

УДК 62 (091) : 621.791 (002)

ДЕЯКІ ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ ДЖЕРЕЛ З ІСТОРІЇ ТЕХНІКИ (НА ПРИКЛАДІ ІСТОРІЇ ЗВАРЮВАННЯ)

Корнієнко О.М., канд. техн. наук

(Інститут електрозварювання ім. С.О.Патона НАНУ)

Літвінов О.П., канд. техн. наук

(Приазовський державний технічний університет)

Рассматриваются различные виды источников информации, которые можно использовать в качестве фактического материала для разработки истории отдельных областей техники. От правильной оценки источников зависит точность исторических исследований, определения приоритета и выполнения других задач. В числе надёжных источников указываются первые научно-технические публикации, архивные материалы, патенты.

Considered are different types of information sources which can be used as factual material for development of the history of certain engineering fields. Accuracy of the historical studies, determination of the priority, and accomplishment of other tasks depend upon the correct assessment of the sources. The first scientific and technical publications, archival materials and patents are identified as the reliable sources.

З набуттям Україною незалежності, зі зміною політичних і економічних орієнтирів держави, виникла об'єктивна необхідність в посиленні уваги до історії науки і техніки. Дослідження, викладання майбутнім спеціалістам і взагалі інформування широкого кола громадськості про досягнення у минулому, про внесок у світовий науково-технічний прогрес має виховувати гордість за свою країну і, як наслідок, сприяти підвищенню рівня освіченості, рівня культурного виховання, слугувати розвитку нації та країни. Пріоритет у розвитку науково-технічного мислення, поруч із економічними мотивами, завжди був справою національного престижу. Відокремлення і розподілення пріоритетів



у даному випадку є однією з головних задач дослідження істориків техніки.

Для успішного виконання цих задач необхідні знання як вітчизняної, так і всесвітньої історії техніки і уміння користуватися цими знаннями. Причому до старих мотивів, що вимагають вивчати й пропагувати вітчизняну історію, додалися обставини, породжені глобалізацією. Однією з негативних сторін глобалізації є те, що держави з більш високим рівнем економічного розвитку нав'язують іншим свої «цінності», своє бачення історії, а потому й образ життя. Природно, що протистояти по суті приниженню нації можуть, зокрема, максимально об'єктивні історичні дослідження, в тому числі і історії науки і техніки нашої країни

Метою цієї роботи є аналіз документальних письмових джерел різного характеру, які можуть слугувати надійною основою для історичних досліджень розвитку техніки. Як конкретний приклад в цій роботі взяті матеріали, що мають відношення до історії зварювання. Ця галузь техніки на протязі минулого століття стрімко розвивалася й перетворилася в провідну технологію майже у всіх галузях виробництва.

Але перш за все слід визначити поняття «техніки» і «технології», і обмежити кількість критеріїв, що характеризують ці поняття в історичному плані. Під історією технології варто розуміти науку про закони розвитку процесу виробництва матеріальних благ різних суспільних формацій. Вона показує, які засоби праці застосовували люди при різних суспільних формаціях, як змінювалися продуктивний досвід і навички до праці в процесі виробництва.

Історія техніки є наукою суспільною, спеціальні історико-технічні науки входять складовою частиною в історію техніки й забезпечують зв'язок цієї науки з відповідними науками. Важливе для історії техніки питання: як за допомогою засобів праці здійснюється процес виробництва матеріальних благ [1-3]. Дослідження, присвячені історії науки і техніки, повинні розглядати комплекс питань навіть в таких випадках, коли мова йде про одну, конкретну історичну подію (створення технології, винайдення апарату, відкриття закономірності, оцінка вкладу діяча науки і наукової шкіл тощо).

Радянські історики зварювання розділяють історію зварювання на два етапи – дореволюційний і радянський; останній, в свою чергу поділяють на довоєнний і післявоєнний періоди. Така періодизація не відповідає дійсному стану зварювального виробництва в визначені часи і в нею не можна погодитися. Справжню класифікацію треба прив'язувати до технічного стану тех-

нології, визначати взаємозв'язок з виробництвом і наукою.

Дослідження з історії окремих галузей техніки, технологій, матеріалів як правило починаються тоді, коли цей підрозділ техніки займає відносно помітне місце серед родинних видів техніки, починає відігравати якусь роль в індустріалізації, науково-технічному прогресі, та і взагалі в історичних подіях. До того часу техніка, що тільки виникла й ще не дала помітних результатів, в більшості цікавить тих, хто займається її розробкою, а до екскурсів у історію за короткий час її існування звертаються при патентних суперечках з метою доказу пріоритету.

Зварювання, як технологія промислового виробництва, почала набувати поширення у першому десятиріччі минулого століття. Майже зразу виник інтерес до історії нової технології, особливо до діяльності винахідників. (Такий стан можна віднести й до багатьох металообробних технологій нового покоління). Але, незважаючи на відносно короткий час, що розділяв дослідників від історичних подій, як вітчизняними, так і закордонними дослідниками були допущені помилки в датах, в оцінках значимості винаходів, в тлумаченні сутності способів тощо. В першу чергу це можна пояснити недосконалістю методики досліджень, кон'юнктурними міркуваннями і навіть політичними настановами. Такий стан історичних досліджень генезису і розвитку зварювання привів до суперечок про дату і автора винаходу першого способу дугового зварювання. Питання було вирішене після нових досліджень і авторство було затверджене за М.М. Бенардосом (зокрема на рівні ЮНЕСКО) [4]. Історію зварювання у світовому контексті за період з давніших часів до середині ХХ століття було досконало вивчено у 1970-90-х роках в ІЕЗ ім. Є.О.Патона (О.М.Корнієнко) [5]. Але цілісного історико-технічного дослідження розви-

тку зварювання за період, що починається із середини ХХ ст. і який Б.Є.Патон охарактеризував як «період інтенсифікації процесів зварювання» [6], досі не виконано. Для того, щоб визначити часи і виконати справжню класифікацію, досягнення в розробці технологій треба прив'язувати до технічного стану галузі, визначити взаємозв'язок з виробництвом і наукою В СРСР останні історичні дослідження з аналізом розвитку зварювального виробництва виконані А.О.Чекановим наприкінці 1960-х років [7].

Дослідження з історії зварювання отримало новий імпульс в 1970-80-х роках. Пояснюється це перш за все тим, що за 50 років до того почалося інтенсивне удосконалення основних способів зварювання, впровадження в машинобудування і промислове будівництво, створення наукових засад. Але в СРСР не було виконано цілісного історико-технічного дослідження. Закордонні дослідники склали декілька монографій з історії зварювання, що були надруковані на протязі 1970-1990 років. Звісно, дослідники з кожної з країн найбільшу увагу приділяли саме внеску в розвиток технологій їхніх винахідників, інститутів, лабораторій фірм. Найбільша кількість фактографічних даних, що необхідні для об'єктивного аналізу, містяться в оглядах наукових публікацій і патентів. Але при тому треба брати до уваги кваліфікацію виконавця й обсяг охопленої первинної інформації. Фрагментарні дані можна знайти в різноманітних статтях, у тому числі таких, що не мають прямого відношення до історичних питань з теми. Пошук матеріалів і оцінка їхнього змісту щодо використання в дослідженнях з історії зварювання дав наступні результати.

В СРСР по кількості й обсягу матеріалу перше місце займають публікації про досягнення Інституту електрозварювання. Вийшли окремими брошура-

ми праці, присвячені життю і діяльності Є.О. Патона, дослідженню з історії автоматизації дугового зварювання, дослідженню розвитку електрозварювання на Україні. Вивчення діяльності наукових шкіл в радянської зварювальної історіографії обмежувалося описом досягнень ІЕЗ ім. Є.О.Патона і внеску окремих учених і винахідників [8]. Найбільші дослідження історії розвитку дугового електрозварювання металів в Україні виконано М.М. Матійком. Висвітлено успіхи в окремих галузях промисловості щодо впровадження передової технології зварювання Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона АН УРСР на інших наукових установах і організаціях, вчених інженерів і новаторів-зварників, які працювали й працюють на Україні [9].

В 1976 р. Координаційною радою зі зварювання при Держкомітеті з науки й техніки СРСР було вирішено підготувати велику за обсягом працю з історії розвитку зварювання в країні. Було розроблено структуру двотомника, вимоги до статей і визначено редакційну колегію і авторів. До складу редакційної колегії вийшли провідні учені ІЕЗ ім. Е.О. Патона, Інституту історії природознавства і техніки АН СРСР, МВТУ ім. М.Е. Баумана, сектора історії науки і техніки Інституту історії АН УРСР [10]. Ця комплексна праця – остання з історії зварювального виробництва, що вийшла в Радянському Союзі та у пострадянському просторі. Авторами цієї останньої великої роботи є біля сотні спеціалістів в галузі зварювання, в основному викладачі московських вузів і меншої долі – провідні спеціалісти ІЕЗ ім. Є.О. Патона, тому матеріал більшості розділів викладено тільки як опис техніки. Крім цього недоліку (з точки зору історичної науки), на жаль, не описано зварювальне виробництво в таких важливих провідних галузях, як авіаракетобудування, буді-

вництво військових кораблів, вогнепальної зброї та деякі інші. Але і в розділах, що присвячені «відкритим» галузям, при порівнянні з архівними і літературними джерелами нами були знайдені помилки (невірні роки, назви підприємств).

Фундаментальне дослідження й аналіз основних робіт ІЕЗ виконане В.І Онопрієнком, П.І. Севбом і Л.Д. Кістерською [11]. Авторами зібрано й проаналізовано великий масив архівного матеріалу, на засадах якого уточнено деякі обставини з життя і діяльності Є.О. Патона, внесок ученого у світовий розвиток мостобудування й зварювального виробництва, встановлено етапи формування науково-інженерної школи й її роль в вирішенні проблем науково-технічного прогресу. Цю працю частково можна віднести до мемуарної тому, що один з співавторів (П.І. Севбо) працював з Є.О. Патonom з кінця 1930-х років, очолював підрозділи інституту з конструювання зварювального обладнання й ввійшов в історію як вчений з наукових основ конструювання. У книзі представлено узагальнюючу схему розвитку зварювальних технологій.

В той же час зварювання й суміжні споріднені технології продовжували інтенсивно розвиватися. Підводячи підсумки розвитку зварювання за другу половину 1970–х років, Б.Є. Патон писав: «Последние годы характеризуются интенсивным развитием сварочной науки и техники. Созданы новые способы сварки различных материалов, разработано более совершенное оборудование, глубже изучены физико-химические явления при сварке. Вместе с тем усиленное развитие машиностроения, создание новых конструкционных материалов предъявляют к сварочному производству все более жёсткие требования в части повышения надёжности и долговечности сварных конструкций. Эти требования могут быть удовлетворены лишь при условии

оптимального управления сварочными процессами, при котором предполагается возможность осуществлять количественные прогнозы.» Тобто, разом з оцінкою стану зварювального виробництва, Б.Є. Патон підкреслює значення прогнозів, для складання яких, як відомо, необхідно знати минулий стан, динаміку і тенденцію розвитку [12].

Таким чином, на прикладі ситуації вивчення історії окремої галузі техніки – зварювального виробництва – можна визначити, що в основу історичних досліджень беруться різні по характеру і значенню джерела. До загально-історичної літератури можна віднести з деякими обмеженнями мемуарну, науково-популярну і учбово-методичну літератури, де є відомості з фактичних подій, коментарі до них і аналіз ситуацій, оцінка і значення науково-технічних досягнень, помилок тощо.

В історичних дослідженнях мають деяке значення аналізи, що їх виконали викладачі спеціальності з галузі техніки. Так, у книзі «Введение в специальность» проаналізовані відомості про основні віхи розвитку [13]. Як вважають автори, ці відомості необхідні для розуміння фізичної сутності зварювання. На історичному тлі дається короткий опис основних видів зварювання, використовуваних як у звичайних умовах, так і в малодосліджених областях – космічному просторі, під водою, у медицині. Розглянуто сучасні проблеми й перспективи розвитку зварювальної науки й техніки. В науково-популярній книзі «Огонь сшивает металл» [14] авторами дано історичний огляд розвитку зварювання і показано значення технології в розвитку цивілізації. Саме тут вперше наведена схема взаємозв'язку видів зварювання у вигляді «древа».

Наприкінці ХХ ст. в багатьох галузевих часописах з'явилися історичні публікації, в яких підводяться підсумки досягнень в окремих галузях зварювального виробництва, окремих напрям-

ків діяльності НДІ і ДКБ, визначається роль керівників і винахідників. Серед таких робіт є дослідження участі ВНДІ Будівництва трубопроводів. Слід відзначати, що в цій, як і в деяких інших публікаціях російських дослідників зварювання, починаючи з 1990-х років проявляється суб'єктивний підхід: підкреслюється роль російських учених і керівників виробництва і замовчується роль провідної організації – ІЕЗ ім. Є.О. Патона [15]. В ряді робіт достатньо глибоко на тлі загальної історії показано історію різних галузей промисловості. Наприклад, дослідження з танкобудування не обмежені рамками танкових проблем і танкових військ; відображені також загальні питання державної і оборонної політики країни у передвоєнні роки, без чого не можна чітко встановити причини перемоги СРСР над фашистською Німеччиною та її сателітами [16].

Визначне значення мають наукові праці з окремих напрямків розвитку техніки. Наприкінці століття вийшла перша в світі монографія, в якій систематизовано матеріал, присвячений питанням зварювання й спорідненим технологіям в космічних умовах. В ній узагальнено понад тридцятирічний досвід досліджень, які проводилися Інститутом електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України спільно із підприємствами космічної галузі промисловості. Докладно розглянуто особливості виконання в космосі процесів зварювання, паяння, різання та нанесення покриттів при монтажі та ремонті великогабаритних космічних апаратів, що літають на навколосемних орбітах, а також майбутніх споруд на Місяці та планетах. Багато уваги приділено конструюванню та використанню космічної зварювальної апаратури [17]. Розглянуто історію розвитку космічної техніки й дано огляд космічних польотів. Відзначено специфічні вимоги до окремих

конструкцій космічних апаратів і устаткування, що застосовується для дослідницьких цілей, вимірів і виконання різного роду технологічних робіт. Перераховані технологічні експерименти, що проводилися на космічних станціях СРСР і США з 1971 по 1982 р.: дослідження процесів кристалізації, дифузії й горіння; вирощування чистих ідеальних кристалів, у тому числі напівпровідникових; дослідження кристалізації сплавів; одержання матеріалів з «екзотичними» властивостями (комбінації таких компонентів, що не змішуються на землі, суміші: метал – скло, метал – кераміка, пінисті метали й ін.); досліди по зварюванню, різанню й пайці; виготовлення тіл ідеально сферичної форми; виплавка скла з високим ступенем чистоти й однорідності, а також з особливими оптичними властивостями [18].

Особливе значення мають оглядові роботи. Так, в огляді розвитку дугового зварювання до історичного ювілею прийняли участь провідні в цієї галузі вчені. Збірник включає матеріали Всесоюзної конференції по електродуговому зварюванню, присвяченої 100-річчю винаходу електродугового зварювання М.М. Бенардосом. Розглянуто історію винаходу й етапи розвитку електродугового зварювання, різання, наплавлення металів, а також сучасний стан і перспективи подальшого розвитку цих видів обробки металів. Відзначено великий внесок у розвиток і вдосконалення електродугового зварювання вітчизняних учених і винахідників. Висвітлено питання підготовки кадрів, впровадження встаткування й технології в ряді галузей промисловості й будівництва [19]. Аналогічні збірки вийшли до 100 річчя іншого винахідника М.Г. Слав'янова [20].

За десять років після виходу історичного огляду, що присвячений століттю винаходу електрозварювання, було на-

друковано доповнення, зроблене К.А. Ющенком. Підкреслено, що зварювання плавленням як технологічний процес з'єднання металевих матеріалів зайняло міцне місце серед інших. Висока ефективність, низька вартість і універсальність сприяли його широкому розвитку й застосуванню для з'єднання спочатку простих сталей на основі заліза, потім складнолегованих і, нарешті, сплавів різних металів. З використанням електричної дуги, що сьогодні домінує серед інших джерел локального нагрівання, виконується абсолютна більшість зварювальних робіт (можливо більше 80 %). В умовах зварювання плавленням з'єднання матеріалів відбувається шляхом їхнього розплавлення, тобто через рідку фазу [21].

Внесок різних наукових установ, зварювальних підприємств, фахівців-зварників, учених, викладачів у розвиток військової, будівельної й іншої необхідної в роки війни техніки й питання застосування зварювання й пайки при виготовленні конструкцій описано в спеціальній збірці [22].

Дослідження історії створення з'єднань, виконані провідними спеціалістами зі зварювання, були розглянуті на Московській конференції з проблем розвитку нових технологій [23]. Визначено основні етапи розвитку зварювання. Спираючись на досвід минулих років, були запропоновані деякі рішення поточних проблем розвитку.

Зразком нарисів з історії окремої установи і діяльності спеціалістів можна вважати історію відділу зварювання в складі вперше утвореного 1 лютого 1948 р. інституту НДІБуднафта Главнафтогазбуду (НИИСтройнефть Главнефтегазстроя). Описано роль А.С. Фалькевича, що очолював у той час невеликий колектив лабораторії зварювання, досвідченого інженера-зварника, котрий приймав участь у будівництві перших у країні трубопроводів. На основі досвіду, надбаного А.С. Фалькевичем в автогенній промисловості, лабораторією було рекомендовано для

будівництва газопроводу Дашава-Київ-Брянськ-Москва газопресове зварювання [24]. Подібну мемуарну літературу можна віднести до невід'ємних джерел, що висвітлюють історичні події з історії техніки. Але при застосуванні цих джерел треба враховувати, що одночасно з можливо багатим фактичним матеріалом, оцінка подій робиться окремим суб'єктом, як правило, з обмеженою точки зору.

Особливе значення мають матеріали архівів, які слід розглядати на рівні першоджерел. Робота в архівах більш складна, ніж робота по пошуку інших джерел інформації. Та знайдені відомості можуть суттєво доповнити як технічні подробиці, так і історичний фон. Найбільш точні технічні данні як правило викладають в описах до патентів. Тут заявник (часто-густо саме він і є автором винаходу, але не обов'язково) дає порівняння свого науково-технічного рішення з уже відомими. При оцінці патентної інформації з метою встановлення пріоритету необхідно виходити саме з дати подання матеріалів в патентне відомство, бо в різних країнах час видачі патентів різний. Але більш достовірною датою пріоритету є час реалізації ідеї, час практичного вирішення технічної проблеми. Значною помилкою дослідників є спроба представити патент як доказ початку нового технічного напрямку чи відкриття нової галузі. Ідеї, що описані в патенті, можуть не мати суттєвих наслідків для технічного прогресу, тому для їхньої оцінки треба провести аналіз розвитку саме суттєвих ознак, що захищені патентом.

До окремого виду археографічних джерел можна віднести енциклопедії, словники, довідники й стандарти. Саме тут сконцентровано як правило суттєві відомості з стану окремих технологій, обладнання, матеріалів на час виходу довідникових видань [25]. Найбільш повними є збірники термінів реферативних журналів – тезауруси, де включено не тільки поняття з самих технологій, а і

вказані суміжні технології і сфери їхнього застосування. Зокрема, тезаурус з визначеної теми включає науково-технічні терміни по зварюванню й суміжним зварювальним процесам (наплавлення, термічне різання, пайка й металізація) з фіксованими зв'язками між ними й оснащений ієрархічними схемами [26]. Важливе значення для точної історичної оцінки явища, технології, обладнання мають ідентичні визначення термінів У Міжнародному інституті зварювання є спеціальна секція термінології. Періодично уточненню визначення технічних термінів присвячують роботи в різних країнах. Так, запропоновано змінити термінологію, що визначає процеси: «автоматическая сварка» і «полуавтоматическая сварка», а саме: «автоматическая сварка» – це коли процес зварювання виконується на машинах, оснащених системами програмного керування, а термін «полуавтоматическая сварка» змінюється на «полумеханизованная сварка» [27]. Історії виникнення зварювальних термінів присвячуються і закордонні роботи [28].

В сучасних міжнародних політичних відносинах між країнами навіть дослідження з вітчизняної історії слід розглядати у світовому контексті. Вибір закордонного матеріалу з історії майже всіх галузей техніки досить великий, але треба знати, що закордонні колеги часто-густо працюють на замовлення, тому однобічно висвітлюють навіть відомі події. Найбільш цінними з таких досліджень є огляди, що присвячені ювілейним подіям. Так, у квітні 1997 р. у Берліні був урочисто відзначений 100-річний ювілей Німецького зварювального товариства, яке зробило значний внесок у розвиток німецької і світової зварювальної науки, техніки й виробництва. У цій роботі дещо суб'єктивно відмічається, що німецькі вчені й фахівці були авторами багатьох відкриттів і перших розробок, поклали початок створенню найсучаснішого зварювального устаткування й

матеріалів, на високому професійному рівні організували підготовку фахівців і зварників, а також міжнародну сертифікацію [29]. Історія 80-річного розвитку Комітету по машинобудуванню Німеччини (Fusschuß für Anlagentechnik), що спочатку мав назву “Maschinen-ausschuß”, досліджена в іншій роботі [30]. Ще в одній роботі на тлі розвитку світової науки й техніки наприкінці XVIII - початку XX ст. розглядається історія досліджень в області зварювальної техніки. Перераховано основні відкриття й патенти в області зварювання, захищені в Німеччині за період до 1934 р. [31]. Майже з початку XX століття одне з провідних міст в розвитку зварювання займає Шведська компанія, що створена О.Кьельбергом (O.Kjellberg), котрий винайшов покриті електроди. Описано історію створення й дана характеристика діяльності фірми ESAB (Швеція) і її філій у ряді країн світу, відзначено широке застосування покритих електродів у багатьох галузях промисловості [32]. В деяких дослідженнях історію дугового зварювання пропонують почати з 1810 р., коли Г. Деві відкрив явище електричної дуги. Разом з тим відмічається, що задовго до дугового зварювання застосовували ковальське зварювання. В 1885 р. Бенардосу й Ольшевському в Німеччині був виданий патент на зварювання вугільним електродом, а в 1889 р. у США Ч.Кюффіну – патент на зварювання металевим електродом. Через 8 років патент на дугове зварювання одержав у Великобританії Слав'янов по завершенні ним робіт у даній області. Показано застосування дугового зварювання у США в роки світової війни [33]. Окремий розділ джерел для порівняння історичних описів складають статті, присвячені різним галузям зварювального виробництва. Так, в роботі [34] дано відомості з історії впровадження зварювання порошковим дротом; описано принцип зварювання в інертних газах; розглянуто питання, пов'язані з вибором і застосуванням захис-

них газів; наведено принцип контактного зварювання; дані вказівки на вибір устаткування (джерел живлення, кліщів) і параметрів режиму даного виду зварювання. Усі ці та інші дослідження та оглядові роботи закордонних спеціалістів, що відносяться до подій з вітчизняної історії техніки, необхідно ретельно звіряти по надійним першоджерелам і в разі необхідності корегувати.

Висновки

1. Дослідження та інформування громадськості про досягнення у минулому, про внесок у світовий науково-технічний прогрес має виховувати гордість за свою країну і, як наслідок, слугувати розвитку нації та країни. Захист пріоритету у розвитку науково-технічного мислення є справою національного престижу. Для успішного виконання цих задач необхідні знання як вітчизняної, так і всесвітньої історії техніки.

2. До старих мотивів, що вимагають вивчати й пропагувати вітчизняну історію, додалися обставини, породжені глобалізацією. Однією з негативних сторін глобалізації є те, що держави з більш високим рівнем економічного розвитку нав'язують іншим свої «цінності» та своє бачення історії. Протистояти цій тенденції можуть максимально об'єктивні докази вітчизняного пріоритету в розвитку науки і техніки.

3. Дослідження з історії окремих галузей техніки, технологій, матеріалів починаються тоді, коли цей напрям техніки починає відігравати помітну роль в індустріалізації, науково-технічному прогресі, а то і взагалі в історичних подіях. До них звертаються при патентних суперечках з метою доказу пріоритету.

3. Широких досліджень з історії зварювання [6] досі не виконано. Для того, щоб визначити часи і виконати справжню класифікацію, досягнення з розробки технологій треба прив'язувати до технічного стану галузі, визначати взаємозв'язок з виробництвом і наукою. В

СРСР останні історичні дослідження з аналізом розвитку зварювального виробництва виконані А.О. Чекановим наприкінці 1960-х років [7].

4. Найбільша кількість фактографічних даних, що необхідні для об'єктивного аналізу, містяться в оглядах наукових публікацій, архівних документах і патентах. Але при оцінці огляду треба брати до уваги кваліфікацію виконавця й обсяг охопленої первинної інформації. Найбільш точні технічні дані як правило викладають в описах до патентів. Однак дані, що можна знайти в патентах, треба звіряти з іншими джерелами і оцінювати умови їх створення.

5. В історичних дослідженнях мають деяке значення аналізи, що їх виконали спеціалісти в галузі техніки, в яких узагальнено досвід безпосередніх досліджень і впровадження в промисловість конкретних технологій.

6. До окремого виду археографічних джерел можна віднести енциклопедії, реферативні збірники, словники, довідники й стандарти. Саме тут сконцентровано, як правило, суттєві відомості з стану окремих технологій, обладнання, матеріалів на час виходу довідникових видань

ЛІТЕРАТУРА:

1. Зворыкин А.А.. О некоторых вопросах периодизации истории естествознания и техники // Вопросы истории естествознания и техники. – 1957. – Вып.4. – С. 168-173
2. Конфедератов И.Я. К вопросу о периодизации истории техники // Там же. – 1957. – Вып.4. – С. 143-146
3. Алексеев В.Д. К вопросу об этапах развития технологии // Там же. – 1957. – Вып.4. – С. 45-53
4. Тюрин В.Ф. Всесоюзные конференции, посвященные столетию изобретения дуговой сварки // Сварочное производство. – 1981. – №7. – С. 2-3
5. Корниенко А.Н. История сварки. ХУ – ХХ вв. – К. «Феникс», 2004. – 212 с.
6. Патон Б.Е. Исторический опыт и некоторые современные проблемы развития

технологии // Тез. докл. Всесоюз. науч.-техн. конф. «Состояние и перспективы развития электротехнологии», 3-5 июня. Т.1. – Иваново, 1987. – С. 36-38.

7. Чеканов А.А. История автоматической электросварки. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 159 с.

8. Матійко М.М., Коренной О.І. Євген Оскарович Патон. К.: Держ. вид-во технічної літерат. УРСР, 1961. – 120 с.

9. Матійко М.М.. Розвиток дугового електрозварювання на Україні. К.: Вид. Акад. наук. 1960. – 156 с.

10. Сварка в СССР. В 2-х томах. М.: Наука, 1981. – Т.1. – 534 с.

11. Оноприенко В.И., Кистерская Л.Д., Севбо П.И. Евгений Оскарович Патон К.: Наук. думка, 1988. – 240 с.

12. Патон Б.Е. Наука, техника, прогресс / Отв. ред. Г.А. Николаев. – М.: Изд-во «Наука». 1987. – 413 с.

13. Серенко А.Н., Роянов В.А. Сварка. Введение в специальность: Учебн. пособие. – Мариуполь: Изд-во ПГТУ. – 1998. – 260 с.

14. Патон Б.Е. Огонь сшивает металл – М.: Педагогика.

15. Мазель А.Г. История развития отдела сварки ВНИИСТА // Строительство трубопроводов – 1995. – №2. – С. 39-44

16. Костюченко С.А. Как создавалась танковая мощь Советского Союза. В 2 кн. Кн.1. – М.: ООО «Издательство АСТ»; СПб.: (ООО издательство «Полигон») 2004. – 559 с.

17. Патон Б.Е., Лапчинский В.Ф. Сварка и родственные технологии в космосе. – Киев.: «Наукова думка», 1998. – 183 с.

18. Raumfahrt – physikalische Grundlagen und technische Nutzung. Naumann Emanuel. //«ZIS-Mitt.», – 1984, 26 – №3, S. 320-330

19. Развитие электродуговой сварки и резки металлов в СССР / АН УССР. Ин-т электросварки. – К.: Наук. Думка.– 1982. – 144 с.

20. 100-летие изобретения сварки по методу Н.Г. Славянова и современные проблемы развития сварочного производства: / Сб. науч. Тр. Всес. Научн.-техн. конф. Ч.3 // Перм. политехн.ин-т. Пермь.: 1990. – 215 с.

21. Ющенко К.А. Свариваемость и перспективные процессы сварки материалов // Автомат. сварка. – 2004. – №9. – С. 40.

22. Роль сварки и пайки в достижении победы в годы Великой Отечественной войны / Сб. Центр. Рос. Дома знаний. – М. – 1995. – С. 39-45.

23. Зуев И.В., Чакалев А.А. Теория образования соединения, основные этапы, проблемы, пути развития // Рос. научн.-техн. конф. «Нов. матер. и технол. машиностр.». Москва. 18 – 19 ноябр., 1993: // Тез. докл. – М., 1993. – С. 148.

24. Мазель А.Г. История развития отдела сварки ВНИИСТА //Стр-во трубопроводов. – 1995. – №2. – С. 39-44.

25. Политехнический словарь / Редкол.: А.Ю.Ишлинский (гл. ред.) и др. – М.: Советская энциклопедия, 1989. – 656 с.

26. Григорьева И.С., Лукашина Н.Д., Синев В.П. Тезаурус. Информационно-поисковый по сварке. М.: , 1979. – С. 263.

27. О терминах по механизации и автоматизации процесса сварки. Бураковский З.Н. // Сварочное производство.– 1983, – №8. – С. 40.

28. Aus der Geschichte des Schweißen und Schweißens kam. // Schweissen und schneiden. – 2004. – №1. – S. 29-30.

29. 100-летие Германского сварочного общества. Хофе Д. фон. // Автомат.сварка. – 1997. – №6. – С. 3-7.

30. Fusschuß Für Anlagentechnik / Wapler H.K. // Draht. – 1999. – 50. № 6. – S. 16-28, 30-32.

31. Aspekte der schweißtechnischen Forschungsgeschichte /Barthelmeß Helmut / Praktiker, – 1997. – 49, №3. – С. J18-J23.

32. ОК la saldatura e giustal Marassi Dino //Riv. mecc. – 1995. – 46, №1069. – С. 70-72.

33. Stacey H. In the Beginning. A look at the development of arc welding. // Welding Journal.– 1994.– 73, №6. – P. 45-46.

34. Soudage. 2. Partie //Rev. techn.: Mach. aqr. – 1994. – 16, № 95. – P. XXII-XXXIV.