



МИКОЛА БЕНАРДОС –

ПОВЕРНЕННЯ І УВІЧНЕННЯ

До 170-річчя з дня народження

Доля *Миколи Миколайовича Бенардоса* подібна до долі багатьох винахідників минулого. Їхні ідеї й розробки послужили основою для нових напрямків розвитку науки й техніки, імена збереглися в назвах машин і технологічних процесів, але вже при житті самі творці були забуті суспільством. А коли про них згадують і починають терміново описувати життя й діяльність, то часто пробіли в біографії й творчості заповнюють домислами.

Ім'я *Бенардоса* — автора двох сотень різноманітних винаходів зафіксоване в назві першого способу електродугового зварювання. Наприкінці першої половини ХХ сторіччя цей вид зварювання після низки вдосконалень нараховував десятки способів, на них у світі були видані тисячі патентів, і за обсягом застосування посів перше місце серед усіх інших видів нероз'ємних з'єднань металів, ставши найважливішою для науково-технічного прогресу технологією. Короткий підсумок відомих (і як ведеться, начебто, незаперечних) відомостей про нього був викладений в 1970 р. в "Большой Советской энциклопедии": "*Бенардос Николай Николаевич 26.06 (8.07) 1842, дер. Бенардосовка Херсонской губ., — 8 (21). 09. 1905, Фастов, Киевской губ., русский изобретатель, создатель электрической дуговой сварки ... В 1882 предложил изобретенный им способ соединения и разъединения металлов непосредственным действием электрического тока, названный им Электрогефест. Запатентовал свое изобретение в 1885 в Германии, Франции, России, Италии, Англии, США, Бельгии и других странах*", К.К.Хренов. (том 3, стр. 191).

Порушник спокою або за державу прикро

До 1982 ювілейного сторіччя винаходу електрозварювання *Бенардосом* залишалося досить багато часу, щоб, як звичайно, підготувати збори громадськості, а навіть наукову конференцію. І раптом! У журналі Американського зварювального товариства "Welding journal" була надрукована стаття "Arc welding origins". Автор її — *А.С.Нунес* пропонував відзначити в 1981 році 100-річчя винаходу дугового зварювання. Не заперечуючи в цілому, великого внеску *М.М. Бенардоса* в створення дугового зварювання, невідомий історик техніки висунув претендентом на першовинахідника французького електрика *О. Меритена*, який одержав патент Франції на спосіб застосування електродугового розряду для зварювання в 1881 р. На 4 роки раніше *Бенардоса*! Статтю швидко передрукували деякі європейські журнали.

Ця стаття історико-політичного характеру ставила загрозу вітчизняному пріоритету, і *Б.Є. Патон* звернувся до усіх керівників відділів, що розвивають дугове зварювання і ... на своє розпорядження не одержав жодної реальної пропозиції. Невтішні відповіді були і від академіка *К.К. Хренова* й наукового співробітника Інституту історії природознавства й техніки АН СРСР д.т.н. *А.О. Чеканова*, які досліджували життя й діяльність видатного вітчизняного винахідника. Обое запевнили, що діяльність *Бенардоса* повністю досліджена, і запропонували дотримуватися "канонізованого ними 1882 року".

Слід відмітити, що на той час в СРСР науковими проблемами зварювання і розвитком зварювального виробництва займалися більш ніж дві сотні докторів наук і професорів у галузевих НДІ і на 32 кафедрах вищих. А ІЕЗ ім. Є.О.Патона був найпотужнішою у світі спеціалізованою науково-дослідною і проектною установою у галузі зварювання, спеціальної електрометалургії та суміжних технологій. СРСР не купував жодної ліцензії, не мав потреб у закордонних інвестиціях і обладнанні. Навпаки... Київ називали "*Меккою зварювальної справи*" тому, що сюди їхали за новими технологіями й обладнанням покупці з провідних фірм і компаній розвинених капіталістичних країн, а країни Ради економічної взаємодопомоги отримували документацію і зразки нової техніки безкоштовно. Зрозуміло, що першовинахідництво нашого співвітчизника сприяло іміджу країни, тож утрата пріоритету мала розглядатися як з комерційної, так і з політичної позиції.

Методи науково-технічних пошуків і аналізу історичних досліджень

Перш за все, треба було зібрати документи, що стосуються обставин витоку дугового зварювання, проаналізувати й визначити: "Чому у наших довідниках названо 1882-й рік? Що ж відбувалося 100 років тому? Чим тоді займалися Бенардос і Меритен? Чого вони досягли? Чому заявки на патенти наш винахідник почав подавати лише в 1885 році? І чому досі творцем дугового зварювання вважають Бенардоса?"

Єдиними аргументами *Нуньеса*, що заперечував пріоритет *Бенардоса*, були патенти. Але проблему авторства необхідно вирішувати з урахуванням усіх обставин: правових, матеріальних і технічних можливостей, економічної зацікавленості й інших факторів. Відомо, що патентування винаходів у той час коштувало дорого. А щодо можливості патентування громадянами Росії своїх винаходів за кордоном, то тільки в 1883 р. була прийнята Паризька конвенція, яка могла гарантувати захист прав іноземних винахідників і патентовласників.

Для встановлення точної дати й місця винаходу дугового зварювання необхідно був зібрати максимальну кількість документів і виконати комплексні дослідження. Щоб довести першість нашого винахідника, виникла ідея порівняти технічні можливості обох технологій, визначити значення суттєвих складових патентів для подальшого розвитку техніки, а може і вплив на науково-технічний прогрес. На запит про винаходи *Бенардоса* й *Меритена* ми отримали копії патентів Бенардоса Великобританії, ФРН, Бельгії, Швеції, Італії, США, Австрії, Іспанії. А патенти *Меритена*? Виявилося, що у цих країнах ніякого зварювання він не патентував. Патентне відомство Франції надіслало копії патентів і навіть заявок обох винахідників. Патент *О. Ме-*

ритена від 4 грудня 1881 р. захищав спосіб пайки (зварювання) вугільною дугою свинцевих пластин у невеликій камері. Чому він, відомий електротехнік, винахідник магнето, заявок на зварювання в інші країни не подавав? Відповісти було не складно. По суті, це було паяння легкоплавкого свинцю в його парах слабострумовою дугою. Цей винахід не годився для з'єднання заліза й інших металів. Необхідно було винайти потужне джерело живлення, що витримує короткі замикання, знайти спосіб захисту зони зварювання у відкритому просторі, розробити види з'єднань та багато чого іншого. Саме ці проблеми спробували вирішити електротехніки і металурги майже вісімдесят років з дня відкриття дугового розряду. Ні тоді, ні пізніше *Меритен* цими проблемами не займався й на авторство реального зварювання металів не претендував.

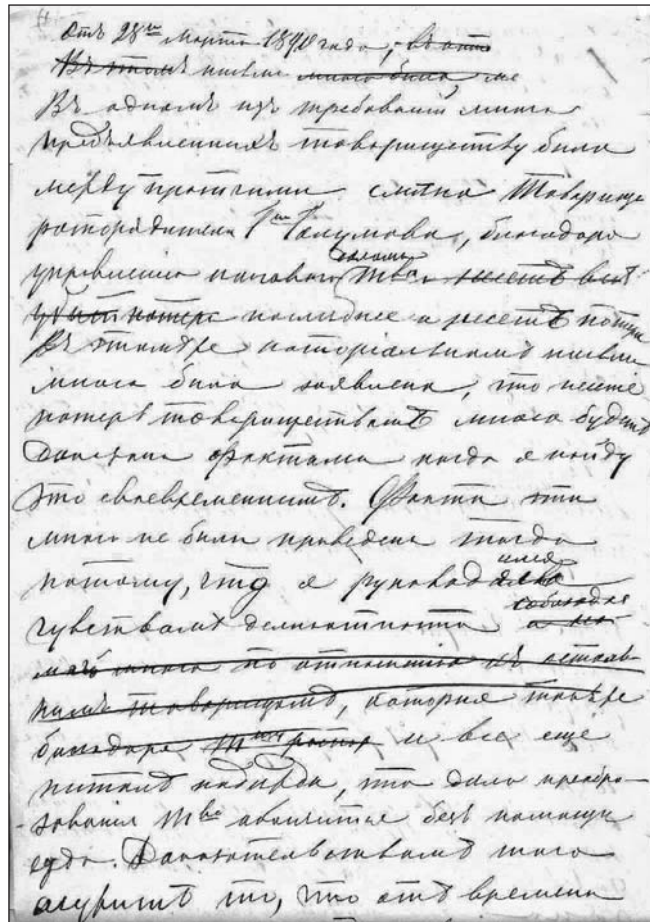
Бенардос одержав патент Франції безперешкодно, відразу як заявив. Але чому він подав заявку на патент (привілей) Росії 6 липня 1885 р.? Чому потім в його закордонних заявках 1885-86 роках з'являється прізвище якогось *С.А. Ольшевського*? Чим цей "співатор" заслужив бути іноді згаданим поруч із *Бенардосом*, адже сам винахідник в інших патентах ні до, ні після не мав співаторів?

Було висунуто такі гіпотези: 1) Бенардос на той час не мав коштів, достатніх для патентування а з'явилися вони тільки у 1884 році; 2) Бенардос не був впевнений у можливості впровадження розробки; 3) Бенардос не вважав цю технологію перспективною і достойною патентування?

Незабаром у бібліотеках, архівах, приватних колекціях і зібраннях ми почали знаходити документи, що з'ясовували обставини життя і діяльності *М.М. Бенардоса*.

Звідкіля ж пішла "історія про Бенардоса"?

Вдалося з'ясувати хід досліджень попередніх "бенардосознавців", причини розбіжностей в описах його життя і діяльності. Сучасник винахідника історик науки *А.К. Тімірязєв* в 1920 р. в "Очерках по истории физики в России" відзначав, що: "Технические изобретения и достижения Бенардоса подробно описаны в литературе, однако никаких данных биографического характера про Бенардоса, кроме того, что он был дворянином, найти не удалось.". В 1920-х роках уряд СРСР посилав фахівців за кордон освоювати нову техніку. Молодий інженер-електрик *К.К. Хренов* стажується в Німеччині, де широко застосовувався спосіб Бенардоса. Повернувшись, *Хренов* бере участь в організації зварювального виробництва, відкритті кафедри зварювання у Московському вищому технічному училищі (МВТУ), написанні навчальних посібників тощо. Питання про місце й автора створення електрозварювання не виникали. Важали, що секретами дугового зварювання з росіянами поділилися німці, то, мабуть, і створене воно у Німеччині. Історичне невідання було порушене наприкінці 1935 року, коли до лабораторії зварювання МВТУ з'явився син *М.М. Бенардоса* і вкидав креслення, газети, журнали, фотографії, рукописи, з яких раптом стало зрозумілим, що *Бенардос* — це російський винахідник. Негайно, у найближчому номері часопису "Автогенная сварка" вийшла стаття *К.К. Хренова* "Николай Николаевич Бенардос — изобретатель дуговой электросварки". Стаття була опублікована під рубрикою "50-летие изобретения дуговой электросварки в России", і тим самим наголошувалася дата винаходу — 1885 рік! Із цим можна було б погодитися, оскільки *Бенардос* подав заявку на привілей Росії (патент) 6 липня 1885 р. Але, у тій самій статті відзначалося, що "Першу велику акумуляторну батарею винайдену ним системи він установлює в Іспанії, у Барселоні в 1882 р. Очевидно, при монтажі акумуляторних батарей він винаходить свій спосіб зварювання вугільною дугою".



Рукопис Бенардоса з щоденника. 1890 р.



Микола Бенардос. 1870-ті роки



Грамота на дворянство генералу П.Є.Бенардосу з родинним гербом

У цілому стаття містила список і опис деяких винаходів **М.М. Бенардоса**, і не було в ній майже жодної інформації про його життя. А це тому, що публікація починалася повідомленням про те, що *"Жаль, что Н.Н.Бенардос из чуждой нам дворянской среды"*. Ця фраза на догоду політичним настроям могла стати фатальною для дітей **Бенардоса** — нащадків дворян, що записали себе в міщанський стан. (В той час у анкетах було потрібно вказувати станове походження). Син винахідника більше не з'являвся й продовжень публікацій не надійшло. Втім, він і не збирався розповідати про те, що прадід його — соратник **Суворова** і **Кутузова**, прославлений генерал Вітчизняної війни 1812 року й портрет його висить в Ермітажі, а ім'я за героїські подвиги чотири рази згадано на колонах храму "Христа Спасителя", що дід його був командувачем артилерії Криму під час Кримської війни, що по жіночій лінії вони з бояр **Свєшникових** і **Телепневих-Оболенських**, прабаба з роду **Демидових**, і взагалі — **Бенардоси** з архонтів Греції, а в родині збереглися грамоти **царя Олексія Михайловича** й **імператора Олександра Першого**, що призначив **Бенардосам** герб.

Але тому, що продовження статті про життя **М.М. Бенардоса** не надійшло, а Росія завдяки йому виявилася Батьківщиною електрозварювання, посипалася маса публікацій, уточнень і виправлень. Винахідника визначали родом з полтавських поміщиків, з костромських землевласників, з корінних киян, москвичів, петербуржців і т.ін. На навчання його "зараховували" у різні університети, училища, або залишали самоуком. "Поховали" **Бенардоса** у Петербурзі, Москві, десь на батьківщині й в інших місцях. Найбільш суперечливі "відомості" стосувалися життя у 1870-80-і роки, тобто саме того часу, коли **Бенардос** створював новий вид з'єднання. У 1952 р. історик техніки **Б.М.Ржонсницький** заклав два важливі питання: *"винахідник народився в селі Бенардосівка Елисаветградського повіту 26 червня 1842 р. і помер 8 вересня 1905 р. у Фастові під Києвом"*. Ці дані **К.К. Хренов** увів у *"Большую Советскую энциклопедию"*, в якій і затвердив дату винаходу дугового зварювання — *"1882 рік"* (дату народження вказано неправильно — у *"Формулярному списку полковника М.П.Бенардоса"* написано *"сынъ Николай — 8 июля 1842 г."*).

Здавалося б, усе зрозуміло, але біографічні "пригоди" тривали. У 25-томній багаторічній праці Інституту історії України *"Історія міст і сіл. України"* (відзначений Державною премією УРСР), де згадані всі ледь відомі особистості всесвітнього й регіонального масштабу, не названо жодного з **Бенардосів**. Утім, 1950 р. Бенардосівку чомусь перейменували на Мостове.

Першоджерела свідчать

Було знайдено декілька статей, в яких очевидці і сучасники винахідника відмічають, що саме у 1881 р. Бенардос створив новий процес з'єднання металів. Французький електротехнік **Е. Госпітальє** "Електрична обробка металів" у паризькому журналі "Ля Натюр" 1887 р. писав: *"Бенардос использует в своем способе тепло, выделяемое электрическими токами, для электрической обработки металлов. Начало этих исследований относится к 1881 г. ...Результаты этих разработок привели к появлению новой отрасли промышленности..."*. В тому ж році статтю було передруковано в американському журналі "Scientific American Supply". (*Нуньєсу* слід було б поцікавитися, що писали в США в той час.). У 1887 році представник на засіданні Французького товариства заохочення національної промисловості **Ж. Сарсія** почав свою доповідь так: *"У 1881 р. пан Бенардос, російський інженер, що мешкав у цей час у Франції, вже думав про використання тепла, що виділяється у вольтовій дузі, для зварювання двох або декількох свинцевих пластин і навіть виробів з інших металів."*

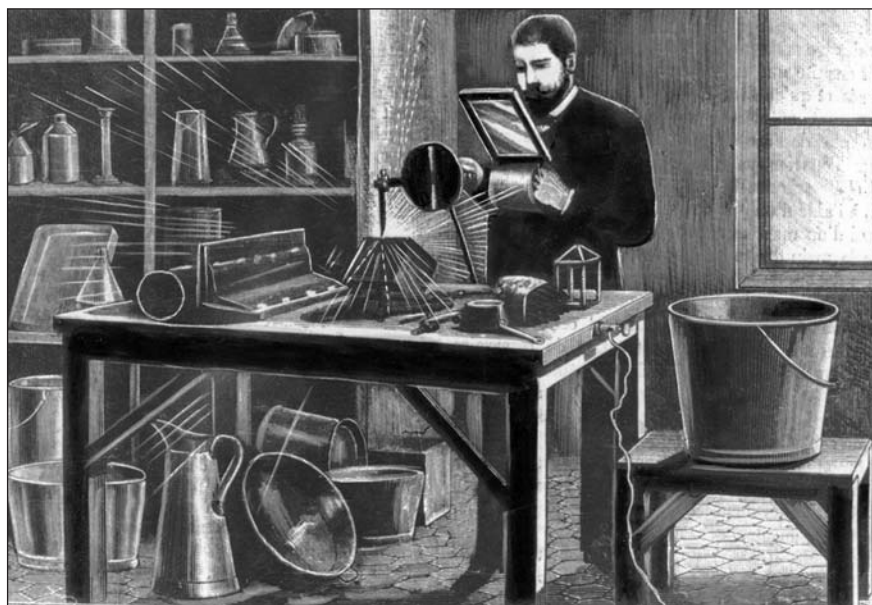
Самостійне життя і розгортання винахідницької діяльності

Дитинство Миколи Миколайовича пройшло у родинному маєтку в Бенардосівці, де він пристрасився до різних ремесел, але особливо цікавився слюсарною і ковальською справами. У 1862 р. він вступив до медичного факультету Київського університету Святого Володимира, а у 1866 р. став студентом Петровської землеробської і лісової академії в Москві, де навчався упродовж трьох років. Ще тоді **Бенардос** розробив і випробував декілька винаходів у галузі сільського господарства. У 1867 р. він побував на Всесвітній виставці у Парижі, де ознайомився із дуговими лампами і переконався в перспективах застосування електрики для освітлення і нагріву.

У 1869 р. мати доручила йому поїхати і продати лісові угіддя біля міста Лух, що вона отримала у спадщину. Але Микола Миколайович полишив навчання і переїхав в Костромську губернію, створив садибу "Привільне": побудував будинок, оранжерею і майстерні, продовжив розробляти сільськогосподарську техніку, виготовляв нові плуги, залізні борони, дряпаки, молотильні машини, жниварки, інші землеробські знаряддя. Крім того, Микола Миколайович винайшов ручний плавниковий двигун для човна, турбіну для річок зі швидким плином, яка відрізнялася простотою пристрою повороту лопаток, машинку для насічки мірошницьких жорен, снаряд для передачі линви з берега на корабель та ін. У майстернях садиби "Привільне" він побудував пароплав,

який міг долати річкові перекати, мілини, обходити греблі й інші подібні перешкоди по суходолу, побудував модель вітряного двигуна, досвіди з якої дали багатообіцяючі результати, винайшов пароплавне колесо з автоматичними системами рухливих лопат. Зацікавившись питанням поліпшення гужових перевізних засобів, **Бенардос** побудував велике порожнє колесо, в якому можна було перевозити дрова, картоплю, зерно, інших сипучі матеріали по бездоріжжю.

Маючи талант винахідника-універсала, вірячи в науку, **М. Бенардос** передбачив можливі шляхи розвитку техніки. В 1877 р., за кілька років до винаходу **О.Ф. Можайським** і братами **Райт** перших літаків, він звернув увагу наукової громадськості Росії на можливість створення незабаром літального апарату, важчого за повітря. **М.М. Бенардос** сконструював крило для літальної машини у вигляді колеса, "одна сторона якого представляла більшу працюючу площу, а інша — лінію, що має невеликий опір у повітрі". Винахідник склав також загальний проект літального апарату із крилами своєї конструкції. Опонентам у газеті "Новое время" він відповідав: "...видно, як можуть помилятися вчені-теоретики, як вони іноді самі мало вірять у науку, яка останнім часом позитивно доводить безліччю фактів, що незабаром ми будемо літати по повітрю саме машинами, що перейшло також і в моє переконання й аксіому для мене. Хай дадуть відповідь, як літає птах дрохва, що має дуже часто вагу більше пуда із площею крил, рівною 14 квадратним футам, із силою, що далеко не рівняється одній паровій силі".



Микола Бенардос у своїй майстерні. Гравюра з журналу "La Nature"

М.М. Бенардос згодом не раз вертався до цієї галузі техніки, розробивши ряд оригінальних проектів, але в наступні роки він ґрунтовно займався електротехнікою, якій і присвятив багато років свого життя. В місті Кінешмі, недалеко від Луха, в 1870-х роках був відкритий електротехнічний завод, звідкіль Бенардос мав би отримати акумулятори й деталі для дугових ламп. (На жаль, документально це підтвердити не вдалося, але пізніше цю версію було використано для увічнення видатного винахідника.)

Щоб дістати кошти, необхідні для здійснення задуманих винаходів і проектів, Микола Миколайович змушений був продати більшу частину землі й закласти садибу "Привільне" разом з усіма будівлями й майстернями.

Витрати громадської діяльності

В 1870-1873 роках **М.М. Бенардос** активно займався громадською діяльністю, обирався в Юр'вецькі повітові й Костромські губернські земські збори. Його виступи на земських зборах були перейняті прагненням поліпшити життя селян, містили конкретні пропозиції.

Використовуючи медичні знання, **Бенардос** надавав безкоштовну медичну допомогу селянам, безкоштовно постачав їх ліками. Він організував школи для селянських дітей. За почином Миколи Миколайовича серед населення Юр'вецького повіту поширився звичай крити будівлі осиковою драпкою, для чого він винайшов драгеструвальну машину.

Деякі сусіди-землевласники вороже ставилися до діяльності власника садиби "Привільне". Недруги шукали привід позбутися небезпечного, на їхню думку, прибульця з Малоросії з неприємним незрозумілим прізвищем. Приводом послужив конфлікт із місцевим земським лікарем. Історія ця була сильно роздута недоброзичливцями, справа дійшла до суду. Судовий розгляд тривав більше року. У результаті **М.М. Бенардос** був позбавлений права займати суспільні й державні пости.

10 лютого 1880 року **М.М. Бенардос** направив на ім'я міністра внутрішніх справ прохання, у якому писав: "Маючи гаряче бажання бути корисним суспільству своєю посиленою службою... я наслідуюся клопотати ... про повернення мені прав громадської й державної служби".

Царський уряд залишив клопотання без задоволення.

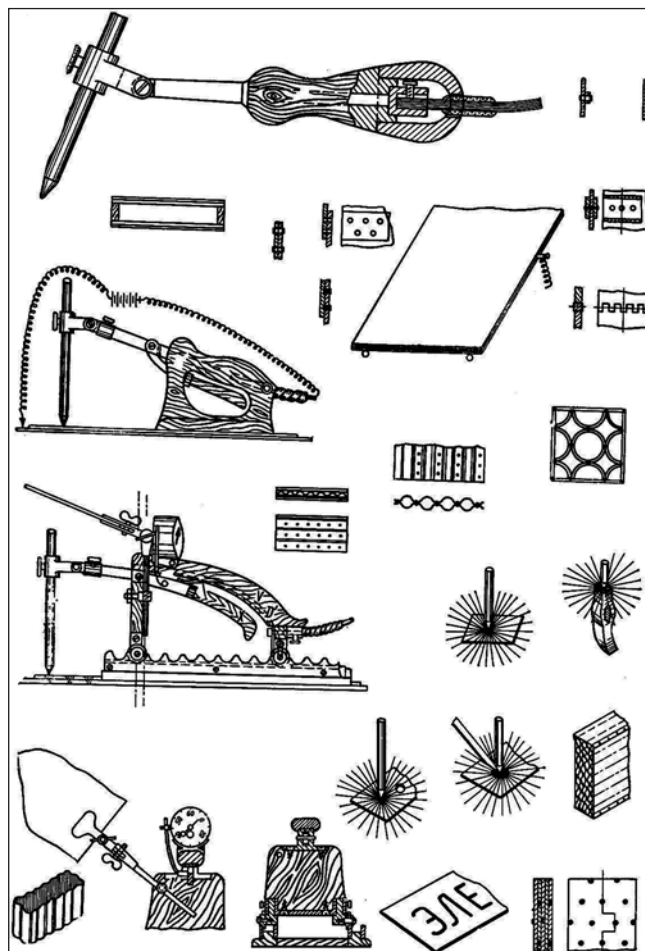
Шлях до слави і злиденності

В умовах царської Росії після 1861 р. винахідники із дворянської інтелігенції, переважно, не одержували доходи від впровадження передової техніки й, не маючи інших засобів до існування, вступали на державну службу або на роботу до приватної компанії. Така ж доля спіткала і Бенардоса. Судові позови й винахідницька діяльність підірвали його матеріальний стан. Тільки будівництво пароплава обійшлося йому 5000 рублів сріблом. В основному, гроші він одержував від систематичного продажу свого земельного наділу й від того, що віддав під заставу будинок у земельний банк. Від 1870 по 1880 роки земельний наділ постійно зменшувався, а 1882 р. **Бенардос** уже не входив у список землевласників. Ще у 1878 р. влаштувався на роботу до **П.М. Яблочкова**, на заводі якого у Петербурзі мав гарну експериментальну базу.

В 1880 р. французьким урядом було прийнято рішення про організацію Міжнародної Електричної виставки й міжнародного конгресу електриків. Кавалер ордена "Почесного легіону", творець дугового освітлення Парижа **П.М. Яблочков** був запрошений особисто. Наприкінці 1880 р. він із деякими своїми співробітниками приїжджає в Париж.



Електродотримачі Бенардоса (реконструкція)



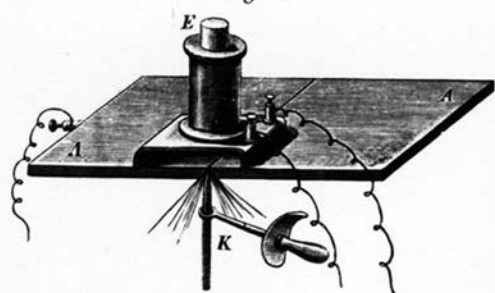
Креслення до привілею Росії №11982 від 31.12.1886 р.

Серед них був і **Бенардос**. Базою для підготовки експозиції **Яблочкова** була електротехнічна лабораторія його колишнього співробітника **М.І. Кабата**. Тут виготовлялися акумулятори, дугові лампи, комутатори й ін. Тоді ж і довелося **Бенардосу** прилюдно використовувати дугу для зварювання металів. У авторському хронологічному списку винаходів він записав: "Париж, 1881: 43) гофровані акумулятори; 44) електродугова лампа; 45) свічник для свічі Яблочкова з автоматичним переключенням струму; 46) електричне паяння металів — Електрогефест; 47) акумулятор з порошка кристалічного свинцю, 1882 р., Париж; 48) комутатор для ламп розжарювання..."

Використовуючи в 1881 році електродугове зварювання як технологічний процес, що полегшує виготовлення й монтаж експонатів **Яблочкова**, винахідник ще не надавав особливого значення новому способу з'єднання. Через 20 років свій фотопортрет, який він подарував синові Миколі, він підписує: "Изобретатель электрогефеста", — виділивши цим самим тільки один свій винахід. Імовірно, використовувати свій метод **Бенардос** почав відразу після прибуття в Париж — часу до відкриття виставки залишалося мало, тому винайдений ще у Петербурзі ефективний спосіб з'єднання виявився доречним.

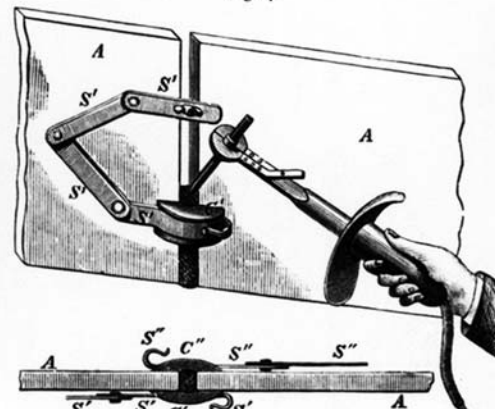
Ein Hilfsapparat, der sich als brauchbar für die Herstellung senkrechter Löttnähte an Blechen erwiesen hat, ist in Fig. 7 dargestellt. Eine Art Zange $S' S''$ trägt zwei Graphit- oder Koksstücke $C' C''$, in welche parallel der Axe Nuthen eingearbeitet sind. Diese Nuthen und der zwischen den zu vereinigenden Blechen $A A$ freistehende Raum werden mit dem elektrisch geschmolzenen Metall ausgefüllt. Wenn das

Fig. 6.



flüssige Metall erstarrt ist, wird der Apparat etwas in die Höhe geschoben, und das bereits erstarrte Metall hindert bei Weiterführung der Verlöthung nach oben das Abfließen des elektrisch geschmolzenen Metalles.

Fig. 7.



Сторінка зі статті Рюльмана про винаходи Бенардоса

У 1881-1884 рр. **Бенардос** працював у Росії, Іспанії, Англії і Франції, займаючись монтажем електричного освітлення, удосконаленням устаткування і технології зварювання.

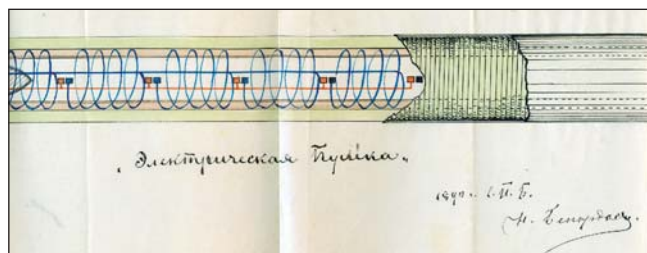
Створення зварювального обладнання і вирішення технологічних проблем

Дуговий розряд було відкрито в перші роки XIX століття, у 1802 р. — російський академік **В.В. Петров**, у 1810 р. англійський академік — **Г. Деві**. Але декілька років на це явище не звертали увагу, потім дугу застосували для освітлення і металургійного плавлення металів. Неодноразово висувалися ідеї і починалися спроби використовувати дугу для міцного з'єднання металів, однак тільки **М.М. Бенардосу** вдалося створити перше у світі джерело живлення зварювальної дуги — спеціальний акумулятор, що мав витримувати великий струм; зварювальний пост, що складається з потужного комбінованого джерела живлення, комутаторів струму, реостатів, вимірювальних приладів і обладнаного електродотримачами і зварювальними столами. Велику увагу він приділяв механізації процесу зварювання. Розробляючи зварювальну апаратуру, Микола Миколайович вирі-

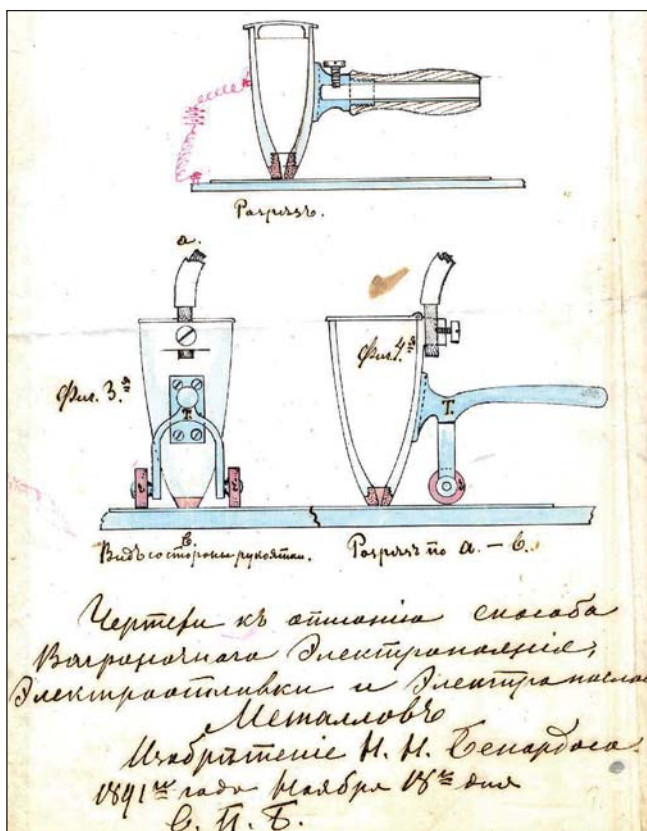
шив ряд цікавих технологічних задач, пов'язаних з використанням теплоти електричного розряду для з'єднання і роз'єднання металів. Власне, це був комплекс винаходів, кожний з яких у майбутньому розвивався за самостійними напрямками. **Бенардос** розробив і спеціальні засоби захисту дуги, запропонувавши вдмухувати в зону зварювання горючі гази, покривати крайки піском і флюсами для паяння. Для стабілізації дуги він застосовував магнітні поля. Винахідник розробив багато типів зварних з'єднань, оригінальні вузли і вироби. Наприклад, уже в першому своєму патенті він описує полегшені міцні конструкції, складені з хвилястих листів, багат шарові конструкції із зазорами чи без зазору й ін. Значну увагу Бенардос приділив техніці зварювання, протягом багатьох років удосконалюючи прийоми плавлення крайок, подачі, переміщення і коливання електродного і присадного металу, заварювання кратера, утримання і формування ванни. Доречно згадати і про те, що **Бенардос** у 1896 р. подав заявку на патент "Гідроелектроплавлення і накаливання металів". Але "Електрогефест" і способи, що розвиваються на його основі, виявилися ефективнішими.

Патентування винаходу електрозварювання

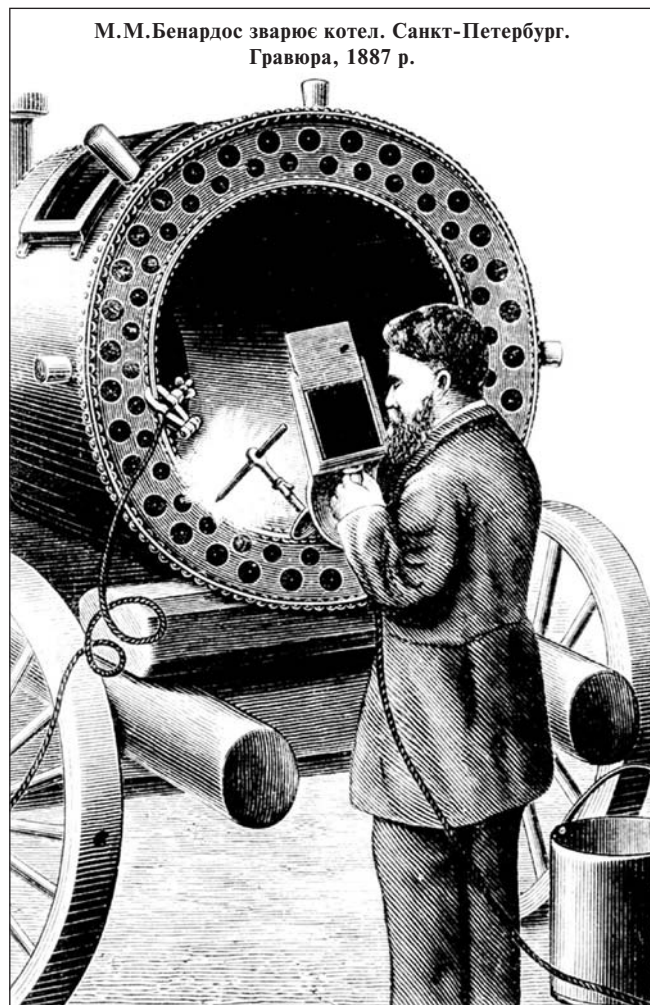
1884 р. маєток біля Луха було продано за борги. Залишок грошей, повернутих банком, **Бенардос** використовував для патентування. 6 червня 1885 р. Микола Миколайович подав прохання про видачу йому привілею Росії на "Спосіб міцного скріплення металевих частин і їхнього роз'єднання безпосереднім впливом електричного струму", який одержав 31 грудня 1886 р. за № 11982.



Креслення до проекту електричної гармати



Креслення до привілею Росії на спосіб "Ваграночного електропаяння, електроплавлення та електронаплавання"



У короткий термін **Бенардос** підготував матеріали і подав заявки на свій винахід одночасно в усі промислово розвинені країни Європи і США. Співвласником у закордонних заявках на патенти зазначався **С.А. Ольшевський**.

Очевидно, засобів на закордонне патентування у винахідника не вистачило й більше того, він, імовірно, був винен Ольшевському — власнику дохідного будинку, де квартирувався. 1885 р. **Бенардосу** й **Ольшевському** були видані патенти у Бельгії, Англії, Німеччині, Швеції. У 1887 р. йому були видані також патенти в Італії, США, Австро-Угорщині, Данії й інших країнах. Спосіб зварювання і різання металів дугою автор дав назву "Електрогефест" на честь давньогрецького бога вогню і ковальського ремесла Гефеста.

Перший у світі завод зварювального виробництва. Впровадження нової технології

Слідом за подачею заявок **Бенардос** зайнявся організацією впровадження зварювання в промислове виробництво. У 1885 р. у С.-Петербурзі було створене товариство "Електрогефест", працювали показові майстерні і завод. "Виробництво зазначеного заводу полягає в зварюванні і паянні електрикою, а також у виготовленні приладів для електричного освітлення" — значилося в заявці на одержання від Департаменту торгівлі і мануфактур дозволу на проведення робіт.

Новий технологічний процес металообробки привернув увагу багатьох учених, технологів. Після відвідування заводу у квітні 1887 р. професор **Д.А. Лачинов** доповів про винахід **Бенардоса** на засіданні Російського фізико-хімічного товариства. Слідом за цим у журналі "Электричество" з'явилася його стаття під назвою "Электрическое паяние металлов способом "Электрогефест", в якій описані техніка зварювання, одержання отворів у товстих металевих листах, плавлення металу під водою та ін. У присутності відомого німецького електротехніка **Р. Рюльмана М.М. Бенардосом** був відремонтований котел для заводу наждакових кругів Струка в С.-Петербурзі. Цей котел один з машинобудівних заводів пропонував полагодити в тридцятиденний термін, але **М.М. Бенардос** узявся зробити терміновий ремонт за допомогою електрозварювання. За 3 години дефект у котлі був заварений. Фотографія російського винахідника за зварюванням цього котла була подана в статтях німецького вченого і розійшлася по усьому світу (друкується і зараз, іноді під різними прізвищами). **Р. Рюльман**, переконаний достоїнствами нового способу, написав низку статей, опублікованих у російських та іноземних журналах. У них учений дав наукову оцінку пропозиції **Бенардоса** і навів докази його високої компетентності в питаннях металургії, відзначив важливе значення електрозварювання для швидкого виправлення дефектів лиття, ремонту зруйнованих виробів.

З 1886 р. розгорнулося застосування дугового зварювання в майстернях залізниць і на інших підприємствах Росії. Рославльські паровозні майстерні, Куваєвські мануфактури в Іваново-Вознесенську, заводи Струве в Коломні і "Лільпоп-Рау Левінштейн і Ко" у Варшаві, Невського механічного товариства, Лесснера в С.-Петербурзі стали піонерами в освоєнні нового технологічного процесу. За проектом **Бенардоса** у Воронезьких паровозних майстернях був організований спеціальний електричний відділ. У 1888-1892 рр. у майстернях було виготовлено і виправлено близько 800 різних деталей, а прибуток склав 8459 руб. За цей час помітно зросла культура виробництва. У Рославльських майстернях був виправлений дзвін вагою 350 кг, що мав тріщину довжиною 900 мм.



Цех "Електрогефест" на фабриках Крезю (Франція, 1890р.)



Завод товариства "Електрогефест"
у С.-Петербурзі (1890 р.)

До середини 90-х рр. XIX ст. новий технологічний процес був впроваджений більш ніж на 100 заводах Західної Європи. У 1895 р. спосіб **Бенардоса** експлуатували в Німеччині (заводи **Ф. Круппа** в Ессені, **К. Мюллера** у Швельмі, **Ю. Пінча** в Берліні, сталеливарний завод товариства "Бохум Гутехоффнусхютте, Ерхард і Гей" у Дюссельдорфі), у Франції (фабрика Крезю і товариство "Комантрі" у Шатильоні), в Австро-Угорщині (Вітковицький завод в Остраві, заводи Ганца в Будапешті, завод Розі у Відні), у Великобританії (заводи в Бірмінгемі, Шеффілді, Лідфілді, Глазго) і в інших країнах. Деякі заводи Західної Європи і США приступили до систематичних випробувань якості зварених з'єднань. Фундаментальні дослідження в галузі дугового зварювання були здійснені у Великобританії на заводі компанії "Ллойд-Ллойд" (Бірмінгем). У Франції дослідницькі роботи в проводили в 1886-1887 роках у майстерні заводу Крейле, організованої братами **Ротшильд**, що купили ліцензію на "Електрогефест". А на заводі Крезю був побудований величезний на ті часи зварювальний цех. (Його гравюри дотепер публікуються з підписом: "Цех електрогефесту"). У Німеччині була організована дослідна майстерня для ознайомлення німецьких промисловців з особливостями і перевагами винаходу **Бенардоса**. Право продажу ліцензії на застосування "Електрогефесту" у Німеччині придбала фірма Гартмана в Дрездені. У США правом на експлуатацію способу дугового зварювання користувалася компанія **Е. Томсона**.



Микола Бенардос. 1890-ті роки

На засіданнях наукових товариств багатьох країн Західної Європи і США були зроблені доповіді і повідомлення про винахід **М.М. Бенардосом** способу електродугового зварювання і різання металів. Технічні журнали, які видавалися в той час, так писали про роботи **Бенардоса**: *"...Електричне зварювання є простим, зручним і практичним способом, гідним численних і корисних видів застосування, і ми повинні привітати Бенардоса, який одним рухом руки зумів перетворити лабораторію на цілу галузь промисловості, що має велике значення, як у сьогоденні, так і в майбутньому"*; *"...його винахід — вперше реалізований у техніці — встиг показати, наскільки універсальні і прості роботи за допомогою електрики"*. Тільки у 1887 р. за кордоном було опубліковано 10 статей вчених і технологів, які приїжджали в С.-Петербург у майстерню **М.М. Бенардоса**.

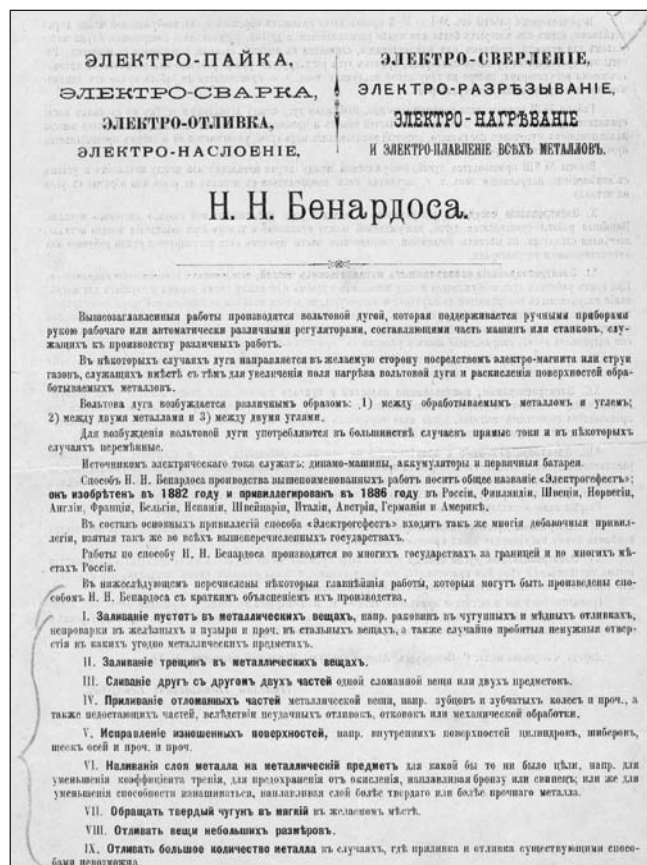
Російський привілей Бенардоса захопили у власність ділки з товариства "Електрогефест" на чолі з **С. Ольшевським**. Вони не хотіли витратити кошти на подальше удосконалення процесу електрозварювання, і Микола Миколайович сам розробляє нові технології дугової обробки металів. Безмежно вірячи в можливість винайдені ним дугового зварювання, і, намагаючись одержати велике замовлення, **М.М. Бенардос** запропонував відремонтувати Цардзвін, що стоїть у Московському кремлі. Винахідник не сумнівався в можливості одержання високоякісного з'єднання і виправлення всіх дефектів, і передбачив подальші технологічні операції з додання дзвону належного зовнішнього вигляду і використання його за призначенням.

Можливості зварювання як самостійної операції в ліпленні розкриваються в технології, описаної у новому патенті **М.М. Бенардоса** під назвою "мікролиття". Справді, ця зварювальна технологія сполучає ніби дві операції виробництва скульптур — ліплення і лиття, минаючи усі традиційні проміжні операції.

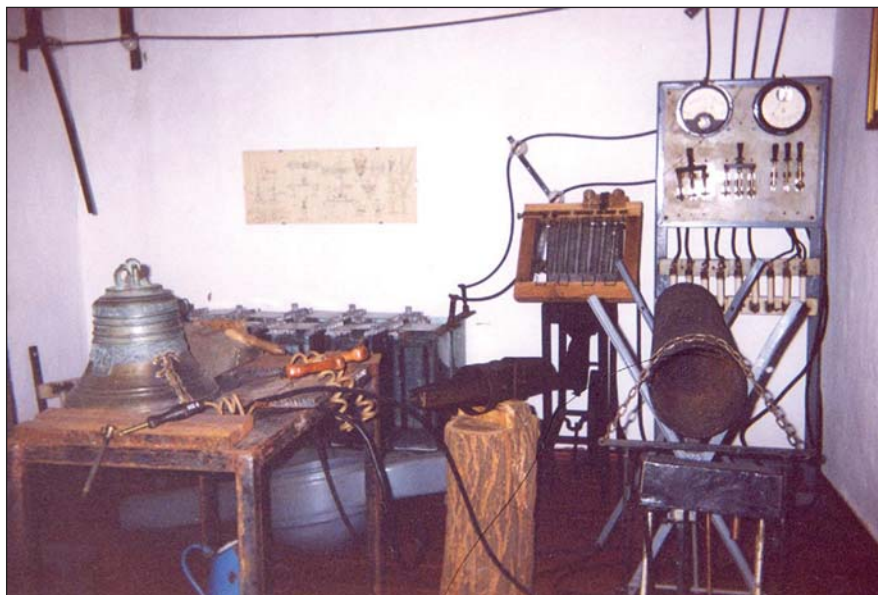
На вершині слави і смерті у злиднях

Кінець 80-х — початок 90-х рр. XIX в. виявилися для **М.М. Бенардоса** найбільш плідними в його винахідницькій діяльності. У 1887 р. була подана заявка на привілей на удосконалену систему акумуляторів, у грудні 1887 р. — на спосіб готування губчастого свинцю для пластин акумуляторів, у 1889 р. — на тигельне електропаяння, електровідливання і електронашарування металів та ін. Вперше у світі були розроблені: зварювання в струмені газу, магнітне керування дугою, зварювання похилим електродом, застосування флюсів і захисних газів. І, нарешті, він став основоположником механізації й автоматизації зварювального процесу.

Своєрідним звітом про винахідницьку діяльність **М.М. Бенардоса** в галузі зварювання стала його експозиція на IV Всеросійській електричній виставці, що відкрилася в



Проект та експозиція винаходів М.М.Бенардоса на Всеросійській електричній виставці. 1892 р.



Реконструкція майстерні
в Музеї Бенардоса в Переяслав-Хмельницькому
Державному історико-етнографічному заповіднику "Переяслав"



Пам'ятник М.М.Бенардосу
в м. Фастів.
19 травня 1981 р.

1892 р. у С.-Петербурзі. У проспекті виставки було зазначено 15 способів електродугового зварювання, відображених у кресленнях і моделях. Експонувалося більше сотні зразків різних видів зварених з'єднань з різних металів, відремонтований дзвін масою 350 кг. Крім дугового зварювання було представлено п'ять пристроїв для контактного зварювання, розробленого ним вперше в світі у 1887 р. **М.М. Бенардосу** було вручено золоту медаль "За вдале застосування вольтової дуги до спаювання металів і наплавлення одного металу на інший".

Бенардос нагороджувався медалями інших виставок, був вибраний дійсним членом Імператорського російського технічного товариства. 7 грудня 1899 року йому разом з **О.С. Поповим** (винахідник радіо) і **О.М. Ладигінін** (винахідник лампи розжарювання) Петербурзьким електротехнічним інститутом було присвоєно звання почесного інженера-електрика. 4 січня 1902 р. **Бенардос** був вибраний почесним головою Другого Всеросійського електротехнічного з'їзду. Це було останнє прижиттєве визнання заслуг винахідника.

А далі? Він зник. З колегами не спілкувався, у товаристві не з'являвся...

Про подальшу долю видатного винахідника дізнаємося з його щоденника. Часом важко хворому Миколі Миколайовичу не вистачало коштів навіть на хліб, але як тільки у нього з'являлися гроші, він витрачав їх на придбання заліза й інструментів і брався за виготовлення зразка нового винаходу. Згідно із записами в щоденнику й з акварельних малюнків **Бенардоса** було знайдене місце, де він жив два роки. В 1900 р. його садибу підпалили місцеві селяни і розграбували. **Бенардос** ледве врятувався. Але згоріли майже всі креслення й макети. (На горі біля села Бишів Київської області співробітники Інституту археології АН УРСР знайшли фундаменти будинку й майстерень, різні речі.) Після пожежі він переїхав у Фастів, де працював на Котельному заводі В. Брандта й у залізничному депо. Тяжко хворів і 5 вересня 1905 р. помер. Про смерть його не повідомила жодна газета.

Увічнення життя і діяльності винахідника

В 1975 р. почалася підготовка другого видання "Української Радянської енциклопедії" і в статтю "Бенардос" була включена нова дата винаходу зварювання — "1881".

Для того, щоб раз і назавжди закрити питання, хто такий Бенардос, коли й що він дав науково-технічному прогресу і звідкіль пішло сучасне зварювання та деякі інші технічні досягнення, виникла ідея задіяти всі засоби інформації, зробити пам'ятники, музеї, меморіальні дошки, поштові марки, пам'ятні медалі, урочисті збори, збірник праць і наукову біографію, конференції, кінофільм....

Наші статті про **Бенардоса** і справжню дату створення електрозварювання напередодні ювілею надрукували майже у всіх європейських журналах (окрім французьких і американських). На основі зібраних матеріалів ми підготували до видання збірник *"Н.Н. Бенардос. Научно-технические изобретения и проекты. Избранные труды"* (К.: Наукова думка, 1982), куди вмістили праці й описи винаходів, документально підтверджену біографію і деякі зі статей сучасників винахідника. Книга вийшла накладом 2850 екземплярів. За нашими матеріалами написав біографію **А.О. Чеканов**, яка вийшла у Москві у видавництві "Наука". (На жаль, інтернету тоді не було, а зараз ... на більшості сайтів з цієї теми хто завгодно продовжує розмішувати домисли і дезінформацію, незважаючи на опубліковані першоджерела і наукові дослідження.) Міністерство зв'язку задовольнило клопотання **Б.Є. Патона** й випустило поштову марку й спеціальні конверти — інформація про Бенардоса увійшла у філателістичні каталоги світу. Знятий за нашим сценарієм фільм демонстрували багато разів по телебаченню.

Проекти музею і пам'ятника, що мали утворити меморіал, були готові, але раптом виникла проблема — "де їх роз-

міщати?". Природно, меморіал випливало робити там, де **Бенардос** створив дугове зварювання. У своєму списку винахідник указав Париж. Можливо, французи й погодилися б вважати Париж батьківщиною електрозварювання. (Адже вважають же вони Париж батьківщиною дугового освітлення тому, що **П.М. Яблочков** там уперше застосував свою лампу). Але ця версія була відкинута, тому що, по-перше, як бути з "Росією — батьківщиною...", по-друге, довелося б підключати до заходів французьких колег, а до спілкування з іноземцями в той час допускали не усіх.

Наступна версія ґрунтувалася на тому, що в Парижі він відразу після прибуття почав застосовувати зварювання, тобто виходить, привіз із Петербурга уже досить розроблене устаткування й технологію. Однак від честі вважатися батьківщиною електрозварювання лєнінградські колеги відмовились, не захотіли клопотати не тільки про будівництво пам'ятника, але й про пам'ятну дошку. Та й у місті, де створювали техніку сотні вчених і винахідників, пам'ятник зварникові навряд чи був би помітний. Можливо, з увічненням роботи **Бенардоса** в Барселоні погодилися б іспанці, але матеріалів про цю подію, за винятком записки сина, не було. Крім того, не підходила й дата — "1882 рік".

Тим часом, розглянувши документи, підготовлені ІЄЗ ім. Є.О.Патона, комісія ЮНЕСКО за поданням Української РСР включила в "Календар пам'ятних дат 1981 року" як історичну подію — "Сторіччя винаходу електрозварювання **Бенардосом**". Наукові журнали більшості Європейських країн опублікували наші статті про історію створення електрозварювання.

Було вже виліплено скульптуру Бенардоса для пам'ятника, погруддя для інших пам'ятників і музеїв, медалі й меморіальні дошки; знято науково-популярний фільм. Зривався тільки план створення меморіалу. Природно, пам'ятники й музеї повинні бути на місцях, де жив і творив винахідник.





Пам'ятник М.М. Бенардосу в смт. Лух
(скульптор А.А. Древецький,
архітектор В.П. Костоглот,
інженер О.М. Корнієнко)

Відкриття пам'ятника М.М.Бенардосу
в смт. Лух. 12 червня 1981 р.

На фото:

космонавт-зварник В.М. Кубасов,
президент АН СРСР
академік А.П. Александров,
президент АН УРСР
академік Б.Є. Патон,
перший секретар

Івановського обкому КПРС В.Г. Ключев)



Делегація ІЕЗ ім. Є.О. Патона передає в
Музей М.М. Бенардоса в смт. Лух
чергові експонати (20. 06. 1983 р.)



Влада Фастова, в принципі, погодилася з ідеєю меморіалу, виділила площу для пам'ятника. Але засобів, як і необхідної урядової постанови на спорудження пам'ятника не було. Довелося будувати його підпільно своїм коштом. А для повномасштабного музею не знайшлося приміщення

Тепер вибір обмежувався селами Мостове і Лух. І розв'язок, для якого села розробляли гіпотезу про створення електрозварювання, залежав від того, хто з місцевого керівництва візьметься швидко реалізувати цю ідею. Для нас виправданням такого підходу до історичної істини була досить пристойна мета — увічнення діяльності **Бенардоса** (звичайно, електроенергію в ці села почали подавати не раніше 1940-х років, але поміщики при особливому бажанні могли встановити

паровики з генераторами й на 70 років раніше).

Ідею створення пам'ятника й музею на батьківщині винахідника не схвалив перший секретар Миколаївського обкому компартії **Шарасєв**. На прохання створити музей видатного вітчизняного винахідника відгукнувся директор Переяслав-Хмельницького історико-культурного заповідника **М.І. Сікорський**. Було виконано умову: історична достовірність інтер'єрів і справжні особисті речі винахідника повинні бути в основі експозиції. Музей Бенардоса (6 кімнат-залів площею 200 кв. м) вписався в зібрання музеїв етнографічного профілю як будинок дрібномаєткового дворянина. Але, перш за все, він став зразком меморіального музею діяча в галузі техніки, із залом історії зварювання.



На території тодішньої Куваївської мануфактури встановлена скульптура видатному винахіднику М.М. Бенардосу (автор — Володимир Волков)

Гаряче й енергійно підтримував ідею заходів "по Бенардосу" перший секретар Івановського обкому КПРС **В.Г. Ключев**. Він погодився провести урочисте засідання, наукову конференцію й, головне, спорудити пам'ятник, створити музей і ... відремонтувати дорогу Іваново — Лух. Пам'ятник (щоб не домагатися дозволу Москви) вирішено було назвати пам'ятним знаком.

У травні і червні 1981 року завершилася програма увічнення діяльності **М.М. Бенардоса**. В урочистих зборах, у наукових конференціях, у відкритті пам'ятників і музеїв брали участь академіки **А.П. Александров**, **Б.Є. Патон**,

О.Ю. Ішлинський, академіки АН УРСР, інші відомі вчені, космонавт-зварник **В.М. Кубасов**, партійні та громадські діячі. Було схвалено нашу пропозицію через кожні два роки проводити Бенардосівські читання. На жаль, незважаючи на рішення ЮНЕСКО, УРСР як країна-заявник не спромоглася провести відповідну Міжнародну конференцію. А в 1985 році Міжнародна конференція, присвячена сторіччю одержання **Миколою Бенардосом** першого у світі патенту на електрозварювання, була організована у Великобританії.

На завершення зауважу, що у 1978 році автор цієї статті отримав доручення від президента НАН України, директора Інституту електрозварювання імені **Є.О. Патона** НАН України, академіка **Б.Є. Патона** дослідити життя і діяльність **Миколи Миколайовича Бенардоса** і розробити програму увічнення вітчизняного винахідника.

Олександр Корнієнко
канд. техн. наук, доктор істор. наук,
пров. наук. співробітник
Інституту електрозварювання
ім. Є.О.Патона НАН України,
м. Київ

Література

1. Центральный государственный истор. архив УРСР, ф. 489, оп. 1, с. 96.
2. Петербургский государственный исторический архив, ф. 990, оп. 2, с. 2708
3. Отчёт Юрьевецкой земской управы за 18777 год. — Кострома, 1877.
4. Журнал заседаний IX очередного Юрьевецкого уездного земского собрания 6 по 12 марта 1871г. — Кострома, 1871 г.
5. Государственный архив Костромской области, ф. 108, оп. 1, с. 133
6. Особистий архів автора.
7. Привилегия России № 11982 от 31. 12.1886г. "Способ соединения и разъединения металлов непосредственным действием электрического тока" Бенардос Н.Н.
8. Каталог изобретений Н.Н.Бенардоса, выставленный на Электрической выставке. — СПб., 1892 — 15с.
9. Бенардос Н.Н. Проект Всероссийского памятника "Царь-Колокольня" /сост. совм. с М.Ф.Коровиным.— СПб.,1890.— 16 с.
10. А-м. Русский Базен. (Поучительная страничка из истории изобретений). — Новое время.1895, №6781, 14 января, с.3.
11. Бенардос Н.Н. Проект парохода, переходящего мели и обходящего различные препятствия. - СПб., 1890. - 12с.
12. Бенардос Н.Н. Проект снабжения г. С. Петербурга дешевым электрическим током для освещения и движения. СПб., 1892.— 7с.
13. Бенардос Н.Н. Снаряд для перевозки дров и других тяжестей. — Земледельческая газета, 1878, №3
14. Бенардос Н.Н. Способ переправы войск через реки и другие препятствия, представляемые водой. — СПб., 1896.— 4с.
15. Пилленко А.Д. Привилегия на изобретения. СПб.—1889.—540с.
16. Тимирязев А.К. Очерки по истории физики в России. М.: 1920. — 350 с.
17. Хренов К.К. 50 лет изобретения Бенардоса. Николай Николаевич Бенардос, изобретатель электросварки //Автогенное дело. — 1936. — №1.— С.1-7.
18. Чеканов А.А. История автоматической электросварки. — Изд.-во Академии наук СССР. М.: 1963. — 153 с.
19. Корниенко А.Н. Проблемы и методы исследования вклада в развитие техники //Тезисы Всесоюзной научно - технической конференции. — Ч. I. — Пермь: ППИ. — 1989. — С. 14 - 19.
20. Корниенко О.М. Генезис і розвиток деяких суттєвих елементів перших способів зварювання // Дослідження з історії техніки. 2003. — Вип.3 — С.31-38.
21. Корниенко А.Н. Четыре поколения Бенардосов на службе новому отечеству // Тези міжнародної наукової конференції "Україна-Греція: історія та сучасність". Київ: Інститут історії України. — 1993, С.67-68.
22. Hospitalier E. Le travail électrique des métaux / E.Hospitalier // Nature. — 1887. — № 754. — P. 57-58.
23. Manna F. Storia della saldatura. Edizioni scientifiche Italiane. / F. Manna — Napoli: 1979. VI — 539 p, VII — 469 p.
24. Sarcia J. Procédé de M. De Benardos pour le travail électrique des métaux / J.Sarcia // Electrical World. — 1887. — № 2. — С. 15 p.
25. Rhülmann R. Das Benardosische elektrische Löh und Schweissverfahren, denannt Electro-Hephaest // Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure. — 1887. — № 40. — S. 863-867.
26. Троицкий А. А. О современном состоянии дела электрической обработки металлов по способам Н. Н. Бенардоса и Н. Г. Славынова: Докл. // Электротехн. вестн. — 1895. — № 16. — С. 87-97.
27. Чеканов А.А. Николай Николаевич Бенардос.1842-1905. М.: "Наука" 1983. — 143 с.
28. Махінчук М.Г. Переяславський скарб: Докум. повість. — К.: Молодь, 1989. — 200 с.
29. Бенардос Н.Н. Научно-технические изобретения и проекты. — Киев: Наукова думка, 1982. — 238 с.