робочий проект і майже одночасно з випуском робочих креслень, за якими тут же, в крихітному тоді експериментальному цеху, виготовлялися вузли та деталі майбутньої машини.

У жовтні 1948 року відділ головного конструктора під керівництвом І. Й. Дронга закінчив ескізно-технічний проект трактора. Конструкція трактора була виконана в двох модифікаціях: МТЗ-2 - для міжрядного обробітку низькостебельних культур з колією, що співпадала у передніх і задніх коліс та МТЗ-1 - для обробітку високостебельних культур зі здвоєними передніми колесами. Робота трактора передбачалася на колесах двох варіантів: з гумовими шинами низького тиску і колесах з жорстким сталевим ободом зі шпорами. Трактори МТЗ-1 та МТЗ-2 мали незалежний

привід вала відбору потужності, гідравлічну систему НС-37 для підйому начіпних знарядь, був забезпечений знімним регульованим причіпним пристроєм.

Обидві машини мали класичну схему, напіврамну конструкцію, ходозменшувач, примусове блокування диференціала, дизельний двигун Д-36 з вихорокамерним сумішоутворенням, який відрізнявся від двигуна, встановленого на тракторі КД-35, полегшеними радіатором і піддоном картера. Трактор МТЗ-2 мав регульовану колію, що змінювалася в широких межах.

18 червня 1949 на залитий сонцем заводський двір з експериментального цеху виїхав перший універсально-просапний колісний трактор середньої потужності, який поклав початок великому прославленому сімейству тракторів «Беларусь».

Помилюватися на нього зібрався весь завод, конструктори на чолі з І. Й. Дронгом, радісно відповідали на привітання і теж дивилися на своє дітище з обожнюванням.

У 1949 році було випущено 7 дослідних зразків, які піддалися тривалим заводським випробуванням.

Історичною датою для конструкторів і колективу заводу стало 14 жовтня 1953 року, коли з головного конвеєра Мінського тракторного заводу зійшов перший серійний трактор МТЗ-2, який визначив всю подальшу спеціалізацію заводу по випуску колісних універсально-просапних тракторів класу 1,4.

Майже одночасно (в грудні 1953 р.) Південний машинобудівний завод, основною продукцією якого була ракетна техніка, з метою прикриття основного виробництва,



Трактор МТЗ-5Л

завантаження допоміжних цехів та насичення внутрішнього ринку тракторами розпочинає також виготовляти трактори МТЗ-2. Ці два підприємства виготовили 148 тис. тракторів даної моделі.

У процесі виробництва трактор МТЗ-2 піддавався модернізації: на ньому був встановлений більш потужний двигун Д-40К, потужністю 40 к.с.

Трактори МТЗ-1 та МТЗ-2 випускалися з жовтня 1953 р. до 1958 р.

МТЗ-2 став першим трактором величезного сімейства тракторів “Беларусь”.

Йшов час, а разом з ним росли вимоги до трактора МТЗ-2. У нього була низька транспортна швидкість (13 км/год), недостатнє число робочих швидкостей. Трактор став відставати за показниками паливної економічності та матеріаломісткості. Вимагалось підвищити надійність і ресурс машини.



Трактор МТЗ-5ЛС



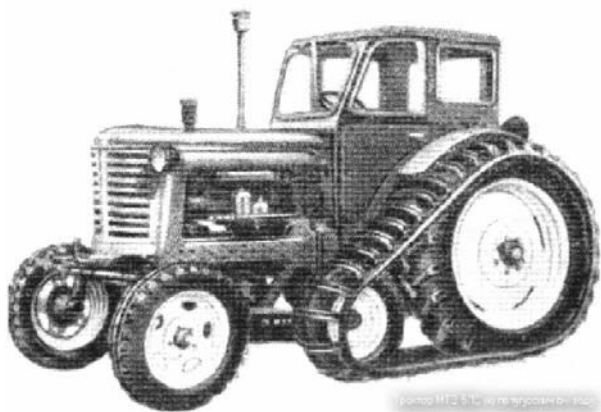
Трактор МТЗ-5М

Узагальнивши досвід експлуатації тракторів МТЗ-1 та МТЗ-2, враховуючи стан і рівень тракторобудування, колектив конструкторів заводу в 1955-1956 рр. провів роботи з докорінної модернізації машини. Це дозволило не тільки усунути наявні недоліки, але й розширити сферу застосування машини, поліпшити техніко-економічні показники. Так з'явилися нові моделі трактора “Беларусь”: МТЗ-5 (зразок 1956 року). МТЗ-5Л та МТЗ-5М (зразки 1957 року). МТЗ-5, володіючи великою універсальністю, мав незалежний привід вала відбору потужності, більш потужний і економічний двигун, гідравлічну навісну систему з виносними циліндрами.

У 1959 році, після проведених конструкторських доробок почалося виробництво тракторів МТЗ-5ЛС і МТЗ-5МС. Буква “С” в позначенні означала “швидкісний”. Потужність двигуна підвищили до 48 к.с.



Трактор МТЗ-5МС



Трактор МТЗ-5ЛС з напівгусеничним ходом

(замість 45к.с. у МТЗ 5Л і МТЗ-5М) за рахунок збільшення числа обертів до 1600 об / хв (замість 1500). Діапазон робочих швидкостей встановили в межах 5-10 км/год. Число робочих передач в коробці передач збільшили з чотирьох до п'яти. На тракторі вперше була встановлена кабіна, що мала металевий каркас та брезентовий верх і боковини. Замість кабіни міг встановлюватися тент. Зі встановленням кабіни значно поліпшились умови праці тракториста. В іншому принципівих відмінностей від тракторів МТЗ-5Л і МТЗ-5М не було.

Виробництво тракторів серії МТЗ-5 було розпочато в 1957 р. і випускався він до 1962 р.

З 1958 в модельний ряд входить повноприводний варіант МТЗ-7 з переднім ведучим мостом, запозичений від автомобіля ГАЗ-63.

З 1959 року трактори МТЗ-7М, МТЗ-7МС та МТЗ-7ЛС поставили на серійне



Трактор МТЗ-7М



Трактор МТЗ-7

виробництво. Всього до 1960 року було випущено 279 тракторів серії МТЗ-7.

Ступінь уніфікації в модельному ряді МТЗ-5 складав 88,5 - 98,5 %.

Трактор серії МТЗ-5 з 1958 до 1972 року виготовлявся також на Південному машинобудівному заводі у м. Дніпропетровську, коли підприємство перейшло на виробництво власного трактора ЮМЗ-6.

Трактор ЮМЗ-6 випускався в декількох модифікаціях з 1970 р. до 2001 р. Запуск двигуна міг бути від електростартера (ЮМЗ-6М) або пускового двигуна (ЮМЗ-6Л). Модернізований трактор ЮМЗ-6Л/6М випускався під маркою ЮМЗ-6АКЛ/6АКМ, на ньому встановлювався ходозменшувач (за замовленням), вал відбору потужності з незалежним приводом, рульове керування з гідропідсилювачем і регульованим кутот нахилу



Трактор ЮМЗ-6



Трактор ЮМЗ-6АКЛ

кермової колонки, гідронавісна система роздільно-агрегатна з автозчепленням. За замовленням трактор комплектується додатковим устаткуванням: колесами для просапних робіт у вузьких міжряддях, напівгусеничним ходом; передпусковим підігрівником.

У 1951 році з конвеєра Мінського тракторного заводу зійшов перший серійний трактор МТЗ-50 ПЛ з двигуном Д-40.

Трактор МТЗ-50 — подальший розвиток типорозміру тракторів МТЗ класичного конструювання. Він мав двигун Д-50 потужністю 54 к.с., 9 ступінчасту коробку передач, був обладнаний гідропідсилювачем рульового керування, підресореною передньою віссю, гідравлічним збільшувачем зчпної ваги, механізмом блокування диференціала, закритою кабіною. За замовленням трактор комплектувався пневмосистемою гальмування транспортних причепів, ручним приводом гальм. Випускався



Трактор МТЗ-52



Трактор МТЗ-50

він з 1962 до 1985 р.

Трактор МТЗ-52 із чотирма ведучими колесами — модифікація МТЗ-50, що повністю зберегла універсальність базової моделі за рахунок однакового з нею дорожнього просвіту й регульованої колії коліс. Привод передніх коліс здійснювався автоматичною муфтою вільного ходу, яка включалася при підвищеному буксуванні задніх коліс. Випускався він з 1965 до 1985 р. Трактор МТЗ-52 отримав Золоту медаль на Лейпцігській міжнародній виставці. Всі ці моделі тракторів були розроблені під керівництвом видатного конструктора тракторів — Івана Йосиповича Дронга.

На основі тракторів серії МТЗ-50 було створене сімейство уніфікованих модифікацій різного призначення: бавовницька, крутосхильна, напівгусенична, гусенична-виноградникова й буряківнича. Загальними для всіх колісних і гусеничних модифікацій є основні



Трактор МТЗ-50 бавовницької модифікації



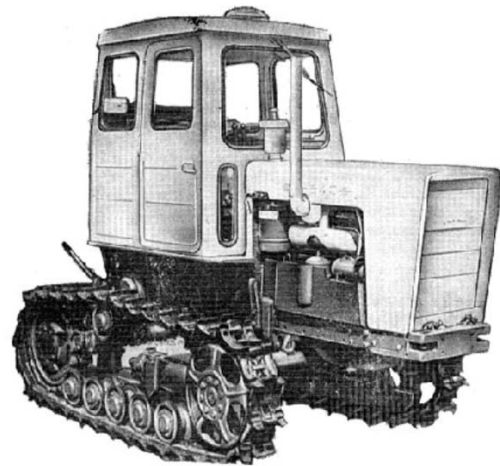
Трактор МТЗ-50 з напівгусеничним ходом

вузли трактора МТЗ-50: двигун, муфта зчеплення, коробка передач, гідросистема, електроустаткування, вали відбору потужності й ін. Ступінь уніфікації з базовою моделлю становить 80-97,5% для колісних і напівгусеничних і 50-65% для гусеничних тракторів. У процесі виробництва трактори МТЗ-50 і МТЗ-52 піддалися поетапній модернізації. Так, з 1980 року стали встановлюватися нові каркасні кабіни поліпшеного зовнішнього вигляду й трактори стали випускатися під марками МТЗ-550 і МТЗ-552, а при збільшенні потужності двигуна до 60 к.с. — МТЗ - 560 і МТЗ-562.

На базі трактора МТЗ-50 було створено три модифікації гусеничного трактора. У 1967 році на Кишинівському тракторному заводі у виробництво був запущений варіант гусеничного трактора Т-54В тягового класу 2,0 в двох модифікаціях: Т-54В-С1 з шириною колії 950 мм для обробітку виноградників з міжряддями



Трактор МТЗ-82



Трактор Т-54В

1,8 м і більше та Т-54В-С2 - с шириною колії 850- мм для обробітку виноградників з міжряддями 1,5 м. У 1968 році розпочалось виробництво трактора Т-54Л.

Трактор Т-54В відрізнявся від МТЗ-50 конструкцією механізму повороту, ходовою частиною, кабіною, начіпним механізмом і облицюванням.

У 1971 р. за розробку та освоєння серійного виробництва уніфікованих колісних, напівгусеничних і гусеничних тракторів на базі трактора «Беларусь» для обробітку просапних культур колективу конструкторів та виробників Мінського тракторного заводу на чолі з головним конструктором І.Й. Дронгом була присуджена Державна премія СРСР.

Трактори сімейства «Беларусь» здобули на різних Міжнародних виставках 16 золотих, 2 срібні та 1 бронзову медалі, поставлялись до 124 країн світу.



Трактор МТЗ-80



Трактор МТЗ-102



Трактор КИЙ-14102



Трактор ЮМЗ-10280

У тому, що величезне сімейство тракторів «Беларусь», досягло таких значних результатів велика доля належить першопрохідцю Івану Йосиповичу Дронгу, що зміг розробити таке компонування трактора, яке не змінюється на



Рис. 18. Трактор КИЙ-14102М – тракторного заводу ТОВ «Укравтозапчастина» (м. Київ)



Трактор ЮМЗ-8244.2 (з 2001р)

протязі більше ніж півстоліття і дозволяє удосконалювати розроблені ним марки тракторів.

Трактор МТЗ-82 – модифікація МТЗ-80 – для підвищення прохідності оснащений ведучим порталним переднім мостом, у приводі переднього моста застосовані запобіжна муфта й механізм відхилення міжосьової муфти вільного ходу.

Трактори МТЗ-100/102 створені в результаті глибокої модернізації МТЗ-80/82.

Щебетюк Н.Б.

завідувач сектору наукової бібліографії та біографістики Державної наукової сільськогосподарської бібліотеки НААН, к.і.н.

РОЗВИТОК ТРАКТОРОБУДУВАННЯ В УКРАЇНІ У ХХІ СТОЛІТТІ: СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ

Розглянуто аспекти сучасного стану тракторобудівної галузі, проблемні питання подальшого розвитку та шляхи їх регулювання.

Вступ. Як відомо, Україна є великим виробником та експортером сільськогосподарської продукції у світі. На її територію припадає 25% світового чорнозему, що займає 27,8 млн. га, з яких 22 млн. га — орні землі. А помірно-континентальний клімат є надзвичайно сприятливим для вирощування сільськогосподарської продукції. На початку ХХ сторіччя Україна була одним із найбільших експортерів зерна в світі і задовольняла суттєву частку потреби колишнього СРСР в зерні та насінні.

Проте, неефективна аграрна політика на основі хімічної теорії землеробства, призвела до того, що українці, у житниці Європи, купують найнеобхідніші продукти харчування за світовими цінами або споживають іноземні харчі. Хоча українська земля, за прогнозами різних учених, здатна нагодувати 300 млн. людей. Це можливо завдяки комплексу заходів, на першому місці серед яких стоїть — відновлення родючості землі, оскільки за 100 років її родючість знизилась до 2%. За розрахунками Національної академії аграрних наук України, використання недосконалих технологічних схем у сільському господарстві та істотне скорочення внесення органічних добрив, пов'язане із занепадом тваринництва, призводять до щорічних втрат гумусу від 600 кілограмів до 1 тонни на гектар. Зберігся український чорнозем із 10–12% вмістом гумусу лише в Інституті ім. Л. Пастера у Парижі.

За даними Міністерства аграрної політики Земельний фонд України складає 60,4 мільйона гектар, в тому числі — 42,3 мільйона гектар пашні або 70,1% — землі сільськогосподарського призначення. Для обробки такої величезної площі необхідно близько 285–300 тисяч тракторів різних модифікацій, виходячи з розрахунку 50 тракторів на 7 тисяч гектар.

Мета полягає у висвітленні стану сільськогосподарського машинобудування в контексті результатів господарювання та аналізу стати-

стичних даних галузі в динаміці. Розгляд практичних рекомендацій стосовно виходу галузі із кризового становища.

Виклад матеріалу. Як великий аграрний виробник, до 1990 р. Україна щорічно купувала близько 52 тисяч тракторів, 12 тисяч зернозбиральних комбайнів, 2,5 тисячі буряко- та кукурудзозбиральних комбайнів. У 1990 р., коли було зібрано близько 50 мільйонів тон зерна, парк сільськогосподарських машин налічував рекордне число одиниць — 495 тисяч тракторів. Цінові перетворення 1992–1995 рр. обумовили стрімкий ріст цін, зокрема, на сільськогосподарську техніку. При цьому ріст об'ємів виробництва значно відставав від темпів росту цін. Це призвело до значного погіршення фінансового становища аграрних підприємств. Одночасно скоротився і парк сільськогосподарських машин України. Практично списана техніка відпрацювала більше 2 строків, передбачених технічними нормами експлуатації.

У 1985 р. вітчизняними підприємствами було вироблено 136 000 тракторів, а вже в наступні роки спостерігається значний спад виробництва. За станом на 1 березня 2005 р., в наявності у сільськогосподарських підприємств України було 194, 92 тисячі тракторів усіх марок (495 000 — 1990 р.). За 15 років випуск тракторів скоротився більш ніж у 30 разів, а вже у 2009 р. — більш ніж в 100 разів. Процент використання виробничих потужностей тракторних заводів також знизився з 93% (у 1985р.) до 5,2% (у 1997 р.). Менш всього виробничі потужності підприємств були завантажені у 2009 р. — до 2%.

Надлишковий, зношений фізично і морально виробничий апарат українських підприємств потребує модернізації та структуризації. Значні борги підприємств та відсутність ефективних схем продажу техніки споживачам не дають змоги заводам подолати кризу. Відсутність достатнього бюджетного фінансування також впливає на спад виробництва, і у зв'язку з цим — тракторні заводи вимушені шукати експортні ринки.

Іноземні виробники сільгосптехніки проявляють значне зацікавлення українським ринком. Для мінімізації ризиків основною формою співробітництва таких компаній залишається імпорт техніки в Україну і створення спільних підприємств з вітчизняними виробниками зі складання машин з наступною комплектацією техніки вузлами та деталями українського виробництва.

За останні кілька років прийнято ряд державних нормативних актів, спрямованих на розвиток вітчизняного ринку сільськогосподарської техніки. Для стимулювання вітчизняного ринку держава частково компенсує ставки по кредитах та вартості сільгосптехніки, а також надає виробникам та споживачам продукції ряд податкових та митних пільг. Але в цілому, державна програма підтримки технічного забезпечення аграрного сектору економіки не достатньо ефективна.

Всупереч статті 14 Закону України «Про стимулювання розвитку вітчизняного машинобудування для агропромислового комплексу», який передбачає закупівлю з використанням державних преференцій лише вітчизняної техніки, значна частина коштів, що виділяються з Державного бюджету за програмами фінансової підтримки сільгоспвиробників, використовуються для закупівлі імпортової техніки.

Нині галузь складається із більш ніж 120 заводів, які можуть виробляти близько 70 % техніки, необхідної для України. Але на даний момент в галузі діють близько 40 відносно великих підприємств, потужності більшості з яких завантажені на 15–20 % через нестачу обігових коштів.

Кризові явища, які відбуваються в економіці впродовж останніх років, призвели до того, що підприємства галузі зменшили темпи виробництва продукції і, використовуючи залишки власних обігових та залучені кошти, працюють на складах.

Станом на 1 січня 2010 р. на складах підприємств та дилерів накопичилось техніки і обладнання на загальну суму понад 2 млрд. грн., зокрема: 1648 тракторів, 1525 знарядь для обробки ґрунту, 1520 сівалок, 84 машин для внесення добрив та ін.

Протягом останніх років намітилася тенденція зменшення присутності вітчизняної техніки для АПК на внутрішньому ринку, з одночасним різким збільшенням ввозу аналогічної техніки іноземного виробництва, доля якої

складає 80%.

Стан техніки, що є в наявності у господарствах України, незадовільний. Нормативний строк служби більшості тракторів складає 7-10 років. Фактично, у господарствах питома вага тракторів, випущених до 1985 року, досягає 25 %, випущених у 1986-1990 рр. складає більше 42 %. Більше половини тракторів, що є в наявності, були випущені близько 20 років назад.

Зауважимо, що галузь сільськогосподарського машинобудування тяжіє до місць споживання готової продукції, причому спеціалізація підприємства відповідає профілю сільського господарства району, в якому воно розміщене. В розміщені підприємств відіграють роль такі фактори: 1) галузі, які характеризуються високою металомісткістю (мають продукцію, що випускається малими серіями чи поодинокими екземплярами) тяжіють до ринків розташування металургійних баз; 2) галузі, які характеризуються середньою металомісткістю, невисокою трудомісткістю і транспортуванням продукції за невеликих обсягів виробництва тяжіють до ринків споживання продукції; 3) галузі, які випускають масову продукцію з високою трудомісткістю і фондомісткістю тяжіють до центрів машинобудівної промисловості з наявністю кваліфікованих кадрів; 4) галузі точного машинобудування з високою трудомісткістю, малою металомісткістю, підвищеною фондомісткістю розміщені в районах високої технічної культури, що мають висококваліфіковані кадри, НДІ, експериментальні бази.

Варто зупинитися детальніше на ринках тракторів, сільськогосподарської і спеціалізованої техніки, де нині лідируючі позиції посідає Товариство з обмеженою відповідальністю «Укравтозапчастина» засноване у 1995 р. Мережа представництв ТОВ «Укравтозапчастина» складається з 40 філій, працюючих за принципом оптово-роздрібних баз із продажу товарів і надання послуг гарантійно-сервісного обслуговування тракторів і сільськогосподарської техніки.

ТОВ «Укравтозапчастина» включає завод з випуску тракторів марки МТЗ за ліцензією ВО РУП «Мінський тракторний завод» (Республіка Білорусь), який було відкрито у 2002 р. За час роботи заводу ТОВ «Укравтозапчастина» налагоджено випуск 45 модифікацій тракторів і спецтехніки на їхній

базі. З 2009 р. розпочато виробництво нової лінійки міні-техніки: налагоджено збирання і випуск колісних універсально-пропашних тракторів КИЙ-425 і КИЙ-440. За високу якість і конкурентоспроможність продукції ТОВ «Укравтозапчастина» неодноразово нагороджувалось багатьма відзнаками якості товарів та послуг, його визнано номінантом загальноукраїнського проекту «Україна транспортна».

З 5 вересня 2002 р. тракторний завод ТОВ «Укравтозапчастина» розпочав, як уже зазначалось, випуск тракторів марки МТЗ. Згодом завод перетворився на провідного виробника в Україні, щорічно випускаючи більше 40% всіх тракторів у країні. Нині виробничі потужності заводу складають 5000 тракторів у рік. Усі деталі та комплектуючі піддаються вхідному контролю. У процесі виробництва вони перевіряються на спеціальних стендах. Готові вироби проходять тестування і тільки після позитивних висновків комісії з контролю якості надходять на виставкові майданчики продажів в Україні, а згодом і до споживачів.

За період роботи на тракторному заводі ТОВ «Укравтозапчастина» освоєно випуск техніки модельного ряду МТЗ 80/82, який розпочав свою історію з 1953 р., коли Мінський тракторний завод випустив трактор МТЗ-2. У 1948–1953 рр. Конструкторське бюро Мінського тракторного заводу, яке очолював І.Й. Дронг, спроектувало два типи тракторів – перші в колишньому СРСР універсальні трактори середньої потужності на пневматичних шинах. Трактор МТЗ-1 був призначений для робіт по догляду культур з високим стеблом, мав збільшений дорожній просвіт до 640 мм. Трактор МТЗ-2 мав регульовану колію передніх коліс і призначений для догляду за посівами, міг агрегатуватися з 19-ма робочими органами та причіпними знаряддями. За розробку конструкції універсально-просапного трактора «Білорус» МТЗ-2 колективу конструкторів було присуджено Сталінську премію.

МТЗ-2 став першим трактором сімейства «Білорус» і перший серед вітчизняних тракторів мав велику кількість модифікацій. Щорічні нарощування темпів виробництва до 90 тис. тракторів у рік привели до випуску у 1972 р. мільйонного трактора МТЗ. У 1971 р. було зібрано дослідний варіант трактора МТЗ-80 з двигуном Д-240 потужністю 80 к.с. Простота

конструкції трактора, його надійність в роботі та пристосованість до різних типів механізмів та обладнання, з якими він міг працювати сприяли нарощуванню виробництва і у 1984 р. завод випустив 2-х мільйонний трактор МТЗ-82. Ця серія стала візитною карткою Мінського тракторного заводу. Трактори марки МТЗ-80 та повнопривідний МТЗ-82 різних модифікацій в оновленому вигляді виготовляються, як уже зазначалося, й понині – базова модель трактора може агрегатуватись з 350 видами навісного та причіпного обладнання.

Також трактор МТЗ-2 у 1953 р. розпочали виготовляти на Південному машинобудівному заводі з метою прикриття ракетно-космічного виробництва. Впродовж 1958–1971 рр. йшов випуск МТЗ-5. На його основі на Південному машинобудівному заводі було розроблено трактор ЮМЗ-6, який ідентифікував МТЗ-5 і відрізнявся лише новим двигуном, облицюванням двигуна та кабіною і ще рядом незначних змін. Оскільки засекреченість виробництва зберігалась, трактори виходили під маркою «Білорусь» хоча зовні відрізнялися від мінських. Системні модернізації ПМЗ-6 проводились наприкінці 70-х років, в середині 80-х, на початку 90-х років. Нині Південний машинобудівний завод ім. О. М. Макарова продовжує удосконалювати й випускати моделі ряду ПМЗ-8085 в основі яких закладено конструкторські розробки І. Й. Дронга.

З метою подолання кризових явищ у галузі вітчизняного сільськогосподарського машинобудування, відповідно основних напрямів державної політики пріоритетного розвитку агропромислового комплексу України фахівці пропонують певні шляхи вирішення:

1) визначення у перспективному розвитку аграрного сектору економіки переліку машин, обладнання та технічних умов на них, які необхідно розробити в найближчий час;

2) розгляд можливості середньо- та довгострокового кредитування підприємств сільськогосподарського машинобудування;

3) забезпечення Міністерством фінансів у повному обсязі фінансування по роках «Державної програми розвитку вітчизняного машинобудування для агропромислового комплексу» в частині фінансування заходів із розробки нових зразків сільськогосподарської техніки і компенсації кредитів, отриманих на технічне переоснащення підприємств;

4) при внесенні змін до Закону України

«Про Державний бюджет на 2013 рік» передбачити збільшення видатків на проведення лізингових операцій із технікою для АПК та включити видатки на часткову компенсацію вартості дійсно складної вітчизняної техніки;

5) з метою вдосконалення порядку закупівлі техніки для агропромислового комплексу за бюджетні кошти та підвищення ефективності роботи Міжвідомчої експертної ради (МЕР): конкретизувати пріоритетні напрями розробок та виготовлення техніки для АПК; у відповідності до ст. 14 Закону України «Про стимулювання розвитку вітчизняного машинобудування для агропромислового комплексу» за бюджетні кошти здійснювати закупівлю лише вітчизняної техніки для агропромислового комплексу, яка визначається згідно п. 3, ст. 1 зазначеного закону (відповідність техніки даним нормативним вимогам має бути підтверджена актом перевірки міжвідомчої комісії, яку призначає МЕР, використання при виготовленні даного виробу не менше 50 % вітчизняних матеріалів та комплектуючих виробів).

Проводити експертизу ціни виробів, що пропонуються для розгляду на засіданнях МЕР має не лише НДІ «Укראгропромпродуктивність», а і регіональні торгово-промислові палати. При змінах вартості енергоносіїв, металопродукції, підвищенню заробітної плати в цілому по

Україні коригування ціни проводиться по спрощеній схемі.

Часткова компенсація вартості, при передбачені в Державному бюджеті видатків на фінансування даної програми, має проводитись лише для складної техніки для АПК. Часткову компенсацію вартості для певної машини чи обладнання запровадити терміном на 3 роки, а в подальшому – лише за умови її модернізації.

Висновки. Отже, галузь сільськогосподарського машинобудування потребує запровадження комплексу економічних заходів, які забезпечать істотне прискорення розвитку, задоволення зростаючих потреб внутрішнього ринку у відповідній продукції. Вищевказані шляхи виходу з кризової ситуації галузі враховують як особливості сільськогосподарських виробників, так і інтереси підприємств машинобудування, являючись першочерговим комплексом заходів для подальшого розвитку та розширення галузі сільськогосподарського машинобудування України. З метою покращення ситуації у сільськогосподарському машинобудуванні державою також прийнято низку законодавчих актів, які спрямовані на підтримку галузі.

Татарчук В. В.
завідувач відділу Історії Київського політехнічного інституту
ДПМ при НТУУ „КПІ”

ІВАН ЙОСИПОВИЧ ДРОНГ. ПЕРІОД ЮНОСТІ ТА НАВЧАННЯ В КИЇВСЬКОМУ ПОЛІТЕХНІЧНОМУ ІНСТИТУТІ (1927-1931)

Випускник КПІ 1931 року, конструктор тракторної техніки, лауреат двох Державних премій СРСР, головний конструктор Мінського тракторного заводу, під керівництвом якого створене всесвітньовідоме сімейство тракторів „Білорусь”, родоначальник радянського тракторобудування, з ім'ям якого пов'язано створення відомих машин ТДТ-40, КДП-35, МТЗ-5, Іван Йосипович Дронг був засновником принципово нового напрямку машинобудування — інтегрального, що ґрунтується на модульному принципі універсального способу конструювання машин.

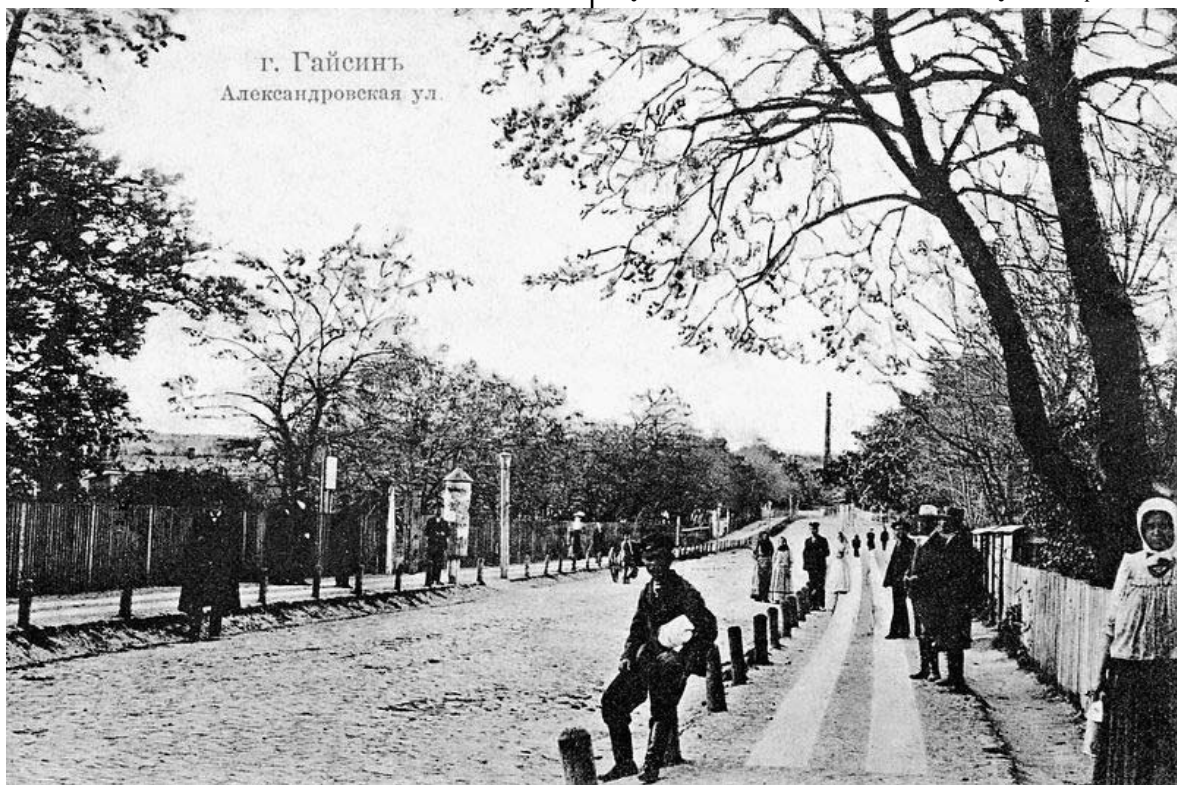
Іван Йосипович Дронг народився 4 грудня 1907 року у селі Салькова Гайсинського повіту, Подільської губернії (нині селище міського типу Салькове Гайворонського району Кіровоградської області, Україна) в родині

Йосипа Михайловича та Параски Дорофіївни.

Село, де народився майбутній конструктор тракторної техніки, виникло наприкінці XVIII століття; в 1897-1899 роках тут збудовано цукровий завод, який багато в чому визначив подальшу долю села.

Батько майбутнього конструктора Йосип Михайлович Дронг працював поденником в маєтку багатого поміщика Подільської губернії. Зароблених грошей вистачило на переїзд до міста Гайсин і придбання власного будинку, в якому родина мешкала до 1925 року.

Гайсин вперше згадується в документальних джерелах 1545 року, наприкінці XIX століття він був типовим зразком провінційного містечка. З 1210 наявних в ньому будинків лише 15 були кам'яними. Умови проживання були незадовільними, місто було перенаселе-



*м. Гайсин. Александрівська вулиця (зараз — вул. Богдана Хмельницького).
Фотографія до 1917 р.*



*м. Гайсин. Ринкова площа зі Свято-Микільською церквою.
Фотографія до 1917 р.*

не, двори забруднені, що спричиняло постійний вибух епідемії інфекційних захворювань. В місті на 10 529 жителів була лише одна повітова лікарня на 10 ліжок і два лікаря (зі звіту голови Подільського епархіального історико-статистичного комітету Є. Сіцінського).

Реформи 1860-1880 років докорінно змінили економіку краю. З 1865 року в Гайсині починає розвиватись промисловість, було збудовано залізницю Гайворон-Вінниця. Напередодні Першої світової війни в місті працювало 36 підприємств, зокрема, такі як цукровий, плодово-овочевий, пивоварений, спиртовий, чавунно-ливарний заводи, і млин. Всі вони виробляли продукції на суму 2 млн. 526 тис. карбованців щорічно. На них працювало 970 робітників. В 1914 році в місті відкрили метеорологічну станцію. Були збудовані міська лікарня (згодом земська), банк і "гранд-отель". В 1912 році в Гайсині свою роботу розпочало земство. Значну увагу повітова земська управа приділяла розвитку охорони здоров'я: на її кошти збудована аптека, утримувався один вільно практикуючий лікар і п'ять фельдшерів. Крім фінансування навчальних закладів, учительської семінарії, управа призначала стипендії гайсинчанам, які навчались в різних навчальних закладах. На той час у місті функціонувала

приватна жіноча 6-класна прогімназія, а в 1909 році було відкрито класичну чоловічу гімназію у складі 8 основних класів і одного приготівчого. У місті працював народний театр, який ставив вистави, відкритий кінотеатр, міський парк відпочинку, три фотографічні салони, бібліотека.

Але з початком війни в краю розпочався економічний спад. Більшість чоловіків забрали в діючу армію, близько половини коней та значну кількість худоби у селян реквізували, через нестачу сировини і робочих рук багато підприємств було закрито.

В буремні роки революцій і громадянської війни 1917-1921 років Гайсин перебував у зоні селянських повстанських рухів. З 1918 по 1920 рік в місті відбувалися єврейські погроми з чисельними жертвами. В погромах приймали участь частини Добровольчої та Червоної армії, Директорії, гетьмана Скоропадського та збройні формування місцевих отаманів. Радянську владу остаточно було встановлено влітку 1920 року.

В березні 1921 року засновано Гайсинську педагогічну і технічну школи, згодом почали працювати 3 бібліотеки, 9 хат-читалень, 8 клубів. У травні розпочали роботу тютюнова фабрика, маслобійний, шкіряний, пивоварний,



м. Гайсин. Двохкласне училище. Фотографія до 1917 р.

миловарний, салотопний заводи, олійниця, тютюнова фабрика, крім того кілька промислових артілей, млин, обозна майстерня, збудовано та введено в дію міську електростанцію. Були зроблені перші кроки в галузі налагодження медичного обслуговування населення: розширено стару лікарню, створено жіночу консультацію, 1923 року почала працювати дитяча лікарня, відкрито дитячу консультацію. В місті існує хорова капела, аматорський драматичний колектив і навіть самодіяльний симфонічний оркестр.

В 1924 році в місті організовані сільськогосподарське товариство «Пахарь» та сільськогосподарське кредитно-кооперативне товариство «Працівник». У 1925 році Гайсинський цукровий завод досяг довоєнного рівня виробництва.

Рішенням Президії ВУЦВК від 3 травня 1925 року Гайсинську округу було скасовано, а сам Гайсин став районним центром Тульчинського округу. На цей час в місті проживало 18200 чоловік, діяло більше десятка промислових підприємств.

В таких умовах постійних соціальних, політичних і економічних змін жила родина Дронгів. За словами майбутнього конструктора, «...мама, як і більшість селян XIX століття, навіть не вмiла розписуватися. Але природа

дала їй гострий розум і поетичну душу. Вона була переконана, що світло в житті виходить від ВЧИТЕЛЯ. І тому мріяла бачити своїх дітей, сина і доньку, вчителями. Наша сім'я була дуже дружньою, в ній, не зважаючи на життєві труднощі, а може, й завдяки їм, панувала глибока взаємоповага». Батьки І. Й. Дронга, про яких він згадував з великою повагою, на жаль, загинули в 1942 році в Сталінграді під час бомбардування.

За словами І. Й. Дронга, палке бажання матері бачити своїх дітей освіченими людьми пробудило в ньому здорове честолюбство: «В 1917 році місцева гімназія була перетворена на трудову школу, і я став її учнем. Окрім вчителів, з'явилися нові наставники — в майстернях, які були відкриті при школі, заняття проводили роїтники. Тут я годинами простоював біля верстата і лише суворе бурчання сторожа виганяло мене пізно ввечері додому...» (зі спогадів І. Й. Дронга). За три роки він оволодів спеціальностями коваля, столяра, токаря.

«В нашому містечку діяв кустарний механічний заводик, який обслуговував млин і цукровий завод. Якось один з робітників зайшов до школи і побачив мене за верстатом. Придивився, як я працюю, похвалив за спритність і запропонував піти до нього в помічники. Вважаю зустріч з робітником Макаренком



Київський політехнічний інститут. 1930-ті роки.

великим везінням. Він став моїм наставником, навчив ливарній справі, виховав глибоку повагу до людини-робітника” (зі спогадів І. Й. Дронга).

Слова І. Й. Дронга потребують пояснення. Скоріш за все, він навчався у школі фабрично-заводського учнівства (так званій школі ФЗУ). Це був нижчий (основний) тип професійно-технічної школи в СРСР з 1920 по 1940 роки. Школи ФЗУ діяли при підприємствах для підготовки кваліфікованих робітників, термін навчання становив 3-4 роки. До школи приймалася молодь віком 14-18 років з початковою освітою. Поряд з професійним навчанням у ФЗУ велася загальноосвітня підготовка.

Паралельно з навчанням, у 1925-1927 роках І. Й. Дронг працював токарем на місцевій чавунно-ливарній майстерні “Металіст”.

Таке поєднання — походження з селян, професійна підготовка з робочих спеціальностей і трудовий стаж, — відкривали непогані перспективи для отримання вищої освіти, і у 1927 році І. Й. Дронг став студентом механічного факультету Київського політехнічного інституту.

За словами сина конструктора, Володимира Івановича Дронга, “...на вибір сфери діяльності батька вплинула любов до “Землі” і загальний напрямок на механізацію та індустріалізацію в той час”.

Київський політехнічний інститут на

момент початку там навчання І. Й. Дронга являв собою вже принципово новий тип вищого навчального закладу. За свою майже тридцятирічну історію КПІ встиг пережити два закриття, одну часткову евакуацію, збільшення кількості факультетів і навіть виокремлення з його складу ще одного інституту.

В цілому ректорство Вікторіна Флавіановича Боброва — першого ректора КПІ з випускників інституту, — впродовж 1921-1929 рр. виявилось позитивним. КПІ поступово заліковував рани громадянської війни і вдосконалював свою структуру і характер діяльності.

Так, ще з червня 1923 року обов’язковою стала студентська літня виробнича практика впродовж 2-2,5 місяців. Після закінчення першого курсу студенти мали пройти виробничу практику в учбових майстернях і лабораторіях під керівництвом викладачів, після другого і третього — на підприємствах республіки. Але часто державні підприємства не могли надати потрібну студентам кількість робочих місць і виділити на їхнє утримання кошти. Але з часом механізм проведення виробничої практики вдосконалювався. Це сприяло безпосередньому поєднанню навчання у вищій школі із завданнями розвитку господарського виробництва.

Починаючи з січня 1925 року обов’язковим

компонентом усіх навчальних планів стала виробнича практика, під час якої студенти глибше знайомилися з економікою виробництва, господарським станом підприємств, розробляли проекти з підвищення продуктивності праці. Цьому також сприяло зростання кількості необхідних для студентів робочих місць. Разом з виробничою практикою запроваджувався інститут стажування на один-два роки залежно від спеціальності.

Ще до 1925 року було розроблено нові шляхи та методи підвищення успішності, зміцнення дисципліни студентів, встановлено жорсткі терміни навчання. Обов'язковим стало відвідування лекцій, семінарів та інших занять, що сприяло позитивним змінам в навчальному процесі, хоча рівень успішності все ж таки залишався невисоким. Це можна було пояснити матеріальною незабезпеченістю, використанням студентів в організаційній та адміністративно-господарській роботі, надмірною завантаженістю громадськими дорученнями, низьким початковим загальноосвітнім рівнем. Тому вживалися додаткові заходи щодо підвищення студентської успішності: поступово було здійснено перехід на денну форму навчання, створено гуртки і комісії для поглиблення наукової організації праці. Навчальний процес поступово стабілізувався, було налагоджено облік успішності. І випускники інституту ставали висококваліфікованими фахівцями, відомими інженерами, вченими, викладачами інших вишів.

Внаслідок проведеної у 1921-1925 роках роботи в інституті поступово налагоджувався учбовий процес, були вироблені нові принципи навчання, інститут зблизився з виробництвом.

Покладене на інститути завдання щодо підготовки і виховання технічної інтелігенції для народногосподарських планів і відновлення ряду галузей промисловості виконувалося і в КПІ. Гостро стояло питання про підготовку висококваліфікованих кадрів, здатних очолити господарське будівництво, керівництво робочими процесами, робітничими колективами, тому що народне господарство відбудовувалося на старій технічній базі, і для його реконструкції треба було створити і відновити цілий ряд галузей промисловості, реконструювати старі і збудувати нові підприємства і технічно їх переозброїти.

Так, якщо у 1925 році в КПІ на чотирьох факультетах (хімічному, механічному, електро-

технічному і шляхів сполучення) навчалось 1983 студенти, то на 1929 рік їхня кількість становила вже 2800 чол. Зросла і кількість жінок-студентів: з 4 % від загальної кількості студентів у 1925/1926 навчальному році до 20 % наприкінці 1920-х – початку 1930-х років.

На момент початку навчання І. Й. Дронга в КПІ працювали 170 викладачів, зокрема 36 професорів першої і другої категорій, 31 штатний і понад 100 позаштатних викладачів, з яких у 163 була вища освіта, у 126 – інженерна. Адміністративний персонал складав 7 чоловік, технічний – 149. При інституті працювали хімічний завод, автомайстерня та інші дрібні виробничі майстерні, що утворювали спеціальний виробничий відділ.

Навчально-механічні майстерні при механічному факультеті ще з 1921 року за наказом ректора отримали статус навчально-механічного заводу. Це був навчально-допоміжний заклад для обслуговування навчальних занять і науково-дослідних робіт усіх кафедр інституту. Завод також повинен був виготовляти устаткування для себе самого, брати замовлення від інших установ і приватних осіб. Наприклад, у 1929 році механічний завод розпочав масове виготовлення запасних частин для трактора “Фордзон”.

Збільшилася зарплата професорів і викладачів вищої школи. Замість існуючої раніше погодинної оплати праці з 1925/1926 навчального року в Україні запровадили штатну систему: кожний викладач зараховувався до інститутського штату, ставав членом колективу, виконував всі види навчальної роботи і відповідав за свою педагогічну діяльність перед державою. Штатна оплата праці гарантувала викладачеві тверду ставку.

Поступово здійснювалася і заміна старих викладацьких кадрів молодими. Так, на 1 січня 1926 року в КПІ існувало вісім науково-дослідних кафедр: будівельного мистецтва (керівник професор К. К. Симінський), механічної технології (професор К. О. Зворикін), фізики (професор О. Г. Гольдман), гідрології (професор Є. В. Оппоков), електротехніки (професор О. П. Котельников), хімії (професор В. П. Іжевський), технології і сільськогосподарського виробництва (професор І. А. Кухаренко).

Але науково-дослідні кафедри не виправдали себе, неодноразово лунала критика про їхню відірваність від навчального процесу, і тому на початку 1930 року вони були ліквідовані.

Замість них утворювалися звичайні кафедри, співробітники яких займалися навчально-методичною і науково-дослідною роботою, що сприяло підвищенню наукового рівня підготовки фахівців.

На початку першої п'ятирічки (1928-1932 роки) в КПІ навчалися 68 аспірантів. Фахівці, які закінчили КПІ, працювали на відповідальних ділянках господарського будівництва в усіх регіонах країни.

На всіх факультетах КПІ функціонували студентські наукові гуртки з секціями за факультетськими спеціальностями, а також влаштовувалися виставки студентських робіт. Після закінчення інституту здібні гуртківці зараховувалися на викладацькі посади.

Продовжували функціонувати предметні комісії, спільні для всіх або декількох факультетів: соціально-економічна, фізико-математична, іноземних мов, будівельної механіки, теплотехніки, електромеханіки. Наприклад, на механічному факультеті відповідно до спеціалізації працювали предметні комісії з теплотехніки, загальнотехнічних дисциплін, механіки, технології, загального машинобудування, автобудівництва, теплосилових установок; на хімічному факультеті — з неорганічного, органічного, інженерно-механічного і хімічного відділів; на факультеті інженерів шляхів сполучення — з сухопутних і водних шляхів, інженерних споруд, сантехніки, природничо-механічних наук; на електротехнічному факультеті — із загальнотехнічних і теоретичних дисциплін техніки потужних струмів і зв'язку.

В 1925/1926 навчальному році випуск фахівців КПІ становив 62 % максимального дореволюційного, а у 1930 році зріс більш ніж втричі порівняно з 1928 роком.

В 1926/1927 і 1927/1928 навчальних роках прийом до інституту здійснювався за новою системою — за результатами конкурсних іспитів, по куріях (робітники, селяни, інтелігенція і службовці). Для попереднього планування соціального складу студентства кількість місць для кожної курії встановлювалася завчасно.

Поступово, до середини 1920-х років, на механічному факультеті склався стійкий колектив професорів і викладачів, для вдосконалення науково-дослідної роботи яких створювалися відповідні умови, як то поповнення найновішою вітчизняною і зарубіжною технічною літературою, участь у наукових конференціях і

симпозіумах, наукові відрядження на підприємства всередині країни і за кордон.

На 1927 рік бібліотека КПІ нараховувала 27,5 тисяч назв книг, з них значна кількість — іноземними мовами. 21 квітня 1927 року вийшов перший номер інститутської багатотиражної газети “За радянського інженера” (зараз — “Київський політехнік”), першим редактором якої став відомий в майбутньому український письменник Іван Ле.

Впродовж 1920-х років для навчального процесу характерним був постійний пошук нових форм і методів навчання. Хибним було переконання у непридатності кращих досягнень старої школи в нових умовах і його заміні на все нове. Постійно змінювалися терміни, форми і методи навчання, що негативно впливало на навчальний процес.

Студент Іван Дронг розпочав своє навчання тоді, коли в інституті ще продовжувала діяти триместрова система, коли кожний навчальний рік поділявся на три триместри, тривалістю з 1 жовтня по 1 січня, з 1 січня до 10 квітня, та з 10 квітня до 1 жовтня. На заліки та іспити відводилося десять днів між триместрами. Навчальний план був розрахований на 12 триместрів і став чотирирічним. Однак за наполяганням професорів і викладачів, які були переконані, що для підготовки висококваліфікованих інженерів-механіків необхідний термін мав становити не менше п'яти років, з 1928 року механічний факультет отримав нарешті дозвіл перейти саме на п'ятирічний термін навчання.

Розроблений на 1928/1929 навчальний рік план був розрахований вже на п'ять років і відзначався глибокою проробкою і обґрунтованістю. В ньому остаточно усувалися елементи предметової системи, і замість неї запроваджувалися семестри. Передбачалося отримання студентами перших двох курсів достатньої загальної технічної і математичної освіти, і початок з третього курсу спеціалізації за 6-ма напрямками:

- 1) технологія металів;
- 2) сільськогосподарське машинобудування;
- 3) тракторно-тяглове господарство;
- 4) технологія деревини;
- 5) технологія волокнистих матеріалів;
- 6) теплотехніка.

Виробнича практика мала складати загалом 10 місяців, а для відпочинку у студентів щорічно були два літніх місяці. На виконання дипломного проекту відводилося 6 місяців

п'ятого курсу навчання. Якщо раніше студенти писали в основному дипломи теоретичного характеру, то відтепер тематика дипломів визначалася реальними потребами виробництва, і дипломні проекти виконувалися у виробничих умовах.

Хоча асигнування на народну освіту і збільшувалося, але вони виявилися недостатніми для задоволення потреб вищої освіти. Тим не менш кількість вишів в Україні з 1927 року знов почала зростати, і в них вже навчалось 22,5 тисячі студентів.

В КПІ продовжував функціонувати робітничий факультет; в 1926/1927 навчальному році його закінчило 131 чоловік.

Робфаківці і студенти отримували стипендію, і у 1928 році її одержували 45 % студентів інституту. Для студентів відкривали студентські їдальні і поліклініки, комбінати поліпшення побуту. В інституті утворили касу взаємодопомоги, окремим студентам надавали тимчасову роботу.

Вжиті заходи сприяли стабілізації становища — життя та навчання студентів поступово налагоджувалося, і вже наприкінці 1928/1929 навчального року кількість цілком встигаючих студентів становила 76 %. Дипломи механіків у 1928 році отримали 48 чоловік, у 1930 році — 107 чоловік. При цьому якість підготовки інженерів підвищувалася, про що свідчить 75 % працюючих випускників факультету на підприємствах.

У 1928 році механічний факультет мав непогано обладнані лабораторії паровозів, парових двигунів, гідравліки, мастильних матеріалів двигунів внутрішнього згорання, ливарної справи, механічної, металографічної, наливних установок, теплових вимірювань, сільськогосподарських машин і тракторів, обробки металів, авіалабораторію, кабінети і музеї (паровозобудівний, модельний, наукової організації праці, обробки металів тиском, креслення). На факультеті також створили успішно діючі майстерні — текстильну (на базі лабораторії волокнистих матеріалів), що виробляла вату, пряжу, тканини; автомобільну майстерню, вальцювальний млин. Всі вони були навчальною базою для студентів, і джерелом надходження коштів за виконання замовлень.

У 1928 році на факультеті було створено експериментально-технічну станцію під керівництвом професора Я. М. Марковича, на якій

студенти проходили практику.

Але коли механічний факультет розпочав працювати за новим, п'ятирічним планом, становище знову різко змінилось. Через збільшення для народного господарства потреб в інженерних кадрах більше ніж вдвічі було прийняте рішення щодо реорганізації роботи вищої школи. Навчальні плани почали замінюватися таким чином, щоб не перевищувати в цілому 4-х років. В процес навчання почали впроваджувати виробничу практику шляхом чередування навчання з роботою на виробництві, при цьому студенти повинні були досконало вивчити процеси виробництва за своїм фахом, працювати нарівні з робітниками і техперсоналом на прикріпленому підприємстві підручними робітниками в бригадах, підручними майстрами, помічниками інженерів тощо.

Навчальні плани розроблялися вищими спільно з прикріпленими до них підприємствами. Відтепер термін навчання в інституті визначався в 4 роки, дипломні проекти скасовувалися взагалі, спеціалізація починалася з першого курсу, основою технічної освіти визначалося виробниче навчання, яке повинно було складати 40-50 % загального навчального часу. Основними ставали семінарські заняття.

У технічних вишах ввели "Тимчасове положення про труддисципліну", за яким робочий час студента становив 10 годин (6 годин занять за розкладом і 3 — на домашню підготовку), а заняття розпочиналися о 8 годині ранку. Заліки скасовувалися, а оцінка успішності визначалася за результатами семінарських і лабораторних занять.

Встановлювався принцип єдиноначальства, за яким інститут очолював директор з одним заступником і двома помічниками. Факультет очолював завідувач з двома помічниками — з навчальної частини та виробничого навчання і з адміністративно-господарської частини. Завідуючі фахами очолили факультетські спеціальності.

23 березня 1929 року спільний пленум предметних комісій факультету та представників прикріплених підприємств затвердив запропонований деканом професором Г. С. Жирицьким новий навчальний план з урахуванням чотирирічного терміну навчання і безперервної виробничої практики. В черговий раз змінили спеціалізацію, встановивши три фахи — технологія, теплотехніка і механізація сільського господарства. З навчального плану

виключили геодезію, опалення та вентиляцію, підіймальні механізми, профгігієна, деякі лабораторні заняття.

Скасовувалися іспити з дисциплін, на яких були семінарські заняття. Всі інші виносилися на екзаменаційну сесію лише з трьома оцінками — незадовільно, задовільно, добре. На безперервну виробничу практику відводилося 10 місяців, причому студенти-першокурсники мали практику один раз на тиждень на механічному заводі факультету, другого курсу — відведений час на київських шаводах, а третіх і старших курсів — за межами міста. Дипломні проекти скасовувалися взагалі.

Ситуація склалася настільки парадоксальною, що виробнича практика в 1929/1930 навчальному році проводилася лише на механічному факультеті! Новий навчальний план одразу виявив багато недоліків через відсутність обміркованих і чітких збалансованих програм, відсутність на підприємствах необхідних робочих місць. В результаті цей навчальний план також не було впроваджено в життя. Як наслідок, КПІ припинив своє існування.

Наприкінці 20-х років ХХ-го століття в СРСР вся система вищої освіти почала докорінно перебудовуватися. Це було пов'язано з необхідністю пристосування її до потреб і темпів розвитку народного господарства країни, що означало її уніфікацію та реорганізацію за галузевими ознаками. Через різні підходи у системі навчання двох найбільших союзних республік — Росії (Російської Федеративної Соціалістичної Радянської Республіки, де існував лише один тип вишів — інститути, а технікуми були середніми навчальними закладами) і України (Української Соціалістичної Радянської Республіки, де було два типи вишів — інститути, які готували фахівців-організаторів з широкою теоретичною підготовкою, і технікуми, що випускали фахівців-практиків вузької спеціалізації), але одночасну наявність єдиних господарських планів, була запроваджена уніфікація вищої освіти, починаючи з 1929/1930 навчального року. З цього часу технікуми України почали готувати фахівців середньої кваліфікації, інститути — вищої. Технікуми з найкращою і більш забезпеченою навчально-матеріальною базою реорганізовувалися в інститути. Наприклад, до складу механічного факультету КПІ увійшли Київський і Волинський механічний технікуми.

Резолюція Пленуму ЦК ВКП (б) від 16

листопада 1929 року “Про кадри народного господарства” передбачала розширити мережу вищих технічних учбових закладів — ВТУЗів — нового типу зі спеціалізацією по окремих галузях промисловості, встановивши максимальним строком навчання 4 роки. У відповідності з цим переглядалися навчальні плани і програми.

Наказом по Вищій раді народного господарства (ВРНГ) № 1240 від 17 квітня 1930 року на базі КПІ були утворені 8 галузевих ВТУЗів. Так, на базі механічного факультету КПІ створено Київський машинобудівний інститут (КМБІ), який передали до відомо “Маш’об’єднання”. В складі КМБІ залишалася спеціальність з авіабудування, а також зберігався окремий факультет сільськогосподарського машинобудування. На базі хімічного факультету утворювався окремий Київський хіміко-технологічний інститут, до якого переводилися студенти відділення з підготовки лаборантів-хіміків Одеського хімічного інституту. На базі шкіряної спеціальності хімічного факультету організовувався самостійний Шкіряний інститут, до якого мали приєднати факультет технології шкіри Одеського хімічного інституту. На базі електротехнічного



Іван Йосипович Дронг — випускник КПІ.
1931 рік

факультету утворювався Київський енергетичний інститут. Будівельний факультет став основою Київського будівельного інституту, до якого також приєднувався архітектурний факультет Київського художнього інституту. На базі цукрового факультету утворювався Київський цукровий інститут. На базі спеціальностей з технології харчових речовин організовувався Київський інститут харчової промисловості. Силікатні спеціальності Київського політехнічного і Харківського технологічного інститутів передавалися до знов утворюваного Артемівського інституту силікатної промисловості.

Фактично на території бувшого КПП одночасно продовжували функціонувати три інститути — машинобудівний, хіміко-технологічний і енергетичний. Існування трьох інститутів на одній території постійно призводило до плутанини в навчальних планах, конфліктів у користуванні спільним колись обладнанням і майном і т.п. Ситуація полегшувалася тим, що ще у 1928-1929 роках до головного корпусу КПП добудували “енергетичне крило”. Порушення при цьому архітектурних розробок І. С. Кітнера і О. В. Кобелева нікого не бентежило.

31 серпня 1930 року згідно за наказом ВРНГ СРСР № 1891 директором КМБІ було затверджено В. Д. Повприця. Деканом став І. В. Барашкевич, продовжили свою роботу викладачі К. К. Симінський, В. В. Синеуцький, С. П. Шенберг, Ф. М. Пожитеко та інші.

На 1930/1931 навчальний рік — коли І. Й. Дронг мав закінчити інститут — в КМБІ встановлювалися 10 спеціальностей:

- “...1) обробка металів різанням
- 2) кування та гаряча штамповка
- 3) чавунно-ливарна справа
- 4) авіаційна справа
- 5) металеві конструкції — казанобудування
- 6) будування парових машин
- 7) тракторобудування
- 8) сільськогосподарське машинобудування

9) вироблювання апаратури (хемічне машинобудівництво)

10) вироблювання устаткування заводів цукрової промисловості”

(мовою оригіналу — В. Т.).

І. Й. Дронг обрав тракторобудування, з яким пов’язав своє життя. Він вивчав одночасно дві спеціальності, адже в документах зазначається, що 17 липня 1931 року він закінчив Київський машинобудівний інститут по спеціальності “Сільськогосподарське машинобудування — тракторобудування”, отримавши кваліфікацію інженера механіка з тракторобудування. Одночасно з ним отримали спеціалізацію і диплом інженера 15 чоловік, серед яких була навіть одна жінка.

Випуск Київського політехнічного інституту 1931 року “подарував” суспільству багатьох видатних діячів науки і техніки. Зокрема, цього року інститут закінчили Архип Михайлович Люлька — конструктор авіаційних двигунів, академік АН СРСР, керівник ДКБ “Сатурн”; Лев Веніамінович Люльєв — конструктор в галузі створення зенітної артилерії і зенітних керованих ракет, двічі Герой Соціалістичної праці; Олександр Борисович Байбаков — конструктор в області суднобудування, головний конструктор і начальник ЦКБ “Ленінська кузня”, почесний член НТО імені академіка Крилова; Мойсей Абрамович Шкуд — інженер, архітектор, організатор будівництва, спеціаліст в галузі радіозв’язку і телерадіомовлення та багато інших.

Вагоме місце серед цих видатних випускників належить Івану Йосиповичу Дронгу — родоначальнику радянського тракторобудування і конструктору всесвітньовідомого сімейства тракторів “Білорусь”. Після закінчення КПП першим місцем його роботи став Сталінградський тракторний завод, де він почав втілювати свої задуми. В житті І. Й. Дронга розпочинався новий етап.

Лупаренко Г. В.
завідувач відділу ДПМ при НТУУ «КПІ», к. і. н.

ДІЯЛЬНІСТЬ ІВАНА ЙОСИПОВИЧА ДРОНГА НА СТАЛІНГРАДСЬКОМУ ТРАКТОРНОМУ ЗАВОДІ ТА В НАУКОВОМУ АВТОТРАКТОРНОМУ ІНСТИТУТІ (1931-1949)

Після закінчення навчання в Київському механіко-машинобудівному інституті Дронг Іван Йосипович був направлений на Сталінградський тракторний завод (СТЗ) – перший спеціалізований завод СРСР. Направлення київського студента до Сталінграда не було дивним. Навпаки, направлення на СТЗ виглядає закономірним, якщо прийняти до уваги те, що:

Харківський тракторний завод забезпечувався кваліфікованими кадрами з Харківського паровозобудівного заводу, де було освоєно виробництво тракторів, та фахівцями підготовленими Харківським політехнічним інститутом;

специфіка навчання того періоду полягала в тісному зв'язку навчання з виробництвом, в тому числі й тим, що студент був зобов'язаний погоджувати дипломний проект з організацією, де проходив практику і до якої після навчання направлявся на роботу як фахівець.

Цікавим є факт, що немає відомостей про закінчення Київського машинобудівного інституту в 1931 році студентом І. Й. Дронгом немає. Він значиться серед студентів, які склали іспити, закінчили навчання, але немає відомостей про отримання диплому. Диплом був виписаний лише 20 травня 1941 року, коли Іван Йосипович працював вже в Науковому автотракторному інституті.



Трактор «СХТЗ-15/30»



Трактор «Універсал-2»

На Сталінградському тракторному заводі молодому спеціалісту довелося з ходу включитися в роботу з освоєння в серійному виробництві та вдосконалення конструкції трактора СТЗ-15/30. Трактор СТЗ-15/30 пізніше запускається до серійного виробництва на Харківському тракторному заводі – звідси і його назва СХТЗ-15/30. Трактор був вітчизняною копією трактора “Інтернаціонал” Міжнародної компанії збиральних машин (США), дещо адаптованим до вітчизняних реалій виробництва та експлуатації. Машину інженерам довелося “доводити”, поліпшувати. Вдосконалення конструкції поршневого пальця та шатуна дозволило уникнути масових виходів з ладу двигуна. Вдосконалено було зовнішнє регулювання муфти зчеплення.

Загалом на початку 30-х рр. в СРСР експлуатувалися такі трактори:

Просапний “Універсал-1” та “Універсал-2”, розроблені на основі трактора “Фармол”;

Колісний трактор “Фордзон”, придбаний в США та його копія вітчизняного виробництва “Фордзон-Путиловець” 10/20;

Орний СХТЗ-15/30;

Гусеничний трактор “Комунар” потужністю 50, 75, 90 к.с., розроблений на основі



Трактор «Фордзон»

трактора “Ганомар”;

Гусеничний “Більшовик” потужністю 40 к.с., розроблений на основі трактора “Холт”;

З 1934 року на Челябінському тракторному заводі запущено в серійне виробництво трактор “Сталінець” потужністю 60 к.с., розроблений на основі трактора “Катерпілер”.

Крім цих марок використовувались малопотужні колісні трактори “Запорожець” та одиничні зразки трактора “Карлик”, “Гном” та “Коломенець”. Тобто основна маса тракторів того часу була розроблена на основі закордонних аналогів, а отже не відповідали рівню розвитку науки і техніки, технічним вимогам до нових машин та можливостям виробництва.

До цієї кількості варто додати окремі зразки значної кількості інших тракторів закордонних виробників завезених до СРСР.

Перше десятиліття експлуатації тракторів виявило ряд принципових недоліків, в першу чергу колісних систем – недостатню прохідність та мале тягове зусилля. Ці машини не могли ефективно виконувати важку роботу в полі. Більш придатними для таких робіт були гусеничні трактори. Гусеничний трактор більш ефективно використовує потужність двигуна та масу, надає більше тягове зусилля, маючи однакову вагу з колісним. Уряд вирішує за необхідне в якості основних тракторів виготовляти машини з гусеничним рушієм. Розпочався процес переорієнтації інженерно-конструкторських кадрів на розробку, а підприємств на випуск в першу чергу гусеничних тракторів, який ще іноді називається „гусенизація тракторного парку” СРСР.

В 1932 році урядом було поставлено задачу розробити новий гусеничний трактор, який більш ефективно проводив би важкі польові роботи, ніж основний трактор СХТЗ-15/30,

був би дешевшим та відповідав агротехнічним вимогам для с.г. робіт на відміну від машин застарілої конструкції, які були скоріше тягачами – “Комунар”, “Більшовик”. Проте в той час ще не змогли відмовитись від розробки універсальної машини. Тому нову машину мали розробити у варіантах – сільськогосподарський, транспортний, тягач.

В 1934 році остаточно було прийнято рішення про розробку гусеничного трактора у формі змагання між конструкторськими групами. Розробку тракторів розпочали конструкторські колективи СТЗ, ХТЗ (Харківського тракторного заводу), Наукового автотракторного інституту (НАТІ).

В червні 1935 року дослідні зразки тракторів були випробувані на дослідному полі НАТІ в Лихоборах. Інженери СТЗ до того часу виготовили три варіанти трактора. В результаті випробувань було вирішено взяти за основу конструкції трактор СТЗ та НАТІ. Саме тому трактор і отримав назву СТЗ-НАТІ. Для доопрацювання конструкції нового трактора до вимог масового виробництва було створено об’єднане конструкторське бюро із конструкторів НАТІ, ХТЗ, СТЗ. Від останнього до складу бюро ввійшов Дронг І. Й. Роботи проводились як над відпрацюванням конструкції сільськогосподарського трактора так і над транспортним трактором, який отримав назву СТЗ-5.

Трактор СТЗ-НАТІ мав гусеничний рушій з еластичною балансирною підвіскою, металевою гусеницею, напівзакритою, а пізніше повноцінною кабіною. Цікаво, що це був перший зразок вітчизняного трактора з кабіною, до цього над сидінням тракториста на окремих системах монтувався дах (“Комунар”, “Сталінець-60”). Складно переоцінити зна-



Трактор «Комунар»



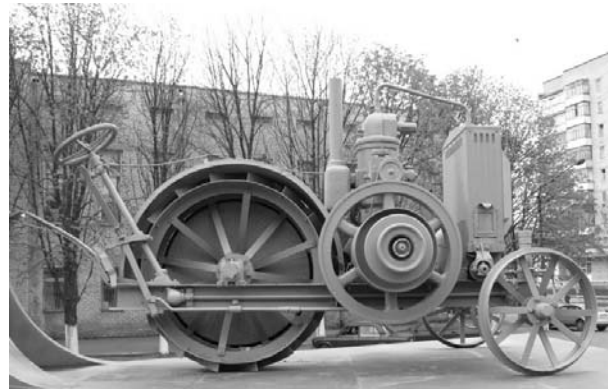
Трактор «Більшовик»



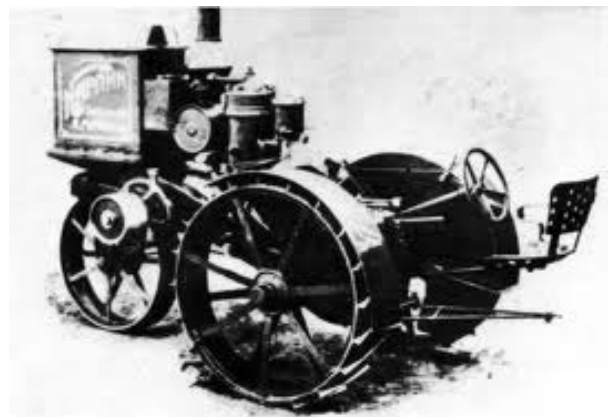
Трактор «Сталінець-60»

чення кабіни. Варто відзначити, що переважна більшість закордонних сільськогосподарських тракторів ще в 60-70рр. ХХ ст. виготовлялись без кабіни. Справа в тому, що більшість польових робіт необхідно виконувати за гарної погоди, що особливо актуально для колісних машин, які використовуються для міжрядного обробітку. Кабіна в такому випадку не потрібна. А зважаючи на технологічну неможливість в той час виготовлення кабіни зі значною площею оскління — кабіна сильно обмежувала огляд.

Проте у країні тракторів не вистачало. Тому для ранніх весняно-польових робіт трактори виходили дещо раніше необхідного, для того, щоб встигнути обробити якомога більше ріллі, а осінні роботи теж завершували досить пізно. Крім того гусеничний рушій надавав трактору кращу прохідність, що теж розширювало час проведення польових робіт. Це все ускладнювалось, дефіцитом транспорту. Тому трактор мав використовуватися і для транспортування різноманітних вантажів, а ці роботи не обмежувались погодними умовами чи сезоном. Тому кабіна була життєво-необхідним доповненням, яке дозволило розширити спектр робіт тракто-



Трактор «Запоріжець»



Трактор «Карлик»

ром, зменшити простоту, полегшити умови роботи тракториста.

Новий трактор СТЗ-НАТІ мав потужний 52-сильний гасовий двигун, який на гаку надавав зусилля 34 к.с., що вдвічі більше за СХТЗ-15/30. Він витрачав палива на обробку 1 га поля на 25% менше за попередника та за годину зорював вдвічі більшу ділянку.

В 1938 році на Всесвітній виставці в Парижі трактор отримав Гран-Прі — перша нагорода радянського трактора. З 1937 року СТЗ-НАТІ серійно виготовляється на СТЗ та ХТЗ а пізніше на Алтайському тракторному заводі (АТЗ) до 1952 року під назвою АСХТЗ-НАТІ. Загалом цих машин виготовлено 191000.

Варто звернути увагу на рушій трактора. Тип підвіски з балансирними каретками, розроблений та використаний в тракторі СТЗ-НАТІ, виявився настільки вдалим, що пройшов десятиліття і сьогоднішні трактори сільськогосподарського призначення, що виготовляються на ВгТЗ, ХТЗ мають таку ж підвіску та рушій, відрізняються незначно в деталях та



Трактор «Коломенець»

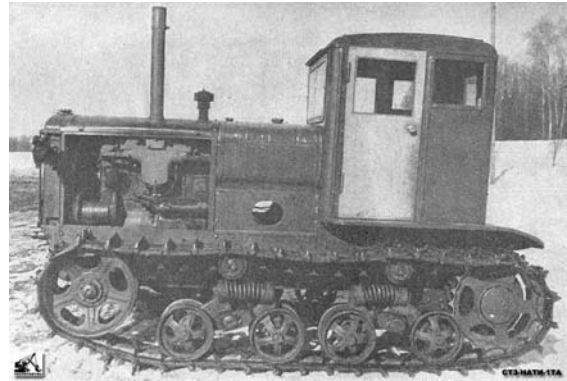
технології виробництва.

Трактор планувалось використовувати для різних робіт, звідси необхідно було розробити різні модифікації цієї машини. Транспортний варіант трактора СТЗ-НАТІ мав використовуватись в РСЧА в якості артилерійського тягача та транспортного засобу підвищеної прохідності. Створена машина на основі сільськогосподарського трактора, була з ним максимально уніфікована отримала назву СТЗ-5. Незважаючи на те, що перший зразок транспортного трактора пройшов випробування ще в 1935 році його вдосконалення продовжувались до 1937 року. Саме над цим працював Дронг Іван Йосипович.

Трактор СТЗ-5 мав класичне компонування для транспортних тракторів (тягачів). Він мав закриту дерево-металеву кабіну зміщену вперед, над двигуном. За нею встановлювались паливні баки та вантажна платформа в якій розміщувались артилеристи та боєприпаси. Все це об'єднане простою рамою. Двигун тракторний, міг працювати на бензині, гасі, лігрої-



«СТЗ-НАТІ» буксирує вантажівки



Трактор «СТЗ-НАТІ»

ні. Задній міст, фрикціони, гальма, кінцева передача від трактора СТЗ-НАТІ. Ходова пристосована до високих швидкостей – опорні котки та підтримуючі ролики з гумовими шинами, гусінь з дрібних ланок. Над картером заднього моста встановлено кабестан, що надавав зусилля 4 т.с. Трос кабестану довжиною 40 м міг підтягувати гармату, використовуватись для руху в складних умовах. Трактор незважаючи на певні недоліки, яким він завдячує своїм сільськогосподарським походженням серійно виготовлявся на СТЗ до 1942 року. Його припинено виготовляти, коли на території заводу вже йшли бої. Загалом було виготовлено 9944 тракторів СТЗ-5. Машина виявилася надзвичайно витривалою, не вимогливою до обслуговування. СТЗ-5 розроблявся для транспортування 76-мм полкових та 85-мм зенітних гармат, але використовувався і для транспортування 122 та 152-мм гармат.

По завершенню робіт з доопрацювання конструкції СТЗ-5 Дронг І. Й. у 1940 році переходить до Наукового автотракторного інституту (НАТІ).



Транспортний трактор «СТЗ-5» з установкою БМ-13

За окремими відомостями можна стверджувати, що в НАТІ Іван Йосипович працював спочатку над створенням повноприводного автомобіля для армії. Ініціатор створення цього автомобіля Олександр Федорович Андронов назвав його АР — автомобіль-розвідник. Поштовою до створення цього автомобіля було випробування німецького повноприводного авто Темро з двома 16-сильними двигунами. Два двигуна мали сприяти меншій вразливості. Адже вивести з ладу дві силові установки важче ніж одну. Вітчизняний автомобіль спочатку теж мав два 30-сильні двигуни а пізніше їх замінили одним 60-сильним. АР унікальну прохідність, та небувалий на той час комфорт як для військових, на ньому мали встановлюватись і кулеметні установки. Він міг транспортувати 45-мм гармату. Проте з початком війни та евакуацією промисловості ні про яке виробництво нових зразків автомобілів мови не могло йти. Два виготовлені та випробувані автомобілі під час війни були втрачені як і креслення на них.

Криза на початковому етапі Великої Вітчизняної війни з транспортними засобами для гвардійських мінометів БМ-13 призвела до того, що конструктори, в тому числі і Дронг І. Й. відпрацювали можливість встановлення цієї установки на СТЗ-5. Такі “Катюші” брали участь у боях вже під Москвою.

В перший період війни вермахт швидко просувався і підійшов до Москви. За повідомленням Владислава Івановича Донга (син І.Й. Донга) — розуміючи всю небезпеку Іван Йосипович відправив свою дружину з сином, який народився в серпні 1941 року в найбільш „безпечне” як здавалось, місце — Сталінград де проживали його батьки та сестра. Але в 1942



Артилерійський тягач «Я-12»

швидким проривом, неочікувано для радянських військ вермахт підійшов до Сталінграда. З міста не встигли евакуювати ні підприємства н жителів. Під час бомбардувань батьки Івана Йосиповича загинули, сестра була замучена фашистами. Дронг І. Й. отримав відомості про загибель всієї родини. Проте дружині з сином пощастило із труднощами добратися до Москви.

Нестача механічної тяги для артилерії, особливо після припинення виробництва СТЗ-5, викликала потребу в розробці нового артилерійського тягача. Ще на початку війни це завдання було поставлено конструкторам НАТІ. Тягач мали розробити на основі вузлів та деталей освоєних у виробництві легких танків Т-60 та Т-70 та бензинового двигуна ГАЗ-М. Групу конструкторів, які працювали над цим завданням спочатку очолював Е. Г. Попов, а потім його змінив Іван Йосипович Дронг. Під його керівництвом працювали кращі фахівці НАТІ. Робота яку мали виконати конструктори була надзвичайно складною, адже основні вузли автомобілів та танків не пристосовані до таких навантажень, які мають витримувати деталі тягача. Складною була силова установка, яка складалась з двох бензинових двигунів з'єднаних в один силовий блок. В 1941-1942 роках робота була завершена і машина отримала назву арттягач “Д”. Тягач мали запустити в серійне виробництво на Ярославському автомобільному заводі. Для запуску у виробництво, та вдосконалення машини Дронга І.Й. відправляють в Ярославль у листопаді 1942 року з призначенням на посаду провідного інженера та заступника головного конструктора ЯДАЗ.

В серпні 1943 р. внаслідок бомбардувань було зруйновано цех виробництва двигунів для



Трактор КД - 35

тягача Я-11 (заводська назва тягача “Д”). Випуск тягачів мав зупинитись. В цей же час на завод почали надходити двигуни ГМС виробництва США, які мали встановлювати на вантажівки. За два тижні конструктори розробили документацію та встановили на тягач дизельний двигун ГМС, головний фрикціон та 5-ступінчасту КПП виробництва США. Новий тягач отримав назву Я-12. Вже в серпні 1943 року було виготовлено перші зразки машини, які вдало пройшли випробування.

Виробництво тягачів інтенсивно нарощувалось. В 1943 р. їх було виготовлено 218 шт. у 1944 – 965 шт., 1945 – 1666 шт. Я-12 використовувався для транспортування 85 мм зенітних гармат, 122 мм корпусних гармат, 152 мм та навіть 203 мм гаубиць. Висока швидкість руху по ґрунту (13 км/год) дозволяла в прорив ворожої оборони, за танками, швидко вводити крупнокаліберну артилерію. Таким чином з 1944 року Я-12 використовувались у всіх наступальних операціях. Машина виявилась надзвичайно надійною, і навіть в бойових умовах витримувала пробіг 3000 км. В серпні 1944 р. Наказом президії Верховної Ради СРСР за розробку та освоєння у виробництві швидкохідного тягача Я-12 Дронга Івана Йосиповича було нагороджено орденом Червої Зірки. За свідченням Владислава Івановича Донга – батько дивувався нагороді. Червона Зірка – бойовий орден, а Іван Йосипович в бойових діях участі не брав. В період війни конструкторів за розробку військової техніки, яка дозволила підвищити значною мірою міць армії, сприяла знищенню ворога нагороджували військовими орденами. Це було засвідчено і в статуті ордена Червоної Зірки. Тобто інженерна робота прирівнювалась до бойового подвигу.

Ще перед війною, щойно освоївши виробництво СТЗ-НАТІ автотракторний інститут приступив до розробки трактора, який би ліквідував прогалину між потужним орним СХТЗ-НАТІ та просапним «Універсал-2». Трактор мав ефективно використовуватись для оранки в північних районах та Прибалтиці а в чорноземних використовуватися в тому числі й на роботах по догляду за культурами в якості просапного. Роботи над машиною були перервані війною і відновились лише в 1943 році, коли конструктори дещо звільнились від військових замовлень. Новий трактор розроблявся під карбюраторний двигун. Проте позитивний

досвід розробки, виготовлення та експлуатації дизельних тракторів С-65, а ще більше бойової техніки з дизельними двигунами засвідчив можливість переходу на більше економічні, потужніші дизельні двигуни. В 1944 році було вирішено розробити для нового трактора дизельний двигун. Так розпочався процес «дизелізації тракторного парку СРСР». Трактор планувалось виготовляти на Кіровському заводі в Ленінграді – звідси і його назва «Кіровець дизельний потужністю 35 к.с.» – скорочено КД-35.

Так як до моменту завершення розробки трактора двигун не був готовий, КД-35 випробувався з адаптованим ЗІС-5Т від вантажівки. У вересні 1944 виготовили перший трактор з дизельним двигуном «Катерпілер». Конструкція трактора допрацьовувалась та випробовувалась в тому числі в порівнянні з тракторами «Клетрак» та «Катерпілер» такого ж класу. Після 1000 годинної програми випробувань виявилось, що економічні, експлуатаційні та тягові характеристики КД-35 вище ніж в зазначених іноземних аналогів. З червня 1946 року допрацьований варіант трактора випробується до грудня того ж року після чого машину вирішили запустити в серійне виробництво.

Трактор КД-35 виконаний по класичній схемі – двигун спереду ведуче колесо – ззаду. Трактор рамної конструкції, на якій монтується окремі вузли: радіатор охолодження, двигун з муфтою зчеплення, коробка передач, центральна передача та кінцеві передачі. Останні монтується в окремих корпусах. Рамна конструкція гусеничного трактора дозволяла здійснювати роздільний монтаж двигуна та силової



«КД-35» з причепною косаркою

передачі. Рама трактора спирається на ходову частину в трьох точках. Ходова частина складається з гусеничних візків з чотирма опорними котками, направляючим та ведучим колесами гребеневого зачеплення, натяжним пристроєм. В 1959 році трактор пройшов модернізацію, яка полягала у введенні роликів підшипників та гумово-металевих ущільнювачів у котках, було введено амортизатори, збільшено потужність двигуна до 45 к.с. за рахунок збільшення кількості обертів з 1400 до 1600 на хв.

Саме під час роботи над трактором КД-35 Іван Йосипович переходить на посаду головного конструктора Траторопрому, а в цій роботі продовжує працювати над конструкцією трактора.

Трактор КД-35 був високо оцінений керівництвом країни. В 1947 році колектив конструкторів: В. Я.Слонімський, В. М. Тюляєв, І. І. Трепененков та І. Й. Дронг отримали Сталінську премію I ступеня за розробку трактора КД-35. Крім того, окремо, колектив конструкторів, які розробляли двигун для трактора був удостоєний Сталінської премії. Трактор виготовлявся протягом 1947-1956 рр. Загалом було виготовлено понад 42 тис. цих тракторів. Протягом 1950 – 1958 році у виробництво було запрошено просапний варіант трактора – КДП-35. Цей трактор мав більший дорожній просвіт, ширшу колію та віжчі гусениці для догляду за сільськогосподарськими культура-

ми. Трактор виготовлявся Липецьким тракторним заводом 1947-1960 рр., Мінським тракторним заводом протягом 1950-1960 рр. Загалом 1947 по 1960 р було виготовлено 113600 тракторів КД-35 та КДП-35. З 1951 року КД-35 виготовлявся Брашовським тракторним заводом (Румунія). А протягом 1955-1960 рр. там виготовлявся трактор КДП-35.

Працюючи в Головтракторопромі Дронг був включений до вирішення складних конструкторських, інженерних задач адже необхідно було узгоджувати конструкцію тракторів, які мали виготовлятися на інших заводах, зокрема ДТ-54. Які на той момент розроблялись. Не менш відповідальною була організаторська робота, адже саме на період його діяльності на посаді головного конструктора тракторопрому 1944-1949 припадає етап відбудови та відновлення виробництва зруйнованих Сталінградського та Харківського тракторних заводів, відновлення виробництва тракторів на Челябінському тракторному заводі. Протягом цього часу відбувалось будівництво та пуск нових тракторних заводів: Володимирського, Липецького, Мінського. На них необхідно було створити конструкторські бюро. Саме в цей час визначається спеціалізація тракторних заводів відповідно до потреб, визначаються головні напрямки розвитку вітчизняного тракторобудування взагалі.

Лупаренко Г. В.
завідувач відділу ДПМ при НТУУ «КПІ», к. і. н.

ДІЯЛЬНІСТЬ І. Й. ДРОНГА. 60 – 80 РОКИ ХХ СТОЛІТТЯ

20 листопада 1963 року Рада народного господарства БРСР розпорядилася звільнити Дронга в зв'язку з переведенням на іншу роботу. 25 листопада І. Й. Дронг написав заяву про звільнення. Іван Йосипович перейшов на роботу до Вищої ради народного господарства СРСР, де заступником голови був Олександр Михайлович Тарасов.

О. М. Тарасова — інженера, видатного організатора промисловості було призначено директором МТЗ в момент будівництва заводу. Він усунув дефекти будівництва заводу, створив потужне конструкторське бюро з дослідною базою. Після освоєння серійного виробництва тракторів МТЗ-2 концепція Тарасова полягала в зосередженні основної уваги підприємства на експорт. Трактори постачались в Європу та інші континенти. Це дозволило не лише ефективно збувати продукцію, а і вперше у вітчизняному машинобудуванні випробувати техніку в різноманітних умовах, визначити можливості подальшого вдосконалення конструкції та перспективи використання техніки. Загалом до 50-х років провідну роль у створенні нових моделей тракторів грав Науковий автотракторний інститут. По мірі зміцнення конструкторських служб на заводах саме до них переходить робота з розробки нових моделей машин. Конструкторське бюро МТЗ перетворюється на Головне в Радянському Союзі з розробки просапних тракторів.

В 1958 році Олександр Михайлович очолив Раду Народного господарства Білоруської республіки. В час коли він обіймав цю посаду в БРСР створюється завод двигунів, самоскидів, дорожніх машин, підшипниковий, шинний заводи, організується добування мінеральних добрив.

В 1963 році О. М. Тарасов був переведений на посаду заступника голови Вищої ради народного господарства СРСР до Москви. Побудова Мінського тракторного заводу, становлення Конструкторського бюро заводу, як одного з провідних в СРСР, та перетворення його в головне з розробки універсально-просапних тракторів (1960 р.) відбулось саме

завдяки спільній роботі Дронга як Головного конструктора та Тарасова як директора заводу. Є підстави вважати, що саме на пропозицію Тарасова і пристав Іван Йосипович. За свідченням сина Владислава Івановича Дронга - Іван Йосипович тепло відзивався про Тарасова мав з ним теплі, дружні стосунки. За словами сина (інших свідчень не знайдено) Іван Йосипович працював начальником главка в Державному комітеті автотракторного і сільськогосподарського машинобудування. Є дані, що він очолював Управління по розвитку тракторної промисловості Комітету автотракторного машинобудування при Держплані СРСР. В кінці 60-х років І. Й. Дронг працює заступником директора НАПІ з наукової та дослідно-конструкторської роботи. Потім в міністерстві тракторного та сільськогосподарського машинобудування. В кінці 70-х років — помічником міністра Автомобільної промисловості СРСР. В цей час посаду міністра обіймає О. М. Тарасов. Скоріше за все, перейти з роботи над тракторною технікою до міністерства, що опікувалось виробництвом автомобілів, І. Й. Дронг зміг за пропозицією О. М. Тарасова.

На початку 60-х років у тракторобудуванні СРСР продовжувалась розробка різноманітних напрямків розвитку тракторної техніки, відбувалось поглиблення типізації тракторів. Типаж це технічно та економічно обґрунтована сукупність всіх моделей тракторів, що були рекомендовані до виробництва. На 1965-1970 роки типаж складав 13 базових моделей тракторів. Планувалось збільшення виробництва номенклатури та кількості машин і знарядь, що агрегувались з тракторами. Збільшення швидкостей для машино-тракторних агрегатів, спочатку до 6-9 км/год, потім, на початку 70-х років, до 9-15 км/год. Для оптимізації, контролю та узгодженості конструкторських робіт в СРСР затверджувалась система Головних конструкторських бюро в галузі чи напрямках. Продовжувалось налагодження серійного виробництва та становлення конструкторських бюро нових тракторних та двигунобудівних

заводів. Ці бюро були здатні самостійно розробляти нову техніку. В цей час спеціалістами сільського господарства та промисловості, із врахуванням вітчизняного та світового досвіду, була розроблена та прийнята «Система машин для комплексної механізації сільськогосподарського виробництва», що стала науковою базою, основою, на якій планувався розвиток галузі. «Система машин...» була прийнята в 1965 році і включала в себе типорозміри тракторів необхідних для всіх галузей народного господарства.

Збільшення кількості конструкторських бюро в галузі призвело до зростання значення адміністративно-управлінського апарату відповідних міністерств, в тому числі і для узгодження робіт різних КБ. Зрозуміло, що рішення, які стосуються стратегічних напрямків розвитку тракторобудування, розробка довготривалих планів, планування виробництва мало приймались не бюрократами, а спеціалістами, які розумілись на техніці, специфіці її використання та виробництва. Це відповідало ідеології міністра Тарасова.

В 1965 році за участі Олександра Михайловича відбулось розділення Міністерства автотракторного машинобудування, Тарасов очолив окреме Міністерство автомобільної промисловості СРСР.

В кінці 60-х років Іван Йосипович Дронг працює вже в НАТІ (див. вище). В цей час в СРСР, після освоєння серійного виробництва потужного трактора з чотирма ведучими колесами К-700, велось опрацювання рекомендацій по покращенню його експлуатаційних, агротехнічних характеристик, а також опрацювання подібної схеми для розробки інших класів тракторів для створення іншого типуажу. Підтвердженням цього є ряд робіт, що публікувались у Збірнику «Труды НАТИ», зокрема «Эксплуатационные и динамические показатели мощных колесных тракторов с четырьмя ведущими колесами», де І. Й. Дронг був науковим редактором (Сборник трудов НАТИ. Выпуск 188. — М. 1967).

Навіть поверхове ознайомлення з біографією Івана Йосиповича Дронга утврджує в думці, що основним інтересом його життя була інженерно-конструкторська робота. Протягом 60-70 років він не раз обіймав високі адміністративні посади, але на початку 80-х повернувся до НАТІ де працював головним спеціалістом. Це період, коли НАТІ став галузевим

науково-дослідним центром країни. Змінилась направленість діяльності інституту, розширилась обсяг пошукових та науково-дослідних робіт. Основна увага концентрувалась на загальногалузевих проблемах — координації в розробці планів, розробці перспективних типажів тракторів, створенні і дослідженні нових вузлів і систем, підвищенні надійності техніки, розвитку експериментальної бази, застосуванню нових матеріалів, стандартизації та уніфікації, техніко-економічних дослідженнях, розробці методів економічної оцінки тракторів. НАТІ перетворився в науково-аналітичний центр для всієї галузі, що в умовах планової економіки важко переоцінити. Інститут підключався і до створення нових тракторів.

Цікавим доповненням наукової, інженерної діяльності Івана Йосиповича стала робота редактора тракторної історичної серії 1975 року у Науково-популярному журналі «Техника молодежи». Ця робота сприймалась ним не лише як громадська діяльність видатного конструктора, а як серйозна наукова робота — доступно розповісти молодому поколінню про основні етапи розвитку тракторної техніки, визначити тенденції на прикладі досить глибокого дослідження окремих тракторів, детально викласти історію створення яскравих, етапних зразків тракторної техніки. В цьому ж році над серією разом з І. Й. Дронгом працювали лауреат Державної премії, доктор технічних наук Трепенков Ігор Ісидорович і заступник директора НАТІ, кандидат технічних наук Чухчін Микола Федорович.

Яскравим підтвердженням визнання здобутків Дронга, його авторитету є факт, що редакторами історичної серії за напрямками були, зокрема, генерал-полковник технічних військ Василь Гаврилович Грабін, який вів артилерійську історичну серію, академік Іван Іванович Артоболевський вів сільськогосподарську серію. Тобто доробок І. Й. Дронга в середині 70-х років був визнаним та безумовно цінувався.

Все ж одним з найбільших здобутків Івана Йосиповича стало заснування конструкторської школи Мінського тракторного заводу. Закладені Дронгом постулати і до сьогодні визначають специфіку конструкторської школи:

— використання деталей, які вже знаходяться у виробництві чи створення новинки подібною, щоб зберегти наступність у виробництві та розробці;

— закладення резерву розвитку в конструкцію, наприклад гідромеханічні КПП до цих пір виготовляються в корпусних деталях механічних КПП.

З цими принципами, точніше в бюрократичному їх сприйнятті, Івану Йосиповичу довелося зустрітися в 80-х роках.

Завдання на розробку потужного універсально просапного трактора було дано на початку 70-х років. Конструктори МТЗ пішли протореним шляхом, розробляючи машину традиційного компонування. Конструктори Липецького тракторного заводу (ЛТЗ) працювали за схемою нетрадиційною але перспективною — розробка трактора з чотирма ведучими колесами однакового розміру, з центром ваги зміщеним до передньої осі і т. п. Трактор такої схеми Т-5 на ЛТЗ відпрацьовували ще на початку 60-х років. Пізніше така схема стала називатись інтегральною.

Загалом ідея покладена в основу схеми не нова. З моменту впровадження двигуна внутрішнього згоряння в сільськогосподарське виробництво, інженерна діяльність була покликана створити таку машину, яка б виконувала всі операції без серйозного переобладнання. В більшості таких машин є спільні елементи: двигун, трансмісія, рушій, системи управління та механізм чи знаряддя яке виконуватиме операцію. Така машина мала можливість бути легко переобладнаною для різних операцій. Проте виникало протиріччя, яке не могло бути ефективно вирішене. Так встановлення збирального обладнання потребувало серйозних змін конструкції і ускладнювало можливість використання машини для інших операцій.

В 60-х роках за кордоном теж розпочи-



Інтегральний трактор Intrac 2005

нають працювати над втіленням такої схеми. У 1968 році в США сторили макетний зразок трактора Vantage. В ньому двигун потужністю 165 кВт розміщений між осями, а кабіна над передньою віссю машини (схема вітчизняного СШ-75). В 1972 році фірма Deutz демонструвала комплекс з інтегрального трактора Intrac 2005 з набором сільгоспмашин. Двигун трактора, потужністю 59 кВт розміщений між осями, позаду кабіни платформа для технологічних ємностей. В 1973 році Daimler-Benz випустила на ринок трактор інтегральної схеми з колесами, які можна було здвоювати, з блокуванням диференціалу центральним розміщенням кабіни та двигунами потужності 50–115 кВт. Таким чином концепція конструкторів ЛТЗ відповідала тенденції світового тракторобудування.

Науково-технічна рада НАТІ прийняла рішення про максимальну уніфікацію моделей тракторів. Саме уніфікація вузлів давала величезні переваги швидкого налагодження виробництва тракторів, їх обслуговування. Проте конструктори з Липецька виявили наполегливість у вирішенні питання яка з розробок є більш придатною для втілення у виробництво. Для вирішення спору на початку 1974 року відбулось об'єднане засідання науково-технічної ради Мінсільгоспу СРСР і Всесоюзного об'єднання «Союзсільгосптехніка», на якому обговорювались агротехнічні вимоги до потужного просапного трактора. Було зазначено, що найбільш повно вимогам відповідає трактор ЛТЗ 100 (одна з перших назв трактора ЛТЗ 145). Далі почалась конкурентна і не зовсім чесна боротьба між МТЗ та ЛТЗ.

Сильні сторони, як і недоліки МТЗ-142) були спричинені традиційним компонуванням.



Трактор ЛТЗ-145



Трактор МТЗ-1522 є подальшим вдосконаленням МТЗ-142

Трактор ЛТЗ-145 мав оригінальну конструкцію та компонування, міг слугувати модулем для створення широкої гамми тракторів та машин для сільського господарства, промисловості, комунальної сфери, лісового господарства і т. п. Чотири керованих ведучих колеса великого діаметру, двигун в передній частині трактора, кабіна посередині, над задньою віссю місце для розміщення частин вузлів причіпних чи навісних агрегатів, технологічних ємностей. Спереду і ззаду були встановлені навісні механізми з гідроприводами та вали відбору потужності. Розподіл маси по осях: передня 60 %, задня 40 %. Це дозволило на важких роботах відмовитись від баластування передньої осі, оптимально розподілити вагу за номінальної тяги на гаку. Трансмісія, кабіна, механізми управління дозволяли рухатись реверсивно, збільшити маневреність. Зменшена металоємність конструкції дозволила збільшити в 1,5 рази захват причіпних знарядь.

І. Й. Дронг, як спеціаліст та експерт НАТО і прихильник Мінського тракторного заводу, вивчив питання і, за словами Головного конструктора трактора ЛТЗ-145 О.С. Дурманова, спробував чесно розібратися в ситуації. В подальшому, як показали події та інформація, надана Владиславом Дронгом, Іван Йосипович виявив інтерес до інтегрального трактора і став на бік його розробників. Він не побоявся зіпсувати відношення з мінчанами чи міністерством. Цим Іван Йосипович здивував конструкторів Липецького тракторного заводу, адже він — засновник конструкторської школи МТЗ, працював в Мінську, розробив перші трактори сімейства «Білорусь» — здавалось, повинен був підтримати колишніх соратників.

«Є честь мундира. І це одне. А є наукова честь. І це зовсім інше. Так ось для справжніх дослідників категоричним імперативом завжди була і залишається наукова честь, а не честь мундира. І одним з таких людей був професор Іван Йосипович Дронг» — сказав головний конструктор ЛТЗ-145 О. С. Дурманов.

За словами В.І. Дронга, Іван Йосипович, ставши на бік опонентів «мінського лоббі», зміг зберегти нормальні, ділові відносини з мінчанами. Він часто бував в Мінську, підтримував ділові та дружні відносини зі своїми соратниками, своїм наступником, а потім генеральним директором МТЗ Петром Івановичем Бойковим.

Допомога І. Й. Дронга конструкторам Липецького тракторного заводу була не лише в підтримці їхнього проекту, він прагнув мобілізувати розробників на серйозну науково-технічну дискусію. «Мобілізуватися і дати технічний бій на дуже високому рівні. Це достойно будь-кого, хто має власну думку. Ось це я пропонував і пропоную» — писав Іван Йосипович Головному конструктору ЛТЗ-145. Серед бюрократизованих співробітників міністерства та профільних інститутів було не так багато людей, здатних відстоювати свої погляди. Проте боротьба за машину велась не в площині науково-технічної дискусії, а більше адміністративно-бюрократичними методами. Інженери нарікали на серйозне «мінське лобі» в міністерстві, в тому числі і в особі заступника міністра.

Перші два трактори ЛТЗ-145 були виготовлені ще в 1974 році. В подальшому трактори пройшли випробування на полях Липецької області, нечорнозем'ї Росії, на Кубані і в Україні. Проте до серійного виробництва справа не дійшла. З джерел відомо, що навіть після успішних випробувань чиновники «сумнівались» в перспективах машини. Створювались комісії для оцінки трактора, потім підкомісії, а, у випадку прийняття рішення на користь липецького трактора, комісія розформовувалась, чиновники вимагали створити іншу комісію і т.д.

Дронг, намагаючись спрямувати суперечки в науково-технічне русло, запропонував направити для демонстрації в Мінськ трактор ЛТЗ-145. Проте мінчани не проявили зацікавленості до такого способу вирішення проблеми.

Саме Дронгу, за словами О. С. Дурманова, належить ідея відправити трактори ЛТЗ-145 своїм ходом на відомчі випробування в Одесу

та Краснодар. Він пояснив, що таким чином відбудеться перевірка конструкції та пропаганда машини серед населення. В черговий раз випробування липецького трактора пробігом з Києва до Одеси та назад, довели інженерам надійність машини, показали її населенню, але не змогли пробити бюрократичну стіну.

Все це призвело до того, що група фахівців, які були незадоволені бюрократичною тяганиною та відвертим гальмуванням справи, звернулись з відкритим листом через газету «Советская Россия» до міністра тракторного і сільськогосподарського машинобудування СРСР. Під листом підписались А. Аганбегян, академік, директор Інституту економіки і організації промислового виробництва СО АН СРСР; Л. Прищеп, академік ВАСХНІЛ, голова секції енергетики відділення механізації і електрифікації; І. Дронг, двічі лауреат Державної премії СРСР, професор, експерт НАПІ; А. (?) Юшин, завідуючий відділу енергетики УкрНДІ МЕСГ, доктор технічних наук, професор; А. (?) Астанков, Герой Соціалістичної Праці, голова липецького колгоспу імені Фрунзе, (місце випробувань ЛТЗ-145 та господарство, де вони працювали).

В листі автори наголошували на позитивних характеристиках трактора та на визнанні цих рис машини різними науково-дослідними установами, профільними комісіями і користувачами. Так в жовтні 1982 року Державна експертна комісія Держплану відзначила, що «модель трактора ЛТЗ 145 є найбільш прийнятною для сільського господарства, так як цей трактор здатний забезпечити ефективну роботу не лише з традиційними машинами і знаряддями праці, а і з комбінованими агрегатами». 17 січня 1983 року міністр в записці визнає, що трактори ЛТЗ відповідають агротехнічним вимогам. В цьому ж листі чітко вказано причину гальмування прийняття до виробництва ЛТЗ-145 — позиція міністерства. Вона відобразилась в:

- заангажованому ставленні технічного управління міністерства тракторного та сільськогосподарського машинобудування;
- небажанні міністерством провести об'єктивне дослідження трактора;
- відсутності інтересу міністерства до нарощування продуктивності тракторів, а не зростання їх потужності;
- пересмикуванні фактів, ніби впровадження ЛТЗ-145 призвело б до відмови від уні-

фікованого ряду тракторів сімейства «Білорусь»;

- порушенні «наступності», та «уніфікації вузлів» тракторів;

- неприйнятності схеми, яка не впроваджена за кордоном, це виключить можливість використання зарубіжного досвіду.

Остання теза відображення позиції міністерства свідчить, з одного боку, про нерозуміння чиновниками перспектив розвитку техніки, з іншого, загравання перед інженерно-технічною думкою західних країн. В цьому ж листі підписанти зазначають, що використання кращого досвіду не повинно привалювати над власною творчістю. Крім того, вітчизняний пріоритет впровадження інтегральної схеми починає втрачатись. В США, ФРН, Франції, Великобританії розроблялись аналогічні системи.

Цікаво, що в свій час конструктори, в тому числі МТЗ, відстоювали ідею необхідної «наступності» в розвитку конструкції машин в межах одного сімейства, однієї школи. Ця ідея була сприйнята управлінським апаратом, перетворилась в аксіому і була насаджена в межах всього напрямку розвитку універсально-просапних тракторів, в межах всієї галузі. Це зупинило перспективні розробки і призупинило розвиток напрямку. Бюрократичне сприйняття тези про «наступність» конструкції перетворилось в гальмо на шляху запровадження революційної системи.

Незважаючи на листи, звернення і прохання об'єктивного вивчення питання, в 1983 році міністерством було прийнято остаточне рішення про виробництво в Липецьку трактора МТЗ-142.

В обставинах, що склались в системі управління в середині 80-х років ХХ століття, прийняття стратегічних рішень розвитку техніки, направлено на задоволення потреб споживача, з об'єктивних причин було серйозно ускладнено. Отже, рішення прийняте про виробництво трактора класичної схеми розробленого Головним конструкторським бюро з універсально-просапних тракторів, було законним.

Ситуація змінилась через кілька років. За кордоном інтегральних тракторів з'являлось все більше. Зміна акцентів системи управління та послаблення централізації дозволило різним конструкторським бюро і інженерам не лише знову заговорити про інтегральну схему, а й розпочати її відпрацювання.

В 1987 році О.С. Дурманова з документами по трактору ЛТЗ-145 викликали до І. С. Силаєва — заступника голови Ради міністрів СРСР. В підсумку з'явилося розпорядження продовжити роботу над інтегральними тракторами. В квітні 1988 року було розпочато виробництво доопрацьованого трактора ЛТЗ 145 під назвою ЛТЗ 155. Проте вже було запізно. Для влади впровадження нової машини стало лише формальним підтвердженням руху в напрямку реформ в окремій галузі. Серйозної системної допомоги виробництву не надавалось. До практично повного припинення виробництва встигли реалізувати близько 700 тракторів.

В середині 80-х років І. Й. Дронг пішов на заслужений відпочинок. Йому було вже близько 80-ти (народився 1907 року). Зі слів сина Владислава Івановича, Іван Йосипович віддав себе захопленню — землі. Скільки міг — рвався на дачу. Особливо любляв і вмів вирощувати полуницю та малину. Любив полювання та риболовлю, проте більше за процес, а не результат.

Рішення 1983 року про налагодження серійного виробництва трактора МТЗ-142 на Липецькому тракторному заводі не може бути сприйняте як поразка розробників, прихильників інтегрального трактора, І. Й. Дронга. Дискусія яка зчинилась в науково-дослідних установах, між конструкторськими бюро та в самих бюро, виходила на шпальти газет, сторінки фахових, спеціалізованих видань. Ідея, підтримана беззаперечним авторитетом Івана Йосиповича як розробника тракторів «Білорусь», в боротьбі з номенклатурно-бюрократичним апаратом знайшла прихильників. Схемою зацікавились. Концепція інте-



Трактор ХТЗ-121



Трактор РТ-М-160У

грального трактора пустила коріння в конструкторських бюро інших заводів, проте в дещо звуженому і спрощеному виконанні.

З вересня 1993 року Харківський тракторний завод розпочинає виробництво трактора ХТЗ-121 (вдосконалена версія ХТЗ-120 інтегральної схеми).

В 1998 році виготовляється більш потужна модель ХТЗ-16131. В 2004 році на основі розробок Липецького тракторного заводу Уралвагонзавод розпочав виробництво, дещо концептуально та конструктивно спрощеного трактора РТ-М-160 інтегральної схеми.

Отже на фоні суперечливих процесів в тракторобудуванні з 60-х років ХХ століття Іван Йосипович Дронг, обіймаючи різні пости, працював над вирішенням концептуальних, стратегічних питань розвитку тракторобудування. Тут яскраво проявились риси характеру Івана Йосипова Дронга, його наукова принциповість та розуміння перспективи розвитку тракторної техніки, прозорливість, вміння бачити майбутнє і сміливість висловитися з цього приводу та доводити свою думку. Все це базувалось на глибоких наукових знаннях та широкому практичному досвіді, беззаперечному авторитеті.

Незважаючи на викладені вище конфлікти інтересів — Івана Йосиповича шанують в Мінську, як засновника конструкторської школи, а конструктори колишнього Липецького тракторного заводу, як авторитетного інженера, який об'єктивно оцінив і активно підтримував концепцію інтегрального трактора і її втілення — ЛТЗ 145.

БІБЛІОГРАФІЯ

Кудрявцев Іван Васильович
(1921–1975)

Література про життя і діяльність *І. В. Кудрявцева*

1. Іван Васильевич Кудрявцев. 1921–1975 гг. [Текст] : буклет. — К. : НИИ «Квант», 1975.

2. Петрова Т. 22 июня 1985 года [Текст] / Т. Петрова // За коммунизм. — 1985. — 9 июля (№ 53).

3. Кузин В. П. Военно-морской флот СССР 1945–1991 [Текст] / В. П. Кузин, В. И. Никольский ; Историческое Морское Общество. — СПб., 1996.

4. Малиновский Б. Н. Очерки по истории компьютерной науки и техники в Украине [Текст] / Б. Н. Малиновский. — К. : Феникс, 1998. — 452 с. : ил., портр., фот. — ISBN 5-87534-218-8.

5. Малиновский Б. Н. Микроэлектроника в Украине: прошлое без будущего? [Текст] / Б. Н. Малиновский // Очерки по истории компьютерной науки и техники в Украине. — К. : Феникс, 1998. — Из содерж.: Гл. : Старт промышленной микроэлектроники.

6. Малиновский Б. Н. Пионеры компьютеризации корабельных радиоэлектронных систем [Текст] / Б. Н. Малиновский // Там же. — С. 264–339 : ил., портр., фот. — Из содерж.: Гл. : Лидер ; Микроэлектронику — на корабли ; Трудовой подвиг "Кванта" сохранит история [и др.].

7. Малиновский Б. М. Відоме і невідоме в історії інформаційних технологій в Україні [Текст] / Б. М. Малиновський. — К. : Академперіодика, 2001 — С. 1 : портр., с. 103, 116–119 : фот., с. 125, 127, 132, 134–135 : фот. — (Бібліотека державного фонду фундаментальних досліджень). — ISBN 966-02-2121-5.

8. Малиновський Б. М. Мікроелектроніка в Україні: минуле без майбутнього? [Текст] / Б. М. Малиновський // Відоме і невідоме в історії інформаційних технологій в Україні. — К. : Академперіодика, 2001. — С. 100–111 : іл. — Зі змісту: Гл. : Старт промислової мікроелектроніки.

9. Малиновський Б. М. Піонери

комп'ютеризації корабельних радіоелектронних систем [Текст] / Б. М. Малиновський // Там же. — С. 112–144 : портр., фот. — Зі змісту: Гл. : Лидер ; Мікроелектроніку — на кораблі ; Народження «Карата» ; Вища нагорода та ін.

10. Константинова В. П. Стружанин І. В. Кудрявцев [Текст] / В. П. Константинова // Струги. — 2004. — 21 янв. (№ 5).

11. Малиновський Б. М. Відоме і невідоме в історії інформаційних технологій в Україні [Текст] / Б. М. Малиновський. — Вид. 2-е, виправ. та допов. — К. : Інтерлінк, 2004. — С. 3 : портр., с. 103, 116–119 : фот., с. 125, 127, 132, 134–135 : фот. — (Бібліотека державного фонду фундаментальних досліджень). — ISBN 966-8122-14-3.

12. Кононенко М. П. Фантастична мрія... [Текст] : [про Івана Васильовича Кудрявцева — народився в м. Струги Петроградської обл. в сім'ї лісничого] / М. П. Кононенко // Постаті : посібник—довідник / М-во освіти і науки України, Наук.-дослід. ін.-т українознавства. — К. : Міленіум, 2005. — С. 88–92. — ISBN 966-8063-58 XI.

13. Янюк Л. Кванти, що не зникають у просторі [Текст] : [про наук.—вироб. об'єднання «Квант» і його кер. Івана Васильовича Кудрявцева : за матеріалами спогадів конструкторів об'єднання Костянтина Міхновського, Бориса Гука, Віктора Ісакова] / Любов Янюк // Україна молода. — 2005. — 1 берез. (№ 30). — С. 6–7.

14. Малиновський Б. Н. Хранить вечно [Текст] = Store eternally / Б. Н. Малиновський. — К., 2007. — С. 10, 122–126, 129–133 : ил., фот. — Текст парал. англ., рус. — 50-летию Института кибернетики имени В.М. Глушкова НАН Украины посвящается. — ISBN 978-966-96940-0-3.

15. Малиновский Б. Н. Выдающийся организатор военной промышленности СССР [Текст] = Malinovsky B. Outstanding organizer of the USSR military industry / Б. Н. Малиновский // Хранить вечно = Store eternally / Б. Н. Малиновский. — К., 2007. — Гл. : Компьютеризация корабельных радиоэлектронных систем = Computerization of the Vessel Radioelectronic Systems. — С. 122–123.

16. Малиновский Б. Н. Создание семейства компьютеров «Карат» [Текст] =

Malinovsky V. The «Carat» computer Family / Б. Н. Малиновский // Там же. — С. 123–126 : табл. — Текст парал. англ., рус.

17. Малиновский Б. Н. Компьютеры для корабельных радиоэлектронных систем [Текст] = Malinovsky V. Computers for ship radioelectronic systems / Б. Н. Малиновский // Хранить вечно = Store eternally / Б. Н. Малиновский. — К., 2007. — С. 129–133 : ил., фот. — Текст парал. англ., рус.

18. Титан із славної когорти... [Текст] / Демченко Л. І., Лисиця Л. І., Радченко О. А., Сандул В. О. // Арсенал — XXI. — 2008. — № 3–4.

19. Міхновський К. П. Засновник НДІ «Квант» Іван Васильович Кудрявцев [Текст] / К. П. Міхновський // Київський політехнік. — 2012. — 12 січня (№ 1). — С. 3 : портр., фот.

20. Маленькие рассказы о больших ученых [Текст] : юбилейный сборник избранных публикаций Н. Амосова, С. Лебедева, В. Глушкова и воспоминаний современников / авторы—сост. Б. Малиновский [и др.] ; под ред. Б. Малиновского. — К. : [Горобец], 2013. — Гл. : Хронология компьютеростроения в Украине, 1972. — С. 390–392 : ил. — ISBN 978-966-8508-42-4.

21. Ревич Ю. В. Информационные технологии в СССР. Создатели советской вычислительной техники [Текст] / Ю. В. Ревич, Б. Н. Малиновский. — СПб. : ЕХВ-Петербург, 2014. — 336 с. : ил., портр., фот. — ISBN 978-5-9775-3309-6.

**Шкуд Мойсей Абрамович
(1907–1988)**

Друковані праці М. А. Шкуда

1. Об автоматизации передающих радиоустройств [Текст] / М. А. Шкуд, А. М. Локшин, В. И. Агеев // Электросвязь. — 1956. — № 1. — С. 35–38.

2. Радиорелейные линии с пассивными ретрансляциями [Текст] / Г. З. Айзенберг, В. А. Шамшин, М. А. Шкуд, В. Г. Ямпольский // Электросвязь. — 1969. — № 8. — С. 1–9 : ил. — Библиогр.: с. 9 (7 назв.).

3. Передающие антенны для радиовещания в коротковолновом диапазоне [Текст] / Г. З. Айзенберг, С. П. Белоусов, В. А. Шамшин, М. А. Шкуд // Электросвязь. — 1970. — № 5. — С. 4–13 : ил., табл. —

Библиогр.: с. 13 (7 назв.).

4. Принципы антенной коммутации радиовещательных центров [Текст] / Л. Ф. Гольденберг, М. А. Шкуд // Электросвязь. — 1976. — № 6. — С. 23–29 : ил., табл. — Библиогр.: с. 29 (5 назв.).

5. Этапы советского радиостроительства [Текст] / М. А. Шкуд // Электросвязь. — 1977. — № 12. — С. 3–10 : ил., фот.

Винаходи М. А. Шкуда

1. А. с. 327539 СССР, МКИ Н 01р Р 1/12. Многопозиционный переключатель двух коаксиальных линий [Текст] / М. А. Шкуд, Л. Ф. Гольденберг, О. Г. Грищенко, Н. А. Эскин. — № 2805980/18-09 ; заявл. 31.07.79 ; опубл. 23.07.72, Бюл. № 5. — С. 155.

2. А. с. 849340 СССР, МКИ Н 01 Р 1/12. Многопозиционный переключатель коаксиальных линий [Текст] / М. А. Шкуд. — № 2805980/18-09 ; заявл. 31.07.79 ; опубл. 23.07.81, Бюл. № 27. — С. 224.

*Література про життя і діяльність
М. А. Шкуда*

1. Огиевский В. В. Специализация радиотехники [Текст] / В. В. Огиевский, Л. Ф. Чайковский // Киевский индустриальный институт : юбилейный сборник к 40-летию института. — К. : КИИ, 1939. — С. 254, 255.

2. Бабат Г. И. Монофон [Текст] / Г. И. Бабат // Техника — молодёжи. — 1943. — № 7–8. — С. 23–24.

3. Куприянович Л. И. Карманные радиостанции [Текст] / Л. И. Куприянович. — Изд. 2-е, перераб. — М. ; Л. : Госэнергоиздат, 1960. — 48 с. : ил. — (Массовая радиобиблиотека ; вып. 374).

4. Останкинская телевизионная башня [Текст] / под ред. Н. В. Никитина. — М., 1972.

5. Гриф А. Я. Высочайшая телевизионная башня [Текст] / А. Я. Гриф. — М. : Связьиздат, 1975.

6. Десятилетие Останкинской телебашни [Текст] // Электросвязь. — 1977. — № 11. — С. 70–71 : фото.

7. Шкуд М. А. Этапы советского радиостроительства [Текст] / М. А. Шкуд // Электросвязь. — 1977. — № 12. — С. 3–10 :

ил., фот.

8. К 70-летию М. А. Шкуда [Текст] // Там же. — С. 72 : портр.

9. Антенны для радиосвязи и радиовещания В 2-х ч. Ч. 1. Коротко-волновые антенны [Текст] / [Белоусов С. П., Гуревич Р. В., Клигер Г. А., Кузнецов В. Д.]. — М. : Связь, 1979 : ил.

10. Антенны для радиосвязи и радиовещания. В 2-х ч. Ч. 2. Средневолновые и длинноволновые антенны [Текст] / [Белоусов С. П., Гуревич Р. В., Клигер Г. А., Кузнецов В. Д.]. — М. : Связь, 1980. — 120 с. : ил.

11. Телевизионная башня [Текст] // Сов. энцикл. словарь / гл. ред. А. М. Прохоров. — 3-е изд. — М., 1985. — С. 1309.

12. Юрин А. В. Самая высокая телевизионная башня в Европе [Текст] : [об Останкин. башне в Москве] / А. В. Юрин. — М., 1997. — 123 с. : ил.

13. Николаев В. И. Системы и средства сухопутной подвижной связи : учеб. пособие / В. И. Николаев., С. С. Гремяченский ; под ред. В. И. Борисова ; М-во образования Рос. Федерации, Воронеж. гос. техн. ун-т, Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. — Воронеж, 2001. — 209 с. : ил., табл.

14. Стратегічний оборонний бюлетень України на період до 2015 року [Текст] : (Біла книга України) . — М. : Аванпост-прім, 2004 . — 96 с. : іл.

15. Кривошеев М. Дело всей моей жизни [Текст] : (к 60-летию деятельности в области телевидения) : интервью. Часть 1. / Марк Кривошеев // Broadcasting. Телевидение и радиовещание. — 2006. — № 6. — С. 30–36.

16. Software user's guide for the RF-6550V VHF-UHF radio programming application [Text]. — New York : Harris corporation, 2008. — 259 p.

17. Біла книга—2010. Збройні Сили України [Текст] / голова робочої групи: Володимир Можаровський [та ін.] ; голов. ред. Центрального друкованого органу Міністерства оборони України журналу "Військо України": Володимир Горішняк. — К. : МОУ, 2011. — 77 с. : ил. — (Військо. — 2011. — № 2 : спец. випуск).

18. Раєвський В. М. Огляд сучасних засобів радіозв'язку тактичної ланки управління за досвідом багатонаціональних військових навчань "COMBINED ENDEAVOR — 2010" [Текст] / В. М. Раєвський // Матеріали VI-го

науково-практичного семінару ВІТІ НТУУ "КПІ" "Проблеми розробки і удосконалення засобів телекомунікацій та систем управління в Збройних Силах України". — К., 2011. — С. 42–44.

19. Наукові читання з циклу «Видатні конструктори України» [Текст] : [18 квітня в залі засідань Вченої ради НТУУ «КПІ» пройшли наукові читання, присвячені 105-й річниці від дня народження випускника КПІ 1931 р. Моїсея Абрамовича Шкуда (1907–1988) — інженера, архітектора, лауреата Ленінської премії та Державної премії СРСР] / інф. «КПІ» // Київський політехнік. — 2012. — 10 трав. (№ 17). — С. 3 : фот.

20. Ільченко М. Ю. Шкуд Моїсей Абрамович — видатний випускник радіотехнічної школи КПІ [Текст] : з виступу академіка НАН України М. Ю. Ільченка на Наукових читаннях з циклу "Видатні конструктори України", 18 квітня 2012 р. / М. Ю. Ільченко // Там же. — С. 3 : іл., портр.

Інтернет бібліографія М. А. Шкуд

1. Буряк В. Г. Создание сверхмощных радиовещательных станций. Часть 1 [Электронный ресурс] / Виртуальный компьютерный музей — Режим доступа: http://www.computer-museum.ru/connect/making_st.htm

2. Мишенков С. Л. История развития сети "Алтай" ОАО "АСВТ" [Электронный ресурс]: Виртуальный компьютерный музей Режим доступа: <http://www.computer-museum.ru/connect/altainet.htm>

3. Шкуд Моїсей Абрамович [Электронный ресурс] / Материал из Википедии — свободной энциклопедии — Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Шкуд,_Моїсей_Абрамович

4. Кривошеев М. Дело всей моей жизни (к 60-летию деятельности в области телевидения). Часть 1 [Электронный ресурс] / Марк Кривошеев // Журнал "Broadcasting. Телевидение и радиовещание" 2006. № 6 Режим доступа: <http://broadcasting.ru/articles2/Litsa/delo-vsej-moej-zhizni>

5. "Алтай". Первая в мире. [Электронный ресурс] / Украинское новостное интернет-издание Режим доступа: <http://newzz.in.ua/histori/1148856667-altaj-pervaya-v-mire.html>

6. Ильченко М. Е. Шкуд Моисей Абрамович - выдающийся выпускник радиотехнической школы КПИ [Электронный ресурс]. Режим доступа:

<http://kpi.ua/ru/node/5869>

7. Шкуд Мойсей Абрамович [Электронный ресурс] / Вікіпедія — вільна енциклопедія Режим доступу: http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%BA%D1%83%D0%B4_%D0%9C%D0%BE%D0%B9%D1%81%D0%B5%D0%B9_%D0%90%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87

8. Шкуд Моисей Абрамович (1907 — 1988) [Электронный ресурс] / Московские могилы. — Режим доступа: http://moscow-tombs.ru/1988/shkud_ma.htm

9. Шкуд [Электронный ресурс] / База патентов СССР. — Режим доступа: <http://patentdb.su/patents/shkud>

10. Голь Н. Луцьк-Останкіно: є зв'язок. [Электронный ресурс] / Волинь. Час. — режим доступу: <http://volyntimes.com.ua/news/696>

**Нудельман Олександр Емануїлович
(1912–1996)**

Друковані праці

1. Для истребителей и штурмовиков [Текст] / А. Э. Нудельман // *Авиация и космонавтика*. — 1976. — № 5. — С. 30–31.

2. Авиационное вооружение [Текст] / А. Э. Нудельман, А. Е. Богораз // Развитие авиационной науки и техники СССР : историко-техн. очерки / редкол.: И. Ф. Образцов (гл. ред), ... А. Э. Нудельман [и др.]; АН СССР, Сов. нац. об-ние историков естествознания и техники, Ин-т истории естествознания и техники. — М. : Наука, 1980. — С. 434–479 : ил., табл. — Библиогр.: с. 478–479 (59 назв.).

3. Пушки для боевых самолётов : ист.-техн. очерк [Текст] / А. Э. Нудельман. — М. : ЦНИИ Информации, 1983 : ил., табл., портр.

4. Авиационное стрелково-пушечное и ракетное вооружение [Текст] / [А. Э. Нудельман] // *Оружие Победы* / И. В. Бах, И. И. Вернидуб, Л. И. Демкина, Л. Н. Кошкин, С. П. Непобедимый, В. Н. Новиков, А. Э. Нудельман и др. ; под общ. ред. В. Н. Новикова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Машиностроение, 1987. — Гл. 7. — С. 283–318 : ил., портр.,

фото. — Библиогр.: С. 506 (12 назв).

5. Пушки для боевых самолётов : ист.-техн. очерк [Текст] / А. Э. Нудельман. — 2-е изд., доп. — М. : ЦНИИ Информации, 1988. — 164 с. : ил., табл., портр.

6. Конструктор автоматического оружия Я. Г. Таубин [Текст] / А. Э. Нудельман // *Вопросы истории естествознания и техники*. — 1991. — № 1. — С. 92–103.

7. Пушки для боевых самолетов : ист.-техн. очерк [Текст] / А. Э. Нудельман. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Информтехника, 1993. — 206 с. : [7] л. схем. : ил., портр. — Библиогр.: с. 201–202 (26 назв.). — Имен. указ.: с. 203–206.

Винаходи О. Е. Нудельмана

1. А. с. 648231 СССР, МКИ А 61 N 1/13. Электрокардиостимулятор [Текст] / В. Е. Бельгов, А. К. Зайцев, В. А. Михайлов, А. Э. Нудельман. — № 2179440 ; заявл. 03.10.1975 ; опубл. 25.02.1979, Бюл. № 7. — С. 21.

2. А. с. 657823 СССР, МКИ А 61 M 1/03. Устройство для автоматического управления искусственным сердцем [Текст] / А. Э. Нудельман, В. И. Шумаков, Д. Д. Митин, Б. Г. Тогунов, Б. С. Чудновский, Г. П. Иткин, В. Е. Бельгов, В. А. Кремнев, В. Я. Коморов и В. Е. Кузьмин. — № 2527212 ; заявл. 05.09.1977 ; опубл. 25.04.1979, Бюл. № 15. — С. 12–13.

3. А. с. 1151225 СССР, МКИ А 01 B 69/04. Устройство для дублирного управления тракторами [Текст] / А. Э. Нудельман, А. Ф. Чубарь, Е. В. Марцинкевич, Г. В. Ферин, Е. К. Власова, О. С. Рыбачук, Н. С. Попов, А. М. Савин, Н. Н. Гевейлер, А. И. Островский и Б. М. Мизонов. — № 3696172 ; заявл. 31.08.1983 ; опубл. 23.04.1985, Бюл. № 15. — С. 4 : схем.

Література про життя і діяльність О. Е. Нудельмана

1. Жирных Г. А. Развитие вооружения самолетов [Текст] / Г. А. Жирных // *Авиация и космонавтика*. — 1967. — № 8. — С. 21–24.

2. Богораз А. Е. Развитие авиационного вооружения в СССР (до 1945 г.) [Текст] / А. Е. Богораз // *Из истории авиации и космо-*

навтики. — 1970. — Вып. 10. — С. 3–12.

3. Богораз А. Е. Развитие в СССР авиационного стрелково-пушечного вооружения в первое послевоенное десятилетие (1946–1956 гг.) [Текст] / А. Е. Богораз // Из истории авиации и космонавтики. — 1972. — Вып. 16. — С. 109–119.

4. Развитие авиационной науки и техники в СССР [Текст] : историко-техн. очерки / редкол.: И. Ф. Образцов (гл. ред), ... А. Э. Нудельман [и др.] ; АН СССР, Сов. нац. об-ние историков естествознания и техники, Ин-т истории естествознания и техники. — М. : Наука, 1980. — С. 2, 9, 434, 443, 447, 449, 453, 479.

5. Авиационное стрелково-пушечное и ракетное вооружение [Текст] / [А. Э. Нудельман] // Оружие Победы / И. В. Бах, И. И. Вернидуб, Л. И. Демкина, Л. Н. Кошкин, С. П. Непобедимый, В. Н. Новиков, А. Э. Нудельман и др. ; под общ. ред. В. Н. Новикова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Машиностроение, 1987. — Гл. 7. — С. 285 : портр., с. 294, 296, 298, 301–302, 304–307 : ил., с. 309–315 : табл. — Библиогр.: с. 506 (12 назв.).

6. Шавров В. Б. История конструкций самолетов в СССР 1938–1950 гг. [Текст] : (материалы к истории самолетостроения) / В. Б. Шавров. — 2-е изд., исправл. — М. : Машиностроение, 1988. — С. 229–230, 264, 331, 475–476.

7. Шавров В. Б. Артиллерийское (стрелковое) вооружение советских самолетов. 1918–1950 гг. [Текст] : (краткий обзор) / В. Б. Шавров // История конструкций самолетов в СССР 1938–1950 гг. : (материалы к истории самолетостроения). — 2-е изд., исправл. — М. : Машиностроение, 1988. — Гл. 5. — С. 474–476.

8. Широкопад А. Б. История авиационного вооружения [Текст] / А. Б. Широкопад. — Минск : Харвест, 1999. — С. 127–130, 135–137. — ISBN 985-433-695-6.

9. Отечественные авиационные тактические ракеты [Текст]. — СПб. : Невский бастион, 2000. — Вып. 1.

10. Нудельман Ал-др Эмм. (1912–1996) [Текст] // Российский энциклопедический словарь / гл. ред. А. М. Прохоров. — М. : Большая российская энциклопедия, 2001. — Кн. 2 : Н–Я. — С. 1069 : портр.

11. Белиловский Д. Конструктор авиационных пушек и вооружений А. Э. Нудельман [Текст] : к 90-летию со дня рождения выдаю-

щегося конструктора дня / Дмитрий Белиловский // Порто-Франко [Одесса]. — 2002. — 16 авг. (№ 34) ; 23 авг. (№ 35).

12. Нудельман Александр Эммануилович — дважды Герой Социалистического Труда, лауреат пяти Государственных премий СССР, лауреат Ленинской премии, доктор технических наук, профессор [Текст] // История Одес. политехн. в очерках. — Одесса : ОГПУ ; Астропринт, 2000. — С. 413.

13. Нудельман Александр Эммануилович — дважды Герой Социалистического Труда, лауреат пяти Государственных премий СССР, лауреат Ленинской премии, доктор технических наук, профессор [Текст] // История Одес. политехн. в очерках. — Одесса : Астропринт, 2003. — С. 175–176.

14. Широкопад А. Б. Энциклопедия отечественного ракетного оружия. 1817–2002 [Текст] / А. Б. Широкопад ; под общ. ред. А. Е. Тараса. — М. : АСТ ; Минск : Харвест, 2003. — С. 206, 211. — (Библиотека военной истории). — ISBN 5-17-0111776-0 (АСТ). — ISBN 985-13-0949-4 (Харвест).

15. Широкопад А. Б. Зенитный ракетный комплекс «Стрела–10» [Текст] / А. Б. Широкопад // Энциклопедия отечественного ракетного оружия. 1817–2002 / А. Б. Широкопад ; под общ. ред. А. Е. Тараса. — М. : АСТ ; Минск : Харвест, 2003. — Ч. 3 : Управляемые ракеты (1946–2002), разд. III : Зенитные ракеты. Зенитные ракетные комплексы сухопутных войск, гл. 5. — С. 206–211 : ил., табл.

16. Ангельский Р. Отечественные управляемые ракеты "воздух-воздух" [Текст] / Р. Ангельский, В. Коровин // Техника и вооружение. — 2005. — № 9.

17. Ангельский Р. Хрущевское лихолетье или Никита Сергеевич и авиация [Текст] / Р. Ангельский // Авиация и Космонавтика. — 2005. — № 10 : фото (ПТРК "Фаланга" на Ми-4АВ).

18. Косминков К. Воздушный рядовой великой войны [Текст] / Константин Косминков // Авиация и Время. — 2005. — № 2.

19. Каменецкий Ф. Пушки Нудельмана [Текст] : [выдающийся оружейник, конструктор авиационных пушек и вооружений, дважды Герой Социалистического Труда, лауреат двух Сталинских, трех Государственных и Ленинской премий, кавалер полководческих орденов А. Э. Нудельман (1912–1996) родился в Одессе 21 августа 1912 года] / Феликс

Каменецкий // Порто-Франко [Одесса]. — 2006. — 21 июля (№ 28).

20. Нудельман Ал-др Эмм. (1912–96), рос. конструктор авиац. автоматич. оружия; в годы Вел. Отеч. войны под его рук. разработаны авиац. пушки НС-23, НС-37, НС-45, Н-37, Н-57 и др. ; Гос. пр. СССР (1943, 1946, 1951, 1970, 1979) [Текст] // Первый биографический БЭС : [около 29 тыс. словарных статей / отв. ред. Варавина Е. В.]. — СПб. ; М. : Норинт Рипол ; РИПОЛ классик, 2007. — С. 746. — ISBN 978-5-386-00056-1. — ISBN 978-5-7711-0114-9.

21. Климович Е. С. Конструктор пушечного и ракетного оружия Нудельман А. Э. [Текст] / Е. С. Климович, С. А. Халаджиев // Изобретательство (Проблемы. Решения. Факты). — 2012, — № 4, — С. 15–34.

22. Стефанович Д. Наукові читання до 100-річчя О. Е. Нудельмана [Текст]: [27 вересня в залі засідань Вченої ради НТУУ «КПІ» відбулися наукові читання з циклу «Видатні конструктори України»] / Дмитро Стефанович // Київський політехнік. — 2012. — 11 жовт. (№ 29). — С. 1 : фот.

23. Ільченко М. Ю. Олександр Нудельман - видатний конструктор озброєння та цивільної техніки [Текст] : [виступ в НТУУ «КПІ» на наукових читаннях з циклу “Видатні конструктори України” 27 вересня 2012 р.] / М. Ю. Ільченко // Там же. — С. 2 : іл., портр.

Інтернет бібліографія О. Е. Нудельман

1. Нудельман Олександр – видатний конструктор озброєння та цивільної техніки. М.Ю.Ільченко - Газета «Київський політехнік», 2012.- №29 / [Електронний ресурс] <http://kpi.ua/nudelman>

2. Нудельман, Олександр Еммануїлович / Википедія [Електронний ресурс] [ru.wikipedia.org/wiki](http://ru.wikipedia.org/wiki/ru.wikipedia.org/wiki)

3. Нудельман Олександр Еммануїлович / Герои страны [Електронний ресурс] www.warheroes.ru/hero/hero.asp?Hero_id=10969

4. Герои Социалистического Труда: биобиблиогр. слов. Т.1. — Москва, 2007.

5. Отечественные авиационные тактические ракеты.-СПб.:Невский бастион, вып.1,2000.

6. Широкопад А.Б. История авиационного вооружения.—Минск: Харвест,1999.

7. Широкопад А.Б. Энциклопедия отечественного ракетного оружия.—Минск,2003.

8. Борьба за превосходство в воздухе // Братишка : Ежемесячный журнал подразделений специального назначения. — М.: ООО «Витязь-Братишка», 2004. — № 3.

9. Сергей МОНЕТЧИКОВ, журнал "Братишка", 2004 г. [Электронный ресурс] <http://www.rustrana.ru/article.php?nid=29011>

10. Люди, конструкторы оружия, НУДЕЛЬМАН Александр Эммануїлович. Биография [Электронный ресурс] <http://www.airalania.ru/model/1/56/index.shtml>

11. Дмитрий БЕЛИЛОВСКИЙ. КОНСТРУКТОР АВИАЦИОННЫХ ПУШЕК И ВООРУЖЕНИЙ А.Э. НУДЕЛЬМАН . К 90-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ВЫДАЮЩЕГОСЯ КОНСТРУКТОРА// Газета «Порто-Франко» - 2002, № 34 (624)

12. Дмитрий БЕЛИЛОВСКИЙ. КОНСТРУКТОР АВИАЦИОННЫХ ПУШЕК И ВООРУЖЕНИЙ А.Э. НУДЕЛЬМАН . К 90-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ВЫДАЮЩЕГОСЯ КОНСТРУКТОРА// Газета «Порто-Франко» -2002, № 35 (625) [Электронный ресурс] http://porto-fr.odessa.ua/index.php?art_num=art021&year=2002&ppnumb=35

13. Леонид ТАШКЕВИЧ, Нудельман Александр Эммануїлович / Чисто одесские кумиры/ [Электронный ресурс] odesskiy.com/n/nudelman-aleksandr-emmanuilovich.html

14. НУДЕЛЬМАН Александр Эммануїлович / Космический мемориал / [Электронный ресурс] sm.evg-gumjantsev.ru/des2/nudelman.htmlsm.evg-gumjantsev.ru/des2/nudelman.html

15. Юрий Мироненко, Александр Эммануїлович Нудельман -9.43- / ЗАПИСКИ МУЛЬТИМАТЕРНОГО СТУДЕНТА , Глава 9. Инженерно-бронетанковые приключения, или комические моменты драматических ситуаций / [Электронный ресурс] www.voenmeh.com/memo.php?part=9&subpart=43

16. Нудельман Александр Эммануїлович // Энциклопедия техники / [Электронный ресурс] dic.academic.ru/dic.nsf/enc_tech/2876/Нудельман

17. *Авиация: Энциклопедия.* — М.: Большая Российская Энциклопедия. Главный редактор Г.П. Свищев. 1994.

18. **НУДЕЛЬМАН Александр Эммануилович** Военная энциклопедия. 2014. / [Электронный ресурс] dic.academic.ru/dic.nsf/russian_history/5393/НУДЕЛЬМАН

19. *Большой Энциклопедический словарь.* 2000. / [Электронный ресурс] dic.academic.ru/dic.nsf/russian_history/5393/НУДЕЛЬМАН

20. *Большая биографическая энциклопедия.* 2009. / [Электронный ресурс] dic.academic.ru/dic.nsf/russian_history/5393/НУДЕЛЬМАН

21. *Энциклопедический словарь.* 2009. / [Электронный ресурс] dic.academic.ru/dic.nsf/russian_history/5393/НУДЕЛЬМАН

22. *Феликс Сромин Еврей, вооруживший лётчиков, танкистов и офтальмологов.* У 100-летию Александра Эммануиловича Нудельмана. / [Электронный ресурс] www.kbtchmash.ru/about/history1/history3/

23. **КОНСТРУКТОР ОБРАЗЦОВ ВООРУЖЕНИЯ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ АЛЕКСАНДР ЭММАНУИЛОВИЧ НУДЕЛЬМАН** / [Электронный ресурс] http://www.kbtchmash.ru/about/history1/history3/

24. *Нудельман Александр Эммануилович.* Центр военно-политических исследований / [Электронный ресурс] eurAsian-defense.ru

25. *Нудельман Александр Эммануилович.* Народный биографический справочник. / [Электронный ресурс] eternaltown.com.ua

Горлицкий Лев Израилевич
(1906–2003)

*Література про життя і діяльність
Л. І. Горлицького*

1. *Главное артиллерийское управление Красной Армии.* 76-мм горная пушка обр. 1938 г. [Текст]: памятка командиру взвода и командиру орудия. — М.: Военное изд-во Наркомата обороны СССР, 1942.

2. *Главное артиллерийское управление Красной Армии.* Полные таблицы

стрельбы 76-мм горной пушки обр. 1938 г. — М.: Военное изд-во Наркомата обороны СССР, 1942.

3. *Главное артиллерийское управление вооружённых сил Союза ССР.* Боеприпасы к 76-мм орудиям наземной, танковой и самоходной артиллерии [Текст]: руководство. — М., 1949.

4. *Chamberlain, P. Infantry, mountain, and airborne gun* [Text] / P. Chamberlain, T. Gander. — London: Macdonald and Jane's, 1975. — P. 11. — ISBN 0-356-08225-3.

5. *Вараксин Ю. Н.* Бронетанковая техника СССР (1920–1974 гг.) [Текст]: справочное издание / Ю. Н. Вараксин, И. В. Бах, С. Ю. Выгодский; под ред. Г. В. Якубчика, П. П. Исакова. — М.: ЦНИИ информации, 1981. — С. 67–70, 157–158, 160–161, 167–169, 194–196, 227–228, 281–285, 478: ил., табл.

6. *Вараксин, Ю. Н.* Легкие танки и машины на их базе [Текст] / Ю. Н. Вараксин, И. В. Бах, С. Ю. Выгодский // Бронетанковая техника СССР (1920–1974 гг.). — М.: ЦНИИ информации, 1981. — Гл. I. — С. 67–70; ил.

7. *Вараксин Ю. Н.* Средние танки и машины на их базе [Текст] / Ю. Н. Вараксин, И. В. Бах, С. Ю. Выгодский // Там же. — Гл. II. — С. 157–158, 160–161, 167–169, 194–196: ил.

8. *Вараксин Ю. Н.* Тяжелые танки и машины на их базе [Текст] / Ю. Н. Вараксин, И. В. Бах, С. Ю. Выгодский // Там же. — Гл. III. — С. 227–228: ил.

9. *Вараксин Ю. Н.* Самоходные устаетовки, гусеничные бронированные транспортеры и тягачи на специальной базе [Текст] / Ю. Н. Вараксин, И. В. Бах, С. Ю. Выгодский // Там же. — Гл. IV. — С. 281–285; ил.

10. *Вараксин Ю. Н.* Указатель марок отечественных машин [Текст] / Ю. Н. Вараксин, И. В. Бах, С. Ю. Выгодский // Там же. — Прил. — С. 478: табл.

11. *Горная артиллерия* [Текст]: [76-мм горная пушка обр. 1938 г.] // Военный энциклопедический словарь / гл. ред. комиссия: С. Ф. Ахромеев (председатель) [и др.]; М-во обороны СССР, Ин-т военной истории. — 2-е изд. — М., 1986. — С. 203.

12. *Самоходные артиллерийские установки (САУ)* [Текст]: [СУ-85, СУ-100, СУ-122] // Там же. — С. 653: ил.

13. *Оружие Победы* [Текст] / И. В. Бах, И. И. Вернидуб, Л. И. Демкина и др.; под общ.

ред. В. Н. Новикова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Машиностроение, 1987. — С. 65–66, 202 : портр., с. 224, 233 : ил., с. 234.

14. Артиллерия [Текст] // Оружие Победы / И. В. Бах, И. И. Вернидуб, Л. И. Демкина и др. ; под общ. ред. В. Н. Новикова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Машиностроение, 1987. — Гл. 1. — С. 65–66. — Библиогр.: с. 504 (14 назв.).

15. Танки и САУ [Текст] // Оружие Победы / И. В. Бах, И. И. Вернидуб, Л. И. Демкина и др. ; под общ. ред. В. Н. Новикова. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Машиностроение, 1987. — Гл. 5. — С. 202 : портр., с. 224, 233 : ил., с. 234. — Библиогр.: с. 505–506 (46 назв.).

16. Грабин В. Г. Оружие победы [Текст] / В. Г. Грабин. — М. : Политиздат, 1989. — 544 с. — ISBN 5-250-00408-3.

17. Золотов Н. Боевой и численный состав вооружённых сил СССР в период Великой Отечественной войны (1941–1945 гг.). Статистический сборник № 1 (22 июня 1941 г.) [Текст] / Н. Золотов [и др.]. — М. : Институт военной истории, 1994. — С. 68. — ISBN 5-201-01055-5.

18. Шмелев И. История танка. 1916/1996 [Текст] / Игорь Шмелев ; гл. ред. А. Перевозчиков. — М. : Техника—молодежи, 1996. — 208 с. : ил., табл. — (Энциклопедия техники. Серия «Бронетанковая техника»). — ISBN 5-88573-001-6.

19. Hogg, Ian V. *Allied Artillery of World War Two* [Text] / Ian V. Hogg. — Ramsbury: Crowood Press, 1998. — P. 41–42. — ISBN 1-86126-165-9.

20. Шунков В. Н. Оружие Красной армии [Текст] / В. Н. Шунков. — Минск : Харвест, 1999. — 544 с. — ISBN 985-433-469-4.

21. Широкопад А. Б. Энциклопедия отечественной артиллерии [Текст] / А. В. Широкопад. — Минск : Харвест, 2000. — С. 478–480, 540–553, 565, 586–587. — ISBN 985-433-703-0.

22. Крук Н. С. История ОКБ-172 [Текст] // Вестник «Мемориала». — 2001. — № 6. — С. 46–54, 139.

23. Ратнер, Л. У последнего атланта [Текст] / Лазарь Ратнер // Невское время. — 2001. — 7 сент. (№ 160).

24. Желтов И. Неизвестный Т-34 [Текст] / И. Желтов [и др.]. — М. : Экспринт, 2001. — 184 с. : ил. — ISBN 5-94038-013-1.

25. Дорошкевич О. М. Бронетанковая техника от Первой мировой войны до наших дней [Текст] : история развития, технические характеристики серийной и опытной гусеничной бронетанковой техники различных стран мира / О. М. Дорошкевич. — М. : АСТ ; Минск : Харвест, 2002. — 384 с. : ил., фот. — ISBN 5-17-008811-6. — ISBN 985-13-1010-7.

26. Широкопад А. Б. Гений советской артиллерии. Триумф и трагедия В. Грабина [Текст] / А. В. Широкопад. — М. : АСТ, 2002. — С. 43, 50–53, 136. — ISBN 5-17-013066-X.

27. Иванов А. Артиллерия СССР во Второй мировой войне [Текст] / А. Иванов. — СПб. : Нева, 2003. — С. 4–5, 10. — ISBN 5-7654-2731-6.

28. Оружие и технологии России [Текст] = Russia's arms and technologies : энцикл. XXI в. Т. 7. Бронетанковое вооружение и техника = Armored vehicles / под общ. ред. Сергея Иванова. — М. : Оружие и технологии, 2003. — 783 с. : ил., цв. ил. — Указ.: с. 774–783. — ISBN 5-93799-011-0 (т. 7).

29. Широкопад А. Б. Бог войны Третьего рейха [Текст] / А. В. Широкопад. — М. : АСТ, 2003. — С. 84–88. — ISBN 5-17-015302-3.

30. Кудрявцев С. Самоходные артиллерийские установки на базе танка Т-34 [Текст] : ((САУ) СУ-122, СУ-85 и СУ-100 (одна из лучших САУ второй мировой войны) — Главным конструктором этих боевых машин явился выпускник Военмеха 1932 года (первый выпуск инженеров), выдающийся конструктор артиллерийских систем, полковник-инженер, дважды лауреат Государственной премии СССР Лев Израилевич Горлицкий, ушедший из жизни 2 ноября 2003 г. в возрасте 97 лет] / Сергей Кудрявцев // За инженерные кадры [Балтийский гос. техн. ун-т «ВОЕНМЕХ»]. — 2004. — Март (№ 2/3). — С. 2 : ил., портр. — (Выпускники Военмеха — фронту).

31. Советские средние самоходные артиллерийские установки 1941–1945 гг. [Текст] / А. Г. Солянкин, М. В. Павлов, И. В. Павлов, И. Г. Желтов. — М. : Экспринт, 2005. — 48 с. — ISBN 5-94038-079-4.

32. Свириин М. Н. Броневой щит Сталина : история советского танка, 1937–1943 / Михаил Свириин. — М. : Яуза : Эксмо, 2006. — 444 с. : ил., табл., фот. — (Советские танки). — ISBN 5-699-16243-7.

33. Кудрявцев С. Отечественная артиллерия и Военмех [Текст] / Сергей Кудрявцев //

За инженерные кадры [Балтийский гос. техн. ун-т «ВОЕНМЕХ»]. – 2007. – № 6/7.

34. Сви́рин М. Бронево́й щит Сталина [Текст]: история советского танка, 1937–1943 : уникальные фотографии из рассекреченных архивов / Михаил Сви́рин. – М. : Яуза : Эксмо, 2007. – 444 с. : ил., фот. – (Советские танки). – ISBN 978-5-699-16243-7.

35. Сви́рин М. Самоходки Сталина. История советской САУ 1919–1945 [Текст] / Михаил Сви́рин. – М. : Эксмо, 2008. – 384 с. : ил. – ISBN 978-5-699-20527-1.

36. Советские самоходные артиллерийские установки. 1923–1941 [Текст] / [Солянкин А. Г. и др.]. – М. : Цейхгауз, 2008. – 40 с. : ил. – (Серия "Бронетанковый фонд"). – ISBN 978-5-9771-0090-8.

37. Лупаренко Г. В. Внесок вітчизняних конструкторів в розвиток конструкції важкого танка [Текст] / Г. В. Лупаренко // Сторінки історії : зб наук. праць / редкол. Кости́лева С. О. (голова редкол.) [та ін.] ; НТУУ «КПІ», Каф. історії ; Асоціація істориків вищої школи України. – К.: Політехніка, 2009. – Вип. 29. – С. 239–249. – Бібліогр.: с. 248–249 (9 назв.).

38. Вдовенко Н. Ми йшли до Перемоги, а з нами йшла весна [Текст] : [таку назву має експозиція, розгорнута в Державному політехнічному музеї Київської політехніки з нагоди 65-річчя перемоги нашого народу у Великій Вітчизняній війні. Вона присвячена всім політехнікам, хто здобував Велику Перемогу] / Н. Вдовенко // Київський політехнік. – 2010. – 13 трав. (№ 17). – С. 1 : фот. – Зі змісту: ...Експозиція розповідає і про внесок київських політехніків передвоєнних років, їх конструкторські та інженерні досягнення, які дозволили створити нові зразки техніки, що наблизили наш народ до перемоги. Це Євген Патон, Олександр Мікулін, Михайло Дронг, Лев Люльєв, Олександр Байбаков, Лев Горлицький, Дмитро Лоренцо та ін.

39. Бронетанковая техника [Текст] // Полная энциклопедия вооружений СССР Второй мировой войны, 1939–1945 / [В. Н. Шунков]. – Минск : Харвест, 2010. – Гл. 5. – С. 146–182 : ил., цв. ил., портр. – (Военная энциклопедия).

40. Наукові читання, присвячені конструктору бронетехніки [Текст] : [29 березня в залі засідань Вченої ради НТУУ «КПІ» пройшли наукові читання з циклу «Видатні конструктори України», присвячені

105 річниці від дня народження Лева Ізраїлевича Горлицького (1906–2003)] / інф. «КПІ» // Київський політехнік. – 2011. – 7 квіт. (№ 13). – С. 1 : фот.

41. Ільченко М. Ю. Творець зброї перемоги [Текст] : [з виступу на наукових читаннях з циклу “Видатні конструктори України” 29 березня 2011 р.] / М. Ю. Ільченко // Київський політехнік. – 2011. – 14 квіт. (№ 14). – С. 3 : ил., портр.

42. Ільченко М. Ю. Творець зброї перемоги [Текст] : [виступ в НТУУ «КПІ» на Наукових читаннях з циклу “Видатні конструктори України” 29 березня 2011 р.] / М. Ю. Ільченко // Вибране / НАН України, НТУУ «КПІ» ; упоряд. О. М. Ільченко. – К. : Наук. думка, 2011. – Розд. II : Нариси про видатних творців історії науки і техніки. – С. 643–648 : ил., портр. – ISBN 978-066-00-1151-9.

43. Лупаренко Г. В. Маловідомі розробки конструктора Л. І. Горлицького [Текст] / Г. В. Лупаренко // Дослідження з історії техніки : зб. наук. праць / редкол. : Ільченко М. Ю. (голов. ред.) [та ін.] ; НТУУ «КПІ», Держ. політехн. музей. – К., 2011. – Вип. 14. – С. 128–138. – Бібліогр.: с. 136–138 (22 назв.).

44. Барятинский М. Вся бронетехника Второй Мировой [Текст] : [энциклопедия] / Михаил Барятинский. – М. : Яуза, 2012. – 511 с. : ил. – (Суперэнциклопедия). – ISBN 978-5-699-56186-5.

45. Сви́рин М. Бронетехника Сталина [Текст] : танки и самоходки СССР : самое полное издание : [16+] / Михаил Сви́рин. – М. : Яуза : Эксмо, 2014. – 621 с. : ил., табл. – (Все танки. Коллекционное издание). – ISBN 978-5-699-69150-0.

Інтернет бібліографія

Л. І. Горлицький

1. Бакурский В.А., Соломонов Б.В., Федосеев С.Л. Оружие победы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://books.google.com.ua/books?id=N0xpE4EvVaMC&pg=PA3&lpg=PA3&dq=%D0%93%D0%BE%D1%80%D0%BB%D0%B8%D1%86%D0%BA%D0%B8%D0%B9+%D0%9B.%D0%98.&source=bl&ots=m3CrbA3wc1&sig=Kpcg0fRomIH675K-qSFJvl9Y9L4&hl=ru&sa=X&ei=DHFxVMiP GYWgPYmMgZgJ&ved=0CEoQ6AEwCQ#v=onepage&q=%D0%93%D0%BE%D1%80%

D0%BB%D0%B8%D1%86%D0%BA%D0%B8%D0%B9%20%D0%9B.%D0%98.&f= false

2. Горлицкий Л.И. [Электронный ресурс] / Муниципальное объединение библиотек г. Екатеринбурга. Библиотека М.Горького. – Режим доступа: <http://biblio28.ru/kraevedenie/zhiznzamechatelnyix-lyudej/gorliczkij-l.-i.html>

3. Горлицкий Лев Израилевич . [Электронный ресурс] / Русская сила. Современное оружие. Генеральные и главные конструкторы. – Режим доступа: <http://xp---7sb5ahj4aiaadq2m.xp---p1ai/guide/constr/gorlitskiy.shtml>

4. Ильченко М.Ю., Горлицкий Лев Израилевич. Творец зброї перемоги [Электронный ресурс] / Национальный технический университет Украины «Київський політехнічний інститут». – Режим доступа: <http://kpi.ua/horlytsky>

5. История создания танка ПТ-76 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://army.lv/ru/pt-76/2054/3817>

6. Карпенко А. В. Отечественные самоходные артиллерийские и зенитные установки. Часть 1. [Электронный ресурс] : (Невский бастион – 08). – Режим доступа: <http://lib.rus.ec/b/253357/read>

7. Крук Н. С. История ОКБ-172 [Электронный ресурс] // Вестник «Мемориала». – 2001. – № 6. – С. 46–54, 139. – Режим доступа http://www.sakharov-center.ru/asfcd/auth/auth_pages6746.html?Key=23536&page=46

8. Кудрявцев С.И. Отечественная артиллерия и военмех. [Электронный ресурс] / С.И.Кудрявцев // За инженерные кадры. – 2007. – № 6-7. – Режим доступа: [http://gazeta.voenmeh.ru/n6-7-2007/n6-7-2007\(2\).html](http://gazeta.voenmeh.ru/n6-7-2007/n6-7-2007(2).html)

9. Лев Израилевич Горлицкий [Электронный ресурс] / ВНИИТРАНСМАШ. – Режим доступа: <http://www.vniitransmash.ru/MENU/WE/BIOGRAFII/Gorlitskiy.html>

10. Лупаренко Г. В. Маловідомі розробки конструктора Л.І. Горлицького [Электронный ресурс] / Дослідження з історії техніки. – 2011. – № 14. – Режим доступа: <http://journal.museum.kpi.ua/archive/2011-vol-14/proceedings-2011-vol-14-page-128-138.pdf>

11. Опытная САУ СУ-152П // Энциклопедия вооружений [Электронный

ресурс]. – Режим доступа: <http://mega.km.ru/weapony/encyclor.asp?TopicNumber=1763>

12. Опытная САУ СУ-152Г // Энциклопедия вооружений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mega.km.ru/weapony/encyclor.asp?TopicNumber=1764>

13. Самоходно-артиллерийская установка СУ-100 [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://pro-tank.ru/bronetehnika-sssr/samohodnie-ustanovki/103-su-100>

14. Самоходная артиллерийская установка СУ-100П // Энциклопедия вооружений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mega.km.ru/weapony/encyclor.asp?TopicNumber=1762>

15. Столяров Г. Мироненко Ю. Саврей В. Записки мультиматерного студента [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.voenmeh.com/memo.php?part=9>

16. СУ-101 / СУ-102. Штурмовые самоходные артиллерийские установки [Электронный ресурс] Режим доступа к изданию <http://aviarmor.net/TWW2/tanks/ussr/su-101.htm>

17. Широкопад А. Тайны русской артиллерии. Последний довод царей и комиссаров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.litru.ru/br/?b=122838&p=52>

18. Широкопад А. Самоходки . – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://vadimvswar.narod.ru/ALL_OUT/TiVOut9597/SuSAU/SuSAU009.htm

Ломоносов Юрій Володимирович
(1876–1952)

Друковані праці Ю. В. Ломоносова

1. Современные задачи пассажирского движения на Русской сети с точки зрения паровозной службы [Текст] / Ю. В. Ломоносов // Инженер. – 1903. – № 10 – С. 332–342.

2. Наивыгоднейший состав товарных поездов [Текст] / Ю. В. Ломоносов // Инженер. – 1903. – № 12 – С. 404–412 ; 1904. – № 1. – С. 15–21 ; № 2. – С. 52–55.

3. Наивыгоднейший состав товар-

ных поездов [Текст] / Ю. В. Ломоносов. — К. : Лито-тип. т-ва И. Н. Кушнерев и К°, 1904. — 11 с. : 1 л. черт.

4. Современные задачи пассажирского движения на русской сети с точки зрения паровозной службы [Текст] / Ю. В. Ломоносов. — К. : Лито-тип. т-ва И. Н. Кушнерев и К°, 1904. — 26 с. : черт. Те ж // Инженер. — 1904.

5. Юинг Д. А. Паровая машина и другие тепловые двигатели [Текст] : пер. с англ. / Юинг ; под ред., с введением и примеч. проф. Ломоносова. — К. : Типо-лит. С. В. Кульженко, 1904. — 403 с. : табл.

6. Наблюдения над степенью сухости пара в регуляторной трубе паровоза нормального типа [Текст] / Ю. В. Ломоносов. — К. : Лито-тип. т-ва И. Н. Кушнерев и К°, 1905. — 34 с. : ил., черт. Те ж // Инженер. — 1905.

7. Точный вывод уравнения движения поезда [Текст] / Ю. В. Ломоносов // Известия Киевского Политехнического Института Императора Александра II. 1905 г. Год. 5. Кн. 3. Отдел Механический и инженерный. — К., 1905. — С. 1—6.

8. ...Точный вывод уравнения движения поезда [Текст] / Ю. В. Ломоносов. — К. : Тип. С. В. Кульженко, 1905. — 8 с. : черт.

9. Опытное исследование товарных паровозов компаунд нормального типа [Текст] / Ю. В. Ломоносов. — К. : Тип. С. В. Кульженко, 1906.

10. По вопросу об определении предельных скоростей в зависимости от конструкции пути и паровоза [Текст] / Ю. В. Ломоносов. — К. : Тип. С. В. Кульженко, 1906.

11. Пояснительная записка к проекту котла Бротана для паровозов нормального типа [Текст] / Ю. В. Ломоносов, инж. Липец. — К. : Тип. С. В. Кульженко, 1906.

12. Опытное исследование товарных восьмиколесных паровозов компаунд нормального типа, произведенное в 1898—1900 гг. на Харьковско-Николаевской ж. д. [Текст] / Ю. Ломоносов, инж. пут. сообщ., адъюнкт строит. искусства, проф. Киев. политехн. ин-та. — К. : Изд. авт., 1907. — [556] с., 5 л. ил., черт. : черт.

13. Турчанинов А. Н. Пояснительная записка к проекту дачного паровоза для Х.-Н. ж. д. [Текст] / А. Н. Турчанинов ; [предисл. Ю. Ломоносова]. — К. : Тип. С. В. Кульженко,

1907. — IV, IV, 93 с., 7 л. черт. : черт.

14. Сравнительное исследование товарных паровозов большой мощности. 3 т. [Текст] / Ю. Ломоносов. — Одесса : Упр. ж. д., 1910—1916.

15. Сравнительное исследование товарных паровозов большой мощности. Т. 1. Цель исследования и его метод [Текст] / Ю. Ломоносов. — Одесса : Упр. ж. д., 1910. — [6], 40 с. : черт.

16. К исследованию паровозных перегревателей [Текст] / проф. Ломоносов и инж. Чечотта. — К. : Лито-тип. т-ва И. Н. Кушнерев и К°, 1911. — 4 с. : ил., черт. Те ж // Инженер. — 1911.

17. Главнейшие результаты исследования товарных паровозов 0-4-0 и 1-4-0, производившегося в 1909—1911 гг. [Текст] / Ю. В. Ломоносов // Известия Общего бюро совещаг. съездов. — 1912. — № 10. — С. 863—925 ; № 11 ; № 12.

18. Доклад инж. Ю. В. Ломоносова об испытании товарного паровоза измененного типа 1-4-0 Китайской Восточной дороги на Екатеринбургской железной дороге [Текст] : стенограмма заседаний Комис. 28 и 29 мая 1909 г. / М-во путей сообщ., Комиссия подвижного состава и тяги. — СПб. : Тип. т-ва п. ф. «Электро-тип. Н. Я. Стойковой», 1912. — 82 с.

19. Научные проблемы эксплуатации железных дорог [Текст] / Ю. Ломоносов ; Вост. порайон. ком. по регулированию массовых перевозок по ж. д. — Одесса : Тип. Акц. Южно-Рус. о-ва печ. дела, 1912. — [4], 132 с. : черт.

20. Тяговые расчеты и приложение к ним графических методов [Текст] / Ю. Ломоносов // Журнал М-ва путей сообщений. — 1912. — Кн. 3.

21. ...Тяговые расчеты и приложение к ним графических методов [Текст] / Ю. Ломоносов. — СПб. : Тип. М-ва пут. сообщ. (т-ва И.Н. Кушнерев и К°), 1912. — 100 с., 65 ил.

22. Главнейшие результаты исследования товарных паровозов 0-4-0 и 1-4-0 [Текст] / Ю. Ломоносов. - Санкт-Петербург, 1913. - [2], 140 с. : ил.

23. Научные проблемы эксплуатации железных дорог [Текст] / Ю. Ломоносов. — 2-е изд., испр. и доп. — Одесса : Тип. Акц. Южно-Рус. о-ва печ. дела, 1914. — [4], 236 с. : черт.

24. Опыты над типами паровозов

[Текст] : памят. книжка... на 1914 год / [Ю. Ломоносов]. — СПб. : Тип. Суворина "Новое Время", 1914. — [2], 136 с. : черт.

25. ...Цель опытов и их метод [Текст] / Ю. Ломоносов. — СПб. : Тип. А. С. Суворина "Новое время", 1914. — 63 с. : черт. — (Опыты над типами паровозов).

26. "Опыты над типами паровозов", контора (Петроград)... Главнейшие результаты опытов, в применении к паровозу типа 1-3-0 Нв [Текст] / [гл. руководитель опытов проф. Ю. Ломоносов]. — 1-е изд. — Петроград : Тип. АО тип. дела, 1915. — 25 с., 1 л. черт. : черт. — (Опыты над типами паровозов).

27. "Опыты над типами паровозов", контора (Петроград)... Главнейшие результаты опытов, производившихся в 1908 г. на Екатерининской ж. д. над паровозом типа 1-4-0 Щ [Текст] / [гл. руководитель опытов проф. Ю. Ломоносов]. — 2-е изд., доп. — Петроград : Тип. АО тип. дела, 1915. — 29 с., 1 л. черт. : черт. — (Опыты над типами паровозов).

28. "Опыты над типами паровозов", контора (Петроград)... Главнейшие результаты опытов, производившихся в 1908 г. на Екатерининской, в 1910 г. на Ташкентской и в 1913 г. на Николаевской, С.-западных и Пермской ж. д. над паровозом типа 0-4-0 Ов [Текст] / [гл. руководитель опытов проф. Ю. Ломоносов]. — 2-е изд., доп. — Петроград : Тип. АО тип. дела, 1915. — 38 с. : черт. — (Опыты над типами паровозов).

29. "Опыты над типами паровозов", контора (Петроград)... Главнейшие результаты опытов, производившихся в 1910 г. на Ташкентской ж. д., в 1912 г. на Николаевской и М.-Курской ж. д. и в 1913 г. на Николаевской ж. д. над паровозом типа 2-3-0Б [Текст] / [гл. руководитель опытов проф. Ю. Ломоносов]. — 1-е изд. — Петроград, 1915. — 33 с. : ил.; 21. — (Опыты над типами паровозов).

30. "Опыты над типами паровозов", контора (Петроград)... Главнейшие результаты опытов, производившихся в 1911 г. на Николаевской ж. д. над паровозом типа 0-4-0 Оп [Текст] / [гл. руководитель опытов проф. Ю. Ломоносов]. — 2-е изд., доп. — Петроград : Тип. АО тип. дела, 1915. — 33 с., 1 л. черт. : черт. — (Опыты над типами паровозов).

31. "Опыты над типами паровозов", контора (Петроград)... Главнейшие

результаты опытов, производившихся в 1911 г. на Николаевской ж. д. над паровозом типа 1-4-0 Щп [Текст] / [гл. руководитель опытов проф. Ю. Ломоносов]. — 1-е изд. — Петроград : Тип. АО тип. дела, 1915. — 32 с., 1 л. черт. : черт. — (Опыты над типами паровозов).

32. "Опыты над типами паровозов", контора (Петроград)... Главнейшие результаты опытов, производившихся в 1912 г. на Николаевской ж. д. над паровозом типа 1-3-0 Ну [Текст] / [гл. руководитель опытов проф. Ю. Ломоносов]. — Петроград : Тип. АО тип. дела, 1915. — 38 с., 1 л. черт. : черт. — (Опыты над типами паровозов).

33. "Опыты над типами паровозов", контора (Петроград)... Главнейшие результаты опытов, производившихся в 1913 г. на Николаевской ж. д. над паровозами типа 0-4-0 О° некомпунд [Текст] / [глав. руководитель опытов, проф. Ю. Ломоносов]. — 1-е изд. — Петроград, 1915. — 32 с., 1 л. черт. : граф. — (Опыты над типами паровозов).

34. "Опыты над типами паровозов", контора (Петроград)... Главнейшие результаты опытов, производившихся в 1913 г. на Николаевской и М.-Курской жж. дд. над паровозом типа 1-3-0 Нч [Текст] / [гл. руководитель опытов проф. Ю. Ломоносов]. — 1-е изд. — Петроград : Тип. АО тип. дела, 1915. — 38 с., 1 л. черт. : черт. — (Опыты над типами паровозов).

35. "Опыты над типами паровозов", контора (Петроград)... Главнейшие результаты опытов, производившихся в 1913 г. на Николаевской и М.-Курской ж. д. над паровозом типа 1-3-0 Нш [Текст] / [гл. руководитель опытов проф. Ю. Ломоносов]. — 1-е изд. — Петроград : Тип. АО тип. дела, 1915. — 38 с., 1 л. черт. : черт. — (Опыты над типами паровозов).

36. "Опыты над типами паровозов", контора (Петроград)... Главнейшие результаты опытов, производившихся в 1913 г. на Николаевской и М.-Курской ж. д. над паровозом типа 1-3-0 Ншп [Текст] / [гл. руководитель опытов проф. Ю. Ломоносов]. — 1-е изд. — Петроград : Тип. АО тип. дела, 1915. — 38 с., 1 л. черт. : черт. — (Опыты над типами паровозов).

37. "Опыты над типами паровозов", контора (Петроград)... Главнейшие результаты опытов, производившихся в 1913 и 1914 г. на Николаевской ж. д. над паровозом типа 0-4-0-Бч [Текст] / [гл. руководитель

опытов проф. Ю. Ломоносов]. — 2-е изд., доп. — Петроград : Тип. АО тип. дела, 1915. — 38 с., 1 л. черт. — (Опыты над типами паровозов).

38. "Опыты над типами паровозов", контора (Петроград). ...Главнейшие результаты опытов, производившихся в 1913 г. на Николаевской и в 1914 г. на Южных ж. д. над паровозом типа 1-3-1 С [Текст] / [глав. руководитель опытов, проф. Ю. Ломоносов]. — 2-е изд., доп. — Петроград : Тип. АО тип. дела, 1915. — 38 с., 1 л. черт. : черт. — (Опыты над типами паровозов).

39. "Опыты над типами паровозов", контора (Петроград)... Главнейшие результаты опытов, производившихся в 1913 г. на Николаевской и М.-Курской и в 1915 г. на М.-Казанской и Р.-Уральской жж. дд. над паровозом типа 2-3-0Ку [Текст] / [гл. руководитель опытов проф. Ю. Ломоносов]. — 2-е изд., доп. — Петроград, 1915. — 45 с., 1 л. черт. : ил. — (Опыты над типами паровозов).

40. "Опыты над типами паровозов", контора (Петроград)... Главнейшие результаты опытов, производившихся в 1913 г. на Николаевской и М.-Курской и в 1915 г. на М.-Казанской и Р.-Уральской жж. дд. над паровозом типа 2-3-0 У4 [Текст] / [гл. руководитель опытов проф. Ю. Ломоносов]. — 2-е изд., доп. — Петроград, 1915. — 39 с., 1 л. пл. : ил. — (Опыты над типами паровозов).

41. "Опыты над типами паровозов", контора (Петроград)... Главнейшие результаты опытов, производившихся в 1914 г. на Южных ж. д. над паровозом типа 1-3-0 Ну [Текст] / [гл. руководитель опытов проф. Ю. Ломоносов]. — 1-е изд. — Петроград : Тип. АО тип. дела, 1915. — 32 с., 1 л. черт. : черт. — (Опыты над типами паровозов).

42. "Опыты над типами паровозов", контора (Петроград)... Непосредственные данные опытов 1 цикла с паровозом С. Зап. ж. д. 1-3-1 С. 20, производившихся в 1913 г. на Николаевской ж. д. [Текст] / [гл. руководитель опытов проф. Ю. Ломоносов]. — Одесса : Тип. Акц. Юж.-Рус. о-ва печ. дела, 1915. — [2], IV, 101 с. : табл., черт. — (Опыты над типами паровозов).

43. "Опыты над типами паровозов", контора (Петроград)... Непосредственные данные опытов 1 цикла с паровозом М.-Кур. ж. д. 2-3-0 Б. 17, производившихся в 1913 г. на Николаевской ж. д. [Текст] / [гл. руководитель опытов проф. Ю. Ломоносов]. — Одесса :

Тип. Акц. Юж.-Рус. о-ва печ. дела, 1915. — [2], IV, 55 с. : табл., черт. — (Опыты над типами паровозов).

44. "Опыты над типами паровозов", контора (Петроград)... Непосредственные данные опытов 1 цикла с паровозом Ник. ж. д. 1-3-0 Н° 142, производившихся в 1914 г. на Николаевской ж. д. [Текст] / [гл. руководитель опытов проф. Ю. Ломоносов]. — Одесса : Тип. Акц. Юж.-Рус. о-ва печ. дела, 1915. — [2], IV, 57 с. : табл., черт. — (Опыты над типами паровозов).

45. Организация опытов над типами паровозов на русских железных дорогах [Текст] / Ю. В. Ломоносов. // Вестник инженеров. — 1915. — Т. 1, № 8. — С. 335—337 ; Т. 1, № 9. — С. 397—399.

46. Сравнительное исследование товарных паровозов большой мощности. Т. 2. Опыт над паровозами 0-4-0 нормального типа 1901 г. и 1-4-0 измененного китайского, произведенные в 1908 г. на Екатерининской ж. д. [Текст] / Ю. Ломоносов. — Одесса : Упр. ж. д., 1915. — VIII, 41-339 с., 1 л. черт. : ил., черт. — Загл. обл.: Опыты 1908 г. на Екатерининской ж. д.

47. Тяговые расчеты [Текст] / Ю. Ломоносов. — 2-е изд., испр. и доп. — Одесса : Тип. Акц. Южно-Рус. о-ва печат. дела, 1915. — [4], IV, 295 с., 3 л. черт. : черт.

48. "Опыты над типами паровозов", контора (Петроград)... Главнейшие результаты опытов, производившихся в 1915 г. на Северо-Донецкой ж. д. над паровозом типа 0-5-0 Э [Текст] / [глав. руководитель опытов проф. Ю. Ломоносов]. — 1-е изд. — Петроград, 1916. — 31 с., 1 л. пл. : ил. — (Опыты над типами паровозов).

49. "Опыты над типами паровозов", контора (Петроград)... Непосредственные данные опытов 1 цикла с паровозом Ник. ж. д. 1-3-0 Нв 84, производившихся в 1913 г. на Николаевской ж. д. [Текст] / [гл. руководитель опытов проф. Ю. Ломоносов]. — Одесса : Тип. Акц. юж.-рус. о-ва печ. дела, 1916. — [2], IV, 49 с. : ил. — (Опыты над типами паровозов).

50. "Опыты над типами паровозов", контора (Петроград)... Технический и денежный отчет за 1915 г. [Текст] / Ю. В. Ломоносов. — Петроград, 1916.

51. Опыты над типами паровозов [Текст] : памят. книжка ... на 1916 год / Ю. В. Ломоносов. — СПб. : тип. Суворина

"Новое Время", 1916. — 59 с. : черт.

52. *Опыты с торфяным отоплением паровозов* [Текст] / Ю. В. Ломоносов. // Вестник инженеров. — 1916. — Т. 2, № 22. — С. 721–727.

53. *Сравнительное исследование товарных паровозов большой мощности. Т. 3.* Опыты над паровозом 0-4-0 нормального типа на нефти [Текст] : произведены в 1910 г. на Ташкентской ж. д. / Ю. Ломоносов. — Одесса : Упр. ж. д., 1916. — IV, 341–455 с. : ил., черт. — Загл. обл.: Опыты 1910 г. на Ташкентской ж. д.

54. *Товарные поезда весом в 200000 пудов и более* [Текст] / Ю. В. Ломоносов. // Вестник инженеров. — 1916. — Т. 8, № 19. — С. 618–620.

55. "Опыты над типами паровозов", контора (Петроград)... Главнейшие результаты опытов, произведившихся в 1916 г. на Северо-Донецкой и Южных жж. дд. над паровозом типа 1-5-0 Еф [Текст] / [гл. руководитель опытов проф. Ю. Ломоносов]. — Петроград : Тип. М-ва пут. сообщ. (т-ва И.Н. Кушнерев и К°), 1917. — 44, [1] с., 1 л. черт. : черт

56. *По поводу статьи г. Шелеста "Исследование работы тепловоза Бр. Зульцер в Швейцарии"* [Текст] / Ю. В. Ломоносов. // Вестник инженеров. — 1917. — Т. 3, № 7. — С. 206–207.

57. *Memoirs of the Russian revolution* [Text] / George (IUrii) V. Lomonosoff ... authorized translation by D. H. Dubrowsky and Robert T. Will. — The Rand School of Social Science in New York : The Rand School of Social Science, 1919. — 87 p. : ил., portrait.

58. *Воспоминания о Мартовской революции 1917 г.* [Текст] / Ю. В. Ломоносов. — Стокгольм ; Берлин : Нейе цейт, 1921. — 85 с. : портр.

59. *Научные проблемы эксплуатации железных дорог* [Текст] / Ю. В. Ломоносов. — 3-е изд. — Берлин, 1922. — 232 с. : черт. — (Рос. ж. д. миссия).

60. *...Тяговые расчеты* [Текст] / Ю. Ломоносов ; РСФСР, Научн-техн. отдел В.С.Н.Х. — 3-е изд., испр. и доп. — Берлин : Бюро Иностранной Науки и Техники, 1922. — 298 с. : черт., схем., 3 л. вкл.

61. *Тяговые расчеты и приложение к ним графических методов* [Текст] / Ю. В. Ломоносов. — 3-е изд., испр. и доп. — Берлин, 1922.

62. *Мронговиус, Э. А.* Перевозка паровозов Эш и Эг из-за границы [Текст] / Э. А. Мронговиус, С. Н. Коншин, С. И. Гельд и др. ; под ред. и с предисл. Ю. В. Ломоносова ; РСФСР, Рос. жел. дор. миссия. — Берлин : Vcrsenbuchdruck, Denter & Nicolas, 1923. — 160 с. : ил., черт.

63. *Паровозы 0-5-0 Э, Эш, Эг.* [Текст] / Ю. В. Ломоносов. — Берлин : Вуква, 1924. — 259 с. : ил.

64. *Технические перспективы железнодорожного транспорта в ближайшее время* [Текст] / Ю. Ломоносов. — М. : Транспечать, 1924. — 67 с.

65. *Опыты над типами паровозов. Опыты, производившиеся в 1912–1914 гг. на б. Николаевской (ныне Октябрьской) железной дороге. Т. 1* [Текст] / Ю. В. Ломоносов. — Берлин : Вуква, 1925. — 424 с. : ил.

66. *Тепловоз ЮЭ № 001 и его испытание в Германии* [Текст] / Ю. Ломоносов. — Берлин : Вуква, 1925. — 140, [1] с. : ил., табл., схемы. — (Опыты над тепловозами).

67. *Проекты тепловозов, разработанные в 1921–1925 г.г. в Германии для СССР* [Текст] / Ю. Ломоносов, Э. Шветер ; Ликвидационное бюро по постройке и испытанию тепловозов Юэ, Юм, Юк. — Берлин : Вуква, 1926. — 123 с. : ил., табл., схемы.

68. *Опыты 1925 года над тепловозом ЮЭ № 001 на железных дорогах СССР* [Текст] / Ю. Ломоносов ; Ликвидационное бюро по постройке и испытанию тепловозов Юэ, Юм, Юк. — Берлин : Вуква, 1927. — 320 с. : ил., табл., схемы.

69. *Introduction to railway mechanics* [Text] / Ju.V. Lomonosov. — L..., 1933.

Література про життя і діяльність Ю. В. Ломоносова

1. *Личный состав Киевского Политехнического Института Императора Александра II. На 1902–1903 академический год* [Текст]. — Киев : Тип. С. В. Кульженко, [1902]. — С. 11, 36. — Из содерж.: Исп. об. экстраординарного профессора по кафедре строительного искусства, инженер путей сообщения, надворный советник Юрий Владимирович Ломоносов. В службе, ведомстве, настоящей должности и чине, с 1 сент. 1901 г.

2. *Личный состав Киевского Политехнического Института Императора Александра II. На 1903–1904 академ. год* [Текст]. — Киев : Тип. С. В. Кульженко, 1903. — С. 15.

3. *Отчёт о состоянии Киевского Политехнического Института Императора Александра II за 1901 год* [Текст]. — Киев : Тип. С. В. Кульженко, 1903. — С. 3, 13, 18, 21, 25, 32, 85.

4. *Отчёт о состоянии Киевского Политехнического Института Императора Александра II за 1902 год* [Текст]. — Киев : Тип. С. В. Кульженко, 1903. — С. 29, 30, 45, 114.

5. *Личный состав Киевского Политехнического Института Императора Александра II. На 1904–1905 академ. Год* [Текст]. — Киев : Тип. С. В. Кульженко, 1904. — С. 20, 50.

6. *Отчёт о состоянии Киевского Политехнического Института Императора Александра II за 1903 год* [Текст]. — Киев : Тип. С. В. Кульженко, 1904. — С. 67, 74, 83, 100, 208, 231.

7. *Личный состав Киевского Политехнического Института Императора Александра II. На 1906–1907 акад. год* [Текст]. — Киев : Тип. С. В. Кульженко, 1906. — С. 15, 50–51.

8. *Личный состав Киевского Политехнического Института Императора Александра II. На 1907–1908 академ. Год* [Текст]. — Киев : Работник, 1907. — С. 9, 39.

9. *Отчёт о состоянии Киевского Политехнического Института Императора Александра II. За 1905 и 1906 годы* [Текст]. — К. : Тип. С. В. Кульженко, 1908. — С. 5, 11, 23, 29, 35, 37, 39.

10. *Отчёт о состоянии Киевского Политехнического Института Императора Александра II. За 1907, 1908 и 1909 годы* [Текст]. — К. : Тип. С. В. Кульженко, 1910. — С. 3–4. — Из содерж.: ...орд. проф. по кафедре строит. искусства инж. путей сообщения Ю. В. Ломоносов, по случаю назначения его начальником тяги Оренбурго-Ташкентской жел. дор.; переведен в Томский технологический Институт экстраординарным профессором по кафедре металлургии.

11. *Ладиженський І. О. Кабінет рухомого складу та тяги кафедри паротягів* [Текст] / І. О. Ладиженський // Київський політехнічний і Київський сільськогосподарсь-

кий інститути. XXV років. 1898–1923 : ювіл. зб. — К. : Держ. трест «Київдрук», 1924. — С. 182–183.

12. *Карташов Н. И.* История развития конструкции паровоза [Текст] : учеб. пособие для машиностроит. вузов / Н. И. Карташов. — 2-е изд. доп. — [М.] : Онти. Глав. ред. машиностроит. и автотракт. лит-ры, 1937. — 256 с. : ил.

13. *Мокршицкий Е. И.* История паровозостроения СССР. 1846–1940 г.г. [Текст] / Е. И. Мокршицкий. — М. : Гос. трансп. ж.-д. изд., 1941. — 259 с., 1 черт. : ил., черт.

14. *Януш Л. Б.* Русские паровозы за 50 лет [Текст] / Л. Б. Януш. — М. ; Л. : Машгиз, [Ленингр. отд-ние], 1950. — 152 с., 4 л. портр. : ил.

15. *Дробинский В. А.* Как устроен и работает паровоз [Текст] / В. А. Дробинский. — М. : Трансжелдориздат, 1953. — 159 с., 1 л. схем. : ил., схем.

16. *Дробинский В. А.* Как устроен и работает паровоз [Текст] / В. А. Дробинский. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Трансжелдориздат, 1955. — 252 с., 1 л. схем. : ил., схем.

17. *Раков В. А.* Локомотивы железных дорог Советского Союза. [Кн. 1] : От первых паровозов до современных локомотивов [Текст] / В. А. Раков. — М. : Трансжелдориздат, 1955 — 456 с. : ил.

18. *Справочник по локомотивам железных дорог Советского Союза* [Текст] / М-во путей сообщения СССР. Глав. упр. локомотивного хозяйства. — М. : Трансжелдориздат, 1956. — 236 с., 3 л. черт. : черт., ил.

19. *Библиотека В. И. Ленина в Кремле* [Текст] : каталог / Ин-т марксизма-ленинизма при ЦК КПСС. Всесоюз. кн. палата. Кабинет и квартира В. И. Ленина в Кремле. — М. : Изд-во Всесоюз. кн. палаты, 1961. — С. 216, 235, 440, 507, 577, 578, 763.

20. *Из истории Киевского политехнического института* [Текст] : сб. документов и материалов. Т. 1. (1898–1917) / Киев. политехн. ин-т ; Киев. обл. Гос. арх. ; сост. Э. М. Бондаровская, М. И. Горбунова, Е. М. Куш и др. ; отв. ред. А. С. Плыгунов. — Киев : Изд-во КГУ, 1961. — С. 131, 132.

21. *1903 г. ноября 28. Из протокола заседания Совета КПИ о студенческой сходке, вынесшей решение провести 7-дневную забастовку* [Текст] // Из истории

Киевского политехнического института : сб. документов и материалов. Т. 1. (1898–1917). – Киев, 1961. – Ч. 2 : Революционно-демократическое и общественное движение, разд. 1 : 1898–1904 гг. – С. 131. – (Док. № 108).

22. 1903 г. декабря 2. Постановление Совета КПИ об отказе вляснять виновность участников ноябрьской студенческой забастовки [Текст] // Там же. – С. 132. – (Док. № 110).

23. Ленин В. И. Полное собрание сочинений. Т. 51. Письма. Июль 1919 – ноябрь 1920 / В. И. Ленин. – Изд. 5-е. – М. : Политиздат, 1965. – С. 100, 148, 155, 318–321, 507.

24. Ленин В. И. Полное собрание сочинений. Т. 52. Письма. Ноябрь 1920 – июнь 1921 [Текст] / В. И. Ленин. – Изд. 5-е. – М. : Политиздат, 1965. – С. 20, 226, 488.

25. Ленин В. И. Полное собрание сочинений. Т. 53. Письма. Июнь – ноябрь 1921 [Текст] / В. И. Ленин. – Изд. 5-е. – М. : Политиздат, 1965. – С. 191, 308, 309, 311, 314, 484–485.

26. Ленин В. И. Полное собрание сочинений. Т. 54. Письма. Ноябрь 1921 – март 1923 [Текст] / В. И. Ленин. – Изд. 5-е. – М. : Политиздат, 1965. – С. 2, 23, 57–58, 107–108, 138, 143, 144–145, 146–147, 217, 249, 284, 300, 306, 575, 578, 605–606, 641, 784.

27. Ястржембский А. С. Термодинамика и история её развития [Текст] / А. С. Ястржембский. – М. ; Л. : Энергия, 1966. – 688 с. : ил.

28. Раков В. Локомотив века [Текст] / Виталий Раков // Техника–молодежи. – 1974. – № 12. – С. 42–45 : ил. – (Историческая серия "ТМ").

29. Владимир Ильич Ленин : биографическая хроника. В 12 т. Т. 7 : Март–ноябрь 1919 г. [Текст] / Институт марксизма-ленинизма при ЦК КПСС. – М. : Политиздат, 1976. – С. 40, 61, 93, 97, 608, 610.

30. Владимир Ильич Ленин : биографическая хроника. В 12 т. Т. 8 : Ноябрь 1919 – июнь 1920 г. [Текст] / Институт марксизма-ленинизма при ЦК КПСС. – М. : Политиздат, 1977. – С. 57, 84, 145, 160, 177, 190, 204, 212, 215, 219, 225, 226, 265, 332, 368–369, 489, 500, 504, 506, 513, 519, 524, 529, 540, 549, 582, 583–584, 585, 605, 610, 632.

31. Владимир Ильич Ленин : биографическая хроника. В 12 т. Т. 9 : Июнь

1920 – январь 1921 г. [Текст] / Институт марксизма-ленинизма при ЦК КПСС. – М. : Политиздат, 1978. – С. 18, 26, 30, 158, 315, 424, 442–443, 444, 447, 449, 543, 626, 641.

32. Владимир Ильич Ленин : биографическая хроника. В 12 т. Т. 10 : Январь – июль 1921 г. [Текст] / Институт марксизма-ленинизма при ЦК КПСС. – М. : Политиздат, 1979. – С. 13, 14, 76, 78, 90, 100, 114–115, 418, 422, 484, 486.

33. Воспоминания о Владимире Ильиче Ленине. В 5-ти т. Т. 4 [Текст] / Ин-т марксизма-ленинизма при ЦК КПСС. – Изд. 2-е. – М., Политиздат, 1979. – С. 423, 452.

34. Владимир Ильич Ленин : биографическая хроника. В 12 т. Т. 11 : Июль – ноябрь 1921 г. [Текст] / Институт марксизма-ленинизма при ЦК КПСС. – М. : Политиздат, 1980. – С. 16, 255, 329, 332, 377, 385, 389, 547, 550, 554–555, 585, 586, 587, 593, 607, 649, 707, 715–716.

35. Владимир Ильич Ленин : биографическая хроника. В 12 т. Т. 12 : Декабрь 1921 – январь 1924 г. [Текст] / Институт марксизма-ленинизма при ЦК КПСС. – М. : Политиздат, 1981. – С. 2–3, 18, 23, 32, 39, 109, 111–112, 142, 146, 149, 151–152, 153, 172, 173, 259, 271–272, 304, 341, 345, 358, 379, 380–381, 382, 383, 405, 442, 448, 449, 451, 454, 460, 536, 569.

36. Чеканов А. А. Виктор Львович Кирпичев. 1845–1913 [Текст] / А. А. Чеканов ; ред. А. Т. Григорьян ; АН СССР. – М. : Наука, 1982. – С. 158. – (Научно-биографическая серия / Академия наук СССР ; редкол. сер.: А. Л. Яншин (пред.) [и др.]). – Библиогр.: с. 171–173.

37. Лазарян В. А. Динамика транспортных средств : избр. тр. / В. А. Лазарян ; Ин-т техн. механики АН УРСР. – К. : Наук. думка, 1985. – 526 с. : ил.

38. Норман Э. А. Тепловоз профессора Ю. В. Ломоносова – первенец советского и мирового тепловозостроения [Текст] / Э. А. Норман // Вопросы истории естествознания и техники – 1985. – № 4. – С. 116–125.

39. Субоч Н. «Крайне желательно не упустить время...» [Текст] / Субоч Н. // Моделист – конструктор. – 1989. – № 4 : ил.

40. Субоч Н. Тепловоз ЮЭ-001 (ЭЭЛ-2) [Текст] / Субоч Н. // Там же. – № 4 : ил., черт., фото.

41. Изобретатель первого советского тепловоза Ю. В. Ломоносов [Текст] // Создатели новой техники в Украинской ССР / В. И. Оноприенко, Т. А. Щербань, А. Г. Луговской и др. ; отв. ред. В. И. Оноприенко ; АН УССР, Центр. исслед. науч.-техн. потенциала и истории науки им. Г. М. Доброва. — К. : Наук. думка, 1991. — Гл. III, § 3. — С. 153-163. — Библиогр.: с. 175 (12 назв.). — ISBN 5-12-002411-4.

42. Щербань А. Н. Василий Петрович Ижевский [Текст] / А. Н. Щербань, Т. А. Щербань ; отв. ред. В. И. Оноприенко. — К. : Наук. думка, 1991. — С. 3, 96, 97. — Библиогр.; с. 170–173 (44 назв.). — ISBN 5-12-001984-6.

43. Щербань Т. А. Юрий Владимирович Ломоносов (1876–1952) [Текст] / Т. А. Щербань // Очерки истории естествознания и техники — 1991. — № 40. — С. 100–107.

44. Раков В. А. Локомотивы отечественных железных дорог. 1845–1955 [Текст] / В. А. Раков. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Транспорт, 1995. — 564 с. : ил. — ISBN 5-277-00821-7.

45. Януш Б. В. Паровозы Лопушинского [Текст] / Б. В. Януш // Локомотив. — 1995. — № 3.

46. Зензинов Н. А. Ломоносов и его тепловоз [Текст] / Н. А. Зензинов // Локомотив. — 1996. — № 2.

47. Краткие сведения о развитии отечественных железных дорог с 1838 по 1990 г. [Текст] / Центр. науч.-техн. б-ка ж.-д. трансп. России ; [сост. Г. М. Афонина]. — М., 1996. — 223 с.

48. Берберова Н. Н. Люди и ложи. Русские масоны XX столетия [Текст] / Н. Н. Берберова. — Харьков : Калейдоскоп ; М. : Прогресс-Традиция, 1997. — 400 с. — ISBN 966-7226-01-8. — ISBN 5-89-493-008-1.

49. Константинов В. Юрий Володимирович Ломоносов [Текст] / В. Константинов // Київський політехнік. — 1997. — 15 трав. (№ 16). — С. 2. — (НТУУ «КПІ» — 100: віхи історії).

50. Лиховодов В. І. КПІ крізь роки [Текст] : історичний огляд 6 етапів: до 75-річчя Жовтневого району міста Києва / Лиховодов В. І., Любомудрова А. Л., Лиховодова О. В. ; вступ. частина Згуровського М. З., Подмогильного М. В. — К. : Такі справи, 1997. — С. 22. — (1898–1998).

51. Никольский А. Паровозы. Серия С

[Текст] / А. Никольский. — М. : Виктория, 1997. — 176 с. : ил. — ISBN 5-89327-009-6.

52. КПІ — колицка інженерної освіти і науки в Україні [Текст] / М. З. Згуровський, М. Ю. Ільченко, В. О. Константинов та ін. ; НТУУ «КПІ», Держ. політехн. музей. — К. : Генеза, 1998. — С. 46.

53. Ломоносов Юрий Владимирович (1876–1952) — профессор, засновник вітчизняного тепловозобудування [Текст] // Хто є хто : довідник. Професори Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут». — К. : Освіта, 1998. — С. 84–85. — (1898–1998. 100 років НТУУ «КПІ»). — ISBN 966-04-0390-9.

54. Кузьмич В. Д. Люди и локомотивы. У истоков тепловозостроения [Текст] / В. Д. Кузьмич // Локомотив. — 1999. — № 8 ; № 9 ; № 10.

55. Heywood, A. Modernising Lenin's Russia: Economic Reconstruction, Foreign Trade, and the Railways, 1917–1924 [Text] / Anthony Heywood. — New York : Cambridge University Press, 1999. — ISBN 0-521-62178-X.

56. «Ах, у каждого человека должна быть своя Ломоносова...» [Текст] : избранные письма К. И. Чуковского к Р. Н. Ломоносовой. 1925–1926 гг. / публ. Р. Дэвиса ; предисл. Е. Чуковской и Р. Дэвиса // In Memoriam : исторический сборник памяти А. И. Добкина / сост. В. Е. Аллой [и др.]. — СПб. ; Париж, 2000. — ISBN 5-901027-22-1.

57. Heywood, A. J. In. V. Lomonosov and The Science of Lokomotive Testing in Russia: Consolidation, Methodology and Impact, 1908–1917 [Text] / A. J. Heywood // The Newcomen Society. — 2000–2001. — Vol. 72, no. 2.

58. Иголкин А. А. Алгемба: нефтепровод в небытие [Текст] / А. А. Иголкин // Экономический журнал. — 2001. — № 1.

59. Измеров О. Они были первыми : отечественные тепловозы начала XX века [Текст] / Олег Измеров // Семафор. — 2001. — Вып. 2(3). — С. 25 : ил., схем.

60. Краткие сведения о развитии отечественных железных дорог с 1838 по 2000 гг. [Текст] / М-во путей сообщения Рос. Федерации, Центр. науч.-техн. б-ка ж.-д. транспорта России ; [сост. Г. М. Афонина]. — 2-е изд. — М., 2002. — 228 с.

61. Савчук В. С. До питання про історико-технічні дослідження в Україні на сучасному

етапі [Текст] / Савчук В. С. // Дослідження з історії техніки : зб. наук. праць / за ред. Л. О. Гріффена ; НТУУ «КПІ», Держ. політехн. музей. — К., 2003. — Вип. 2. — С. 16–22. — ISBN 966-622-099-7.

62. Генис В. Генерал от паровозов [Ю. В. Ломоносов] : спасая железные дороги, профессор не экономил деньги [Текст] / Владимир Генис // Политический журнал. — 2004. — № 36.

63. Иголкин А. Ленинский нарком. У истоков советской коррупции [Текст] / Александр Иголкин // Гражданин. — 2004. — № 3.

64. Иголкин А. Ленинский нарком : у истоков советской коррупции [Текст] / Александр Иголкин // Новый исторический вестник. — 2004. — № 10.

65. Санеев С. Отец российских тепловозов [Текст] / Сергей Санеев, Владимир Тихов // Гудок. — 2004. — 31 июля : фото.

66. Платонов О. А. Криминальная история масонства. 1731–2004 гг. [Текст] / О. А. Платонов. — М. : Эксмо ; Алгоритм, 2005. — С. 308. — ISBN 5-699-09130-0.

67. Власенко А. В. Наукова спадщина академіка Петра Супруненка : спроба системологічного історичного аналізу [Текст] / А. В. Власенко // Історія української науки на межі тисячоліть : зб. наук. праць / відп. ред. О. Я. Филипчук. — К., 2007. — Вип. 31. — С. 39–52.

68. КПІ. Перше століття [Текст] : історичний огляд / авт.-упоряд.: В. І. Лиховодов, А. Л. Любомудрова, О. В. Лиховодова ; за заг. ред. М. З. Згуровського ; вступ. частина М. Згуровського. — Київ : Такі справи, 2007. — С. 25. — (Політехнічний Інститут Імператора Александра II в Києве). — Присвячується 110-річчю створення Київського політехнічного інституту. — ISBN 978-966-96222-9-8.

69. Ломоносов Юр. Вл. (1876–1952), рос. інженер, изобретатель, ученый в обл. тяги поездов, взаимодействия подвижного состава и пути, авт. тр. по испытаниям подвижного состава; с 1927 г. жил за рубежом ; награды: Золотая медаль им. А. П. Бородина (1911), медаль Дж. Стефенсона (1944, Великобритания) [Текст] // Первый биографический БЭС : [около 29 тыс. словарных статей / отв. ред. Варавина Е.В.]. — СПб. ; М. : Норинт Рипол ; РИПОЛ классик, 2007. — С.

605. — ISBN 978-5-386-00056-1. — ISBN 978-5-7711-0114-9.

70. Власенко А. В. Діяльність Ю. В. Ломоносова та його внесок у розвиток залізничного транспорту : історико-системологічний аналіз основних наукових праць з теорії тяги [Текст] / А. В. Власенко // Матеріали 7-ї Всеукраїнської наукової конференції «Актуальні питання історії науки і техніки», 2–3 жовт. 2008 р., м. Київ / Центр пам'яткознавства НАН України та УТОПІК. — К., 2008. — С. 234–236. — Бібліогр.: с. 236 (5 назв.). — ISBN 966-8575-40-6.

71. Генис В. Л. Генерал от паровозов [Ю. В. Ломоносов] [Текст] / В. Л. Генис // Неверные слуги режима : Первые советские невозвращенцы (1920–1933) : опыт документального исследования в 2-х кн. Кн. 1 : Бежал и перешёл в лагерь буржуазии (1920–1929). — М., 2009. — Гл. 16. — С. 440–479. — ISBN 978-5-8107-0238-2.

72. Ломоносов Юрий Владимирович (1876–1952) — професор, засновник вітчизняного тепловозобудування [Текст] // Хто є хто : довідник. Професори Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут». — 2-е вид., перероб. і допов. — К. : НТУУ «КПІ», 2009. — С. 174. — (1898–2009). — ISBN 978-966-622-342-8.

73. Ільченко М. Ю. Ломоносов Юрій Володимирович — творець першого тепловоза [Текст] : [з виступу на наукових читаннях 27 квітня 2011 р.] / М. Ю. Ільченко // Київський політехнік. — 2011. — 8 верес. (№ 27). — С. 3 : портр., фот.

74. Ільченко М. Ю. Творець першого тепловоза [Текст] : [виступ на Наукових читаннях в НТУУ «КПІ» 27 квітня 2011 р.] / М. Ю. Ільченко // Вибране / НАН України, НТУУ «КПІ» ; упоряд. О. М. Ільченко. — К. : Наук. думка, 2011. — Розд. II : Нариси про видатних творців історії науки і техніки. — С. 649–657 : іл., портр. — ISBN 978-066-00-1151-9.

75. Ломоносов Юрий Владимирович [24.4 (6.5).1876, Гжатск — 19.11.1952, Монреаль], рос. інженер и ученый, основоположник тепловозостроения [Текст] // Большая Российская энциклопедия / науч.-ред. совет: председатель — Ю. С. Осипов [и др.]. — М. : Науч. изд. «БРЭ», 2011. — Т. 18 : Ломоносов — Манизер. — С. 9 : портр. — Библиогр.: с. 9 (6 назв.). — ISBN 978-5-85276-351-4 (т. 18). — ISBN 5-85279-320-6.

76. Ломоносов Юрий Владимирович (1876–1952) [Текст] // Энциклопедический словарь / науч.-ред. совет: пред. Ю. С. Осипов [и др.]; отв. ред. С. Л. Кравец. — М. : Большая российская энциклопедия, 2011. — С. 705 : портр.

77. Heywood, Anthony. Engineer of Revolutionary Russia: Iurii V. Lomonosov (1876–1952) and the Railways [Text] / Anthony Heywood. — Ashgate, 2011. — ISBN 0754655393.

78. Генис В. Л. В. В. Дельгаз — «управделами» Дзержинского [Текст] / В. Л. Генис // Вопросы истории. — 2012. — № 12. — С. 48.

79. Хейвуд Э. Инженер революционной России. Юрий Владимирович Ломоносов (1876–1952) и железные дороги [Текст] / Энтони Хейвуд; пер. с англ. [Д. А. Косачёвой]. — М. : Учеб.-метод. центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013. — 443 с., [12] л. ил., портр. : ил., табл. — ISBN 978-5-89035-691-8.

Интернет бібліографія Ю. В. Ломоносова

1. ЛОМОНОСОВ ЮРИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ /24.04.1876, Гжатск, Россия — 19.11.1952, Монреаль, Канада/, ученый, инженер-железнодорожник // <http://www.ihst.ru/projects/emigrants/lomonosov.htm>

2. Ильченко М. Ю., проректор з наукової роботи Ломоносов Юрий Володимирович — творець першого тепловоза (З виступу на наукових читаннях 27 квітня 2011 р.) // <http://kpi.ua/lomonosov>

3. Юрий Ломоносов — человек и паровоз // http://sputnikipogrom.com/history/460/lomonosov_parovoz/#.VFSLSDS8-rc

4. У истоков советского вывоза ценностей из России. Юрий Владимирович Ломоносов, ленинский нарком // <http://krylov.cc/blog/2013/03/24/11404>

5. Ломоносов Юрий Владимирович — Биография // <http://pomnipro.ru/memorypage1203/biography>

6. Опровержение книги Николая Старикова „Кризис: Как это делается” // <http://nstar-crisis.livejournal.com/5664.html>

7. ЛОМОНОСОВ Юрий Владимирович [24.04.1876 - 19.11.1952] // <http://www.centrasia.ru/person2.php?&st=1274609759>

8. Олег ИЗМЕРОВ (Брянск, Россия) http://semafor.narod.ru/5_2003/first3.html

**Лоренцо Дмитро Миколайович
(1892–1968)**

Праці Д. М. Лоренцо

1. Создать экспериментальную базу [Текст] / Д. Лоренцо // Вагоногигант. — 1936. — № 271.

2. Строить новые типы вагонов [Текст] / Д. Лоренцо // Вагоногигант. — 1937. — № 127.

3. Первоочередные задачи [Текст] / Д. Н. Лоренцо // Сталинец. — 1945. — № 52.

4. Вопросы проектирования грузовых вагонов [Текст] / Д. Н. Лоренцо // Технический бюллетень завода им. Сталина. — 1946. — № 1/2. — С. 2–8.

5. Первоочередные задачи [Текст] / Д. Н. Лоренцо // Сталинец. — 1946. — № 52.

6. Гондолы из низколегированной стали [Текст] / Д. Н. Лоренцо // Сталинец. — 1947. — № 135.

7. Уральский вагоностроительный [Текст] / В. И. Довгопол, В. К. Ковалевич, Д. Н. Лоренцо. — М. ; Свердловск, 1957.

8. История Уральского вагоностроительного завода [Текст] / Д. Н. Лоренцо. — Нижний Тагил, 1960. — Музей УВЗ, Отдел рукописей.

9. Уральский вагоностроительный завод [Текст] / Д. Н. Лоренцо ; редкол.: А. Г. Козлов (науч. ред.) [и др.] — М. ; Свердловск : Машгиз. Урал.—Сиб. отд-ние, 1961. — 112 с.

Література про життя і діяльність Д. М. Лоренцо

1. Список студентов, и посторонних слушателей Киевского Политехнического Института Императора Александра II в Киеве на 1914–1915 академический год [Текст]. - К. : Тип. Р. К. Лубковського, 1914. — С. 120. — Из содерж.: Лоренцо Дмитрий Николаевич. Механич., правосл., сын священника, род. 22 октября 1892 г. в с. Трехсвятск., Малояросл. уез., Кал. губ. Оконч. в 1912 г. Калужскую Духов. Семинарию. Приема 1913 г. № 534.

2. Михайлов М. Гигант второй пятилетки Нижнетагильский вагоностроительный комбинат / М. Михайлов // Вагоногигант. — 1934. — № 28 ; № 29 ; № 30.

3. Леонов В. Перед выпуском первых колес [Текст] / В. Леонов // Вагоногигант. — 1934. — № 73.

4. Артюхин И. М. Устройство железнодорожных вагонов [Текст] : учебник для школ ФЗУ ж.-д. транспорта / И. М. Артюхин, А. И. Михалевский. — М. : Изд-во и 5 тип. Трансжелдориздата, 1935. — С. 21, 25, 36—37, 38—39, 41—43, 71, 118 : ил.

5. Бельский И. Я. Нижнетагильский вагоностроительный завод — Уралвагонстрой [Текст] / И. Я. Бельский, М. М. Падосек // Проект и стандарт. — 1935. — № 3. — С. 1.

6. Павлоцкий Г. З. Построить вагонзавод так же просто и красиво, как построен московский метрополитен [Текст] : докл. на общепостроечном партийном собрании 13 мая 1935 года / Г. З. Павлоцкий // Вагоногигант. — 1935. — № 64.

7. Неверович Б. Ф. Мы готовы [Текст] / Б. Ф. Неверович // Вагоногигант. — 1935. — № 218.

8. Начата сварка гондолы [Текст] // Там же.

9. На заводе [Текст] // Вагоногигант. — 1935. — № 243.

10. Есть три гондолы [Текст] // Вагоногигант. — 1935. — № 258.

11. Бельский И. Я. Вагоносборочный цех Нижнетагильского вагоностроительного завода [Текст] / И. Я. Бельский // Проект и стандарт. — 1936. — № 8/9. — С. 6.

12. Вагоностроение : справочные материалы. Т. 1 : Сведения о промышленности. Конструкции [Текст]. — М. ; Л. : Онти. Глав. ред. лит-ры по машиностроению и металлообработке, 1936. — С. 9—31, 59, 67, 68, 261 : ил., черт.

13. Саркисов. Быстрее внедрять автоматическую сварку [Текст] / Саркисов // Вагоногигант. — 1936. — № 268.

14. Освоим выпуск большегрузных платформ [Текст] // Вагоногигант. — 1937. — № 89.

15. Платформы сданы НКПСу [Текст] // Вагоногигант. — 1937. — № 163.

16. Гондолы блестяще выдержали испытания [Текст] // Вагоногигант. — 1937. — № 168.

17. Наш первый крытый вагон [Текст] // Вагоногигант. — 1937. — № 258.

18. Афанасьев. Ввести контактную сварку [Текст] / Афанасьев // Вагоногигант. — 1938. — № 163.

19. Короткевич М. А. Основы вагоностроения [Текст] : учеб. пособие для вузов / Глав. Упр. Учеб. заведениями НКТП СССР / М. А. Короткевич. — 3-е изд., испр. И доп. — М. ; Л. : ГОНТИ, Глав. Ред. машиностроит. И автотракт. Лит-ры, 1938. — С. 43, 45, 93, 95—97, 162—163, 220—222 : ил.

20. Платформы с ручными тормозами [Текст] // Вагоногигант. — 1938. — № 220.

21. Санников М. М. Экспериментальная работа по вагоностроению [Текст] / М. М. Санников // Вагоногигант. — 1939. — № 256.

22. Лупардин А. И. Инструктор Силин и его изобретение [Текст] / А. И. Лупардин // Вагоногигант. — 1940. — № 3.

23. Сборка новых образцов вагонов [Текст] // Вагоногигант. — 1940. — № 58.

24. Отзывы о вагонах опытного проезда [Текст] // Вагоногигант. — 1940. — № 67.

25. Приемка унифицированных вагонов [Текст] // Вагоногигант. — 1940. — № 74.

26. Производство унифицированных вагонов. Приказ И. А. Лихачева [Текст] // Вагоногигант. — 1940. — № 87.

27. Испытание унифицированных вагонов [Текст] // Вагоногигант. — 1940. — № 95 ; № 126.

28. Новый метод сварки [Текст] // Вагоногигант. — 1940. — № 164.

29. Горбунов Б. Н. Методы улучшения сварных соединений конструкций вагонов и допускаемые напряжения для них [Текст] / Б. Н. Горбунов // Вопросы сварного вагоностроения. — К., 1941. — С. 80.

30. Клемм Д. А. Освоить унификацию с сохранением ритма [Текст] / Д. А. Клемм // Вагоногигант. — 1941. — № 62.

31. Ниженский. Приступили к выпуску унифицированных гондол [Текст] / Ниженский // Вагоногигант. — 1941. — № 75.

32. Раевский Г. В. Проблема прочности и веса сварных конструкций [Текст] / Г. В. Раевский // Вопросы сварного вагоностроения. — К., 1941. — С. 10—11.

33. Технические задания на проектирование новых грузовых вагонов (крытого, гондолы, платформы), разработанные

ные **ЦНИИ НКПС** [Текст] : проект. — М., 1945. — С. 1–27.

34. Мокршицкий Е. И. История вагонного парка железных дорог СССР [Текст] / Е. И. Мокршицкий. — М. : Изд-во и 1-я тип. Трансжелдориздата, 1946. — С. 7, 8, 11–12, 14–15, 18–19, 25, 41, 46–47, 49, 71–73, 78–79, 82, 88, 89–92, 187–188, 192–193, 199, 200–20 : ил.

35. Окунев И. Смелее внедрять новую технику [Текст] / И. Окунев // Сталинец. — 1946. — № 92.

36. Автоматическая линия станков для Уралвагонзавода [Текст] // Сталинец. — 1947. — № 30.

37. Гольберг А. Быстрее давать сборные колеса [Текст] / А. Гольберг // Сталинец. — 1947. — № 32.

38. Грохольский Н. Ф. Новые товарные вагоны и модернизация существующего вагонного парка [Текст] / Н. Ф. Грохольский ; М-во путей сообщения СССР. Дорож. Дом техники им. Сталина Окт. Ж. д. — Л. : Тип. «Сталинец», 1947. — С. 4, 11, 20, 23 : черт.

39. Ниженский, Г. Первая гондола выпущена [Текст] / Г. Ниженский // Сталинец. — 1947. — № 92.

40. Некрасов, С. Дело первостепенной важности [Текст] / С. Некрасов // Сталинец. — 1947. — № 99.

41. Мержанов М. Т. Производство вагонов [Текст] : учеб. пособие для вузов трансп. машиностроения / М. Т. Мержанов. — М. : Изд-во и 1-я тип. Машгиза, 1948. — С. 42, 44, 232–233 : черт.

42. Окрашен первый крытый вагон [Текст] // Сталинец. — 1948. — № 71.

43. Довгопол В. Шире дорогу новой технике [Текст] / В. Довгопол // Сталинец. — 1948. — № 79.

44. Портной Н. Производству — передовые методы сварки [Текст] / Н. Портной // Сталинец. — 1948. — № 90.

45. Опытный маршрут [Текст] // Сталинец. — 1948. — № 137.

46. Вагоны [Текст] : [учебник для ин-тов ж.-д. транспорта] / под ред. М. В. Винокурова. — М. : Изд-во и 1-я тип. Трансжелдориздата, 1949. — С. 75, 387, 405, 452.

47. Веремьев М. Вклад конструкторов [Текст] / М. Веремьев, П. Унесихин // Сталинец. — 1949. — № 15.

48. Дорошевский В. Опытный маршрут в

эксплуатации [Текст] / В. Дорошевский // Сталинец. — 1949. — № 23.

49. Дзюблин Б. Инженеры сокращают производственный цикл [Текст] / Б. Дзюблин // Сталинец. — 1949. — № 34.

50. Некрасов С. Упростить конструкцию корпуса [Текст] / С. Некрасов, Т. Куренков // Сталинец. — 1949. — № 63.

51. Веремьева Т. Вклад конструкторов-рационализаторов [Текст] / Веремьева // Сталинец. — 1949. — № 76.

52. Эггольм К. Ф. Вагонные буксы с роликовыми подшипниками [Текст] : / К. Ф. Эггольм, В. Ф. Девятков. — М., 1953. — С. 6, 33.

53. Дзюблин Б. Универсальный железнодорожный вагон [Текст] / Б. Дзюблин // Сталинец. — 1955. — № 68.

54. Второй конвейер вошел в строй [Текст] // Сталинец. — 1955. — № 112.

55. В опытном цехе [Текст] // Сталинец. — 1955. — № 130/131.

56. Ермаков А. Смелее внедрять новое в вагоностроение [Текст] / А. Ермаков, А. Суворов, З. Зенкович // Сталинец. — 1955. — № 140 ; № 150.

57. Коган Л. А. Пути совершенствования вагонов грузового парка [Текст] / Л. А. Коган ; Науч.-техн. о-во ж.-д. транспорта. — М. : Трансжелдориздат, 1955. — С. 27–28, 29.

58. Гуляев А. Творческий вклад конструкторов [Текст] / А. Гуляев // Машиностроитель. — 1956. — № 51/52.

59. Кудашев В. Не допускать срыва задания по новой технике [Текст] / В. Кудашев // Машиностроитель. — 1956. — № 146.

60. Научно-техническая конференция молодых специалистов Уралвагонзавода [Текст] // Машиностроитель. — 1956. — № 149.

61. Совершенствование техники и технологи — мощный резерв производства [Текст] // Машиностроитель. — 1957. — № 24.

62. Выполняют важные задания [Текст] // Машиностроитель. — 1957. — № 66.

63. Гуляев А. Уральский вагоностроительный [Текст] : (из истории нашего завода) / А. Гуляев // Машиностроитель. — 1957. — № 119.

64. Маслов И. Воплощение идеи [Текст] : (рассказ о стотонном вагоне) / И. Маслов, А. Шастин // Машиностроитель. — 1958. — № 49/50.

65. Жемчугов И. Ускорить изготовление деталей для 100-тонного вагона [Текст] / И. Жемчугов // Машиностроитель. — 1958. — № 99.

66. 100-тонные вагоны уходят с конвейера [Текст] // Машиностроитель. — 1958. — № 103.

67. Колодная Б. А. Низколегированные стали и задача их применения в вагоностроении [Текст] / Б. А. Колодная, А. Ф. Москвичева ; Гос. науч.-техн. ком-т Совета Министров РСФСР, Гос. науч.-исслед. ин-т науч. и техн. информации ГосИНТИ. — М. : ГОСИНТИ, 1958. — 68 с. : черт.

68. Гуляев А. Улучшаем конструкцию полувагонов [Текст] / А. Гуляев // Машиностроитель. — 1960. — № 62.

69. Механизация и автоматизация в вагоностроительном производстве [Текст] / авт. глав: Синдин В. И., Гаррис О. В., Пташников А. К. и др. — М. ; Свердловск : Машгиз. [Урало-Сиб. отд-ние], [1961]. — 184 с. : ил. — (25 лет Уралвагонзаводу).

70. Передовая технология механосборочного производства [Текст] / авт. глав: И. В. Бухаров и Р. Т. Вельтман, Н. Д. Портной и др. — М. ; Свердловск : Машгиз. [Урало-Сиб. отд-ние], 1961. — 104 с. : ил. — (25 лет Уралвагонзаводу).

71. Прогрессивная технологияковки и штамповки [Текст] / авт. А. Ф. Ширяев, В. Н. Райский, И. Ф. Паньшин и др. ; Уральский вагоностроит. завод. — М. ; Свердловск : Машгиз. [Урало-Сиб. отд-ние], 1961. — 157 с. : ил.

72. Кузьмин А. Так начиналась Вагонка [Текст] / А. Кузьмин // Тагильский рабочий. — 1967. — 13 июля.

73. Максарев Ю. Боевое содружество [Текст] / Ю. Максарев // Тагильский рабочий. — 1970. — 13 янв.

74. Емельянова Т. Перековали на мечи [Текст] / Т. Емельянова (Бревнова) // Тагильский рабочий. — 1972. — 17 марта.

75. Ямов А. «Даешь вагонный!» [Текст] / А. Ямов // Тагильский рабочий. — 1972. — 17 марта.

76. Вагоны : конструкция, теория и расчет [Текст] : [учебник для вузов ж.-д. трансп. / Л. А. Шадур, И. И. Челноков, Л. Н. Никольский и др.]; под ред. Л. А. Шадура. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Транспорт, 1980. — С. 10–14, 16, 205, 384–385, 434 : ил.

77. Епифанова Н. Главный конструктор [Текст] / Н. Епифанова // Машиностроитель. — 1983. — № 37.

78. Кузьмина Г. М. Гордость моя — Вагонка [Текст] : 50 труд. лет Уралвагонзавода / Г. М. Кузьмина, В. И. Костромин ; [вступ. ст. В. К. Сотникова] ; Произв. об-ние "Уралвагонзавод" им. Ф. Э. Дзержинского. — Свердловск : Сред.-Урал. кн. изд-во, 1986. — 427 с. : ил.

79. Новожилов П. М. Как это начиналось [Текст] / П. М. Новожилов // Машиностроитель. — 1986. — 31 янв.

80. История народного хозяйства Урала. Ч. 1 : 1917–1945 [Текст] / [А. В. Бакунин, Ю. А. Буранов, Р. Г. Пихоя и др. ; редкол.: М. А. Сергеев (отв. ред.) и др.]. — Свердловск : Изд-во Урал. ун-та, 1988. — С. 168, 170.

81. Новиков В. Н. Накануне и в дни испытаний [Текст] / В. Н. Новиков ; [лит. запись Ж. В. Таратуты]. — М. : Политиздат, 1988. — С. 108–109. — (Воспоминания). — ISBN 5-250-00232-3.

82. Об Уралвагонзаводе [Текст] : Постановление Экономического Совета при Совете Народных Комиссаров СССР от 31 июля 1939 г. № 766 // Машиностроитель. — 1991. — 28 сент. — С. 2.

83. Пислегина А. Возвращаясь в прошлое [Текст] : к 55-летию УВЗ / А. Пислегина // Машиностроитель. — 1991. — 28 сент.

84. Антуфьев А. А. Уральская промышленность накануне и в годы Великой Отечественной войны [Текст] / А. А. Антуфьев; Рос. акад. наук, Урал. отд-ние, Ин-т истории и археологии. — Екатеринбург : Ин-т истории и археологии, 1992. — С. 22, 46.

85. Устав государственного производственного объединения «Уралвагонзавод» им. Ф. Э. Дзержинского Министерства промышленности РСФСР [Текст] : (проект) // Машиностроитель. — 1992. — 16 янв.

86. Бакунин А. В. Уральский промышленный комплекс [Текст] / А. В. Бакунин, А. Э. Бедель. — Екатеринбург, 1994. — С. 106.

87. Потапов П. Ф. Первенец советских пятилеток [Текст] / П. Ф. Потапов // Тяжелое машиностроение. — 1996. — № 3. — С. 21.

88. Речкалов А. И. Развитие вагонностроения в России [Текст] / А. И. Речкалов // Тяжелое машиностроение. — 1996. — № 3. — С. 5, 11, 13–14, 16.

89. Запарий В. В. Черная металлургия

Урала. XVIII—XX вв. [Текст] / В. В. Запарий. — Екатеринбург, 2001. — С. 16.

90. Устьянцев С. В. Элита Российской индустрии : Уралвагонзавод [Текст] = Ustiantsev S. V. The Elite of Russian Industry : Ural Car — Making Works : Научно популярное издание / С. В. Устьянцев, А. В. Пислегина, А. Х. Фахретденова ; отв. ред. Е. Логунов. — Екатеринбург, 2001. — С. 28 : портр., с. 93, 104, 107. — Текст парал. англ., рус. — Посвящается 65-летию Государственного унитарного предприятия «Производственное объединение «Уралвагонзавод». — (Серия «Из истории индустриальной культуры Урала»). — ISBN 5-7385-0154-3.

91. Устьянцев С. В. Рождение гиганта. 1931—1941 гг. [Текст] / С. В. Устьянцев, А. В. Пислегина, А. Х. Фахретденова // Элита Российской индустрии : Уралвагонзавод = The Elite of Russian Industry : Ural Car — Making Works / С. В. Устьянцев, А. В. Пислегина, А. Х. Фахретденова ; отв. ред. Е. Логунов. — Екатеринбург, 2001. — С. 11—40 : ил., портр., фот. — Текст парал. англ., рус.

92. Устьянцев С. В. Испытание на зрелость. 1945—1970 гг. [Текст] / С. В. Устьянцев, А. В. Пислегина, А. Х. Фахретденова // Там же. — С. 75—118 : ил., фот. — Текст парал. англ., рус.

93. Отечественные бронированные машины. XX век : [В 4 т.] Т. 1 : Отечественные бронированные машины. 1905—1941 [Текст] / А. Г. Солянкин, М. В. Павлов, И. В. Павлов, И. Г. Желтов. — М. : Экспринт, 2002. — С. 30.

94. Свири́н М. Н. Броня крепка : история советского танка, 1919—1937 / Михаил Сви́рин. — М. : Яуза : Эксмо, 2005. — С. 34—49 : ил., табл. — (Советские танки). — ISBN 5-699-13809-9.

95. Стройплощадка — Уралвагонзавод [Текст] / И. Ф. Терликов [и др.] ; рук. проекта И. Ф. Терликов. — Нижний Тагил : Уралвагонзавод ; Медиа-Принт, 2005. — 203 с. : ил.

96. Приказ № 240 по Уральскому вагоностроительному заводу от 15 июля 1936 г. [Текст] // Стройплощадка — Уралвагонзавод / И. Ф. Терликов [и др.] ; рук. И. Ф. Терликов. — Нижний Тагил : Уралвагонзавод ; Медиа-Принт, 2005. — С. 8.

97. Устьянцев С. Боевые машины Уралвагонзавода. Танк Т-34 [Текст] / Сергей

Устьянцев, Дмитрий Колмаков. — Нижний Тагил : Медиа-Принт, 2005. — 231 с. : ил., портр. — (Серия "Боевые машины Уралвагонзавода / Федер. гос. унитар. предприятие "Произв. об-ние "Уралвагонзавод"). — Посвящается 85-летию отеч. танкостроения, легенда продолжается... — ISBN 5-98485-008-7.

98. Устьянцев С. В. Три столетия «старого соболя» [Текст] / С. В. Устьянцев, А. О. Серебрякова. — Екатеринбург, 2005. — С. 62—68, 104.

99. Сви́рин М. Н. Бронево́й щит Сталина : история советского танка. 1937—1943 [Текст] / Михаил Сви́рин. — М. : Яуза : Эксмо, 2006. — С. 80 : фот. — (Советские танки). — ISBN 5-699-16243-7.

100. Слободин К. М. Сын века своего [Текст] / К. М. Слободин. — Нижний Тагил : ПО «Уралвагонзавод им Ф. Э. Дзержинского», 2006. — 111 с.

101. Уралвагонзавод (УВЗ) // История Урала [Текст] : словарь-справочник / [авт.-сост. И. С. Огоновская]. — Екатеринбург : Сократ, 2006.

102. Уралвагонзавод. Век 21-й [Текст] / Б. Минеев [и др.] ; рук. проекта, авт. текста и авт.-сост. Б. Минеев. — Нижний Тагил : Медиа-Принт, 2006. — 99 с. : ил.

103. Устьянцев С. В. Боевые машины Уралвагонзавода. Танки Т-54/Т-55 [Текст] / Сергей Устьянцев, Дмитрий Колмаков. — Нижний Тагил : Медиа-Принт, 2006. — 227 с. : ил., табл. — (Серия "Боевые машины Уралвагонзавода" / Федеральное гос. унитарное предприятие "Произв. об-ние "Уралвагонзавод"). — 70-летию Уралвагонзавода и 65-летию танкостроения на предприятии посвящается. — ISBN 5-98485-026-5.

104. Уралвагонзавод [Текст]. — Нижний Тагил : ФГУП «ПО «Уралвагонзавод», 2008. — [94] с. : ил.

105. Устьянцев С. В. Очерки истории отечественной индустриальной культуры XX века. Ч. 1: Уральский вагоностроительный завод [Текст] / С. В. Устьянцев. — Нижний Тагил : РЕПРИНТ, 2009. — 415 с. : ил., цв. ил., портр., табл. — ISBN 978-5-903156-08-5.

106. Вдовенко Н. Ми йшли до Перемоги, а з нами йшла весна [Текст] : [таку назву має експозиція, розгорнута в Державному політехнічному музеї Київської політехніки з нагоди

65-річчя перемоги нашого народу у Великій Вітчизняній війні. Вона присвячена всім політехнікам, хто здобував Велику Перемогу] / Н. Вдовенко // Київський політехнік. – 2010. – 13 трав. (№ 17). – С. 1 : фот. – Зі змісту: ...Експозиція розповідає і про внесок київських політехніків передвоєнних років, їх конструкторські та інженерні досягнення, які дозволили створити нові зразки техніки, що наблизили наш народ до перемоги. Це Євген Патон, Олександр Мікулин, Михайло Дронг, Лев Люльєв, Олександр Байбаков, Лев Горлицький, Дмитро Лоренцо та ін.

107. Стефанович Д. Наукові читання до 120-річчя від дня народження Дмитра Лоренца [Текст] : [6 листопада в КПІ відбулися чергові, сорок четверті наукові читання з циклу «Видатні конструктори України»] / Дмитро Стефанович // Київський політехнік. – 2012. – 15 листоп. (№ 34). – С. 1 : фот.

108. Ільченко М. Ю. Інженер Дмитро Лоренцо – людина, яка випередила час [Текст] : [виступ на Наукових читаннях з циклу «Видатні конструктори України» в НТУУ «КПІ» 6.11.2012 р.] / М. Ю. Ільченко // Київський політехнік. – 2012. – 22 листоп. (№ 35). – С. 3 : іл., портр.

109. Устьянцев С. В. Ера Лоренцо. Опыт успешной адаптации иностранных конструкций и технологий транспортного машиностроения [Текст] / С. В. Устьянцев. Н. В. Першхайло ; ОАО "Научно-производственная корпорация "Уралвагонзавод" имени Ф. Э. Дзержинского. – Нижний Тагил : УВЗ-Медиа Сервис, 2012. – 196 с. : ил., портр., фот. – Библиогр.: с. 184–192. – ISBN 978-5-905807-02-2.

Интернет бібліографія Д. М. Лоренцо

1. Ільченко М. Ю., академік НАН України. Лоренцо Дмитро. Людина, яка випередила час (Виступ на Наукових читаннях з циклу "Видатні конструктори України" в НТУУ "КПІ" 6.11.2012р.) // <http://kpi.ua/lorentso>

2. "Ера Лоренцо" – книга об інженері, опередившем время // <http://www.uvz.ru/presscenter/release/249?print=1>

3. Першхайло Надежда. Опередивший время // http://historyntagil.ru/6_59.htm

4. Серебрякова Оксана Александровна. Серебрякова (специалист Выставочного комплекса ОАО „НПК

„Уралвагонзавод“). Главный по холоду. Специалисты из Нижнего Тагила внесли большой вклад в космические победы страны // http://nvo.ng.ru/history/2014-07-04/10_cold.html

5. Издана книга о конструкторе вагонов // <http://www.telecon-tv.ru/telecon/1190>

6. Уральское конструкторское бюро вагоностроения. История // <http://ukbv.ru/company/history.html>

7. Уральскому конструкторскому бюро вагоностроения исполнилось 75 лет // <http://urfo.org/ekb/282929.html>

**Дронг Іван Йосипович
(1907–1993)**

Друковані праці І. Й. Дронга

1. Трактор СТЗ-НАТИ 1ТА (сельскохозяйственный) [Текст] : описание конструкции, управление, уход и каталог запасных частей / В. А. Каргополов, И. И. Дронг, Л. М. Яровинский ; под ред. В. Г. Станкевича ; Сталингр. тракторный завод им. Ф. Э. Дзержинского. – М. : Сельхозгиз, 1938 (Образцовая тип.). – 480 с., 3 вкл. л. : ил., табл.

2. Трактор СТЗ-НАТИ 1ТА (сельскохозяйственный) [Текст] : описание конструкции, управление и уход / В. А. Каргополов, И. И. Дронг, Л. М. Яровинский ; под ред. В. Г. Станкевича ; Сталингр. трактор. завод им. Ф. Э. Дзержинского. – Энгельс : Немгосиздат, 1941. – 324 с., 2 вкл. л. черт. с. : ил., черт.

3. Универсальный пропашной трактор "Беларусь" [Текст] : руководство по уходу и эксплуатации / отв. ред. И. И. Дронг ; М-во машиностроения СССР, Главтракторпром. Минский тракторный завод. – Минск, 1953. – 219 с., 7 л. черт. : черт.

4. Универсальный пропашной трактор "Беларусь" [Текст] : руководство по уходу и эксплуатации / сост.: И. И. Дронг, Б. П. Альгин, Е. Т. Дикалов и др. ; под ред. А. М. Тарасова ; М-во машиностроения СССР, Минский тракт. завод. - Минск : Госиздат БССР, Ред. науч.-техн. лит., 1954. – 240 с., 7 л. черт. : черт.

5. Трелевочный трактор КТ-12А : руководство по эксплуатации [Текст] /

под ред. И. И. Дронга ; М-во тракт. и с.-х. машиностроения СССР, Главтракторопром, Минский тракт. завод. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Машгиз, 1955. — 200 с., 1 л. черт. : ил., табл.

6. Универсальный пропашной трактор "Беларусь" МТЗ-1 и МТЗ-2 [Текст] : руководство по эксплуатации / отв. ред. И. И. Дронг ; М-во тракт. и с.-х. машиностроения СССР, Главтракторопром, Минский тракт. завод. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Машгиз, 1955. — 262 с. : ил. — Прил.: Коленчатый вал с центробежной очисткой масла. — 1955. — 3 с. : черт.

7. Универсальный пропашной трактор "Беларусь" МТЗ-1 и МТЗ-2 [Текст] : руководство по эксплуатации / отв. ред. И. И. Дронг ; М-во тракт. и с.-х. машиностроения СССР, Главтракторопром, Минский тракт. завод. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : Машгиз, 1956. — 262 с. : ил.

8. Трелевочный трактор ТДТ-40 [Текст] / В. К. Андронов, Е. Т. Дикалов, Ш. Я. Рубинштейн ; под общ. ред. И. И. Дронга. — М. ; Л. : Гослесбумиздат, 1957. — 268 с., 1 л. черт. : ил.

9. Каталог деталей универсального пропашного трактора "Беларусь" МТЗ-5 [Текст] : производственно-практическое издание / ред. И. И. Дронг ; Минский тракторный завод. — М. : Машгиз, 1958. — 174 с.

10. Трелевочный трактор ТДТ-40 [Текст] / В. К. Андронов, Е. Т. Дикалов, Ш. Я. Рубинштейн ; под общ. ред. И. И. Дронга. — М. ; Л. : Гослесбумиздат, 1958. — 267 с., 1 л. черт. : ил.

11. Трелевочный трактор ТДТ-60 [Текст] / В. В. Войтиков, И. И. Дронг, П. С. Джулай и др. ; под ред. И. И. Дронга. — М. ; Л. : Гослесбумиздат, 1958. — 266 с., 5 л. черт. : ил.

12. Универсальный пропашной трактор "Беларусь" МТЗ-5 [Текст] : руководство по эксплуатации / отв. ред. И. И. Дронг ; Совет нар. хозяйства БССР, Минский тракт. завод. — М. : Машгиз, 1958. — 271 с. : ил., схем.

13. Универсальные пропашные тракторы "Беларусь" МТЗ-5М и МТЗ-5Л [Текст] : руководство по эксплуатации / отв. ред. И. И. Дронг ; Совет нар. хозяйства БССР, Минский тракт. завод. — М. : Машгиз, 1959. — 336 с. : ил.

14. Отчет о командировке в Италию

[Текст] / Н. А. Саркисов, В. И. Лаври, И. И. Дронг, Т. П. Кругликов ; Гос. науч. техн. комитет Совета Министров СССР, Акад. наук СССР, Всесоюз. ин-т науч. и техн. информации. — М. : ВИНТИ, 1960. — 25 с. : ил.

15. Универсальные пропашные тракторы "Беларусь" МТЗ-5М и МТЗ-5Л [Текст] : руководство по эксплуатации / отв. ред. И. И. Дронг ; Совет нар. хозяйства БССР, Минский тракт. завод. — М. : Машгиз, 1960. — 336 с. : ил.

16. Универсальные пропашные тракторы "Беларусь" МТЗ-5МС и МТЗ-5ЛС [Текст] : руководство по эксплуатации / отв. ред. И. И. Дронг ; Совет нар. хозяйства БССР, Минский тракт. завод. — М. : Машгиз, 1961. — 367 с. : ил.

17. Универсальные пропашные тракторы "Беларусь" МТЗ-5М и МТЗ-5Л [Текст] : руководство по эксплуатации / отв. ред. И. И. Дронг ; Совет нар. хозяйства БССР, Минский тракт. завод. — М. : Машгиз, 1961. — 336 с. : ил.

18. Универсальные пропашные тракторы "Беларусь" МТЗ-5МС и МТЗ-5ЛС [Текст] : руководство по эксплуатации / отв. ред. И. И. Дронг ; Совет нар. хозяйства БССР, Минский тракт. завод. — М. : Машгиз, 1962. — 367 с. : ил.

19. Универсальные пропашные тракторы "Беларусь" МТЗ-5МС и МТЗ-5ЛС [Текст] : руководство по эксплуатации / отв. ред. конструктор И. И. Дронг ; Совет нар. хозяйства БССР, Минский тракт. завод. — М. : Машгиз, 1963. — 390 с. : ил.

20. Универсальные тракторы "Беларусь" [Текст] / Н. И. Александровский, П. Я. Прицкер, Ш. Я. Рубинштейн ; под ред. проф. И. И. Дронга. — М. ; Л. : Колос [Ленингр. отд-ние], 1964. — 279 с. : ил.

21. Проектирование и расчет зубчатых колес [Текст] : нормаль для автомобильной и тракторной промышленности : (Принята... 22/1-1964 г.) Ч. 1—2 : Расчет зубчатых колес : Нагрузочные режимы трансмиссий автомобилей и тракторов / М. Т. Солдаткин, М. С. Высоцкий, И. И. Дронг, Б. Б. Кашуба ; Белорус. политехн. ин-т, Минский автомобильный завод, Харьковский тракторный завод, Минский тракторный завод. — Минск, 1965. — 127 с. : ил.

22. Эксплуатационные и динамические показатели мощных колесных тракторов с четырьмя ведущими коле-

сами [Текст] : [сб. статей] / [науч. ред. проф. И. И. Дронг]. — М. : Отд. науч.-техн. информации, 1967. — 100 с., 1 л. табл. : ил. — (Труды / Гос. союзный науч.-исслед. тракт. ин-т "НАТИ"; вып. 188).

23. Евсеев Л. «Фордзон-путиловец» [Текст] / Леонид Евсеев ; под ред. И. Дронга, И. Трепененкова, Н. Чухчина ; рис. Бориса Лисенкова // Техника—молодежи. — 1975. — № 1. — С. 42—43 : ил. — (Историческая серия "ТМ").

24. Евсеев Л. СТЗ-ХТЗ 15/30 [Текст] / Леонид Евсеев ; под ред. И. Дронга, И. Трепененкова, Н. Чухчина ; рис. Бориса Лисенкова // Техника—молодежи. — 1975. — № 2. — С. 28—29 : ил. — (Историческая серия "ТМ").

25. Евсеев Л. «Универсал» [Текст] / Леонид Евсеев ; под ред. И. Дронга, И. Трепененкова, Н. Чухчина ; рис. Бориса Лисенкова // Техника—молодежи. — 1975. — № 3. — С. 28—29 : ил. — (Историческая серия "ТМ").

26. Евсеев Л. Первый дизельный : «Сталинец»-65 [Текст] / Леонид Евсеев ; под ред. И. Дронга, И. Трепененкова, Н. Чухчина ; рис. Бориса Лисенкова // Техника—молодежи. — 1975. — № 4. — С. 24—25 : ил. — (Историческая серия "ТМ").

27. Евсеев Л. «Коммунар» [Текст] / Леонид Евсеев ; под ред. И. Дронга, И. Трепененкова, Н. Чухчина ; рис. Бориса Лисенкова // Техника—молодежи. — 1975. — № 5. — С. 44—45 : ил. — (Историческая серия "ТМ").

28. Евсеев Л. СТЗ-НАТИ [Текст] / Леонид Евсеев ; под ред. И. Дронга, И. Трепененкова, Н. Чухчина ; рис. Бориса Лисенкова // Техника—молодежи. — 1975. — № 6. — С. 22—23 : ил. — (Историческая серия "ТМ").

29. Евсеев Л. «Запорожец» [Текст] / Леонид Евсеев ; под ред. И. Дронга, И. Трепененкова, Н. Чухчина ; рис. Бориса Лисенкова // Техника—молодежи. — 1975. — № 7. — С. 20—21 : ил. — (Историческая серия "ТМ").

30. Евсеев Л. Челябинский первенец : «Сталинец-60» [Текст] / Леонид Евсеев ; под ред. И. Дронга, И. Трепененкова, Н. Чухчина ; рис. Бориса Лисенкова // Техника—молодежи. — 1975. — № 8. — С. 22—23 : ил. — (Историческая серия "ТМ").

31. Евсеев Л. «Коломенец» :

«Коломенец-1» [Текст] / Леонид Евсеев ; под ред. И. Дронга, И. Трепененкова, Н. Чухчина ; рис. Бориса Лисенкова // Техника—молодежи. — 1975. — № 9. — С. 44—45 : ил. — (Историческая серия "ТМ").

32. Евсеев Л. Советский газогенераторный : ХТЗ-Т2Г [Текст] / Леонид Евсеев ; под ред. И. Дронга, И. Трепененкова, Н. Чухчина ; рис. Бориса Лисенкова // Техника—молодежи. — 1975. — № 10. — С. 44—45 : ил. — (Историческая серия "ТМ").

33. Евсеев Л. «Карлик» : «Карлик» (модификация «Гнома») [Текст] / Леонид Евсеев ; под ред. И. Дронга, И. Трепененкова, Н. Чухчина ; рис. Бориса Лисенкова // Техника—молодежи. — 1975. — № 11. — С. 44—45 : ил. — (Историческая серия "ТМ").

34. Евсеев Л. "Кировец" КД-35 [Текст] / Леонид Евсеев ; под ред. И. Дронга, И. Трепененкова, Н. Чухчина ; рис. Бориса Лисенкова // Техника—молодежи. — 1975. — № 12. — С. 52—53 : ил. — (Историческая серия "ТМ").

Винаходи И. Й. Дронга

1. А. с. 127914 СССР, Класс 63с, 3. Устройство для увеличения сцепления ведущих колес трактора [Текст] / П. Я. Прицкер, И. И. Дронг, И. М. Малинский и С. Л. Кустанович. — № 632591/27 ; заявл. 29.06,59 ; опубл. 1960, Бюл. № 8. — С. 63.

2. А. с. 130352 СССР, Класс 63с, 3. Привод к среднему ведущему колесу, например, пропашного трактора [Текст] / В. В. Войтиков, И. И. Дронг, Б. П. Альгин и Г. А. Яловицын. — № 646586/30 ; заявл. 07.12,59 ; опубл. 1960, Бюл. № 14. — С. 71.

3. А. с. 144729 СССР, Класс 63с, 3. Устройство для автоматической настройки режима работы гидроувеличителя сцепного веса трактора [Текст] / П. Я. Прицкер, И. И. Дронг, Б. А. Любимов, Ю. Н. Паллон, С. Л. Кустанович и В. И. Вахер. — № 732221/27 ; заявл. 27.05,61 ; опубл. 1962, Бюл. № 3. — С. 57.

4. А. с. 166582 СССР, Класс В 62d; 63с, 46. Двухместное сиденье для тракторов [Текст] / И. И. Дронг, Д. А. Чудаков и В. Н. Кошман. — № 790380/27-11 ; заявл. 08.08,62 ; опубл. 19.11.64, Бюл. № 22. — С. 87.

5. А. с. 180965 СССР, Класс 63с, 47 ; МПК В 62d. Гидравлический усилитель руле-

вого управления колесной машины [Текст] / И. И. Дронг, П. Я. Прицкер, С. Л. Кустанович, В. И. Вахер, С. А. Богданов, А. В. Калоев, Г. Л. Чичиков, В. В. Стеценко и В. Б. Виткевич. — № 773889/27-11 ; заявл. 14.04.1962 ; опубл. 26.03.66, Бюл. № 8. — С. 134 : схем.

Литература про життя і діяльність І. Й. Дронга

1. Евсеев Л. СТЗ-НАТИ [Текст] / Леонид Евсеев ; под ред. И. Дронга, И. Трепененкова, Н. Чухчина ; рис. Бориса Лисенкова // Техника—молодежи. — 1975. — № 6. — С. 22—23 : ил. — (Историческая серия "ТМ").

2. Редакторы «Исторической серия «ТМ» 1975 года [Текст] : следуя установившейся традиции, в этом номере мы представляем нашим читателям редакторов Тракторной «Исторической серии», которые на протяжении всего 1975 года оказывали редакции огромную помощь в подготовке материалов серии : Дважды Лауреат Государственной премии, профессор Иван Иосифович Дронг [и др.] // Техника—молодежи. — 1975. — № 11. — С. 43 : портр.

3. Евсеев Л. «Кировец» КД-35 [Текст] / Леонид Евсеев ; под ред. И. Дронга, И. Трепененкова, Н. Чухчина ; рис. Бориса Лисенкова // Техника—молодежи. — 1975. — № 12. — С. 52—53 : ил. — (Историческая серия "ТМ").

4. Крейслер А. А. Советское тракторостроение [Текст] : к 60-летию Советской власти / А. А. Крейслер, О. М. Малашкин, Н. Н. Маркелов и др. // Тракторы и сельскохозяйственные машины. — 1977. — № 10. — С. 7—11.

5. Нелюбов А. И. Итоги и задачи дальнейшего развития сельскохозяйственного машиностроения [Текст] / А. И. Нелюбов // Там же. — С. 11—14.

6. Первенец советского тракторостроения [Текст] : история Волгогр. двух орденов Ленина, орденов Отеч. войны I степени и труд. Красного Знамени тракт. з-да им. Ф. Э. Дзержинского / Трушин И. А., Першин Н. И., Журкович В. А. и др. ; [редкол.: Трушин И. А.]. — Волгоград : Ниж.-Волж. кн. изд-во, 1980. — 366 с. : ил.

7. Пятунин А. Семь лет один ответ : как мощный трактор оказался в министерском тупике [Текст] / А. Пятунин // Советская

Россия. — 1981. — 12 июля. — С. 2.

8. Машину одобрили и... отвергли [Текст] // Советская Россия. — 1983. — 17 марта. — С. 2.

9. Родичев В. А. Тракторы и автомобили : общие сведения, двигатель, шасси, электрооборудование [Текст] : [учеб. для сред. ПТУ] / В. А. Родичев, Г. И. Родичева. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Агропромиздат, 1986. — 350 с. : ил.

10. Когда мне было 12... [Текст] : отвечает дважды Лауреат Государственной премии, конструктор Иван Иосифович Дронг — его по праву можно назвать родоначальником советского тракторостроения, с именем которого связано создание таких известных машин, как ТДТ-40, КДП-35, МТЗ-5 / ведет рубрику В. Носова // Юный техник. — 1988. — № 7. — С. 29 : портр.

11. Прочко Е. СТЗ — транспортный [Текст] / Евгений Прочко // Техника—молодежи. — 1993. — № 2. — С. 21. — (Историческая серия «ТМ»).

12. Прочко Е. И. Я-12 [Текст] / Е. И. Прочко // Техника—молодежи. — 1993. — № 7. — С. 18—19.

13. Стародубцев В. М. Вклад тракторостроителей в Победу [Текст] / В. М. Стародубцев // Тракторы и сельскохозяйственные машины. — 1995. — № 4 : ил., табл. — (К 50-летию Победы).

14. Отечественные сельскохозяйственные тракторы : иллюстрированная история за 100 лет. 1896—1996 гг. [Текст] / [кол. авт. НАТИ, подмосковного филиала НАТИ, музея тракторной техники совместно со специалистами тракторных заводов]. — М. : Внешторгиздат, 1996. — 51 с. : ил.

15. Стародубцев, В. М. Трактор КД-35 [Текст] / В. М. Стародубцев, Ю. С. Шаповалов // Памятники науки и техники : сб. статей / науч. ред.: Г. Г. Григорян, И. В. Пономарев. — М. : Знание, 1996.

16. Шаповалов, Ю. С. Трактор МТЗ-50 «Беларусь» / Ю. С. Шаповалов // Памятники науки и техники : сб. статей / науч. ред.: Г. Г. Григорян, Л. М. Кожина. — М. : Знание, 2000.

17. Гульянц С. Инженер — это престижно [Текст] / Светлана Гульянц // Советская Белоруссия [БГУ]. — 2001. — 26 окт.

18. Прочко Е. Артиллерийские тягачи Красной Армии [Текст] / Е. Прочко / Бронекolleкция. — 2002. — Вып. 3. — 36 с.

19. Ильченко М. Е. Борозда длиною в жизнь [Текст] / М. Е. Ильченко // Украинская техническая газета. — 2003. — 18 марта.

20. Петров Г. Д. Страницы истории сельхозмашиностроения [Текст] / Г. Д. Петров // Тракторы и сельскохозяйственные машины. — 2003. — № 5.

21. Сергеев П. Н. Гусеничные тягачи Красной Армии. Ч. 3 [Текст] / П. Н. Сергеев // Военные машины. — 2004. — № 76. — С. 29–35.

22. Гольяпин В. Я. Новые интегральные тракторы JBS [Текст] / В. Я. Гольяпин // Тракторы и сельскохозяйственные машины. — 2005. — № 4.

23. Дмитриев В. Артиллерийский быстроходный тягач Я-12 [Текст] / В. Дмитриев // М-Хобби. — 2005. — № 4. — С. 16–21.

24. Вклад тракторостроителей в оружие Победы [Текст] // Тракторы и сельскохозяйственные машины. — 2005. — № 5.

25. Иоффе Э. Хроника Минска : 60 лет после Победы [Текст] / Э. Иоффе // Вечерний Минск. — 2005. — 5 сент.

26. Научно-исследовательский тракторный институт. 80 лет [Текст] : альбом . — М. : ОАО Научно-исследовательский тракторный институт, 2005. — 28 с. : ил., фот. — (НАТИ — 80).

27. Прочко Е. И. Артиллерийские тягачи Красной Армии [Текст] / Е. И. Прочко // Бронекolleкция. — 2005. — № 2. — С. 20–26.

28. Петров Ю. Минский тракторный. Становление лидера отрасли [Текст] / Ю. Петров, В. Гар // Основные Средства. — 2006. — № 8 : ил., табл.

29. Петров Ю. Минский тракторный. Визитная карточка страны [Текст] / Ю. Петров, В. Гар // Основные Средства. — 2006. — № 9.

30. Петров Ю. Южный машиностроительный завод. Пасынок ракетного производства [Текст] / Ю. Петров, В. Гар // Основные средства. — 2006. — № 10. : ил., табл.

31. Гопко Г. Як відродити український чорнозем [Текст] / Г. Гопко // День. — 2008. — 2 жовт. (№ 176).

32. Максимов В. И. Усс: "У минских тракторов свои преимущества" [Текст] : [гость журнала «АвтоБаза» — генеральный конструктор МТЗ Иван Усс ответил на вопросы нашего корреспондента] / беседовал Владимир Максимов // АвтоБаза. — 2008. — № 3.

33. Лупаренко Г. В. І. Й. Дронг — видатний конструктор тракторної техніки [Текст] //

Актуальні питання історії техніки : матеріали 6-ї Всеукраїнської наукової конференції, 4–5 груд. 2008 р., м. Київ / НТУУ «КПІ», Держ. політехн. музей. — К., 2009. — С. 62–66. — Бібліогр.: с. 66 (5 назв.). — ISBN 996-96213-8-0.

34. Лупаренко Г. В. Діяльність І. Й. Дронга на фоні загального розвитку конструкції тракторної техніки [Текст] // Питання історії науки і техніки. — 2009. — №2 (10). — С. 52–59.

35. Лупаренко Г. В. Український слід в тракторобудуванні [Текст] // Матеріали 8-ї Всеукраїнської наукової конференції «Актуальні питання історії науки і техніки» (м. Очаків, 17–19 жовтня 2009 р.) / Центр пам'яткознавства НАН України і УТОПІК, Асоц. працівників музеїв техн. профілю, Акад. інженерних наук України, Історико-культурна асоц. «Україна–Туреччина», Очаківська міська рада. — К., 2009. — С. 112–114. — ISBN 996-8575-40-6.

36. Вдовенко Н. Ми йшли до Перемоги, а з нами йшла весна [Текст] : [таку назву має експозиція, розгорнута в Державному політехнічному музеї Київської політехніки з нагоди 65-річчя перемоги нашого народу у Великій Вітчизняній війні. Вона присвячена всім політехнікам, хто здобував Велику Перемогу] / Н. Вдовенко // Київський політехнік. — 2010. — 13 трав. (№ 17). — С. 1 : фот. — Зі змісту: ...Експозиція розповідає і про внесок київських політехніків передвоєнних років, їх конструкторські та інженерні досягнення, які дозволили створити нові зразки техніки, що наблизили наш народ до перемоги. Це Євген Патон, Олександр Мікулін, Михайло Дронг, Лев Люльєв, Олександр Байбаков, Лев Горлицький, Дмитро Лоренцо та ін.

37. Лупаренко Г. В. До історії підготовки інженерів сільськогосподарського машиннобудування та тракторобудування в Київському політехнічному інституті [Текст] // Дослідження з історії техніки : зб. наук. праць / редкол. : Ільченко М. Ю. (голов. ред.) [та ін.] ; НТУУ «КПІ», Держ. політехн. музей. — К., 2010. — Вип. 13. — С. 33–49. — Бібліогр.: с. 48–49 (16 назв.).

38. Страхов В. Инновационная дуэль [Текст] / В. Страхов // Липецкая газета : итоги недели. — 2011. — 14 февр.

39. Дурманов А. С. Потерян трактор-пионер [Текст] / А. С. Дурманов // Советская Россия. — 2012. — 24 авг.

40. Ільченко М. Ю. Іван Дронг для трак-

торної галузі — як Сергій Корольов для космонавтики [Текст] : [7 грудня 2012 року в нашому університеті пройшли наукові читання з циклу «Видатні конструктори України», присвячені 105-й річниці від дня народження Івана Йосиповича Дронга (04.12.1907 — 11.12.1993) — випускника КПІ 1931 р., конструктора тракторної техніки, лауреата двох Державних премій СРСР, головного конструктора Мінського тракторного заводу, під керівництвом якого створене всесвітньовідоме сімейство тракторів «Білорусь»] / М. Ю. Ільченко // Київський політехнік. — 2012. — 20 груд. (№ 39). — С. 3 : іл., портр.

41. Исследование динамической нагруженности участков силовой передачи трактора четра 6 С-315 [Текст] / В. В. Шеховцов, Н. С. Соколов-Добрев, И. А. Иванов, А. В. Калмыков // Известия Волгоградского государственного технического университета. — 2012. — № 2 (89). — С. 47–51 : ил., табл. — (Серия «Наземные транспортные системы» ; вып 5). — ISBN 978-5-9948-0913-6.

42. Тягово-транспортные машины [Текст] : лабораторный практикум для студентов специальности 1-36 11 01 «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование» / В. В. Яцкевич, П. В. Зелёный, А. А. Бежик, Ю. В. Соколовский ; под ред. В. В. Яцкевича — Минск : БНТУ, 2012. — 98 с : ил.

43. Хрулькевич О. А. Тарасов Александр Михайлович — министр автомобильной промышленности СССР с 1965 по 1975 год [Текст] : (к 100-летию со дня рождения) / О. А. Хрулькевич // Журнал автомобильных инженеров. — 2012. — № 2.

44. Лупаренко Г. В. Діяльність Івана Йосиповича Дронга протягом 60-х — середині 80-х років ХХ століття в контексті розвитку конструкції тракторної техніки [Текст] = The activity of Ivan J. Drong in the 60 — middle of 80 years of XX century in context of the development of tractors design / Григорій Лупаренко = Grygoriy Luparenko // Дослідження з історії техніки = Research in History of Technology. — 2013. — Вип. 17. — С. 53–60 : іл., табл. — (Видатні вчені та інженери). — Бібліогр.: с. 60 (26 назв.).

45. Лупаренко Г. В. Довід науководослідної роботи Державного політехнічного музею при НТУУ "КПІ". 2008–2012 рр. [Текст] / Г. В. Лупаренко // Актуальні пробле-

ми теорії і практики музейної та пам'яткоохоронної діяльності : зб. наук. праць / редкол.: О. М. Гончарова ; Київський нац. ун-т культури і мистецтв. — К., 2013. — С. 100–111. — ISBN 978-966-452-144-1.

46. Строкатов М. А. Экспериментальное исследование нагруженности трансмиссии гусеничного трактора при синфазной и несинфазной установке ведущих колес [Текст] / М. А. Строкатов, В. В. Шеховцов, Н. С. Соколов-Добрев // Молодой ученый. — 2014. — № 8. — С. 262–267 : ил., табл.

Интернет бібліографія

І. Й. Дронг

1. Вклад тракторостроителей в оружие Победы [Электронный ресурс] / Тракторы и сельскохозяйственные машины. — 2005 р. - № 5. Режим доступа: <http://avtomash.ru/gur/2005/20050503.htm>

2. Гульянц С. Инженер - это престижно [Электронный ресурс] / С. Гульянц // Советская Белоруссия. — 2001. — 26 октября Режим доступа: <http://sb.by/post/10382/>

3. Дронг Иван Йосипович (1907, с. Салькове) /Областной информационный портал [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://oblast.kr.ua/catalog/d/517-drong-ivan-josipovich-1907-s-salkove.html>

4. Ільченко М. Е. Борозда длиною в жизнь [Электронный ресурс] / М. Ільченко // Украинская техническая газета. — 18 марта 2013. — Режим доступа: http://www.tehnicka.com/index.php?option=com_content&view=article&id=871:borozda-dlinou-v-jizn&catid=40:nasledie&Itemid=182

5. Ільченко М.Ю. Дронг Іван Йосипович [Електронний ресурс] / Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут». — Режим доступу: <http://kpi.ua/dronh-photo>

6. Круглов А. Промышленные тракторы. Часть 10 [Электронный ресурс] / Сайт об истории отечественной дорожной и строительной техники. — Режим доступа: http://www.techstory.ru/fin/007_prom_trr_10.htm

7. Лупаренко Г. В. Білорус — українського походження [Електронний ресурс] / Новини агротехніки. — №4-5 (76-77). — 2010. — Режим доступу:

<http://www.agronews.com.ua/ru/zines/4-5-76-77-2010>

8. Лупаренко Г. В. Діяльність Івана Йосиповича Дронга протягом 60-х – середині 80-х років ХХ століття в контексті розвитку конструкції тракторної техніки [Електронний ресурс] / Дослідження з історії техніки. – 2013. – №17. – Режим доступу: <http://journal.museum.kpi.ua/archive/2013-vol-17/RHT-issue-17-title-08-Luparenko.pdf>

9. Максимов В. И. Усс: "У минских тракторов свои преимущества" [Электронный ресурс] / В. Максимов // АвтоБаза – 2008. – № 3. – Режим доступа: <http://www.infobaza.by/interview/auto/uss/>

10. Петров Ю., Гар В. Минский тракторный. Становление лидера отрасли [Электронный ресурс] / Ю. Петров, В. Гар // Основные средства. – 2006. – №8. – Режим доступа: http://www.os1.ru/article/history/2006_08_A_2007_02_26-16_45_38/

11. Петров Г. Д. Страницы истории сельхозмашиностроения [Электронный ресурс] / Г.Д. Петров // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2003. – №5. – Режим доступа: <http://www.avtomash.ru/gur/2003/20030545.htm>

12. Події [Електронний ресурс] / Національна наукова сільськогосподарська бібліотека Національної академії аграрних наук України. – Режим доступу: http://dns.gb.com.ua/2012-12-07_podii.html

13. Редакторы «Исторической серии» ТМ» 1975 года [Электронный ресурс] / Техника молодежи. – 1975. – № 12. – Режим доступа: http://technicamolodezhi.com/rubriki_tm/traktoryi_pervyih_pyatiletok_1975_god/redaktoryi_istoricheskoy_serii_tm_1975_goda

14. ТДТ-40 [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%94%D0%A2-40>

15. Тенденции и перспективы развития трелевочного трактора [Электронный ресурс] / Все о лесном деле и деревообработке. – Режим доступа: <http://allyears.ru/mehanizaciya/5436-tendencii-i-perspektivy-razvitiya-trelevochnogo-traktora.html>

16. Шаповалов Ю.С. Трактор МТЗ-50 "Беларусь" // Г. Г. Григян, Л. М. Кожина // Памятники науки и техники. – М.: Знание, 2000. – 216 с.

17. Страхов В. Инновационная дуэль [Электронный ресурс] / Виктор Страхов // Липецкая газета: итоги недели. – 14 февраля 2011. – Режим доступа: <http://itogi.lpgzt.ru/aticle/14396.htm>

Матеріал розташовано у хронологічній послідовності. У межах кожного року – у хронологічній послідовності та за алфавітом.

Укладач – Завідувач відділу довідково-бібліографічної та інформаційної роботи НТБ ім. проф. Г. І. Денисенка НТУУ «КПІ»

К. С. Мошинська

ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК

А

Алан Тьюринг 35
Алексеев, В.П. 54
Андрієнко В. Ф. 39
Апасов И. 32

Б

Баратов Х. А. 50
Басов Н. Г. 42, 98
Баталов Л. І. 73
Березовенко Ф. З. 40
Беркович Н. 32
Благодатский Б. И. 214
Бобров В. Ф. 190
Боровко Ю. І. 93
Бородин А. П. 163
Брежнев Л. И. 22
Броз Тито 22

В

Васильев П.П. 214
Воленера Н. П. 15
Волкова А. А. 52
Волошин О. П.
Воронцов С. 77
Воропаев М. О. 179

Г

Гай Г. 32
Гаккеля Я. М. 152, 154
Ганіцький І. М. 179
Гаранько Г. Г. 41
Гегечкори С. А. 42
Георгизон Е. Б. 42
Глушков В. М. 35
Головко Д. Б. 47
Гольденберг Л. П. 66
Гопкало О. М. 149
Горбачова В. М. 41
Горлицький Л. І. 8, 121 - 138
Готлиб Даймлер 143, 165
Грабін В. Г. 129
Граве Д. О. 184
Грибков П. П. 114

Григорук В. И. 43
Гриневецкий В. И. 144

Д

Делоне М. Б. 184
Де-Метц Г. Г. 180
Деркач О. П. 227
Дж. Фон Нейман 35
Джемс Уатт 143
Джордж Стефенсон 143
Добровольский М. А. 150
Добровольский Н. И. 144
Добросердов Д. К. 180
Довгань М. М. 130
Долгов В. 32
Дронг І. Й. 11, 218 - 259
Дубиновский Е. А. 43

Є

Єрмаков В. П. 180
Єрченко П. Ф. 179

Ж

Жирных Г.А. 114
Жуков І. Д. 180

З

Зарубин П. В. 43
Зворыкин К. А. 146
Злобін Б. О. 73
Зморевич В. А. 15

И

Ильясова Л. С. 224
Исаков В. И. 21

І

Іжевський В. П. 180
Іжевський В. П. 180
Ільїн Д. Н. 130
Ільченко М. Ю. 13, 65, 91, 122, 140, 173,
219

К

Кавецкий Р. Е. 23, 63
Камов М. И. 39
Катков П. О. 40,
Кашенко М. Ф. 185
Кизилов А. 214
Кизуб В. А. 30
Кирпичёв В. Л. 146, 169
Клячко Ю. Є. 40
Кобылянский И. Г. 54
Коваленко И. И. 44
Корнієнко О. М. 191
Корольов С. П. 39
Косінський В. О. 180
Кравцов И. Ю. 30
Красін Л. Б. 150
Красуський К. А. 180
Крохин Я. 32
Круковський О. В. 180
Ксюнин Г. Ф. 130
Кудрявцев І. В. 7, 13 –63
Кудрявцева Н. И. 37
Курин Н. В. 130
Кучеренко О. М. 136

Л

Ладыженский И. А. 147
Лазаркевич Ю. М. 45
Лапий В. Ю. 32
Лапий В. Ю. 54
Лебедев С. А. 35
Лев Дворецкий 59
Лись В. Н. 95
Ліндеман Е. І. 180
Ломоносов Ю. В. 9, 139 - 171
Лоренцо Д. М. 10, 172 -217
Луин С. Г. 114
Лупаренко Г. В. 247, 254
Любов Янюк 61

М

Майко В. И. 25
Майко В. И. 35
Максименко В. Б. 107
Малиновский Б. Н. 28
Медведев П. О. 41
Медей В. Б. 144
Мейнеке Ф. Х. 144
Мейнеке Ф. Х. 150
Минаковский В. М. 143

Минкус Б. А. 96
Михновский К. П. 50
Молебный В. В. 42
Молебный В. В. 98
Молявко М. О. 40
Моцоглов Р. С. 40
Моця В. В. 43
Мушинский М. С. 114

Н

Неклюдов А. Д. 130
Неменов В. Я. 114
Неменов В. Я. 115
Непекло И. Л. 112
Нікитенко Ю. Г. 39
Нікітін М. І. 66, 73
Ножников Г. Е. 30
Нудельман О. Е. 8, 90 - 120

О

Овечко В. С. 43
Огієвський В. В. 15
Огієвський В. В. 70
Ошурков Б. М. 144

П

Патон Є. О. 193, 196
Пашолок Ю. И. 119
Першхайло Н. Н. 213
Петров Н. П. 163
Пиевский В. М. 42
Пилипчук О. Я. 200
Плотников В. Н. 33
Плотников В. Н. 35
Позняк І. М. 40
Попович П. В. 77
Просьяник В. Г. 41
Прохоров А. М. 42, 98

Р

Р. Дизель 143, 165
Раевський В. М. 86
Реутов И. Г. 214
Рихтер А. А. 114
Руденко Н. М. 68
Рыбальский В. И. 99

С

Сазонова І. С. 130,

Семенов А.А. 114
Скиба Н. Е. 44
Слонімський В. Я. 253
Смирнов В.П. 68
Соловенко М. І. 41
Сталін Й. В. 91
Стельмах М. Ф. 102
Стефанович Т. Ю. 13, 44
Стефанович Д. Л. 104
Ступін О. Я. 180
Субботовича І. Н. 41
Суранов А. С. 114

Т

Тараненко В. П. 15
Татарчук В. В. 177, 238
Таубін Я. Г. 91, 100, 112
Таубкин В.Л. 114
Терентюк Ю. В. 40
Тетельбаум С. І. 15
Тимошенко С. П. 185
Ткаленко О. Є. 125
Токарев Ф. В. 99
Трепененков І. І. 253
Тука Б. Ю. 15
Туленцев Ю. С. 211
Туполев А. М. 39
Туполев А. М. 13
Турик В. Н. 160
Тюляев В. М. 253

У

Устьянцев С. В. 213

Ф

Фармаковський В. В. 148
Фармаковський В. В. 180
Федоров Л. Е. 30
Фоменко В. И. 99

Х

Хаджи Баратов 21
Хаскин Б. М. 54
Хетагуров Я. А. 30
Хмельницький О. Я. 40
Хрущев Н.С. 48

Ч

Чарльз Беббидж 34

Челомей В. Н. 39
Черкасов Ю.А. 30

Ш

Шветер Е. В. 150
Шветер Э. В. 144
Шелест А. Н. 144
Шелест А. Н. 144
Шкуд М. А. 7, 65 -89
Шліфер І. Й. 40
Штукенберг В. А. 169
Щебетюк Н.Б. 234
Щипакін Л. І. 66, 73

Э

Эммануилов І. І 130

Я

Якоби Б. С. 165
Яковлев В. Н. 30

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
”КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”
ДЕРЖАВНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ МУЗЕЙ ПРИ НТУУ ”КПІ”

Науково-популярне видання

ВИДАТНІ КОНСТРУКТОРИ УКРАЇНИ
ТОМ 6

За матеріалами наукових читань з циклу
“Видатні конструктори України”

Редактор: *Льясова Л. С.*
Технічний редактор Плівак Ю. В.

Підп. до друку ?????????? Формат 64x90/8. Папір офсет. Гарнітура Times.
Спосіб друку - офсет. Ум. друк. арк. ??????. Обл.-вид. арк. ??????
Наклад ----- прим. Зам. № ???????

НТУУ “КПІ” ВПІ ВПК ”Політехніка”
Свідоцтво ДК № 1665 від 28.01.2004 р.
03056, м. Київ, вул. Політехнічна, 14, корп. 15, тел./факс (044) 406-81-78