

УДК 001.32(477)

**А.Г. НАУМОВЕЦЬ**, перший віце-президент  
Національної академії наук України, академік,  
e-mail: a.g.naumovets@gmail.com

**О.А. МАЗУР**, кандидат економічних наук,  
завідувач відділом економічних досліджень  
Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України,  
e-mail: mazur.a@paton.kiev.ua

---

## **ЄВГЕН ОСКАРОВИЧ ПАТОН ТА ЙОГО НАУКОВО-ІНЖЕНЕРНА ШКОЛА ЗВАРЮВАННЯ: ІСТОРІЯ УСПІХУ**

---

*Стаття присвячена історії створення і діяльності Інституту електрозварювання в місті Києві та біографії Є.О. Патона — його засновника і керівника. Патон як мостобудівник опікувався питаннями підвищення ефективності і надійності будівництва мостів, включаючи можливості заміни трудомісткого і витратного клепання. Йому було ясно, що майбутнє належить електричному зварюванню, але широке застосування зварювання як надійного і ефективного способу з'єднання металів вимагає комплексу технологічних і економічних досліджень. У 1929 р. Є.О. Патон створює в складі Всеукраїнської академії наук Електрозварювальну лабораторію, а 3 січня 1934 р. рішенням уряду створено Інститут електрозварювання (ІЕЗ), який від початку зосередився на виконанні робіт для промисловості. Патоном вперше в Україні висунуто положення про те, що будь-який науковий заклад технічного профілю має складатися з трьох підрозділів: власне дослідницького відділу, конструкторського бюро і дослідних майстерень або заводу. Інформацію про діяльність ІЕЗ розкрито за періодами: передвоєнний — внесок ІЕЗ у світову теорію і практику дугового зварювання під флюсом; воєнний — евакуація ІЕЗ на Урал до м. Нижній Тагіл, виконання наукових і технічних завдань, пов'язаних з автоматичним зварюванням броні, внесок у створення славного танка Т-34; післявоєнний — виконання (після реевакуації в Київ) завдань з надання допомоги промисловості України та інших районів країни, постраждалих від окупації, широке впровадження автоматичного зварювання; перетворення ІЕЗ на сучасний потужний науково-дослідницький центр з розвиненою конструкторською та виробничою базою; застосування зварювання в мостобудуванні замість клепання; будів-*

© НАУМОВЕЦЬ А.Г.,  
МАЗУР О.А., 2018

*ництво найбільшого в світі суцільнозварного шосейного моста через Дніпро в Києві.*

**Ключові слова:** *Патонівська школа, Інститут електрозварювання, зварювання під флюсом, танк Т-34, зварні мости, магістральні трубопроводи, підводне зварювання, електрошлакове зварювання.*

---

## **Вступ**

90 років тому назад, влітку завідувач кафедри мостів Київського політехнічного інституту професор Євген Оскарович Патон «вперше побачив, як молодий електрозварник швидко і охайно приварює до однієї з балок довгу сталеву полосу». Євген Оскарович чув про електрозварювання і раніше, але на власні очі зустрівся з ним вперше.

3 січня 2019 р. виповниться 85 років з моменту створення Інституту електрозварювання — першого в світі спеціалізованого центру наукових та інженерних робіт зі зварювання.

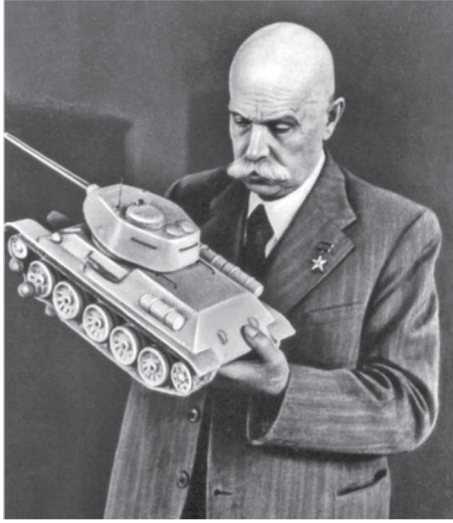
Історія Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України — це не лише інформація про основні напрямки та результати діяльності цього наукового колективу, це ціла епоха в розвитку не лише вітчизняної, а й світової зварювальної науки. Результати роботи патонівців мали величезний вплив на розвиток економіки країни і забезпечення її обороноздатності.

Розгорнуті Є.О. Патоном і його школою цілеспрямовані фундаментальні дослідження стали теоретичною основою науки про зварювання, перетворили її на потужний засіб технічного прогресу, зумовили революційні зрушення в багатьох галузях промисловості.

Прийняті в Інституті методи організації науково-технічного процесу є ефективною формою міжгалузевої творчої співпраці вчених та інженерів, наукового пошуку та ефективного застосування його досягнень. Патонівці різних поколінь — це згуртований колектив висококваліфікованих дослідників і розробників, об'єднаних спільною історією, єдиним стилем роботи і мислення, оригінальністю ідей і методів їх реалізації.

Результати робіт Інституту отримали визнання і мають високий авторитет у світовому науково-технічному співтоваристві. Розроблені ними методи зварювання практично будь-яких матеріалів (від металів до органів людини), будь-якої товщини (від мікронів до метрів), в будь-яких умовах (від морських глибин до відкритого космосу) включені до базових технологій сучасної цивілізації.

Патонівська школа виникла і формувалася на рубежі 20—30-х рр. ХХ століття під безпосереднім керівництвом видатного вченого та інженера Євгена Оскаровича Патона — широко відомого у світі теоретика і практика мостобудування. Інтуїція та досвід інженера дали йому можливість зрозуміти, що подальший розвиток мостів та інших металевих конструкцій неможливий на основі застосування клепання. Альтернативою йому повинно стати зварювання. Однак зварювання застосовувалось у той час без належного



**Євген Оскарівич Патон**

*«Всього себе, без залишку, я віддаю роботі, намагаюся жити так, щоб завжди прямо і чесно дивитися в очі людям»*

наукового і технологічного опрацювання, що часом призводило до руйнувань відповідальних конструкцій.

Є.О. Патон зрозумів необхідність поглиблених досліджень теоретичних і прикладних основ зварювання, впровадження їх у виробництво на надійних, наукових принципах. Він створює громадську Електрозварювальну лабораторію і громадський Електрозварювальний комітет, а потім у 1934 р. в складі Всеукраїнської академії наук — Інститут електрозварювання як єдину організаційну структуру, що включала науково-дослідницькі та експериментально-виробничі підрозділи, конструкторське бюро і майстерні. Вперше в світі було створено спеціалізований центр з проведення науково-інженерних робіт, який, на відміну від класичних академічних установ, не обмежувався виконанням суто фундаментальних досліджень, а від початку був націлений на комплексне вирішення реальних народногосподарських проблем — від поглибленого теоретичного пошуку до впровадження науково-технічних результатів у виробництво.

Такий підхід до організації діяльності академічної установи не відразу і не всіма був підтриманий. Яскравим і переконливим свідченням його правильності та далекоглядності стало успішне застосування на початку війни 1941—1945 рр. патонівського методу автоматичного зварювання під флюсом броні танка Т-34 — визнаного кращим середнім танком Другої світової війни. Більше того, американські, англійські та німецькі військові фахівці в 2006 р. підтвердили той факт, що Т-34 є найкращим танком у світовій військовій історії ХХ століття.

Післявоєнним тріумфом творчих задумів Євгена Оскарівича стало спорудження в Києві суцільнозварного моста через Дніпро. Прийнятий в експлуатацію в 1953 р., він до сьогодні служить людям і з честю носить ім'я свого творця.

Після кончини Є.О. Патона в 1953 р. керівником Інституту став його син і учень, вірний послідовник кращих традицій батька академік Борис Євгенович Патон. Видатний талант вченого, інженера, організатора науково-технічної діяльності, величезна енергія і працездатність, сильний характер і вміння доводити розпочату справу до успішного завершення, фундаментальні знання і широка ерудиція, здатність передбачати перспективні тенденції та шляхи розвитку науки і техніки зробили Б.Є. Патона загально-визнаним науковим лідером світового рівня. Про це свідчить обрання його в 1962 р. Президентом Національної академії наук України, в 1993 р. — Президентом Міжнародної асоціації академії наук, членом багатьох зарубіжних академії і наукових товариств.

Під керівництвом Бориса Євгеновича Патонівська школа значно розширила тематику фундаментальних досліджень і прикладних розробок. Створено нові науково-технічні напрями, які здобули широке визнання в світі. Ця школа виховала плеяду відомих учених, талановитих інженерів, які продовжують і стверджують ідеї і методи роботи своїх наставників, основні принципи і традиції школи, виховують нові покоління учнів і послідовників, примножують добру славу української науки в світі.

Дуже важливо, що в надрах Патонівської школи постійно відбувається ініціювання та сприяння становленню нових «точок зростання». Згодом виникли і розвинулися нові напрями досліджень, сформувалися і набули розвитку групи висококваліфікованих учених та інженерів, які можна вважати «дочірніми» науково-технічними школами. При цьому всі вони залишаються патонівцями і зберігають головні «родові» ознаки, доводячи, що Патонівська школа — це живий організм, який продовжує активно розвиватися.

Специфічною рисою Патонівської школи є націленість на вирішення нагальних загальнодержавних проблем, орієнтація на цілеспрямовані фундаментальні дослідження міждисциплінарного характеру і створення на цій основі потужної теоретичної бази для практичних розробок. Чітке формулювання кінцевих цілей і завдань, комплексний підхід до їх вирішення гарантують своєчасну розробку і організацію виробництва необхідних нових матеріалів і обладнання, нормативне забезпечення та авторський супровід реалізації результатів розробок. Відбувається постійне вдосконалення знайдених рішень, застосовуються принципово нові організаційні форми поєднання науки і виробництва з метою активізації впровадження науково-технічних досягнень як в Україні, так і в світовому науково-технічному просторі.

Переконали успіхи Патонівської школи, ідей цілеспрямованих фундаментальних досліджень, орієнтованих на практичне вирішення нагальних потреб суспільства, справили величезний вплив на діяльність інших установ Національної академії наук України.

Ця стаття — не тільки прояв глибокої поваги до вчених та інженерів-патонівців, а й джерело інформації про цінний, гідний застосування досвід

створення і багаторічної плідної діяльності Інституту — одного з лідерів української науки, широко відомого у всьому світі.

Стаття має двояку спрямованість:

- по-перше, спробувати довести до свідомості багатьох державних діячів і широких кіл громадськості той факт, що багато чого з нашого минулого досвіду може бути з успіхом використано і тепер, за принципом «чужому научайтесь, й свого не цурайтесь»;

- по-друге, і Євген Оскарович, і Борис Євгенович завжди стверджували, що в науці має бути спадкоємність — молодь має підніматися на кращих прикладах старших поколінь. Турбота про молоду зміну повинна бути одним із першочергових обов'язків кожного науковця.

Публікація статті в нинішні важкі часи є дуже актуальною та своєчасною. Сподіваємося, що вона зробить внесок у вирішення проблем, які стоять нині й перед українською наукою, і перед державою Україна.

## Народження інституту

Після закінчення в Росії громадянської війни відомий теоретик і практик мостобудування Євген Оскарович Патон бере активну участь у реалізації масштабної програми відновлення зруйнованих і будівництва нових мостів. Грандіозність поставлених завдань, економічні та технічні проблеми, що виникають при їх реалізації, змушували 57-річного вченого шукати відповіді на питання — як можна скоротити терміни будівництва мостів, підвищити їх надійність, знизити витрати праці, матеріалів і чим замінити трудомістке і високовитратне клепання.

Завідувачу кафедри мостів Київського політехнічного інституту, професору Є.О. Патону було ясно, що майбутнє належить електричному зварюванню. Він розумів, що *«ця, на перший погляд, вузька галузь техніки таїть в собі великі, невичерпні можливості»* [1, с. 112]. Але було також ясно, що широке застосування зварювання як надійного і ефективного способу з'єднання металів вимагає комплексу досліджень, що включають вивчення не тільки механіки зварних конструкцій, металургійних процесів зварювання, створення нових зварювальних технологій, матеріалів, обладнання, а й економічних проблем зварювальних технологій і зварювального виробництва в цілому.

У 1929 р. Є.О. Патон створює в складі Всеукраїнської академії наук Електрозварювальну лабораторію, на базі якої в 1930 р. було організовано «Електрозварювальний комітет Всеукраїнської академії наук» — наукову установу академії, ядром якої була Електрозварювальна лабораторія на київському заводі «Більшовик».

В Електрозварювальному комітеті в 1930—1933 рр. проводилися роботи з вишукування оптимальних форм зварних металевих конструкцій і перевірки міцності зварних з'єднань при різних видах навантаження. Як вказу-

вав Є.О. Патон, необхідно було подолати недовіру до електрозварювання, довести можливість і доцільність заміни клепаних конструкцій зварними. Для розвитку і впровадження електрозварювання в народне господарство ці питання мали першорядне значення.

Було проведено велику роботу щодо впровадження електрозварювання в багатьох галузях промисловості. Під керівництвом Євгена Оскарівича в 1931 р. київським заводом «Ленінська кузня» було спроектовано і побудовано перший в нашій країні суцільнозварний річковий буксирний пароплав. Це досягнення, а також роботи В.П. Вологдіна на Далекосхідному суднобудівному заводі поклали початок широкому застосуванню зварювання в річковому і морському суднобудуванні.

Формувалася матеріальна і організаційна база, велися пошуки підходів до розроблення і реалізації технічних та економічних переваг нового методу з'єднання металів, створювалися нові підходи до організації та виконання наукових досліджень. Саме тоді виникла нова ідеологія наукової роботи, яка тепер називається «патонівський стиль».

Нерозривну єдність науки і практики Є.О. Патон розглядав як непорушний закон, якому слідував до кінця життя. *«Я прагнув до того, — писав він, — щоб зміст моїх робіт і робіт моїх співробітників відповідав потребам сьогоденного та завтрашнього дня народного господарства. Що може бути кращою нагородою для людини, ніж бачити втілення своїх думок, своєї праці в життя?»* [2, с. 49].

Є.О. Патон так формулював своє ставлення до практичної цінності науки: наукова робота в галузі техніки тільки тоді має сенс і виправдовує себе, якщо від неї пряму користь отримує практика, якщо вона висвітлює нові шляхи практики та допомагає ламати, відкидати старе і негідне. Не вважай свою роботу закінченою, поки її не перевірили життя, практика.

У 1932 р., в ході дискусії про пріоритети науково-дослідницької тематики Всеукраїнської академії наук на другу п'ятирічку розвитку народного господарства СРСР, Є.О. Патон в журналі «Автогенный работник» опублікував статтю «Шляхи розвитку електрозварювання в другій п'ятирічці». В ній було наведено результати техніко-економічного аналізу необхідних обсягів виробництва зварювальної апаратури для дугового і контактного зварювання, можливостей її використання в промисловості. Це дозволило не тільки обґрунтувати необхідність розширення випуску зварювальної апаратури і матеріалів, а й уперше спрогнозувати обсяги виробництва зварних металоконструкцій. Це був перший у світі досвід оцінки стану і перспектив розвитку зварювальної науки, техніки і виробництва в державному масштабі, прообраз майбутньої системи державного планування розвитку зварювання в СРСР. Є.О. Патон доводив необхідність створення спеціального наукового органу у вигляді Інституту для комплексного вирішення технічних, економічних і організаційних проблем, пов'язаних з розробленням і промисловим освоєнням нових способів зварювання.

3 січня 1934 р. Раднарком України затвердив Постанову про створення Інституту електрозварювання (ІЕЗ) — першого в світі спеціалізованого центру з проведення наукових та інженерних робіт зі зварювання. Директором Інституту було призначено Є.О. Патона.

Євгеном Оскаровичем вперше в нашій країні було висунуто положення про те, що *«будь-який науковий заклад технічного профілю, щоб стати повноцінним творчим організмом, має складатися з трьох підрозділів: власне дослідницького відділу, конструкторського бюро і дослідних майстерень або заводу»* [2, с. 50]. Вся подальша історія Інституту електрозварювання підтвердила справедливність такого підходу до організації наукової роботи та забезпечила успіхи створеного ним наукового колективу.

Від самого початку ІЕЗ зосередився на виконанні робіт на замовлення промисловості. Це зумовлювало, по-перше, необхідність широкого впровадження результатів досліджень у виробничу практику, по-друге, раціональне планування і економне витрачання матеріальних і фінансових коштів.

У своїх мемуарах Є.О. Патон писав: *«Я намагався вести справу так, щоб Інститут ні від кого ні в чому не залежав і мав у своїх стінах все необхідне для всебічних наукових досліджень і впровадження їх результатів у виробництво. Державні гроші ми берегли, намагалися рідко звертатися до них і з задоволенням відзначали, що госпдоговорні кошти Інституту неухильно ростуть. Згодом вони досягли мільйона рублів і вдовічі перевищили затверджений Академією бюджет, тобто становили 2/3 всього фінансування Інституту»* [1, с. 137].

Накопичені на той час Патонам результати досліджень і багаторічний практичний досвід боротьби з тріщинами буквально на льоту підхоплювалися заводськими зварниками. Звичайно, це були тільки перші кроки, але і в сучасних працях можна знайти посилання на те, що робилося ІЕЗ в пору його народження.

На порядку денному стояли також питання пошуку шляхів підвищення продуктивності і поліпшення умов праці робітників-зварників. З цією метою в ІЕЗ окрім дослідницького відділу було створено відділ механізації дугового і контактного зварювання і пізніше — конструкторське бюро.

Серйозне значення Є.О. Патон надавав вихованню фахівців зі зварювання. За його ініціативою в 1935 р. в Київському політехнічному інституті (КПІ) було організовано кафедру зварювання, якою він керував з 1935 по 1939 рік. У 1947 р. також з ініціативи Патона в КПІ було організовано зварювальний факультет, що став основною кузницею кадрів для ІЕЗ [2, с. 53].

### **Високошвидкісне автоматичне зварювання під флюсом**

У 1935 р. в країні широко розгорнувся стаханівський рух, перекинувши всі колишні поняття про продуктивність праці. Стахановці-зварники ламали старі уявлення про можливості ручного зварювання.

Нарада зі зварниками-стахановцями в ІЕЗ показала, що головним фактором підвищення їх продуктивності є не тільки найкраща організація пра-

ці на робочому місці, а й використання в 1,5—2 рази товстіших електродів. Це дозволило поліпшити механічні властивості швів, підвищити зварювальний струм до 400 і більше Ампер і, відповідно, збільшити продуктивність праці.

Стахановці-зварники в негласному змаганні перемагали спеціальний науково-дослідницький інститут. І це був не останній випадок, коли економіка (в той час — необхідність підвищення продуктивності праці) стимулювала розробки нових, більш досконалих рішень технології та обладнання зварювання.

Заводам був потрібен автомат, який варив би зі швидкістю вдвічі-втричі більшою, ніж це передбачалося початковим технічним завданням, зі зварювальним струмом не в сотні, а в тисячі Ампер. Для цього необхідно було звільнити зварювальний дріт від обмазки. Захистити дугу і розплавлений метал ванни вирішено було за допомогою спеціального флюсу.

Роботи, виконані в ІЕЗ в цей період, зробили значний науковий внесок не тільки у вирішення проблем, що стояли перед промисловістю країни в передвоєнні та воєнні роки, а й у світову теорію і практику дугового зварювання під флюсом.

Роботи в цьому напрямі велися і за кордоном. Але зарубіжні фахівці вважали, що таким способом отримати якісне зварювання неможливо. Той факт, що автоматичне зварювання під флюсом все ж таки з'явилося в зарубіжній промисловій практиці в кінці 40-х років, багато в чому завдячував успіхам радянської зварювальної науки і практики.

ІЕЗ зобов'язався створити для Уралвагонзаводу і до літа 1940 р. продемонструвати установку зі швидкістю зварювання 30 м/год., що дасть можливість значно збільшити випуск залізничних платформ. Уральці прийняли пропозицію. Вони нічим не ризикували, оскільки ІЕЗ пропонував заводу оплатити роботу тільки в тому разі, якщо будуть виконані всі їхні вимоги.

Крім представників замовника, на демонстрацію нової установки, яка переросла в Першу всесоюзну конференцію з автоматичного дугового зварювання під флюсом, в червні 1940 р. було запрошено з усіх кінців країни представників заводів, науково-дослідницьких інститутів і деяких союзних наркоматів. Ця демонстрація стала прикладом реалізації ще однієї ідеї Є.О. Патона: спочатку розгорнутися на одному великому заводі, а потім накопичений досвід перенести на багато інших підприємств.

Демонстрація відбулася успішно. Першою та самою злободенною справою Патон вважав наполегливу пропаганду електрозварювання, пропаганду словом і ділом. Хоч сто статей напиши потім у всілякі журнали і вісники, не замінять вони однієї такої конференції [1, с. 168].

Привабливий зовнішній вигляд самого процесу зварювання, швидкість пересування автомата, якість зварного шва і умови роботи зварника-оператора вразили всіх присутніх — все відбувалося в 6—7 разів швидше, ніж у вправного ручного зварника! Завод без вагань прийняв і оплатив установку.



Відразу ж надійшли заявки від інших замовників. Але одна із заявок була особливо дорога серцю старого мостовика — пропозиція ІЕЗ від головного інженера Головсталконструкції взяти участь у будівництві в Києві великого моста через Дніпро.

У своїх спогадах Є.О. Патон пише: *«Давно у мене не було такого свята на душі! Дві справи мого життя — мости і електрозварювання злилися воєдино в одному задумі, в одній ідеї!»* [1, с. 171].

Ознайомившись в ІЕЗ із технологією швидкісного автоматичного зварювання під флюсом, секретар ЦК КП(б) України М. Хрушов сказав, звертаючись до Патона: *«Ви і ваші співробітники зробили велику, велику справу. Автоматичне зварювання неодмінно потрібно використовувати в нашій промисловості. Підготуйте доповідну записку із зазначенням, на яких заводах краще почати, що потрібно зробити уряду, чого потребує Інститут. Причому не соромтеся — справа цього варта»* [1, с. 177—178].

На початку грудня 1940 р. Є.О. Патона запросили в Москву на узгодження підготовленого за його запискою проекту постанови уряду і ЦК партії про впровадження швидкісного автоматичного зварювання під флюсом на 20 найбільших підприємствах країни. Все, що намічав ІЕЗ, увійшло в цей проект, але в усьому було зроблено рішучу поправку на незмірно більшу широту робіт і водночас на більш стислі терміни, встановлено особисту відповідальність наркомів.

Це була висока оцінка роботи патонівців, але головне — ІЕЗ отримав широкі можливості для подальшої роботи. Євгена Оскаровича запросили переїхати на півроку-рік до Москви і взяти безпосередню участь у керівництві виконанням постанови, бо навіть найкраща постанова — це тільки початок справи. Водночас із 1 січня 1941 р. на нього було покладено обов'язки керівника відділу електрозварювання Центрального науково-дослідного інституту технології машинобудування (ЦНДІТМ), а також члена Ради з машинобудування при Раднаркомі СРСР. На прохання Є.О. Патона він залишався також керівником створеного ним у Києві Інституту електрозварювання. Згоду уряду на таке суміщення було дано, і почалася робота з виконання першої в історії урядової постанови про розвиток в державних масштабах зварювальної науки, техніки і виробництва.

У постанові було реалізовано розроблений Є.О. Патonom причинно-наслідковий зв'язок: науковий результат — інженерна розробка — зацікавленість промисловості — постанова уряду — широке впровадження, що піднімає наукові розробки на рівень вирішення державних проблем. У наступні роки цей принцип неодноразово використовуватиметься ІЕЗ для комплексного вирішення проблем підвищення технічного рівня зварювальної науки і техніки, якісного і кількісного зростання зварювального виробництва країни.

15 лютого 1941 р. Голова Держплану СРСР М.О. Вознесенський, виступаючи з доповіддю на XVIII Всесоюзній конференції ВКП(б), зупинився

на проблемі загального поліпшення технології машинобудування, на необхідності автоматизації технологічних процесів, в тому числі широкого впровадження зварювання за методом Інституту електрозварювання Академії наук УРСР [3, с. 84].

Маючи за спиною постанову уряду, безумовну підтримку керівництва країни, Є.О. Патону вдалося в стислі терміни, встановлені урядом, вже в першому півріччі 1941 р. впровадити автоматичне зварювання при виробництві вагонів, цистерн і котлів на двадцяти найбільших заводах країни.

Вийшла в світ підготовлена Є.О. Патonom монографія «Швидкісне автоматичне зварювання під флюсом» — перше видання подібного роду в історії світової техніки. Писав він її, встаючи задовго до світанку, бо робочий день починався о шостій ранку, закінчувався після півночі і був завантажений проблемами, пов'язаними з постановою. З огляду на актуальність теми книгу видали за шість днів після закінчення рукопису і ще двічі перевидавали в роки війни. У третьому виданні монографії, що вийшла в листопаді 1942 р. у Свердловську, вперше в світовій науково-технічній літературі з'явилося прізвище молодого інженера-електрика Бориса Патона, який підготував і оформив опис електрообладнання зварювальних автоматів [9, с. 24].

Наркомати за участі ІЕЗ склали плани подальшого розширення застосування швидкісного зварювання на друге півріччя 1941 р.

Вдома чекала робота зі зварювання Наводницького мосту. В ІЕЗ працювали вже більше 100 співробітників — згуртований, дружний колектив ентузіастів-одномумців [2, с. 58].

Директору тоді виповнився 71 рік. За розробку способу і апаратури для швидкісного автоматичного зварювання йому в березні 1941 р. присуджено Сталінську премію першого ступеня. Він сповнений енергії і нових планів.

Але настало 22 червня 1941 р., і всі мирні плани довелося відкласти.

## Роки війни

У 1941 р. з початком війни Є.О. Патон звернувся з проханням до уряду перевести ІЕЗ на Урал, в Нижній Тагіл і розмістити його на території Уральського вагонобудівного заводу (УВЗ) ім. Ф.Е. Держинського, де на базі УВЗ і заводу ім. Комінтерну, що прибув із Харкова, велися роботи з організації Уральського танкового заводу (№ 183).

На Харківському заводі в той час було зосереджено кращі сили вітчизняного танкобудування, які мали дуже високу кваліфікацію і великий досвід конструювання і виробництва танків. Саме в Харкові було створено танк Т-34 і розпочато його виробництво.

На новому місці патонівцям довелося починати практично з нуля. Обладнання прийшло набагато менше, ніж очікував директор. Зі старої гвардії, з якою було пройдено весь довоєнний шлях ІЕЗ, мало хто залишився. З чотирьох завідувачів відділів на місці був тільки один. Приїхало лише вісім старших наукових співробітників, стільки ж молодших і два інженери. З ро-

бочих експериментальних майстерень не було жодного, всіх було мобілізовано на фронт. Невеликий колектив до кінця перебування в Тагілі виріс із 38 до 80 осіб. Це було дружнє співтовариство, яке працювало за суворівською формулою — не числом, а вмінням.

Євген Оскарович вмів ставити складні, але здійсненні завдання, підбирати і виховувати людей, передавати їм свої ідеї, свій ентузіазм. Він спрямував зусилля колективу на розроблення принципів питань зварювання під флюсом спеціальних броньових сталей при випуску вкрай необхідної для фронту продукції. Потрібно було різко підвищити якість зварних швів і продуктивність праці, забезпечити безперебійне масове виробництво танків та іншої бойової техніки при одночасному зниженні витрат.

Впровадження автоматичного зварювання йшло небаченими раніше темпами. Уже в кінці 1941 р. автомати під флюсом варили корпуси бомб і снарядів на інших заводах оборонної промисловості. Але особливо важливою була необхідність вирішити проблему зварювання бронекорпусів танків, тому що за існуючої технології ручного зварювання тільки на Уральському танковому заводі було потрібно сотні кваліфікованих зварників, що неможливо забезпечити в умовах зростаючих потреб фронту в живій силі. Для порівняння — з танкової промисловості США під час війни не був мобілізований жоден інженер, жоден зварювальник.

У важких умовах воєнного часу співробітники ІЕЗ вперше в світі в стислі терміни вирішили найскладніші наукові та технічні завдання, пов'язані з автоматичним зварюванням броні. Одночасно з розробкою технології було спроектовано і виготовлено установки для зварювання борту корпусу танка Т-34 з підкрилки. На початку січня 1942 р. було зварено перший зразок. Технологія, обладнання та зварні шви пройшли успішну апробацію. Продуктивність автоматичного зварювання виявилася в 10 разів вищою, ніж у зварників-ручників. Висока і стабільна якість зварних швів поряд із високою продуктивністю були докорінною перевагою нового способу зварювання. Результати випробувань показали, що автоматичне зварювання дозволяє не тільки різко збільшити продуктивність праці та забезпечити необхідний випуск танків, а й робить їх більш живучими в бою. За підсумками випробувань у січні 1942 р. нарком танкової промисловості В.О. Малишев підписав наказ про масове впровадження автоматичного зварювання під флюсом в танкобудуванні. Менш ніж за два місяці завод випустив перший танк Т-34-76.

Співробітники ІЕЗ працювали не тільки в ролі консультантів, а й разом із заводчанами відповідали за програму. Вони починали і закінчували зміну разом із заводчанами, працюючи в цеху по 10—12 годин. Всі співробітники ІЕЗ, включаючи 72-річного директора і двох його синів, безпосередньо брали участь у монтажі та налагодженні зварювальних установок.

Уже до серпня 1942 р. було розроблено і введено в дію перший в світі конвеєр зварювання для масового випуску бронекорпусів танків, оснаще-

ний установками автоматичного зварювання. Це дозволило вирішити гостру проблему дефіциту висококваліфікованих зварників. На автоматах працювали навчені патонівцями юнаки та дівчата 16—18 років, які приїхали з курських, мордовських і чуваських сіл. Багато з них були такими маленькими, що доводилося підставляти їм під ноги ящики, щоб вони могли дотягнутися до пульта управління. Але вже через деякий час, спочатку за допомогою патонівців, а потім і самостійно, молодь чудово поралася зі зварюванням так потрібних фронту «тридцятьчотвірок».

Конструктори танків під керівництвом Головного конструктора танкового КБ О.О. Морозова, переконавшись у перевагах зварювання під флюсом, охоче йшли на заміни окремих вузлів, щоб забезпечити можливість застосування зварювальних автоматів. Було проведено подетальний перегляд конструкції машини.

Наприкінці 1942 р. тільки на заводі № 183 працювало 6 зварювальних автоматів. До кінця 1943 р. їх кількість на танкових заводах досягла 15, а через рік — 30. Впровадження в стислі терміни в Тагілі автоматичного зварювання під флюсом було одним із основних факторів, що забезпечили випуск «тридцятьчотвірок» у терміни і обсягах, необхідних фронту. Рекорд був 35 «тридцятьчотвірок» за добу.

Недарма міністр пропаганди III Рейху Геббельс у січні 1943 р. назвав дивом те, що з великих степів Росії з'являлися все нові маси людей і техніки, нібито якийсь великий чарівник ліпив з уральської глини людей і танки в будь-якій кількості.

Відомий англійський військовий історик і теоретик Ліддел Гарт у своїй фундаментальній монографії «Друга світова війна» (1970 р.) зазначив, що в ході війни Радянський Союз виграв другий Сталінград — величезний і безшумний. Виплавляючи вдвічі менше металу, ніж Рейх, СРСР за війну випустив удвічі більше танків [5, с. 582].

На УВЗ автоматами було зварено більш ніж 6 млн швів, забезпечено 5 млн Квт в т. ч. економії електроенергії. Зварювальні автомати вивільнили понад 300 висококваліфікованих зварників, гарантуючи при цьому стабільно високу якість швів.

Пізніше Є.О. Патон згадував: *«Якби шви, зварені в Танкограді автоматами за три роки, витягнути в лінію уздовж залізничного полотна, то довжина становила б шість тисяч кілометрів. Цей сріблястий шнур простягнувся б від лісів Уралу до садів рідного Києва, звідти до Берліна і далі»* [1, с. 319].

З офіційних звітів ІЕЗ за роки війни видно, який величезний обсяг робіт виконували його співробітники. На додаток до проведення наукових досліджень вони мусили забезпечити випуск необхідної кількості танків при високій якості зварювання.

Відкриття патонівцями в Нижньому Тагілі явища саморегулювання потужної електричної дуги, що горить під флюсом, дало можливість будувати прості та надійні автомати з постійною швидкістю подачі електрод-

ного дроту. Це відкриття широко застосовується і в наш час не тільки у вітчизняній науці та практиці, а й за кордоном, будучи найважливішим елементом вдосконалення систем автоматичного управління процесом дугового зварювання під флюсом.

Було розроблено флюси та електродні покриття для зварювання броньових сталей з використанням місцевої сировини замість дефіцитних компонентів шихти, постачальники яких залишилися на окупованій території; удосконалено газове різання броні з метою запобігання утворенню тріщин.

Дослідження і розробки Інституту у часи війни з'явилися серйозним досягненням вітчизняної зварювальної науки і техніки. Про їх складність свідчить той факт, що Німеччина так і не зуміла застосувати механізоване зварювання спецсталей, а в США змогли освоїти її тільки в останні роки війни [2, с. 63].

Гейнц Гудеріан, один із найбільших теоретиків «бліцкригу», який відводив головну роль у сучасній війні великим танковим з'єднанням, писав у своїх післявоєнних мемуарах «Спогади солдата» про зниження бойової потужності німецьких бронетанкових військ у порівнянні з бойовою могутністю радянських танкових сил, яка постійно збільшувалася завдяки серійному виробництву чудового російського танка Т-34. Неупереджена думка високопрофесійного фахівця, нашого запеклого противника на полях танкових битв Другої світової війни, дорогого коштує.

Високу оцінку Т-34 заслужив і у британських фахівців, які вважали, що *конструкція танка свідчить про чітке розуміння найважливіших бойових якостей бронетехніки і вимог війни. Створення і серійне виробництво таких досконалих танків у такій величезній кількості є інженерно-технічним досягненням найвищого рівня.*

Але, мабуть, найоб'єктивнішу оцінку танка Т-34 дано німцями, яким довелося випробувати його і в поодиноких боях, і в найбільших за всю світову історію танкових битвах. Тут оцінка однозначна на всіх рівнях: і «батько» німецьких танкових військ Гейнц Гудеріан, і обер-лейтенант Отто Каріус, легендарний танкіст — кавалер Лицарського хреста з дубовим листям, і багато інших не приховують кошмарних спогадів від зустрічей з Т-34 на полі бою і захоплення перед досконалістю цього шедевра бойової техніки.

Відомий німецький військовий історик, генерал-майор Б. Мюллер-Гілебрант, чия книга «Сухопутна армія Німеччини 1933—1945 рр.» визнано найбільш об'єктивною енциклопедією вермахту, дійшов висновку про те, що значимість танка Т-34 у війні виходить далеко за межі видатних технічних характеристик бойової машини. Ось його слова: *«На озброєння Червоної Армії до початку кампанії надійшов новий танк Т-34, якому німецькі сухопутні сили не змогли протиставити ні рівноцінного танка, ні відповідних оборонних заходів. Поява танка Т-34 була неприємною несподіванкою, оскільки він завдяки своїй швидкості, високій прохідності, посиленому бронезахисту, озброєнню і*

головним чином наявності подовженої 76-мм гармати, що має підвищену влучність стрільби і пробивну спроможність снарядів на великій, все ще недосяжній дистанції, був абсолютно новим типом танкової зброї» [4, с. 272].

З усіх процитованих німецьких офіцерів і генералів немає жодного, хто написав би свої рядки перебуваючи в радянському полоні або під наглядом Штазі в НДР, або побоюючись за своє життя в інших місцях. В цілому про битви вермахту вони пишуть в схвальному тоні і своїх антипатій до СРСР не приховують. Але видатні якості «тридцятьчетвірок» в порівнянні з німецькими танками і танками союзників були настільки очевидні, що не згадати про них було просто неможливо. Жоден інший зразок радянської бойової техніки не заслужив такої пильної уваги німецьких та інших мемуаристів.

T-34-76 був багато в чому революційною конструкцією, але, як і будь-який перехідний зразок, він поєднував у собі й переваги, і певні недоліки. Однак на доведення танка до запуску в серію часу просто не вистачало. Тому недоліки конструкції T-34-76 усували вже в процесі його виробництва і бойового застосування з доведенням його до рівня T-34-85.

Основними перевагами танка T-34, особливо його наступних модифікацій в ході війни, можна вважати такі:

- **маневреність.** Завдяки потужному дизельному двигуну середній танк T-34 легко розганявся до 54 км/год. по шосе і до 25 км/год. по пересіченій місцевості, практично не поступаючись легким танкам у швидкості. Завдяки широкому гусеницям танк легко долав навіть самий в'язкий бруд і снігові замети, де німецькі танки безнадійно застрягали. Професор Оксфордського університету Норманн Девіс, автор книги «Європа у війні 1939—1945», писав, що маневрені радянські T-34 полювали зграями, як вовки, що не давало шансів неповоротким німецьким «Тиграм» вижити;

- **економічний дизель** забезпечував пробіг з однієї заправки до 500 км по шосе і до 200 км по пересіченій місцевості, в той час як пробіг при бензиновому двигуні німецьких танків не перевищував 160—200 км по шосе і 60—80 км по пересіченій місцевості;

- **броя.** Завдяки оптимальній геометрії, високій якості броні та рівномірності зварних швів основного металу живучість T-34 було підвищено вдвічі. Хоча з часом все ж таки довелося посилити бронювання, це не позначилося на швидкості та маневреності;

- **зброя.** У початковий період війни на T-34 встановлювалися довгоствольні 76-мм гармати. У 1943 р., коли у німців з'явилися «тигри» і «пантери», на T-34 було встановлено 85-міліметрову гармату. Це не позначилося на швидкості та маневреності T-34, але урівняло його вогняну міць з німецькими танками;

- **простота у виготовленні,** обслуговуванні та ремонті. Підбитий T-34 легко можна було ремонтувати прямо на полі бою. Неодноразово з двох непридатних T-34 збирався один боєздатний. Водити T-34 міг будь-який солдат, що пройшов короткострокове навчання;

• **технологічність конструкції плюс технологія автоматичного зварювання корпусу**, яку не змогли повторити до кінця війни ні наші противники, ні наші союзники. Низька трудомісткість його виготовлення дозволила створити потокове виробництво бронекорпусів і забезпечити масовий випуск танків, який набагато перевершив випуск танкових заводів Німеччини і захоплених нею європейських країн.

Про досягнення вітчизняної танкової промисловості свідчить і звернення Сталіна до Черчилля в жовтні 1942 р. із проханням тимчасово зменшити поставку за ленд-лізингом танків і відповідно збільшити поставки винищувачів [6, с. 68].

У Черчилль, відповідаючи в 1945 р. на запитання журналістів, яку зброю Другої світової війни він хотів би відзначити особливо, сказав: «Англійська 87,6 мм гармата-гаубиця, німецький літак Мессершмітт “Me-109” і російський танк Т-34-85. Я абсолютно не розумію, як з’явився цей шедевр, та ще в такій кількості». Відповідь на це питання можна знайти в спогадах О.О. Морозова, Головного конструктора Уральського танкового заводу воєнних років, який керував модернізацією танка Т-34. У числі безпосередніх творців танка абсолютно нового типу він назвав М.І. Кошкіна, який очолив у 1937 р. КБ Харківського заводу, великого Патона і його Інститут з їх першою в світі технологією автоматичного зварювання бронекорпусів, і весь колектив уральських танкобудівників, які здійснили трудовий подвиг в ім’я перемоги. Про свої заслуги, які безсумнівні<sup>1</sup>, геніальний Головний конструктор скромно промовчав.

У 2006 р. американський «Military Channel» опублікував черговий «Рейтинг кращої зброї ХХ століття», присвячений танкам. Оцінка основана на результатах опитувань британських і американських військовослужбовців і експертів за такими критеріями: вогнева міць; захищеність; рухливість і маневреність; промислове виробництво — технологічність, можливість багатосерійного випуску (і тут особливо наголошувалося на ролі автоматичного зварювання в організації масового виробництва Т-34); можливість удосконалення в ході виробництва; фактор страху (репутація у противника). Крім цього, враховувалися також: ступінь впливу на результат війни, ступінь впливу на хід історії; участь у збройних конфліктах в усьому світі, в тому числі в арміях різних країн; тривалість активної армійської служби.

Незважаючи на те, що західні експерти не стрималися від лобіювання власної техніки, кращим танком *усіх часів і народів одноставно було визнано радянський Т-34*. Публікація Wikipedia в серпні 2018 року також підтвердила цей висновок [7].

З думкою експертів, які склали рейтинг, можна в чомусь не погоджуватися. Але та одноставність, з якою західні фахівці через 60—70 з гаком

---

<sup>1</sup> О.О. Морозов з 1940 р. після смерті М.І. Кошкіна очолив Харківське конструкторське бюро з машинобудування — провідне українське підприємство зі створення танків, що тепер носить його ім’я.

років після закінчення Другої світової війни віддають пальму першості розробленому в Україні танку Т-34, в забезпеченні серійного випуску якого одну з вирішальних ролей зіграли патонівці, має велику вагу.

26 травня 1945 р. з конвеєра в Нижньому Тагілі зійшов танк під номером 35000. Цю історичну машину було вирішено поставити на постамент біля прохідної заводу в пам'ять про трудовий подвиг уральських танкобудівників і вчених-патонівців, які, не шкодуючи себе, забезпечували фронт найкращими в світі танками в потрібній кількості.

Через кілька десятків років виникла необхідність перемістити танк на новий майданчик. Мотор завівся відразу, і танк своїм ходом перейшов на підготовлений для нього новий постамент. Ні роки, ні уральські морози, ні літня спека не позначилися на чудовій машині.

Над справжніми цінностями час не владний!

Крім танкових заводів, ІЕЗ впроваджував автоматичне зварювання на інших оборонних підприємствах. Вперше в світі автоматизація зварювання дозволила організувати потоково-масове виробництво фугасних авіабомб, артилерійських снарядів, у тому числі реактивних снарядів для «катюш», цілу низку інших видів боєприпасів та озброєння для потреб фронту.

Наприкінці 1941 р. на заводах країни працювали лише три автоматичні установки, в кінці 1942 р. — 40, в кінці 1943 р. — 80, в березні 1944 р. — 99, в грудні 1944 р. — 133. До кінця війни ІЕЗ провадив роботи на 52 заводах.

Незважаючи на те, що в роки війни всі сили ІЕЗ було зосереджено на вирішенні проблем випуску танків та іншої оборонної техніки, тривали наукові дослідження з пошуку способів зварювання спецсталей і подальшого впровадження їх в оборонній промисловості. За участі ІЕЗ було освоєно зварювання авіаційної броні, що уможливило випуск ще одного танка, на цей раз «літаючого», який наводив на німців страх, — штурмовика Іл-2, дивного за своєю живучістю літака [8, с. 550].

За роки війни співробітниками ІЕЗ написано і видано більше десятка друкованих робіт. Серед них третє видання фундаментальної монографії Є.О. Патона «Швидкісне автоматичне зварювання під шаром флюсу» і унікальне за змістом «Керівництво зі зварювання бронеконструкцій», видане під грифом «секретно».

ІЕЗ із честю витримав випробування війною. Трудовий і науковий подвиг патонівців під час війни 1941—1945 рр. високо оцінено Батьківщиною. Десять його співробітників у 1943 р. було нагороджено орденами і медалями. Є.О. Патону за видатні заслуги в прискоренні виробництва танків присвоєно звання Героя Соціалістичної Праці — він був першим з українських академіків, удостоєним цієї нагороди.

Згадуючи роки роботи в Нижньому Тагілі, інститутські ветерани, незважаючи на всі труднощі побуту, на нелюдські робочі навантаження і найвищу відповідальність за результати своєї праці, вважали їх найщасливішими роками свого життя. А Євген Оскарівич в своїх мемуарах писав: «*Нашою*



основною заслугою я вважаю те, що ми, наполегливо долаючи всі труднощі, впроваджували новий швидкісний метод зварювання в промисловість. Ми не закривалися в своїх кабінетах, працювали на заводах, разом із заводами кували грізну зброю перемоги. Співдружність із заводами змушувала нас працювати швидше. За три роки війни ми виконали роботу, на яку в мирних умовах було б потрібно 8—10 років» [1, с. 318]. І далі: «Ми пишаємося, що ми перші у світі навчилися зварювати броню під флюсом» [1, с. 240].

Перед від'їздом ІЕЗ із Нижнього Тагілу прийшов лист від наркома танкової промисловості В.О. Малишева такого змісту:

*«Директору Інституту електрозварювання Академії наук УРСР академіку Є.О. Патону.*

*За період перебування Інституту електрозварювання на заводі ім. Комінтерну колективом Інституту під Вашим керівництвом виконано надзвичайно велику і цінну роботу з впровадження автозварювання на танкових заводах і підвищення їхніх виробничих потужностей. Висловлюючи подяку Вам і керуваному Вами колективу працівників Інституту електрозварювання Академії наук УРСР, сподіваюся, що і надалі, незважаючи на нові великі завдання, поставлені урядом перед Вашим Інститутом, Ви не відмовите при необхідності у допомозі заводам танкової промисловості, на яких Вами вже зроблено таку велику і плідну роботу» [9, с. 40].*

А в 1945 р. директор Уральського танкового заводу Ю. Максарьов так охарактеризував діяльність Є.О. Патона в день його 75-річчя: *«Робота з автоматизації процесу зварювання, проведена Євгеном Оскаровичем на заводі, не тільки дозволила вирішити одну з найскладніших проблем воєнного часу — проблему кадрів і буквально врятувала завод, якому без автоматизації зварювання було б надзвичайно важко, якщо не неможливо, впоратися із завданнями, які стояли перед ним. Нам, працівникам тричі орденоносного колективу заводу, хочеться сказати щире спасибі за ту надзвичайно важливу і неоціненну допомогу, яку у важкі роки війни 1941—1945 рр. надав ювіляр» [2, с. 65].*

Інститут з честю витримав випробування війною. Багато його співробітників було нагороджено орденами і медалями. Євгену Оскаровичу, першому з українських академіків, присвоєно звання Героя Соціалістичної Праці. Вінчала трудовий подвиг заводчан і патонівців Сталінська премія *«За докорінне вдосконалення технології високопродуктивного поточного методу виробництва середніх танків при значній економії матеріалів, робочої сили і зниженні собівартості»*. У подальшій історії Інституту буде багато різних державних премій, але ця стала найбільш пам'ятною, найбільш вистражданою, найдорожчою для патонівців усіх поколінь.

## **Післявоєнне відновлення економіки країни**

Війна тривала, але, продовжуючи працювати над проблемами, пов'язаними з танками та іншими видами оборонної техніки, ІЕЗ почав підготовчі роботи щодо застосування автоматичного зварювання в суднобудуванні, ма-

шинобудуванні та інших галузях виробництва післявоєнного часу. Вже в 1943 р. в ІЕЗ працювала група, яка вивчала можливості використання автоматичного зварювання при відновленні післявоєнної економіки.

У квітні 1943 р. Нарком суднобудівної промисловості СРСР звернувся до ІЕЗ із проханням допомогти впровадити автоматичне зварювання під флюсом у суднобудування. Незважаючи на напружену роботу, ІЕЗ зобов'язався виготовити в своїх майстернях необхідну апаратуру, допомогти суднобудівним заводам у налагодженні, пуску і освоєнні автозварювальних установок. Є.О. Патон написав і видав спеціальну працю «Автоматичне зварювання в суднобудуванні», в якій було намічено елементи суднокорпусних конструкцій, придатних для переведення на автоматичне зварювання, а також визначено раціональні типи установок для автоматичного зварювання і технічні умови для їх проектування.

6 листопада 1943 р. Київ було звільнено від німецько-фашистських загарбників, тривало звільнення території України. До цього часу автоматичне зварювання на оборонних заводах країни твердо стало на ноги. Було виховано кваліфіковані кадри, здатні самостійно вирішувати виникаючі питання. Шлях додому було відкрито. Не всі кияни, що приїхали в Нижній Тагіл, дожили до цього дня. Але колектив ІЕЗ за рахунок нових людей виріс до 80 осіб — виріс не тільки кількісно, а й у науковому плані. Він довів, що йому під силу вирішення науково-технічних проблем, які не мають аналогів у світі, але є стратегічно важливими для забезпечення обороноздатності країни і зростання її економіки.

На початку 1944 р. було прийнято рішення про реевакуацію ІЕЗ у Київ і покладання на нього серйозних завдань із надання дієвої допомоги промисловості України та інших районів країни, які постраждали від окупації.

З 1944 р. мирна тематика стала основною в планах ІЕЗ. Однак зв'язки з оборонною промисловістю, в тому числі з Уральським танковим заводом, який став патонівцям рідною домівкою, не переривалися. Символом єднання колективів стала Сталінська премія 1945 р. «За докорінне удосконалення технології та організацію високопродуктивного поточного методу виробництва середніх танків при значній економії матеріалів, робочої сили і зниженні собівартості», яку було присуджено працівникам Уральського танкового заводу та ІЕЗ.

У травні 1944 р. колектив ІЕЗ повертається до Києва з уже готовим планом робіт. Перші зварювальні автомати почали працювати на 12 найбільших заводах України вже в 1945 р.

Одночасно з впровадженням автоматичного зварювання довелося заново відтворювати матеріальну базу ІЕЗ. За короткий термін відбудовуються і оснащуються обладнанням його лабораторії та майстерні.

У 1945 р. Є.О. Патона обрано віце-президентом АН УРСР, куратором одного з найвідповідальніших напрямів діяльності Академії — впровадження результатів науково-дослідницьких розробок у виробництво, зі збере-

женням, звісно, всіх обов'язків щодо ІЕЗ. Енергійно і діловито він керує післявоєнним відновленням інститутів Академії, переоснащенням їх новітнім обладнанням і організацією наукової діяльності, спрямованої на вирішення актуальних завдань виробництва.

У березні 1945 р. в ознаменування 75-річчя Є.О. Патона і 50-річчя його наукової, інженерної, педагогічної та громадської діяльності ІЕЗ було присвоєно його ім'я.

Повоєнні роки — це період перетворення ІЕЗ на сучасний потужний науково-дослідницький центр світового значення з розвиненою конструкторською та виробничою базою. Було створено дослідне виробництво і три дослідні заводи, дослідно-конструкторське і технологічне бюро, здатні в металі втілити ідеї вчених. Робочі площі ІЕЗ збільшилися в шість разів, його колективу було під силу вирішення будь-яких завдань, пов'язаних із розвитком зварювального виробництва і впровадженням нової зварювальної техніки в масштабах всієї країни.

На ІЕЗ покладається надання технічної допомоги заводам, новобудовам та іншим підприємствам, що освоюють автоматичне зварювання.

Починаючи з 1948 р. Держплан СРСР зобов'язував включати в технічні плани міністерств і відомств створення установок для автозварювання під флюсом. Було передбачено введення в дію 680 зварювальних автоматів на 111 заводах 18 міністерств і різке збільшення обсягу автозварювання в загальному обсязі зварювальних робіт за основними видами галузевої продукції.

Створювалась міцна матеріально-технічна база впровадження автозварювання: організовувався серійний випуск автозварювальної апаратури, електродного дроту, масовий випуск зварювального флюсу на чотирьох скляних заводах.

Було організовано підготовку інженерів-зварників у деяких ВНЗ (Ленінградський кораблебудівний, МВТУ ім. Баумана, КПІ); створено факультети зварювального виробництва у всіх машинобудівних і політехнічних ВНЗ; розширено мережу зварювальних технікумів і організовано технікум у м. Києві.

У 1947—1949 рр., коли вперше в світовій практиці було масово використано автоматичне зварювання під флюсом, у тому числі патонівськими пересувними зварювальними тракторами, автоматами ТС-17 було зварено 80 % всіх стиків у суднобудуванні.

Підводне зварювання і різання в довоєнний період у СРСР застосовувалося епізодично. У роки війни вони використовувалися, коли потрібно було відновлювати зруйновані мости, оперативно ремонтувати ушкоджені кораблі та інші металоконструкції. Значно розширилось застосування підводного зварювання в післявоєнні роки при будівництві гідротехнічних споруджень морських нафтопромислів, підводних трубопроводів, а також ремонті судів на плаву й інших об'єктів. Основним розробником технологій і обладнання для механізованого підводного зварювання став ІЕЗ ім. Патона.

на, де було створено зварювальний порошковий дріт, технології та обладнання. Вони були адаптовані до умов виконання підводно-технічних робіт і дозволяли швидко та з мінімальними витратами вирішувати низку завдань, пов'язаних із ремонтом на плаву кораблів, що отримали ушкодження, підводних трубопроводів та інших гідротехнічних споруд на значних глибинах. Напівавтомати А1450 «Нептун» і ПШ141 було прийнято на озброєння підводно-рятувальних служб ВМФ і Міннафтогазу.

Розвиток газо- і нафтовидобування на морському шельфі потребував створення автомата для дугового підводного зварювання мокрим способом в обмежених умовах (у трубі теплообмінника). Було розроблено автомат АДСП-200, який дозволяє зварювати конструктивні елементи обігріву або охолодження нафтової або газової свердловини та інших підводних об'єктів, що підлягають надійній герметизації. Автомат був здатен працювати зануреним у трубу внутрішнім діаметром 119 мм на глибину 200 м в середу рідкого теплоносія. Нині напівавтомат «Нептун», автомат АДСП-200 і самозахисні порошкові дроти для підводного зварювання високо цінуються на світовому ринку зварювального обладнання і постачаються за індивідуальними замовленнями.

Свій науково-технічний потенціал ІЕЗ активно використовував для вирішення стратегічно важливих проблем розвитку економіки країни. У післявоєнні роки в Середній Азії, Західному Сибіру, Північному Уралі та в інших віддалених районах СРСР було відкрито гігантські родовища нафти і газу. Виникла необхідність будівництва магістральних газо- і нафтопроводів, у тому числі: «Дашава — Київ — Брянськ — Москва», «Ставрополь — Москва». У 1950 р. стали до ладу також зварені автоматами газопроводи «Кохтла-Ярве — Ленінград», «Шебелінка — Дніпропетровськ» та інші, що дозволило в порівнянні з 1940 р. у 8 разів (з 325 до 2313 км) збільшити загальну довжину магістральних газопроводів.

Було виконано велику роботу зі створення трубоелектрозварювальних ліній та іншого обладнання для випуску електрозварювальних труб великих діаметрів (420—720 і 820—1410 мм) і освоєння випуску труб на Харцизькому трубному заводі та на заводі ім. Ілліча в Маріуполі. Це дозволило, незважаючи на відмову Західної Німеччини постачати такі труби в СРСР, виконати плани газифікації європейської частини країни з використанням вітчизняних труб.

Було проведено комплекс робіт зі створення технології та обладнання для контактного стикового зварювання труб діаметром 426—720 мм при будівництві магістральних трубопроводів, у тому числі комплексу «Північ». За допомогою контактного зварювання було зварено понад 70 тис. км трубопроводів, у тому числі понад 6 тис. км газопроводів великого діаметра в умовах Крайньої Півночі. На мільйони стиків, зварених таким способом, не було жодного руйнування. Патент на контактне зварювання було продано фірмі «Мак-Дермот» (США).

Було створено оригінальну технологію автоматичного зварювання не-поворотних стиків труб самозахисним порошковим дротом із примусовим формуванням шва — комплекс «Стик». За цією технологією побудовано понад 10 тис. км магістральних газо- і нафтопроводів: «Дружба», «Середня Азія — Центр», «Уренгой — Помари — Ужгород», «Хіва — Бейнеу», «Шебелинка — Ізмаїл», «Ямал — Західний кордон», «Ямал — Поволжя».

Про важливість створення в СРСР власного масового виробництва електрозварних труб великого діаметру для газо- і нафтопроводів свідчить Державна премія СРСР у галузі науки і техніки 1958 р., де в числі нагороджених були і співробітники ІЕЗ.

Професор *Микола Костянтинівич Байбаков*, який у роки війни був наркомом нафтової промисловості, а потім понад 22 років — Головою Держплану СРСР, казав, що *«Борис Євгенович Патон як Президент Академії наук України і як директор Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона справив великий вплив на прогрес нафтогазового будівництва, на розвиток нафтової та газової промисловості Радянського Союзу. Безперечним є його пріоритетний вплив на формування наукових та інженерних проблем трубопровідних систем нового покоління, тих, що будуть споруджуватися в ХХІ столітті»* [8, с. 46].

Комплекс робіт, виконаних в ІЕЗ у 1946—1952 рр., сприяв значному удосконаленню і широкому впровадженню в промисловість різних видів електрозварювання. На підставі ідей, висунутих Є.О. Патonom, було розроблено нові різновиди зварювання, зокрема зварювання швів із примусовим формуванням зварювальної ванни, на підставі якого надалі було створено електрошлакове зварювання.

Із пріоритетних розробок Патонівської школи цього періоду в першу чергу слід відзначити створення електрошлакового зварювання (ЕШЗ) — нового способу зварювання, з якого почався цілий ланцюг електрометалургійних процесів: електрошлаковий переплав, електрошлакове лиття, електрошлакове наплавлення. Використання ЕШЗ внесло докорінні зміни в технологію виробництва барабанів котлів високого тиску, станин важких пресів і прокатних станів, коліс і валів гідротурбін. Замість литих і кованих великогабаритних деталей з'явилися більш економічні — зварні, зварно-литі та зварно-ковані.

У 1957 р. співробітників ІЕЗ, Новокраматорського машинобудівного заводу і заводу «Красный котельщик» (м. Таганрог Ростовської обл.) було удостоєно Ленінської премії за створення ЕШЗ і виробництво на його основі великогабаритних відповідальних виробів. Ця робота в 1958 р. отримала Гран-прі на Всесвітній виставці в Брюсселі. Багато зарубіжних фірм купували ліцензії на використання ЕШЗ.

З 1940 р. Є.О. Патон був членом редколегії журналу «Автогенное дело». У 1948 р. було організовано видання науково-технічного і виробничого журналу «Автоматическая сварка», що є органом Інституту електрозварювання АН УРСР. До кінця життя Патон був відповідальним його редакто-

ром. Журнал відіграв важливу роль у розвитку зварювальної справи — став одним із провідних науково-технічних періодичних видань, що користуються великою популярністю як у нашій країні, так і за кордоном.

З урахуванням досвіду воєнних років Є.О. Патон сформулював ідеологію створення потокових ліній для виготовлення різних виробів із використанням автоматичного зварювання під флюсом.

Євген Оскарівич у наукових розробках завжди прагнув знайти конкретні технічні рішення і одразу ж використовувати їх у практичних цілях. Так, результати, отримані при дослідженні стабільності зварювальної дуги, було використано для створення технології приварювання шпильок, бонок та інших деталей компактного перерізу, а також для виконання точкових швів.

Серйозну увагу Патон приділяв питанням удосконалення зварювальної апаратури, покладаючись на свій великий інженерний досвід. Самохідні зварювальні головки і напівавтомати для зварювання під флюсом, пістолети для приварювання шпильок та інші пристрої для виконання зварювальних робіт у монтажних умовах у суднобудуванні, при будівництві металургійних і нафтохімічних комбінатів привертала величезну увагу з-за кордону. Зарубіжні журнали повністю передруковували їх описи з журналу «Автоматическая сварка». Оpubлікований ІЕЗ опис обладнання для дугового зварювання було видано за кордоном. Самохідні зварювальні головки, аналогічні за конструкцією вітчизняним зразкам, у США почали виготовлятися лише в 1949—1950 рр.

## **Мости Патона**

Застосування зварювання в мостобудуванні замість клепання обіцяло значну економію металу і праці, поліпшення умов експлуатації споруди і скорочувало терміни будівництва. Але на початку 30-х років, коли 50-річний Є.О. Патон приступав до вивчення проблеми зварного мостобудування, застосування зварювання в цій галузі в усьому світі розвивалося стихійно, без урахування специфічних особливостей зварювання, його можливостей і умов роботи зварних з'єднань. Більшість із побудованих у цей період зварних мостів було в різний час знято з експлуатації у зв'язку з появою дефектів, що загрожували безпеці руху. Однак Є.О. Патон був твердо переконаний в тому, що всі несприятливі явища, які спостерігалися, спричинені не органічними вадами зварювання, а низькою культурою виробництва і відсутністю єдиного наукового підходу до питань зварного мостобудування.

На початку 1940 р. Є.О. Патон уже мав у своєму розпорядженні надійні дані про реальну міцність зварних конструкцій. Це дозволило вченому поставити питання про застосування зварювання при будівництві міського моста через Дніпро в Києві та за підтримки уряду України домогтися рішення про будівництво зварного варіанту моста. Однак виготовлення зварних елементів, що успішно почалося, було перервано війною.

Широке застосування мостів зі зварними елементами і клепаними монтажними вузлами було значним досягненням вітчизняного мостобудування. Проте це не дозволяло повністю використовувати всі переваги зварювання. Вага зварної прогонової будови з клепаними монтажними вузлами приблизно на 8—10, а суцільнозварного — на 20—25 % менше клепаного.

У 1946 р. Є.О. Патон спільно з Міністерством шляхів сполучення і Міністерством будівництва підприємств важкої індустрії подали союзному уряду доповідну записку про переваги зварного мостобудування і про заміну клепаних прольотів зварними. Загалом у 1950—1953 рр. у різних кліматичних районах країни було виготовлено і встановлено більше 150 зварних мостів.

На підставі позитивного досвіду, отриманого при будівництві та експлуатації великої кількості залізничних і автодорожніх мостів, Євген Оскарович запропонував виготовити суцільнозварним автодорожній міст через Дніпро в Києві. Ця пропозиція вченого знову зустріла опір деяких мостовиків і навіть зварників.

Євгену Оскаровичу було тоді близько 80 років, але він не відступив від напрямку, який вважав правильним, і переміг.

У грудні 1951 р. у Києві починається будівництво в той час найбільшого в світі суцільнозварного шосейного моста через Дніпро. Є.О. Патон очолює дослідні, проектні, заводські та монтажні роботи, пов'язані з його спорудженням.

Унікальність цього суцільнозварного моста полягає, перш за все, в його розмірах. Це один із найбільших мостів у Європі. Він має 20 прольотів по 58 м між опорами і 4 судноплавних прольоти (на головному руслі річки) по 87 м між осями опор. Довжина моста 1492 м із загальною вагою прогонових будов понад 13 тис. т.

В основу проекту було покладено індустріальний метод, за яким у Дніпропетровську на заводі ім. І.В. Бабушкіна виготовлялися великоблочні елементи, з яких на будмайданчику формувалася металоконструкція всього моста. Це давало можливість максимально використовувати автоматичне і напівавтоматичне зварювання під флюсом, у тому числі вертикальних монтажних стиків. При зварюванні головних ферм цей показник склав 97 % для заводських швів і 88 % для монтажних.

Зварювальні роботи проводилися цілий рік. Трудомісткість виконання зварних монтажних стиків становила 4,17 люд.-год. на 1 т конструкцій замість 13,5 люд.-год. на 1 т клепаних.

Надзвичайними були терміни виготовлення і монтажу прогонових будов. Будівництво почалося в грудні 1951 р. та закінчилося в жовтні 1953 р.

Проте Євгену Оскаровичу не довелося скористатися почесним правом автора першому пройти по мосту після введення його в експлуатацію. Він помер 12 серпня 1953 р. на 84-му році життя, не доживши менше трьох мі-

сяців до урочистого відкриття моста — здійснення головної справи всього його життя.

У будівництво величного суцільнозварного моста, який є одним із найбільших у світі та зараз носить його ім'я, учений вклав свої різнобічні знання, величезну енергію і ясність думки. Уже 65 років міст Патона, який Американське зварювальне товариство визнало видатною інженерною спорудою ХХ століття, вірно служить людям. Конструктивні та технологічні рішення, використані при проектуванні та спорудженні моста Патона, відкрили шлях для широкого використання зварювання в мостобудуванні.

Видатними зварними конструкціями, створеними у Києві фахівцями ІЕЗ спільно з фахівцями ЦНІПА «Укрпроектстальконструкція», крім моста Патона можна вважати також оригінальну конструкцію суцільнозварної телевежі, яка на 70 м вище за Ейфелеву вежу, і величний монумент «Батьківщина-мати». Досвід будівництва київської телевежі в подальшому було використано при будівництві аналогічних веж у Санкт-Петербурзі, Єревані, Тбілісі, Вітебську, Харкові.

### Уроки Великого Зварника

У 1950 р. широко відзначалося 80-річчя з дня народження Євгена Оскарівча і 55-річчя його різнобічної плідної діяльності. Фахівці зварювальної справи, учні та соратники ювіляра, які з'їхалися з усіх кінців країни до Києва, на урочистих зборах не зачитували задалегідь заготовлених адресів, а говорили теплі, щирі слова вітання та подяки визнаному старійшині радянських зварників. А він, як завжди, був бадьорий, діяльний і сповнений ідей, привітний і доброзичливий з усіма, незалежно від посади і звання.

Про своє життя Євген Оскарівч казав: *«Переді мною в юності відкривалися два шляхи: шлях дозвольного безтурботного життя і шлях наполегливої повсякденної праці. Я вибрав працю. З тих пір пройшло багато років, але, якби зараз мені знову довелося зробити вибір, я знову обрав би працю»* [2, с. 79]. *«Людині не дано самій судити про те, як вона виконує свій обов'язок. Справжнім суддею в цьому є тільки народ. Але одне я знав твердо: всього себе, без залишку, я віддаю роботі, намагаюся жити так, щоб завжди прямо і чесно дивитися в очі радянським людям»* [2, с. 95].

І ще одну дуже важливу для нас річ Євген Оскарівч написав незадовго до смерті: *«Я знаходжу задоволення в тому, що навчив працювати інших, підготував ціле покоління молодих вчених-зварників. Це справжня хороша зміна, і вони успішно рухають вперед нашу спільну справу. Серед них і мої сини. З надією дивлюся я на нашу талановиту молодь. У більшості товаришів ще порівняно невеликий стаж наукової діяльності, але вони навчилися працювати колективно, спаяно, дружно, не зазнаватися і критично оцінювати свої успіхи, тримати тісний зв'язок з життям, з виробництвом. Це дозволяє мені сподіватися, що створений нами майже двадцять років тому Інститут електрозварювання і далі впрорастає зі своїми великими завданнями»* [1, с. 330].



Євген Оскарівич Патон в усіх різноманітних галузях своєї діяльності залишив помітний і самобутній слід. Єдність теорії та практики органічно пронизувала усі його роботи. Завдяки глибоким теоретичним знанням, величезному практичному досвіду, надзвичайній цілеспрямованості він доводив до кінця усі справи, за які брався.

Патон виявляв постійну турботу про пріоритет вітчизняної науки і техніки. Захищаючи і підкреслюючи оригінальність новаторських розробок радянських учених, він різко відкидав зневажливе ставлення до досягнень вчених зарубіжних країн: *«Ми не повинні замикатися в собі. Ми зобов'язані уважно стежити за рухом світової науки і техніки, але не схилилися перед іноземним, не сліпо копіювати, а брати здорові ідеї та критично їх освоювати, переробляти, збагачувати»* [2, с. 91]. Як тут не згадати Т.Г. Шевченка: *«і чужому навчайтесь, й свого не цурайтесь»*.

Упродовж усієї своєї діяльності Є.О. Патон шукав і ефективно використовував різні шляхи творчої співдружності керованого ним ІЕЗ із підприємствами країни. Вже на першому етапі роботи ІЕЗ він організував спеціальний відділ впровадження, який займався питаннями практичного використання розробок. Надалі учений перейшов до форми співдружності, за якої значний обсяг робіт виконувався вже безпосередньо лабораторіями і відділами зварювання передових підприємств. Для прискорення робіт створювалися комплексні бригади, до яких входили наукові співробітники і конструктори ІЕЗ, а також інженерно-технічні працівники, раціоналізатори заводів і монтажних організацій.

Дуже вдалою формою співдружності з виробництвом Є.О. Патон вважав введення до складу Вченої ради ІЕЗ досвідчених виробничників — представників великих заводів. Це полегшувало складання програм досліджень, оскільки давало можливість оперативної і найповніше враховувати потреби виробництва. Творча співдружність співробітників ІЕЗ і заводів привела до створення нових ефективних способів виготовлення ряду виробів масового виробництва, дозволила в стислі терміни освоїти випуск труб для трубопроводів високого тиску, розробити технологію виготовлення зварнолитих конструкцій завтовшки до 300 мм, створити високоефективну технологію виготовлення товстостінних зварних барабанів для котлів високого і надвисокого тиску. Спільно з працівниками металургійних заводів було розроблено нові марки сталей, які поряд із хорошою зварюваністю і високою міцністю забезпечували міцність зварних конструкцій, що працюють при різних видах навантаження.

Вдумливо і серйозно ставився Євген Оскарівич до виховання наукових кадрів. Він був супротивником преклоніння перед «абсолютними» істинами і непорушними авторитетами. *«Кожна наукова установа — зобов'язана творити людей! Гріш ціна тому науково-дослідницькому інституту, який тримається і живе одним лише ім'ям свого директора, однією лише його науковою репутацією»* [2, с. 93].

Дуже уважно ставився Є.О. Патон до підготовки нових співробітників, знайомлячи їх із духом і стилем роботи ІЕЗ. Він надавав великого значення вибору тематики їхніх дисертаційних робіт: *«Дисертація повинна відстоювати передові погляди — те, що сьогодні ще не усіма визнано, а не із завзятістю, гідною кращого застосування, переказувати усім вже давно відомі істини; має давати щось нове, корисне для практики. Оцінка дисертації має вестися в першу чергу з точки зору того, що вона дає народному господарству, чи можуть бути впроваджені в практику наукові висновки автора»* [2, с. 71]. Патон категорично відкидав теми, розроблення яких мало на меті тільки отримання її виконавцем вченого ступеня.

У роботах Є.О. Патона, присвячених вивченню міцності зварних конструкцій, висунуто і сформульовано низку ідей і положень, що послужили основою подальших досліджень, проведених в нашій країні та за її межами. Це передусім уможливило вивчення впливу залишкової зварювальної напруги на працездатність зварних конструкцій, проблем їх крихкого руйнування і втомної міцності, впливу конструктивного оформлення зварних з'єднань на несучу здатність зварних виробів. Було розглянуто особливості роботи конструкцій при низьких температурах, співвідношення між міцнісними і пластичними властивостями окремих ділянок зварного з'єднання та їх вплив на міцність виробів. Широким фронтом велися роботи з раціонального конструювання конкретних зварних виробів і вузлів. Особлива увага приділялася підвищенню якості зварних з'єднань.

У спадок від великого теоретика і практика зварювання Євгена Оскарівича Патона залишилися розроблені ним принципи раціональної організації діяльності ІЕЗ, нова ідеологія і методика науково-технічної та інноваційної діяльності на всіх етапах — від розробок ідей до її виконання в металі та широкого використання в промисловій практиці (те, що зараз ми називаємо НДР — ДКР — впровадження), уміле поєднання економічного і адміністративно-директивних методів підвищення ефективних взаємин науки з державою і держави з наукою заради зміцнення економічної та оборонної могутності країни, підвищення добробуту народу. Усе це мало величезне значення в умовах адміністративно-командної економіки часів СРСР. Але багато що з досвіду, накопиченого ІЕЗ у минулому, може і повинно використовуватись і тепер, в умовах ринкової економіки незалежної України. І в наш час не втратили актуальності ідеї Є.О. Патона про необхідність комплексного взаємопов'язаного розвитку фундаментальних і експериментальних досліджень з прикладними розробками. Це привело до виникнення досліджень принципово нового типу, які Б.Є. Патон визначив як «цілеспрямовані фундаментальні».

У 1953 р. Євгена Оскарівича Патона не стало, але залишився створений ним Інститут електрозварювання його імені, який вже понад 65 років успішно очолює його син Борис Євгенович Патон — учений зі світовим ім'ям у галузі зварювання, металургії та технології металів, двічі Герой Со-

ціалістичної Праці, перший Герой України, академік, Президент Національної академії наук України. Його ім'я безпосередньо пов'язано з подальшим розширенням і поглибленням теоретичних, пошукових та інженерних розробок у галузі фізики дугового розряду, теорії дугових автоматів і напів-автоматів, плавлення і кристалізації металів, рафінованих переплавів, технологічності зварних конструкцій, розробленням технічних засобів автоматичних систем управління основними зварювальними операціями, питань комплексної механізації виготовлення зварних конструкцій, раціоналізації зварних конструкцій, створення нових видів зварювання і прогнозування шляхів розвитку зварювання. Під його керівництвом ІЕЗ перетворився на найбільший у світі науковий центр зі зварювання.

*«Я знаходжу задоволення в тому, що навчив працювати інших, підготував ціле покоління молодих вчених-зварників. Це справді гарна заміна, і вони успішно рухають вперед нашу спільну справу. Серед них і мої сини. Це дозволяє мені сподіватися, що створений нами Інститут електрозварювання буде й надалі поратися зі своїми великими завданнями» [1, с. 331].*

Зазвичай вважають, що Євген Оскарович прожив три життя: одне до революції і два після — спочатку як видатний мостовик, потім як геніальний зварювальник і організатор наукової школи, названої його ім'ям. Але сьогодні (кажуть, велике бачиться на відстані) ми можемо говорити про його четверте життя, втілене в створеному ним унікальному науковому колективі, який продовжує славні традиції «Патонівської школи зварювання», в побудованих ним мостах, головний з яких носить його ім'я, в тій поважній пам'яті нащадків, якою нагороджуються тільки генії. В тій пам'яті, в якій назавжди воедино злились три історичні постаті світової та української науки: *«Патон — батько, Патон — син, Патон — Інститут»* [9, с. 64].

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Патон Е.О. Воспоминания. К.: Держлітвидав України, 1962. 333 с.
2. Чеканов А.А. Евгений Оскарович Патон. К.: Наукова думка, 1979. 107 с.
3. Болотов В.В. Николай Алексеевич Вознесенский. М.: Политиздат, 1976. 335 с.
4. Мюллер-Гиллебранд Б. Сухопутная армия Германии 1933—1945. М.: «Изографус», Эксмо, 2003. 450 с.
5. Лиддел Гарт Б. Вторая мировая война. М.: Воениздат, 1976. 679 с.
6. Министерство иностранных дел СССР. Переписка Председателя Совета Министров СССР с Президентом США и Премьер-министрами Великобритании во время Великой Отечественной войны 1941—1945 гг. Том 1. М.: Госполитиздат, 1957. 405 с.
7. Wikipedia: Top Ten (Military Channel). URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Top\\_Ten\\_\(Military\\_Channel\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Top_Ten_(Military_Channel))
8. Великая Отечественная война 1941—1945 гг. Энциклопедия. М.: Советская энциклопедия, 1985. 832 с.
9. Мазур А.А. Очерки истории Патоновской научной школы. Харьков: ФЛП Либуркина Л.М., 2018. 216 с.

Одержано 20.08.2018

## REFERENCES

1. Paton E.O. *Vospominaniya*. K.: Derzhlitvydav Ukrainy, 1962. 331 s. [in Russian].
2. Chekanov A.A. *Evgeniy Oskarovich Paton*. K.: Naukova dumka, 1979. 107 s. [in Russian].
3. Bolotov V.V. *Nikolay Alekseyevich Voznesenskiy*. M.: Politizdat, 1976. 335 s. [in Russian].
4. Myuller-Gillebrand B. *Sukhoputnaya armiya Germanii 1933—1945*, M.: «Izografus», Eksmo. 2003. 450 s. [in Russian].
5. Liddel Gart B. *Vtoraya mirovaya voyna*. M.: Voenizdat, 1976. 679 s. [in Russian].
6. *Ministerstvo inostrannykh del SSSR. Perepiska Predsedatelya Soveta Ministrov SSSR s Prezidentami SShA i Premyer-ministrami Velikobritanii vo vremya Velikoy Otechestvennoy voyny 1941—1945 gg. Tom 1*. M.: Gospolitizdat, 1957. 405 s. [in Russian].
7. Wikipedia: Top Ten (Military Channel). URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Top\\_Ten\\_\(Military\\_Channel\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Top_Ten_(Military_Channel))
8. *Velikaya Otechestvennaya voyna 1941—1945 gg. Entsiklopediya*. M.: Sovetskaya entsiklopediya, 1985. 832 s. [in Russian].
9. Mazur A.A. *Ocherki istorii Patonovskoy nauchnoy shkoly*. Kharkov: FLP Liburkina L.M., 2018. 216 s. [in Russian].

Received 20.08.2018

*А.Г. Наумовец*, первый вице-президент

Национальной академии наук Украины, академик,

e-mail: a.q.naumovets@gmail.com

*О.А. Мазур*, кандидат экономических наук,

заведующий отделом экономических исследований

Института электросварки им. Е.О. Патона НАН Украины,

e-mail: mazur.a@paton.kiev.ua

## ЕВГЕНИЙ ОСКАРОВИЧ ПАТОН И ЕГО

### НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА СВАРКИ: ИСТОРИЯ УСПЕХА

Статья посвящена истории создания и деятельности Института электросварки в городе Киеве и биографии Е.О. Патона — его основателя и руководителя. Патон как мостостроитель занимался вопросами повышения эффективности и надежности строительства мостов, включая возможности замены трудоемкой и затратной клепки. Ему было ясно, что будущее принадлежит электрической сварке, но широкое применение сварки как надежного и эффективного способа соединения металлов требует комплекса технологических и экономических исследований. В 1929 г. Е.О. Патон создает в составе Всеукраинской академии наук Электросварочную лабораторию, а 3 января 1934 г. решением правительства создан Институт электросварки (ИЭС), который изначально сосредоточился на выполнении работ для промышленности. Патоном впервые в Украине выдвинуто положение о том, что любое научное учреждение технического профиля должно состоять из трех подразделений: собственно исследовательского отдела, конструкторского бюро и опытных мастерских или завода. Информация о деятельности ИЭС раскрыта по периодам: предвоенный — вклад ИЭС в мировую теорию и практику дуговой сварки под флюсом; военный — эвакуация ИЭС на Урал к г. Нижний Тагил, выполнение научных и технических заданий, связанных с автоматической сваркой брони, вклад в создание прославленного танка Т-34; послевоенный — выполнение (после реэвакуации в Киев) заданий по оказанию помощи промышленности Украины и других районов страны, пострадавших от оккупации, широкое внедрение автоматической сварки; превращение ИЭС, под руководством Бориса Евгеньевича Патона, продолжателя дела своего отца, в современный мощный научно-исследовательский центр с развитой конструкторской и производственной базой; применение сварки в мостостроении

вместо клепки; строительство наибольшего в мире цельносварного шоссейного моста через Днепр в Киеве.

**Ключевые слова:** *Патоновская школа, Институт электросварки, сварка под флюсом, танк Т-34, сварные мосты, магистральные трубопроводы, подводная сварка, электрошлаковая сварка.*

*A.H. Naumovets*, first vice-president  
of the National Academy of Sciences of Ukraine, academician,  
e-mail: a.q.naumovets@gmail.com

*O.A. Mazur*, PhD (Economics), head of Department  
for Economic Studies, Paton Institute for Electric Welding,  
e-mail: a.q.naumovets@gmail.com

#### YEVHEN OSKAROVYCH PATON AND HIS ACADEMIC AND ENGINEERING SCHOOL OF WELDING: THE STORY OF SUCCESS

The article is devoted to the history of rise and activities of the Institute for Electric Welding in the city of Kyiv and the biography of E.O. Paton, its founder and director. As a bridge builder, Paton was focused dealt issues of enhancing effectiveness and reliability of constructed bridges, including the possibility for the replacement of labor intensive and cost-ineffective riveting. He realized that the future would be with electric welding, but the broad-scale application of welding as a reliable and effective method for metals connection would require a system of technological and economic studies. In 1929, Paton created Electric Welding Laboratory within the All-Ukrainian Academy of Sciences, and in 1934, the Institute for Electric Welding (IEW) was created by Government Directive, which, from the beginning, focused on doing works for the industry. Paton was the first in Ukraine to argue that any research institution of technical specialization had to incorporate three units: a research unit as such, a design bureau and trial workshops or a factory. The information about the IEW operation is given by chronological periods: prewar period: the IEW contribution to the worldwide theory and practice of arc welding; war period: the evacuation of IEW to Ural, the city of Nizhniy Tagil, doing research and technical tasks related with the automatic welding of armor, the contribution to the creation of the famous tank T-34; after war period till the Paton's death in 1953: doing tasks (after re-evacuation of IEW to Kyiv) to help the industry of Ukraine and other regions of the USSR, hit by the occupation, the mass-scale applications of the arc welding; turning of IEW into a advanced powerful research center well established and developed design and production facilities; applications of welding in bridge building in place of riveting; the construction of an all-welded highway bridge over the river Dnieper in Kyiv, the largest bridge of this kind in the world.

**Keywords:** *Paton school, Institute for Electric Welding, hidden arc welding, Tank T-34, welded bridges, main pipelines, underwater welding, electroslag welding.*