



ОГЛЯД ГЛОБАЛЬНОЇ ПАТЕНТНОЇ АКТИВНОСТІ У ГАЛУЗІ ЗВАРЮВАННЯ ЗА 2013–2022 РОКИ

Ірина Бернадська

*кандидат технічних наук, патентний повірений України,
старший науковий співробітник відділу економічних досліджень
Інституту електрозварювання ім. Є. О. Патона НАН України
ORCID: 0000-0003-1323-0289*

Ця робота є прикладом практичного застосування інтелектуальної власності в цілях управління науковими дослідженнями і розробками. Мета статті — охарактеризувати загальносвітової стан і тенденції патентування у галузі зварювання. Проведено аналіз світової патентної статистики у галузі зварювання за 2013–2022 роки. Виявлено переважаюче домінування Китаю серед країн, у яких подаються патентні заявки. Визначено структуру досліджень і розробок у галузі зварювання за окремими напрямками, проведено порівняльний аналіз зі структурою наукових досліджень Інституту електрозварювання ім. Є. О. Патона НАН України (ІЕЗ).

Ключові слова: патентна статистика, патентний пошук, рівень техніки, Espacenet, МПК

Постановка проблеми. В умовах стрімкого технологічного прогресу і гострих викликів сьогодення середньострокове і перспективне планування наукових досліджень у будь-якій галузі техніки є достатньо непростим завданням, оскільки потребує врахування багатьох різномірних факторів. Для його вирішення потрібно розуміння загальної ситуації та пріоритетів розвитку цієї галузі, позицій основних гравців. Однак вказані аспекти часто залишаються поза увагою керівників галузевих структур. Ефективним інструментом для визначення стану справ і тенденцій розвитку як економіки в цілому, так і окремих її сфер, галузей, напрямів досліджень і розробок є патентні дослідження, зокрема, статистичний аналіз патентної документації. На жаль, можливості патентних досліджень зазвичай недооцінюються, тож стаття покликана продемонструвати цей інструмент у дії.

Дослідження глобальної патентної активності виконано на базі онлайн-ресурсу патентної документації Європейського патентного відомства (ЄПВ) Espacenet [1] і охоплює період з 2013 до 2022 років.

Літературний огляд. Патентна статистика широко використовується для визначення тенденцій інноваційної діяльності як у глобальному масштабі, так і для окремих країн чи регіонів, виробничих підприємств, компаній, дослідницьких структур, а також для аналізу стану справ у окремих галузях техніки. Разом з показниками публікаційної активності вона дає змогу достовірно оцінити практичні результати наукових досліджень. Методологія статистичного аналізу патентно-ліцензійної діяльності висвітлена у

низці джерел [2, 3]. Основний «постачальник» статистики у сфері інтелектуальної власності — Всесвітня організація інтелектуальної власності (ВОІВ), яка забезпечує доступ до різноманітних статистичних даних, згрупованих за країнами, видами ОІВ, типами заявок, кількістю чинних охоронних документів, за галузевим розподілом тощо [4]. Такі відомості, окрім висвітлення картини технологічного розвитку людства в цілому, являють собою важливий інструмент для розуміння тенденцій світової торгівлі та комерційної діяльності [5]. Зокрема показники патентної статистики використовуються, поряд з низкою інших критеріїв, для визначення Глобального інноваційного індексу (ГІІ), яке проводиться щорічно з 2007 року [6]. За ці роки ГІІ став важливим чинником формування економічної політики країн світу, оскільки дає можливість систематично аналізувати здобутки і тенденції та на цій підставі виробляти політичні рішення і заходи, що забезпечать економічне зростання і сталий розвиток країн світу. Динаміка подання патентних заявок та отримання охоронних документів наочно демонструє стан науково-технічної сфери і результати реалізації інноваційної політики в країні чи регіоні за певний період [7]. Більш звичним застосуванням патентної статистики є аналіз і оцінка ефективності наукових досліджень в окремих наукових установах [8]. Економіко-статистичні дослідження у сфері інноваційної діяльності провадили українські дослідники, серед яких Г. О. Андрощук, С. І. Грицуленко, В. О. Чехун та інші. Проте автору не відомо про будь-які галузеві дослідження патентування, проведені в Україні, у галузі зварювання і споріднених технологій.

Мета дослідження — охарактеризувати загальносвітовий стан і тенденції патентування в галузі зварювання. Термін «зварювання» в контексті цієї статті тлумачиться в широкому сенсі, охоплюючи не лише зварювальні процеси і технології, а й виробництво зварювальної апаратури та обладнання, матеріалознавство розхідних зварювальних матеріалів (флюси, електроди, гази для спеціальних атмосфер), а також практичні застосування зварювання у різноманітних галузях економіки.

Виклад основного матеріалу. Багатофункціональний глобальний інформаційний ресурс Espacenet охоплює понад 140 млн одиниць патентної документації майже 100 країн світу та кількох міжнародних і регіональних патентних організацій. Основа колекції — патенти на винаходи і опубліковані патентні заявки, а для деяких країн ще й патенти на корисні моделі. Ідеться про найбільше і найповніше у світі джерело технічної інформації. Оновлення і доповнення даних здійснюється щодоби, статистичної та юридичної інформації — щотижня. Це уможливило отримання достатньо об'єктивної картини патентування за галузями техніки, країнами світу, тематикою; дає змогу вивчати динаміку патентування окремо взятих компаній і підприємств, а також персональний доробок винахідників. Espacenet забезпечує можливість пошуку патентних документів за такими категоріями:

- ключові слова (тільки у назві або у назві та в рефераті);
- номер публікації;
- дата публікації;
- номер заявки або номер пріоритетної заявки;
- заявник;
- винахідник;
- індекси Міжнародної патентної класифікації (МПК).

Як відомо, будь-яка заявка на винахід публікується через 18 місяців від дати її подання або раніше за клопотанням заявника. Міжнародні та європейські заявки публікуються у повному обсязі, обсяг публікації національних заявок визначається відповідним законодавством. Одній патентній заявці може відповідати кілька публікацій з різними номерами і датами, при цьому вид публікації (подана заявка, заявка зі змінами і доповненнями, патент) визначається за буквеним індексом у кінці номера публікації [9]. Заявки на корисні моделі не публікуються [10].

Щоб охарактеризувати стан справ щодо патентування в галузі зварювання, доцільно визначити загальну кількість опублікованих заявок на поточний момент і тенденцію зміни цієї кількості, а також підприємства, установи чи компанії, які займають провідні позиції з подання заявок. Зазвичай ми оперуємо кількістю виданих патентів, проте основною одиницею Espacenet є саме опублікована заявка, оскільки з дати публікації заявник вже отримує тимчасову правову охорону свого винаходу, а інформація про цей винахід стає загальнодоступною. Не всі опубліковані заявки стають урешті-решт патентами, однак усі вони формують рівень техніки, тобто безпосередньо впливають на розвиток відповідної галузі та опосередковано на науково-технічний прогрес загалом. Суттєвою є глобальна природа цього поняття. У цьому сенсі рівень техніки дає миттєвий зріз стану справ у певній галузі на визначений момент часу. Таким чином, завдяки використанню Espacenet можна отримати загальну картину науково-технічного розвитку певної країни чи регіону, прослідкувати темпи і особливості розвитку техніки в окремих галузях тощо.

Для дослідження взято десятирічний період з 1 січня 2013 року по 31 грудня 2022 року.

За основний вид патентного пошуку було обрано пошук за індексом МПК. Предметний або іменний пошуки дають занадто широку вибірку, яка потребує додаткової обробки; відповідно достовірність результату погіршуватиметься. Водночас пошук за індексами МПК дає змогу одразу обмежити пошукову вибірку виключно тематикою визначеної галузі або навіть певного вузького, специфічного її напрямку.

МПК [11] являє собою універсальну ієрархічну систему індексів, що використовується для класифікації винаходів і корисних моделей за належністю до певної галузі техніки. МПК розділяє всю галузь техніки на 8 розділів (класів) і загалом містить близько 70 тис. рубрик. Кожна рубрика має свій індекс, що складається з комбінації латинських букв і арабських цифр. Для підтримання на рівні сучасних вимог і з метою врахування досягнень науково-технічного прогресу МПК регулярно вдосконалюється та переглядається. При цьому вже існуючі рубрики назавжди зберігають свої індекси. Застарілі рубрики виключаються з МПК, нові додаються з наростаючими індексами у відповідні класи, підкласи і групи. Щороку з 1 січня набуває чинності нова її редакція. Індекси МПК вказуються на всіх патентних заявках і виданих патентах, з якої б країни вони не походили. Щоб охарактеризувати заявлений винахід або корисну модель найбільш повно, зазвичай вказують більше одного індексу МПК, при цьому вони можуть належати до різних груп, підкласів і навіть класів.

Слід зауважити, що формулювання рубрик МПК на нижчих рівнях ієрархії високою мірою конкретизовані та суттєво відрізняються від звичних нам узагальнених формулювань наукових напрямів, тематики досліджень, назв науково-технічних програм тощо. Тому, приміром, у МПК не існує рубрик типу «зварні конструкції», проте є розкидані по різних класах рубрики, що охоплюють конкретні вироби/конструкції, у процесі виготовлення яких застосовуються різноманітні зварювальні технології. Наприклад: F16L 13/02 «Нерознімні з'єднання труб [...], зварні з'єднання», тобто зварні з'єднання труб і подібних їм виробів, як один з видів нерознімних з'єднань. Таким чином, головна складність у формулюванні пошукового запиту полягає у тому, щоб вибрати групу (підклас) належного рівня, що дасть необхідне і достатнє охоплення тематики відповідної галузі, у цьому випадку — зварювальної. Для проведення базового пошуку було обрано підклас B23K «Паяння або розпаювання; зварювання; плакування або нанесення покриття за допомогою паяння або зварювання; різання за допомогою місцевого нагрівання, наприклад, газополуменевого різання, обробляння лазерним променем». Вибір підкласу B23K дає достатнє охоплення тематики, проте без зайвої деталізації, яка не має безпосереднього стосунку до зварювальних технологій, матеріалів і устаткування. Предметний показчик підкласу B23K за чинною редакцією МПК (2023.01) представлено у табл. 1:

Таблиця 1

**Предметний покажчик підкласу B23K
Міжнародної патентної класифікації**

| | |
|---|--|
| ПАЯННЯ | B23K 1/00, B23K 3/00 |
| ЗВАРЮВАННЯ | |
| Що характеризується засобами, які використовуються для генерації тепла | |
| за допомогою полум'я | B23K 5/00, B23K 9/00 |
| за допомогою електричного струму | B23K 11/00, B23K 13/00 |
| за допомогою плазми | B23K 10/00 |
| за допомогою ядерних частинок | B23K 15/00, B23K 17/00 |
| за допомогою засобів для алюмініотермітного зварювання | B23K 23/00 |
| за допомогою лазерного променя | B23K 26/00 |
| іншим чином | B23K 25/00, B23K 28/00 |
| Що характеризується використанням удару або тиску | B23K 20/00 |
| Що характеризується іншими особливостями або процесами, класифікація яких не обмежена однією певною групою цього підкласу | B23K 28/00 |
| РІЗАННЯ МЕТАЛІВ ЗА ДОПОМОГОЮ МІСЦЕВОГО НАГРІВАННЯ; РОЗ'ЄДНУВАННЯ | B23K 7/00, B23K 9/00, B23K 15/00, B23K 26/00, B23K 28/00; B23K 11/00 |
| ЗАЧИЩАННЯ ПОВЕРХОНЬ, ВИДАЛЕННЯ ПОВЕРХНЕВОГО ШАРУ МАТЕРІАЛИ; ДОПОМІЖНІ ПРИСТРОЇ | B23K 7/00 |
| СПЕЦІАЛЬНІ ПРОЦЕСИ | B23K 35/00; B23K 37/00 |
| | B23K 31/00, B23K 33/00 |

Джерело: Міжнародна патентна класифікація [11]

Для визначення певних значущих характеристик глобальної патентної активності у зварювальній галузі було виконано низку додаткових тематичних пошуків у Espacenet на глибину 10–25–50 років, а також низку пошуків у Спеціалізованій інформаційній системі (СІС) [12] Українського національного офісу інтелектуальної власності та інновацій (УКРНОІВІ), який наприкінці 2022 року став правонаступником Укрпатенту.

За пошуковим запитом B23K з урахуванням обмеження датою публікації заявки з 1 січня 2013 року по 31 грудня 2022 року отримано вибірку з понад 370 тис. патентних документів. Проте у цій пошуковій видачі містяться також публікації, які не мають безпосереднього стосунку до зварювальної галузі, а лише до плакування, різання тощо. Для їх вилучення із загального масиву включених у рубрику B23K опублікованих патентних заявок, що стосуються способів з'єднання та обробки поверхні матеріалів, до вибірки застосовано фільтр weld*. У результаті у ній залишено лише ті патентні документи, у назві або рефераті яких є слова з коренем weld (welding, welded, welder). Отримана таким чином вибірка становить трохи менше 287 тис. патентних документів. Проте кількість поданих заявок може бути навіть трохи вищою, оскільки деякі заявки з різних міркувань або відкликаються заявниками, або залишаються без подальшого розгляду через невірні правлені на стадії формальної експертизи недоліки. Однак на великих масивах даних ця різниця є надзвичайно малою і не впливає на загальний результат.

Отримана галузева вибірка опублікованих заявок була проаналізована з точки зору розподілу загальної кількості заявок за роками і країнами патентування. Також були визначені 100 найбільш активних за цей період заявників. При цьому слід мати на увазі,

що фактично досліджувався масив патентних заявок, поданих переважно з 1 липня 2011 року по 1 липня 2020 року, оскільки заявка на винахід публікується, як правило, через 18 місяців після її подання. Результати дослідження — Рис. 1.

Перш за все впадає в око стрімке — майже утричі — зростання загальної кількості патентних заявок, поданих за останні десять років. Воно свідчить про те, що хоча зварювання і не є суперновітньою технологією, проте його універсальний характер забезпечує її затребуваність у найрізноманітніших галузях і сферах економіки, від промислового виробництва до медицини й образотворчого мистецтва. Просідання кількості публікацій на 15 % у 2022 році порівняно з попереднім роком є свідченням впливу пандемії COVID-19: за статистикою Всесвітньої організації інтелектуальної власності, загальна кількість поданих у 2020 році заявок скоротилася до 15–20 %, в окремих галузях навіть більше, а строки публікації заявок, поданих із середини 2020 року, підійшли через 18 місяців від дати подання, тобто саме у 2022 році.

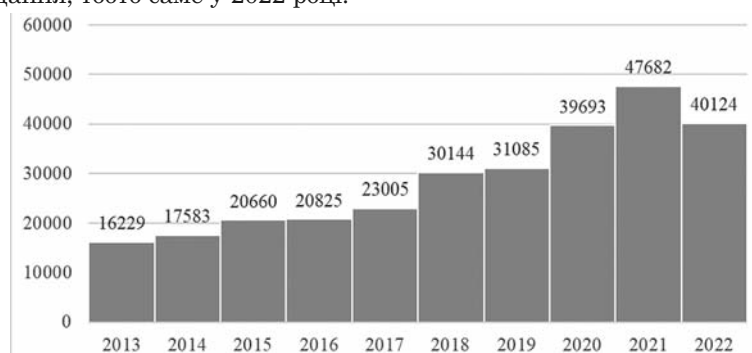


Рис. 1. Кількість заявок у галузі зварювання, опублікованих у світі за 2013–2022 роки
Розроблено автором на основі аналізу результатів патентних та інформаційних пошуків, виконаних у системі Espacenet

Таблиця 2

Кількість заявок у галузі зварювання, опублікованих у світі за 2013–2022 роки, розподіл за країнами подання

| | | | |
|-----|---|-----------|----------|
| 1. | Китай (CN) | 237122 | 82,6 % |
| 2. | США (US) | 12402 | 4,3 % |
| 3. | Японія (JP) | 10556 | 3,7 % |
| 4. | Республіка Корея (KR) | 8914 | 3,1 % |
| 5. | Міжнародні заявки за системою РСТ (WO) | 5633 | < 2,0 % |
| 6. | Європейська патентна організація (EP) | 4971 | 1,7 % |
| 7. | Канада (CA) | 1740 | 0,6 % |
| 8. | Росія (RU) | 1443 | 0,5 % |
| 9. | Тайвань (TW) | 850 | 0,3 % |
| 10. | Мексика (MX) | 732 | 0,25 % |
| 11. | Австрія (AU) | 633 | 0,22 % |
| 12. | Польща (PL) | 429 | 0,15 % |
| 13. | Велика Британія (GB) | 215 | 0,07 % |
| 14. | Німеччина (DE) | 206 | 0,07 % |
| 15. | Україна (UA) | 166 | 0,06 % |
| 16. | Індія (IN) | 95 | 0,03 % |
| 17. | Угорщина (HU) | 88 | 0,03 % |
| 18. | Сінгапур (SG) | 84 | 0,03 % |
| 19. | Естонія (ES) | 72 | < 0,03 % |
| 20. | Португалія (PT) | 72 | < 0,03 % |
| | Інші (ще 27 країн і Євразійська патентна організація) | разом 606 | < 0,2 % |

Розроблено автором на основі аналізу результатів патентних та інформаційних пошуків, виконаних у системі Espacenet

Отримані результати демонструють вражаюче домінування Китаю. На жаль, Espacenet не дає можливості визначити, яка частина заявок у тій чи іншій визначеній країні подається національними заявниками за національною процедурою, яка — іноземними заявниками за національною процедурою, а яка — іноземними заявниками через процедуру Договору про патентну кооперацію (РСТ) [5]. Проте як абсолютні цифри, так і темпи росту подання в Китаї патентних заявок у галузі зварювання дійсно величезні. Так, частка поданих (і опублікованих) у Китаї заявок стосовно загальносвітового обсягу подань становила: за 50 років (з 01.01.1973 по 31.12.2022) 59 %, за 25 років (з 01.01.1998) 70,7 %, за 15 років (з 01.01.2008) 78,5 %, за 10 років (з 01.01.2013) 82,7 % і нарешті за останні 5 років (з 01.01.2018) 88 %! Див. Рисунок 2.

Очевидно, що домінуюча роль Китаю буде зростати й надалі, хоча й не так швидко через загальну економічну рецесію та вплив пандемії на економіку. На цьому фоні прикро вказувати, що частка України, яка трималася на одному, хоч і скромному рівні: 0,14 % за 50 років, 0,16 % за 25 років і 0,13 % за 15 років, за останні десять років знизилася свої показники удвічі до 0,06 %. Хоча і цей результат дає загальне 15 місце серед майже 50 країн, у яких за останні десять років подавалася скільки-небудь помітна кількість заявок у галузі зварювання.

Серед заявників, що подавали заявки в галузі зварювання упродовж досліджуваного десятиріччя, найбільшу активність очікувано проявляли виробничі підприємства і компанії. У табл. 3 наведено перелік перших десяти з них, які подали найбільшу кількість заявок. Половину списку становлять японські компанії, другу половину — по два представники США і Китаю та один з найбільших корейських виробничих концернів. За своєю активністю ці топ-10 заявників випереджають переважну більшість країн світу. Науково-дослідний сектор представлений в основному китайськими університетами (16 позиція і нижче), усього їх приблизно третина серед топ-100 заявників. Зрозуміло, що й великі транснаціональні компанії мають власні дослідницькі структури і підрозділи, які розробляють сучасні технології, нові матеріали й техніку в безпосередній взаємодії з виробництвом, яке є і замовником, і випробувальним полігоном одночасно, проте окремо як заявники вони не виділяються. Загалом у першій сотні представлені головним чином японські та китайські заявники, значно меншою мірою — Корея і США, лише по кілька позицій кожна. Європейських компаній у топ-100 заявників лише три: на 34-й позиції SIEMENS AG з показником 169 опублікованих заявок, на 56-й — BOSCH GMBH зі 119 заявками і на 64-й — FRONIUS INT GMBH зі 104 заявками. Отримані результати переконливо свідчать про те, що у наш час зварювальна наука, як і спеціалізована освіта, існують лише у тісному симбіозі з

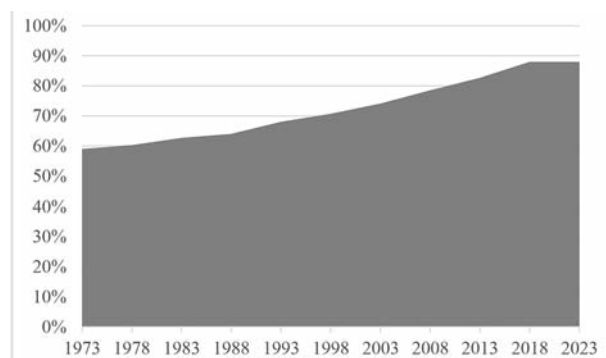


Рис. 2. Зростання частки Китаю в загальній кількості поданих патентних заявок у галузі зварювання (підклас В23К) за 1973–2022 роки

Розроблено автором на основі аналізу результатів патентних та інформаційних пошуків, виконаних у системі Espacenet

виробництвом і бізнесом, задовольняючи перш за все їх запити і потреби, і лише потім — інтереси «чистої науки».

Таблиця 3

Топ-10 заявників у галузі зварювання за 2013–2022 роки

| № | Найменування заявника | Код країни | Подано заявок |
|-----|---|------------|---------------|
| 1. | ILLINOIS TOOL WORKS | US | 717 |
| 2. | DAIHEN CORP | JP | 678 |
| 3. | KOBE STEEL LTD | JP | 630 |
| 4. | HANS LASER TECHNOLOGY IND GROUP CO LTD | CN | 570 |
| 5. | LINCOLN GLOBAL INC | US | 537 |
| 6. | JFE STEEL CORP | JP | 452 |
| 7. | NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORP | JP | 439 |
| 8. | POSCO | KR | 406 |
| 9. | STATE GRID CORP CHINA | CN | 405 |
| 10. | TOYOTA MOTOR CORP | JP | 405 |

Розроблено автором на основі аналізу результатів патентних та інформаційних пошуків, виконаних у системі Espacenet

Як не дивно, науковці, які працюють у технічних галузях, часто нехтують хоча б елементарним патентним пошуком, корисним не тільки для перевірки новостворюваних розробок на патентну чистоту, а й у першу чергу — для оперативного і середньострокового планування наукових досліджень. Безумовний інтерес для визначення найбільш актуальних напрямів досліджень становить розподіл патентних заявок за вузькоспеціальною тематикою. Уявлення про нього можна отримати, проаналізувавши кількість зазначень різних рубрик МПК, що належать до підкласу В23К. У цих розрахунках кожне зазначення будь-якого індексу МПК розглядалось як окрема одиниця, хоча одна й та сама заявка може мати два або більше різних індексів підкласу В23К.

Таблиця 4

Розподіл тематики патентування у галузі зварювання за 2013–2022 роки

| Група МПК | Кількість зазначень | %% | Найменування групи рубрик МПК |
|-----------|---------------------|------|--|
| B23K 37 | 129648 | 44,1 | Допоміжні пристрої або процеси, не призначені спеціально для виконання способів, що охоплюються тільки однією з інших основних груп цього підкласу |
| B23K 9 | 35856 | 12,2 | Електродугове зварювання або різання |
| B23K 26 | 22181 | 7,5 | Оброблення лазерним променем, наприклад зварювання, різання або розточування |
| B23K 31 | 16913 | 5,8 | Процеси, що належать до цього підкласу, спеціально пристосовані до особливих виробів або цілей, але не охоплені будь-якою однією з основних груп |
| B23K 101 | 16161 | 5,5 | Вироби, виготовлені паянням, зварюванням або різанням |
| B23K 11 | 14575 | 5,0 | Контактне зварювання; роз'єднування деталей за допомогою контактного нагрівання |
| B23K 3 | 14573 | 5,0 | Інструменти, пристрої або спеціальне допоміжне обладнання для паяння, наприклад твердим припоєм, або розпаювання, не пристосовані спеціально для певних способів |
| B23K 20 | 12188 | 4,1 | Неелектричне зварювання з використанням ударного або іншого тиску, з нагріванням або без нагрівання, наприклад, при плакуванні або нанесенні покриття |
| B23K 35 | 9675 | 3,3 | Стрижні, електроди, матеріали або середовища, що використовуються при паянні, зварюванні або різанні |

Таблиця 4
Продовження

| | | | |
|----------------------|--------|-------|---|
| V23K 1 | 5352 | 1,8 | Паяння, наприклад твердим припоєм, або розпаювання |
| V23K 103 | 4699 | 1,6 | Матеріали, що піддаються паянню, зварюванню або різанню |
| V23K 33 | 2552 | 0,9 | Надання ділянкам кромки оброблених деталей спеціального профілю при виготовлянні паяних або зварних з'єднань; заповнення швів, утворених при цьому |
| V23K 10 | 1899 | 0,6 | Зварювання або різання за допомогою плазми |
| V23K 28 | 1638 | 0,55 | Процеси зварювання або різання, не охоплені групами V23K 5/00-V23K 26/00 |
| V23K 13 | 1488 | 0,5 | Зварювання за допомогою нагрівання високочастотним змінним струмом |
| V23K 15 | 1451 | 0,5 | Зварювання або різання електронним променем |
| V23K 5 | 1345 | 0,45 | Газове зварювання |
| V23K 7 | 935 | 0,3 | Різнання, зачищення поверхонь або видалення шару поверхні за допомогою полум'я |
| V23K 23 | 392 | 0,13 | Алюмінотермічне зварювання |
| V23K 25 | 277 | < 0,1 | Електрошлакове зварювання, тобто зварювання з використанням нагрітого шару або нагрітої маси порошку, шлаку або іншого подібного матеріалу, який контактує із з'єднуваними матеріалами |
| V23K 00 (сумарно) | 293798 | 100,0 | Паяння або розпаювання; зварювання; плакування або нанесення покриття за допомогою паяння або зварювання; різання за допомогою місцевого нагрівання, наприклад, газополуменевого різання; оброблення лазерним променем (у загальній сумі враховано лише індекси підкласу V23K, які були зазначені на заявках у галузі зварювання, опублікованих за період з 01.01.2013 по 31.12.2022) |

Розроблено автором на основі аналізу результатів патентних та інформаційних пошуків, виконаних у системі Espacenet

Отримані результати вказують на те, що найбільш актуальними темами галузі в останнє десятиріччя є розроблення універсального обладнання й оснастки, а також технологічних процесів, що можуть бути застосовані для різних видів зварювання. У вказаному контексті цікаво перевірити, якою мірою тематика патентування Інститутом електрозварювання збігається із загальносвітовими тенденціями. Для цього за допомогою Спеціальної інформаційної системи (СІС) УкрНОІВІ було виконано дослідження патентної активності ІЕЗ у підкласі V23K. Зрозуміло, що прямо порівнювати опубліковані заявки (Espacenet) і видані в Україні патенти (СІС) не зовсім коректно, проте на розподіл тематики це навряд чи вплине, якщо для дослідження взяти достатньо великий за обсягом масив інформації. З цієї метою до розгляду, окрім патентів на винаходи, було включено і патенти на корисні моделі (видаються з 2005 року), а період дослідження розширено до 25 років: з 1 січня 1998 року по 31 грудня 2022 року. Роки після відновлення Україною незалежності, з 1992 по 1997 включно, не взяті до розгляду з кількох причин. По-перше, це період становлення національного патентного відомства фактично з нульового рівня і в режим повноцінного функціонування воно увійшло вже у другій половині 1997 року, коли було запущено в експлуатацію автоматизовану систему експертизи патентних заявок. По-друге, включно до 1997 року видані в СРСР і чинні на той час авторські свідоцтва на винаходи за клопотанням власника можна було «перетворити» на патент України, тобто перереєструвати без якихось додаткових процедур. Такі патенти залишалися чинними до кінця номінального строку своєї дії за умови сплати щорічних зборів за підтримання чинності. Сплеск «перереєстрації» добряче спотворив тодішню патентну статистику. Тож, відсікаючи вказаний період часу, а також беручи до уваги, що

від подання заявки і до видачі патенту в середині 90-х часто проходило не менше 3–3,5 років (тобто у 1998 році видавалися патенти за заявками, поданими у 1994–1995 роках і пізніше), отримуємо достатньо вірогідний профіль патентування ІЕЗ за майже увесь період незалежності держави. Співвідношення патентів, що мали індекси МПК підкласу В23К, і загальної кількості отриманих патентів виявилось таким: 25/59 за 1998–2002 роки, 35/93 за 2003–2008 роки, 71/142 за 2008–2012 роки, 62/126 за 2013–2017 роки і 42/91 за 2018–2022 роки. Див. рис. 3.

Як видно з отриманих результатів, номінально до зварювання як такого належить не більше половини створених у ІЕЗ і запатентованих технічних рішень, хоча насправді практично всі наукові дослідження і розробки ІЕЗ прямо чи опосередковано пов'язані зі зварюванням та спорідненими йому технологіями. Це вказує на необхідність більш виваженого підходу до класифікації винаходів і корисних моделей у процесі підготовки до подання заявок.

Патентні пошуки різного роду і на різних ресурсах, перш за все у Espacenet, дають можливість швидко отримувати величезні обсяги вузькоспеціальної технічної інформації у зручному для обробки й аналізу вигляді. Проте «витягнути» з пошукової видачі корисну інформацію та ефективно застосувати її для вдосконалення своєї роботи може лише кваліфікований фахівець, який не просто має ґрунтовні знання у своїй галузі, а й розуміє її перспективи та напрями розвитку, орієнтується у потребах кінцевого споживача її продукції, знає стан справ у інших країнах, слідкує за активністю потенційних конкурентів тощо. Окрім того, чи не вирішальним для коректного отримання значущої інформації є точне формулювання пошукових запитів, які мають бути чіткими і конкретними, націленими на визначену мету. Слід також мати на увазі, що виконання інформаційних, у тому числі патентних, пошуків вимагає володіння спеціальними методами, а не лише досвідом запитів у Гуглі. Тобто і на етапі підготовки патентно-пошукових робіт, і на етапі експертного аналізу результатів абсолютно необхідно є постійна та ґрунтовна взаємодія наукових відділів (кожного — зі свого напрямку досліджень) зі спеціалістами з інтелектуальної власності. Див. Табл. 5.

Як і раніше, кожне зазначення будь-якого індексу МПК розглядалось як окрема одиниця. Порівняльний аналіз вказує на те, що за 2013–2022 роки основна увага науковців ІЕЗ приділялася таким напрямкам досліджень і розробок як технології електродугового зварювання (В23К 9); створення нових речовин для виготовлення стрижнів, електродів, матеріалів або середовищ, що використовуються при зварюванні (В23К 35); технології лазерного зварювання (В23К 26) і неелектричного зварювання з використанням ударно-

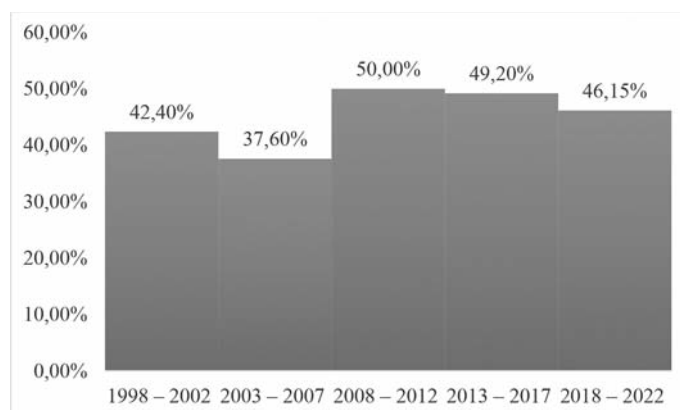


Рис. 3. Частка патентів із зазначенням рубрик підкласу В23К у загальній кількості патентів, отриманих ІЕЗ, за роками
Розроблено автором на основі аналізу індексів МПК патентів, що належать ІЕЗ

го або іншого тиску, з нагріванням або без нього, зокрема при плакуванні або нанесенні покриття (В23К 20) та електрошлакового зварювання (В23К 26). Це ті напрями зварювальної науки, у яких ІЕЗ залишається традиційно сильним, і саме вони можуть стати точками росту і розвитку в нових економічних і політичних умовах, формування яких передбачається після відбиття зовнішньої агресії та перемоги України, підтримуваної розвиненими країнами Заходу, у війні з Росією. Проте було б доцільно переглянути й актуалізувати тематику наукових досліджень ІЕЗ загалом, щоб більшою мірою врахувати світові тенденції та переорієнтувати власні ресурси й зусилля відповідно до вимог і викликів сьогодення.

Таблиця 5

Розподіл тематики патентування ІЕЗ у підкласі В23К за 1998–2022 роки та порівняння зі світовими показниками за 2013–2022 роки

| 1998–2002 | 2003–2007 | 2008–2012 | 2013–2017 | 2018–2022 | Світ/ІЕЗ за 2013–2022, % |
|---|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------------------|
| В23К 37: Допоміжні пристрої або процеси, не призначені спеціально для виконання способів, що охоплюються тільки однією з інших основних груп цього підкласу | | | | | |
| - | - | 2 (2,1 %) | - | 2 (2,5 %) | 44,1/1,15 |
| В23К 9: Електродугове зварювання або різання | | | | | |
| 8 (25,8 %) | 9 (22,5 %) | 24 (25,3 %) | 41 (44,1 %) | 23 (28,75 %) | 12,2/37,0 |
| В23К 26: Оброблення лазерним променем, наприклад зварювання, різання або розточування | | | | | |
| - | - | 7 (7,4 %) | 4 (4,3 %) | 9 (11,25 %) | 7,5/7,5 |
| В23К 31: Процеси, що належать до цього підкласу, спеціально пристосовані до особливих виробів або цілей, але не охоплені будь-якою однією з основних груп | | | | | |
| - | - | 2 (2,1 %) | - | 3 (3,75 %) | 5,8/1,7 |
| В23К 101: Вироби, виготовлені паянням, зварюванням або різанням | | | | | |
| - | - | - | 4 (4,3 %) | 3 (3,75 %) | 5,5/4,0 |
| В23К 11: Контактне зварювання; роз'єднування деталей за допомогою контактного нагрівання | | | | | |
| 9 (29,0 %) | 7 (17,5 %) | 10 (10,5 %) | 3 (3,2 %) | 5 (6,25 %) | 5,0/4,6 |
| В23К 3: Інструменти, пристрої або спеціальне допоміжне обладнання для паяння, наприклад твердим припоєм, або розпаювання, не пристосовані спеціально для певних способів | | | | | |
| 1 (3,2 %) | - | - | - | 1 (1,25 %) | 5,0/0,6 |
| В23К 20: Неелектричне зварювання з використанням ударного або іншого тиску, з нагріванням або без нагрівання, наприклад, при плакуванні або нанесенні покриття | | | | | |
| 1 (3,2 %) | 4 (10,0 %) | 10 (10,5 %) | 9 (9,7 %) | 1 (1,25 %) | 4,1/5,8 |
| В23К 35: Стрижні, електроди, матеріали або середовища, що використовуються при паянні, зварюванні або різанні | | | | | |
| 4 (12,9 %) | 13 (32,5 %) | 28 (29,5 %) | 15 (16,1 %) | 12 (15,0 %) | 3,3/15,6 |
| В23К 1: Паяння, наприклад твердим припоєм, або розпаювання | | | | | |
| 6 (19,3 %) | 1 (2,5 %) | 2 (2,1 %) | 3 (3,2 %) | 2 (2,5 %) | 1,8/2,9 |
| В23К 103: Матеріали, що піддаються паянню, зварюванню або різанню | | | | | |
| - | - | - | 1 (< 1,1 %) | 4 (5,0 %) | 1,6/2,9 |
| В23К 33: Надання ділянкам кромок оброблених деталей спеціального профілю при виготовлянні паяних або зварних з'єднань; заповнення швів, утворених при цьому | | | | | |
| 1 (3,2 %) | - | - | - | - | 0,9/ - |
| В23К 10: Зварювання або різання за допомогою плазми | | | | | |
| - | - | 2 (2,1 %) | 1 (< 1,1 %) | 3 (3,75 %) | 0,6/2,3 |

Таблиця 5
Продовження

| | | | | | |
|--|---------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|
| В23К 28: Процеси зварювання або різання, не охоплені групами В23К 5/00-В23К 26/00 | | | | | |
| - | - | - | 2 (2, 15 %) | 4 (5,0 %) | 0,55/0,35 |
| В23К 13: Зварювання за допомогою нагрівання високочастотним змінним струмом | | | | | |
| - | - | 1 (1,05 %) | 3 (3,2 %) | - | 0,5/1,7 |
| В23К 15: Зварювання або різання електронним променем | | | | | |
| 1 (3,2 %) | 1 (2,5 %) | 2 (2,1 %) | 2 (2,15 %) | 4 (5,0 %) | 0,5/3,45 |
| В23К 5: Газове зварювання | | | | | |
| - | - | - | - | 2 (2,5 %) | 0,45/1,15 |
| В23К 7: Різання, зачищення поверхонь або видалення шару поверхні за допомогою полум'я | | | | | |
| - | - | 1 (1,05 %) | - | - | 0,3/ - |
| В23К 23: Алюмінотермітне зварювання | | | | | |
| - | - | - | - | - | 0,13/ - |
| В23К 25: Електрошлакове зварювання, тобто зварювання з використанням нагрітого шару або нагрітої маси порошку, шлаку або іншого подібного матеріалу, який контактує із з'єднуваними матеріалами | | | | | |
| - | 5 (12,5 %) | 4 (4,2 %) | 5 (5,4 %) | 2 (2,5 %) | <0,1/4,0 |
| В23К 00 (сумарно): Паяння або розпаювання; зварювання; плакування або нанесення покриття за допомогою паяння або зварювання; різання за допомогою місцевого нагрівання, наприклад, газополуменеве різання; оброблення лазерним променем | | | | | |
| 31 (100 %) на 25 патентів | 40 (100 %) на 35 патентів | 95 (100 %) на 71 патент | 93 (100 %) на 62 патенти | 80 (100 %) на 42 патенти | - |

Розроблено автором на основі порівняльного аналізу результатів патентних та інформаційних пошуків у системі Espacenet та систематизованих автором даних щодо індексів МПК патентів, що належать ІЕЗ

Висновки. Проведене дослідження дало змогу виявити кілька несподіваних для вітчизняних науковців тенденцій у розвитку світової зварювальної науки і виробництва, а також продемонструвати, що використання інструментарію інтелектуальної власності дає можливість достовірно визначити нинішнє місце Інституту електрозварювання, як виробника і постачальника результатів наукових досліджень, серед інших дослідницьких центрів, підприємств і компаній зварювальної галузі.

Головний висновок — абсолютне домінування Китаю з подання заявок у галузі зварювання і споріднених технологій з'єднання матеріалів та інтенсивне нарощування темпу цього лідерства. Це свідчить, зокрема, про те, що саме в цій країні на сьогодні зосереджені основні інтереси як виробників зварювального устаткування і матеріалів, так і їх споживачів. Ураховуючи стрімкі зміни глобальної політики, не виключено, що ця тенденція буде пригальмована, проте колосальний відрив Китаю від інших гравців ринку збережеться ще на кілька десятиліть.

Дослідження наочно продемонструвало, що найбільш активними заявниками є виробничі компанії, це підкреслює необхідність для дослідників орієнтуватися на потреби реального сектору економіки, а не керуватися лише власними науковими інтересами. У цьому контексті науковцям ІЕЗ слід звернути належну увагу на регіон Південно-Східної Азії як перспективний ринок поряд з традиційним інтересом до впровадження вітчизняних розробок у США та Європі.

Очевидною є потреба у підвищенні рівня обізнаності науковців та інженерно-технічних працівників щодо базових понять інтелектуальної власності, а також навчання їх елементарним прийомам патентного пошуку як корисного інструменту досліджень.

Перелік використаних джерел

1. *Espacenet*. URL: <https://worldwide.espacenet.com/patent/> (дата звернення: 07.07.2022).
2. *European Research Ranking*. URL: <http://www.researchranking.org/> (дата звернення: 11.05.2023).
3. Kim J., Lee S. *Patent databases for innovation studies: A comparative analysis of USPTO, EPO, JPO and KIPO. Technological Forecasting and Social Change*. 2015, V. 92 (C), P. 332–345.
4. *WIPO IP Statistics Data Center*. URL: <https://www3.wipo.int/ipstats/> (дата звернення: 15.05.2023).
5. *World Intellectual Property Report. Breakthrough Innovation and Economic Growth. WIPO Publication 944E*. URL: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_944_2015.pdf (дата звернення: 15.05.2023).
6. *Global Innovation Index 2022*. URL: <https://www.globalinnovationindex.org/Home> (дата звернення: 15.05.2023).
7. Чехун В. О. *Винахідницька активність резидентів України у дзеркалі патентної статистики. Проблеми науки*. 2011. № 12. С. 19–26.
8. П'ятчаніна Т. В., Огородник А. М., Васильєв О. В., Мазур М. Г. *Аналіз патентної активності в Інституті експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р. Є. Кавецького НАН України. Наука та інновації*. 2019. № 15 (3). С. 53–62.
9. *Стандарт BOIB ST.6. Рекомендації стосовно нумерації патентних документів, що публікуються*. URL: https://ukrpatent.org/i_upload/file/st6_04-03_uk_ed.pdf (дата звернення: 02.06.2023).
10. *Про охорону прав на винаходи і корисні моделі : Закон України від 15 грудня 1993 року № 3687-XII. Відомості Верховної Ради України*. 1994. № 7. Ст. 32.
11. *Міжнародна патентна класифікація*. URL: <https://base.uipv.org/mpk2009/index.html?level=c&version=2> (дата звернення: 11.07.2022).
12. *Спеціальна інформаційна система УКРХОІВІ*. URL: <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/simple/> (дата звернення: 11.07.2022).

Iryna Bernadska

Ph.D. (Technics), registered patent attorney of Ukraine

E.O. Paton Electric Welding Institute of the National Academy of Sciences of Ukraine

Global patent activities survey in the field of welding for the period of 2013–2022. This study is an example of the application of IPR methods in the R&D management. The purpose of this article is to describe the global situation and trends of patenting in the field of welding. In Ukraine such a study put through for the first time.

Based on the results of a series of searches using IPC indexes, an analysis of the worldwide patent statistics in the field of welding for 2013–2022 was accomplished. The overwhelming dominance of China was revealed among the countries in which patent applications are filed. China's share for 2013–2022 was almost 83 % and continues to grow rapidly. The USA has second rate with 4.3 %, and Japan is third with 3.1 %. Ukraine, having its share as of 0.06 %, ranks 15th among almost 50 countries. The top 10 applicants in the field of welding are manufacturing companies that surpass most countries in the world in terms of their patent activity. Five of them are Japanese, two each from the USA and China, and one is Korean. The R&D sector among the first hundred applicants is mainly represented by Chinese universities. There are only three European companies in the top 100 applicants, namely Siemens, Bosch and Fronius.

Itemized peculiar structure of research and developments in the field of welding was determined and compared with the proper structure of scientific research conducted at the E.O. Paton Electric Welding Institute (PWI). It is typical that in the global dimension, the greatest efforts are focused on patenting universal devices and processes that can be used in various welding methods (44 %), followed by electric arc welding in all its variety of applications (12.2 %) and then laser welding and related technologies (7.5 %). Meanwhile, in the structure of scientific research of PWI, a prominent place is occupied by electric arc welding technologies (37.0 %), followed by the creation of new substances for the manufacture of rods, electrodes, materials or environments used in welding (15.6 %).

On a practical aspect, exploitation of IPR methods in R&D activities is needed not only to determine the freedom to operate of the results of scientific research and newly developed technologies, but for operational and medium-term planning of R&D activities, to determine the place of any scientific institution among other research centers, enterprises and companies which belong to a certain industry.

Keywords: patent statistics, patent search, prior art, Espacenet, IPC

Подано / Submitted: 05.04.2023

Доопрацьовано / Revised: 12.06.2023

Прийнято до публікації / Accepted: 19.06.2023