

## ІСТОРІЯ ТЕХНІКИ

УДК 621.9.002:621.3(477)(09)  
Анненков І.О., Анненкова Н.Г.

### ТЕНДЕНЦІЇ В ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННІ МЕТАЛОРІЗАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ НА УКРАЇНСЬКИХ ТЕРЕНАХ РОСІЙСЬКОЇ ІМПЕРІЇ НАПРИКІНЦІ ХІХ – ПОЧАТКУ ХХ ст. : ПРИЧИНИ ФОРМУВАННЯ ТА НАСЛІДКИ ВТІЛЕННЯ

*В даній статті виявлено та систематизовано способи енергозабезпечення металорізального устаткування, що застосовувалося на українських машинобудівних підприємствах Російської імперії з кінця ХІХ ст. до 1917 р. Простежено шляхи та з'ясовано причини їх укладання в контексті розгортання в країні індустріалізаційних процесів. Встановлено масштаб впливу способів енергозабезпечення металорізальних верстатів на формування кризових явищ в українській промисловості та українському суспільстві наприкінці I Світової війни.*

**Ключові слова:** енергозабезпечення, металорізальні верстати, паливо-енергетичний баланс, індустріалізація, машинобудування, виробництво, завод, промисловість, електропривод, трансмісія.

**Вступ.** Вже наприкінці 1920-х років, при дослідженні еволюції вітчизняної промисловості, деякі провідні радянські економісти (а найбільше – Л. Б. Кафенгауз) зважали на те, що поточний та перспективний рівень її розвитку, насамперед, визначається порядком енергозабезпечення технологічних процесів в індустрії. На сьогоднішній день, з урахуванням наявних світових енергетичних проблем, останній момент можна вважати визначальним не лише для розвитку промисловості, а й для розвитку всіх інших сфер суспільної діяльності. Між тим, тривалий час пошук шляхів оптимізації енергозабезпечення технологічних процесів в індустрії акцентується, здебільшого, на тих видах виробництва, де основні енергетичні витрати припадають на отримання матеріалів, а не на виготовлення з них певних технічних засобів. У першу чергу, це пояснюється тим, що найчастіше сучасні способи отримання тих чи інших матеріалів пов'язані із використанням великої кількості енергії, а самі ці матеріали виготовлюються в значних обсягах за декілька технологічних операцій. Таким чином, у даному випадку, енергетичні витрати мають великі як абсолютні показники (на весь обсяг виготовленої продукції), так і поопераційні. В оброблювальній промисловості поопераційні витрати енергії не такі вже й значні, але самих операцій до отримання завершеного технічного засобу, в середньому, здійснюється кілька тисяч. Та й кількість виготовлених засобів, за звичай, вимірюється тисячами одиниць. Отже, оброблювальні галузі також достатньо енергоємні, і хоча й поступаються за цим показником попередньо згаданим, але все одно їх енергоспоживання має суттєву частку в загальних обсягах використання енергії промисловістю [1, с. 23–32].

Окрім прямого впливу на загальні обсяги споживання енергії – через сукупну задіяну потужність усіх засобів виробництва, оброблювальні галузі впливають

на суспільне енергоспоживання й опосередковано – шляхом ефективності використання цих потужностей. Тобто, від того, наскільки вдало організовані виробничі процеси в оброблювальних галузях залежить те, скільки продукції певної конкретної номенклатури буде ними випускатися при одних й тих самих енерговитратах, а також – скільки на це буде витрачено матеріалу. У свою чергу, зменшення матеріаломісткості продукції оброблювальних галузей веде до зменшення абсолютних величин енергоспоживання галузями-виробниками матеріалів. Проте процес запровадження ефективних форм організації праці в оброблювальних галузях має багато обмежень, деякі з яких лежать у площині технічної досконалості використовуваних засобів виробництва, покращити котру в стислі терміни не завжди вдається. Тому свідчить доволі тривалий перехід українського машинобудування на застосування металорізальних верстатів з індивідуальним електроприводом, при тому, що саме металорізальне обладнання було і залишається основним енергоспоживачем у вказаній сфері виробництва. З огляду на вищевказану роль оброблювальних галузей у промисловому енергоспоживанні, виникає питання про відповідність енергозабезпечення металорізального обладнання в Україні впродовж обраного хронологічного періоду вимогам, наданим ходом індустріалізаційних процесів.

**Актуальність.** Вивчення причин формування тенденцій в енергозабезпеченні металорізального обладнання в українській промисловості та наслідків їх втілення в період розгортання індустріалізаційних процесів дозволить виявити: 1). ряд закономірностей в порядку запровадження науково-технічних новин у промисловості; 2). ступінь матеріально-енергетичної споживчої взаємозалежності галузей, задіяних у виробництві металів та їх обробці; 3). масштаб впливу організаційних заходів з управління науково-технічним розвитком промисловості на соціально-економічну перспективу суспільства. Зважаючи на сучасні проблеми української промисловості, приведені аспекти є конче необхідними для укладання концепцій її оздоровлення.

**Хронологічні межі.** Історичний період кінця ХІХ ст. – початку ХХ ст. характеризується тим, що на даному етапі індустріалізації, в Україні ще не відбулося спеціалізації промислових галузей, а відповідно – й їх значного кількісного зростання. Дані обставини дозволяють більш комплексно простежити міжгалузеву матеріально-енергетичну взаємозалежність, оскільки значно скорочується абсолютна кількість точок прояву останньої. Зрозуміло, що в цьому випадку результати набувають не конкретного спеціально-галузевого, а широко узагальненого характеру, але ж – і об'єктивного. *Нижня межа* дослідження – 1860-і роки, коли в українській промисловості розпочалося випереджаюче зростання кількості машинобудівних підприємств. *Верхня межа* дослідження – 1916–1918 рр., ознаменовані спочатку глобальною кризою, а потім – повним колапсом промислового виробництва.

**Мета** даного дослідження полягає у встановленні причин формування тенденцій в енергозабезпеченні металорізального устаткування в Україні впродовж обраних хронологічних меж, а також у визначенні наслідків реалізації цих тенденцій.

Виходячи з окресленої мети, під час проведення історичної розвідки необхідно виконати наступні **завдання**: а) виявити та систематизувати способи енергозабезпечення металорізального обладнання в Україні впродовж окресленого хронологічного відтинку; б) простежити шляхи укладання вищезначених способів у контексті процесу індустріалізації на українських теренах Російської імперії; в) встановити масштаб впливу способів енергозабезпечення металорізального обладнання на розгортання кризових процесів у промисловості України наприкінці I Світової війни.

**Історіографія.** Питання енергозабезпечення металорізального обладнання в Російській імперії упродовж досліджуваного періоду не є новим для історії науки і техніки. Воно більш-менш предметно розглядалося в наукових працях: «История энергетической техники СССР» [2], «Использование электрической энергии в промышленности России» [3], «Очерки по истории электротехники» [4]. Також даний аспект побіжно висвітлювався практично в усіх історичних дослідженнях розвитку промисловості стосовно періоду індустріалізації у Російській імперії, що свідчить про його не лише технічну, а й історичну важливість.

Безумовно, що українські терени в складі Росії упродовж обраних хронологічних меж, у питанні енергозабезпечення металорізального устаткування, розвивалися в загальнодержавному контексті. Однак для досягнення мети запропонованої історичної розвідки, інформація, наведена в окреслених наукових працях, є конче недостатньою. Так, в усіх згаданих монографіях фігурують практично всі способи енергозабезпечення металорізального обладнання, а в дослідженні [2] – вони навіть систематизовані. Проте ця систематизація є неповною, оскільки не розкриває вплив способів, що вивчаються, на характер застосованих виробничих технологій. Поряд з тим, незважаючи на одностайність усіх авторів щодо відсталості царської Росії у питанні організації ефективного енергозабезпечення металорізального устаткування, жодної з причин формування цієї відсталості не наводиться, окрім тієї, що промисловість Росії у цей період взагалі не була здатна до інтенсивного запровадження науково-технічних новин. Такий аргумент навряд чи можна вважати коректним через його надмірну узагальненість і абсолютну неспроможність бути застосованим для встановлення причинно-наслідкових зв'язків. Також, у вказаних наукових працях не наведені й загальні результати функціонування сформованих в країні укладів енергозабезпечення металорізального устаткування в досліджуваній період. Усе вказане дає підстави вважати, що попри наявність певного історіографічного матеріалу, підняте в даній статті питання на сьогодні висвітлено недостатньо.

Як уже згадувалося, починаючи з 1860-х років в українській індустрії спостерігається суттєве зростання числа підприємств машинобудування та обробки металів. Так, кількість відповідних заводів з 1860 р. до 1870 р. зросла майже на 60%, тоді коли в інших галузях (окрім поліграфічної) даний показник у середньому складав 25%. У результаті, частка машинобудівних підприємств у промисловості України збільшилася зі середньостатистичних 1,3 % у 1820-х роках до 2,7% у 1870 р. З цього часу, темпи приросту кількості машинобудівних заво-

дів, у співставленні з цим показником в інших галузях, неухильно збільшувалися. Відповідно, з другої половини 1860-х років неухильно зростає й питома вага металорізального устаткування у загальному парку машин, застосованих українською індустрією, що до початку ХХ ст. вивело машинобудування в число основних енергоспоживачів, наряду з металургійною та легкою промисловістю. Так, наприклад, у 1900 р. частка вугільного палива, спожитого як енергоносія машинобудівними підприємствами Півдня Росії, склала 9,8 % від усього обсягу використаного з цією метою вугілля всією регіональною індустрією. Це був третій за величиною показник після металургії (63,6 %) та цукрової промисловості (15 %) [1, с. 26; 5].

Між тим, формування верстатного парку українського машинобудування, як і машинобудування Імперії у цілому, розпочалося через імпорт цього устаткування з-за кордону. Даний факт обумовлювався, насамперед, відсутністю в Росії системи профільного навчання кадрів, здатних створювати відповідні конструкції. Окрім того, технології, застосовані на той час на російських теренах у металургійному виробництві не дозволяли отримувати якісні сталі та чавуни, необхідні для виготовлення металорізальних машин. Тому, металорізальні верстати, вироблені у Російській імперії на початку останньої третини ХІХ ст. удавали з себе дуже неякісні копії нескладних зарубіжних моделей. Разом з тим, виробничий уклад на вітчизняних машинобудівних заводах у 1860-х роках ще остаточно не відійшов від ремісничого, через що на них було неможливо запроваджувати високопродуктивні технологічні процеси. Відповідно, неможливою ставала й їх спроможність своєчасно і в потрібних обсягах задовольняти цією продукцією стрімко наростаючий попит на верстати. До того ж, чинник ремісничого укладу виробництва приводив до суттєвого збільшення ціни виробів [6, с. 65].

Таким чином, на момент початку інтенсифікації розвитку машинобудування на українських землях Російської імперії, перед місцевими новоствореними профільними заводами в питанні верстатного оснащення сформувалася певна дилема. З одного боку, можливість постачання цього устаткування в середині Імперії позбавляла споживачів процедурних проблем пов'язаних з логістикою закордонних товарів та скорочувала відповідні фінансові витрати. З іншого, через вище наведені причини, ціна на вітчизняне металорізальне обладнання була не набагато нижчою ніж на зарубіжні аналоги, що обумовлювалося високою технологічністю останніх та високим рівнем індустріалізованості виробничого укладу на закордонних підприємствах-експортерах. Окрім того, тривалість виробничих циклів при виготовленні металорізального обладнання на вітчизняних заводах була значно довшою від зарубіжних і головне – непередбачуваною за термінами. Через це, споживачі достатньо часто не отримували продукцію своєчасно, що наносило їм збитки, оскільки технологічні лінії простоювали недоукомплектованими і змонтована в їх складі частина своєчасно постачених верстатів разом із сировинним заділом для цих ліній перетворювалися в «заморожений капітал». Отже, за дуже невеликої (у декілька відсотків) різниці в ціні, що цілком ймовірно могла бути нівельованою втратами від договірної недис-

циплінованості вітчизняних верстатобудівників, українські промисловці ризикували отримати металорізальне обладнання сумнівного науково-технічного рівня і неоднозначної якості. Саме тому, місцевими споживачами металорізальних верстатів надавалася перевага зарубіжному обладнанню, тим більше, що з 1861 р. до 1868 р. увіз його до Росії був безмитним. Зважаючи на вказані обставини, протягом 1860-х років щорічні обсяги ввезення металорізальних верстатів до Російської імперії удвічі перевищували обсяги власного виробництва [7, с. 68].

Усі металорізальні верстати (як імпорتنі, так і вітчизняного виробництва), що потрапляли на українські машинобудівні заводи протягом 1860-х років, мали єдину схему енергозабезпечення. Її принцип полягав в отриманні механічної енергії верстатом безпосередньо від механічного ж її розподільника, з'єднаного системою валопроводів та редукторів з центральною енергетичною установкою. У натурі це виглядало так: шків (рідше зірочка) приводу верстата пасовою (ланцюговою) передачею з'єднувався із шківом (зірочкою) трансмісійного валу, розташованого під стелею робочого приміщення (цеху); цеховий трансмісійний вал через редуктор з'єднувався з валом енергетичної установки (у випадку одноцехового розташування верстатів по відношенню до енергетичної установки) або з іншим чи іншими розподільчими редукторами (у випадку багатощехового розташування верстатів), які системою валопроводів та редукторів з'єднувалися з вихідним валом редуктора центральної енергетичної установки. Даний спосіб енергозабезпечення мав перевагу в тому, що дозволяв здійснювати груповий привод верстатів, причому поза залежності від типу енергетичної установки. Проте слід зауважити, що ця перевага відіграла суттєве значення при переході від використання механічних джерел енергії до теплових, у нашому випадку – від водяних двигунів до парових машин. Пристосовані до механічного розподілу енергії верстати в такому разі ставали універсальними по принципу енергозабезпечення. Це дозволяло підприємцям спочатку проводити заміну обладнання на більш продуктивне за існуючих енергетичних джерел. Потім, за рахунок отриманих через впровадження цього обладнання прибутків, ними здійснювався перехід на більш ефективні енергетичні джерела. Отже, урахувавши те, що в 1860-х роках на українських теренах Російській імперії перехід до використання парових машин як енергетичних джерел тільки-но набував сталої фази, можна вважати описаний спосіб енергозабезпечення металорізальних верстатів дуже перспективним для досліджуваного регіону в цей час [8, с. 5].

Однак окрім указаної переваги, енергетичне забезпечення металорізальних верстатів шляхом механічного передавання та розподілу енергії мало й суттєві недоліки. Так, з-за особливостей роботи парових енергоустановок не вдавалося досягнути плавності ходу трансмісійних валів і вони оберталися ривками. Обсяги енергії, що підлягали передачі, обмежувалися геометричними та ваговими параметрами валопроводів, оскільки збільшення цих обсягів автоматично вело до зростання згаданих параметрів. Проте виготовлення масивних валопроводів є дуже коштовним і має межу економічної доцільності. Разом з тим, масивні валопроводи вимагають і масивних же будівельних конструкцій, на яких вони

розміщуються, що окрім економічної доцільності лімітується й фізичними параметрами будівельних матеріалів. Одночасно, верстати, будучи з'єднаними з трансмісійними валами, кожен з яких обертався з певним числом обертів, могли мати лише невеликий діапазон власних швидкостей. Причому, цей діапазон був регламентований, з одного боку, максимально допустимими габаритами приводних та повідних шківів (зірочок), а з іншого (через вказані вище енергетичні обмеження) – максимально допустимою сумарною миттєвою потужністю різання всіх верстатів, що брали енергію від одного трансмісійного валу. Але останній показник для різнотипових верстатів, що виконують різні за навантаженням технологічні переходи на абсолютно різних за методом виконання технологічних операціях, з урахуванням усіх інших факторів виробничого і невиробничого характеру, не може бути розрахований з точністю, яка одночасно не давала би перенавантажувати та виводити з ладу приводні трансмісії та унеможлиблювати періоди їх значного недовантаження з відповідними витратами енергії надаремне.

Отже, даний спосіб енергозабезпечення металорізальних верстатів вимушував розміщувати обладнання по його однотипових групах. У свою чергу, таке розміщення металорізального устаткування стояло на заводі запровадженню серійного типу машинобудівного виробництва, суспільна потреба в якому, через стрімке зростання відповідних споживчих можливостей, в країнах інтенсивного індустріального розвитку виникла вже в другій половині XIX ст. Тому, коли в середині 1870-х років вдалося розробити двигуни постійного струму, здатні приводити в рух механізми металорізальних верстатів, динаміка попиту на них як на джерело індивідуального приводу мала активно позитивний характер. Завдяки значно меншим обмеженням в питанні обсягів енергії, можливих до одночасного споживання групою верстатів, стала набутою спроможність розміщати останні згідно запроєктованої послідовності здійснення відповідних технологічних операцій з виготовлення поширених у власному виробництві номенклатур деталей. Тобто, розпочався перехід до потокових методів роботи, а з цим – до серійного та крупносерійного типів виробництва. За рахунок запровадження даних методів, окрім інших переваг, машинобудівники провідних індустріальних країн значно скоротили енерговитрати, що приходилися на кожен виготовлений виріб при одночасному збільшенні продуктивності. До того ж, зменшилася й абсолютна величина енергоспоживання машзаводів через те, що верстати, оснащені індивідуальним електроприводом, потребували майже на третину менше енерговитрат через більш високий ккд. Отже, не зважаючи на первісно більшу (у межах 14 %) вартість цих верстатів у зрівнянні з обладнанням пристосованим під груповий привод, користь від їх упровадження на виробництві була однозначною [3, с. 19].

Безумовно, що перехід від групового енергозабезпечення металорізальних верстатів з механічним розподілом енергії до індивідуального електроприводу відбувався не одномоментно, але дуже швидко. Темпам цього переходу, окрім економічної вигоди, сприяло також і те, що по мірі розгортання індустріалізаційних процесів у світі, для промислово розвинених держав країни, які більш

пізно обрали шлях індустріалізації, стали вигідним ринком збуту того устаткування, котре не могло бути адаптоване до індивідуального електроприводу. До числа таких країн потрапила й Російська імперія, уряд якої, дивлячись на стрибкоподібне зростання імпорту машинобудівної продукції, побачив у цьому вірне джерело наповнення державного бюджету, і в 1868 р. у Росії знов запроваджується мито на ввіз машин та механізмів. Достатньо велика кількість зарубіжних підприємців побачила власну вигоду в таких кроках російського уряду в тому, що будучи захищеними митними бар'єрами вони, у випадку відкриття своїх підприємств на теренах Росії, користуючись технічною відсталістю місцевої промисловості та одночасно зростаючим попитом на індустріальну продукцію в середині імперії, потраплять у безконкурентне середовище з відповідною можливістю отримання суттєвих надприбутків. Тому, цією часткою підприємців розпочинається процес заснування заводів на теренах Російської імперії. У свою чергу, російським урядом було своєчасно і точно оцінено цей момент як можливість розпочати перехід від товарного до фінансового імпорту – увозу інвестицій. Для найбільшого сприяння даному процесу, з 1876 р. в імперії розпочинається майже сорокарічний період цілеспрямованого і неухильного систематичного збільшення мита на імпорт індустріальної продукції, у тому числі й на металорізальні верстати [9, с. 13; 10, арк. 97].

Згаданий вище етап у вітчизняній історії отримав назву як «період політики протекціонізму», наслідки якого для української промисловості стали дуже суперечливими. З одного боку, дійсно, на цьому етапі обсяги капіталовкладень іноземних інвесторів в економіку Півдня Росії нечувано збільшилися і, фактично, ними було здійснено індустріальний прорив на до того здебільшого аграрних українських теренах. Але з іншого, зарубіжні підприємці не заснували ані тут, ані в імперії у цілому, жодного верстатобудівного заводу, що випускав би сучасне металорізальне обладнання, оснащене індивідуальним електроприводом. Хоча процес розповсюдження заводських центральних електростанцій в Україні набрав сталої форми вже у 1890-і роки і потреба у верстатах щорічно неухильно збільшувалася. Тобто, передумови для організації відповідного споживчого ринку на українських теренах почали складуватися ще наприкінці ХІХ ст., але зустрічної пропозиції від іноземних інвесторів (у тому числі – від тих, хто в себе на батьківщині таким виробництвом займався), не дивлячись на можливі надприбутки, чомусь не надійшло ані в ХІХ ст., ані на початку ХХ ст. Даний факт вимушує робити припущення про певні побоювання з боку індустріальних країн, які представляли зарубіжні фундатори українських машинобудівних підприємств, щодо отримання в особі Російської імперії потужного конкурента, маючого велетенські сировинні запаси й до того ж оснащеного сучасними засобами виробництва.

У будь-якому випадку, майже чотирикратне збільшення мита на імпорт верстатів, що відбулося протягом 1870 – 1880-х років, привело до зміни балансу на внутрішньому ринку верстатної продукції в Росії на користь вітчизняного виробника. У 1889 р. дві третини спожитих тут верстатів були виготовлені на заводах імперії (здебільшого – в Москві, Петербурзі та Царстві Польському), що,

начебто, свідчить про розвиток відповідної галузі. Проте дане устаткування виготовлялося за сталою схемою конструктивного запозичення та технологічних адаптацій доступних до копіювання моделей, унаслідок чого в питанні енергозабезпечення було первісно застарілим. Окрім того, зважаючи на утворену високу ціну сучасного зарубіжного металорізального обладнання, його придбання більшості з українських машинобудівників було просто не по кишені. Отже, останні закупували за кордоном дешеві верстати, що вже були в експлуатації. А ними, частіше за все, ставали саме ті, що, як уже попередньо згадувалося, не підлягали адаптації до індивідуального електроприводу, і через це служили клопотом іноземним підприємцям. Таким чином, упродовж «періоду політики протекціонізму» українське машинобудування захлеснув потік верстатів, проблематичних в адаптації до індивідуального електроприводу. При чому, даний чинник стосувався як імпортного, так і вітчизняного обладнання, оскільки урядом Імперії так і не було вжито заходів із створення наукової складової російського верстатобудування, здатної розробляти сучасне верстатне обладнання, хоча б на підставі прототипів [9, с. 15].

Погіршення умов на світовому фінансовому ринку, що відбулося в 1901–1903 рр., показало слабку сторону «політики протекціонізму», обернувшись тривалою (1904–1908 рр.) кризою промислового виробництва в Росії, внаслідок падіння притоку інвестицій. Проте царським урядом не було зроблено об'єктивних висновків щодо повної неконкурентоспроможності переважної більшості російських промислових товарів на світовому ринку, що не дало можливість замінити пряме імпортування фінансів вітчизняним промисловим сектором опосередкованим – відповідними надходженнями за рахунок експорту товарів індустріальної групи. Також, урядом не було зроблено висновків й з того, що від кризи найменше потерпіли не тільки машинобудівні заводи з суттєвою державною підтримкою, але й ті, на яких функціонував поточно-груповий спосіб виробництва. А це були, здебільшого, заводи з великою складовою іноземного уставного капіталу, яка частково (або повністю) включала в себе товарний елемент. Останнім найчастіше ставало сучасне металорізальне обладнання з індивідуальним електроприводом. Так, наприклад, на Харківському заводі Російського Паровозобудівного і механічного товариства частка уставного капіталу, що приходилася на його співзасновників – французьку фірму «Брати Буе», була витрачена саме на таке устаткування, причому – виготовлене цією ж фірмою. Отже, не можна казати, що «політика протекціонізму» повністю замінила товарний імпорт фінансовим, оскільки практика придбання в іноземних інвесторів прогресивного обладнання за їх же частку внеску до уставного капіталу акціонерних товариств, була достатньо поширеною [11, арк. 22–23].

На відміну від російського уряду, колективом інженерів та менеджерів «Товариства машинобудівного заводу «Герлях і Пульст» у Варшаві, на чолі з технічним директором та президентом А. Довконтом і керівником конструкторського бюро Я. Піотровським було чітко усвідомлено об'єктивну необхідність розвитку верстатобудування в бік оснащення устаткування індивідуальним приводом. Весь період промислової кризи ними був витрачений на збір практичної



інформації у передових країнах світу стосовно шляхів і методів виготовлення металорізального обладнання з індивідуальним електроприводом, а також на організацію такого виробництва на власному підприємстві. У результаті, у 1908 р. завод «Герлях і Пульст» став єдиним у Росії верстатобудівним підприємством, спеціалізованим виключно на виробництві металообробляючих верстатів, пристосованих під індивідуальний електропривод. Однак даний випадок став виключенням з загальної картини формування верстатного парку в Російській імперії і не міг суттєво вплинути на відповідну ситуацію на машинобудівних заводах країни. При чому слід зауважити, що й дане підприємство в уставному капіталі мало 84,5 % дансько-голландських інвестицій, тобто в його створенні за верстатобудівним профілем та подальшій модернізації не малося суттєвої ініціативи з боку вітчизняних підприємницьких кіл або держави [12, с. 101, 108; 13, арк. 14; 14, с. 4].

Таким чином, до початку I світової війни на українських теренах у верстатному парку машинобудівної галузі переважало металорізальне обладнання конструктивно пристосоване лише під механічний спосіб безпосереднього енергозабезпечення. Навіть на заводах з достатньо потужними власними електростанціями електрифікація механічних цехів зводилася, найчастіше, до заміни парових машин групового приводу електродвигунами. Питома вага верстатів оснащених індивідуальним електроприводом у загальному верстатному парку українського машинобудування складала лише 0,65 %. Зважаючи на це, можна вести мову про повну і однозначну неготовність галузі до переходу до потокових технологій. Даний факт обумовив те, що будь-яке суттєве збільшення попиту на машинобудівну продукцію мало приводити не стільки до підвищення фондовіддачі активної частки основних фондів, скільки до зростання абсолютних розмірів самої цієї частки. Ураховуючи вже згадані в цій статті відомості щодо енерговитратності технологій, базованих на груповому приводі металорізальних верстатів, зростання вказаного попиту автоматично приводило до проблем в балансі енергетичного споживання країни [17, с. 9].

Указані проблеми проявили себе вже у 1912 р. Проте тоді основними причинами укладання дефіциту палива суспільством було визнано: малий приплив капіталів у вугільну галузь у період промислової кризи 1904–1908 рр., низьку пропускну спроможність залізниць, спекулятивні заходи крупних вугільних синдикатів та перебої у забезпеченні шахт сезонною робочою силою. Безумовно, все вказане дійсно мало місце, що підтверджується певним покращенням стану справ у вугільній галузі після впровадження урядом низки заходів, спрямованих на подолання вказаних чинників. Однак у даному випадку мова йде саме за покращення, а не за виправлення ситуації, оскільки дефіцит палива хоча й зменшився, але все одно зберігся. Це привело до чергового значного зростання цін на вугілля, через що ті підприємства (здебільшого легкої промисловості), які мали відповідні технічні можливості і розташовувалися поблизу значних торф'яних та лісових ресурсів, розпочали повернення до використання цих енергоносіїв. Тобто, через негаразди в балансі енергоспоживання країни, промис-

ловий сектор значно активізував свою присутність на ринку традиційних опалювальних енергоносіїв для населення ще до I Світової війни [18, с. 487].

Між тим, задовольнившись досягнутими результатами, уряд не вдався до пошуку докорінних причин складання паливного дефіциту. Тим більше, що на процес провадження підготовки до майбутньої війни, чим органи влади були найбільше стурбовані, наявна ситуація на паливному ринку країни особливо не відбивалася. Принаймні, на приготуванні до тієї війни, якою її собі уявляли військове керівництво та уряд. З початком бойових дій наприкінці літа 1914 р. стало зрозумілим, що розгорнута війна приймає дещо інший характер, ніж передбачалося. Обсяги використання техніки усіма сторонами конфлікту значно перевищили передвоєнні очікування, що поставило перед промисловими секторами країн-учасниць завдання з масштабного виготовлення та відновлення як сучасного озброєння, так і допоміжних технічних засобів, а також засобів подвійного призначення та засобів виробництва. Іншими словами, з початком I Світової війни в Російській імперії відбулося вибухоподібне зростання попиту на машинобудівну продукцію, причому, – попиту такого роду, який підлягав негайному задоволенню за будь-яку ціну.

На перших порах, у 1914 р. нарощувати обсяги машинобудівної продукції удавалося завдяки тому, що в роки передвоєнного економічного зростання виробниками було укріплено власні верстатні парки, сумарні потужності якого дещо перевищували тодішній попит на відповідні вироби. Також, на складах готових виробів машинобудівних підприємств містився певний доробок продукції, а великі обсяги розпочатого перед війною промислового будівництва знаходилася на стадії завершення. Проте вже на початку 1915 р. цей резерв українського машинобудування почав стрімко виснажуватися. Оскільки переналагодити технологічні процеси на потокові способи виробництва, через непридатність до цього 99,35 % основного оснащення машинобудівних заводів – металорізальних верстатів, було неможливо, то єдиним, що могло привести до стрімкого збільшення обсягів виробництва, залишалось нарощування верстатного парку в абсолютній кількості. Зважаючи на те, що в довоєнний період військові замовлення в Росії виконувалися лише казенними підприємствами, неспроможними, як виявилось, задовольняти матеріально-технічні потреби війська в нових умовах ведення війни, до вказаного процесу було долучено й приватну промисловість. У результаті, упродовж 1915–1916 рр. обсяги активної частки основних фондів приватного машинобудування зросли в десять разів [19, арк. 8 зв.–9].

Слід зазначити, що нарощування верстатного парку в українському машинобудуванні практично до кінця 1916 р. відбувалося, здебільшого, за рахунок такого ж морально застарілого устаткування, як і в передвоєнний період. Тобто, за абсолютними параметрами обсяги енергоспоживання металорізальним обладнанням у машинобудівному комплексі зросли прямо пропорційно збільшенню верстатного парку, у той час як обсяги видобутку вугілля в 1915 р впали в порівнянні до 1914 р. на 3,4 %. І хоча в 1916 р. обсяги видобутку вугілля збільшилися знову і перевищили довоєнний на 4 %, паливо-енергетичний баланс держави був суттєво порушений у бік лавиноподібного зростання енергоспожи-

вання металургією, транспортом та машинобудуванням. При цьому, вказані темпи зростання енергоспоживання останнім були найменш очікуваними. Однак і суттєвих обмежень щодо постачання палива машинобудівним заводам запроваджувати було неможливо, оскільки на них лежало основне навантаження в питанні випуску готових потрібних технічних засобів. Але, з іншого боку, висока енергоємність машинобудівної продукції прямо впливала на паливне забезпечення металургійного комплексу та того ж транспорту, без яких отримати ці технічні засоби в необхідній кількості також не уявлялося можливим. Отже, уже через рік після початку війни сформувалася проблема підтримання паливо-енергетичного балансу, вирішити яку за наявного способу управління народним господарством не вдавалося можливим. Зважаючи на це, при Міністерстві торгівлі і промисловості було створено Особливу Наряду з палива, що, по суті, означало перехід до «ручного» керування паливо-енергетичним забезпеченням індустрії [1, с. 176].

Зрозуміло, що вирішувати утворену проблему в енергозабезпеченні машинобудівних підприємств прийшлося за рахунок інших підприємств та галузей, чия робота під час війни не мала такого стратегічного характеру. Це призвело до масштабних закриттів таких закладів та звільнень їх робітників. Проте значної соціальної напруги означене явище не викликало, оскільки зростаюча на військових замовленнях машинобудівна сфера потребувала працівників у кілька разів більше ніж вивільнялося. До того ж, велика частка звільнених робітників мобілізувалася до лав збройних сил. Більш дратівним наслідком паливо-енергетичного дисбалансу для суспільства ставало подальше стрімке збільшення обсягів використання промисловістю і транспортом місцевого палива, що приводило до такого ж стрімкого зростання цін на нього. Для міських мешканців, кількість яких в Україні, через бурхливий розвиток машинобудування та металообробки (окрім сільськогосподарського машинобудування), неухильно зростала, вартість дров та торфу потрохи набувала непосильних розмірів. Окрім того, скорочення обсягів виробництва легкою промисловістю, через недоотримання потрібних обсягів палива, привело до утворення дефіциту на низку товарів першої необхідності. Уже взимку з 1916 р. на 1917 р. стало зрозумілим, що вказані чинники однозначно провокують соціальний вибух, обумовлений більш глибокими суспільно-політичними причинами .

Тим часом, перехід до «ручного» керування паливо-енергетичним постачанням у машинобудуванні не приніс очікуваних результатів. Безперечні гнучкість та оперативність указанного способу були нівельовані системним протекціонізмом, притаманним усьому укладу життя Російської імперії. Так, казенні заводи та приватні підприємства, чії власники були наближені до вищих урядових кіл, отримували річні квоти на паливо та метал, тоді коли решта машинобудівних заводів – лише в обсягах на конкретне поточне оборонне замовлення. Зважаючи на це, першочергове постачання паливо-сировинним ресурсом набували крупнооптові споживачі першої групи. Між тим, розширення впродовж кожного поточного року кола залучених до виконання оборонних замовлень середніх та дрібних підприємств приводило до зменшення реальних обсягів споживання

палива та металу протектируваними заводами. Як наслідок, на останніх відбувалося затоварення цими ресурсами, роблячи їх важкодоступними для решти підприємств [19, арк. 6; 20, арк. 7].

Маючи на руках оборонні замовлення дрібний та середній бізнес здійснював відповідні кредитні заходи, але опинившись без належного матеріального постачання виявився неспроможним виконувати ці замовлення, а отже – й кредитні зобов'язання. Влітку 1917 р. в Україні розгорнулася криза неплатежів, результатом якої стали масові банкрутства підприємств та згортання обсягів видобутку вугілля до технологічно необхідних розмірів, що, по суті, означало зупинку вугільної галузі. Молода українська держава впала в паливний колапс, що трансформувалася в колапс промислового виробництва, яке на той момент уже стало основним джерелом доходів більшості містян. Восени населення чекало чергове падіння рівня доходів, зростання дефіциту товарів першої необхідності та інші події соціально-економічного характеру, що до мінімуму знизили ступінь толерантності в розірваному ідеологічними суперечностями суспільстві і сприяли переходу внутрішньої міжпартійної політичної боротьби в збройний громадянський конфлікт із залучанням зовнішніх союзників.

Підсумовуючи викладене слід зазначити, що самі по собі домінуючі на вітчизняних підприємствах способи енергозабезпечення металорізальних верстатів, базовані на груповому принципі, за визначенням не могли бути носіями причин суспільно-політичних катаклізмів в Україні наприкінці I світової війни. Але вони стали причиною унеможливлення зміни технологічного укладу машинобудівного виробництва в той час, коли така зміна була конче необхідна для підтримки паливо-енергетичного балансу в державі і недопущення відповідного колапсу. Саме останній і спровокував стрімке розгортання глобальної економічної кризи, а та, на фазі переходу від аграрного до індустріального укладу, – прискорила темпи формування внутрішньосуспільних суперечностей до тієї швидкості, що стала випереджати час, потрібний для їх вирішення.

У свою чергу, однією з головних причин закріплення на українських теренах Російської імперії хибних тенденцій організації енергозабезпечення металорізального обладнання стало спрощене розуміння владними колами сутності індустріалізаційних процесів. Царським урядом розглядався переважно лише один аспект індустріалізації – перехід до домінуючої ролі промисловості у формуванні валового внутрішнього продукту. Однак, окрім цього, індустріалізація означає ще й перехід суспільства на кардинально новий рівень науково-технічної культури, що дозволяла б виробляти та використовувати промислову продукцію з максимальною ефективністю. Залучаючи іноземні інвестиції насамперед в створення матеріальної бази промисловості, а не в науку і технології, при цьому не зробивши скільки-небудь рішучих власних кроків у цьому напрямі, російській уряд, по суті, сприяв перетворенню імперії на сировинний придаток більш індустріально розвинених інвесторів. Останні ж, маючи під рукою дешеву сировину, природно, не переймалися ресурсними проблемами проінвестованої країни, і не впроваджували більш ефективні в ресурсоспоживанні (і більш дорогі) засоби виробництва. Разом з тим, обмеживши «політикою про-

текціонізму» доступ своїх споживачів на зовнішні ринки машинобудівної продукції і не створивши належних конкурентних умов (окрім сільськогосподарського машинобудування) всередині, Росія зробила вигідною реалізацію відповідної продукції внутрішніх виробників за будь-якої собівартості її виготовлення. Таким чином, до початку I світової війни об'єктивні і суб'єктивні передумови для повсюдного поширення металорізальних верстатів оснащених індивідуальним електроприводом на українських теренах Російської імперії були відсутні. Основним способом енергозабезпечення металорізального обладнання весь до-радянський період індустріалізації тут залишався груповий привід верстатів від трансмісій, рух на які передавався або від парової машини, або від електродвигуна.

### **Джерела та література**

1. Кафенгауз Л. Б. Эволюция промышленного производства России / Л. Б. Кафенгауз. – Москва : Эпифания, 1994. – 848 с.
2. История энергетической техники СССР / [А. Г. Александров, И. С. Аронович, М. А. Бабилов и др.]. – Москва; Ленинград : Госэнергоиздат, 1957. – Т. 2. : Электротехника. – 1957. – 728 с.
3. Давыдова Л. Г. Использование электрической энергии в промышленности России. (Исторический очерк) / Л. Г. Давыдова. – Москва : Наука, 1966. – 197 с.
4. Веселовский О. Н. Очерки по истории электротехники / О. Н. Веселовский, Я. А. Шнейберг. – Москва : Издательство МЭИ, 1993. – 250 с.
5. Список фабрик и заводов России на 1910 г. (по официальным данным фабричного, податного и горного надзора) / [составлено редакцией «Торгово-промышленной газеты» и «Вестника финансов»]. – Москва; Санкт-Петербург; Варшава: Торговый домъ Л. и Э. Метцль и К°, 1910. – 1419 с.
6. История Харьковского паровозостроительного завода (1895–1917): Сборник документов / [под. ред. А. Д. Скаба]. – Х. : Харьковское областное изд-во, 1956. – 380 с.
7. Вся Россия. Русская книга промышленности, торговли, сельского хозяйства и администрации: торгово-промышленный адресь-календарь Российской империи. – Санкт-Петербург : Изд-во. А. С. Суворина, 1896. – Т.2. – 1797 с.
8. Анненков І. О. Обсяги використання електричних машин на промислових підприємствах Слобожанщини наприкінці ХІХ ст. / І. О. Анненков // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Тематичний випуск: Історія науки і техніки [зб. наук. праць / відп. редактор В. М. Скляр]. – Харків : НТУ «ХПІ». – 2014. – № 59 (1101) – С. 3–10.
9. Анненкова Н. Г. Вплив митної політики Росії у сфері металопромисловості на розвиток виробництва верстатної продукції на українських землях Імперії у другій половині ХІХ ст. / Н. Г. Анненкова // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Тематичний випуск: Історія науки і техніки [зб. наук. праць / відп. редактор В. М. Скляр]. – Харків : НТУ «ХПІ». – 2013. – № 68 – С. 8–16.

10. Морозов О. В. Вплив нової митної політики на соціально-економічний розвиток українських губерній у складі Російської імперії наприкінці XIX – на початку XX ст.: дис. ...кандидата іст. наук: 07.00.01 / Морозов Олег Вікторович. – Дніпропетровськ, 2002. – 207 арк.
11. Держархів Харківської області, ф. 930, оп. 1, спр. 4, 134 арк.
12. Piłatowicz J. Fabryka “Gerlach i Pulst” do roku 1918 / Józef Piłatowicz // Rocznik Warszawski. – 1995. – № 25. – S. 97–117.
13. Держархів Харківської області, ф. 562, оп. 1, спр. 23, 107 арк.
14. Айзенштадт Л. А. История развития станкостроения в СССР / Л. А. Айзенштадт // Развитие станкостроительной и инструментальной промышленности в СССР. – М. : ЦБТИ, 1958. – С. 3–31.
15. Железная промышленность Южной России в 1912 году : [стат. сборник / ред. Н. Ф. фон Дитмар]. – Х. : Статбюро Совѣта Съѣзда горнопромышленников юга России, 1913. – 98 с.
16. Списокъ фабрикъ и заводовъ Россійской имперіи : [сборникъ официальныхъ свуденій отдела промышленности / ред. В. Е. Варзар]. – Санкт-Петербургъ : Министерство торговли и промышленности, 1912. – 654 с.
17. Анненков І. О. Визначення рівня індустріалізованості машинобудівних підприємств Українських земель Російської імперії у 1913 р. / І. О. Анненков, Н. Г. Анненкова// Питання історії науки і техніки. – 2017. – № 1(41). – С. 3–10.
18. Нестеренко О. О. Розвиток промисловості на Україні / О. О. Нестеренко. – Київ : Видавництво АН УРСР, 1959. – Ч. 2.: Економічна підготовка Великої Жовтневої соціалістичної революції: фабрично-заводське виробництво. – 1962. – 580 с.
19. Держархів Харківської області, ф. 562, оп. 1, спр. 6, 10 арк.
20. Держархів Харківської області, ф. 562, оп. 1, спр. 15, 21 арк.

**Анненков І. А., Анненкова Н. Г. Тенденції в енергообеспеченні металорежущого обладнання на українських територіях Російської імперії в кінці XIX – в началі XX ст.**

*В данній статтє выявлені и систематизировані способи енергообеспечення металлорежущих машин, которіе применялись на українських машиностроительных підприємствах с кінця XIX века до 1917 г. Прослежені пути и установлені причини их возникновения в контексте разворачивания в стране индустриализационных процессов. Установлено масштаб влияния способов энергообеспечення металлорежущих станков на формирование кризисных явлений в украинской промышленности и украинском обществе на исходе I Мировой войны.*

**Ключевые слова:** *енергообеспечення, металлорежущіє станки, топливо-енергетический баланс, индустриализация, машиностроение, производство, завод, промышленность, электропривод, трансмиссия.*

**Annenkov I., Annenkova N. Tendencies in energy supply of metal-cutting equipment on the Ukrainian territories of the Russian Empire in the late XIX - early XX century.**

*This article identifies and systemizes the ways of power supply for metal-cutting machines that were used at Ukrainian machine-building enterprises from the end of the 19th century to 1917. The ways and causes of their appearance are analyzed and determined according to the aspect of indus-*

*trialization processes development in the country. The influence of the methods of metal cutting tools power supply on the crises phenomena formation in Ukrainian industry and society at the end of the First World War is estimated.*

**Key words:** *power supply, metal cutting tools, fuel power balance, machine building, industrialization, production, plant, industry, electric drive, transmission.*

УДК 930.24:629.341/.343(477.83)

Бей Н.О.

## ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ЛЬВІВСЬКОГО АВТОМОБІЛЬНОГО ЗАВОДУ – ОДНОГО З ПОТУЖНИХ ВИРОБНИКІВ КОМУНАЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ В УКРАЇНІ

*З'ясовано історію розвитку Львівського автомобільного заводу – одного з потужних виробників комунального транспорту в Україні. Встановлено, що одним з пріоритетних напрямів на підприємстві є впровадження систем автоматизованого проектування і застосування новітніх методів оптимізації технологічних процесів для отримання точності, продуктивності та економічності виготовлення при забезпеченні високих експлуатаційних властивостей і надійності роботи автомобілів.*

**Ключові слова:** *історія розвитку, Львівський автомобільний завод, автомобілебудування, виробництво автомобілів, автобуси і тролейбуси.*

Автомобілебудування – один з пріоритетних видів економічної діяльності в Україні, визначальними рисами якого є здатність генерувати інноваційні технології та здійснювати потужний мультиплікативний вплив на розвиток інших видів промислової діяльності шляхом формування попиту на товари і послуги підприємств суміжних секторів економіки. Виробництво автомобілів не тільки стимулює інноваційну діяльність, а й сприяє вирішенню низки економічних, енергетичних, соціальних та екологічних проблем. Однак, реалії щодо зниження інноваційної активності на автомобілебудівних підприємствах, скорочення обсягів продажу вітчизняних автомобілів через зменшення попиту на зазначену продукцію та посилення конкуренції з боку імпорту, стають серйозною загрозою для подальшого розвитку автомобілебудування в Україні.

Нині вітчизняна автомобільна промисловість не є ключовою галуззю економіки. Вся частка автомобілебудування в Україні становить близько 6%, її внесок у сукупний національний продукт – близько 2%, порівняно з 3% у США, 15% в Європі та Японії [1, с. 151]. Проте останнім часом у зв'язку з прискореною автомобілізацією та розширенням автомобільного ринку, працівники галузі нарощують виробництво. Автомобільна промисловість України виробляє всі типи транспортних засобів: легкові автомобілі – «АвтоЗАЗ»; вантажівки, спеціальні автомобілі, військову автомобільну техніку – «АвтоКрАЗ»; міські та магістральні автобуси і тролейбуси – «ЛАЗ»; автомобілі підвищеної прохідності – «ЛуАЗ».

Оскільки історія розвитку вітчизняних автомобілебудівних підприємств є одним із багатовекторних процесів, він найяскравіше розкриває суть становлення