

несплавлення, непровар, підріз, надмірна випуклість і проплавлення, протікання металу, увігнутість кореня шва, його підріз та бризки металу. За результатами візуального та рентгенографічного контролів перерахованих дефектів не виявлено.

Таким чином розроблено та створено допоміжне технологічне оснащення для лазерного зварювання тонкостінних плоских з корозійностійких сталей. За результатами експериментів встановлено, що створене технологічне оснащення забезпечує отримання якісних бездефектних зварних з'єднань. Крім цього, було відпрацьовано технологію лазерного зварювання тонкостінних з'єднань з корозійностійких сталей та підібрано оптимальні режими зварювання.

Література

1. Б. Є. Патон. Сучасні дослідження та розробки ІЕЗ ім. Є. О. Патона в галузі зварювання та споріднених технологій / Б. Є. Патон // Современная электрометаллургия. – 2018. – 4, №133. – С. 5–18.
2. McNair S. A. M., et al. Manufacturing technologies and joining methods of metallic thin-walled pipes for use in high pressure cooling systems / McNair S. A. M., et al. // The International Journal of Advanced Manufacturing Technology. – 2021. – 118, № 3–4. – P. 667–681.

Ямшинський М. М., Лютий Р. В.

(КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ)

**ВПРОВАДЖЕННЯ РОЗРОБОК КАФЕДРИ У ПРОМИСЛОВЕ
ВИРОБНИЦТВО**

E-mail: rvl2005@ukr.net

Протягом 100-річної історії кафедри ливарного виробництва КПІ ім. Ігоря Сікорського було виконано величезний обсяг наукової роботи. Сьогодні її показниками є індекс Хірша, кількість друкованих аркушів та обсяги фінансування. Якщо ж згадати вчених, якими зараз пишається Київська політехніка, вони не мали великої кількості публікацій, але всесвітньо відомі за свої винаходи та їх суспільне значення. Достатньо навести приклади Є. О. Патона, С. П. Корольова,

І. І. Сікорського та інших, яких кафедра ливарного виробництва увічнила у бронзі на Алеї Слави КПІ.

Впровадження будь-якої розробки у виробництво – процес тривалий і багатофакторний. Від ідеї до її реалізації проходить не один рік, а до реального виробничого застосування – набагато більше. Натомість сучасні «тренери» із стартапів намагаються об'єднати всі галузі наук і переконати, що будь-який проєкт може бути виконано в межах одного року. При цьому не враховується, про який проєкт йдеться: це може бути комп'ютерна програма або реальна технічна розробка. До цього ж, створення технічної розробки має базуватися на запиті підприємств або організацій, що на сьогодні, на жаль, дуже рідкісне явище.

Кафедра ливарного виробництва пишається своїми науковими працівниками та їхніми розробками. Декілька із наших винаходів мають світове визнання. А кожне впровадження технології – це трудовий подвиг, який не може не бути вшанованим.

У цій добірці представлено майже сотню реальних виробничих впроваджень технологій кафедри ливарного виробництва та їх виконавців за матеріалами підтверджених документів (акти впровадження, звіти з наукової роботи, автореферати дисертацій). Вочевидь, тут викладено далеко не все, адже довоєнні документи не збереглися. Проте послідовникам видатних науковців кафедри ливарного виробництва є чим пишатися.

Історію виробничих впроваджень викладено у послідовності: рік – назва розробки – автори (в дужках) – перелік підприємств.

Впровадження 1-3. 1951 р. Модифікування легованих чавунів (О. М. Фірстов): завод ім. І. Лепсе (Київ), завод «Транссигнал» (Київ), Електромеханічний завод (Київ).

Впровадження 4 і 5. 1953 р. Зменшення вмісту розчинених в металі газів пропусканням електричного струму під час плавлення та розливання різних марок сталі (Д. Ф. Чернега): Донецький металургійний завод (м. Донецьк), завод «Запоріжсталь» (м. Запоріжжя).

Впровадження 6. 1956 р. Зменшення вмісту розчинених в металі газів пропусканням електричного струму під час плавлення та розливання різних марок сталі (Д. Ф. Чернега): завод «Більшовик» (Київ).

Впровадження 7-9. 1957 р. Технологія виготовлення біметалевих виливків «алюміній – залізо» (К. І. Ващенко, О. М. Фірстов, В. В. Жижченко): Мотоциклетний завод (Київ), Горківський автозавод (м. Нижній Новгород), Мелітопольський моторний завод (м. Мелітополь).

Впровадження 10-12. 1962 р. Технологія виготовлення біметалевих виливків «алюміній – залізо» (К. І. Ващенко, О. М. Фірстов, В. В. Жижченко): Ірбітський мотоциклетний завод, ВНДІмотопром, НДІавтопром.

Впровадження 13. 1963 р. Заміна комбінованого сталевого колінчастого вала мотоцикла К-750М на литий колінчастий вал (О. М. Фірстов, А. А. Снежко): Мотоциклетний завод (Київ).

Впровадження 14. 1964 р. Розроблення сталі 30Х21Лц для піддонів печей (Л. І. Ростовцев, М. І. Прилуцький, А. В. Аленкевич, В. К. Ларін): Броварський завод порошкової металургії (м. Бровари).

Впровадження 15. 1965 р. Перша в СРСР комплексно-механізована, а згодом автоматизована лінія для виготовлення стрижнів і форм із наливних самотвердних сумішей (НСС) (С. П. Дорошенко, П. А. Вареник, А. П. Сьомик, О. П. Макаревич, В. П. Авдокушин, В. І. Кривда, В. В. Зацарний, К. Ф. Євлаш, М. М. Пермькова, В. А. Андерсон): завод «Більшовик» (Київ).

Впровадження 16. 1967 р. Технологія сушіння формувальних матеріалів у полі струмів високої частоти (С. П. Дорошенко, А. Ф. Чижський, М. І. Прилуцький, В. М. Єлтишев): Полоцький механічний завод (Вітебська обл., Білорусь).

Впровадження 17 і 18. 1969 р. Хромоалюмінієва жаростійка сталь для виливків, які працюють в умовах змінних температур до 1200 °С (В. О. Лютий): Придніпровська ТЕС, Старобешівська ТЕС.

Впровадження 19-27. 1969 – 1982 р.р. Розроблення ресурсозаощадних технологій виплавлення сплавів на основі алюмінію і створення обладнання для

контролю вмісту водню в металевих розплавах під час плавлення в умовах виробництва (Д. Ф. Чернега, О. М. Бялік, В. К. Єрмоленко, Д. П. Іванчук, Ю. Я. Готвянський, Г. О. Ремізов, С. Л. Воробйов): авіаційний завод (Київ), завод «Комуніст» (Київ), завод «Гідромаш» (м. Мелітополь), Арматурний завод (м. Кролевець), Шепетівський філіал заводу «Комуніст» (нині завод «Пульсар»), Куйбишевський алюмінієвий (металургійний) завод, Каменськ-Уральський алюмінієвий завод, завод «Волгоцеммаш» (м. Тольятті), а також у Литві.

Впровадження 28-31. 1970 – 1980 р.р. Внутрішньоформове сфероїдизувальне модифікування чавуну (Г. І. Кошовник, Л. М. Сиропоршнєв, В. О. Косячков, Л. О. Присміцький) – Ставропольський завод автомобільних кранів, Андіжанський машинобудівний завод, Тверський екскаваторний завод, Івано-Франківський завод «Карпатагромаш».

Впровадження 32-34. 1971 р. Розроблення сталей з підвищеною холодостійкістю, зносостійкістю та тріщиностійкістю (С. Н. Милко, В. С. Піковський, П. О. Зінкович): завод «Волгоцеммаш» (м. Тольятті), ВО «Більшовик» (Київ), завод «Червоний екскаватор» (Київ).

Впровадження 35-44. 1972 р. Технологія приготування і застосування наливних самотвердних сумішей (НСС) (С. П. Дорошенко, А. П. Сьомик, В. П. Авдокушин, О. П. Макаревич, Г. Г. Потапенко, Д. Ф. Мацуєва, В. П. Кушталов): завод «Більшовик» (Київ), завод «Будшляхмаш» (Київ), завод верстатів-автоматів ім. Горького (Київ), завод «Ленінська кузня» (Київ), завод «Центроліт» (м. Суми), машинобудівний завод ім. Фрунзе (м. Суми), екскаваторний завод (м. Воронеж), завод «Робочий металіст» (м. Кострома), завод «Волгоцеммаш» (м. Тольятті), Невський машинобудівний завод (м. Ленінград).

Впровадження 45. 1974 р. Прогнозування фізико-механічних характеристик металу виливків з алюмінієвих сплавів, опираючись на визначення їх фазового складу методом комп'ютерного термічного аналізу в процесі плавлення (А. А. Смульський): завод «Автоцветлит» (м. Мелітополь).

Впровадження 46. 1977 р. Сталь 40Х30ЮТЛц для заміни корундових капселів під час процесу виробництва губчастого заліза (Г. Є. Федоров): Сулинський металургійний завод.

Впровадження 47-60. 1977 р. Теорія та практика литва з використанням пластичних і рідкорухомих самотвердних сумішей з рідким склом, технічним лігносульфонатом та синтетичними високополімерними смолами (С. П. Дорошенко, А. П. Сьомик, В. П. Авдокушин, О. П. Макаревич, Г. Г. Потапенко, В. М. Дробязко, В. І. Кривда, В. В. Зацарний, Д. Ф. Мацуєва, В. П. Кушталов, В. В. Артемьєв, А. С. Кочешков, О. І. Шейко): завод «Арсенал» (Київ), завод «Будшляхмаш» (Київ), завод «Продмаш» (Київ), ВО «Тяжпресмаш» (м. Рязань), завод «Центроліт» (м. Рязань), Ковровський екскаваторний завод, ВО «Салаватнефтеоргсинтез», Котласький ЦПК, Бежицький сталеливарний завод, металургійний завод ім. Войкова (м. Керч), ВО «Гідропрес» (м. Нижній Тагіл), Котельно-радіаторний завод (м. Нижній Тагіл), ВО «Беленергомаш» (Білорусь), Муромський машинобудівний завод.

Впровадження 61 і 62. 1978 р. Сфероїдизувальне модифікування чавуну в ливарній формі (В. О. Косячков): ВО «Більшовик» (Київ), судомеханічний завод № 37 (Київ).

Впровадження 63-66. 1978 – 1998 р.р. Промислове виробництво деталей із жаростійких і зносостійких сплавів (В. О. Лютий, А. В. Аленкевич, Г. Є. Федоров, Є. О. Платонов, А. Ю. Кузьменко): центральний ремонтно-механічний завод електроенергетичної системи «Донбасенерго» (м. Донецьк), Придніпровський ремонтно-механічний завод електроенергетичної системи «Дніпроенерго» (м. Дніпро), Теміртауський ливарно-механічний завод Главенергоремонту СРСР (Казахстан), Білоозерський електромеханічний завод Міненерго СРСР (Білорусь).

Впровадження 67-70. 1981 р. Модифікування рідкоземельними металами алюмінієво-кремнієвих сплавів (В. А. Гнатуш): завод «Гідромаш» (м. Мелітополь), Машинобудівний завод (м. Харцизьк), завод протипожежного обладнання (м. Лівни), завод протипожежної техніки (м. Прилуки).

Впровадження 71. 1982 р. Прогнозування фізико-механічних характеристик металу виливків з алюмінієвих сплавів, опираючись на визначення їх фазового складу методом комп'ютерного термічного аналізу в процесі плавлення (А. А. Смульський): ВО «АвтоВАЗ» (м. Тольятті).

Впровадження 72. 1987 р. Технологія лиття алюмінієвих сплавів за моделями, що газифікуються (В. А. Гнатуш, І. О. Міхневич): НВО «КАМЕТ» (Київ).

Впровадження 73-82. 1978 – 1998 р.р. Деталі з нових жаростійких і зносостійких сталей і сплавів (В. О. Лютий, А. В. Аленкевич, Г. Є. Федоров, Є. О. Платонов, А. Ю. Кузьменко): Луганська ТЕС, Старобешівська ТЕС, Криворізька ТЕС, Курахівська ТЕС, Трипільська ТЕС, Слов'янська ТЕС, Зміївська ТЕС, Молдавська ТЕС, Естонська ТЕС, Карагандинська ТЕС.

Впровадження 83 і 84. 2005 р. Ливарні жаростійкі сталі для виробів, які працюють в агресивних середовищах за температур до 1250 °С (Г. Є. Федоров, М. М. Ямшинський, Є. О. Платонов, А. Ю. Кузьменко): СО «Електроремонт» системи «Донбасенерго» (м. Донецьк), Трипільська ТЕС.

Впровадження 85 і 86. 2005 р. Технологічні умови контролю властивостей бентоніту активованого комплексного та його застосування у складі формувальних сумішей (М. М. Федоров): ВАТ «Завод обважнювачів» (м. Краматорськ), КП «Київтрактородеталь» (Київ).

Впровадження 87. 2006 р. Формувальні суміші для виготовлення керамічних оболонкових форм за моделями, що витоплюють (А. С. Кочешков, Р. В. Лютий): Вишнівський ливарно-ковальський завод (Київ).

Впровадження 88-91. 2006 – 2016 р.р. Технології виготовлення двошарових та біметалевих виливків (В. О. Косячков, М. А. Фесенко, К. В. Фесенко): СО «Електроремонт» системи «Донбасенерго» (м. Донецьк), «Ясинуватський машинобудівний завод», ТОВ «Лінгвей» (м. Краматорськ), Старокраматорський машинобудівний завод (м. Краматорськ).

Впровадження 92 і 93. 2014 р. Хромомарганцеві зносостійкі чавуни для роботи в умовах гідроабразивного зношування (М. М. Ямшинський, Г. Є. Федоров,

Є. О. Платонов, К. С. Радченко): СО «Електроремонт» системи «Донбасенерго» (м. Донецьк), Трипільська ТЕС.

На завершення слід зазначити, що в Україні налічується дуже мало кафедр та навіть цілих наукових інститутів, які мають настільки високу ефективність практичної реалізації своїх ідей.

Переважає більшість впроваджень датується 50-80 р.р. ХХ ст. і дуже мала кількість – ХХІ ст. Негатив у тому, що сучасне виробництво не зацікавлене у науково-технічних розробках, відсутні запити від підприємств, співпраця між університетами та виробництвом обмежується працевлаштуванням випускників, на кафедрах практично відсутні наукові співробітники.

На кафедрі ливарного виробництва сьогодні є дуже актуальні розробки: сплави для теплоенергетики, лиття деталей з диференційованою структурою і властивостями, екологічні формувальні матеріали та суміші. Є всі передумови працювати над дослідженнями високоентропійних сплавів, рідкоземельних металів, удосконаленням спеціальних та особливих способів лиття. Тому щиро віримо в те, що найближчим часом наукова складова діяльності кафедри знову знайде своє відображення у практичній площині.

Яцків Д. О.

(ВНТУ, м. Вінниця)

**ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ РОБОЧИМИ
ОРГАНАМИ МАШИН У ГАЛУЗІ ПОВОДЖЕННЯ З ТПВ**

E-mail: yatskiv.dn1@gmail.com

У сучасному світі проблема ефективного управління відходами набуває особливої гостроти та актуальності, що зумовлено постійним зростанням обсягів виробництва, інтенсивним розвитком промисловості, урбанізацією та підвищенням рівня споживання. У результаті цих процесів формується значна кількість твердих побутових відходів, які потребують належного збору, транспортування, переробки та утилізації. Відсутність ефективних механізмів поводження з відходами призводить до перевантаження полігонів, погіршення санітарно-гігієнічних умов у населених