

<https://doi.org/10.15407/sofs2021.02.117>
УДК 625.1' 62-1/9' 62-831.1

М.Ю. РУБАН, аспірант,
Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля,
менеджер Департаменту сталого розвитку
та внутрішніх комунікацій АТ «Укрзалізниця»,
голова правління громадської організації
«Фонд відновлення залізничної спадщини України»,
вул. Єжи Гедройця, 5, Київ, 03680, Україна,
e-mail: nikolas.kindle@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6396-4531>

В.В. ПОНОМАРЕНКО, машиніст-інструктор,
ВП «Дніпровське локомотивне депо» регіональної філії «Придніпровська
залізниця» АТ «Укрзалізниця»,
член громадської організації «Фонд відновлення залізничної спадщини України»,
вул. І. Курчатова, 2А, Дніпро, 49038, Україна,
e-mail: vfordk@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-0415-5611>

ДО ІСТОРІЇ СТАНОВЛЕННЯ ЕЛЕКТРОВОЗБУДУВАННЯ В УКРАЇНІ: РОЗРОБКА ТА ВИРОБНИЦТВО ПРОМИСЛОВИХ ЛОКОМОТИВІВ НА ДНІПРОПЕТРОВСЬКОМУ ЗАВОДІ (1959–1968)

У статті досліджено історичні обставини першого десятиліття становлення та розвитку галузі промислового електровозобудування в Україні. При її написанні використано матеріали багатотиражного видання «Електровозобудівник» та накази по Дніпропетровському електровозобудівному заводу (ДЕВЗ) з фондів Державного архіву Дніпропетровської області.

Мета статті — відтворити цілісну картину розробки та серійного виробництва промислових електровозів на ДЕВЗ у 1961–1968 рр.

Визначено, що протягом 1959–1968-х рр. інженерно-конструкторський колектив ДЕВЗ, маючи потужний науково-виробничий потенціал, на замовлення Міністерства вугільної

Цитування: Рубан М.Ю., Пономаренко В.В. До історії становлення електровозобудування в Україні: розробка та виробництво промислових локомотивів на Дніпропетровському заводі (1959–1968). *Наука та наукознавство*. 2021. № 2 (112). С. 117–136. <https://doi.org/10.15407/sofs2021.02.117>

промисловості СРСР під час переведення під'їзних колій на змінний струм та їх початкової електрифікації з метою імпортозаміщення здійснив розробку й побудував новаторські зразки промислових електровозів серій Д100, Д100М та Д94 для забезпечення потреб радянських гірничодобувних підприємств сучасним високотехнологічним електротранспортом — електровозами для роботи під контактною мережею напругою 10 кВ.

З'ясовано, що в 1963 р. на базі перших серійних промислових локомотивів спеціалістами конструкторського бюро ДЕВЗ було розроблено перші на території СРСР маневрові електровози серії Д92 (згодом — ВЛ41), призначені для експлуатації на коліях загального користування, які з часом, унаслідок виявлених конструктивних недоліків, було переведено з інвентарного парку залізниць СРСР для експлуатації на під'їзні колії ряду підприємств та електростанцій. Після виготовлення останніх промислових електровозів серії Д94 у 1968 р. конструктори підприємства зосередились на розробленні тягових агрегатів промислового призначення на замовлення Міністерства чорної металургії СРСР. Подальше дослідження історії ДЕВЗ потребує з'ясування історичних обставин діяльності Спеціального конструкторсько-технологічного бюро ДЕВЗ — від створення промислових електровозів і тягових агрегатів до розробки та переобладнання магістрального тягового рухомого складу, а також спеціалізованої залізничної ремонтної техніки в рамках державного підприємства «Український науково-дослідний проєктно-конструкторський інститут електровозобудування».

Ключові слова: промисловий електровоз, Дніпропетровський електровозобудівний завод, спеціальне конструкторське бюро, маневровий електровоз, дослідний зразок.

Вступ. Упродовж понад півстоліття базовим підприємством з виготовлення електричного тягового рухомого складу в Україні було Науково-виробниче об'єднання «Дніпропетровський електровозобудівний завод», визначене Постановою Кабінету Міністрів України № 480 від 26 червня 1993 р. «головним виготовлювачем магістральних вантажних і пасажирських електровозів»¹. Дніпропетровський електровозобудівний завод (далі — ДЕВЗ) спеціалізувався на виробництві рейкового електротранспорту промислового призначення та мав потужне спеціальне конструкторсько-технологічне бюро (далі — СКТБ), колектив якого протягом 1960—1970 рр. здійснив розробку маневрових електровозів ВЛ41 та ВЛ26 на замовлення Міністерства шляхів сполучення СРСР, а також унікальних вузькоколіїних електровозів серій ПЕУ1 та ПЕУ2, призначених для експлуатації на під'їзних коліях середньоазійських гірничодобувних підприємств. Утім, з огляду на конструкційну недосконалість замовлення локомотивів розробки ДЕВЗ для потреб «Укрзалізниці» були скасовані, а саме підприємство, здійснивши невдалу спробу освоєння виробництва широкої номенклатури магістральної залізничної техніки на власній технологічній основі, опинилось на межі банкрутства. Звідси виникає потреба детального аналізу історичних передумов та обставин формування науково-виробничої бази ДЕВЗ.

Актуальність теми. Оскільки на сьогодні, за офіційними даними, зношеність вітчизняного парку електровозів становить понад 90 %, тривалий час в

¹ Постанова Кабінету Міністрів України від 26 червня 1993 р. № 480 «Про розробку і виробництво у 1993—2000 роках магістральних вантажних і пасажирських електровозів». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/480-93-%D0%BF> (дата звернення: 31.01.2021).

Україні розглядається можливість імпорту тягового рухомого складу з перспективою подальшої локалізації його виробництва на вітчизняних підприємствах. Аналіз історії становлення виробничої діяльності підприємств українського транспортного машинобудування актуалізується в контексті з'ясування причин занепаду галузі на початку 2000-х рр., пошуку шляхів виходу з кризи стратегічно важливих для національної економіки підприємств, що мають сталий історичний бренд виробника, визначення концептуальних шляхів узгодження їх конструкторсько-технологічного потенціалу з актуальними потребами в оновленні парку тягового рухомого складу транспортних операторів, а надто ж з нагоди 60-річчя виготовлення перших електровозів на території України (1960—1961 рр.).

Аналіз досліджень та публікацій. На жаль, протягом тривалого часу обставини виробничої діяльності Дніпровського електровозобудівного заводу не знайшли належного висвітлення у вітчизняній історіографії. Виняток становлять лише книга О. Шатовського та Г. Волнянського [1], енциклопедичні статті та інженерно-технічні матеріали конструкторів В. Браташа [2], Г. Гетьмана [3], В. Сависька [4] та інших, а також низка наукових розвідок авторів [5—7]. Окремі питання історії розвитку локомотивобудування на ДЕВЗ представлені в монографіях В. Ракова [8, 9]. Водночас у багатьох відомих історико-технічних виданнях відсутня навіть сама згадка про галузь електровозобудування в Україні [10, 11, 12].

Джерельну базу дослідження склали матеріали фонду ДЕВЗ в Державному архіві Дніпропетровської області² та багатотиражної газети «Електровозник»³.

Предметом запропонованого дослідження виступає історія становлення та розвитку електровозобудування в Україні. Хронологічні межі дослідження охоплюють період від початку розробки першого електровоза Д100 у 1959 р. до випуску останнього серійного промислового локомотива Д94 та переходу ДЕВЗ до освоєння промислового виробництва тягових агрегатів у 1968 р.

Мета статті — на підставі комплексного аналізу джерел і наукової літератури відтворити цілісну картину передумов розробки та обставин будівництва промислових електровозів в Україні в 1959 — 1968 рр.

Досягнення зазначеної мети передбачає вирішення низки дослідницьких завдань: по-перше, розглянути історичні обставини реорганізації Дніпропетровського електровозобудівного заводу; по-друге, проаналізувати передумови будівництва та технічні особливості вітчизняних промислових електровозів; по-третє, з'ясувати вплив досвіду ДЕВЗ із розробки та серійного виробництва промислових локомотивів на конструкторсько-технологічну школу магістрального електровозобудування в Україні.

² Державний архів Дніпропетровської області (далі — ДАДО). Ф. 4593.

³ Будівництву електровозів — широку дорогу! *Електровозник*, 1960, 11 січня, № 2(104), с. 1; Відповідальність на низькому рівні. *Електровозник*, 1966, 18 червня, № 33 (433), с. 1.

Викладення матеріалу дослідження. Потреба зменшення експлуатаційних витрат і збільшення обсягів виконуваних робіт обумовила активізацію конструкторських пошуків для забезпечення альтернативних видів тяги на промисловому транспорті шляхом створення мотовозів та електровозів. Відповідні завдання вирішувались передусім у контексті модернізації виробничої діяльності європейських виробників, які здійснювали поставки вузькоколіїсного промислового електротранспорту для потреб вітчизняних підприємств ще на початку ХХ ст. Поодинокі ширококоліїні електровози застосовувались лише в обмеженому колі внутрішньоцехових операцій, натомість основу локомотивного парку транспортних цехів складали танк-паровози. Під час форсованої індустріалізації економіки СРСР одним із пріоритетних напрямів державної політики був розвиток гірничодобувних і металургійних підприємств, що вимагало суттєвого підвищення потужності, надійності та автономності внутрішньозаводського тягового рухомого складу, а також локомотивів, задіяних при вивезенні сировини або готової продукції. У 1933 р. у Дніпропетровську було розпочато будівництво заводу «Промпаровоз», який мав виконувати функцію сталого ремонтної бази паровозів внутрішньозаводського транспорту металургійних заводів України, а вже навесні 1937 р. підприємство, розраховане на щорічний ремонт 300 паровозів, виготовлення запасних частин, а також 20-тонних вантажних залізничних платформ, було офіційно введено в експлуатацію [1, с. 26—28].

Оскільки протягом 1920—1940-х рр. промисловий транспорт підтримувався переважно завдяки переведенню магістральних паровозів з парку залізниць до транспортних цехів підприємств, а поширення електровозної тяги здійснювалось недостатніми темпами, з огляду на потребу пошуку технологічних резервів для підвищення швидкості руху та обсягів перевезень при зменшенні експлуатаційних витрат розпочалось формування вітчизняної конструкторської школи електровозобудування при запозиченні закордонного науково-виробничого досвіду, а також імпорту дослідних партій техніки. Характер експлуатації обумовив низку конструктивних особливостей промислових електровозів, серед яких наявність однієї центральної кабіни машиніста з круговим склінням, двох пультів управління, спеціального обладнання для обслуговування вагонів, а також пристосування ходової частини для руху в кривих з малим радіусом. У разі експлуатації на коліях відвалів або вибоїв локомотив мав можливість під'єднуватися до контактної мережі за допомогою спеціальних бічних струмоприймачів, які були встановлені по обидва боки кузова. Серед тягових характеристик промислових електровозів — відносно низька швидкість руху, розгону і гальмування, часте зрушення з місця, а також тривалі технологічні простой.

Перші малопотужні двовісні промислові електровози на території СРСР було побудовано в середині 1920-х рр. на заводі «Динамо», а згодом їх виробництво було перенесено до Подільського крекінго-електровозобудівного заводу. Втім, широке впровадження електричної тяги на найбільших радянсь-

ких металургійних підприємствах обумовило потребу в імпорті чотиривісних електровозів підвищеної зчіпної маси 60—90 т, а також у подальшому розгортанні їх виробництва. У 1933 р. на італійському заводі Savigliano було виготовлено партію з 26 промислових електровозів серії В постійного струму напругою 750 В, потужністю 740 кВт та конструктивною швидкістю 50 км/год на замовлення торговельного представництва СРСР для експлуатації на Магнітогорському металургійному комбінаті, а вже на початку 1936 р. колективами Подільського крекінго-електровозобудівного заводу та заводу «Динамо» було представлено створений на його основі чотиривісний електровоз серії V-КП-2 потужністю 880 кВт, зчіпною масою 93,4 т [8, с. 540—541].

У повоєнний час імпорт електровозів промислового призначення забезпечувався підприємствами соціалістичних держав Східної Європи, що обумовлювалось, на нашу думку, не тільки наявністю в деяких із них потужних конструкторських шкіл, а й потребою зміцнення торговельно-економічних зв'язків СРСР у межах так званої «соціалістичної співдружності». Зокрема, в середині 1940-х рр. конструкторами заводу «Електромотор» було розроблено проєкт чотиривісних промислових електровозів постійного струму другого покоління серії IV-КП потужністю 736—756 кВт, призначених для експлуатації під напругою як 750 В, так і 1500 В. Виробництво нових локомотивів було замовлено підприємству “Hans Beimler“ (Hennigsdorf, НДР), а з 1950 р. — освоєно на потужностях Новочеркаського електровозобудівного заводу [8, с. 540—545, 547]. Для підвищення зчіпної ваги, збільшення довжини та ваги поїздів, а також продуктивності на коліях кар'єрів в експлуатацію почали вводити шестивісні електровози постійного струму зчіпною масою 150 т, цікавою особливістю яких було їх виконання у вигляді трьох двовісних секцій з метою покращення проходження кривих малого радіусу (60—100 м) та нерівностей. Зокрема, в 1951 р. до Лапчинського кар'єру надійшли шестивісні трофейні німецькі електровози ПЕ150, розраховані на номінальну напругу 1200 В, а наприкінці 1952 — початку 1953 р. на коліях кар'єрів «Вахрушеввугілля» та «Коркіновугілля» були введені в експлуатацію шестивісні електровози 13Е1 виробництва чеського заводу Škoda потужністю 1560 кВт, силою тяги 20,3 тс та швидкістю 65 км/год, призначені для роботи з напругою 1500 В. З 1956 р. на замовлення СРСР завод Škoda розпочав виробництво модернізованих шестивісних електровозів постійного струму напругою 1500 В, а згодом його модернізованої версії — 21ЕМ [8, с. 387—389, 550—551]. У 1957 р. конструктори німецького заводу “Hans Beimler” розробили власний проєкт шестивісного промислового електровоза постійного струму напругою 1500 В серії ЕЛ1 потужністю 2100 кВт та силою тяги 24,2 тс, який після завершення випробувань надійшов для експлуатації на колії ряду вугледобувних підприємств СРСР [9, с. 391—393].

Отже, широке впровадження електричної тяги на підприємствах вітчизняної промисловості здійснювалось переважно шляхом імпорту тягового

рухомого складу. Однак на тлі здійснюваної модернізації транспорту гірничодобувних підприємств, переведення контактних мереж під'їзних колій кар'єрів на змінний струм напругою 10 кВ, а також розроблення Соколовського та Сарабайського родовищ у Казахстані, керівництво СРСР взяло курс на уніфікацію виробничої діяльності машинобудівних підприємств, організувавши виробництво тягового рухомого складу промислового призначення на одному з підприємств СРСР. Цьому також сприяли фінансові обмеження на імпорт нової техніки з капіталістичних країн через необхідність розрахунків у конвертованій валюті.

У 1957 р. у зв'язку з реформою системи управління промисловістю Дніпропетровський паровозоремонтний завод Міністерства чорної металургії було передано до Дніпропетровської ради народного господарства, яка мала гірничо-металургійний профіль, що забезпечило широкі перспективи розвитку підприємства та отримання замовлення на освоєння виробництва широкої номенклатури нового конструктивно складного й технологічно трудомісткого нестандартного обладнання (шахтних вагонеток, шляхоколієпересувачів, шнекових дозаторів та ін.) для забезпечення промисловості СРСР [1, с. 79].

Постановою Ради Міністрів Української РСР № 1040 від 7 серпня 1958 р. було затверджено організацію виробництва промислових електровозів на Дніпропетровському паровозоремонтному заводі, а вже 13 листопада 1958 р. Розпорядженням Дніпропетровської ради народного господарства № 862-Р підприємство було реорганізовано в Дніпропетровський електровозобудівний завод. Починаючи з 1959 р. передбачалось організувати виробництво електровозів і запасних частин до них із подальшим доведенням потужностей підприємства до 1965 р. до 200 локомотивів на рік. Передбачувана номенклатура виробництва складалась із контактних чотиривісних електровозів зчіпною вагою 100 т і шестивісних — зчіпною вагою 150 т⁴. Реконструкція підприємства здійснювалася у дві черги: перша — спорудження нового електровозоскладального цеху, друга — спорудження чотирьох поперечних прольотів головного корпусу з південної сторони [1, с. 90]. У травні 1959 р. паровозоскладальний цех було перейменовано на електровозоскладальний, а вже 2 жовтня 1961 р. видано наказ щодо створення робочої заводської комісії з приймання головного корпусу заводу у зв'язку із завершенням комплексу будівництва нового електровозоскладального прольоту⁵. Спеціальне конструкторське бюро з промислових електровозів (далі — СКБ) ДЕВЗ було створено в 1959 р. внаслідок реорганізації конструкторського відділу підприємства. Первісний штат бюро, до якого були запрошені майбутні керівники груп Л. Кузьменко та В. Безрученко з Новочеркаського електровозобудівного заводу, а також направлені молоді спеціалісти (серед яких В. Ар-

⁴ДАДО. Ф. 4593. Оп. 1. Спр. 2. Арк. 153–154.

⁵ДАДО. Ф. 4593. Оп. 1. Спр. 100. Арк. 95.

тюх, В. Браташ, Е. Аршинов, Н. Бердинських, М. Бічуч, С. Матусевич, І. Матусевич, В. Варченко, В. Закатов, Є. Котов, С. Бородавкін та інші), загалом складав 150 осіб [1, с. 96].

У 1959 р. під керівництвом оперативної групи Всесоюзного науково-дослідного інституту електромеханіки (ВНДІ електромеханіки), очолюваної Є. Аватковим, для потреб Докучаєвського рудоуправління на ДЕВЗ розпочалось проєктування та організація виробництва перших у СРСР чотири-вісних промислових електровозів однофазного струму частотою 50 Гц, високої напруги промислової частоти потужністю 10 кВт, призначених для роботи на коліях відкритих гірничих розробок і підприємств [1, с. 95; 9, с. 401]. Запропонована схема живлення дозволила отримати локомотиви з покращеними тяговими характеристиками, а саме з більшою зчіпною вагою у порівнянні з локомотивами постійного струму, також зменшити вартість приладів електропостачання при електрифікації колій промислових підприємств. 19 січня 1959 р., відповідно до розпорядження Ради Міністрів СРСР від 22 жовтня 1958 р., дніпропетровські інженери-конструктори Л. Чудновець, Ю. Шешуков, С. Матусевич та Полякова терміном на місяць були відряджені до ВНДІ електромеханіки (м. Москва) для участі в проєктуванні промислового електровоза⁶, а в липні 1959 р. група дніпропетровських конструкторів на чолі начальником СКБ Б. Колюшником у складі інженерів-конструкторів І. Хорошанського, В. Закатова та М. Васильєва, а також старшого інженера В. Сависька, була відряджена на Новочеркаський завод з метою «вивчення конструкції ігнітронної установки та пульту управління електровоза Н-60»⁷.

Розробка проєкту електровозу була завершена наприкінці 1959 р., утім будівництво дослідних зразків стримувалось унаслідок відсутності силових трансформаторів, тягових двигунів та іншого обладнання виробництва суміжних підприємств. У 1960 р. одночасно з ремонтом останніх паровозів, а також виробництвом хімічного та металургійного обладнання на ДЕВЗ розпочалось будівництво кузовів перших електровозів (на той час їх питома вага у виробничій програмі заводу складала лише 20 %) [1, с. 96; 98]. Крім основної діяльності з ремонту, розробки та будівництва локомотивів, завод мав замовлення на виготовлення електродугових сталеливарних печей, віброгрохотів, а також тягових двигунів для крокуючих екскаваторів. Під час будівництва перших дослідних зразків та освоєння нової продукції виникали технологічні складнощі: так, рами візків електровоза після повного зварювання відправлялися для термічного оброблення на Дніпропетровський завод металургійного обладнання, а звідти — на завод важких пресів для подальшого доведення, і лише потім повертались для остаточного монтажу [1, с. 97].

⁶ДАДО. Ф. 4593. Оп. 1. Спр. 27. Арк. 18.

⁷ДАДО. Ф. 4593. Оп. 1. Спр. 28. Арк. 28.

У грудні 1960 р. ДЕВЗ отримав силові трансформатори, які одразу ж було передано у виробництво, і незабаром було завершено перші два дослідні локомотиви, які отримали позначення серії Д100. Активну участь у будівництві перших двох дослідних електровозів брали спеціалісти виробничих ділянок Т. Конча, В. Коваль, Б. Бондаренко, І. Трейстер, І. Дорошенко, Г. Куплеватський, П. Браткевич, С. Марихбейн, М. Натаров, П. Гончаренко, І. Дубець, Ф. Циганков, В. Безкровний, П. Хмара, М. Титаренко, Ф. Конарєв, О. Миронов, В. Мостовий, І. Ланський, М. Тарасенко, М. Резник та інші [1, с. 96]. Електровоз Д100 мав зчіпну масу 100 т, силу тяги 16,3 тс та швидкість 29,9 км/год при годинному режимі, а при тривалому — 10,9 тс та 35 км/год, відповідно. Конструкційна швидкість локомотива складала 70 км/год, а мінімальний радіус проходження кривих — 75 м [9, с. 402]. Наразі документально не встановлено порядок присвоєння найменування серій перших електровозів ДЕВЗ, утім цифрове позначення вочевидь здійснювалось з огляду на зчіпну масу локомотива.

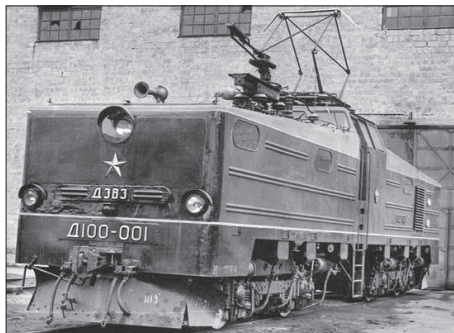
Механічна частина електровоза Д100 складалася з двоскатного кузова, який забезпечував гарний огляд і доступ для обслуговування обладнання, а також двох двовісних незчленованих візків. Як і у більшості промислових електровозів, суцільнометалевий кузов зварної конструкції з прокатних і гнутих профілів і сталевих листів складався з рами, центральної кабіни машиніста, а також двох скосів, у яких розміщувалося основне обладнання [2, с. 93]. Кузов локомотива спирався на кожен візок через центральну конічну та чотири бокові опори, які розташовувались по кутах рами візка. Бокові опори сприймали близько 10 % навантаження від кузова. При оберті візка в цих опорах виникали повертальні сили за рахунок виходу роликів опор із западин коромисел, укріплених на кузові. Візок був виконаний з боковин коробчастого перерізу, до яких були прикріплені поперечини та буксові направляючі. До букс були підвішені балансири, на які через гумові шайби спиралась циліндричні пружини. Колісні пари були збалансовані одна з одною комбінованими повздовжніми балансирами, які склались із двох брусків, між якими розміщувалась листова ресора [2, с. 51—53]. Для покращення використання зчіпної ваги під час зрушення з місця були застосовані пневматичні довантажувачі візків. Колісні пари мали діаметр коліс 1200 мм, як на вантажних електровозах серії ВЛ8. Тягова передача двостороння, жорстка, косозуба з передаточним числом $85:18=4,722$, а тягові електродвигуни — обернені в бік центральної опори на кожному візку [9, с. 402].

Електричне обладнання електровозів Д100 було змонтоване у відповідності з кресленням ТЛ-66-036сх, розробленим колективом СКБ Дніпропетровського електровозобудівного заводу. Трансформатори для електровозів виготовляв Запорізький (за іншими даними — Московський) трансформаторний завод [9, с. 403]. Окрім первинної обмотки на 10 кВ, трансформатор мав вторинну обмотку, яка складалась із двох регульованих та двох нерегульованих напівфаз, як на магістральних електровозах ВЛ60 та ВЛ61. Регу-

льовані напівфази були розділені на чотири секції. Напруга на вольтододавальних обмотках дорівнювала половині напруги між сусідніми виводами регульованих напівфаз. Для живлення допоміжних машин була передбачена обмотка на напругу 380 В. Випрямлення струму здійснювалось за схемою з нульовим виводом чотирма попарно з'єднаними паралельно ігнітронами ІВС-300/5. На локомотивах були застосовані тягові електродвигуни ДПЕ-400П (виробництва Новочеркаського електровозобудівного заводу), як на електровозах ВЛ61. Напруга на затисках електродвигунів була встановлена нижча за номінальну і дорівнювала 1300 В. При годинному режимі тягові електродвигуни мали потужність 340 кВт, силу струму 280 А та частоту обертання якоря 625 об/хв, а при тривалому — потужність 268 кВт, силу струму 220 А та частоту обертання якоря 730 об/хв. Повне збудження електродвигунів складало 90 % від максимального. Крім того, існували два ступені послабленого збудження — 83 % та 49 %. Електровоз був обладнаний центральним струмоприймачем П-1В та двома бічними струмоприймачами [9, с. 402—403].

Основним захисним апаратом електровоза Д100 був головний вимикач ВОВ-25. Зміна напруги на затисках тягових електродвигунів здійснювалась перемикачем ступенів з 28 контакторами та перемикачем обмоток, виконаним за типом перемикачів ЕКГ-60 перших електровозів ВЛ60. Крім нульової, він мав 19 ходових позицій при обертанні вперед та 18 позицій при обертанні назад. Між ходовими позиціями було по 3 перехідних. Збільшення кількості ходових позицій у порівнянні з магістральними електровозами серій ВЛ61, ВЛ60 та іншими було досягнуто за рахунок заміни перехідних дроселів резисторами та використання вольтододавальних обмоток. Схема ланцюга управління була виконана за принципом схем електровозів ВЛ60. У контролера машиніста було дві рукоятки: реверсивна з сімома положеннями та головна — з п'ятьма. Три електродвигуни АС-81-6 компресорів Е-500, два електродвигуни АС-71-4 вентиляторів тягових електродвигунів, електродвигун А-52-6 вентилятора системи охолодження ігнітронів та два електродвигуни А-42-2 насосів живились трьохфазним струмом від фазорозщеплювача ДТ-59, розробленого на базі асинхронного електродвигуна А-101-4. Мотор компресора був аналогічним до електровозів ВЛ60 [13, с. 10].

Перші випробування дослідного зразка електровоза Д100 було проведено на під'їзних коліях Дніпропетровського металургійного заводу імені Петровського, які підходили до електровозобудівного заводу, а незабаром локомотив було спрямовано на станцію Горяїнове Придніпровської залізниці,



Електровоз Д100-001, Дніпропетровський електровозобудівний завод, 1961 р.
(Фото з особистого архіву автора)

звідки за маршрутом Діївка — Сухачівка — Зустрічний він прибув на випробувальний полігон Дніпропетровського інституту інженерів транспорту (далі — ДІІТ) [9, с. 98]. 24 січня 1961 р. було видано наказ щодо створення випробувально-налагоджувальної групи для проведення стаціонарних випробувань дослідних зразків електровоза Д-100 на експериментальній гілці ДІІТ у складі: начальника дослідницького сектору СКБ В. Мінаєва, начальника експериментально-дослідницького сектору СКБ В. Варченка, старшого інженера Е. Чубаря, інженера В. Марченка, керівника групи СКБ В. Сависька, начальника випробувальної станції електровозів Є. Котова, а також машиністів-випробувачів А. Голишева та Г. Смоліна⁸. 25 травня 1961 р. було призначено заводську комісію на чолі з головним інженером заводу Прудніковим для приймання та проведення заводських випробувань дослідного зразка промислового електровоза Д100-001 у складі: начальника ВТК М. Марцевича, начальника СКБ Б. Ключника, начальника ПРВ М. Кліндухова, головного енергетика Головченка, головного інженера СКБ В. Безрученка, головного технолога заводу Володимирова, начальника електровозоскладального цеху Ф. Мотягіна. Також було зобов'язано начальника СКБ Б. Ключника та начальника ВТК М. Марцевича підготувати документацію щодо готовності задачі дослідного зразка промислового електровоза комісії Дніпропетровської ради народного господарства⁹. Незабаром перші два електровози було прийнято відділом технічного контролю підприємства та здано начальнику залізничного цеху Докучаєвського рудоуправління І. Зімбулі [1, с. 99].

Після проведення ґрунтовних випробувань та передачі рудоуправлінню перших двох електровозів конструкцію локомотива було суттєво перероблено під керівництвом головного конструктора Дніпропетровського електровозобудівного заводу В. Безрученка [9, с. 403]. Подальше будівництво промислових електровозів здійснювалось за оновленим проектом локомотива, який отримав серійне позначення Д100М (модернізовані), хоча нумерація продовжувалась від перших двох дослідних електровозів Д100. Електровоз Д100М мав зчіпну масу 100 т, силу тяги 16,4 тс та швидкість 31,0 км/год при годинному режимі, а при тривалому — 12,7 тс та 32,7 км/год відповідно. Конструкційна швидкість локомотива складала 70 км/год. Кузов електровоза Д100М мав раму з двома несучими повздовжніми балками замкнутого перерізу, які розташовувались по її краях. Було змінено конструкцію кабіни машиніста, капоти зменшено на 1 м за довжиною та на 200 мм за висотою, що покращило огляд колії [9, с. 406]. Кузов спирався на кожен візок через центральну пласку п'яту та дві пружинні бокові ковзаючі опори, розміщені ближче до кінців локомотива. Тягове та гальмівне зусилля передавались на кузов через центральні опори, а чотири бокові пружні опори ковзання пере-

⁸ ДАДО. Ф. 4593. Оп. 1. Спр. 98. Арк. 19.

⁹ ДАДО. Ф. 4593. Оп. 1. Спр. 99. Арк. 25.

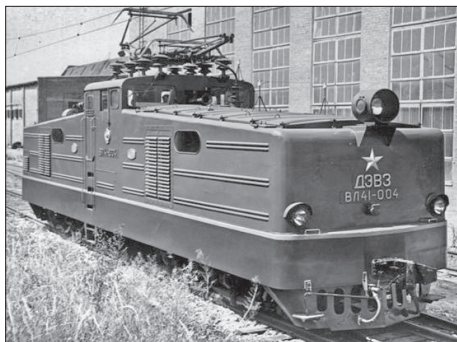
давали на візки вертикальні зусилля та надавали кузову поперечну стійкість.

У порівнянні з електровозами серії Д100 рама візка була суттєво підсилена та виготовлялась кінцевими брусами. У якості поздовжніх балансірів використовувались листові ресори, аналогічні за конструкцією підбуксовим. На кінцях підбуксових ресор були встановлені гумові амортизатори у вигляді шайб. Гальмівні колодки були розташовані з одного боку коліс. Для збільшення використання зчіпної ваги підвішування тягових електродвигунів на візках було виконано за типом німецьких електровозів EL1 та обернено до центра локомотива зі зменшення кількості встановлених між опорними балками пружин до чотирьох [2, с. 59]. Було змінено зубчасті колеса колісних пар, а передаточне число тягового редуктора дорівнювало $86 : 19 = 4,526$ [9, с. 403]. Перемикач ступенів ЕКГ-100 мав 24 контактори з дугогасінням. Кількість позицій у нього (нульова та 37 ходових) була така ж сама, як і у перемикача електровоза Д100. На електровозі було встановлено 4 тягові двигуни НБ-406Б електровозів серії ВЛ8 та ВЛ23, які при номінальній напрузі 1200 В при годинному режимі мали потужність 355 кВт, струм 315 А та частоту обертання якоря 620 об/хв, а при тривалому — потужність 290 кВт, струм 255 А та частоту обертання якоря 655 об/хв [2, с. 187—188]. У зв'язку з роботою тягових двигунів на пульсуючому струмі було передбачено постійне послаблення поля, яке складало 95 %. Також існувало два ступені послабленого збудження — 70 % та 55 % [10; 13, с. 7].

Під час виробництва електровозів серії Д100М ДЕВЗ вносив зміни до їх конструкції. Балансири, виконані у вигляді листових ресор, було замінено брусковими. Суттєві зміни в електричному обладнанні було здійснено на електровозах Д100М-46, які почали виконуватися у відповідності до креслення ДМ-66-005а. Зокрема, було застосовано перемикач ступенів ЕКГ-100М, який мав 12 контакторів з дугогасінням та 10 без дугогасіння. Змінилось також збудження тягових електродвигунів: повне складало 92 % від максимального, перша ступінь послабленого — 80 %, друга — 57 % [9, с. 403]. Змінилось розташування обладнання. У реверсивній рукоятки контролера було виключено позиції послабленого збудження при русі назад, а кількість та призначення позицій головної рукоятки залишились без змін. Для живлення електродвигунів допоміжних машин було встановлено розроблений на основі асинхронного двигуна А92-4 фазорозщеплювач НБ-453, який застосовувався на електровозах серій ВЛ60 [2, с. 212; 13, с. 10]. Загалом протягом 1962—1963 рр. за оновленим проектом було побудовано 51 електровоз Д100М, які надійшли для роботи на під'їзних коліях вугледобувних підприємств, зокрема «Вахрушеввугілля», «Коркіновугілля» та ін. [9, с. 404].



Електровоз Д100М-006, Дніпропетровський електровозобудівний завод, 1962 р. (Фото з особистого архіву автора)



Електровоз ВЛ41-004, Дніпропетровський електровозобудівний завод, 1963 р.
(Фото з особистого архіву автора)

З моменту реорганізації на ДЕВЗ постійно розглядалась можливість виробництва магістральних електровозів. На початку 1960-х рр. місцеві конструктори здійснювали опрацювання проєктів чотирирівсних та шестивісних маневрових електровозів, обладнаних невеликими дизель-генераторними установками для роботи на станціях, які мали неелектрифіковані малодіяльні колії. За планом випуску нової техніки в 1961 р. передбачалось будівництво чотирирівсного електровоза зчійною масою 120 т з ігнітронними випрямовувачами та автономною силовою установкою, який мав отримати серійне позначення Д120 [1, с. 106]. Також розроблявся проєкт шестивісного маневрового електровоза потужністю 2500 кВт з конструкційною швидкістю 80 км/год, обладнаного дизель-генераторною установкою потужністю 441—588 кВт¹⁰. Оскільки протягом 1962—1963 рр. колектив підприємства виготовив достатню кількість електровозів серії Д100М, за пропозицією начальника Головного управління локомотивного господарства Міністерства шляхів сполучення СРСР А. Тищенко було прийнято рішення щодо початку будівництва маневрових електровозів однофазного струму напругою 25 кВ для магістральних залізниць СРСР. З метою мінімізації перебудови заводу в якості проміжного типу було запропоновано видозмінений варіант чотирирівсного маневрового локомотива на базі електровоза Д100М з ігнітронним випрямовувачем. Перший електровоз нової серії, яка отримала позначення Д92 (згодом — ВЛ41), було побудовано у 1963 р. [9, с. 405]. У порівнянні з прототипом у нового локомотива була збільшена сила тяги (при годинному режимі на 1,1 тс та 2,2 тс — при тривалому) й швидкість на 3,7 км/год та 3,8 км/год відповідно. Зросла потужність тягових електродвигунів: при годинному режимі з 355 до 425 кВт та з 290 до 380 кВт — при тривалому, а також конструкційна швидкість — на 30 км/год. Маса електровоза Д92 (ВЛ41) складала 92 т. Про годинному режимі він розвивав силу тяги 17,5 тс та швидкість 34,7 км/год, при тривалому режимі — відповідно 14,9 тс та 36,5 км/год. Первісна конструкційна швидкість складала 100 км/год, а сила тяги при цій швидкості — 2,5 тс [14, с. 22].

Рама візка електровоза ВЛ41 складалась із боковин коробчастого перерізу (340x200 мм), зварених з листової сталі товщиною 12 мм, а також литих деталей зі спеціальної сталі з вмістом вуглецю не більше 0,25 %. Колісні пари (діаметр коліс 1200 мм), зубчаста передача (передаточне число 3,905)

¹⁰ Будівництву електровозів — широкую дорогу! *Електровозник*, 1960, 11 січня, № 2 (104), с. 1.

і тягові електродвигуни (НБ-406Б) електровоза ВЛ41 були аналогічними електровозам серії ВЛ8. Тягова зубчаста передача була косозубою, двосторонньою, жорсткою [14, с. 22]. Зубчасті колеса були виготовлені із суцільнокатаних заготовок сталі та піддавались об'ємному загартовуванню. Зубці шестерні піддавались поверхневому загартовуванню. Букси візків безщелепні двоповідкові з підшипниками, як у електровозів ВЛ60, підшипники — з циліндричними роликками [9, с. 405]. Ресорне підвішування обох візків було однаково збалансованим у поздовжньому напрямку та складалось із підбуксових листових ресор, зв'язаних за допомогою поздовжніх балансірів та кінцевих циліндричних пружин. Локомотиви були обладнані типовими приладами для управління гальмівною системою та повітрярозподільвачами № 270.002. Важільна гальмівна система була виконана з одностороннім тиском колодок на кожне колесо. Підвіска тягового двигуна була опорно-осьового типу. Для кращого використання зчіпної ваги тягові двигуни були встановлені на візках так, що їх носики спрямовувались до середини кузова [14, с. 22].

На електровозі були встановлені два вентилятори Ц-13-50 № 5 по одному в кожному скосі та один осьовий вентилятор СВМ-5М для охолодження кремнієвих випрямлювачів, перехідних опорів та згладжувального реактора. Відведення тепла від ігнітронів здійснювалося системою охолодження ємністю 200 л, а в якості охолоджувальної рідини використовувався антифриз. Основне терморегуляторне обладнання та ряд вузлів були запозичені із серійних електровозів змінного струму. Несиметричний пантограф ПН-2 — однолижний струмоприймач вагою 200 кг, розрахований на тривалий струм силою 1000 А та максимальну швидкість 110 км/год. На головному перемикачі ЕКГ-41, який мав 29 фіксованих позицій, розміщувались 12 контакторів з дугогасінням та 12 контакторів без дугогасіння [14, с. 23]. Номінальна напруга ізоляції кулачкових елементів складала 3350 В. Однофазний масляний трансформатор ОЦР-2800/25 мав номінальну потужність первинної обмотки 2260 кВт, напруга холостого ходу тягових обмоток дорівнювала 2 x 1515 В, напруга обмоток для власних потреб — 404 та 227 В. Тягова обмотка складалася з двох напівфаз, кожна з яких була розділена на три частини: регульовану, нерегульовану та вольтододавальну, як і у трансформатора ОЦР-2200/10. Регульована частина мала 4 виводи (три секції). Для випрямлення струму, яке здійснювалось за схемою з нульовим виводом, служили шість ігнітронів ІВС-300/5, розподілених у дві групи по три паралельно з'єднаних у кожній [14, с. 22].

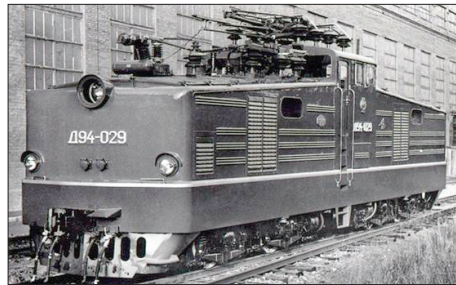
У ланцюг тягових двигунів НБ-406Б за відсутності перехідних реакторів було включено згладжувальний реактор РЕДР-2500. Також було введено постійне послаблення збудження (92 % від максимального) для пропуску змінної складової випрямленого струму. При годинному режимі тяговий двигун мав потужність 425 кВт, силу струму 380 А, частоту обертання якоря 600 об/хв; при тривалому режимі — потужність 380 кВт, силу струму 340 А,

обертання якоря 630 об/хв. Головний вимикач ВОВ-25У, розщеплювач фаз НБ-453, компресори Е-500, їх електродвигуни АС-81-6 та електродвигуни АП-81-4, а також приводи вентиляторів були аналогічними до електровозів серії ВЛ60 1962 р. випуску. Схема з'єднання тягових двигунів дозволяла отримати 29 ступенів, до того ж вольтододавальна обмотка давала можливість здійснити це при малій кількості виводів у регульованій частині тягової обмотки. Усі 29 ступенів були ходовими, крім повного збудження було можливо отримати два ступені ослабленого поля — 75 та 55 % [14, с. 24]. Схеми ланцюгів управління тяговими електродвигунами, захисту силових ланцюгів від надмірних навантажень, коротких замикань, зворотних запалювань в ігнітронах та атмосферних перенапруг, а також схема шаф управління ігнітронами були аналогічними електровозу ВЛ60. Контролер машиніста мав реверсивну рукоятку з п'ятьма позиціями та головну із сімома позиціями [9, с. 406]. Живлення ланцюгів управління та освітлення, зарядка акумуляторної батареї здійснювались постійною напругою 50 В від статичного зарядного агрегату, що складався з однофазного трансформатора та кремнієвих випрямлювачів. Для забезпечення заряду батареї, що складалася з 38 елементів КН-100, в період найбільшого навантаження в ланцюгах управління була прийнята схема, розроблена інженером Ю. Марченком [14, с. 25].

У січні — лютому 1964 р. електровоз ВЛ41-001 випробовувався Всесоюзним науково-дослідним інститутом залізничного транспорту Міністерства шляхів сполучення (МШС) СРСР (далі — ВНДІЗТ). З огляду на результати випробувань, які показали, що при швидкості понад 70 км/год електровоз погано впливав на колію та мав неспокійний хід, ВНДІЗТ рекомендував встановити максимальну швидкість локомотива 70 км/год. З метою покращення динамічних характеристик конструкторами ДЕВЗ було прийнято рішення починаючи з електровоза ВЛ41-065 встановлювати фрикційні пружинні амортизатори між поперечними брусами візків і буферним брусом кузова — по два амортизатори з розташуванням їх на поздовжній вісі локомотива. При випробуваннях електровоза ВЛ41-066 було відзначено, що при русі на прямих ділянках його хід виявився неспокійним унаслідок зриву тертя в амортизаторах, а при русі кривими через виникнення демфуючого моменту збільшився вплив локомотива на колію. Зрештою було вирішено відмовитися від амортизаторів та обмежити максимальну швидкість локомотива до 70 км/год. У 1963 р. завод виготовив 28 електровозів серії ВЛ41 (№ 001—028), а в 1964 р. — 50 (№ 029—078); загалом підприємством було побудовано 78 електровозів серії ВЛ41 [9, с. 406].

У 1966 р. один електровоз серії ВЛ41 було переобладнано в контактний акумуляторний шляхом приєднання двовісного тендера з акумуляторною батареєю 648-ТНЖ-400. Внаслідок перенесення до тендера частини обладнання електровоза було зменшено навантаження колісних пар на колії з 23 до 21,5 тс і полегшено умови проходження локомотива станційними коліями зі слабкою верхньою будовою. Акумуляторна батарея була розміщена на тен-

дері в 12 відсіках по 54 елементи у відсіку та закрита металевим дахом, який мав люки для додавання води. Після переобладнання електровоз при отриманні енергії від контактної мережі міг працювати в поїзному та маневровому режимах. В поїзному режимі тягові електродвигуни живились від обмотки трансформатора, яка мала номінальну напругу 1524 В, а в маневровому режимі — від обмотки з номінальною напругою 514 В. Акумуляторна батарея могла заряджатися від контактної мережі як на стоянках, так і під час руху. При живленні тягових електродвигунів від акумуляторної батареї електровоз міг працювати лише в маневровому режимі. Пуск здійснювався за допомогою реостатів та переключення електродвигунів з послідовно-паралельного на паралельне з'єднання [9, с. 406].



Електровоз Д94-029, Дніпропетровський електровозобудівний завод, 1965 р.
(Фото з особистого архіву автора)

Електровози серії ВЛ41 надходили для маневрової роботи на Східно-Сибірську, Горьківську, Західно-Сибірську, Московську, Одесько-Кишинівську, Північно-Кавказьку і Південно-Східну залізницю. Однак локомотиви виявилися погано пристосованими для станційної маневрової роботи: мали недостатню зчипну вагу, високе навантаження на колію, малу силу тяги і швидкість, а також, за відсутності контактного проводу над окремими запасними коліями станцій, були обмежені для застосування при маневровій та вивізній роботі. Електровози ВЛ41 почали передавати промисловим підприємствам вугледобувної галузі та на шляхи електростанцій (із заміною обмоток трансформаторів на напругу з 25 до 10 кВ). Основну частину цих локомотивів було передано на під'їзні колії гірничодобувних підприємств та електростанцій у період 1970—1975 рр. [9, с. 407].

Унаслідок складності експлуатації маневрових електровозів ВЛ41 на магістральних залізницях СРСР ДЕВЗ повернувся до випуску промислових електровозів змінного струму з номінальною напругою контактної мережі 10 кВт, створивши наприкінці 1964 р. у рамках продовження серії (Д100, Д100М, Д92/ВЛ41) дослідний електровоз Д94-001, який відрізнявся від ВЛ41 збільшенням загальної довжини, розташуванням обладнання в кузові, напругою первинної обмотки трансформатора та наявністю бокових струмоприймачів [15, с. 23]. Маса електровоза серії Д94 складала 94 т. При годинному режимі він розвивав силу тяги 19,3 тс та швидкість 31,5 км/год, при тривалому — відповідно 18,1 тс та 30 км/год. Конструкційна швидкість електровоза дорівнювала 85 км/год, мінімальний радіус проходження кривих — 80 м [15, с. 31].

У електровозів серії Д94 с № 002 загальна довжина збільшилась у порівнянні з електровозами серії ВЛ41 на 180 мм, змінилось розташування об-

ладнання та, відповідно, окремі конструктивні елементи кузова [9, с. 407]. Було застосовано редуктори з передаточним числом $86 : 19 = 4,526$, як на електровозах Д100М, але конструктивно досконаліші візки не мали запобіжних брусків [2, с. 51]. Схеми електричних ланцюгів електровозів серії Д94 було виконано у відповідності з кресленням Д6.66.000сх [9, с. 407]. Оскільки електровози Д94 були розраховані для робіт на відкритих гірських розробках, на них, крім двох струмоприймачів для верхніх контактних проводів, було встановлено ще два бічні струмоприймачі, а тяговий трансформатор ОЦР-2800/25 відрізнявся первинною обмоткою [2, с. 23]. Спочатку на електровози встановлювалась випрямовувальна установка, яка складалась із шести ігнітронів ІВУ-500 [9, с. 407]. Електровози серії Д94 надходили для експлуатації на під'їзних коліях Коршунівського гірничозбагачувального комбінату, Томь-Усинського розрізу, Красноярськвугілля та ряду інших промислових підприємств [15, с. 31]. Як зазначали О. Шатовський та Г. Волнянський: *«Сибірські морози, кар'єрна запиленість, наявність пересувних колій, підйоми до 38 тисячних, криві радіусом 100 метрів — в таких умовах роботи дніпропетровські електровози зарекомендували себе витривалими, безвідмовними. Експлуатаційники відзначали надійність Д94. Суттєво покращились умови праці машиніста. В кабіні змонтовані установки вентиляції, локомотивної сигналізації, радіостанція, маневровий пульт управління»* [1, с. 114]. Отже, за технічними характеристиками останній серійний локомотив Д94 став апогеєм тогочасної конструкторської платформи електровозів промислового призначення, розробленої спеціалістами СКБ ДЕВЗ для забезпечення потреб радянської промисловості.

Упродовж 1975—1977 рр. за проектом Конструкторського бюро Головного управління локомотивного господарства МШС СРСР 13 електровозів серії ВЛ41 були переобладнані із заміною ігнітронних випрямовувачів на кремнієві та отримали позначення ВЛ41К [9, с. 406]. З огляду на відносно обмежені партії локомотивів модернізація електровозів Д100М та Д94 здійснювалась зі збереженням більшої частини обладнання та унеможливленням недоцільного переходу на мостову схему із заміною трансформаторного обладнання. Схема випрямлення на модернізованих локомотивах була двохнапівперіодною з нульовим виводом, а для забезпечення резервування випрямовувач у кожному плечі перетворювального агрегата виконаний у вигляді двох ізольованих установок. Загалом зі схем електровозів Д100МК та Д94К були вилучені електрообладнання та терморегулювальна апаратура, призначені для автоматичної підтримки температурного режиму роботи ртутних вентилів на ігнітронних електровозах [2, с. 372—373].

Паралельно з будівництвом останніх електровозів промислового призначення ДЕВЗ розпочав розробку та серійне будівництво технологічно досконалішого рухомого складу підвищеної сили тяги — тягових агрегатів, які склалися з електровоза керування, а також декількох моторвагонів-думпкарів, обладнаних аналогічними з локомотивом тяговими двигунами. У 1967 р.

на підприємстві, з огляду на потребу модернізації локомотивного парку Соколов-Сарбайського гірничозбагачувального комбінату в рамках затвердженого плану економічного розвитку СРСР, було споруджено перший тяговий агрегат власної розробки ПЕ2 силою тяги 67,2 тс, призначений для роботи на під'їзних коліях кар'єрів, електрифікованих постійним струмом напругою 1500 або 3000 В [9, с. 422—423], а вже в 1968 р. було виготовлено останні 9 електровозів Д94, на чому виробництво промислових локомотивів на вказаній конструкторській платформі було завершено. Загалом протягом 1964—1968 рр. на підприємстві було побудовано 69 електровозів Д94 [9, с. 407].

Висновки. Отже, з метою забезпечення інноваційним високотехнологічним електротранспортом підприємств радянської промисловості (Алма-лікського гірничо-металургійного, Докучаївського флюсо-доломітного, Качканарського та Коршунівського гірничозбагачувальних комбінатів) протягом 1959—1968 рр. колектив ДЕВЗ здійснив розробку проєктів та освоїв виробництво низки унікальних зразків вітчизняних промислових електровозів нового покоління серій Д100, Д100М, ВЛ41 (Д92) та Д94, призначених для експлуатації на відкритих гірничих розробках та електрифікованих під'їзних коліях високою напругою 10 кВ. Набутий досвід виробництва дозволив підприємству в стислі терміни перейти до розробки досконалішого рухомого складу підвищеної сили тяги — тягових агрегатів, з освоєнням серійного виробництва яких імпорт спеціалізованої техніки для гірничодобувної промисловості було суттєво зменшено.

Профільна реорганізація та створення власного конструкторського бюро ДЕВЗ дозволили уніфікувати виробничу діяльність радянських підприємств транспортного машинобудування. Утім, визначена спеціалізація обмежила перспективи можливої диверсифікації та подальшого розвитку ДЕВЗ, оскільки проєкти магістральних електровозів, створені на основі його власної технологічної платформи, мали суттєві конструкційні недоліки ходової частини, викликані специфікою експлуатації промислових локомотивів, що обумовило їх низьку якість та подальше скасування перспективного державного замовлення на виробництво техніки для потреб мережі залізниць. Звідси вважаємо, що на тлі зменшення попиту на промисловий електротранспорт організація виробництва широкої номенклатури якісної магістральної техніки на ДЕВЗ була можливою лише за умови тісної виробничої кооперації та запозичення досвіду суміжних виробників.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Шатовский А., Волнянский Г. Рожденный трижды: очерки истории научно-производственного объединения «ДЭВЗ». Люди. События. Годы. Днепропетровск: РИО АПДКТ 1998. 263 с.
2. Бичуч М.Л., Володарский В.А., Жолобов Л.Ф., Карленко И.В., Курасов Д.А., Матусевич С.Б., Москвичев Е.А. Москва: Транспорт, 1977. 528 с.
3. Браташ В.О., Гетьман Г.К. Електровозобудування. Енциклопедія сучасної України. 2009. URL: http://esu.com.ua/search_articles.php?id=17733 (дата звернення: 30.10.2020).

4. Сависько В.М. Електровозобудування. Український науково-дослідний, проектно-конструкторський та технологічний інститут (УЕНДІ). Енциклопедія сучасної України. 2009. URL: http://esu.com.ua/search_articles.php?id=17734 (дата звернення: 30.10.2020).
5. Ruban M.Yu., Baka B.O. Formation and development of main-line electric locomotive engineering in independent Ukraine (1991—2008). *Дослідження з історії і філософії науки і техніки*. 2020. № 1(29). С. 105—112. <https://doi.org/10.15421/272013>.
6. Ruban M.Yu., Ponomarenko V.V. (2020). The development and construction of narrow-gauge locomotives at the Dnipropetrovsk electric locomotive plant (1969—1991). *Дослідження з історії і філософії науки і техніки*. 2020. № 2(29). С. 100—110. <https://doi.org/10.15421/272026>.
7. Ruban M.Yu. Prerequisites of formation and development of mainline electric locomotives engineering at the Luhansk diesel locomotives engineering plant (1957—2014). *History of science and technology*. 2020. Vol. 10. No 1(16). P. 72—87. [https://doi.org/10.32703/2415-7422-2020-10-1\(16\)-72-87](https://doi.org/10.32703/2415-7422-2020-10-1(16)-72-87).
8. Раков В.А. Локомотивы отечественных железных дорог (1845—1955 гг.). Москва: Транспорт, 1995. 564 с.
9. Раков В.А. Локомотивы отечественных железных дорог (1956—1975 гг.). Москва: Транспорт, 1999. 443 с.
10. Машинобудування України у фотоілюстраціях / Упор. С.О. Картавов. Київ: Державне видавництво технічної літератури Української РСР, 1958. 20 с.
11. Харук А.И. Сделано в Украине. Харьков: Фолио, 2019. 266 с.
12. Технический прогресс в машиностроении Украинской ССР, 1917—1967 / АН УССР, Сектор истории техники и естествознания Ин-та истории // Под общ. ред. А.А. Штернова. Киев: УкрНИИИТИ, 1967. 372 с.
13. Безрученко В.Н., Григорьев Е.Т., Матусевич С.Б. Четырехосный электровоз переменного тока Д100М. *Электрическая и тепловозная тяга*. 1961. № 5. С. 7—11.
14. Кузьменко Л.А., Матусевич С.Б. (1964). Маневровый электровоз переменного тока серии ВЛ41. *Электрическая и тепловозная тяга*. 1964. № 1. С. 22—25.
15. Бичуч М.Л., Кузьменко Л.А. Электрические схемы промышленного электровоза Д94. *Электрическая и тепловозная тяга*. 1969. № 4. С. 31—35.

Одержано 21.01.2021

REFERENCES

1. Shatovsky, A.S. & Volneansky, G.S. (1998). *Born three times. A brief outline of the history of the Dnepropetrovsk electric locomotive plant*. Dnepropetrovsk: RIO APDKT [in Russian].
2. Bichuch, M.L., Volodarsky, V.A., Zholobov, L.F., Karlenko, I.V., Kurasov, D.A., Matuchevich, S.B. & Moskvichev, E.A. (1977). *The electric locomotives and locomotive units of industrial transport*. Moscow: Transport, 528 [in Russian].
3. Bratash, V.O., & Hetman, G.K. (2009). Electric locomotive building. Encyclopedia of Modern Ukraine. Retrieved from http://esu.com.ua/search_articles.php?id=17733 (last accessed: 30.10.2020) [in Ukrainian].
4. Savysko, V.M. (2009). Electric locomotive building. Ukrainian Research, Design and Technological Institute (URDTI). Encyclopedia of Modern Ukraine. Retrieved from http://esu.com.ua/search_articles.php?id=17734 (last accessed: 30.10.2020) [in Ukrainian].
5. Ruban, M.Yu. & Baka, B.O. (2020). Formation and development of main-line electric locomotive engineering in independent Ukraine (1991—2008). *Studies in history and philosophy of science and technology*, 1(29), 105—112. <https://doi.org/10.15421/272013>

6. Ruban, M.Yu. & Ponomarenko, V.V. (2020). The development and construction of narrow-gauge locomotives at the Dnipropetrovsk electric locomotive plant (1969—1991). *Studies in history and philosophy of science and technology*, 2(29), 100—110. <https://doi.org/10.15421/272026>
7. Ruban, M.Yu. (2020). Prerequisites of formation and development of mainline electric locomotives engineering at the Luhansk diesel locomotives engineering plant (1957—2014). *History of science and technology*, vol. 10, issue 1(16), 72—87. [https://doi.org/10.32703/2415-7422-2020-10-1\(16\)-72-87](https://doi.org/10.32703/2415-7422-2020-10-1(16)-72-87)
8. Rakov, V.A. (1995). *Locomotives and motorcar rolling stock of the railways of the Soviet Union (1845—1955)*. Moscow: Transport [in Russian].
9. Rakov, V.A. (1999). *Locomotives of domestic railways (1956—1975)*. Moscow: Transport [in Russian].
10. Kartavov, S.O. (Ed.) *Mechanical engineering of Ukraine in photo illustrations*. Kyiv: State Publishing House of Technical Literature of the Ukrainian SSR, 1958 [in Ukrainian].
11. Haruk, A.I. (2019). *Made in Ukraine*. Kharkov: Folio [in Russian].
12. Shternov, A.A. (Ed.). (1967). *Technical progress in mechanical engineering of the Ukrainian SSR, 1917—1967*. Kiev: Ukrainian Research Institute of Science and Technology Information [in Russian].
13. Bezruchenko, V.N., Grigoriyev, Ye.T. & Matusевич, S.B. (1961). The four-axle alternating current locomotive D100M. *Electric and diesel traction*, 5, 7—11 [in Russian].
14. Kuzmenko, L.A. & Matusевич, S.B. (1964). The shunting electric locomotive of alternating current of the VL41 series. *Electric and diesel traction*, 1, 22—25 [in Russian].
15. Bichuch, M.L. & Kuzmenko, L.A. (1969). The electric circuits of the electric-industrial locomotive D94. *Electric and diesel traction*, 4, 31—35 [in Russian].

Received 21.01.2021

M.Yu. Ruban, post-graduate student,
Volodymyr Dahl East Ukrainian National University,
manager of the Sustainable Development and Internal Communications
Department of JSK «Ukrzaliznytsia», chairman of the board of public organization
«Ukrainian Railway Heritage Restoration Fund»,
5, Ezhy Gedroits str., Kyiv, Ukraine, 03680,
e-mail: nikolas.kindle@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6396-4531>

V.V. Ponomarenko, driving instructor,
SU «Dnieper Locomotive Depot» of the regional branch «Prydniprovska zaliznytsya»
of JSK «Ukrzaliznytsia», member of a public organization
«Ukrainian Railway Heritage Restoration Fund»
2A, Kurchatova str., Dnipro, 49038, Ukraine,
e-mail: vfordk@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-0415-5611>

HISTORICAL EVIDENCE OF FORMATION OF ELECTRIC LOCOMOTIVE ENGINEERING IN UKRAINE: DEVELOPMENT AND PRODUCTION OF INDUSTRIAL LOCOMOTIVES AT DNIPROPETROVSK PLANT (1959—1968)

The article attempts to investigate the historical circumstances of the first decade of the formation and development of the industrial electric locomotive industry in Ukraine. In the course of writing the proposed study, the materials of the multi-volume publication “Elektrovobudivnyk” and orders for the Dnipropetrovsk plant from the funds of the State Archives of the Dnip-

ropetrovsk region were used.

The article aims to reproduce a holistic picture of the development and serial construction of industrial electric locomotives at the Dnipropetrovsk electric locomotive plant in 1961—1968.

It was found out that during 1959—1968 the engineering and design team of the Dnipropetrovsk plant, having powerful research and production potential, during the operation and initial electrification of access roads with alternating current, for the purpose of import substitution, developed and built innovative samples of industrial electric locomotives of the D100, D100M and D94 series to meet the needs of the access tracks of Soviet mining companies with modern high-tech electric transport — electric locomotives for operation under a 10 kV overhead contact network.

It was determined that in 1963, on the basis of the first serial industrial locomotives, the specialists of the design bureau of the Dnipropetrovsk plant developed the first shunting electric locomotives of the D92 series (later — VL41) in the USSR, intended for operation on public tracks, which, over time, as a result of structural deficiencies, were transferred from the inventory of the USSR railways for operation on the access tracks of a number of enterprises and power plants. After the production of the last industrial electric locomotives of the D94 series in 1968, the design team of the enterprise focused on the development of traction units for industrial use to the order of the USSR Ministry of Ferrous Metallurgy. Further study of the history of Dnipropetrovsk electric locomotive plant requires clarification of the historical circumstances of institutionalization of the Special Design and Technology Bureau of the enterprise from the creation of industrial electric locomotives and traction units to the development and re-equipment of main traction rolling stock, as well as specialized railway repair equipment within the state enterprise “Ukrainian Research Design Institute of Electric Locomotive Engineering”.

Keywords: *industrial electric locomotive, Dnipropetrovsk electric locomotive plant, Special Design Bureau, switcher, prototype.*