

развития ракетно-космической науки и техники в Украине институтами Национальной академии наук Украины. Подробно освещаются вклад ученых Института проблем материаловедения НАН Украины в развитие космического материаловедения.

Ключевые слова: история физики и техники в Украине, материаловедение, Национальная академия наук Украины, ракетно-космическая техника.

Lytvynko A. The results of the Institute for Problems in Materials Science NAS of Ukraine in the field of rocketry.

The article outlines the areas of scientific support of rocket and space engineering given by the institutes of National Academy of Sciences of Ukraine. The contribution of the Institute for Problems in Materials Science NAS of Ukraine to the development of space material is being discussed in detail.

Keywords: history of physics and technology in Ukraine, materials science, National academy of sciences of Ukraine, rocket and space technology.

УДК 669 (091;092)

Лютий О.П.

МЕТАЛУРГІЙНА ШКОЛА КИЇВСЬКОГО ПОЛІТЕХНІЧНОГО ІНСТИТУТУ І ВИТОКИ ЕЛЕКТРОШЛАКОВОГО ПЕРЕПЛАВУ

Металургійні дослідження розпочалися у Київському політехнічному інституті з перших років його заснування. У 1935 році Є.О. Патон заснував в Інституті електрозварювання відділ технології і кафедру зварювального виробництва у КПІ. Випускник металургійного факультету КПІ В.І. Дятлов розпочав дослідження і викладання металургійних особливостей зварювання. Його учень Б.І. Медовар очолив розробку нової металургійної технології - електрошлакового переплаву.

Ключові слова: історія техніки, металургія, електрометалургія, технологія зварювання, електрошлаковий переплав, Київський політехнічний інститут, Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона.

Вступ. Історія виникнення і розвитку металургії України досліджена в різних аспектах. Однак до сьогодні не визначено витоки видатного сучасного досягнення вітчизняних вчених – електрошлакового переплаву. Цю інноваційну технологію було започатковано вперше в світі в інституті електрозварювання ім. Є.О. Патона (ІЕЗ). Вона стала першою, що відкриває принципово нову галузь виробництва – спеціальну електрометалургію.

Пріоритет України у створенні електрошлакового переплаву визнано в усьому світі, але іноді постає питання, як спеціалісти зварювального виробництва спромоглися вирішити нагальну проблему покращення якості металів і сплавів на вимогу нового покоління техніки. Саме в цей час, з середині минулого століття енергетика, ракетобудування, суднобудування та низка інших галузей техніки мали потребу в підвищенні експлуатаційних якостей конструкційних матеріалів. Спеціалістам зрозуміло, що для створення такої технології необхідні не аби які знання фізико-хімічних

особливостей металургійних процесів і фундаментальні дослідження. Але досі не вивчено питання: «Як зварники, зокрема, випускники Київського політехнічного інституту (КПІ), спромоглися раніше і глибше за інших вивчити металургійні особливості процесів зварювання, вирішити проблеми виникнення різноманітних дефектів і вперше в світі створити більш ефективні технології не тільки зварювання, але і металургії. Безумовне, усі ці досягнення виконані під керівництвом і безпосередньою участю директорів ІЕЗ Є.О. Патона і Б.Є Патона. Перший з них був викладачем, професором КПІ, другий – закінчив КПІ у 1941 році [1, 2]. Першим керівником першого технологічного відділу ІЕЗ був випускник металургійного факультету КПІ В.І. Дятлов [3]. Особлива роль у створенні електрошлакового переплаву належить Б.І. Медовару, випускнику зварювального факультету КПІ, академіку Національної академії наук України.

Аналіз публікацій. Історія створення електрошлакового переплаву досі не вивчалась. Є багато публікацій науково-технічного змісту і популярних і рекламних статей, в яких теж описують особливості і можливості технологій. Протягом 60 років перша інноваційна технологія СЕМ отримала визнання і розвиток в промислово розвинутих країнах, але найбільша кількість патентів і наукових публікацій (декілька тисяч) отримана і надрукована в Україні. Аналіз саме вітчизняних публікацій за перші роки створення електрошлакового переплаву дає уяву про витoki нової технології. Ще одним важливим джерелом інформації для цих цілей є біографічні данні провідних спеціалістів, що надруковані або знаходяться в особистих справах архівів [4–11].

Метою дослідження є визначення внеску шляху провідних спеціалістів ІЕЗ, винахідників і учених, що закінчили КПІ та інші виші України з різних фахів, встановлення впливу започаткування вивчення і викладання металургійних предметів, зокрема, електрометалургії на створення електрошлакової металургії. Завданням є також дослідити шлях досягнення Б.І. Медоваром та його співробітниками успіхів у вирішенні наукових і організаційних питань металургії високоякісних сталей. Для дослідження використана методика системного аналізу матеріалів, більшість яких знаходяться в ІЕЗ і відомі обмеженому колу співробітників і робітникам підприємств, де впроваджувалися розробки ІЕЗ.

Основна частина. У ХІХ ст. металургійна промисловість Російської імперії за темпами розвитку вийшла на одне з перших місць в світі. Потребу у власних фахівцях – металургах високої кваліфікації особливо гостро відчували як металургійні галузі, так і машинобудівні заводи у багатьох регіонах сучасної України. Підготовка кваліфікованих робітників налагоджена в Маріупольському, Олександрівському і Бахмутському повітах. Наприкінці ХІХ ст. тут у 1450 школах за рахунок держави, земств і підприємців навчалися понад 100 тисяч учнів і працювало біля 3 тис.

вчителів і навчальних майстрів. Підготовкою металургів були стурбовані і в інших містах. Спеціально для підготовки металургів вищої кваліфікації у 1899 р. було засноване Катеринославське вище гірниче училище [12, 13].

Роком раніше, у 1898 р. було засновано Київський політехнічний інститут. Було поставлено завдання підготовки спеціалістів з промислових галузей, що розвивалися у південному і середньому регіонах країни. Металургійна школа КПІ бере початок з першого десятиліття роботи інституту. Вже в 1889 р. М.І. Коновалов разом з В.П. Іжевським почали формувати в КПІ металургійну спеціальність. Зразу було взято високу мету – підготовка висококваліфікованих інженерів, науковців і організаторів виробництва на засадах останніх промислових і наукових вітчизняних і закордонних досягнень [13].

Іжевський Василь Петрович народився 3 червня 1863 року в м. Рязані. Вчився у Московському університеті спочатку на математичному відділенні фізико–математичного факультету, а потім на природознавчому. Після закінчення навчання у 1887 р. університетською радою В.П. Іжевського за відмінні успіхи було затверджено у ступені кандидата наук. Працював хіміком, викладав в московських вишах. У 1899 р. прийняв запрошення викладати в КПІ. Для підготовки до професорського звання В.П. Іжевського у 1900 р. відрядили на набуття виробничого досвіду на Брянському, Дніпровському та Юзівському заводах. На початку 1901 р. він виїхав за кордон и працював у вищих технічних закладах Німеччини, а також в лабораторії Анрі Ле-Шательє в Парижі. З 1 вересня 1902 р. В.П. Іжевський як екстраординарний професор КПІ почав вести курс металургії.

У 1903 році В.П.Іжевський розпочав читати новий спецкурс – електрометалургію. Незабаром КПІ вийшло на передові рубежі наукових досліджень доменного виробництва, металургійній теплотехніці, розробці фізико-хімічних методів аналізу металургійних процесів, металографії. В 1903 р. В.П. Іжевський розробив нині всюди застосовуваний метод нагріву сталі перед загартуванням в розплавлених солях [14].

Одним з наслідків впливу діяльності В.П. Іжевського на майбутню металургію зварювальних процесів і спеціальну електрометалургію було уведення системи молекулярного розрахунку в металургії, що спростило розрахунки, які стали більш обґрунтованими. І по-друге, саме він розпочав в КПІ електрометалургійні розробки і залучив до них студентів. В області електрометалургії В.П. Іжевський в 1905 р. вперше увів застосування провідників другого роду, які використовуються в багатьох електричних печах. Він розробив декілька конструкцій електричних печей нового типу та тепловий газогенератор. Металургійна лабораторія КПІ була укомплектована мікроскопами, печами для термічної обробки металу, мотор-генераторною установкою для електролізу в розплавлених середовищах, плавки металів в електричній печі, тощо. Електропечі, виготовлені за проектами самого Василя Петровича, були зразком

практичної діяльності ученого. Він сконструював електричну піч барабанного типу, струм в яку надходив через залізні електроди, вмуровані у кладку і розігрівав її верхню частину. Ці печі деякий час застосувалися на ряді заводів Уралу і у Придніпров'ї. Їхніми перевагами були компактність, можливість використання постійного і змінного струмів різних напруг, однорідність одержуваного металу. Піонерні рішення печей широко використовувалися в іноземних печах барабанного типу. До кінця життя у 1926 р. професор В.П. Іжевський розвивав наукові основи металургії і готував висококваліфікованих спеціалістів [15–17].

Одним з відомих учнів В.П. Іжевського є академік і віце-президент АН СРСР Іван Павлович Бардін, який вчився у КПІ з 1905 по 1910 рр. Славу КПІ він завоював своєю науковою і організаційною діяльністю високого рівня. Під керівництвом І.П. Бардіна були проведені комплексні дослідження інтенсифікації металургійних процесів. А як внесок в один з напрямків майбутньої спеціальної металургії є питання комплексної автоматизації металургійних процесів шляхом створення агрегатів для безперервного розливання сталі [18].

У 1902 р. в КПІ на посаду старшого лаборанта був прийнятий Микола Прокопович Чижевський (народився 27 березня 1873 р. у Казані). Він закінчив фізико-математичний факультет Санкт-Петербурзького університету, а також Гірничу академію. Пізніше М.П. Чижевський закінчив хімічне відділення КПІ, вчився у В.П. Іжевського. Його дослідження азоту в сплавах заліза, впливу на фізичні характеристики вийшли друком у 1907 р. у Катеринославському гірничозаводському листку, привернули увагу наукової громадськості і були передруковані німецьким журналом «*Stahl und Eisen*». Експериментальне дослідження кількості азоту і причин наявності його в чавуні, сталі та залізі» він повністю завершив у 1913 р. і захистив дисертацію у КПІ 20 травня 1914 року. З 1911 р. М.П. Чижевський керував кафедрою металургії в Томському технологічному інституті, працював у науково-дослідних інститутах. став видатним вченим, академіком АН СРСР, професором Московської гірничої академії, потім Московського інституту сталі. Основні його роботи стосувались дослідження азоту в сталях, прямому відновленню заліза, коксохімії [19, 20].

Учень В.П. Іжевського Васильєв Василь Юхимович закінчивши у 1914 р. КПІ був залишений на кафедрі металургії, пройшов шлях від лаборанта до заступника директора інституту, загалом працював у КПІ понад 40 років і після смерті В.П. Іжевського очолював металургійну школу. Серед його численних досліджень було вчення про шлаки. Впровадження сталих шлаків дало значний економічний ефект і зробило ім'я Васильєва відомим серед металургів країни. Його син, Григорій Васильович, був доцентом кафедри зварювального виробництва [21, 22].

З наукової школи В.П. Іжевського вийшли І.П. Бардін, В.П. Чижевський, І.А. Феценко-Чопівський, В.Ю. Васильєв та інші освічені інженери – мета-

лурги, вчені. Серед них був і В.І. Дятлов – перший керівник технологічного відділу ІЕЗ засновник науково напрямку – металургія зварювання металів і сплавів [3].

Володимир Іванович Дятлов (народився 28 листопада 1907 у Києві) у 1930 р. закінчив КПІ і як металург отримав направлення на роботу на Алтайський металургійний комбінат. На Златоустовських заводах він освоїв тонкощі виробництва спеціальних сталей, вивчив праці П.П. Аносова, який відтворив булатну сталь, і методи дослідження Д.К. Чернова – основоположника металографії. У 1932 р. В.І. Дятлов повертається до Києва,

В той час, коли в КПІ розвивали наукові основи і вирішували проблеми «великої металургії», перед науково-технічним прогресом виникло завдання зміни технологій з'єднання металів з клепання на зварювання. В.І. Дятлов бере участь у діяльності організованого Є.О. Патонем Зварювального комітету, почав вирішувати проблеми підвищення якості і надійності зварних конструкцій. З січня 1934 р. за пропозицією Патона Рада народних комісарів УСРР прийняла Постанову про створення ІЕЗ. Патон, виявивши, що відомі способи зварювання не забезпечують досить стабільної якості з'єднання, взявся сам розробляти надійну технологію. У 1935 р. директор ІЕЗ відкрив технологічний відділ, третій після відділів зварних конструкцій і зварювального обладнання.

У тому ж році на вимогу Є.О. Патона в КПІ було засновано зварювальний факультет. Серед перших викладачів був і В.І. Дятлов - перший керівник технологічного відділу ІЕЗ. Він за сумісництвом розробив і викладав цикл предметів, які можна назвати: наукові основи зварювання; технологія і матеріали зварювання; практика зварювального виробництва. Основою для створення науково напрямку – металургія зварювання металів і сплавів були знання, по-перше, набути на металургійному факультеті КПІ і практики на уральських заводах, по-друге, в процесі наукових досліджень в ІЕЗ. Цими знаннями він ділився знаннями із студентами і співробітниками ІЕЗ. В.І. Дятлов вважав, що металургійні процеси в зварювальній ванні подібні процесам у металургійних печах, але протікають у сотні разів скоріше, і тому вимагають особливого підходу до керування.

Спочатку В.І. Дятловим були розроблені електроди для зварювання легованих сталей, запропоновані варіанти автоматичного дугового зварювання. У 1939 р. вперше в СРСР були розроблені перший флюс, спеціальний дріт і обладнання для автоматичного зварювання. У 1941 р. за урядовою постановою почалося впровадження нового виду зварювання на 20 великих машинобудівних заводах. Дослідження були перервані евакуацією ІЕЗ на Урал. Наприкінці 1941 р. В.І. Дятлов вперше в світі визначив причину руйнування зварних з'єднань загартованих броньових сталей. В Нижньому Тагілі, на Уральському танковому заводі, де виготовляли танки Т-34, В.І. Дятлов і співробітник Харківського заводу

ім. Комінтерну Б.О. Іванов вперше в світі вирішили проблему дугового автоматичного зварювання під флюсом броньових сталей. Автоматичне зварювання у десять разів прискорило виробництво бронеконструкцій і було впроваджено на 52 заводах. У жовтні 1943 р. В.І. Дятлов очолив лабораторію зварювання «Уралмашзавода» в Свердловську, разом з суднобудівниками, які під час війни були евакуйовані на Урал, він в 1944 р. переїжджає до Ленінграду.

Відділ зварювання, який В.І. Дятлов очолив в ЦНДІ конструкційних матеріалів («Прометей»), став одним з провідних в країні по створенню нових матеріалів і технологій виробництва інженерних конструкцій, що працюють в екстремальних умовах. У 1954 р. Володимир Іванович повернувся до Києва і до кінця життя працював у Київському політехнічному інституті – читав лекції, проводив дослідження, керував аспірантами, очолював кафедру зварювального виробництва. Він викладав металургійні і теплові основи зварювання, технологію зварювання, плавлення, написав велику книгу з металургії зварювання, однак видати її не вдалося. Вона була переписана на кальку і розтиражована в десятках екземплярах, стала основою для монографій та навчальних посібників інших авторів. Випускники берегли конспекти його лекцій багато років, зверталися до них при вирішенні наукових і виробничих завдань. До нього за консультацією зверталися фахівці з усієї країни. Йому вдавалося вирішувати найскладніші завдання, що стояли на шляху розвитку зварювального виробництва. Знайдені ним рішення не мали аналогів в світі. Так, явище саморегулювання процесу плавлення електрода було використано вперше в США через 10 років після відкриття його В.І. Дятловим. За внесок в розвиток суднобудування і ракетобудування, і підготовку фахівців він був нагороджений двома орденами «Знак Пошани». Помер Володимир Іванович Дятлов 29 березня 1969 р. [3, 23, 24].

В 1940 р. в ІЕЗ, до відділу В.І. Дятлова потрапив на переддипломну практику Борис Ізраїлович Медовар (народився 29.03.1916 у Києві – помер 19.03. 2000). Виконуючи завдання керівника, він «заразився» металургією зварювання. Але до робіт ІЕЗ він підключився в 1943 р., коли його за поданням Є.О. Патона повернули з фронту зварювати танки. З 1944 р. Б.І. Медовар займається технологіями виробництва зварних труб великого діаметра для магістральних трубопроводів, проблемами зварювання нержавіючих і жароміцних сталей; вивченням взаємозв'язку структури і властивостей зварних з'єднань, впливу інших фаз в структурі аустенітних зварних швів на опір гарячим тріщинам і схильністю до міжкристалітної корозії [25].

В 1945 р. в ІЕЗ були розгорнуті фундаментальні дослідження, які стали незабаром підставою розвитку нових наукових напрямків, зокрема, розвитку теоретичних основ науки про зварювання і суміжних та родинних технологіях, так і створення нових видів високоякісних металів і сплавів. Напрямами діяльності Б.І. Медовара становляться: металургія, металознавство;

фізико-металургійні проблеми теорії й практики електрошлакового переплаву (ЕШП), лиття, зварювання; створення нових конструкційних матеріалів і виробів з регламентованими властивостями [26]. У 1954 р. Медовар спільно з С.М. Гуревичем вперше в світі пропонує і використовує для зварювання високолегованих сталей, титану, ніобію, танталу, цирконію флюси галоїдного типу. Це був найбільш ефективний на той час спосіб отримання високоякісних з'єднань таких «екзотичних матеріалів» [27].

У 1949 р. вперше в світі Б.Є. Патон і Г.З. Волошкевичем був створений новий вид зварювання – електрошлакове зварювання (ЕШС), заснована на плавленні металевого електрода в розплавленому електропровідному флюсі – шлаку [28].

У 1952 р. Б.Є. Патон з Б.І. Медовар досліджують процес первинної кристалізації електрошлакового металу в умовах вільної усадки, отримує перші електрошлакові злитки і встановлюють, що при одному і тому ж хімічному складі литий метал зварного шва, виконаного електрошлаковим способом, значно перевершує за ізотропністю властивостей, ступеня чистоти і щільності основний метал і рівноцінний йому за механічними властивостями. В 1954–1960 рр. вперше в світі створена теорія отримання металів і сплавів заданого складу методом електрошлакової переплавки в синтетичних шлаках, розроблені схеми переплавки, визначені умови стабільності процесів, сконструйовані промислові установки для отримання злитків необмеженої маси. (Б.Є. Патон, Б.І. Медовар, Ю.В. Латаш і ін.). Виник принципово новий вид металургії – електрошлаковий переплав (ЕШП) – перша технологія в системі спеціальної електрометалургії. У 1954–1960 рр. Б.І. Медовар з співробітниками виконує цикл досліджень механізму рафінування металу при електрошлаковому процесі, розробляє основи складання синтетичних шлаків для ЕШП [29].

В ІЕЗ створюється перша дослідно-промислова піч ЕШП і в травні 1958 р. вперше в світовій практиці вводиться в промислову експлуатацію на електрометалургійному заводі «Дніпроспецсталь» в Запоріжжі. У 1960 р. на заводі пущений перший в світі цех спеціальної електрометалургії. Так, в Україні вперше в світі була створена нова галузь металургійного виробництва – спеціальна електрометалургія [30].

В 1962 р. в ІЕЗ створено відділ фізико-металургійних проблем електрошлакових технологій, яким до 1987 року керував Б.І. Медовар; з 1987 р. – він радник при дирекції (до кінця життя – 19.03.2000 р.). Розвиток ЕШП тривав в наростаючому темпі завдяки науковій та організаційній діяльності Б.І. Медовара і співробітників його відділу та співробітників інших відділів ІЕЗ, а також – інших НДІ і підприємств. Проводяться дослідження механізму рафінування металу при ЕШП, створюються основи побудови синтетичних шлаків для ЕШП, розробляються принципово нові технологічні рішення і конструкції електрошлакових печей.

В кінці 1960-х – початку 1970-х років в ІЕЗ розробляються технології виробництва виливків з властивостями деформованого металу – електрошлакове лиття (ЕШЛ) і його різновиди: відцентрове і кокільне лиття. На початку 1970-х років був розроблений процес переплавки дугою, що горить між шлаковою ванною і електродом, що витрачається – дугошлаковий переплав. В кінці 1970-х – середині 1980-х років під керівництвом Б.І. Медовара створені матеріали із заданою анізотропією структури. У 1990-ті роки розроблений ЕШП з рідким металом для безперервного лиття, наплавлення і зварювання.

Внесок у створення проривних рішень проблем науково-технічного прогресу доктора технічних наук (1960), професора (1962), академіка АН УРСР (1973) Б.І. Медовара відзначений званнями і преміями: заслуженого діяча науки і техніки України (1991), лауреата премій: Сталінської (1950), Ленінської (1963), Державної СРСР (1987), Ради Міністрів СРСР (1984), Державної УРСР, України (1978, 2004), імені Д.К. Чернова АН СРСР (1959), імені Є.О. Патона НАН України (1990) і нагородами – орденом Леніна, орденом Вітчизняної війни II ступеня, двома орденами Трудового Червоного Прапора, численними медалями.

Б.І. Медовар - автор понад 2000 публікацій. Йому належить понад 1000 вітчизняних і зарубіжних патентів на винаходи.

Висновки:

1. Металургійна школа КПІ бере початок з першого десятиліття його роботи. У 1903 р. В.П. Іжевський розпочав читати новий спецкурс – електрометалургію.

2. З наукової школи В.П. Іжевського вийшли всебічно освічені інженери – металурги, вчені І.П. Бардін, В.П. Чижевський, І.А. Фещенко-Чопівський, В.Ю. Васильєв та ін. А наступне покоління вже викладало, зокрема, майбутнім зварникам.

3. В 1935 р. випускник металургійного факультету КПІ В.І Дятлов став першим керівником технологічного відділу заснованого Є.О. Патонем Інституту електрозварювання. Він започаткував дослідження металургійних особливостей зварювання, розробив перший вітчизняний спосіб автоматичного зварювання під флюсом.

4. У 1952 р. Б.Є. Патон з Б.І. Медоваром досліджують процес первинної кристалізації електрошлакового металу в умовах вільної усадки, отримує перші електрошлакові злитки, було засновано новий вид металургії – електрошлаковий переплав.

5. Б.І. Медоваром і його співробітниками ІЕЗ, низки НДІ і підприємств розробляються принципово нові технологічні рішення і конструкції електрошлакових печей, електрошлакове лиття і його різновиди, дугошлаковий переплав, ЕШП з рідким металом для безперервного лиття, тощо.

Джерела та література

1. Оноприенко В.И. Евгений Оскарович Патон. / В.И. Оноприенко Л.Д. Кистерская, П.И. Севбо.– К. : Наук. думка, 1988. – 240 с.
2. Малиновський Б.М. Академік Борис Патон – праця на все життя / Б.М. Малиновський. – К.: Наук. думка, 2002. – 359 с.
3. Прохоренко В.М. Дятлов Володимир Іванович / В.М. Прохоренко / Енциклопедія Сучасної України. – Т.8. – Київ: Інститут енциклопедичних досліджень, 2008. – С.585.
4. Медовар Б.И. Специальная электрометаллургия / Б.И. Медовар // История Академии наук Украинской ССР. – К. : Наук.думка, 1979. – С. 244–249.
5. Богаченко А.Г. Состояние производства электрошлакового толстого листа за рубежом (обзор). / А.Г. Богаченко, Ю.П. Штанько, В.Л. Артамонов, Т.В. Новикова // Проблемы электрошлаковой технологии: К XX летию электрошлакового переплава / Под. ред. Б.Е. Патона и Б.И. Медовара. – К. : Наук. думка, 1978. – С. 234–255.
6. Патон Б.Е., Чиста сталь / Б.Є. Патон, Б.І. Медовар. – К. : Т-во «Знання», 1966. – 56 с.
7. Патон Б.Е., Современное состояние и перспективы дальнейшего развития электрошлакового переплава на Украине / Б.Е. Патон, Б.И. Медовар, Ю.В. Латаш // Metallургическая и горнорудная промышленность. – 1962. – № 5. – С. 12–19.
8. Специальная электрометаллургия: полвека в действии. Что дальше? / Б.Е. Патон, В.И. Лакомский, Г.М. Григоренко, Л.Б. Медовар // Современная электрометаллургия. – 2003. – № 4. – С. 3–7.
9. Metallургия вчера, сегодня, завтра: монография / Отв. ред. Б.И. Медовар. – 2-е изд., доп. и перераб. – К. : Наук. думка, 1990. – 191с.
10. Федоровская О. Наука как способ жизни // День. – 2006. – 14 апр. – С.4.
11. Центральний державний історичний архів України.– Ф.692.– Оп. 1. – Д. 3282.– 1–12.
12. Струмилин С.Г. История черной металлургии в СССР. – Москва: Недра, 1967. – 442 с.
14. Ижевский В.П. Электрометаллургия железа и стали : Сб. технич. статей. Приложение к горно-заводскому листку / В.П. Ижевский. – 1905. – №10. – С. 5–9, 11; 1907. – №5. – С. 4–9.
15. Ижевский В.П. Новая электрическая печь для плавки стали / В.П. Ижевский // Технический вестник. – 1908. – №4. – С. 18–25.
16. Бардин И.П. Профессор Василий Петрович Ижевский // Труды по истории техники. –Москва, 1954. – Вып. 5.
17. Щербань А.Н. Василий Петрович Ижевский / А.Н. Щербань, Т.А. Щербань – К.. Наук. думка, 1991. – 176 с.
13. Гришай Г.Х. В.П. Іжевський – засновник металургійної школи в Київському політехнічному інституті / Г.Х. Гришай // Матеріали Міжнарод-

ной научно-технической конференции «Специальная металлургия: вчера, сегодня, завтра», 8-9 октября 2002 г., – К. : «Політехніка», 2002. – С. 89–93.

18. К семидесятилетию академика И.П.Бардина / Сталь. –1953.–№11.–С.3–6.

19. Державний архів м. Києва. Ф.18. – Оп. 2. – С.17.

20. Державний архів м. Києва. Ф. 28. – Оп. 2. – С. 213.

21. Щербань Т.А. В.П. Ижевский: вклад в разработку проблем электрометаллургии и теплотехники / Т.А. Щербань // Создатели новой техники в Украинской ССР – К.: Наук. думка, 1991. – С. 57–73.

22. Большаков В.І. Васильев Василь Юхимович / В.І. Большаков / Енциклопедія Сучасної України. – Т.4. – К.: Інститут енциклопедичних досліджень, 2005. – С. 122.

23. Дятлов В.И. Методика расчета режимов автоматической сварки / В.И. Дятлов. – К. : КПИ, 1959. – 41 с.

24. Элементы теории переноса электродного металла при углеродистой сварке // Новые проблемы сварочной техники / Под ред. Б.Е. Патона. – К.: Техника, 1964. – С. 167–182.

25. Медовар Б.И. Сварка хромоникелевых аустенитных сталей / Б.И. Медовар. – 2-е изд. перераб. и доп. – К.; Москва: Машгиз, 1958. – 339 с.

26. Медовар Б.И. Сварка жаропрочных аустенитных сталей и сплавов / Б.И. Медовар – Москва : Машиностроение, 1966. – 430 с.

27. Медовар Б.И. Бескислородные флюсы для сварки высоколегированных сталей сплавов / Б.И. Медовар, С.М. Гуревич // Автоматическая сварка. – 1955. – С.4, 31–41.

28. Электрошлаковая сварка / Под ред. Б.Е. Патона. – К.; Москва : Машгиз, 1956. – 168 с.

29 Патон Б.Е. Современное состояние и перспективы развития электрошлакового переплава в Советском Союзе и за рубежом / Б.Е. Патон, Б.И. Медовар, Ю.В. Латаш // Спец. электрометаллургия. – 1968. – Вып. 1. – С. 5–15.

30. Патон Б.Е. Специальная электрометаллургия: полвека в действии. Что дальше? / Б.Е. Патон, В.И. Лакомский, Г.М. Григоренко, Л.Б.Медовар // Современ. Электрометаллургия. – 2000. – № 4. – С. 3–7.

Лютый А.П. Металлургическая школа Киевского политехнического института и истоки электрошлакового переплава.

Металлургическая школа Киевского политехнического института и истоки электрошлакового переплава. Металлургические исследования начались в Киевском политехническом институте с первых лет основания. В 1935 году Е.О. Патон основал в Институте электросварки отдел технологии и кафедру сварочного производства в КПИ. Выпускник металлургического факультета КПИ В.И. Дятлов начал исследования и преподавание металлургических особенностей сварки. Его ученик Б.И. Медовар возглавил разработку новой металлургической технологии - электрошлакового переплава.

Ключевые слова: история техники, металлургия, электрометаллургия, технология сварки, электрошлаковый переплав, Киевский политехнический институт, Институт

электросварки им. Е.О. Патона.

Lyuty A.P. Metallurgical school of the Kyiv polytechnic institute and sources of electro-slag remelting.

Metallurgical researches began at the Kyiv Polytechnic Institute in the first years of foundation. In 1935 Ye.O. Paton was founded department in the Electric Welding Institute and the Department of welding technology production in the KPI. A graduate of the Metallurgy Faculty of KPI V.I. Dyatlow started to research and teaching of the metallurgical characteristics of weld. His pupil B.I Medovar led the development of a new metallurgical technology - electro-slag remelting.

Keywords: *history of technology, metallurgy, electrometallurgy, welding technology, electro-slag remelting, Institute of Electric welding them. Ye.O Paton, Kyiv Polytechnic institute, institution of higher education.*