

4 (140) 2021

Журнал выходит 6 раз в год.
Издается с апреля 1998 г.
Подписной индекс 22405

Журнал награжден Почетной
грамотой и Памятным знаком
Кабинета Министров Украины

СВАРЩИК^{НТК}

Производственно-технический журнал

№ 4 2021
июль-август

ТЕХНОЛОГИИ
ПРОИЗВОДСТВО
РЕМОНТ

СОДЕРЖАНИЕ

Поздравляем!	
Владимиру Николаевичу Липодаеву – 80 лет!	4
Памяти Д.А. Дудко	
100 лет Дудко Д.А.	6
Технологии ремонта	
Ремонт корпуса бойка ковочного прессы усилием 5000 тс. Часть 1. Вырезка трещины и подготовка поверхности кусков корпуса под электрошлаковую сварку. <i>В.М. Литвинов, А.Е. Мерзляков, С.Н. Косинов, А.А. Задорожный</i>	7
Оборудование для производства	
Газокислородный резак РКВД для выплавки дефектов на поковках в процессе их изготовления. <i>В.М. Литвинов, Ю.Н. Лысенко</i>	10
Охрана труда при термической резке и правке	
Техника безопасности и охрана труда при термической резке и правке, газопламенной обработке материалов в условиях работы машиностроительных предприятий. <i>В.И. Панов</i>	14
Управление процессами сварки	
Интеллектуальное управление процессами сварки как конкурентное преимущество	17
Технологии и оборудование для приварки метизов	
HBS – лидер в технологии приварки метизов	19
Стандартизация	
Анализ современных законодательных и нормативных требований к сварочной продукции в разрезе имплементации национального законодательства в сфере технического регулирования в международное с целью возможности экспорта сварочной продукции в европейские страны. <i>Ю.К. Бондаренко, О.В. Ковальчук</i>	22
Подготовка кадров на производстве	
«Ильичёвский судоремонтный завод». «День сварщика Украины». <i>В.Г. Левицкий</i>	40
Интеллектуальная собственность для науки и промышленности	
Компьютерные программы и базы данных: защита разработчика ПО и владельца прав на него. <i>И.В. Бернадская</i>	41
Мемуары о Б.Е. Патоне	
Р. Рюльман, Б.Е. Патон и яйцо Колумба – за приоритет Н.Н. Бенардоса <i>А.Н. Корниенко</i>	44
Вклад ИЭС им. Е.О. Патона в научно-технический прогресс. Памяти Б.Е. Патона	
Сварка и родственные технологии – боевому ракетостроению. Часть 5. Второе поколение МБР - рождение в условиях внешней и внутренней конкурентной борьбы. <i>Л.М. Лобанов, А.Н. Корниенко</i>	49
Все для сварки. Торговый Ряд	54



Вітаємо!	
• Володимир Миколайович Липодаєв - 80 років!	4
Пам'яті Д.А. Дудко	
• 100 років Дудко Д.А.	6
Технології ремонту	
• Ремонт корпусу бойка куваляного преса зусиллям 5000 тс. Частина 1. Вірізка тріщини і підготовка поверхні шматків корпусу під електрошлакове зварювання. В.М. Литвинов, А.Е. Мерзляков, С.Н. Косінов, А.А. Задорожний	7
Обладнання для виробництва	
• Газокисневий різак РКВД для виплавки дефектів на поковках в процесі їх виготовлення. В.М. Литвинов, Ю.М. Лисенко	10
Охорона праці при термічному різанні і правці	
• Техніка безпеки і охорона праці при термічному різанні і правці, газополум'яної обробки матеріалів в умовах роботи машинобудівних підприємств. В.І. Панов	14
Керування процесами зварювання	
• Інтелектуальне керування процесами зварювання як конкурентна перевага	17
Технології та обладнання для приварювання метизів	
• HBS - лідер в технології приварювання металовиробів	19
Стандартизація	
• Аналіз сучасних законодавчих і нормативних вимог до зварювальної продукції в розрізі імплементації національного законодавства у сфері технічного регулювання в міжнародне з метою можливості експорту зварювальної продукції в європейські країни. Ю.К. Бондаренко, О.В. Ковальчук	22
Підготовка кадрів на виробництві	
• «Іллічівський судоремонтний завод». «День зварювальника України». В.Г. Левицький	40
Інтелектуальна власність для науки та промисловості	
• Комп'ютерні програми і бази даних: захист розробника ПЗ і власника прав на нього. І.В. Бернадська	41
Мемуари про Б.Є. Патона	
• Р. Рюльман, Б.Є. Патон і яйце Колумба – за пріоритет М.М. Бенардоса. О.М. Корнієнко	44
Внесок ІЕЗ ім. Б.Є. Патона в науково-технічний прогрес.	
Пам'яті Б.Є. Патона	
• Зварювання та споріднені технології – бойовому ракетобудуванню. Частина 5. Друге покоління МБР – народження в умовах зовнішньої і внутрішньої конкурентної боротьби. Л.М. Лобанов, О.М. Корнієнко	49
• Все для зварювання. Торговий Ряд	54
CONTENT	
Congratulations!	
• Vladimir Nikolaevich Lipodaev is 80 years old!	4
In memory of D.A. Dudko	
• 100 years of Dudko D.A.	6
Repair technology	
• Repair of the body of the striker of a forging press with a force of 5000 tf. Part 1. Cutting a crack and surface preparation of body pieces for electroslag welding. V.M. Litvinov, A.E. Merzlyakov, S.N. Kosinov, A.A. Zadorozhny	7
Equipment for the production	
• Oxy-fuel cutter RKVD for melting of defects on forgings during their manufacture. V.M. Litvinov, Yu.N. Lysenko	10
Labor protection during thermal cutting and straightening	
• Occupational health and safety during thermal cutting and straightening, flame processing of materials in working conditions machine-building enterprises. V.I. Panov	14
Control of welding processes	
• Intelligent control of welding processes as a competitive advantage	17
Technologies and equipment for welding metalware	
• HBS is a leader in metalware welding technology	19
Standardization	
• Analysis of modern legislative and regulatory requirements for welding products in the context of the implementation of national legislation in the field of technical regulation in the international with the aim of the possibility of exporting welding products to European countries. Yu.K. Bondarenko, O.V. Kovalchuk	22
Personnel training in production	
• «Ilyichevsk shipyard». «Day of the welder of Ukraine». V.G. Levitsky	40
Intellectual property for science and industry	
• Computer programs and databases: protection of the software developer and the owner of the rights to it. I.V. Bernadskaya	41
Memoirs about B.E. Paton	
• R. Ryulman, B.E. Paton and the Columbus egg - for the priority of N.N. Benardos. A.N. Kornienko	44
Contribution of the E.O. Paton EWI in scientific and technological progress.	
In memory of the B.E. Paton	
• Welding and related technologies – for combat rocketry. Part 5. The second generation of ICBM-s – the birth in the conditions of external and internal competition. L.M. Lobanov, A.N. Kornienko	49
All for welding. Trading row	54

Свидетельство о регистрации
КВ № 21846-11746 ПР от 22.01.2016

Учредители

Институт электросварки
им. Е. О. Патона НАНУ,
Общество с ограниченной
ответственностью
«Технопарк ІЗС им. Е. О. Патона»

Издатель

Научно-технический комплекс
«ІЗС им. Е. О. Патона» НАНУ

Информационная поддержка:

Общество сварщиков Украины
Журнал «Автоматическая сварка»
Национальный технический
университет Украины «КПИ»

Главный редактор

В. Д. Позняков

Зам. главного редактора

В. Г. Абрамишвили

Редакционная коллегия

В. А. Белинский, Ю. К. Бондаренко,
А. В. Вавилов, Ю. В. Демченко,
В. М. Илюшенко, Г. И. Лашенко,
О. Г. Левченко, В. М. Литвинов,
Л. М. Лобанов, А. А. Мазур,
В. И. Панов, П. П. Проценко,
С. В. Пустовойт, И. А. Рязцев,
А. А. Сливинский

Редакционный совет

С. Ю. Максимов (председатель),
И. В. Кривцун, В. Н. Проскудин,
Н. В. Высоколян, П. А. Косенко,
М. А. Лактионов, Я. И. Микитин

Редактор

В. Г. Абрамишвили

Верстка

В. Г. Абрамишвили

Адрес редакции

03150, Киев, ул. Антоновича, 62 Б,
03150, Киев, а/я 337

Тел./факс

+380 44 200 80 14

E-mail

welder.kiev@gmail.com

URL

http://www.welder.stc-paton.com/

Представительство
в БеларусиМинск, УП «Белгазпромдиагностика»
А. Г. Стешиц
+375 17 210 2448, ф. 205 0868Представительство
в РоссииМосква, ООО «Специальные
сварочные технологии»
В. В. Сипко
+7 903 795 18 49
e-mail: ctt94@mail.ruЗа достоверность информации и содержание рекламы
ответственность несут авторы и рекламодатели.
Мнение авторов статей не всегда совпадает с позицией
редакции.Рукописи не рецензируются и не возвращаются.
Редакция оставляет за собой право редактировать и
сокращать статьи. Переписка с читателями — только
на страницах журнала. При использовании материалов в
любой форме ссылка на «Сварщик» обязательна.

Подписано в печать 04.08.2021. Формат 60х84 1/8.

Печать офсетная. Бумага офсетная.

Гарнитура PetersburgC. Усл. печ. л. 5,0. Уч.-изд. л. 5,2.

Заказ № 39353 от 02.08.2021. Тираж 900 экз.

Печать: ЧП «ИТЕК СЕРВИС», 2021.

Киев, ул. Шахтерская, 9. Тел./ф. (044) 591 1012, 591 1013.

© НТК «ІЗС им. Е. О. Патона» НАНУ, 2021

Подписка-2021
на журнал «Сварщик»
в каталоге «Укрпочта»
Подписной индекс
22405

Ремонт корпуса бойка ковочного прессы усилием 5000 тс. Часть 1. Вырезка трещины и подготовка поверхности кусков корпуса под электрошлаковую сварку.

В.М. Литвинов, А.Е. Мерзляков, С.Н. Косинов, А.А. Задорожный

В металлургии и тяжелом машиностроении совместное использование кислородной резки металлов больших толщин и электрошлаковой сварки позволяет ремонтировать дорогие многотонные детали без капитальных затрат. При эксплуатации прессового оборудования на НКМЗ периодически выходит из строя корпус бойка, работающий при больших знакопеременных нагрузках; сначала возникают сквозные трещины, затем корпус бойка разрывает на две части. Разработана и внедрена технология ремонта корпуса бойка с помощью кислородной резки металлов больших толщин и электрошлаковой сварки. Рассмотрен процесс ремонта корпуса бойка прессы усилием 5000 тс. Представлены наиболее характерные моменты ремонта корпуса бойка.

Газокислородный резак РКВД для выплавки дефектов на поковках в процессе их изготовления.

В.М. Литвинов, Ю.Н. Лысенко

Разработан мощный резак РКВД для выплавки дефектов на поковках в процессе их изготовления. Резак используют при частом включении и выключении режущего кислорода, он имеет для этих целей рычажный клапан без фиксации его положения. Приведены технические характеристики резака, описаны его устройство и работа, представлены чертежи основных узлов и деталей, имеющих расчетные каналы. На конкретных примерах показана работа резака.

Техника безопасности и охрана труда при термической резке и правке, газопламенной обработке материалов в условиях работы машиностроительных предприятий.

В.И. Панов

Строгое соблюдение требований техники безопасности и охраны труда является обязательным при выполнении технологических процессов термической резки и правки. Изложены квалификационные требования и правила безопасного выполнения технологических процессов термической резки и правки металлов. Рассмотрены основные положения Правил по охране труда и техники безопасности.

Анализ современных законодательных и нормативных требований к сварочной продукции в разрезе имплементации национального законодательства в сфере технического регулирования в международное с целью возможности экспорта сварочной продукции в европейские страны.

Ю.К. Бондаренко, О.В. Ковальчук

В статье проанализирована законодательная база относительно введения в обращение продукции сварочного производства. Описано какая сварочная продукция подпадает под законодательно регулируемую сферу. Определены процедуры и схемы подтверждения соответствия, применяемые для данной продукции. Отмечено, что почти все схемы подтверждения соответствия ответственной сварочной продукции содержат модули, составляющими которых является сертификация систем управления качеством. Приведена документация, которая определяет специфические требования к системам управления. Определен план действий для предприятий сварочного производства, который может быть положен в основу стратегического плана деятельности с целью внедрения международных требований к продукции.

Ремонт корпуса бойка кузального преса зусиллям 5000 тс. Частина 1. Вирізка тріщини і підготовка поверхні шматків корпусу під електрошлакове зварювання.

В.М. Литвинов, А.Е. Мерзляков, С.Н. Косинов, А.А. Задорожный

У металургії і важкому машинобудуванні спільне використання кисневого різання металів великої товщини і електрошлакового зварювання дозволяє ремонтувати дорогі багатотонні деталі без капітальних витрат. При експлуатації пресового обладнання на НКМЗ періодично виходить з ладу корпус бойка, що працює при великих знакозмінних навантаженнях; спочатку виникають наскрізні тріщини, потім корпус бойка розриває на дві частини. Розроблено та впроваджено технологію ремонту корпусу бойка за допомогою кисневого різання металів великої товщини і електрошлакового зварювання. Розглянуто процес ремонту корпусу бойка преса зусиллям 5000 тс. Представлені найбільш характерні моменти ремонту корпусу бойка.

Газокисневий різак РКВД для виплавки дефектів на поковках в процесі їх виготовлення.

В.М. Литвинов, Ю.М. Лисенко

Розроблено потужний різак РКВД для виплавки дефектів на поковках в процесі їх виготовлення. Різак використовують при частому включенні і виключенні ріжучого кисню, він має для цих цілей важільний клапан без фіксації його положення. Наведено технічні характеристики резака, описані його пристрій і робота, представлені креслення основних вузлів і деталей, що мають розрахункові канали. На конкретних прикладах показано роботу резака.

Техніка безпеки і охорона праці при термічному різанні і правці, газополум'яної обробки матеріалів в умовах роботи машинобудівних підприємств.

В.І. Панов

Суворе дотримання вимог техніки безпеки та охорони праці є обов'язковим при виконанні технологічних процесів термічного різання і правці. Викладено кваліфікаційні вимоги і правила безпечного виконання технологічних процесів термічного різання і правці металів. Розглянуто основні положення Правил з охорони праці та техніки безпеки.

Аналіз сучасних законодавчих і нормативних вимог до зварювальної продукції в розрізі імплементації національного законодавства у сфері технічного регулювання в міжнародне з метою можливості експорту зварювальної продукції в європейські країни.

Ю.К. Бондаренко, О.В. Ковальчук

В статті проаналізована законодавча база щодо введення в обіг продукції зварювального виробництва. Визначено яка із зварювальної продукції підпадає під законодавчо регульовану сферу. Визначено процедури та схеми підтвердження відповідності, які застосовуються для даної продукції. Відзначено, що майже всі схеми підтвердження відповідності для відповідальної зварювальної продукції містять модулі, складовим якого є сертифікація систем управління якістю. Наведено документацию, яка визначає специфічні вимоги до систем управління. Визначено план дій для підприємств зварювального виробництва, який може бути покладений в основу стратегічного плану діяльності з метою впровадження міжнародних вимог до продукції.

Володимиру Миколайовичу Ліподаєву – 80 років!



4 вересня 2021 р. виповнилося 80 років доктору технічних наук (з 1987), провідному науковому співробітникові, заступнику головного редактора журналу «Автоматическая сварка» («Автоматичне зварювання») Ліподаєву Володимиру Миколайовичу.

В.М. Ліподаєв народився 04.09.1941 р. в с. Камінь-Рибалка, Приморський край, РФ. У 1961 р. закінчив Могильовський машинобудівний технікум (технік-технолог), а в 1966 р. – КІП за спеціальністю «Технологія з обладнання зварювального виробництва» з присвоєнням кваліфікації інженера-механіка. З 1966 р. він почав працювати в ІЕЗ ім. Є.О. Патона в відділі металургії і технології зварювання високолегованих сталей і сплавів, де захистив кандидатську і докторську дисертації.

У 1985–1988 рр. він очолював неструктурну лабораторію зварювання корозійностійких сталей і сплавів, в 1988–1992 рр. – відділ фізико-металургійних процесів зварювання середньолегованих сталей.

Наукова діяльність В.М. Ліподаєва пов'язана з розробкою металургійних основ створення електродів для дугового зварювання ультра низьковуглецевих корозійностійких сталей і сплавів; розробкою електродів і порошкового дроту для зварювання різномірних сталей у виробництві обладнання для вугільного машинобудування; вдосконаленням зварюваності хромистих феритних сталей за рахунок модифікації їх нітридами; розробкою матеріалів, способів і технологічних процесів зварювання

високолегованих сталей і сплавів різних типів легування для забезпечення високої експлуатаційної надійності хімічної апаратури при роботі в середовищах високої агресивності.

Створені за його безпосередньою участю зварювальні матеріали (покриті електроди, порошкові дріоти та дріоти суцільного перетину) знайшли промислове застосування на заводах хімічного машинобудування і в ін. галузях. Ряд розробок матеріалів відзначена медалями ВДНГ СРСР.

З 1992 р. і понині В.М. Ліподаєв керує підготовкою до видання журналу «Автоматическая сварка» («Автоматичне зварювання») – провідного щомісячного видання ІЕЗ ім. Є.О. Патона. За його участю реалізовано ряд новацій, спрямованих на збереження високого авторитету журналу серед фахівців зварювального виробництва, популяризацію та актуалізацію його з урахуванням сучасних вимог.

В.М. Ліподаєв – автор понад 160 наукових робіт, в т.ч. двох монографій і більше 80 авторських свідоцтв і патентів.

З 2013 р. і по теперішній час В.М. Ліподаєв, як Виконавчий директор асоціації «ЕЛЕКТРОД», сприяє збереженню науково-виробничих зв'язків серед фахівців-виробників зварювальних матеріалів. З його участю організовані і успішно проведені науково-практичні конференції і семінари в Києві, Білгороді, Волгограді і Гомелі.

Сердечно вітаємо Володимира Миколайовича Ліподаєва зі славним ювілеєм, бажаємо йому доброго здоров'я, довголіття, благополуччя і творчих успіхів!

ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАНУ,
Товариство зварників України,
НТК ІЕЗ ім. Є.О. Патона, Редакція журналу «Сварщик»

●#2032

Володимиру Григоровичу Пічаку – 85!



28 липня 2021 р. виповнилось 85 років відомому фахівцю у галузі конструювання зварювальної апаратури, начальнику відділу дугового обладнання для зварювання, наплавлення і різання металів ДКТБ ІЕЗ ім. Є.О. Патона Володимиру Григоровичу Пічаку.

У 1955 р. він закінчив Київський електромеханічний технікум за спеціальністю «Приладобудування та машинобудування» і з 1959 р. працює в ІЕЗ ім. Є.О. Патона, де пройшов шлях від техника-конструктора до керівника одного із провідних відділів ДКТБ Інституту. У 1967 р. без відриву від виробництва закінчив вечірнє відділення КІП.

Займається дослідженнями і розробкою дугового механізованого зварювального обладнання. Вагомий внесок зробив у розробку принципів модульної побудови конструкцій зварювальної апаратури. Автор

серійних напівавтоматів, які виготовляються та широко використовуються в промисловості України. Приймав безпосередню участь у створенні низки легких, малогабаритних монтажних апаратів для зварювання вертикальних швів з примусовим формуванням металу. Нині В.Г. Пічак разом із фахівцями-технологами працює над удосконаленням обладнання для підводного електрозварювання, випробовуванням такого обладнання в умовах морського клімату.

В.Г. Пічак – автор понад 70 наукових праць, у т.ч. 30 авторських свідоцтв і 26 патентів на винаходи. Нагороджений ювілейними медалями, Почесною відзнакою Товариства зварників України «За особистий внесок у розвиток зварювального виробництва».

Вітаємо Володимира Григоровича Пічака з ювілеєм, бажаємо йому міцного здоров'я, довгих років життя, успішної роботи та творчих досягнень!

Товариство зварників України,
ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАНУ,
НТК ІЕЗ ім. Є.О. Патона, редакція журналу «Сварщик»

●#2033

Івану Івановичу Личко – 85!



8 липня 2021 р. виповнилося 85 років видатному спеціалісту у галузі електрошлакового зварювання і наплавлення, провідному науковому співробітнику ІЕЗ ім. Є.О. Патона, канд. технічних наук Івану Івановичу Личку.

Після закінчення у 1959 р. КПІ почав працювати у ІЕЗ у відділі нових фізико-хімічних методів зварювання, де під керівництвом Г.З. Волошкевича брав участь у дослідженні та вдосконаленні процесу електрошлакового зварювання товстого металу, наплавленню цим процесом міді та її сплавів на сталь.

У 1980–1990-х рр. він являвся провідним фахівцем, а в період з 1995 по 2005 рр. – керівником наукової лабораторії електрошлакового зварювання низьколегованих сталей підвищеної міцності.

Дотримуючись патонівських принципів – наукові розробки доводити до виробництва, І.І. Личко більшість своїх розробок успішно впроваджував на підприємствах важкого, енергетичного, транспортного, хімічного машинобудування та в будівництві при виробництві унікальних машин і агрегатів: не-

габаритних бандажів обертових опалювальних цементних печей, надважких станин прокатних станів, механічних та гідравлічних пресів, робочих коліс турбін ГЕС, роторів генераторів для АЕС, обладнання для нафтової й хімічної промисловості тощо. За його активною участю також створено низку апаратів для електрошлакового зварювання, які знайшли широке застосування в промисловості.

Нині наукова діяльність І.І. Личка пов'язана з поглибленим дослідженням фізичної природи електрошлакового процесу зварювання та вдосконалення зварювального обладнання.

Нагороджений орденом «Знак пошани», ювілейними медалями, відзнакою НАНУ «За професійні здобутки» та Почесною відзнакою Товариства зварників України «За особистий внесок у розвиток зварювального виробництва».

Вітаємо Івана Івановича Личко зі славним ювілеєм, бажаємо йому доброго здоров'я, довголіття, здоров'я рідним і всього найкращого!

Товариство зварників України,
ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАНУ,
НТК ІЕЗ ім. Є.О. Патона, редакція журналу «Сварщик»

●#2034

Віктору Олександровичу Корицькому – 85!



28 липня 2021 р. виповнилося 85 років Корицькому Віктору Олександровичу (28.07.1936, м. Луганськ), кандидату технічних наук (1970), фахівцю у галузі зварювального обладнання. Після закінчення у 1959 р. електротехнічного факультету КПІ за спеціальністю «Електричні машини» він отримав при-

значення на роботу в ІЕЗ ім. Є.О. Патона в електротехнічний відділ. Під керівництвом В.К. Лебедева почав займатися розробкою нових джерел живлення для дугового зварювання. На підставі проведених досліджень розробив кілька нових типів зварювальних трансформаторів, які були передані Каховському заводу електрозварювального обладнання для серійного виробництва.

В 1970 р. був переведений в ДКТБ ІЕЗ ім. Є.О. Патона на посаду завідувача сектора джерел живлення, який в 1972 р. був перетворений в конструкторський відділ, і В.О. Корицький призначений його керівником. За його активної участі розроблено і успішно впроваджено у виробництво низку джерел живлення для дугових і електрошлакових процесів, контактного зварювання, плазмово-дугового різання та переплаву.

Він багато співпрацював з факультетом зварюван-

ня КПІ з підготовки молодих спеціалістів для ІЕЗ ім. Є.О. Патона. Особливо треба відзначити його плідну роботу з Дослідним заводом зварювального обладнання інституту. За творчої участі В.О. Корицького у виробництво впроваджено низку трансформаторів для дугового зварювання типу СТШ, малогабаритних типу ТДС, а також випрямлячів для різних способів зварювання під торгівельною маркою «Патон».

За сумлінну, багаторічну творчу працю нагороджений орденом «Знак Пошани», медалями та Почесною відзнакою Товариства зварників України «За особистий внесок у розвиток зварювального виробництва».

В.О. Корицький є співавтором багатьох науково-технічних статей та 15 авторських свідоцтв, каталога-довідника «Зварювальне обладнання», в якому наведено технічні дані обладнання для багатьох видів зварювання, розробленого ІЕЗ ім. Є.О. Патона.

Вітаємо Віктора Олександровича Корицького з ювілеєм, бажаємо йому здоров'я, бадьорості, довгих років життя, здоров'я рідним і всього найкращого!

ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАНУ,
Товариство зварників України,
НТК ІЕЗ ім. Є.О. Патона,
редакція журналу «Сварщик»

●#2035

100 років Дудко Д.А.



Академік АН УРСР Дудко Данило Андрійович народився 28.07.1921 р. в с. Попелюхи, Вінницька область. Почав вчитися у Хіміко-технологічному інституті, а в 1941 р. був переведений на Урал, до Свердловського індустріального інституту. Перед поверненням з Нижнього Тагілу до Києва Є.О. Патон, розуміючи, що для розширюван-

ня робіт інституту необхідні спеціалісти, поїхав до Свердловська і підібрав 4-ох кращих випускників кафедри зварювального виробництва. Серед них був і Данило Андрійович Дудко. Так з 1944 р. він почав працювати в Інституті електрозварювання.

Його перші наукові роботи присвячені дослідженню процесів зварювання під флюсом, проблемам механізації зварювального виробництва. Під керівництвом Б.Є. Патона було вирішено вперше в світі проблему подавання зварювального струму і електродного дроту через декілька метровий шланг. Застосування «шлангового зварювання» значно підвищило продуктивність зварювального виробництва. У 1950 р. Д.А. Дудко серед інших було відзначено Сталінською премією. З 1952 р. по 1998 р. він завідувач відділу нових фізико-хімічних методів зварювання.

Наприкінці 1940-х рр. він взяв участь у розробці вперше в світі дугового зварювання плавким електродом в захисному середовищі вуглекислого газу і створенню технологію напівавтоматичного зварювання в усіх просторових положеннях шва, що відкрило шлях до повної механізації виготовлення складних об'ємних конструкцій. За цю роботу в 1963 р. його в складі групи спеціалістів було відмічено Ленінською премією.



Б.Є. Патон презентує наукові розробки інституту першому секретарю КПСР М.С. Хрущову та першому секретарю ЦК КПУ О.І. Кириченку. Справа – Б.Ф. Лебедев, Д.А. Дудко, Л.М. Гутман, Київ, 20 серпня 1957 р.

З початку 1950-х рр. Д.А. Дудко брав участь у створенні електрошлакового зварювання товстого металу, досліджував металургійні процеси та процеси розплавлення металу і шлаку в зварювальній ванні, організував впровадження електрошлакового зварювання на деяких потужних підприємствах важкого машинобудування. Його докторська дисертація присвячена науковим засадам електрошлакових процесів. З 1965 року – він професор.

У 1960-х рр. керував комплексом робіт з розвитку технологій зварювання у інертних газах. Вперше в світі було розроблено низку плазмотронів і створено плазмово-дугове зварювання на змінному струмі, і мікроплазмове зварювання різнополярними імпульсами. Ці види зварювання впроваджено в ракетобудування, енергетику, електроніку та інші провідні галузі промисловості. Дослідження плазмоводугових процесів у вакуумі привели до створення нових технологій зварювання та наплення, що вперше в світі були випробувані в космосі.

У 1970–2000 рр. під керівництвом Д.А. Дудка були виконані актуальні для електроніки, приладобудування та інших галузей техніки роботи з наплення покриттів на метали та органічні матеріали, в т. ч. розробка методів детонаційного нанесення покриттів, плазмоводугового наплення, іонно-плазмової вакуумної технології. В ті ж роки він керував дослідженнями з магнітно-імпульсного зварювання, холодного зварювання. Ці роботи відмічено премією Ради Міністрів СРСР (1986), Премією ім. Є.О. Патона НАНУ (1997), Державною премією УРСР (1972, 1983).

З 1962 р. по 1984 р. він заступник директора з наукової роботи, з 2000 р. – радник дирекції. У 1978 р. його обрано академіком УРСР (НАНУ); у 1991 р. – присвоєно звання заслуженого діяча науки і техніки України. Упродовж багатьох років Д.А. Дудко активно займався науково-організаційною, педагогічною та громадською роботою. Був членом Координаційної ради із зварювання та Наукової ради ДКНТ СРСР, головою президії Українського республіканського товариства машинобудівників.

Заслуги вченого відзначені орденами Жовтнєвої Революції, Трудового Червоного Прапора, болгарським орденом «Кирила і Мефодія» та багатьма медалями.

Д.А. Дудко – автор більш як 900 наукових робіт та винаходів нових методів зварювання, матеріалів і зварювального обладнання. Д.А. Дудко підготував 20 докторів та 42 кандидати наук.

Д.А. Дудко помер 02.01.2009 р. Світла йому пам'ять!

● #2036

Ремонт корпуса бойка ковочного пресса усилием 5000 тс. Часть 1. Вырезка трещины и подготовка поверхности кусков корпуса под электрошлаковую сварку

В.М. Литвинов, ЧАО «НИИПТмаш – Опытный завод», **А.Е. Мерзляков, С.Н. Косинов, А.А. Задорожный**, «НКМЗ» (Краматорск)

В металлургии и тяжелом машиностроении совместное использование кислородной резки металлов больших толщин и электрошлаковой сварки (переплава) позволяет ремонтировать дорогие многотонные детали без капитальных затрат. Без предлагаемой технологии ремонта вышедшие из строя детали или просто отправляли на металлолом (лопнувшие бандажи вращающихся цементных печей, отработанные штампы коленчатых валов), или производили полную разборку дорогого оборудования (замена колонн пресса 10000 тс)

Авторами данной статьи в разное время были выполнены следующие работы:

- внедрение технологии и создание участка по ремонту бандажей вращающихся печей – на Балаклейском цементно-шиферном комбинате. Бандаж массой 40 т и сечением 400х1000 мм в процессе эксплуатации получал сквозную поперечную трещину и отправлялся на металлолом. На открытой площадке у печи с помощью машинного кислородного резака РГКМ-500 и переносного полуавтомата «Смена-2М» участок бандаж с трещиной вырезался, в образовавшийся зазор устанавливали подготовленную заранее вставку и двумя швами электрошлаковым способом приваривали ее к бандажу. При плановом ремонте вращающейся печи отремонтированный бандаж устанавливали на место [1];
- внедрение технологии и оборудования для переплава отработанных штампов в новые подштамповые кубики. Участок состоит из машины газовой резки (МГР) с резаком РГКМ-800 и оригинальной установки для электрошлакового переплава. Отработанные штампы на МГР распускались на электроды, которые переплавлялись на установке ЭШП в подштамповые кубики. После переплава и последующей механической обработки получались штампы высокого качества. Отходы при этом получались минимальными;
- замена колонны пресса 10000 тс без его разборки. Для того, чтобы вытащить отработанную колонну пресса и заменить ее новой, необходимо старую колонну диаметром 800 мм без разборки пресса разрезать ручным кислородным резаком на три части и в каждой части вырезать карманы для зачалки

тросов. Все коммуникации (гидравлика, пневматика, электрика) на прессе оставались в рабочем состоянии [2]. Поскольку колонны пресса демонтировали и вместо них регулярно устанавливали новые, был разработан специальный ручной газокислородный резак РЗ-ФЛЦ-НД [3, 4]. С помощью этого резака стало возможным работать на высоте в стесненных условиях и разрезать колонну диаметром 800 мм с центральным отверстием диаметром 205 мм с одной позиции.

На НКМЗ работают три автоматизированных ковочных комплекса, в состав которых входят гидравлические прессы усилием 3000, 5000 и 10000 тс. Большая продолжительность непрерывной работы при высоких температурах, высокие удельные давления приводят к повышенному износу ковочного инструмента. Например, корпус бойка, работающий при больших знакопеременных нагрузках, регулярно выходит из строя. Сначала возникают сквозные трещины, затем корпус бойка разрывает на две части – *рис. 1*.

Считается, что такая деталь ремонту не подлежит и ее отправляют на металлолом. Была предпринята попытка выровнять поверхности трещины на координатном станке. При этом много длины корпуса бойка ушло в стружку. Чтобы сохранить размеры была изготовлена вставка, повторяющая контур детали, и двумя швами электрошлаковой сварки отдельные куски соединили в деталь.

Ремонт занял много времени, понадобилось много часов работы на станке и много кускового металла



Рис. 1. Лопнувший на две части корпус бойка пресса усилием 5 000 тс

было переведено в стружку. У руководства завода возникли сомнения в целесообразности такого ремонта.

На заводе в настоящее время эксплуатируется машинный газокислородный резак РГКМ-500, разработанный для фигурной резки плит толщиной до 500 мм. Этот резак хорошо зарекомендовал себя при вырезке заготовок «Корпус подшипника» и «Крышка подшипника» [5, 6].

Технические характеристики резака специального назначения РГКМ-500 приведены в *табл. 1*.

Технические решения, использованные при проектировании резака специального назначения РГКМ-500, защищены патентами [7, 8].

При использовании цилиндрических (дозвуковых) сопел на повышенных давлениях режущего кислорода режущая струя резаков с точечным источником нагрева на выходе в атмосферу обладает остаточным статическим давлением, которое способствует ускоренному расширению режущей струи, что приводит к снижению ее скорости и чистоты, т.е. режущих свойств.

Несколько лет назад на НКМЗ закрыли кислородный цех и перешли на привозной сжиженный кислород. Изменились стандарты предприятия. Согласно СТП 25.5.05–2011 давление кислорода в межцеховых трубопроводах должно составлять 1,0 МПа плюс 0,6 МПа, минус 0,15 МПа. При этом давление кислорода в цеховых магистралях КППЦ-3 выбрали равным 1,3 МПа.

При внедрении резака РГКМ-500 заметили, что повышение давления в магистрали с 0,85 до 1,3 МПа не ухудшило режущие свойства резака, а наоборот, улучшило их. Проведенные дополнительные эксперименты позволили сделать следующий вывод: использование патентов [7, 8] позволило сформировать подогревающее пламя, у которого реакция горения

Таблица 1. Технические характеристики резака специального назначения РГКМ-500

Толщина разрезаемого металла, мм		300–500	500–600
Номер мунштука		1	2
Давление в цеховой магистрали, МПа	кислорода	1,3	
	природного газа	1,0	
Давление на входе в резак, МПа	режущего кислорода	0,45–0,6	
	подогревающего кислорода	0,3–0,4	
	природного газа	0,04–0,06	
Расход, м³/час	кислорода	65	80
	природного газа	6,5	8,5
Присоединительная резьба на штуцерах	режущего кислорода	M20x1,5	
	подогревающего кислорода	M16x1,5	
	горючего газа	M20x1,5 LH	



Рис. 2. Процесс вырезки трещины корпуса бойка двумя параллельными резами

протекает по всей рабочей длине факела, т.е. подогревающее пламя является линейным источником тепла. При сгорании элементарных объемов горючего газа в кислороде возникают парциальные давления, которые суммируясь обжимают режущую струю на всей ее рабочей длине. Кислородная струя сохраняет свои режущие свойства также на всей рабочей длине, при этом она улучшает режущие свойства без увеличения расхода режущего кислорода.

Ремонтируемый корпус бойка (сталь 30Л) имеет сквозную трещину, расположенную перпендикулярно к его продольной оси под углом 9 градусов к вертикальной плоскости. Длина трещины 1200 мм; глубина – по краям 200 мм, в центре 500 мм, по длине – 600 мм. На границе между участками с толщиной 200 и 500 мм имеется галтель радиусом 100 мм.

Авторы настоящей статьи предложили вырезать трещину на корпусе бойка двумя резами резаком РГКМ-500, причем расстояние между этими параллельными резами не должно превышать 60 мм. Тогда можно будет соединить обе части корпуса бойка одним швом с помощью электрошлаковой сварки, что значительно повышает эффективность ремонта.

Врезание в заготовку осуществлялось на участке с толщиной 200 мм, затем с помощью галтели, не изменяя скорости резки, происходил переход на участок с толщиной 500 мм. Окончание резки происходило в обратном порядке: участок с толщиной 500 мм – галтель – участок с толщиной 200 мм.

Самый опасный участок, на котором возможен срыв процесса резки и возникновение глубоких бороздок на поверхности реза – это переход с участка толщиной 200 мм на участок толщиной 500 мм. Но наличие галтели между этими двумя участками облегчило процесс резки и поверхность реза осталась гладкой без бороздок.

О качестве поверхности реза можно судить по *рис. 3* и *4*. Видно, что поверхность реза не требует дальнейшей обработки и полностью соответствует требованиям электрошлаковой сварки. На *рис. 3* показан процесс резки корпуса бойка (выполнение первого реза). Чтобы сохранить линейные размеры корпуса бойка после электрошлаковой сварки резка выполнялась как можно ближе к краю заготовки. Темная вертикальная полоса от резака сверху-вниз на *рис. 3* – это остатки металла в районе трещины, не попавшего в зону действия кислородной струи (удаляемая часть



Рис. 3. Выполнение первого реза. В процессе резки видна поверхность первого реза корпуса бойка



Рис. 4. Поверхность первого реза корпуса бойка

металла вблизи трещины). Хорошо виден участок поверхности реза, на котором осуществлялся переход разрезаемой толщины с 200 мм на толщину 500 мм. Видно, что на этом опасном участке кислородная резка прошла плавно, без возмущений и качество поверхности реза осталось хорошим.

Поверхность реза корпуса бойка крупным планом показана на *рис. 4*. На светлых пятнах на поверхности реза окалина уже отскочила. На серых участках окалину нужно удалять механическим путем. В нижней части поверхности реза имеются буроватые пятна. На этих участках процесс окисления не закончен, промежуточные окислы $Fe_2O_3 + Fe_3O_4$ – легкоплавки и при электрошлаковой сварке легко переходят в шлаковую ванну, не затрудняя процесса сварки.

Корпус бойка, полностью подготовленный к электрошлаковой сварке, показан на *рис. 5*. Для удобства кислородной резки две части корпуса бойка были раздвинуты, поэтому расстояние между ними кажется слишком большим. Если выставить положение обеих частей корпуса бойка в соответствии с чертежными размерами, то это расстояние не превысит 60 мм, т.е. можно обойтись одним швом при электрошлаковой сварке.



Рис. 5. Корпус бойка прессы усилием 5 000 тс, подготовленный к электрошлаковой сварке

Корпус бойка в плоскости реза имеет «Т»-образный профиль. Однако двумя резами удалось удалить пораженный трещиной участок, причем полученное качество поверхности реза позволяет без дальнейшей обработки выполнить качественную электрошлаковую сварку.

Подготовительные работы, сама электрошлаковая сварка и удаление выводных планок корпуса бойка будут описаны во второй части настоящей статьи, которая будет опубликована после выполнения процесса электрошлаковой сварки.

Литература.

1. Литвинов В.М., Лысенко Ю.Н. Кислородная резка и внепечной нагрев в тяжелом машиностроении. – Киев: НТК «ИЭС им. Е.О. Патона» НАНУ, 2017. – 368 с.
2. Литвинов В.М., Лысенко Ю.Н., Чумак С.А., Василенко Н.И., Зеленский С.П., Белинский В.А., Василенко С.Л. Особенности разделительной кислородной резки колонн ковочного прессы усилием 10 000 т при их демонтаже с применением нового резака РЗ-ФЛЦ-НД. // Сварщик. – 2013. – № 5. – С. 6-7.
3. Литвинов В.М., Лысенко Ю.Н. Расчет и проектирование ручных кислородных резаков специального назначения. // Сварщик. – 2016. – № 5. – С. 13-20.
4. Литвинов В.М., Лысенко Ю.Н., Чумак С.А. Формирование факела подогревающего пламени в резаках и горелках большой мощности. // Сварщик. – 2017. - № 3. – С. 17-23.
5. Литвинов В.М., Лысенко Ю.Н., Чумак С.А. Резак РГКМ-500 для фигурной врезки деталей из плоских заготовок толщиной до 500 мм. // Сварщик. – 2020. – № 1. – С. 10-15.
6. Литвинов В.М., Лысенко Ю.Н. Машинные газокислородные резаки специального назначения. – Краматорск: Тираж-51, 2019. – 248 с.
7. Патент 92865 UA, МПК F 23 C 7/00. Спосіб кисневого різання металів великих товщин. / В.М. Литвинов, О.І. Волошин, К.П. Шаповалов, В.А. Белінський, С.Л. Василенко, О.І. Коровченко/ – № u201402889; заявл. 21.03.14; опубл. 10.09.14, Бюл. № 17.
8. Патент 114848 UA, МПК F 23 D 14/42. Газокисневий різак для металів великих товщин. / В.М. Литвинов, В.А. Белінський, О.І. Коровченко, Т.Б. Золотопупова, Р.В. Тимошенко/ - № a 201511806; заявл. 30.11.2015; опубл. 10.08.2017, Бюл. № 15.

●#2037

Газокислородный резак РКВД для выплавки дефектов на поковках в процессе их изготовления

В.М. Литвинов, Ю.Н. Лысенко, ООО «НИИПТмаш – Опытный завод» (Краматорск)

В процессековки заготовок на их поверхности периодически появляются дефекты литья: трещины, расслоения, раковины, неметаллические включения и др., которые необходимо сразу удалить, иначе они будут закованы в тело заготовки и могут попасть в конечную деталь. Для этой цели у каждого пресса имеется рабочее место для выплавки дефектов, состоящее из защитного экрана и газокислородного резака длиной не менее 3-х метров.

Использовавшиеся ранее резаки изготавливались кустарным образом самими пользователями из имеющихся в наличии серийных резаков и доступных материалов. Они обладали существенными недостатками: низкая жесткость конструкции, малый срок службы и малая производительность.

Газокислородный резак специального назначения РКВД, разработанный с соблюдением всех правил безопасности, служит дольше и имеет высокую производительность.

У старых резаков узел смешивания горючего газа с подогревающим кислородом находится непосредственно за вентильным блоком и горючая смесь в взрывоопасных пределах перемещается в трубке длиной около 3-х метров, занимая значительный объем. В случае обратного удара пламени разрушительное действие взрывной волны также значительно. Две трубки для подачи режущего кислорода и горючей смеси, имея длину около 3-х метров, не могут обеспечить необходимую жесткость конструкции резака.

Резак РКВД имеет длину 3 200 мм, но узел смешивания горючего газа и подогревающего кислорода расположен на расстоянии 1 400 мм от головки резака и горючая смесь находится в объеме, в два раза меньшем, чем у резака старой конструкции. При обратном ударе пламени взрывная волна гораздо слабее, чем у старого резака и имеет вдвое меньшую разрушительную силу. Между узлом смешения и вентильным блоком на расстоянии 1 600 мм предусмотрены три газоподводящие трубки, расположенные по углам треугольника. Диаметр трубки для подвода режущего кислорода увеличен до 14 мм. Такое техническое решение повышает жесткость конструкции в несколько раз.

Выплавка дефектов на поковках характеризуется частым включением режущего кислорода и крат-

ковременным его действием. Для пуска и прекращения подачи режущего кислорода выбран рычажный клапан без фиксации положения его рукоятки. Плавность нарастания давления режущего кислорода обеспечивается с помощью кулисного механизма, размыкающего силовой контур и убирающего изгибающие моменты, действующие на шток клапана.

В инжекторе резака предусмотрены три рабочих отверстия, расположенных по вершинам равностороннего треугольника, который вписан в рабочее отверстие смесительной камеры. Три отверстия малого диаметра являются более эффективной преградой для взрывной волны при обратном ударе пламени, чем одно отверстие большого диаметра. Три струи инжектирующего подогревающего кислорода имеют больший суммарный периметр поперечного сечения, чем периметр одной равновеликой по расходу струи, следовательно, они создают большее разряжение в газовом канале резака.

В головке резака использовано новое техническое решение. Оно заключается в том, что режущая струя кислорода разбита на две части: основную, расположенную в центре, и шесть вспомогательных, равномерно расположенных на окружности, концентричной основной струе. Все эти струи формируются отверстиями, исходящими из одного общего коллектора, и управляются одним общим для всех вентилем. Выходные отверстия для горючей смеси расположены попарно между выходными отверстиями для вспомогательных режущих струй снаружи и внутри окружности, на которой они расположены.

Мощность факела подогревающего пламени увеличена вдвое. Мощное пламя быстро и легко расплавляет окалину на поверхности поковки и она не мешает процессу выплавки дефектов. Основная и дополнительные режущие струи обеспечивают реакцию горения металла на большей поверхности, увеличивая производительность выплавки. Более слабые периферийные струи режущего кислорода по отношению к основной центральной струе обеспечивают плавные переходы от выплавленной поверхности к здоровому металлу, что важно для получения качественной поковки.

Технические характеристики резака РКВД представлены в *табл. 1*.

Таблица 1. Технические характеристики резака РКВД

Показатель		Величина
Давление на входе, МПа	кислорода	0,6 – 1,0
	природного газа	0,06 – 0,1
Расход, м³/час	кислорода	180 – 220
	природного газа	5,5 – 7,5
Резьба на штуцерах	кислорода	M16 x1,5
	природного газа	M16 x1,5LH

Газокислородный резак РКВД для выплавки дефектов в процессековки заготовок состоит из четырех основных узлов: наконечника 1, ствола 2, удлинителя 3 и ниппельного соединения 4. Конструкция и работа каждого узла подробно рассмотрены на его чертеже (рис. 1).

Наконечник резака РКВД (рис. 2) состоит из головки в сборе 1, к которой сбоку припаяны трубка для подвода режущего кислорода 3 со штуцером 4 и накидной гайкой 5 для подключения наконечника к удлинителю, и трубка для подвода горючей смеси со смесительной камерой 6 и накидной гайкой 5 для крепления наконечника к удлинителю.

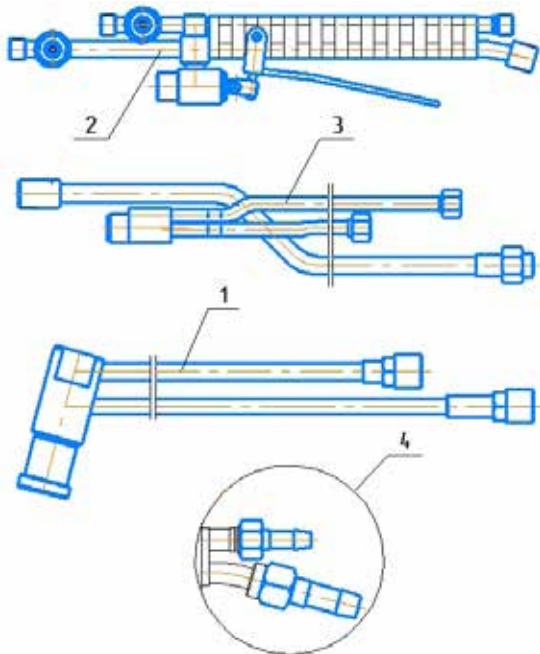


Рис. 1. Газокислородный резак РКВД

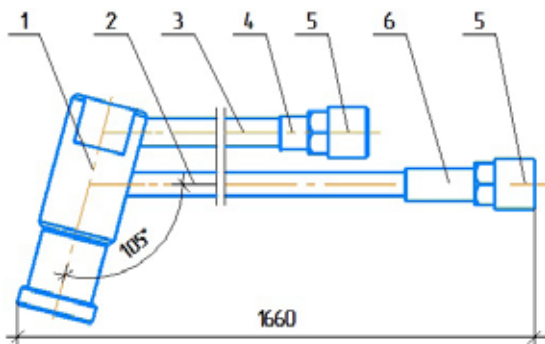


Рис. 2. Наконечник резака РКВД

Головка резака в сборе (рис. 3) состоит из головки 1, в которую концентрично ее продольной оси вкручены мундштуки внутренний 2 и наружный 3. Мундштуки 2 и 3 являются сменными деталями.

Образовавшаяся в смесительной камере 6 горючая смесь поступает по трубке 2 в кольцевую камеру головки 1 (рис. 3). Затем горючая смесь равномерно перераспределившись в кольцевой камере поступает в шлицевые каналы между внутренним 2 и наружным 3 мундштуками, и далее в зону горения, образуя факел подогревающего пламени (рис. 3).

Режущий кислород через штуцер 4 и подводящую трубку 3 поступает в центральную камеру головки 1 (рис. 2). Из этой камеры режущий кислород поступает в центральное и периферийные отверстия внутреннего мундштука 2 (рис. 3). Из этих отверстий режущий кислород, основной и дополнительный, попадает в зону выплавки дефектов, где воспламеняет металл нагретой заготовки.

Чертежи деталей головки в сборе с расчетными каналами (рис. 3) представлены на рис. 4 – 6.

Чертеж детали наконечника с расчетными каналами (рис. 2) показан на рис. 7.

Ствол резака РКВД предназначен для пуска, регулировки и прекращения подачи подогревающего кислорода и горючего газа с помощью вентиля и

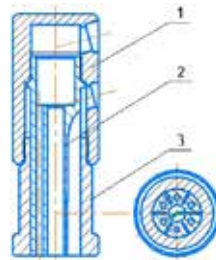


Рис. 3. Головка резака РКВД в сборе

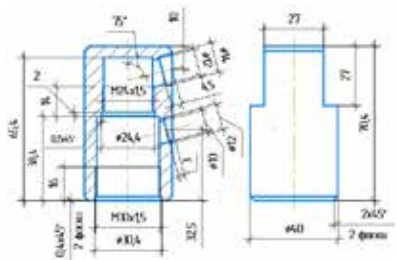


Рис. 4. Корпус головки резака РКВД

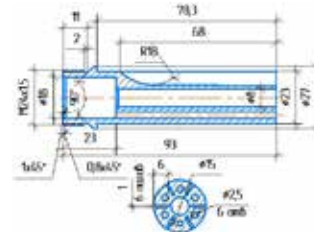


Рис. 5. Мундштук внутренний

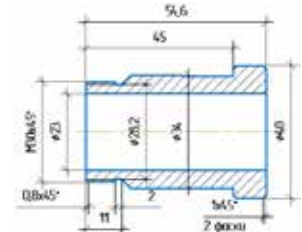


Рис. 6. Мундштук наружный

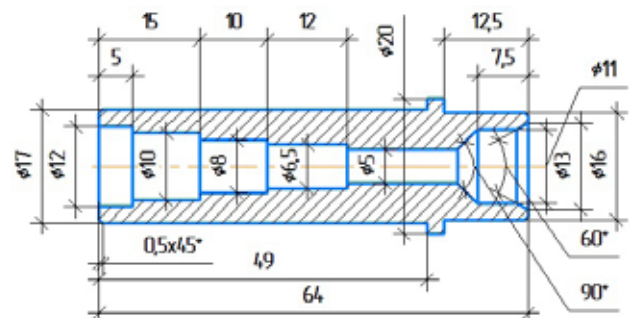


Рис. 7. Смесительная камера резака РКВД

пуска (прекращения подачи) режущего кислорода с помощью рычажного клапана. К штуцерам вентиля подогревающего кислорода и горючего газа, и к корпусу клапана ствола накидными гайками крепится удлинитель, а к входным штуцерам ствола накидными гайками присоединяются нишпели с резинотканевыми рукавами для подвода энергоносителей. На стволе предусмотрена рукоятка резака.

Ствол резака (рис. 8) состоит из вентиля горючего газа 2, к корпусу которого припаяна трубка для подвода горючего газа 8 со штуцером 5, вентиля подогревающего кислорода 1 с трубкой для подвода режущего кислорода 9, которая припаяна к тройнику рычажного клапана 3. С противоположной стороны к тройнику припаяна трубка для подвода кислорода с входным штуцером 6. Клапан режущего кислорода 3 жестко связан с вентилями подогревающего кислорода и горючего газа тройником и газоподводящими трубками. На этих трубках закреплена металлическая рукоятка 10, к которой крепится рычаг 4 с возможностью поворота вокруг своей оси и который связан со штоком клапана режущего кислорода с помощью кулисного механизма.

Вентиль подогревающего кислорода (рис. 9, слева) и вентиль горючего газа (рис. 9, справа) отличаются друг от друга размерами седла корпуса. С целью обеспечения плавной регулировки расхода подогревающего кислорода в широких пределах

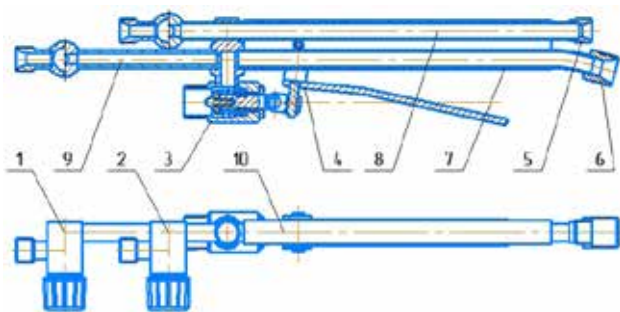


Рис. 8. Ствол резака РКВД

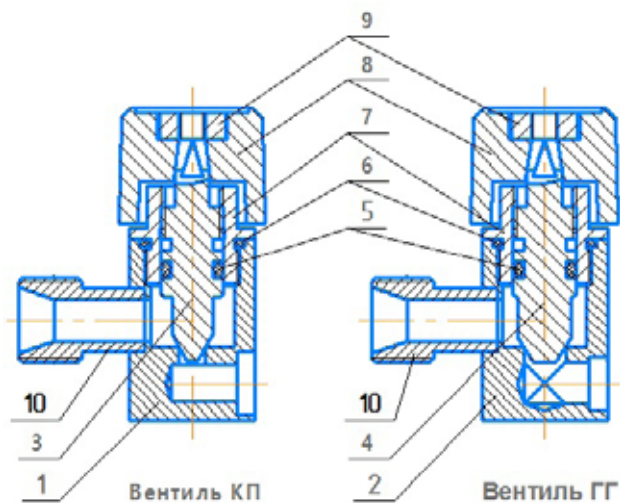


Рис. 9. Вентили КП и ГГ

диаметр седла вентиля подогревающего кислорода выполнен значительно меньше, чем диаметр седла вентиля горючего газа.

Вентили состоят из корпуса 1 (2), в которые вкручены сальниковые гайки 7. Герметичность резьбового соединения обеспечивают уплотнительные кольца 6. В сальниковые гайки вкручены с возможностью осевого перемещения шпиндели 3 (4). Герметичность резьбового соединения обеспечивают уплотнительные кольца 5. На хвостовую часть шпинделей надеты барашки 8, которые закреплены гайками 9. На выходе рабочих газов из вентиля предусмотрены штуцеры 10, предназначенные для крепления к ним элементов удлинителя.

При кислородной выплавке дефектов на горячих поковках режущую струю кислорода необходимо быстро и часто - включать и выключать. Поэтому для этих целей выбран рычажный клапан без фиксации положения его рукоятки. Рычажный клапан режущего кислорода (рис. 10) состоит из корпуса 1, к боковой поверхности которого припаян тройник 2, разделяющий кислородный поток на две части: режущий кислород и подогревающий кислород. Концентрично продольной оси в корпус клапана вставлена гильза 3, образующая с ним паяное соединение. В центральное отверстие гильзы вставлен шток 4, а в кольцевой зазор между гильзой и корпусом вставлена пружина 10. Шток имеет две кольцевые проточки, в которых расположены два уплотнительных кольца 11. В рабочую часть штока в специальное гнездо вставлен манжет 9, закрепленный винтом 6 с конической шляпкой 6. Коническая часть шляпки винта служит для плавного нарастания давления режущего кислорода. К хвостовой части штока шарнирно присоединена кулиса 5 с помощью винта 7 и гайки 8.

Рычаг клапана представлен на рис. 11. К рычагу 3 приварены направляющая 2 и две щеки 1 как показано на рис. 11. К рукоятке ствола припаяны втулка 6 и втулка малая 7. Щеки рычага шарнирно соединены с втулками с помощью винта 4 и гайки 5.

Для защиты газорезчика от теплового излучения поковки под прессом предусмотрен защитный экран с амбразурой, через которую производится выплавка. Экран установлен на расстоянии от поковки не менее 2-х м. Удлинитель предназначен для увеличения длины резака до значения не менее 3-х м.

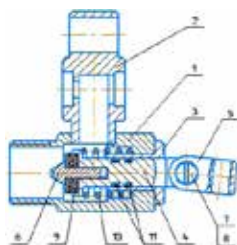


Рис. 10. Рычажный клапан КР

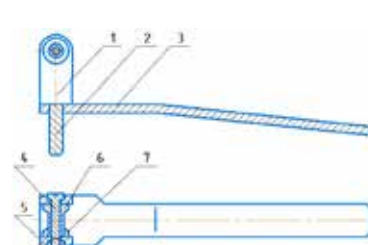


Рис. 11. Рычаг клапана

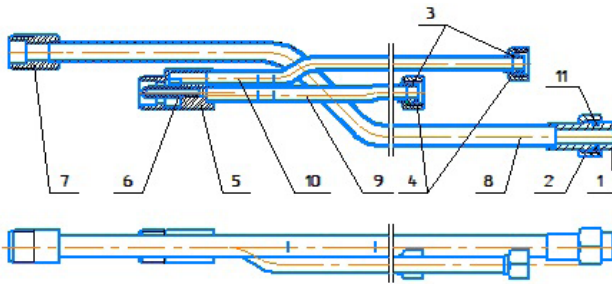


Рис. 12. Удлинитель

Удлинитель (рис. 12) состоит из трубки для подвода режущего кислорода 8, к одному из концов которого припаяно седло клапана 1 с накидной гайкой 2, а к другому концу – штуцер режущего кислорода (КР). К корпусу смесителя 5 с инжектором 6 припаяны трубка для подвода подогревающего кислорода 9 с линзой 3 и накидной гайкой 4, и трубка для подвода горючего газа 10 с линзой 3 и накидной гайкой 4. В седле клапана 1 выполнена кольцевая проточка для уплотнительного кольца 11. Трубки 8, 9 и 10 изогнуты, как показано на чертеже, и в местах пересечения приварены друг к другу.

На рис. 13, 14 приведены чертежи деталей удлинителя с расчетными каналами.

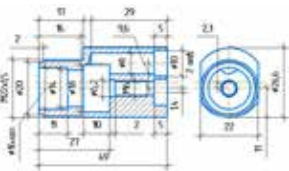


Рис. 13. Корпус смесителя

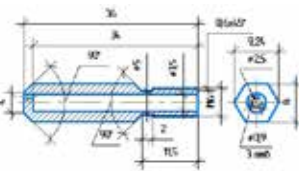


Рис. 14. Инжектор

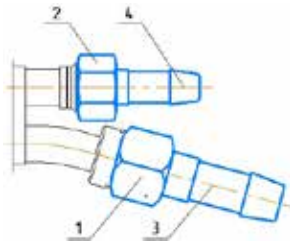


Рис. 15. Ниппельное соединение

Ниппельное соединение (рис. 15) служит для присоединения к резаку резиноканевых рукавов для подвода энергоносителей. Ниппель 3 Ду12 и накидная гайка 1 являются оригинальными деталями. Ниппель 4 и накидная гайка 2 применены из использовавшихся ранее резаков.

Выплавка дефектов на поверхности поковок непосредственно под прессом специальными газокислородными резаками наиболее распространена на ПАО «НКМЗ» и резак РКВД разработан и изготавливается применительно к условиям этого завода.

На рис. 16 представлены фотографии головки в сборе, а на рис. 17 – ствола резака.



Рис. 16. Головка резака РКВД



Рис. 17. Ствол резака РКВД

Выплавка дефектов на поковках под прессом усилием 3 000 тс показана на рис. 18.



Рис. 18. Выплавка дефектов на поковке под прессом усилием 3000 тс



Рис. 19. Выплавка поверхностных дефектов на поковке под прессом усилием 10 000 тс



Рис. 20. Удаление поверхностных трещин на поковке перед ее прошивкой



Рис. 21. Отрезка торцевой части поковки с закованной усадочной раковиной



Рис. 22. Разделка трещин на холодной поковке

Выплавка поверхностных дефектов на поковках под прессом усилием 10 000 тс представлена на рис. 19.

Удаление поверхностных трещин на поковке перед ее прошивкой показано на рис. 20.

Отрезка торцевой части поковки с закованной усадочной раковиной под прессом усилием 10 000 тс продемонстрирована на рис. 21.

Процесс разделки трещин на холодной поковке укороченным резаком РКВД показан на рис. 22.

Техника безопасности и охрана труда при термической резке и правке, газопламенной обработке материалов в условиях работы машиностроительных предприятий

В.И. Панов, УрФУ им. Б.Н. Ельцина (Екатеринбург)

Изложены квалификационные требования и правила безопасного выполнения технологических процессов термической резки и правки металлов. Рассмотрены основные положения Правил по охране труда и техники безопасности [1-4]. Эти Правила распространяются на работников и работодателей, занятых при термической резке материалов и правке деформированных заготовок и сварных конструкций, и устанавливают единые требования охраны труда (ОТ) и техники безопасности (ТБ). К опасным и вредным производственным факторам относятся факторы [5], способные оказывать неблагоприятное воздействие на организм человека (рис. 1). К ним, в частности, относятся:

- искры, брызги, выбросы разрезаемого металла и расплавленного шлака;
- тепловое воздействие нагретых (разрезаемых, свариваемых или наплавляемых) тел;
- статическая нагрузка на верхние конечности (физические, нервно-психические перегрузки, в результате которых могут возникнуть заболевания нервно-мышечного аппарата плечевого пояса) и др.

Опасные и вредные факторы могут оказывать токсичное или раздражающее влияние и проникать в организм человека через кожные покровы, слизистые оболочки, органы дыхания и др.

Машиностроительные предприятия, как правило, производством ацетилена и его газами – заменителями не занимаются, они получают горючие газы в баллонах. Поэтому производство ацетилена и его заменителей в настоящем материале не рассматривается.

При несчастном случае пострадавший или очевидец обязан известить лицо, ответственное за ТБ и ОТ, которое должно организовать оказание первой медицинской помощи пострадавшему. При получении травмы следует немедленно прекратить работу, известить об этом руководителя работ и обратиться за медицинской помощью.

Наличие горючих газов может привести к химическому взрыву, а эксплуатация сосудов под давлением с сжатыми, растворенными или сжиженными газами может вызвать физический взрыв. Открытые газовое пламя и электрическая дуга, струя плазмы, брызги жидкого металла и шлака при свар-



Рис. 1. Опасные и вредные факторы при термической резке и правке материалов

ке и резке, а также другие факторы создают опасность ожогов и повышают вероятность возникновения взрыва и пожара.

Лица, ответственные за технику безопасности и охрану труда, перед началом работы по термической резке и правке обязаны ознакомить работников с правилами использования имеющего оборудования, его расположением, средствами, обеспечивающими быстрое отключение питающей среды, средствами пожаротушения и оказания первичной медицинской помощи.

Все установленное оборудование должно использоваться только по прямому назначению и в соответствии с инструкциями (правилами) его эксплуатации.

К выполнению работ по термической резке и правке допускаются лица не моложе 18 лет после проведения инструктажа по охране труда и технике безопасности на рабочем месте, проверки знаний по охране труда и технике безопасности с оформлением в контрольном листе инструктажа.

Работники, занятые работами по указанной теме, должны знать:

- правила пользования средствами индивидуальной защиты (СИЗ);
- план ликвидации аварийных ситуаций на своем рабочем месте;
- инструкцию по противопожарной безопасности на своем рабочем месте;
- правила оказания первой медицинской помощи при несчастных случаях;
- правила личной гигиены.

Перед началом работы рабочее место (для резки, наплавки, закалки и других технологических процессов термической резки и правки) необходимо очистить от легко возгораемых предметов (должны быть удалены опасные предметы – керосин и бензин, бумага, тряпье и др.), пол посыпать песком или обильно полить водой, проверить газовые сети на «самотек» и пр. Особое внимание уделяется предохранительным устройствам (гидравлическим или сухим), наличию инъекции и пр. Перед началом работы надо осмотреть входной штуцер и накидную гайку редуктора, убедиться в исправности резьбы и наличии прокладок, в отсутствии следов масла и жиров.

Рабочие должны быть обеспечены спецодеждой согласно требуемым нормам. Перед началом работ ответственное лицо (бригадир, мастер, начальник участка) должно осмотреть рабочего. На голове должна быть защитная каска, а волосы должны быть убраны под нее. Куртка должна иметь клапанные карманы и одета поверх брюк, которые, в свою очередь, надевают поверх обуви так, чтобы в ботинки не попали брызги расплавленного металла.

Для защиты глаз от механического повреждения и вредных излучений рабочий – резчик, свар-

щик и т.д., должен быть обеспечен защитными очками закрытого типа со светофильтрами.

При сварке, резке, правке цветных металлов и сплавов, содержащих цинк, медь, свинец (например, памятники монументального характера – маршалу Г.К. Жукову и др.) необходимо пользоваться СИЗ органов дыхания.

При работе машин и аппаратуры для плазменной резки даже небольших толщин (до 6 мм), а тем более при работе газовой аппаратуры большой мощности, для борьбы с шумом, который может превышать допустимый уровень, для защиты органов слуха и костного состава человеческого черепа используют наушники, ушные вкладыши и пр.

В сварочных цехах, на участках должна быть установлена обще-обменная вентиляция, на стационарных рабочих местах – местная вентиляция.

Во избежание возгорания технологические процессы термической резки и правки следует проводить на расстоянии не менее:

- от перепускных рампы, в зависимости от количества используемых баллонов (более 2-х) – 10 м;
- от отдельных баллонов, помещенных в металлические шкафы с наличием окошек для вентиляции – 5 м;
- от трубопроводов с горючими газами и кислородом: при ручных работах – 3 м; при механизированных работах – 1,5 м;
- от отопительных приборов – 1 м.

Не допускаются к работе баллоны, имеющие просроченный срок освидетельствования (баллоны проверяются один раз в 5 лет, а пористая масса проверяется ежегодно); повреждения корпуса (трещины, ржавчину и др.), неисправные вентили. Окраска баллона и надписи должны соответствовать газу, заполняющему баллон. Должны быть исправными опорные башмаки. Ремонт и освидетельствование баллонов производятся только на заводах – наполнителях.

При транспортировании баллонов на автотранспорте и внутри цеха (предприятия) у рабочих и на рабочих местах не должно быть жировых и масляных пятен. Внутри цеха допускается перемещение на специальных (рессорных) тележках или носилках. На близкие расстояния (в пределах рабочего места) допускается перекачивание баллона на опорном башмаке. Носить на себе баллон КАТЕГОРИЧЕСКИ запрещено.

Необходимо беречь баллоны от ударов. Заполнение бачка жидким горючим не должно превышать 75 % объема.

Наполненные баллоны должны храниться отдельно от пустых баллонов.

Открывать баллоны следует ключами, выполненными из не искрового материала и не вступающего в реакцию с кислородом и горючими газами.

Допускается эксплуатация баллонов с исполь-

зованием содержавшегося в нем газа до уровня остаточного давления 0,5 – 1 атм.

Баллоны грузить для перевозки, перевозить и разгружать могут только специально обученные работники.

При газопламенной обработке пламя должно быть направлено в сторону, противоположную расположению газовых баллонов. При невозможности выполнения этого требования, а также исключения нагрева баллонов лучами солнца и др. (при ремонтных работах газовые баллоны могут находиться рядом с нагревательными печами), источники газового питания следует оградить металлическими щитами.

При работе баллоны должны находиться в вертикальном положении в специальных гнездах и других устройствах, исключающих их падение.

Перед началом работы надо приготовить мыльный раствор для проверки герметичности соединений аппаратуры.

До присоединения редуктора к вентилю баллона необходимо проверить:

- наличие пломб или других отметок (краской) на предохранительном клапане, свидетельствующих о том, что заводская или после ремонта регулировка не нарушена;
- исправность манометра и срок его проверки;
- состояние резьбы штуцеров;
- наличие прокладки в вентиле;
- наличие фильтров во входных штуцерах.

В случае «замерзания» редуктора отогревать его можно только горячей водой, не содержащей следов масла. Для этой цели **КАТЕГОРИЧЕСКИ** запрещено применение открытого огня или раскаленных предметов.

Газораздаточные рукава должны применяться в соответствии с их назначением, они должны быть прочными, достаточно гибкими, иметь соответствующую окраску или отличительные цветовые полосы. Их крепление к аппаратуре возможно с помощью специальных хомутиков, допускается применение мягкой стальной («вязальной») проволоки. К выходам гидравлических затворов шланги просто одеваются без их закрепления.

Длина рукавов, как правило, не должно превышать 20 м (иначе в них происходит сильное падение давления транспортируемого газа). Соединения участков газораздаточных рукавов следует производить через специальные ниппельные переходники. Использование гладких трубок **ЗАПРЕЩЕНО**. Поверхности рукавов должны быть целыми. **ЗАПРЕЩЕНО** подмотка разорванных рукавов изоляционной лентой, скотчем и пр.

При обнаружении неисправности используемой аппаратуры немедленно прекратить работу и поставить в известность ответственное лицо.

При работе на высоте (более 1,3 м), в замкнутом объеме и т.п. требуется выписка - допуск - наряда

на производство особо опасных работ с обязательным перечнем мер по ТБ и ОТ.

При длительных перерывах в работе необходимо, кроме резаков и горелок, закрыть вентили баллонов кислородных и горючих газов на газоразборных постах, а нажимные винты редукторов вывернуть до освобождения нажимной пружины.

Категорически запрещено использовать аппаратуру для ацетилена на газах, его заменяющих.

При обратном ударе пламени закрыть вентили на резке (горелке), баллонах и водяном затворе, охладить баллоны и резаки (горелки) до комнатной температуры. Прежде чем пламя будет зажжено вновь после обратного удара проверить состояние затвора и шлангов.

Перед началом работы проверить правильность подключения кислорода и горючих газов к аппаратуре, исправность электропроводки и заземления стационарных и переносных машин (станины, рельсового пути) и пр.

При эксплуатации оборудования и аппаратуры для термической резки и правки необходимо соблюдать Правила пожарной безопасности. Производственные и вспомогательные помещения, где производятся термическая резка и правка, должны соответствовать требованиям действующих нормативных правовых актов, а также иметь средства для тушения пожаров (пенные или CO_2 - огнетушители, емкости с водой и песком и пр.).

На участке в специальном шкафу должны находиться средства оказания первой медицинской помощи (аптечка, носилки и пр.). Персонал должен уметь оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах кожи и слизистых оболочек и других травмах.

Литература

1. Межотраслевые правила по охране труда при производстве ацетилена, кислорода, процессе напыления и газопламенной обработке металлов. ПОТ Р. – М. – 019. – 2001. – 48 с.

2. Межотраслевые правила по охране труда при электро- и газосварочных работах в вопросах и ответах. Пособие для изучения и подготовки к проверке знаний. / Авт.– сост. В.В. Красник / – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2005. – 67 с.

3. Сварка. Резка. Контроль. Справочник в 2-х т./ под ред. Н.П. Алешина, Г.Г. Чернышева/ – М.: Машиностроение, 2004.

4. Никифоров Н.И. и др. Пособие по безопасному проведению сварочных работ: производственно-практическое издание. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006 – 32 с.

5. Полевой Г.В., Сухинин С.Г. Газопламенная обработка материалов: учебн. – М.: ИЦ «Академия», 2005. – 333 с.

●#2039

Інтелектуальне керування процесами зварювання як конкурентна перевага

Найбільш обговорювана тема на сьогодні – Індустрія 4.0. А як щодо впровадження цифрових технологій металообробними компаніями? Наскільки це важливо, коли йдеться про технологію з'єднання й інші процеси зварювання? Який вплив має цифрова взаємодія систем і компонентів? Які переваги отримують від цього компанії? Відповідь на всі ці питання лежить у площині економічності та конкурентоспроможності.

Аналіз, оптимізація та реєстрація параметрів зварювання, забезпечення стабільності процесів зварювання з мінімізацією деформацій і одночасним підвищенням економічності – металообробні компанії мають подолати усі ці труднощі, щоб залишатися конкурентоздатними в майбутньому. Запорукою успіху за таких обставин стає комплексне впровадження цифрових технологій. Наприклад, компанія Fronius керує центром виготовлення прототипів на заводі у Вельсі, Австрія, де вже знайшла застосування низка цифрових рішень, які стосуються високотехнологічного обладнання та зварювальних технологій. Центр Fronius може виконувати зварювальні роботи для виготовлення прототипів і являє собою зразок практичного втілення Індустрії 4.0.

Для збільшення продуктивності компанії почали програмувати процеси зварювання в автономному режимі; операції виконують за межами систем роботизованого зварювання. Такого принципу роботи дотримуються в центрі виготовлення прототипів компанії Fronius. Це означає, що зварювальникам більше не потрібно чекати завершення поточної операції, щоб налаштувати робота для виконання нових завдань. Тепер вони можуть визначати та моделювати всі послідовності виконання зварювальних операцій – шов за швом – із самого початку.

За допомогою програмного забезпечення для автономного програмування та моделювання, наприклад Fronius Pathfinder (мал. 1), можна виявляти обмеження осі та розраховувати відправні й кінцеві точки, а також траєкторії наближення. Крім того, програмне забезпечення самостійно задає точки положення. Одночасно забезпечується візуалізація контурів перешкод та відповідне коригування положень зварювальних пальників. Ці операції відбуваються заздалегідь, а не під час перших випробувань на зварюваність. Можливості автономного програ-



Мал. 1. Програмне забезпечення Fronius Pathfinder для автономного програмування та моделювання

мування та моделювання дають змогу оптимізувати процес зварювання, підвищити продуктивність та заощадити на невиправданих простоях.

Перед виконанням високоякісних зварних з'єднань на виробництві автомобілів потрібно видалити з поверхні металу пил і сторонні частинки. Раніше для цього всю поверхню деталі обробляли великою кількістю хімічних розчинів. Завдяки концепції Індустрії 4.0 усунення органічних забруднень і поверхневих плівок стало набагато швидшим і простішим.

Для цього в системі очищення поверхонь Aserios від компанії Fronius використовується гаряча активна плазма (мал. 2). Робот прицільно спрямовує зварювальний пальник із плазмовим факелом (температура – 1000 °C) на ділянки, що підлягають очищенню та подальшому зварюванню. Після цього плазма рухається металевими поверхнями зі швидкістю близько 6 м/хв. Суттєвого збільшення ефективності вдалося досягти завдяки тому, що система Aserios очищує не всю поверхню деталі, а тільки потрібні ділянки. Це дає змогу заощадити кошти та зберегти природні ресурси.

Як створити стабільні процеси зварювання з низьким рівнем утворення бризок, що забезпечували б бездоганне формування кореня шва, високу швидкість наплавлення зі зменшеним споживанням енергії на одиницю довжини, стабільне проплавлення та постійні довжини дуг? Для цього потрібно скористатися цифровими системами зварювання з високою обчислювальною потужністю, величезним обсягом пам'яті, високодинамічними шинними системами та надшвидкісними пристроями подавання дроту. Саме такою системою є високотехнологічна платформа зварювальної системи TPS/i від компанії Fronius (мал. 3). Принцип її роботи тісно пов'язаний із інноваційними процесами зварювання та варіантами обробки.

Так, LSC (Low Spatter Control) характеризують висока стабільність зварювальної дуги та суттєво менша кількість зварювальних бризок, а PMC (Pulse Multi Control) вирізняється удосконаленою функцією корекції імпульсів і підтримкою покращеного процесу SynchroPulse. Обидва процеси зварювання передбачають проплавлення та використання стабілізаторів довжини дуги. З іншого боку, PCS (Pulse Controlled Spray-Arc) дає користувачам змогу легко перемикатися між імпульсною зварювальною дугою та струменевою дугою, уникаючи проблемної перехідної дуги.

Так, LSC (Low Spatter Control) характеризують висока стабільність зварювальної дуги та суттєво менша кількість зварювальних бризок, а PMC (Pulse Multi Control) вирізняється удосконаленою функцією корекції імпульсів і підтримкою покращеного процесу SynchroPulse. Обидва процеси зварювання передбачають проплавлення та використання стабілізаторів довжини дуги. З іншого боку, PCS (Pulse Controlled Spray-Arc) дає користувачам змогу легко перемикатися між імпульсною зварювальною дугою та струменевою дугою, уникаючи проблемної перехідної дуги.



Мал. 2. Система Aserios для очищення поверхонь за допомогою гарячої плазми



Мал. 3. Платформа зварювальної системи Fronius TPS/i Robotics



Мал. 4. Fronius WeldCube – онлайн система реєстрації зварювальних даних, яка сумісна з комп'ютерами та мобільними пристроями



Мал. 5. Гнучкий зварювальний модуль Fronius HTW (Handling-to-Welding)

Загалом впровадження таких інноваційних процесів зварювання та характеристик сприяє спрощенню експлуатації зварювальних систем, заощадженню часу та збільшенню якості зварних швів.

Концепція Fronius полягає в застосуванні автоматизованого та повністю автономного процесу зварювання, що забезпечує бездоганну якість зварних швів. Зварювальні системи мають самостійно компенсувати повітряні зазори, допуски на затискання й інші недоліки. Завдяки інноваційним допоміжним системам WireSense, SeamTracking і TouchSense компанія Fronius забезпечує суттєве підвищення ефективності зварювання в найрізноманітніших галузях. За допомогою таких систем роботизовані установки можуть адаптувати свої програми до створення швів повністю в автономному режимі.

Це дає змогу суттєво зменшити обсяг доопрацювань, а також витрати часу та зусиль на подальше повторне програмування траєкторій робота в разі появи відхилень. Таким чином, усі три допоміжні системи використовують зварювальний дріт не тільки як присадний матеріал, а й у ролі датчика. Завдяки необмеженому доступу до деталей, який властивий лазерним системам і системам датчиків із відеокамерами, компанії заощаджують на обслуговуванні та придбанні додаткових датчиків.

Прозорість і безпека, а також продуктивність та заощадження часу є поширеними вимогами до процесів зварювання. Щоб забезпечити відповідність таким вимогам, потрібно записувати дані зварювання для реєстрації та подальшого аналізу й забезпечення безпосередньої взаємодії з виробництвом для підтримки оптимізації процесів. Крім того, користувачі зможуть забезпечити виробництво та підвищувати якість продукції, відстежуючи стан систем та виправляючи помилки.

Програмне забезпечення Fronius WeldCube для реєстрації даних зберігає усю інформацію, що стосується процесів зварювання (мал. 4). Це дає змогу відстежувати кожен окремий зварний шов. Крім того, усі версії WeldCube є вебпрограмами, тому користувачі зможуть скористатися ними за допомогою комп'ютера або мобільного пристрою, щоб отримати докладну інформацію щодо кожного зварного шва. Система реєструє хід виконання зварювальних робіт і оцінює кожний окремий зварний шов за принципом світлофора.

Сучасна оптична система вимірювання, якою користується центр виготовлення прототипів компанії Fronius, перевіряє деталі на наявність деформацій і відхилень, порівнюючи їх характеристики з проектними даними САПР. Для цього робот встановлює спеціальну вимірювальну камеру на різних точках деталей. Перед створенням зображень на компоненти наноситься світлова сітка. Це дає системі змогу виявити контури деталі та створити тривимірне зображення. Після цього спеціальне програмне забезпечення виявлятиме будь-які відхилення від вихідних проектних даних і оцінюватиме їх (послідовність виконання зварювальних операцій, деформація тощо). За допомогою результатів вимірювання можна не тільки контролювати якість зварювання, а й безперервно оптимізувати роботи зі з'єднання.

Різноманітність форм і розмірів деталей потребує інтелектуального підходу до процесів зварювання. Підрозділ Fronius Welding Automation застосовує в галузі роботизації концепцію платформи. Вона передбачає створення систем зварювання, що відповідають індивідуальним вимогам кожного клієнта, з типових компонентів: механізмів позиціонування, зварювальних і маніпуляційних роботів (мал. 5). До складу таких систем можуть входити також установки для заміни зварювальних пальників і контактних наконечників, системи накопичення даних щодо меж охоплення зварювальним роботом, шлюзові ворота для внутрішнього та зовнішнього переміщення, а також автоматизовані системи переміщення.

Об'єднання цих складових та їхніх основних елементів керування системою у цифрові мережі забезпечує повну автоматизацію процесів зварювання й обробки. Це, у свою чергу, гарантує високий рівень автономності. Крім того, користувачам доступні інтерфейси для стандартних систем ERP та мережевого програмного інтерфейсу для передавання даних системам від сторонніх виробників.

Публікується на правах реклами

● #2040



ТОВ «Фроніус Україна»

тел.: +38 0 44 277 21 41

sales.ukraine@fronius.com

www.fronius.ua

HBS – лидер в технологии приварки метизов



Приварка крепежных элементов – выгодное решение для многих производственных сфер.

Технология приварки крепежа во многих областях промышленности – наиболее экономичный способ крепления различных деталей. К тому же, использование приварного крепления является обязательным во многих промышленных и строительных сферах, которые основаны на работе с металлоконструкциями. Технологии приварки крепежа HBS отличаются повышенной скоростью выполнения работ и высокой производительностью, а также – простым управлением сварочными параметрами.

Способы приварки метизов. Приварка метизов может осуществляться несколькими способами.

Технология приварки штилек конденсаторным разрядом чаще всего применяется для работы с тонкими листовыми материалами, толщина которых составляет 0,6 мм и больше. Эта технология применяется в следующих отраслях промышленности: электронная, обработка листового металла, производство лабораторного и медоборудования, приборостроение, изготовление пищевого оборудования, строительство зданий. В процессе конденсаторной сварки используются специальные сварочные пистолеты, которые очень удобны в работе, компактны и легки.

Технология приварки конденсаторным разрядом имеет целый ряд очевидных преимуществ. В результате её применения образуется высокопрочное соединение без следов сварки; возможно использование этого способа приварки даже при работе с тонколистовым материалом; помимо этого, она является весьма высокопроизводительной при низкой себестоимости элементов крепления. Приварка метизов данным способом позволяет комби-

нировать свариваемые металлы, такие как сталь, алюминий, латунь, нержавейка, а процесс сварки становится полностью автоматизированным. Сам технологический процесс сварки основан на накопленной в конденсаторной батарее энергии, которая высвобождается через выступающую часть основания привариваемого крепежа.

Технология приварки штилек дуговой сваркой оплавлением. Достоинства приварки метизов **электрической дугой** заключаются в великолепном качестве сварки, её надёжности и экономичности при оптимальном соотношении «цена-качество». Использование этого способа приварки допускается при работе с металлами, толщина листа которых составляет от 2 мм и больше. По сравнению с конденсаторной сваркой приварка метизов электрической дугой связана с более сильным разогревом обрабатываемых поверхностей, где в результате образуется мощный сварочный шов с большой глубиной «провара». Процесс приварки осуществляется либо в среде защитного инертного газа, либо с помощью керамических защитных колец.

HBS – наилучшее качество соединений.

Продукция компании HBS является результатом более чем тридцатилетнего опыта развития сварочных технологий. Использование крепе-



Рис. 1. Сварочный аппарат PEGASAR 500 ACCU для дуговой сварки от HBS



Рис. 2. Сварочный аппарат инверторного типа для дуговой сварки оплавлением IT 90 от HBS

жа для приварки **HBS** гарантирует стабильно высокое качество сварки. Все крепежные элементы, поставляемые компанией, соответствуют высочайшим стандартам качества и последним достижениям в этой области.

Крепёж от компании **HBS** можно использовать для 5 основных технологий приварки: конденсаторной сварки, дуговой сварки с подъемом мети́за, дуговой сварки с коротким циклом, приварки гвоздей для фиксации изоляции и сварки по технологии MARC для приварки гаек и цилиндрических изделий. Эти технологии применяются: в машиностроении, металлообрабатывающей, электротехнической, электронной, судостроительной, медицинской и пищевой промышленности, в производстве транспортных средств, металлоконструкций. А также при изготовлении бытовой аппаратуры, контейнеров, панелей управления, фабрик-кухонь, подземного и наземного оборудования, для создания вентиляционных систем, для

приварки стальной арматуры, фиксации огнестойкой изоляции и т.п.

*Применение крепежных элементов и технологий **HBS** обеспечивает клиенту множество преимуществ. Компания «Саммит», официальный представитель **HBS** в Украине, предлагает все необходимое оборудование и материалы с высоким качеством, по доступной цене и с быстрой доставкой. Также поставляются элементы крепления различных типов: резьбовые приварные шпильки, гвозди, лепестки и болты заземления, втулки и т.д.*

●#2041



ООО «САММИТ»



Официальный представитель HBS

49089, г. Днепр, ул. Суворова, 35

Тел.: +38 (067) 561-32-24, (050) 661-32-24

e-mail: summit_dnepr@ukr.net, dnepr@kemppi.in.ua

www.sammit.dp.ua, www.kemppi.in.ua

ВЕЛДОТЕРМ - УКРАЇНА
 Filial Weldom GmbH. Essen

20 **РОКІВ НА РИНКУ** **ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ**

Україна, 77311, Івано-Франківськ, м. Калуш-11, а/с 18
 Т./ф. (03472) 6-03-00
 E-mail: weldom@ukr.net, www.weldom.if.ua

XX МІЖНАРОДНИЙ ПРОМИСЛОВИЙ ФОРУМ – 2021

МІЖНАРОДНІ СПЕЦІАЛІЗОВАНІ ВИСТАВКИ



МЕТАЛООБРОБКА



УКРЗВАРЮВАННЯ



УКРВЕТEX



УКРПРОМ
АВТОМАТИЗАЦІЯ



БЕЗПЕКА
ВИРОБНИЦТВА



ГІДРАВЛІКА
ПНЕВМАТИКА



ПІДШИПНИКИ



УКРЛИТВО



ЗРАЗКИ, СТАНДАРТИ
ЕТАЛОНИ, ПРИЛАДИ



ПІДЙОМНО-ТРАНСПОРТНЕ
СКЛАДСЬКЕ ОБЛАДНАННЯ

ufi
Approved
Event



ОРГАНІЗАТОР:

Міжнародний виставковий центр

Генеральний
інформаційний партнер:

ОБОРУДОВАННЯ
ІНЖЕНЕРИ

Ексклюзивний
медіа партнер:

ЖУРНАЛ
ГОЛОВНОГО
ІНЖЕНЕРА

Технічний
партнер:

RentMedia

16-19
ЛИСТОПАДА



+38 044 201-11-65, 201-11-56, 201-11-58
e-mail: alexk@iec-expo.com.ua
www.iec-expo.com.ua, www.мвц.укр
www.tech-expo.com.ua

**МІЖНАРОДНИЙ
ВИСТАВКОВИЙ ЦЕНТР**
Україна, Київ, Броварський пр-т, 15
М "Лівобережна"

Аналіз сучасних законодавчих і нормативних вимог до зварювальної продукції в розрізі імплементації національного законодавства у сфері технічного регулювання в міжнародне з метою можливості експорту зварювальної продукції в європейські країни

Ю.К. Бондаренко, к. т. н., О.В. Ковальчук, ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАНУ (Київ)

Кожен виробник зварювальної продукції має наметі випустити продукцію належної якості, задовольнити споживача, зацікавити нових покупців, інвесторів і при цьому виконати обов'язкові законодавчі вимоги, які до неї ставляться. При експорті продукції важливим є знання технічних вимог до продукції країни-імпортера або міжнародних чи регіональних вимог, яких дотримується країна - імпортер. Важливим є усвідомлення принципів формування цих вимог.

Для розуміння місця України в міжнародній спільноті промислових країн доцільно зробити історичний екскурс щодо створення правової міжнародної бази, яка лягла в основу сучасних правовідносин між торгуючими країнами і показати, як розвивалась інтеграція України в міжнародне співтовариство стосовно впровадження технічних вимог до виготовлення продукції (в т. ч. і зварювальної), які б забезпечували безпечну експлуатацію, оцінювання відповідності та реалізацію промислової продукції на європейських ринках.

Важливою віхою в інтеграції України до міжнародної спільноти є підписання Україною угоди зі Світовою організацією торгівлі (СОТ). СОТ – це міжнародна організація, метою якої є розробка системи правових норм міжнародної торгівлі та контроль за їх дотриманням. Головними цілями СОТ є забезпечення тривалого і стабільного функціонування системи міжнародних торговельних зв'язків, лібералізація міжнародної торгівлі, поступове скасування митних і торговельних обмежень, забезпечення прозорості торговельних процедур.

СОТ була створена у січні 1995 р. після підписання відповідної багатосторонньої угоди у м. Марракеш (Марокко) 15 квітня 1994 р. СОТ стала правонаступницею Генеральної угоди з тарифів і торгівлі (ГАТТ) – організації, яка проіснувала з

1947 по 1994 р. і нараховувала 128 членів. У рамках ГАТТ було проведено 8 раундів багатосторонніх переговорів, спрямованих на лібералізацію торгівлі, скасування тарифних обмежень та зниження митних зборів. У ході переговорів було укладено 28 угод, що формують основу нормативно-правової бази СОТ, основними з яких є ГАТТ, Генеральна Угода з торгівлі послугами (ГАТС), Угода про торговельні аспекти прав інтелектуальної власності (ТРИПС), Угода про вирішення спорів, Угода про сільське господарство, Угода про застосування санітарних та фітосанітарних заходів, Угода про технічні бар'єри в торгівлі, Угода про правила походження, Угода про процедури імпортного ліцензування, Угода про пов'язані з торгівлею інвестиційні заходи, Угода про субсидії та компенсаційні заходи, Угода про захисні заходи [1].

З 2016 р. членами СОТ є 164 країни світу. Членство у СОТ передбачає обов'язкову участь у всіх багатосторонніх угодах, крім декількох з обмеженим колом учасників. Необхідно зазначити, що на країни-члени СОТ припадає понад 98 % світової торгівлі. Це дієвий майданчик для обговорення позицій і розбіжностей з багатьох торговельних питань, враховуючи баланс економічних інтересів країн-учасниць. Членство в організації значно підсилює можливість впливати на формування сучасних правил торгівлі на світовому рівні. Дозволяє Україні відстоювати торговельно-економічні інтереси та впливати на формування нових правил у світовій торгівлі. Україна активно використовує майданчики СОТ для відстоювання інтересів українського бізнесу [2].

Процес вступу України до СОТ розпочався 30 листопада 1993 р., коли до Секретаріату ГАТТ було подано офіційну заявку Уряду України про намір приєднатися до ГАТТ. 5 лютого 2008 р. у Женеві відбулося засідання Генеральної Ради СОТ, на

якому було підписано Протокол про вступ України до СОТ. 10 квітня 2008 р. Верховна Рада України прийняла законопроект «Про ратифікацію Протоколу про вступ України до Світової організації торгівлі». 16 квітня 2008 р. Закон про ратифікацію був підписаний Президентом України. Згідно з процедурами СОТ, 16 травня 2008 р. Україна стала повноправним членом СОТ.

Вступ України до СОТ відкрив перспективи для розвитку національної економіки. Україна на абсолютно рівних умовах та правах з іншими членами організації бере безпосередню участь у формуванні новітніх правил торгівлі на світовому ринку у рамках поточного раунду багатосторонніх торговельних переговорів з метою максимального врахування національних інтересів нашої держави у торговельно-економічній сфері.

Як член СОТ, Україна отримала право використовувати механізм врегулювання суперечок в рамках СОТ, що сприяє справедливому вирішенню будь-яких спорів з приводу дотримання положень угод СОТ, які можуть виникнути у країни з її торговими партнерами. У рамках зазначеного механізму було позитивно вирішено ряд важливих питань, а саме дискримінаційного оподаткування, ліцензування деяких видів української продукції. Україна продовжує використовувати цей механізм СОТ, оскільки це є частиною системних зусиль, спрямованих на забезпечення та розширення присутності українських товарів на інших ринках.

Набуття Україною членства в СОТ створило необхідні передумови для підписання у червні 2010 р. Угоди про вільну торгівлю з Європейською асоціацією вільної торгівлі (Норвегія, Швейцарія, Ісландія та Ліхтенштейн), яка набрала чинності з 1 червня 2012 р., і стало потужним стимулом для започаткування переговорів з Європейським Союзом (ЄС) щодо створення зони вільної торгівлі. Політичну частину Угоди про асоціацію України з ЄС було підписано 21 березня 2014 р. Економічну частину цієї угоди було підписано 27 червня 2014 р. між Україною та ЄС, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами. Угоду ратифіковано Законом № 1678-VII від 16.09.2014.

Використовуючи правові світові положення щодо торгівлі уряд України здійснює активну зовнішньоторговельну політику шляхом участі нашої країни у багатосторонніх торговельних переговорах та проводить ефективну роботу, спрямовану на реалізацію переваг членства України у СОТ з метою розширення експортних можливостей вітчизняних товаровиробників та захисту економічних інтересів держави на зовнішніх ринках.

Відповідальним за співробітництво України з СОТ центральним органом виконавчої влади визначене Міністерство економічного розвитку і торгівлі України (Міністерство економіки, торгівлі та

сільського господарства).

Одним із основних документів, регулюючих переміщення промислової продукції між країнами – членами СОТ є «Угода про технічні бар'єри в торгівлі» (Додаток 1А до «Угоди про заснування Світової організації торгівлі». В Угоді про технічні бар'єри в торгівлі визначено наступні основні терміни:

Технічний регламент - документ, у якому визначено характеристики продукту або пов'язані з ними процеси чи методи виробництва, у т. ч. чинні адміністративні положення, дотримання яких є *обов'язковим*. Він може також включати або виключно містити вимоги стосовно термінології, позначок, пакування, маркування чи етикетування, які застосовуються до продукту, процесу чи методу виробництва.

Стандарт - документ, який затверджено визнаним органом і який визначає призначені для загального й багатократного використання правила, інструкції або характеристики продукції або пов'язаних з ними процесів чи методів виробництва, дотримання яких є *обов'язковим*. Він може також включати або виключно містити вимоги стосовно термінології, позначок, пакування, маркування чи етикетування, які застосовуються до певного продукту, процесу чи методу виробництва.

Процедури оцінки відповідності - будь-яка процедура, яка безпосередньо чи опосередковано використовується для визначення того, чи виконуються відповідні вимоги стосовно технічних регламентів чи стандартів.

Однією з найважливіших вимог угоди стосовно розробки технічних регламентів є наступна:

«країни – члени (СОТ) забезпечують, щоб технічні регламенти не розроблялися, не приймалися й не застосовувалися з наміром створення непотрібних перешкод для міжнародної торгівлі. Із цієї метою технічні регламенти не мають більш обмежувального впливу на торгівлю, ніж це є необхідним для досягнення законних цілей, з урахуванням *ризиків*, які виникли б в результаті їхнього невиконання. Такими законними цілями є, *inter alia*: вимоги національної безпеки; запобігання шахрайській практиці; захист здоров'я чи безпеки людей, тварин або рослин, а також захист навколишнього середовища. Під час оцінки таких *ризиків* до уваги беруться, *inter alia*, такі елементи: наявна наукова й технічна інформація, відповідна технологія обробки або очікуване кінцеве використання продукції».

Стосовно впровадження процедур підтвердження відповідності:

«Процедури оцінки відповідності розробляються, приймаються й застосовуються таким чином, щоб надавати доступ постачальникам подібної продукції, що походить з територій інших членів, на умовах, не менш сприятливих, ніж ті, які в схожій

ситуації надаються постачальникам подібної продукції національного походження. Вони не повинні бути жорсткішими, ніж в випадках, коли це необхідно для впевненості країни-імпортера в тому, що продукція відповідає застосовуваним технічним регламентам або стандартам з урахуванням *ризиків*, що виникали б унаслідок їхньої невідповідності».

Звичайно, впровадження міжнародних підходів передбачає процедури імплементації національного законодавства з міжнародними вимогами. Це передусім стосується *системи державного технічного регулювання*.

Державне технічне регулювання охоплює такі основні аспекти діяльності, як: а) стандартизацію; б) метрологію; в) акредитацію; г) оцінювання відповідності; д) державний ринковий нагляд.

В Угоді про асоціацію між Україною та ЄС, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами (Угоду ратифіковано Законом № 1678-VII від 16.09.2014) зазначається:

«Жодна Сторона не повинна запроваджувати або зберігати в силі будь-які заборони чи обмеження або заходи еквівалентної дії щодо імпорту будь-якого товару іншої Сторони або експорту чи продажу для експорту будь-якого товару, призначеного для території іншої Сторони, за винятком випадків, передбачених в цій Угоді або відповідно до Статті XI ГАТТ 1994 та її приміток щодо тлумачення. Із цією метою Статтю XI ГАТТ 1994 та її примітки щодо тлумачення включено до цієї Угоди, і вони є її невід'ємною частиною».

Сторони поступово створюють зону вільної торгівлі протягом перехідного періоду, що не перевищує 10 років починаючи з дати набрання чинності цією Угодою 1, відповідно до положень цієї Угоди та відповідно до Статті XXIV ГАТТ [2].

Як відзначалось в роботах керівника департаменту технічного регулювання Міністерства економічного розвитку і торгівлі Віткіна Л.М. [3], інтеграція України до ЄС висуває високі вимоги до якості та безпечності продукції, при цьому безпечність продукції стає одним з найголовніших факторів. «Угода про технічні бар'єри в торгівлі» передбачає, що кожна країна має право встановлювати рівень захисту продукції, який повинен бути пропорційний ризику цієї продукції та науково обґрунтованим. Практика ЄС у цій сфері передбачає для продукції з *низьким ступенем ризику* – відсутність регулювання, для продукції з *середнім ступенем ризику* - *декларування виробника* на основі самоконтролю, впровадження сучасних методів управління та ефективного ринкового нагляду. Для продукції з *високим ступенем ризику*, крім перерахованих заходів, передбачено сертифікацію продукції та системи управління (СУ) виробника. Відзначено, що питання визначення ризику продукції становить серйозну проблему [3]. Актуальність вирі-

шення цього завдання підтверджено «Угодою про асоціацію та зону вільної торгівлі між Україною та ЄС». Теоретична і методологічна база вимірювання та оцінювання ризиків орієнтована на визначення двох критеріїв: визначення імовірності виникнення небезпечної події чи впливів та суттєвості інцидентів: впливів на здоров'я, навколишнє середовище, якість продукції, з метою її подальшої безпечної експлуатації. Нормативне регулювання в багатьох країнах здійснюється на основі аналізу ризиків певних видів продукції [4].

Правові та організаційні засади введення в обіг в Україні нехарчової продукції і забезпечення її безпечності встановлені в законі «Про загальну безпеку нехарчової продукції».

В вказаному законі зазначено ряд важливих визначень:

безпечна нехарчова продукція - будь-яка продукція, яка за звичайних або обґрунтовано передбачуваних умов використання (у т.ч. щодо строку служби та за необхідності введення в експлуатацію вимог стосовно встановлення і технічного обслуговування) *не становить жодного ризику* чи становить *лише мінімальні ризики*, зумовлені використанням такої продукції, які вважаються прийнятними і не створюють загрози суспільним інтересам, з урахуванням:

- характеристик продукції, у т.ч. її складу, упаковки, вимог щодо встановлення і технічного обслуговування;
- впливу продукції на іншу продукцію, якщо вона буде використовуватися разом з нею;
- попереджень, що містяться на етикетці продукції, в інструкції з її використання та знищення, а також в іншій інформації стосовно продукції;
- застережень щодо споживання чи використання продукції певними категоріями населення (дітьми, вагітними жінками, людьми похилого віку тощо).

Небезпечна нехарчова продукція - будь-яка продукція, що не відповідає визначенню терміна «безпечна нехарчова продукція».

Серйозний ризик - будь-яка загроза суспільним інтересам, що потребує оперативного втручання державних органів, у т.ч. така, наслідки якої не виявляються негайно.

Ступінь ризику - рівень небезпеки (загрози) суспільним інтересам, що становить або може становити продукція.

Терміни «послуга», «робота», «строк служби» вживаються в Законі «Про безпечність нехарчової продукції» у значеннях Закону України «Про захист прав споживачів»; терміни «кодекс ustalеної практики», «міжнародний стандарт», «національний стандарт», «регіональний стандарт» та «стандарт» - у значеннях Закону України «Про стандартизацію»; терміни «введення в обіг», «імпортер»,

«надання на ринку», «ризик», «розповсюдження», «розповсюджувач», «суб'єкти господарювання», «технічний регламент» та «уповноважений представник» - у значеннях Закону України «Про технічні регламенти та оцінку відповідності»; терміни «орган державного ринкового нагляду» та «державний ринковий нагляд» - у значеннях Закону України «Про державний ринковий нагляд і контроль нехарчової продукції».

Дія закону «Про загальну безпеку нехарчової продукції» поширюється на продукцію, яка не підпадає під дію технічних регламентів.

На продукцію, яка підпадає під дію технічних регламентів поширюється дія закону «Про технічні регламенти та оцінку відповідності». Цей Закон визначає правові та організаційні засади розроблення, прийняття та застосування технічних регламентів і передбачених ними процедур оцінки відповідності, а також здійснення добровільної оцінки відповідності. Терміни закону узгоджені з термінологією Угоди про технічні бар'єри в торгівлі.

Технічне регулювання - правове регулювання відносин у сфері визначення та виконання *обов'язкових вимог* до характеристик продукції або пов'язаних з ними процесів та методів виробництва, а також перевірки їх додержання шляхом оцінки відповідності та/або державного ринкового нагляду і контролю нехарчової продукції чи інших видів державного нагляду (контролю).

Оцінка відповідності - це доказ того, що задана вимога до продукції за встановленими нормативними документами, такими як технічні регламенти, директиви, гармонізовані стандарти та технічні умови до продукції виконані.

Законом України «Про акредитацію органів з оцінки відповідності» визначено наступні органи з оцінки відповідності, *табл. 1*. Наведено також стандарти, ідентичні міжнародним, які встановлюють вимоги до їх функціонування.

На підставі аналізу існуючого поля законодав-

чих документів, в табличній формі авторами представлена законодавча база щодо розміщення на ринку продукції (*табл. 2, 3*), яка може допомогти виробникам зварювальної продукції зорієнтуватись стосовно вимог, які ставляться до розміщення, введення в обіг зварювальної продукції (*рис. 1*).

Одним із стратегічних напрямків діяльності на

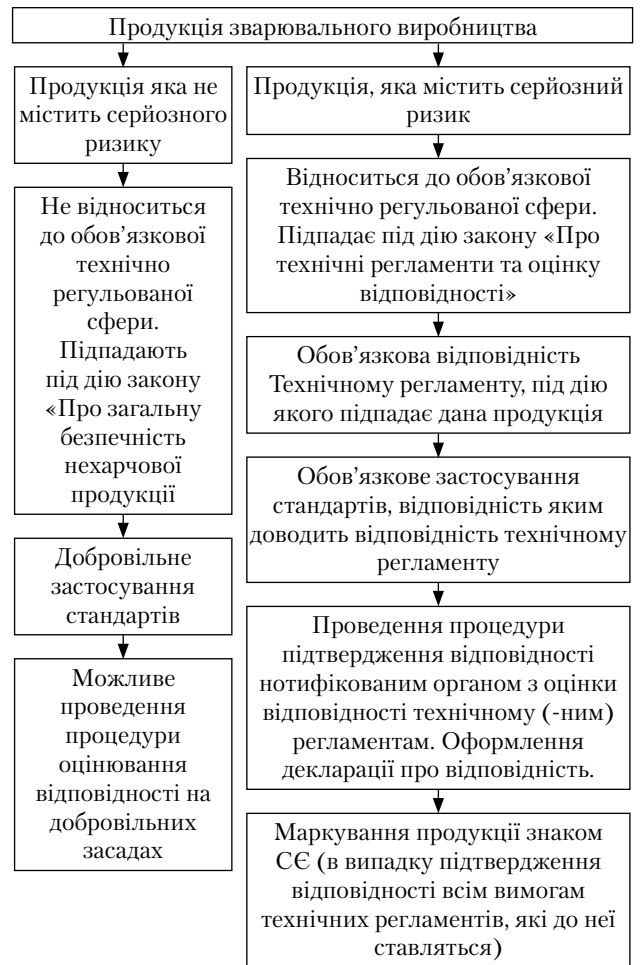


Рис. 1. Вимоги до виготовлення і технічного регулювання зварювальної продукції при розміщенні її на ринку в залежності від ризику, який вона становить

Таблиця 1. Перелік органів з оцінки відповідності згідно Закону України «Про акредитацію органів з оцінки відповідності»

1	Назва органу з оцінки відповідності	Стандарт, який встановлює вимоги до функціонування органу з оцінки відповідності
2	Випробувальна або калібрувальна лабораторія	ДСТУ ISO/IEC 17025:2017. Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій (ISO/IEC 17025:2017, IDT)
3	Орган з сертифікації продукції	ДСТУ EN ISO/IEC 17065:2014. Оцінка відповідності. Вимоги до органів з сертифікації продукції, процесів та послуг (EN ISO/IEC 17065:2012, IDT)
4	Орган з сертифікації систем управління якістю	ДСТУ EN ISO/IEC 17021-1:2017. Оцінка відповідності. Вимоги до органів, які здійснюють аудит і сертифікацію систем управління. Частина 1. Вимоги (EN ISO/IEC 17021-1:2015, IDT; ISO/IEC 17021-1:2015, IDT)
5	Орган сертифікації персоналу	ДСТУ ISO/IEC 17024:2005. Оцінювання відповідності. Загальні вимоги до органів, що здійснюють сертифікацію персоналу
6	Органи з інспектування	ДСТУ EN ISO/IEC 17020:2014. Оцінка відповідності. Вимоги до роботи різних типів органів з інспектування (EN ISO/IEC 17020:2012, IDT)
7	Інші органи з сертифікації	

Таблиця 2. Законодавча база, яка регулює діяльність щодо розміщення на ринку продукції

Законодавчі акти	
1	Основні міжнародні угоди
1.1	Генеральна угода з тарифів і торгівлі (ГАТТ)
1.2	Угода про заснування Світової організації торгівлі ¹ (з угодами – додатками) – правонаступниця ГАТТ
1.3	Угода про технічні бар'єри в торгівлі (додаток 1А до ¹)
2	Угоди України з міжнародними співтовариствами
2.1	Протокол Генеральної Ради СОТ про вступ України до СОТ від 05.02.2008 р. (10.04.2008 ВР України прийняла законопроект «Про ратифікацію Протоколу про вступ України до Світової Організації торгівлі». Прийнятий Закон України «Про ратифікацію протоколу Про вступ України в СОТ» 250-VI від 16.05.2018
2.2	Угода про вільну торгівлю з Європейською асоціацією вільної торгівлі (Угоду ратифіковано із заявою Законом України № 1678-VII від 16.09.2014)
2.3	Угода про оцінку відповідності та прийнятність промислової продукції (Agreements on Conformity Assessment and Acceptance of Industrial Goods, Угода АСАА, «Промисловий безвіз») – в стадії укладання
3	Державне законодавство
3.1	Основні закони щодо правових основ розміщення на ринку продукції
3.1.1	Закон України « Про захист прав споживачів » Вводиться в дію Постановою ВР № 1024-XII від 12.05.91, ВВР, 1991, № 30
3.1.2	Закон України « Про відповідальність за шкоду завдану внаслідок дефекту продукції » 3390-VI від 19.05.2011
3.1.3	Закон України « Про загальну безпеку нехарчової продукції » 2736-VI
3.2	В галузі стандартизації
3.2.1	Закон України « Про стандартизацію » 1315-VII від 19.05.2011
3.3	В галузі метрології
3.3.1	Закон України « Про метрологію та метрологічну діяльність » 2740-VIII від 05.06.2014
3.3.	В галузі акредитації
3.3.1	Закон України « Про акредитацію органів з оцінки відповідності » від 17.05.2001 № 2407-III.
3.4	В галузі оцінювання відповідності
3.4.1	Закон України « Про технічні регламенти та оцінку відповідності » 15.01.2015 № 124-VIII
3.5	В галузі державного ринкового нагляду
3.5.1	Закон України « Про державний ринковий нагляд і контроль нехарчової продукції » 2735-VI від 02.12.2010
4	Інші державні регуляторні акти
4.1	Постанова КМУ № 95 від 13 січня 2016 р. «Про затвердження модулів оцінки відповідності, які використовуються для розроблення процедур оцінки відповідності, та правил використання модулів оцінки відповідності»
4.2	Постанова КМУ від 10 травня 2018 р. № 342 «Про затвердження методик розроблення критеріїв, за якими оцінюється ступінь ризику від впровадження господарської діяльності
4.3	Постанова КМУ від 26.12.2011 р. № 1404 «Про затвердження ступенів ризику видів нехарчової продукції та критеріїв, за якими визначається належність нехарчової продукції до відповідних ступенів ризику»

даний час комітету технічного регулювання та метрології Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства визначено укладання Угоди АСАА – Угоди про оцінку відповідності та прийнятність промислової продукції (Agreements on Conformity Assessment and Acceptance of Industrial Goods, Угода АСАА, «Промисловий безвіз»).

Метою укладання Угоди АСАА є: відкриття доступу промислової продукції на ринки України та країн ЄС на основі взаємного визнання результатів робіт з оцінки відповідності на цю продукцію.

Визначено пріоритетні сектори промислової продукції для укладання Угоди АСАА:

- низьковольтне електричне обладнання;
- електромагнітна сумісність обладнання;
- машини.

Зміст Угоди АСАА полягає в наступному:

- вимоги українських технічних регламентів до продукції є ідентичними вимогам відповідних директив ЄС;
- стандарти, що надають презумпцію відповідності вимогам технічних регламентів, та їхні переліки є ідентичними відповідним європейським гармонізованим стандартам та їх перелікам;
- вимоги до призначених органів є ідентичними вимогам до нотифікованих органів в ЄС;

Таблиця 3. Перелік технічних регламентів, дія яких поширюється на підтвердження відповідності продукції зварювального виробництва. Застосовні процедури модулів підтвердження відповідності

№ з/п	Назва зварної конструкції	Назва технічного регламенту та наказ міністерства щодо затвердження переліку НД, відповідність яким підтверджує відповідність вимогам технічного регламенту	Застосовні процедури модульного підходу з оцінки відповідності	
1	2	3		
	Зварні конструкції			
1	Парові та водогрійні котли	Технічний регламент водогрійних котлів, що працюють на рідкому чи газоподібному паливі. Наказ Мінекономіки № 748 від 27.08.2008	Виробник або його уповноважений представник проводить оцінку відповідності котлів вимогам щодо їх коефіцієнта корисної дії із застосуванням процедур: 1. На газоподібному паливі: за вибором виробника використовуються процедури оцінки відповідності, визначені в пп. 42 і 43 Технічного регламенту приладів, що працюють на газоподібному паливі. 2. Для проведення оцінки відповідності коефіцієнта котлів серійного виробництва, що працюють на рідкому паливі: за вибором виробника використовується модуль В (експертиза - типового зразка) у комбінації з модулем С2 (відповідність типові на основі внутрішнього контролю виробництва з проведенням перевірок продукції під наглядом, через певні інтервали часу) або модулем D (відповідність типові на основі забезпечення якості виробничого процесу), або модулем Е (відповідність типові на основі забезпечення якості продукції)	
2		Технічний регламент приладів, що працюють на газоподібному паливі. Наказ Мінекономіки № 1227 від 11.10.2013	Модуль В	
3	Посудини, що працюють під тиском	Технічний регламент безпеки обладнання, що працює під тиском (максимальним робочим тиском (PS) понад 0,5 бара). Наказ Мінекономіки № 1457 від 10.12.2013	Згідно класифікації обладнання по п. 40, TP та додатку 2 до TP в залежності від типу газу і параметра P*5 1) категорія I - модуль А; 2) категорія II: модуль А2; модуль D1; модуль Е1; 3) категорія III: модулі В (тип проекту) і D; модулі В (тип проекту) і F; модулі В (тип виробництва) і Е; модулі В (тип виробництва) і С2; модуль Н; 4) категорія IV: модулі В (тип виробництва) і D; модулі В (тип виробництва) і F; модуль G; модуль Н1.	
		Технічний регламент безпеки протистих посудин високого тиску 28 грудня 2016 р. № 1025. Наказ Мінекономіки № 1455 від 10.12.2013	1. Перед початком виробництва посудини, добуток максимального робочого тиску на об'єм (PS x V) перевищує 50 бар на 1 літр, повинні пройти процедуру «експертиза типу» модуль В. 2. Перед введенням посудин в обіг застосовуються такі процедури оцінки відповідності 2.1. (PS x V) < 3000 бар на 1 л відповідності типу на основі внутрішнього контролю виробництва з випробуванням посудин під наглядом – модуль С1. 2.2. 2000 бар на 1 л > (PS x V) > 3000 бар на 1 л: процедура відповідності типу на основі внутрішнього контролю виробництва з контрольною перевіркою посудин через довільні інтервали часу (модуль С2). 2.3. 200 бар на 1 л > (PS x V) > 50 бар на 1 л: процедури відповідності типу на основі внутрішнього контролю виробництва (модуль С)	

4	Пересувне обладнання, що працює під тиском	Технічний регламент пересувного обладнання, що працює під тиском (1) Наказ Мінекономіки № 112 від 16.03.2009	Нове пересувне обладнання (ПО) Категорія 1: Для ПО, у якого добуток пробного тиску на величину місткості не перевищує 100 МПа*л (1000 бар*л) застосовуються : Модулі Аа або Вb у комбінації з Сс Категорія 2: ПО, для якого добуток пробного тиску на величину місткості більше як 100 МПа*л (1000 бар*л), але не перевищує 300 МПа*л (3000 бар*л) Н або В у комбінації з Е, або В у комбінації з Сс Категорія 3: Для якого добуток пробного тиску на величину місткості більше як 300 МПа*л (3000 бар*л): G або Hh, або В у комбінації з D, В у комбінації з F (1)	
5	Зварні конструкції для будівництва, будівельні матеріали (в т. ч. полімерні труби)	Технічний регламент будівельних виробів, будівель і споруд, затверджений Постановою КМУ від 20.12.2006 № 1766 (Наказ Міністерства розвитку громад та територій України від 02.07.2020 р. № 153; Мінрегіон № 153 від 02.07.2020)	1. Декларування виробником відповідності виробів: модуль А чи D 2. Сертифікація виробу ООВ: - модуль В (перевірка виробу певного типу) в комбінації з модулем D (забезпечення належної якості виробництва) - В + D - або з модулем F (перевірка продукції) – В + F	
6	Складові частини для залізничного транспорту, рейки.	Технічний регламент безпеки інфраструктури залізничного транспорту. Міністерство інфраструктури України, Наказ № 815 від 20.11.2019	Декларація про відповідність рухомого складу залізничного транспорту вимогам цього ТР та нормативна документація, яка оформляється під час проведення оцінки відповідності, повинні зберігатися виробником та оператором протягом встановленого строку експлуатації рухомого складу залізничного транспорту та подаватися для проведення перевірки в установленому законодавством порядку.	
7	Зварні вироби для сільсько-господарських та лісгосподарських машин	Технічний регламент щодо складових частин і характеристик колісних сільсько-господарських та лісгосподарських тракторів, їх причепів і змінних причіпних машин, систем, складових частин та окремих технічних вузлів. ТР затвердження типу сільсько-господарських та лісгосподарських тракторів, їх причепів і змінних причіпних машин, систем, складових частин та окремих технічних вузлів (постанова від 28.01.2011 № 1367, типу № 2810 від 30.12.2010)	Процедура згідно ТР передбачає: Забезпечення належної якості виробництва; Сертифікат затвердження типу (модуль В) Сертифікат відповідності затвердженню типу	
8	Вантажопідйомне обладнання	Технічний регламент безпеки машин	Відповідність нормативний документам згідно наказу Мінекономрозвитку № 18 від 03.07.2015	
9	Кузови автомобілів	ТР з технічного обслуговування і ремонту колісних транспортних засобів (в т. ч. Постанова КМУ від 22 грудня 2010 р. № 1166 «Про єдині вимоги до конструкції та технічного стану колісних транспортних засобів, що експлуатуються»)	Сертифікати затвердження типу компонентів В.	
Зварювальне обладнання				
10	Зварювальне обладнання	Технічний регламент низьковольтного електричного обладнання Наказ Мінекономіки № 309 від 22.09.2019 № 1181 від 22.08.2018	пп. 34-35 ТР: вимагає відповідність стандартам, відповідність яким забезпечує відповідність технічному регламенту	

		Технічний регламент з електромагнітної сумісності обладнання Наказ Мінекономіки № 74 від 15.01.2021, № 2569 від 08.12.2020	модуль В	
		Технічний регламент безпеки машин і механізмів Наказ Мінекономіки № 1885 від 10.11.2016, № 1779 від 14.09.2020, № 1414 від 27.09.2017	п.п 13-15 ТР: - внутрішній контроль виробництва (додаток 14 до ТР) - Перевірка типу В разом з внутрішнім контролем виробництва (додаток 15 до ТР)	Не поширюється на машини, на які поширюється ТР низьковольтного електричного обладнання 9 п.2 ТР)
Зварювальне обладнання (засоби індивідуального захисту)				
11	Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ)	Технічний регламент засобів індивідуального захисту Наказ Мінекономіки № 1462 від 10.12.2013	для третьої категорії ЗІЗ (до якої відносяться ЗІЗ в зварюванні): модуль В у комбінації з модулем С2 або D	

(1) В Технічному регламенті «Пересувне обладнання, що працює під тиском», крім модулів оцінки відповідності Аа, В, D, Е, G, Н та F, застосовуються модулі відповідно до вимог Директиви Ради Європи від 29 квітня 1999 р. N 1999/36 ЄС про пересувне обладнання, що працює під тиском, а саме Bb, Cc і Hh, які на відміну від модулів В, С і Н мають свої особливості

- українські виробники отримають право нанесення на продукцію європейського знака відповідності СЕ;
- результати робіт з оцінки відповідності українських органів визнаватимуться в ЄС та на перспективу можуть визнаватися у Швейцарії, Норвегії, Ісландії, Туреччині, США, Канаді, Японії, Австралії, Новій Зеландії.

Угоди АСАА передбачатимуть що торгівля товарами між ЄС та Україною у секторах, які охоплюються Угодами АСАА, буде проводитися на тих самих умовах, які застосовуються в торгівлі між країнами-членами ЄС.

Україною розроблено ряд заходів на шляху до підписання Угоди АССА: в галузі прийняття ряду законів, технічних регламентів, проведена підготовча робота до оціночного аудиту. Ще ряд робіт заплановано виконати [5].

Подальша реалізація Угоди АСАА може охопити більшу частину українського експорту до ЄС. Це стосується, насамперед, високотехнологічної продукції: машинобудування, приладобудування, медичного обладнання, радіобудування.

Для виробника зварювальної продукції важливо знати які законодавчі вимоги поширюються на випуск зварної конструкції. На основі аналізу поля нормативних документів складений перелік технічних регламентів, які поширюються на продукцію зварювального виробництва (табл. 3).

Технічні регламенти України, як і європейські директиви в частині процедур оцінювання відповідності ґрунтуються на модульному підході, рис. 2.

Модульний підхід поділяє оцінку відповідності на ряд модулів, які розрізняються за такими аспектами:

- Стадіями розробки продукції;
- Передбаченого виду оцінювання відповідності.

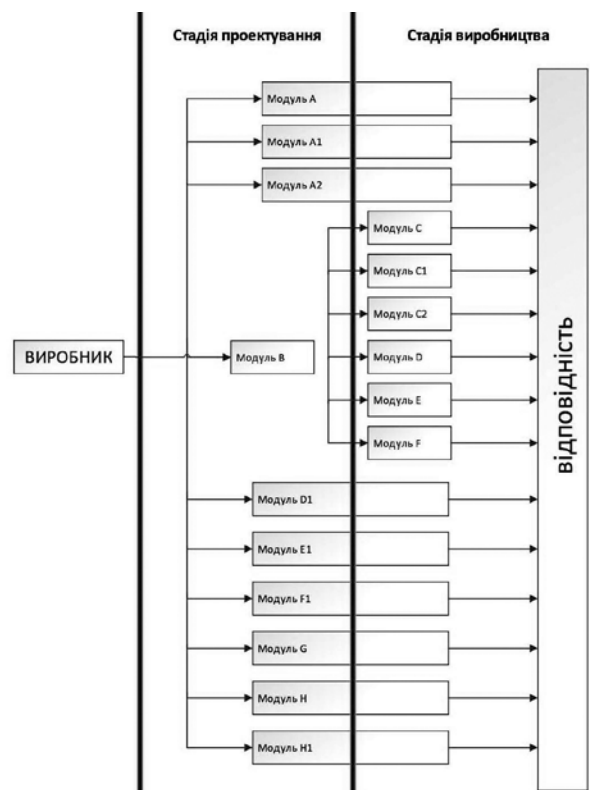


Рис 2. Структура модулів з оцінювання відповідності

Постанова Кабінету Міністрів України від 13.01.2016 № 95 - «Про затвердження модулів оцінки відповідності, які використовують для розроблення процедур оцінки відповідності, та правил використання модулів оцінки відповідності» встановлює і описує такі застосовні модулі оцінки відповідності:

- Модуль А. Внутрішній контроль виробництва;
- Модуль А1. Внутрішній контроль виробництва з проведенням перевірок продукції під контролем;

- Модуль А2. Внутрішній контроль виробництва з проведенням перевірок продукції під контролем за певними інтервалами часу;
- Модуль В. Експертиза типу;
- Модуль С. Відповідність типу на підставі внутрішнього контролю виробництва;
- Модуль С1. Відповідність типу на підставі внутрішнього контролю виробництва з проведенням випробувань продукції під контролем;
- Модуль С2. Відповідає типу на підставі внутрішнього контролю виробництва з проведенням перевірок продукції під контролем за певними інтервалами часу;
- Модуль D. Відповідність типу на підставі забезпечення якості виробничого процесу;
- Модуль D1. Забезпечення якості виробничого процесу;
- Модуль E. Відповідність типу на підставі забезпечення якості продукції;
- Модуль E1. Забезпечення якості контролю та проведення випробувань готової продукції;
- Модуль F. Відповідність типу на основі перевірки продукції;
- Модуль F1. Відповідність на підставі перевірки продукції;
- Модуль G. Відповідність на підставі перевірки одиниць продукції;
- Модуль H. Відповідність на підставі повного забезпечення якості;
- Модуль H1. Відповідність на підставі повного забезпечення якості з експертизою проекту.

Впровадження модульного підходу передбачає проведення процедури оцінювання на підставі випробувань в акредитованих випробувальних лабораторіях (ISO/IEC 17025), перевірка продукції (ISO/IEC 17065), наявність на підприємстві системи менеджменту якості згідно ISO 9001 і її оцінка або сертифікація по стандарту ISO/IEC 17021 (модулі E, D, G, H), *табл. 4*.

Як видно з застосовних модулів з підтвердження відповідності зварювальної продукції наявність системи управління якістю стає зараз однією з умов розміщення товарів на ринку продукції як складова проходження сертифікації серійного виробництва. В альтернативному випадку необхідно проводити сертифікаційні випробування кожної одиниці продукції, що суттєво збільшує вартість процедури підтвердження відповідності і є недоцільним.

Впровадження та сертифікація системи управління якістю (СУЯ) стає для підприємства необхідною *контрактною* вимогою в випадках:

- виконання ліцензійних умов, які одним із пунктів мають в собі вимогу наявності на підприємстві впровадженої системи управління якістю відповідно до стандарту ISO 9001:2015;
- виконання тендерних вимог державних підприємств;
- виконання тендерних вимог замовників із числа великих та середніх підприємств;
- виконання вимог замовників при укладенні договорів щодо постачання продукції чи послуг;
- при просуванні своєї продукції, чи послуг на за-

Таблиця 4. Стандарти, які регламентують виконання процедур з оцінювання відповідності продукції зварювального виробництва згідно модульної концепції

Модуль	Застосовний стандарт (застосовні стандарти)
1	2
A1, A2	EN ISO/IEC 17025 (+ здатність ухвалювати рішення щодо відповідності) або EN ISO/IEC 17020, EN ISO/IEC 17025 - необхідно взяти до уваги для проведення необхідного випробування, або ISO/IEC 17065, ISO/IEC 17025 - необхідно взяти до уваги для проведення необхідного випробування
B	ISO/IEC 17020, ISO/IEC 17025 - необхідно взяти до уваги для проведення необхідного випробування, або ISO/IEC 17065, ISO/IEC 17025 - необхідно взяти до уваги для проведення необхідного випробування
C1, C2	ISO/IEC 17025 (здатність ухвалювати рішення щодо відповідності), або ISO/IEC 17065, ISO/IEC 17025 - необхідно взяти до уваги для проведення необхідного випробування, або ISO/IEC 17020, ISO/IEC 17025 - необхідно взяти до уваги для проведення необхідного випробування
D, D1	ISO/IEC 17021 (+ знання щодо продукції) або ISO/IEC 17065
E, E1	ISO/IEC 17021 (+ знання щодо продукції) або ISO/IEC 17065
F, F1	ISO/IEC 17025 (+ здатність ухвалювати рішення щодо відповідності), або ISO/IEC 17020, ISO/IEC 17025 - необхідно взяти до уваги для проведення необхідного випробування, або ISO/IEC 17065, ISO/IEC 17025 - необхідно взяти до уваги для проведення необхідного випробування
G	ISO/IEC 17021, ISO/IEC 17025 - необхідно взяти до уваги для проведення необхідного випробування, або ISO/IEC 17065, ISO/IEC 17025 - необхідно взяти до уваги для проведення необхідного випробування
H	ISO/IEC 17021 (+знання щодо продукції)
H1	ISO/IEC 17021 (+знання щодо продукції) або ISO/IEC 17065 або ISO/IEC 17065, ISO/IEC 17025 - необхідно взяти до уваги для проведення необхідного випробування

рубіжні ринки (з високою імовірністю).

Таким чином на даний час експертами відзначається, що наявність систем управління якістю вже розглядається як базова вимога. Вимоги до системи управління якістю підприємства визначені стандартом ISO 9001:2015 «Системи управління якістю. Вимоги» [6]. Основою стандарту, що визначає вимоги до систем управління залишається процесний підхід. Вся діяльність підприємств розглядається як сукупність системи процесів. Причому всі процеси можна розділити умовно на чотири категорії: постачання; виробництво; моніторинг; вимірювання і управління. Детальне опрацювання процесного підходу для зварювального підприємства виконано в [7].

Другою складовою філософії стандарту ISO 9001:2015 є ризик - орієнтоване мислення. Рівень регулювання процесами (деталізація вимог системи, додаткові управлінські дії, обсяг вимірювань та контролю, атестація персоналу) пропорційний ступеню ризиків, пов'язаних з ними. Під ризиком процесів розуміється імовірність відхилення від цільового показника і пов'язані з цим наслідки (збитки від браку або на виправлення дефектів). Таким чином найбільше регулювання з боку керівництва зазнають ті процеси управління, які пов'язані з великою величиною ризику. Це дає підприємству можливість сконцентрувати зусилля та кошти на ділянках процесів, в т. ч. і технологічного процесу, де імовірність виникнення відмов найбільше і не «загрузнути» в управлінні другорядними процесами [7-9].

Слід зазначити, що в деяких сферах машинобудівної промисловості та інших прийняті стандарти, які конкретизують положення стандарту ISO 9001 для конкретних галузей промисловості, де застосовується зварні конструкції. На даний час вони, в основному, гармонізовані із стандартом ISO 9001 минулих версій. Наразі триває процес їх гармонізації зі стандартом ISO 9001:2015.

Це наступні стандарти:

1) **ISO/TS 16949** (ISO/TU 16949) - це міжнародний галузевий стандарт, а також *технічна специфікація*, розроблена Міжнародною організацією зі стандартизації ISO. Стандарт описує вимоги до систем менеджменту якості підприємств, що займаються проектуванням, розробкою, виробництвом, установкою і обслуговуванням продукції автомобільної промисловості.

2) **TL 9000**: «Висока якість для постачальників в сфері комунікації» (Quality Excellence for Supplies of Telecommunications).

3) **AS 9100**: «Системи менеджменту якості – Аерокосмічна промисловість. Вимоги».

AS 9100 - це стандарт, призначений для сертифікації організацій, які розробляють, проектують і/або постачають продукцію і послуги для авіакос-

мічної промисловості. До цієї серії входять і інші стандарти, які конкретизують його вимоги щодо деяких елементів системи менеджменту. Так стандарт AS 9110 містить вимоги до обслуговуючих організацій в авіакосмічній промисловості.

В стандарті AS 9120 встановлені вимоги до дистриб'юторів авіакосмічній і оборонній промисловості. Хоч, зазвичай, стандарт приймається організаціями і дистриб'юторами сировини оборонної промисловості, він може застосовуватись всіма дистриб'юторами в даній промисловості.

Стандарт AS 9100 містить вимоги до системи управління якістю, визначені ISO 9001, а також додаткові вимоги для авіакосмічної та оборонної промисловості. Спочатку організаціями авіакосмічної промисловості використовувався стандарт ISO 9001 разом з додатковими вимогами організацій, так, наприклад, у компанії Boeing був стандарт D1 9000 і автомобільний стандарт QS 9000 (минула версія ISO/TS 16949). Коли стало зрозуміло, що це створює плутанину, в США був розроблений окремий стандарт AS 9100. Після його випуску компанії перестали використовувати свої доповнення до ISO 9001.

Ланцюжок постачання в авіакосмічній та оборонній промисловості є глобальним і розробка стандартів серії AS 9100 забезпечили виконання вимоги до підтримання високого рівня безпеки в галузі. Міжнародна Авіакосмічна Група з Якості (IAQG) складається з 64 провідних компаній даної галузі і вони забезпечили виконання вимог до підтримання високого рівня безпеки в галузі. Члени IAQG забезпечують впровадження вимог стандарту AS 9100 по всьому ланцюжку постачання. В випадку сертифікації менеджменту якості організації згідно AS 9100, вона може бути включена в міжнародну базу даних постачальників авіакосмічного сектора (OASIS).

Наразі прийнятий стандарт EN 9100, а в Україні - стандарт ДСТУ EN 9100:2018: Системи управління якістю. Вимоги до організацій авіаційної, космічної та оборонної галузей (EN 9100:2018, IDT).

4) **IRIS** (International Railway Industry Standard) Міжнародний стандарт залізничної промисловості, розроблений Асоціацією Європейської Залізничної Промисловості [10].

Стандарт створений на базі стандарту ISO 9001 який доповнений розділами, які розширюють принципи управління знаннями, проектами, використання статистичних методів, трансфером процесів та ін. Стандарт включає в себе крім вимог до системи менеджменту виробника залізничної техніки також вимоги до органів з сертифікації, які проводять оцінку відповідності згідно з цим стандартом, а також вимоги до аудитора IRIS. На даний час включення в один стандарт вимог до системи управління і до незалежного аудиту суперечить ви-

могам серії стандартів для органів з сертифікації та акредитації – Серії ISO 17000.

5) Основними стандартами, які деталізують вимоги стандарту ISO 9001 галузі дугового зварювання є стандарти серії **EN ISO 3834**. Ці стандарти регламентують вимоги до менеджменту при зварюванні, обсяг і організацію контролю, необхідні процедури. Серія стандартів ISO 3834 складається з *шести частин*, об'єднаних загальною назвою «Вимоги до якості виконання зварювання плавленням металевих матеріалів»: Частина 1. «Критерії вибору відповідного рівня вимог до якості»; Частина 2. «Всебічні вимоги до якості»; Частина 3. «Типові вимоги до якості»; Частина 4. «Елементарні вимоги до якості»; Частина 5. «Документи, вимоги яких необхідно задовольняти для того, щоб підтвердити відповідність вимогам ISO 3834-2, ISO 3834-3 або ISO 3834-4»; Частина 6. «Керівництво по впровадженню ISO 3834 (Технічний звіт)».

Всебічні та типові вимоги до якості зварювання вимагають від виробника зварних конструкцій: впровадження системи ідентифікації зварних з'єднань; розробку та виконання плану зварювання (EN 1090-2); технологічних інструкцій для зварювання – WPS (welding procedure specification) згідно відповідних частин стандартів ISO 15609; інструкції з термооброблення зварних з'єднань (за необхідності) (ISO/TR 17663); атестації технології зварювання згідно стандартів серії ISO 15614. Необхідно впровадити систему підготовки та атестації зварників та операторів-зварників (стандарти серій ISO 9606, ISO 15618, ISO 14742), та персоналу з НК і ТД згідно EN ISO 9712. Особливо важливим є забезпечення зварювальних робіт інженерним висококваліфікованим персоналом для координації зварювальних робіт (ISO 14731) та керування зварювальними роботами (кваліфікаційні вимоги - ISO 3834-5, додаток А).

В контактному зварюванні для забезпечення деталізації вимог до системи управління діє стандарт ISO 14554: Частини 1 і 2 (в Україні діють стандарти ДСТУ EN ISO 14554-1:2015 (EN ISO 14554-1:2013, IDT; ISO 14554-1:2013, IDT): Вимоги до якості зварювання. Електричне контактне зварювання металевих матеріалів. Частина 1. Всебічні вимоги до якості та ДСТУ EN ISO 14554-2:2015 (EN ISO 14554-2:2013, IDT; ISO 14554-2:2013, IDT): Вимоги до якості зварювання. Електричне контактне зварювання металевих матеріалів. Частина 2. Елементарні вимоги до якості).

Стандарт, який регламентує вимоги до виготовлення металевих зварних конструкцій EN 1090: «Виробництво сталевих і алюмінієвих конструкцій» та стандарти на проектування конструкцій EN 1999-1 містять вказівки по застосуванню частин стандартів ISO 3834 в залежності від необхідного класу виготовлення конструкцій:

- при EXC1 слід застосовувати Частину 4;
- при EXC2 відповідно Частину 3;
- при EXC3 і EXC4 - Частину 2.

Таким чином, *клас конструкцій диктує вимоги* до рівня деталізації процесів управління якості зварювального виробництва. А також обсяг застосування НК і ТД.

В свою чергу, класи виготовлення зварних конструкцій визначаються від наступних чинників:

Згідно EN 1090-2 вимоги до класу виконання зварної конструкції залежать від:

1. класів наслідків (CC1, CC2, CC3), які являють собою шкалу наслідків;

2.1. ризиків експлуатації зварної конструкції (категорії використання);

2.2. ризиків виготовлення (виробничі категорії). 2.1 і 2.2 являють собою шкалу ймовірностей.

Вхідні дані процесу аналізування: ризики виготовлення, репрезентовані класами виконання зварної конструкції, враховують застосування груп матеріалів, характеристики пластичності, термооброблення та ін. (PC1, PC2).

Ризики експлуатації (категорії використання) дії на конструкції - втомні і квазістатичні впливи, вітрові навантаження, а також сейсмічність регіонів тощо (SC1, SC2).

Результуюча *матриця ранжування* містить вимоги до виконання від EXC 1 до EXC 4. Матриця наслідків / ймовірностей виготовлення зварних конструкцій має вигляд - *табл. 5*.

Таким чином – чим більший можливий ризик продукції, тим більші вимоги до деталізації системи управління виготовленням конструкцій.

Як вказано в стандартах серії ISO 3834, зварювання відноситься до так званого спеціального процесу. Якість зварювання не можна забезпечити заключним контролем, а повинна забезпечуватись в процесі виробництва дотриманням всіх чинників, що впливають на якість. Тому однієї із вимогою стандартів EN ISO 3834-2, EN ISO 3834-3 є атестація (кваліфікація) технологічних процесів зварювання. Перелік стандартів, щодо яких проводиться атестація різних видів технологічних процесів зварювання вказаний в *табл. 6*.

Процедура атестування (кваліфікування) технологічних процесів зварювання в загальному випадку (згідно стандартів EN ISO 17065, EN ISO

Таблиця 5. Матриця вимог до класу виготовлення конструкції (наслідків/ймовірностей) в залежності від класів наслідків, категорій використання, виробничих категорій

Класи наслідків		CC1		CC2		CC3	
Категорії використання		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Виробничі категорії	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC4

Таблиця 6. Склад системи стандартів, в яких розглядаються технічні умови та атестація технологічних процесів зварювання

Процеси	Дугове зварювання	Газове зварювання	Електронно-променеве зварювання	Лазерне зварювання	Контактне зварювання	Приварювання шпильок	Зварювання тертям
1	2	3	4	5	6	7	8
Загальні правила		ISO 15607					
Настанови по системі розподілу по групах металевих матеріалів		ISO/TR 15608			Не застосовується	ISO/TR 15608	
Технічні умови технологічного процесу зварювання (WPS)	ISO 15609-1	ISO 15609-2	ISO 15609-3	ISO 15609-4	ISO 15609-5	ISO 14555	ISO 15620
Випробувані зварювальні матеріали	ISO 15610				Не використовується		
Попередній досвід зварювання		ISO 15611				ISO 15611, ISO 14555	ISO 15611, ISO 14620
Типовий процес		ISO 15612				Не використовується	
Довиробничі випробування			ISO 15613			ISO 15613, ISO 14555	ISO 15613, ISO 14620
Випробування технологічного процесу зварювання	ISO 15614 Частина 1: Сталь/ Нікель; Частина 2: Алюміній; Частина 3: Чавун; Частина 4: Зварювання дефектів поверхні алюмінієвих відливок; Частина 5: Титан/цирконій; Частина 6: Мідь; Частина 7: Наплавлення; Частина 8: Труба до трубої дошки; Частина 9: Вологе під тиском; Частина 10: Сухе під тиском	ISO 15614, Частина 1: Сталь /Нікель; Частина 3: Чавун; Частина 6: Мідь; Частина 7: Наплавлення;	ISO 15614, Частина 7: Наплавлення; Частина 11: Електронно-променеве зварювання / Лазерне зварювання;		ISO 15614, Частина 12: Точкове, шовне та рел'єфне; Частина 13: Оплавленням та стикове	ISO 14555,	ISO 15620,

15614) включає:

1) Подачу заявки та документації на зварювальні процеси до ООВ;

А) попередні технологічні інструкції для зварювання - Previous Welding Prosedure Specification (WPS) згідно відповідних частин стандартів EN ISO 15609, ISO 14555;

Б) плани зварювання (EN 1090);

В) конструкторську документацію, креслення

загального вигляду, іншу;

Г) дані про зварювальне виробництво: наявність координації зварювальних робіт; постачальники металу та зварювальних матеріалів, та супровідна документації на них; використовуване обладнання; дані про персонал, систему ідентифікації, процедурні документи (управління обладнанням, підготовка матеріалів перед зварюванням, плани атестації персоналу і інше).

2) Розгляд заявки ООВ. Підготовка Рішення про можливість ООВ проведення робіт. Визначення співвиконавців.

3) Проведення першого етапу оцінювання. Детальний аналіз наданої документації. Виїзд на підприємство, за необхідністю з метою оцінювання стану виробництва.

4) Підготовка висновку про перший етап аудиту і можливість подальших робіт. Проведення перевіряння на підприємстві (другий етап аудиту). Підготовка плану аудиту. Виїзд на підприємство. Обстеження технічних можливостей зварювального виробництва згідно програми аудиту. Підготовка висновку аудиту.

5) Відбір зразків продукції. Зварювання контрольного з'єднання (бажано - під наглядом представника ООВ). Заключний контроль якості на підприємстві-виробнику. Доставлення зразків в акредитовану випробувальну лабораторію (незалежні випробування). Складання програми випробувань. Проведення випробувань в акредитованій лабораторії. Аналізування результатів випробувань.

6) Оформлення кваліфікаційного протоколу (свідцтво про випробування технологічного процесу зварювання на підтвердження технологічного процесу Welding Prosedure Qualification Record (WPQR) (з зазначеними межами поширення згідно EN ISO 15614). Остаточне оформлення і затвердження технологічної інструкції WPS.

7) Аналіз коригувальних дій за результатами зауважень п. 3.

8) Підготовка висновку за результатами робіт. Підготовка дозвільних документів (сертифікату на виконання технологічних процесів).

В зв'язку з поширенням захворюваності на COVID етапи перевіряння і збір об'єктивних даних (планування, перевіряння, звіти) за наявності процедур ООВ можливо проводити віддалено з застосуванням процедур комп'ютерної комунікації. З урахуванням положень документу міжнародного акредитаційного форуму **IAF MD4:2018**: «Обов'язковий документ IAF щодо використання інформаційних та комунікаційних технологій (ІКТ) під час проведення аудиту / оцінювання».

Схеми атестування згідно вимог стандартів ISO 15610 - ISO 15613 застосовується в окремих випадках, проте включають наявність раніше затвердженого свідцтва про кваліфікаційне випробування технологічного процесу WPQR згідно ISO 15614.

Роботи по впровадженню сучасних вимог в галузі технічного регулювання, на основі міжнародних підходів, відносять до стратегічних напрямків діяльності підприємства зварювального виробництва. І від того, наскільки швидко та ефективно вони проведені залежать збереження позиції на ринку, економічна стабільність та сталий розвиток зварювального виробництва.

Конкретизація вимог до якості виконання зва-

рювальних процесів в галузі залізничного транспорту визначена сімейством стандартів EN 15085 «Зварювання залізнодорожних транспортних засобів і їх елементів». Стандарт EN 15085 застосовується для зварювання металевих матеріалів як при виробництві нових, так і при обслуговуванні та ремонті залізничних транспортних засобів і їх частин. Крім того, стандарт застосовний до компаній, які купують, збирають і продають зварні деталі. Сімейство стандартів EN 15085 містить 5 частин: Частина 1. «Загальні положення»; Частина 2. «Вимоги до якості і сертифікація виробника зварювання»; Частина 3. «Вимоги до проектування»; Частина 4. «Вимоги до виробництва»; Частина 5. «Контроль, випробування і документація».

Конкретизація вимог до якості виконання зварювання в авіаційній промисловості визначена стандартами: лазерного зварювання – EN 4678-2016; точкового та шовного – ISO 16338:2015.

В випадку якщо підприємство має на меті організувати експорт продукції в інші країни, керівництву підприємства необхідно створити план дій з покроковим виконанням всіх вимог: законодавчих вимог до готової продукції країни-імпортера; вимог до виробництва; правил введення продукції в обіг; а також задовольнити вимоги покупця.

Згідно прийнятої методології стратегічна ціль розбивається на ряд підцілей (каскадовані цілі першого порядку), які в свою чергу також розбиваються на ряд підцілей (каскадовані цілі другого порядку) і т. д. Це робиться з метою того, щоб кожен підрозділ підприємства чи виконавець, отримали конкретне завдання, яке повинно бути виконане протягом визначеного керівництвом часу.

З цієї метою необхідно розробити покроковий план дій. Запропоновані наступні заходи (*табл. 7*).

Слід підсумувати, що запобігання розміщення на ринку небезпечної продукції забезпечується на всіх рівнях технічного регулювання: від міжнародного до державного. На рівні підприємства - шляхом імплементації менеджменту ризику в систему управління підприємством, а також керування конкретними невідповідностями протягом життєвого циклу продукції.

Схематично ієрархія виявлення ризику з метою запобігання розміщення на ринку небезпечної продукції забезпечується наступним чином (*рис. 3*).

На підставі *ранжування ризику продукції* формується програма інспекційного контролю державними органами по зварних конструкціях. Державний ринковий нагляд щодо продукції з підвищеним ступенем ризику здійснюється шляхом проведення планових та позапланових перевірок.

До продукції з низьким ступенем ризику державний ринковий нагляд здійснюється шляхом проведення виключно позапланових перевірок. Нагляд за продукцією включає: підготовку доку-

Таблиця 7. Схема стратегічного плану реалізації продукції зварювального виробництва в країнах ЄС

Стратегія. Стратегічна ціль	Каскадована ціль 1-го рівня	примітки
Продаж зварних конструкцій в країні ЄС підприємством-виробником KPs продаж конструкцій в 202____ році на суму _____ (визначену суму)	Визначити, чи підпадає продукція під технічний регламент 1.1. Проектування конструкцій згідно стандартів EN <i>EN 1990:2002 Єврокод: Основи проектування конструкцій,</i> <i>EN 1993 (всі частини) Єврокод 3: Проектування сталевих конструкцій</i> <i>EN 1998 (всі частини) Єврокод 8: Проектування сейсмостійких конструкцій</i> <i>EN 1999 (всі частини) Єврокод 9: Проектування алюмінієвих конструкцій</i>	Визначити послідовність виконання цілей, термін, керівник проекту, структура підприємства, що виконує дану роботу
	1.2. Розроблення технологічної документації згідно міжнародних стандартів	В цьому випадку визначити Kp ^s - як відсоток розроблених проектних документів
	1.3. Провести підготовку виробництва для виготовлення конструкцію згідно EN 1090-2, EN 1090-3	або загальна кількість розроблених документів
	1.4. Провести вимірювання показників за програмами випробувань згідно з EN ISO 15614 Система вимірювань має відповідати вимогами ISO /IEC 17025	
	1.5. Оформлення документації привести в відповідність з вимогами міжнародних стандартів	
	1.6. Впровадити навчання інженерно-технічного та персоналу зі зварювання НК і ТД, згідно Європейських норм	
	1.7. Запровадити систему підтвердження відповідності згідно міжнародних вимог	

Таблиця 7. Схема стратегічного плану заходів з метою реалізації продукції зварювального виробництва в країнах ЄС (продовження)

Каскадована ціль 1-го рівня	Каскадовані цілі 2-го рівня
1.1. Привести систему проектування у відповідність до	1.1.1. розробити перелік і забезпечити служби підприємства необхідними нормативними документами ISO, EN
Європейських норм EN 1990:2002 Єврокод: Основи проектування конструкцій)	1.1.2. Ввести систему класифікації конструкції по класу наслідків (Додатку В до EN 1990:2002 поділяються на три рівні, що позначаються C _{ci} (i = 1, 2 або 3). І ризику експлуатації (категорії використання SC1, SC2), ризику виконання (по виробничим категоріям PC1, PC2) згідно представленого технічного завдання (класи пластичності для визначення категорії використання за EN 1998-1, Класифікацію втомних впливів від кранів згідно у EN 1991-3 та EN 13001) Класифікувати вузли по навантаженнях в межах конструкції
	1.1.3. Виконати початковий розрахунок типу ITC
	1.1.4. Впровадити систему визначення класу виготовлення конструкції execution EXC 1 - EXC 4
	1.1.5. Доопрацювати документацію підприємства для реалізації вимог ISO 3834-2, ISO 3834-3, та вимог ISO 3834-5. Доопрацювати документи по атестації зварників (згідно частин EN ISO 9606) координації зварювальних робіт (ISO 14731), атестації зварювальних процесів (частини EN ISO 15610 – ISO 15614)
	1.1.6. Впровадити систему вибору матеріалів відповідно (EN 1993-1-3 та EN 1999; Класифікація зварювальних матеріалів згідно EN 756, EN 757, EN 760, EN 1600, EN 13479, EN ISO 636, EN ISO 2560, EN ISO 2560, EN ISO 14341, EN ISO 14343, EN ISO 16834, EN ISO 17633, EN ISO 18276)
	1.1.7. Процедuru проектування на зварну конструкцію привести в відповідність частин EN 1993. Передбачати етапи проектування, точки моніторингу та етапи затвердження проекту
	1.1.8. Вести систему позначення зварних з'єднань згідно ISO 4063:2009, підготовка зварних з'єднань згідно відповідних частин EN ISO 9692
	1.1.9. Визначення вимог до виконання зварювання – згідно відповідних частин ISO 3834

Таблиця 7. Схема стратегічного плану реалізації відповідальної продукції зварювального виробництва в країнах ЄС (продовження)

Каскадована ціль 1-го рівня	Каскадовані цілі другого рівня	Каскадовані цілі третього рівня
1.2. Технологічна документація	1.2.1. Розробка технологічних інструкцій	1.2.1.1. (pWPS) згідно стандартів EN ISO 15609-1, EN ISO 15609-4, EN ISO 15609-5 EN ISO 14555, EN ISO 15620. При розробці WPS для дугового зварювання рекомендується враховувати вимоги EN 1011-1:1998 , EN 1011-2:2001, EN 1011-3 (проект)). 1.2.1.2. Контактного: - EN ISO 14373 для процесу 21 (точкове зварювання); - EN ISO 16433 для процесу 22 (шовне зварювання); - EN ISO 16432 для процесу 23 (рельєфне зварювання)
	1.2.2. Розробка Плану зварювання	1.2.2.1. Розробити технічні умови на технологію зварювання pWPS (previos welding procedure specification)
		1.2.2.2. На підставі розроблених pWPS визначити послідовності операцій зі зварювання
		1.2.2.3. Визначити вимоги до проміжної перевірки
		1.2.2.4. Вимоги до кантування пов'язані з послідовністю операцій
		1.2.2.5. Визначити інформацію щодо застосовних обмежень
		1.2.2.6. Визначити заходи по уникненню розшарування
		1.2.2.7. Визначити спеціальне обладнання
		1.2.2.8. Вимоги до ідентифікації шва
		1.2.2.9. Визначити вимоги до критеріїв приймання
		1.2.2.10. Визначити заходи по уникненню розшарування
		1.2.2.11. Визначити спеціальне обладнання
		1.2.2.12. Вимоги до ідентифікації шва
		1.2.2.13. Визначити вимоги до критеріїв приймання

Таблиця 7. Схема стратегічного плану реалізації продукції зварювального виробництва в країнах ЄС (продовження)

Стратегічна ціль 1-го рівня	Каскадовані цілі 2 -го рівня
1.3. Виконати підготовку виробництва до випуску зварних конструкцій згідно (EN 1090)	2.3.1. Провести атестацію визначених технологічних процесів зварювання (EN ISO 15614). Оформити (WPQR) welding procedure qualification report
	2.3.2. Ввести процедури системи контролю виробництва FPC. (в т. ч. з перевіркою відповідних елементів ISO 3834-3, ISO 3834-2)
	2.3.3. Ввести систему управління зварювальним обладнанням з вимірюванням показників безпеки: наприклад згідно стандартів ДСТУ IEC 60974-1:2015, індустриальних радіозавод – CISPR 11
	2.3.4. Забезпечити моніторинг вхідний, операційний заключний, в т. ч. вимірювання показників безпеки обладнання і навколишнього середовища
	2.3.5. Виконати початкове випробування типу конструкцій ITT (EN 1090-2)
1.4. Провести вимірювання показників продукції за розробленими програмами випробувань (EN 1090). Система вимірювань має відповідати вимогами ISO/IEC 17025	1.4.1. Провести роботи з розроблення документованої системи управління якістю проведення випробувань та акредитацію лабораторії за ISO/IEC 17025
	1.4.2. Валідувати нестандартизовані методики
	1.4.3. Провести навчання компетентного персоналу, стажування, атестацію персоналу
	1.4.4. Виконати метрологічне забезпечення лабораторій згідно нових вимог: калібрувати засоби вимірювальної техніки (ЗВТ); з дотриманням міжкалібрувального інтервалу. Розробити методики розрахунку невизначеності вимірювань
	1.4.5. Впровадити управління стандартними еталонами згідно ISO/IEC 17025
	1.4.6. Впровадити системи планово попереджувального ремонту обладнання (ППР) з випробувань

Таблиця 7. Схема стратегічного плану реалізації продукції зварювального виробництва в країнах ЄС (продовження)

	1.4.7. Впровадити систему забезпечення якості випробувань (виконання дублюючих, повторних, міжлабораторних випробувань) та коригування за аналізуванням результатів
	1.4.8. Провести контроль за виконанням умов робочого середовища при виконанні вимірювань з метою упевненості що нові вимоги (згідно міжнародних стандартів на випробування) дотримуються
	1.4.9. Провести документування, контроль та актуалізацію документації з випробувань
	1.4.10. Розробити програми випробувань згідно EN 1090-2. Визначити обсяг контролю, не менше ніж вимагається КД і НД (EN 1090-2)
	Впровадити систему аудитів згідно ISO 19011
1.5. Оформлення документації привести в відповідність з вимогами міжнародних стандартів	1.5.1. Запровадити чітку ідентифікацію документації. Відповідність документування ISO 3834-5. 1.5.2. Ввести контроль за веденням журналів зварювальних робіт. 1.5.3. Вести контроль за веденням ремонтної документації, за необхідністю. 1.5.4. Позначення зварювальних процесів привести в відповідність з EN ISO 4063, розроблення та підготовку зварних з'єднань - згідно частини 1-4 стандарту EN ISO 9692
1.6. Впровадити навчання інженерно-технічного та персоналу зі зварювання НК і ТД, згідно Європейських норм	Впровадження навчання: 1.6.1. внести зміни в документацію з підготовки фахівців відповідно до міжнародних стандартів. 1.6.2. Заключення угод з навчальними чи сертифікаційними центрами (акредитованими згідно ISO 17024). 1.6.3. Провести навчання керівників та координаторів зварювальних робіт EN ISO 17371. 1.6.4. Аtestувати фахівців із зварювання згідно EN ISO 9606; EN ISO 17372
1.7. Запровадити систему підтвердження відповідності згідно міжнародних вимог	Провести необхідні випробування готової продукції Оформити декларацію про відповідність продукції (на зварну конструкцію згідно ISO 17050-1, EN 1090-1 [11]). Провести підтвердження відповідності продукції згідно процедур EN ISO/IEC 17065, що включають випробування продукції згідно ISO/IEC 17025. За необхідності – сертифікацію системи управління якістю згідно EN ISO/IEC 17021. Провести маркування продукції знаком СЕ (у випадку доведення відповідності всім показникам всіх технічних регламентів, які на продукцію поширюються). Впровадити систему контролю виробництва для дотримання відповідності вимогам сертифікації. Впровадити систему планування підготовки до наглядових аудитів

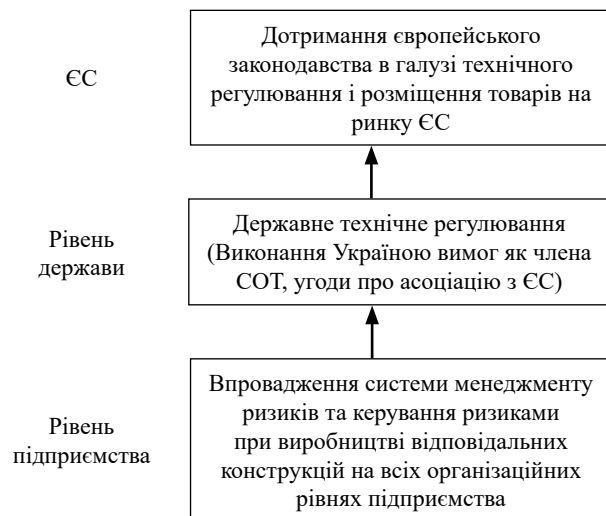


Рис. 3. Заходи, які встановлюють бар'єри для розміщення на ринку небезпечної продукції

ментації з перевіряння, обстеження зразків продукції, лабораторні дослідження.

Згідно Закону України про загальну безпечність нехарчової продукції, стаття 13, створюється система оперативного взаємного сповіщення про продукцію, що становить серйозний ризик (рис. 4).

Повідомлення про продукцію, що становить серйозний ризик, містить [12]:

1) відомості, які дають змогу ідентифікувати відповідну продукцію;

2) опис ризику, який становить продукція, результат експертизи (випробування) зразків такої продукції;

3) інформацію про характер і тривалість заходів, вжитих для запобігання ризику (якщо такі заходи вживалися), у т. ч. заходів, вжитих виробниками та/або розповсюджувачами за власною ініціативою;

4) інформацію про походження та ланцюги постачання відповідної продукції на ринку України;

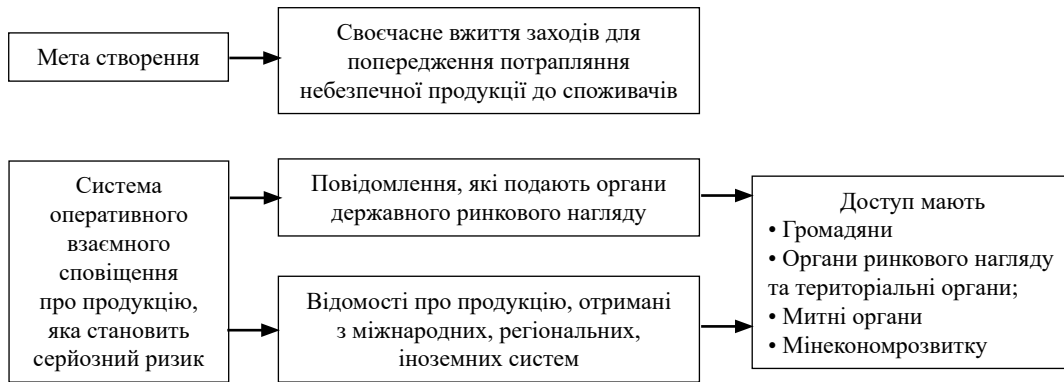


Рис. 4. Інформування про розміщення на ринку України небезпечної продукції

5) інші відомості, передбачені правилами подання таких повідомлень до системи оперативного взаємного сповіщення про продукцію, що становить серйозний ризик.

В разі недотримання вимог до зварювальної продукції щодо безпеки та яка становить серйозний ризик державними органами влади застосовуються обмежувальні заходи. Які можуть містити вилучення продукції з ринку, що, в свою чергу, призведе до зриву контрактів на постачання.

Підсумовуючи вищесказане в статі, необхідно наголосити, що виробник зобов'язаний перш за все виконати технічні вимоги до продукції, які відносяться до законодавчих і визначаються *технічними регламентами* (в випадку їх поширення на відповідальну продукцію).

В випадку застосування Технічного регламенту виробнику необхідно:

1) Визначити класифікацію конструкцій за ТР (наприклад, група посудини I, II, III, IV, згідно ТР безпеки обладнання, що працює під тиском» і в зв'язку з цим визначити спеціальні вимоги до конкретної групи посудини).

2) Провести аналіз вимог стандартів, відповідність яким, підтверджує відповідність ТР (сайт Мінекономіки / діяльність/ «технічне регулювання» / стандартизація).

3) Визначити показники якості, які встановлюються технічним регламентом до *процесів життєвого циклу конструкції*:

А) *проектування*, яке враховує:

- визначення дій на конструкції;
- *аналіз ризиків*, які виникають у зв'язку з використанням конструкції, для визначення рівня її безпеки;
- *аналіз ризиків неналежного застосування* (конструювання таким чином, щоб запобігти виникненню небезпеки);
- вибір розрахункових моделей;

Б) *виготовлення*:

- вимоги до матеріалів (в т. ч., необхідність сертифікації);
- вимоги до технологічних процесів, в т. ч. попередня атестація (сертифікація) процесів зварювання;

- підготовки персоналу, в т. ч. атестація (сертифікація) персоналу.

В) *приймання конструкції*:

- *обов'язкові показники безпеки* конструкції;
- *види та обсяги контролю*;

Г) *вимоги до введення в обіг конструкції*:

- в т. ч. надання необхідної документації.

4) Визначити показники якості, встановлені в ТР в т. ч., в формі *Декларації відповідності*, яка додається до ТР, які не вимірювались до цього, або були нижчими за чинні.

5) Провести аналіз технічних можливостей підприємства. Визначити та виконати дії та забезпечити ресурсами підрозділи для досягнення запланованих показників і можливостей їх вимірювання.

6) Провести випробування виготовлених зразків продукції, і впевнитись, що продукція відповідає вимогам ТР.

7) Розробити і впровадити елементи системи управління якістю виробництва згідно EN ISO 9001:2015. Встановити, що цільові показники безпеки та якості процесів не нижчі за ті, що встановлені в ТР.

8) Скласти *Декларацію про відповідність* продукції.

9) Підготувати підприємство та *пройти процедуру оцінювання в відповідності* по модульному підходу згідно вимог ТР.

При цьому, модулі з оцінки відповідності можуть містити:

- контроль виробництва з боку виробника;
- *декларування відповідності* виробником;
- експертизу *відповідності типу* з боку органу з сертифікації;
- перевірка *виробництва* з боку органу з сертифікації;
- оцінювання системи управління з боку органу з сертифікації;
- проведення випробувань в акредитованій випробувальній лабораторії.

10) На підставі пройденої процедури з оцінки відповідності, виконується *маркування продукції знаком відповідності* для розміщення її на ринку.

Підсумовуючи вищесказане в статті можна зробити наступні висновки.

1. В статті проаналізований сучасний стан технічного регулювання зварювальної продукції підвищеної небезпеки. Відзначено, що основними аспектами діяльності, які підлягають технічному регулюванню є: стандартизація, метрологія, акредитація, оцінювання відповідності, технічний нагляд. Наведено законодавчу базу України, яка встановлює вимоги до цієї діяльності.

2. Відзначено, що ступінь технічного регулювання продукції пропорційний ризику, який з нею пов'язаний. На продукцію, яка містить серйозний ризик поширюється дія технічних регламентів. Відзначено, яка із зварювальної продукції підпадає під дію технічних регламентів, які саме технічні регламенти на неї поширюються та наведено відповідні накази Міністерств, які затверджують перелік нормативних документів, відповідність яким підтверджує відповідність технічним регламентам.

3. Аналіз нормативних документів показав, що для введення в обіг зварювальної продукції, в основному, застосовуються процедури з комбінації модулів підтвердження відповідності, складовою яких є сертифікація систем управління згідно стандарту ДСТУ EN ISO 9001:2018 (EN ISO 9001:2015, IDT; ISO 9001:2015, IDT).

4. Проведено аналіз діючого нормативного поля і зазначені стандарти, які визначають галузеві вимоги до системи управління якістю виробництва зварювальної продукції відповідального призначення.

5. В статті наведено рекомендовані заходи стратегічного плану підприємства зварювального виробництва з метою переоснащення виробництва і виконання міжнародних вимог для реалізації продукції в країни Європейського Союзу та інші країни міжнародної спільноти

Література

1. Світова організація торгівлі СОТ, Міністерство закордонних справ: <https://mfa.gov.ua/mizhnarodni-vidnosini/svitova-organizaciya-torgivli-sot>

2. Микольська Н. (торговий представник України). «Перші 10 років у СОТ: як Україна використовує інструменти організації», Європейська Правда, Міжнародна безпека і євроінтеграція України, 16 травня 2018: www.eurointegration.com.ua/articles/2018/05/16/7081783/

3. Віткін Л., Лапач С. Як визначити ступінь небезпеки продукції. Стандартизація, сертифікація, якість. – 2007. - № 3. – С. 48-54.

4. Рекомендації Міжнародного форуму з питань технічного регулювання «Роль стандартів та технічних регламентів для забезпечення сталого розвитку економіки України в умовах глобалізації», 09-10.10.2018 р., м. Київ: www.me.gov.ua/Documents/

Detail?lang=uk-UA&id=873d7136-cd82-439a-8f15-1e0375c3cee3&title

5. Довідка щодо укладення Угоди про оцінку відповідності та прийнятність промислової продукції (Agreements on Conformity Assessment and Acceptance of Industrial Goods, Угода АСAA, “Промисловий безвіз”). Сайт міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства: www.me.gov.ua

6. ДСТУ EN ISO 9001:2018: «Системи управління якістю. Вимоги» (EN ISO 9001:2015, IDT; ISO 9001:2015, IDT).

7. Бондаренко Ю.К., Ковальчук О.В. Дослідження впливу джерел ризиків на технічну безпеку зварних конструкцій при експлуатації з використанням неруйнівного контролю та технічної діагностики. // Технічна діагностика та неруйнівний контроль. – 2020. – № 2. – С. 49-57.

8. Бондаренко Ю.К., Ковальчук О.В. Оцінка ризику експлуатації зварних конструкцій на підставі моніторингу процесів управління якістю і проведення випробувань. // Сварщик. – 2017. - № 3. - С. 28-33.

9. Бондаренко Ю.К., Ковальчук О.В. Анализ и исследование риск-менеджмента, влияющего на технологический процесс сварки на производстве с целью повышения надежности конструкций по признакам опасности. // Сварщик. - 2018. - № 4. - С. 29-40.

10. IRIS. Міжнародний стандарт залізничної промисловості: www.iris-rail.org

11. ДСТУ ISO/IEC 17050-1:2006. Оцінка відповідності. Декларація постачальника про відповідність. Частина 1. Загальні вимоги.

12. Інформація про небезпечну (нехарчову) продукцію. Сайт міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства: www.uvaga.gov.ua/uk/Main/Category/Category

●#2042

«Ильичевский судоремонтный завод». «День сварщика Украины»

В.Г. Левицкий, IWE, главный сварщик, ЧАО «ИСПЗ» (Черноморск, Одесская обл.)

Ежегодно, в последнюю пятницу мая в Украине отмечается профессиональный праздник «День сварщика Украины». В 2021 г. на Ильичевском судоремонтном заводе ЧАО «ИСПЗ», по инициативе специалистов бюро сварки, было организовано торжественное чествование наиболее отличившихся и квалифицированных рабочих – сварщиков предприятия.

На торжественный митинг, кроме руководства завода, руководителей цехов и отделов, представителей других смежных профессий ИСПЗ, были приглашены руководители фирм – поставщиков сварочного оборудования и сварочных материалов:

ООО «Интерхим – БТВ» г. Киев, официальный представитель фирмы «Bohler Welding», Австрия (поставка сварочных материалов для сварки высоколегированных, коррозионностойких металлов, чугуна, сплавов на основе меди, сварки сплавов на основе алюминия, медно-никелевых сплавов и др.: электроды, сварочная проволока сплошного сечения и порошковая проволока, сварочные прутки, флюсы и т.п.);



Фото 1. Выступление председателя правления ЧАО «ИСПЗ» Дудникова М.Ю.

ООО «ЭСАБ – Украина», г. Киев, официальный представитель фирмы «ESAB», Швеция (поставка сварочного оборудования – сварочные

п/автоматы инверторного типа для сварки в среде защитных газов, сварочные автоматы для сварки под слоем флюса и др.);

ООО «САММИТ», г. Днепр, официальный представитель фирмы «КЕМРПИ», Финляндия (сварочное оборудование и сварочные приспособления: манипуляторы – кантователи, вращатели);

ЧП «ИДЕЛЬ», г. Одесса, спонсор завода (поставщик сварочных материалов);

ООО «ДАЛЕТ», г. Одесса, спонсор и партнер завода, официальный представитель фирмы «FRONIUS», Австрия (поставщик сварочного оборудования и сварочных материалов);

Научно-Технический Комплекс «ИЭС им. Е.О. Патона» НАНУ, г. Киев;

Общество сварщиков Украины; редколлегия и редакции журналов «СВАРЩИК» и «Сварка и Металлоконструкции», г. Киев;

Морской Регистр Судоходства, г. Одесса.

На торжественном собрании присутствовали представители СМИ – телевидение г. Одессы и г. Черноморска.

В ходе торжественного мероприятия с добрыми пожеланиями рабочим-сварщикам выступили: председатель правления ЧАО «ИСПЗ» Дудников Михаил Юрьевич, заместитель председателя правления по экономике Главчева Галина Георгиевна, начальник производственно-диспетчерского отдела судоремонта Хачик Сергей Михайлович, главный инженер завода Пустомельник Владимир Кирилович, главный сварщик Левицкий Василий Григорьевич, начальник сварочной лаборатории Игнатенков Олег Владимирович.

Наиболее отличившимся, по итогам года, сварщикам в торжественной обстановке были вручены ценные подарки (сварочные маски Хамелеон), Почетные грамоты и благодарности, денежные премии, сувениры от спонсоров (всего было награждено 18 рабочих-сварщиков).

Данное мероприятие направлено на популяризацию профессии сварщика, и это стало традицией для судоремонтного завода – каждый год в преддверии дня работников Морского и Речного Флота проводится подведение итогов работы ИТР и судоремонтников.

● #2043



Фото 2. Торжественный митинг



Фото 3. Выступление главного сварщика Левицкого В.Г.



Фото 4. Выступление начальника производственно-диспетчерского отдела Хачика С.М.

Комп'ютерні програми і бази даних: захист розробника ПЗ і власника прав на нього

І.В. Бернадська, к.т.н., ст. наук. співр., патентний повірений України, ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАНУ (Київ)

Комп'ютерні програми і бази даних (далі – програмне забезпечення, ПЗ) не випадково вважаються нетривіальним об'єктом права інтелектуальної власності, правова охорона якого потребує неабиякої вправності і винахідливості. Причина цього – двоїста природа ПЗ, яке розглядається в правовому полі як специфічний літературний твір, проте призначено для виконання певних функцій, перш за все – для приведення в дію комп'ютерного обладнання. У відповідності до Ст. 1 Закону України «Про авторське право і суміжні права», комп'ютерна програма і база даних визначаються наступним чином: «комп'ютерна програма – набір інструкцій у вигляді слів, цифр, кодів, схем, символів чи у будь-якому іншому вигляді, виражених у формі, придатній для зчитування комп'ютером, які приводять його у дію для досягнення певної мети або результату (це поняття охоплює як операційну систему, так і прикладну програму, виражені у вихідному або об'єктному кодах); база даних (компіляція даних) – сукупність творів, даних або будь-якої іншої незалежної інформації у довільній формі, в т. ч. – електронній, підбір і розташування складових частин якої та її упорядкування є результатом творчої праці, і складові частини якої є доступними індивідуально і можуть бути знайдені за допомогою спеціальної пошукової системи на основі електронних засобів (комп'ютера) чи інших засобів».

Виходячи з цих визначень, можна сказати, що авторське право на ПЗ виникає тоді, коли ідеї і замисли програміста складаються в систему зчитуваних комп'ютером символів (слів, цифр, кодів, схем тощо) або коли фахівець компілює певні дані за визначеними принципами і споряджає їх хоча б найпростішим пошуковим апаратом.

Авторське право на комп'ютерну програму або базу даних виникає з моменту їх створення і не потребує обов'язкової державної реєстрації. Проте, реєстрація авторських прав спрощує передачу майнових прав на ПЗ, полегшує процес визначення авторства у випадку виникнення спорів, а також оформлення авторського права у спадок. Крім того, реєстрація авторського права є доцільною для постановки ПЗ на баланс підприємства. Строк дії авторського права на ПЗ, як і на будь-який інший об'єкт авторсько-правової охорони, триває упродовж всього життя автора, плюс 70 років після його смерті, або

після смерті останнього зі співавторів, якщо ПЗ є плодом колективної творчості. Тобто, правова охорона на ПЗ діє увесь строк його «життя», ще й з великим запасом, оскільки оновлення ПЗ відбувається набагато частіше, ніж раз на кілька десятків років. В цілях застереження від можливих порушень, особа, яка володіє авторськими правами, може використовувати знак охорони авторського права, який розміщується на кожному екземплярі твору і виглядає як © (символ копірайту – «copyright»), ім'я власника і рік першої публікації твору.

У відповідності до чинного законодавства, комп'ютерні програми і бази даних охороняються в Україні як об'єкти авторського права (Ст. 433 Цивільного кодексу України, Ст. 8 Закону України «Про авторське право і суміжні права»). Така охорона поширюється на комп'ютерні програми незалежно від способу чи форми їх вираження. Це означає, що права на створений програмний продукт виникають у його автора (або співавторів) з моменту закінчення роботи, і навіть не потребують формальної реєстрації. Коли програма або база даних розроблена для задоволення персональних потреб, на цьому можна зупинитися. Але це – ідеальна модель, а в реальному житті програмні продукти, як правило, створюються на замовлення або в рамках виконання службових обов'язків, і призначені для виконання певних функцій, за допомогою яких здійснюється виробництво найрізноманітнішої продукції, фінансові операції, організація державного управління та суспільного життя, наукова діяльність, проектування, зв'язок і комунікації, надання комунальних послуг, функціонування системи охорони здоров'я, регулювання руху транспорту, будівництво, торгівля, проведення соціально-культурних заходів, навчання і художня творчість, робота засобів масової інформації та розвиток індустрії розваг, спорту і відпочинку, а також забезпечується обороноздатність країни, її міжнародні зв'язки і так далі, і таке інше... Використання комп'ютерних програм і баз даних стало невід'ємною частиною нашого життя у всіх його проявах, тож програмне забезпечення є цінним і затребуваним товаром. І як будь-який цінний товар, він може бути викрадений, фальсифікований, розтиражований з неналежною якістю, або ж, наприклад, використаний без дозволу і відома правовласника для розробки нових програмних продуктів. Як уникнути цього комп'ютерного піратства?

По-перше, розробнику програмного забезпечення необхідно врегулювати свої взаємовідносини з роботодавцем або замовником. Для цього слід укласти авторський договір, у якому чітко визначаються права і обов'язки сторін, строки виконання завдання, розмір та порядок виплати авторської винагороди, кому належатимуть майнові права на кінцевий продукт і обсяг прав власності (зокрема, спосіб використання програмного продукту) тощо. У випадку, коли програмне забезпечення створюється в рамках виконання службових обов'язків, існує усталена практика закріплення майнових прав за роботодавцем.

У відповідності до Ст. 15 Закону України «Про авторське право і суміжні права», до майнових прав на ПЗ належать такі:

- 1) виключне право на використання твору;
- 2) виключне право на дозвіл або заборону використання твору іншими особами, включаючи дозволяти та забороняти: відтворення комп'ютерної програми, публічне виконання та публічне сповіщення комп'ютерної програми, публічну демонстрацію та публічний показ, будь-яке повторне оприлюднення комп'ютерної програми, якщо його здійснює інша організація, ніж та, що здійснила перше оприлюднення, переробку, адаптацію та інші подібні зміни комп'ютерної програми, розповсюдження творів через перший продаж, відчуження іншим способом або через здавання в майновий найм чи у прокат та через інше передавання до першого продажу примірників комп'ютерної програми; подання комп'ютерних програм до загального відома публіки таким чином, що її представники можуть здійснити доступ до творів із будь-якого місця та в будь-який час на їхній вибір; імпорт примірників комп'ютерної програми та інші види використання.

До немайнових прав автора, які діють безстроково і незалежно від того, кому передані майнові права на ПЗ, належать:

- 1) право вимагати визнання авторства шляхом зазначення імені автора на творах або їх примірниках або під час публічного використання твору будь-яким способом;
- 2) право забороняти згадування свого імені під час публічного використання твору, коли автор твору хоче залишитись анонімом;
- 3) право обрати псевдонім, зазначити або вимагати зазначення псевдоніму на творах, їх примірниках або під час їх публічного використання;
- 4) право вимагати збереження цілісності твору та протидіяти перекрученню, спотворенню або іншій зміні твору чи іншому посяганню на твір будь-яким способом, що може нанести шкоду честі та репутації автора.

Крім регулювання прав правовласників на комп'ютерні програми, чинне законодавство перед-

бачає низку спеціальних винятків для користувачів: на вільне копіювання, модифікацію та декомпіляцію комп'ютерних програм. Так, особа, яка правомірно володіє правомірним виготовленим примірником комп'ютерної програми, має право без згоди автора або іншої особи, яка має авторське право на цю програму:

1) внести до комп'ютерної програми зміни (модифікації) з метою забезпечення її функціонування на технічних засобах особи, яка використовує ці програми, і вчинення дій, пов'язаних із функціонуванням комп'ютерної програми відповідно до її призначення, зокрема запис і збереження в пам'яті комп'ютера, а також виправлення очевидних помилок, якщо інше не передбачено угодою з автором чи іншою особою, яка має авторське право;

2) виготовити одну копію комп'ютерної програми за умови, що ця копія призначена тільки для архівних цілей або для заміни правомірно придбаного примірника у випадках, коли оригінал комп'ютерної програми буде втраченим, знищеним або стане непридатним для використання. Водночас копія комп'ютерної програми не може бути використана для інших цілей, ніж зазначено пп. 1 і 2 частини 1 Ст. 24 Закону України «Про авторське право і суміжні права», і має бути знищена в разі, якщо володіння примірником цієї комп'ютерної програми перестає бути правомірним;

3) декомпілювати комп'ютерну програму (перетворити її з об'єктного коду у вихідний текст) з метою одержання інформації, необхідної для досягнення її взаємодії з незалежно розробленою комп'ютерною програмою, за дотримання таких умов:

а) інформація, необхідна для досягнення здатності до взаємодії, раніше не була доступною цій особі з інших джерел;

б) зазначені дії здійснюються тільки щодо тих частин комп'ютерної програми, які необхідні для досягнення здатності до взаємодії;

в) інформація, одержана в результаті декомпіляції, може використовуватися лише для досягнення здатності до її взаємодії з іншими програмами, але не може передаватися іншим особам, крім випадків, якщо це необхідно для досягнення здатності до взаємодії з іншими програмами, а також не може використовуватися для розроблення комп'ютерної програми, схожої на декомпільовану комп'ютерну програму, або для вчинення будь-якої іншої дії, що порушує авторське право;

4) спостерігати, вивчати, досліджувати функціонування комп'ютерної програми з метою визначення ідей і принципів, що лежать в її основі, за умови, що це робиться у процесі виконання будь-якої дії із завантаження, показу, функціонування, передавання чи запису в пам'ять (збереження) комп'ютерної програми.

Закон містить застереження, що такі форми вільного використання не повинні завдавати шкоди використанню комп'ютерної програми та не повинні обмежу-

вати законні інтереси автора та (або) іншої особи, яка має авторське право на комп'ютерну програму.

Як відомо, правовласник повинен сам забезпечувати належний захист своїх прав. Важливо своєчасно потурбуватися про формальності, тобто визначити, виходячи з конкретної ситуації, чи існує необхідність зареєструвати свій програмний продукт у встановленому порядку і отримати свідоцтво про авторське право на нього. Такий документ стане в нагоді, коли виникають питання про те, кому належить авторство конкретної програми чи бази даних, або коли виявлено плагіат чи несанкціоноване використання програмного продукту іншими особами, тобто порушення прав інтелектуальної власності. Наявність охоронного документу – це додатковий козир у переговорах, свідчення відповідального ставлення правовласника до розпоряджання правами та їх захисту. Якщо незалежний розробник працює з крупною компанією, його завдання спрощується – за правомірним використанням і захистом програмного продукту буде слідкувати потужна юридична служба; у іншому випадку фрілансер має самостійно відслідковувати випадки порушення прав, вести переговори для врегулювання спорів, судитися з порушниками тощо. Коли ж програмний продукт створений в рамках виконання службового завдання і роботодавцю передано майнові права на нього, то на нього прокладаються і обов'язки щодо правомірного використання і захисту прав.

Часто на цій стадії правовласник виявляє, що самої авторсько-правової охорони програмного забезпечення недостатньо для надійного захисту його прав та інтересів. Авторське право охороняє форму, а не сутність, тобто у даному випадку – лише порядок символів та операторів у програмному продукті, призначеному для конкретної платформи. Крім того, досить складно захистити свої програми і бази даних від несанкціонованого копіювання і використання як з технічної точки зору, так і з огляду на масштаб відповідних витрат. Дійсно, в кінцевому продукті, що надходить на ринки, практично неможливо визначи-

ти і довести, наприклад, використання конкуруючою компанією для його виробництва вкраденого програмного забезпечення. Більше того: програмний продукт, навіть захищений за всіма правилами як об'єкт авторського права, може бути цілком «законно» використаний, наприклад, якщо його декомпілювати, розкласти по модулях, а потім скомпілювати заново під іншою платформою. Формально це буде вже новий твір, хоча у його основу покладено оригінальний алгоритм, що належить правовласнику. Що ж залишається? Необхідно прив'язати програмний продукт до технологічного процесу, зробити його невід'ємною частиною нового технічного рішення. І тоді виникає можливість запатентувати алгоритм комп'ютерної програми як спосіб вирішення конкретної технічної (технологічної) задачі. У цьому випадку розробник заявляє класичний об'єкт патентування – процес (спосіб) згідно Ст. 6.2 Закону України «Про охорону прав на винаходи і корисні моделі». Сутність алгоритму та основні етапи його виконання викладаються в патентній заявці у словесній формі, з виділенням відмітної частини, та супроводжуються відповідними блок-схемами, поясненнями, прикладами практичного застосування алгоритму для виконання поставленої задачі. Цей спосіб досить трудомісткий, але дає можливість надійно захистити саме сутність програмного продукту. До речі, якщо програмний продукт, що призначений для комерційного використання, має власну назву, то доцільно зареєструвати цю назву як торговельну марку. У цьому випадку до піратів можна застосувати досить серйозні санкції за порушення прав і отримати компенсацію за нанесену шкоду, упущену вигоду тощо.

*Якщо у вас виникли запитання по темі статті або взагалі стосовно сфери інтелектуальної власності, звертайтеся за консультаціями до автора:
Тел.: (066) 356 98 95, (097) 880 36 33, або
e-mail: irynabernadska@ukr.net
(кодове слово Стаття у Журналі)*

●#2044

Приз Європейських Винахідників 2021 року

Європейське патентне відомство на початку травня оголосило імена 15 номінантів на цьогорічний Приз Європейських Винахідників. Нагородження видатних винахідників відбуватиметься вже 15-й рік поспіль. Нагорода була заснована з метою відзначення заслуг видатних винахідників та новаторів, які зробили визначний внесок у розвиток технологій і суспільства та економічне зростання. Номінанти визначаються у п'яти категоріях: Промисловість, Дослідження, Країни – не члени Європейської патентної організації (ЄПО), Малий та середній бізнес, За заслуги упродовж всього життя. Цьогорічні номінанти були відібрані незалежним міжнародним

журі з числа більш ніж 400 претендентів і представляють чи не увесь світ: Австрія, Китай, Данія, Франція, Німеччина, Індія, Італія, Нідерланди, Норвегія, Сербія, Іспанія, Швейцарія, Швеція, Велика Британія і Сполучені Штати Америки. Президент ЄПО Антоніо Кампінос підкреслив, що минулий рік як ніколи раніше продемонстрував нам значення науковців, дослідників, винахідників та підприємців для розвитку сучасних технологій і покращання нашого життя. Переможці 2021 року були названі на урочистій церемонії 17 червня, яка пройшла в онлайн-форматі.

●#2045

Р. Рюльман, Б.Є. Патон і яйце Колумба – за пріоритет М.М. Бенардоса*

О.М. Корнієнко, д.і.н., к.т.н., ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАНУ (Київ)

Академік АН УРСР Данило Андрійович Дудко був моїм шефом – керівником в аспірантурі і після її закінчення я працював в його Відділі нових фізико-технічних методів зварювання. А в 1966 р. у відділі № 91 ОКТБ була сформована лабораторія плазмового зварювання, і мене призначили керувати впровадженням цієї технології. Під від. № 91 переховувався відділ зварювання в ракетобудуванні, який очолював Б.А. Стебловський.

Дудко за характером був оптимістом, майже ніколи не лаявся, не засмучувався. Борис Євгенович доручав йому вести складні переговори з замовниками. Він займався роботою Дослідного конструкторсько-технологічного бюро, Дослідного заводу зварювального обладнання, Експериментального виробництва і залагоджував суперечки між відділами та службами всього інститутського комплексу.

Отримавши мою записку з резолюцією Патона, Дудко був явно незадоволений: «Що за план по Бенардосу? Поки я був відсутній, Ви тут щось накрутили. Про розпорядження ми вже і забули. Якийсь американець щось написав з історії. Якщо потрібно відповідати, дискутувати, так це справа професійних істориків. Хренов - біограф Бенардоса. По-моєму, він відповів Борису Євгеновичу і проблему закрили. Хренов - академік, а крім нього в Москві, в спеціальному Інституті історії науки працює доктор наук Чеканов, біограф Патона (це про Інститут історії природознавства і техніки, тепер ІЕТ ім. С.І. Вавилова РАН). А ви хто! Навіщо влізли? Ви займалися історією? Правда, пам'ятаю, як в Пермі Ви привели в сум'яття делегатів конференції по ювілею Славянова. Завідувачі кафедр, зварювальники з усієї країни слухають екскурсовода, а Ви докопуетесь, як працює автомат Славянова. Звідки їм знати. У яке становище Ви поставили вчених.

Що ви мовчите?

Шеф знав, що я не маю звички викручуватися. У науці для оцінки експериментів та іншої роботи потрібна правдива інформація. Я почав пояснювати ситуацію: «Ви знаєте мій поганий характер. Так вже виходить, що я обов'язково влізу, якщо щось не так. І часто - зовсім недоречно, на шкоду собі. Ось і тоді. Ви мене вибачте, будь ласка, але я хочу нагадати, що у Славянова було автоматичне зварювання. Микола Гаврилович розробив напівавтомат з комбінованою подачею електрода. Електрод-стрижень подавався зі швидкістю плавлення до тих пір, поки не вичер-

пається хід соленоїда, а потім потрібно підкручувати і натягувати пружину. Та й голівка не переміщалася. Висіла над ванною. Більш того, Славянов говорив, що ручне дугове зварювання плавким електродом неможливо. Так що, ручне зварювання не має ніякого відношення до його винаходу».

– Гаразд, справа минула. Пам'ятаю, що тоді Ви виправдалися тим, що знали цей апарат з дитинства, коли кожен вихідний бігали в Політехнічний музей. Повернемося в сьогодення. З якого дива Ви причепилися до директора, до президента? Що, у нього без Бенардоса інших справ немає? Чому Ви спантеличили Бориса Євгеновича, а рикошетом і мене?

– Що стосується Бенардоса, так мені за державу обидно. Якийсь Нуньес, хоча і з Музею технологій знаменитого Смітсонівського інституту, втрутився в нашу історію. А до директора я не чіплявся, скоріше навпаки. І зовсім рикошетом. Пам'ятаєте, Ви зіпхнули на мене консультацію Української Радянської енциклопедії.

– Добре пам'ятаю. Пам'ятаю тому, що Бернадський страшно образився, коли дізнався, що його тезаурус-словник забракували і що замість академіка консультантом я запропонував Вас, а не його.

– Я підготував статті для перших томів енциклопедії. Пам'ятаєте, Ви ж, як і інші видатні, візували свою біографію. Віддав Борису Євгеновичу, як члену редколегії. Все схвалив. Але одне дрібне зауваження - в статті «Бенардос» я поставив справжню дату винаходу зварювання. Не ту, що у Великій Радянській енциклопедії, як у Хренова - «1882», а нову - «1881». А реакція директора була несподівана. Для мене ця ситуація така ж несподівана, як і для Вас.

– А докази?

– У мене є список винаходів Бенардоса, написаний їм самим, там ця дата. Відомі кілька публікацій. У тій же Франції, Німеччині, Англії - там теж дата - 1881 рік.

– Ну добре. Давайте розрулювати Ваші пропозиції. Потрібно відповісти Борису Євгеновичу. Перший пункт – аналіз винаходів, наукове документальне обґрунтування пріоритету, публікації. Ви виконуйте самі. У вільний від роботи час. Ніхто Вам не потрібен. Ви у нас серед експертів по заявкам на винаходи. Методика відома. Збирайте, аналізуйте: новизна, істотні ознаки, здійсненність, значимість. Не мені Вас вчити. Замовимо з Франції заявки на патенти Бенардоса і інших. Якщо потрібно, підключимо наших па-

* Зі спогадів про Б.Є. Патона. част. 1 - «Сварщик» № 3 – 2021

тентознавців. Далі - публікація в наукових журналах на Заході. Відмінна ідея, хоча мало ймовірно, що ви їх переконаєте. І з якого дива вони будуть друкувати спростування американської статті.

А що ще Ви запропонували Борису Євгеновичу? Виставка, а краще музей. Так у нас музею немає навіть в інституті і в академії. І якщо пам'ятаєте – немає і Славянову в Пермі. Поставити пам'ятні знаки та меморіальні дошки. Поштові марки, кінофільм, плакати, преса. Всі ці гуманітарні, пропагандистські питання у веденні вченого секретаря. Якраз компенсуємо роботу, що відібрали по енциклопедії. Урочисті засідання, конференції – це науково-технічне бюро, робота Бійцева. Підготуйте таку коротку записку Борису Євгеновичу. Я переговорю з Севой. Нехай підключається. Напевно, ніхто його так не напружував. Нажили ворога. А ще докторську готуєте. О, як раз згадав про дисертації. Ідіть в перший відділ, там надіслав свою роботу відомий Вам головний зварювальник. Попрошу і Стебловського. Подивіться, що там потрібно доробляти.

Перший відділ – це підрозділ інституту для роботи з секретними матеріалами. У кімнаті для спеціальної роботи мені видали дві папки. В одній був машинописний рукопис дисертації, в іншій – зшиті і пронумеровані першоджерела: секретні постанови, журнали експериментів і сторінки різних документів на англійській мові. Рукопис я відклав для детального вивчення. Першоджерела я не збирався вивчати, побіжно переглядав і раптом побачив знайоме прізвище. Звіти під назвою «NASA Technical Memorandum TM-82404 і TM-82532» були підписані: A.C. Nunes, NASA's Marshall Space Flight Center, Huntsville, Ala.

Дивний збіг – документи містили опис технології плазмового зварювання алюмінієвих баків Space Shuttle. Так ось які папери були у замовника, коли він намагався довести, що моя технологія не годиться, не така, як у американців! Виявляється мені протиставляли технологію Нуньеса! Просто якась мара. То жодного, то відразу два Нуньеса. А може бути один і той же порушник спокою. Тільки стаття A.C. Nunes була подана від знаменитого Museum of History and Technology. Нуньеса ракетника я переміг - свою технологію впровадив, захистив дисертацію. А тепер потрібно поборотися і з цим. І особливо цікаво, якщо це один і той же. Хоча незрозуміло, як таке може бути – де музей і де НАСА. Цікаво б і тут розібратися.

Інтернету – вікіпедії тоді не було. У бібліотеці, в американській енциклопедії я знайшов статтю про Smithsonian institution. Виявилось, що в його складі є кілька великих музеїв, в т. ч. Музей космонавтики. Ймовірно, фахівці НАСА підробляють там консультантами.

Про появу в секретних документах ще одного Нуньеса, я розповів Дудко. Шеф був наполегливим

вченим, і якщо перед ним поставало цікаве завдання, він захоплювався пошуком рішення. Дізнавшись, хто персонально заважав нам впроваджуватися в ракетобудування, Данило Андрійович переглянув ставлення до завдання Патона і загорівся ідеєю поборотися і з цим. Він вирішив разом з пропозиціями щодо увічнення подати директору записку з коротким аналізом того, що опубліковано про Бенардоса ще у вісімдесяті роки 19-го століття, тобто відразу після винаходу. Відразу дати інформацію для прийняття рішень. На підготовку – тиждень. Інші роботи – відкласти.

Борис Євгенович на нашу записку зреагував миттєво. Любов Григорівна подзвонила вже наступного ранку: «Не затримуйтеся. Тема – Бенардос. У списку Походня, Бернадський, Чвертко. Бійцев, Троїцький». Такий склад означав те, що плани у Патона могли бути навіть ширше, ніж я пропонував. Академік Ігор Костянтинів Походня, був ні тільки керівником відділу № 10, а й Вченим секретарем відділення - по суті знаряддям головного калібру, людиною, яка розпоряджається фінансами. Анатолій Іванович Чвертко – директор Дослідного конструкторсько-технологічного бюро керував майже двома тисячами конструкторів, технологів і виробничників. Всеволод Іванович Троїцький керував відділом науково-технічної інформації, найбільшим ОНТИ в АН УРСР, створив чудовий демонстраційний зал, організовував експозиції інституту на виставках.

Коли ми увійшли і розселися за столом нарад, Борис Євгенович у робочого столу метрах в десяти від нас щось пояснював по телефону. Не знаю як Походня і Троїцький, але Чвертко точно не знав в чому справа і тихенько запитав у Дудко: «Що за проблема під кодовою назвою: «Бенардос»? Чи не родич він генералу Бенардосу, портрет якого є в Ермітажі, в залі Героїв Вітчизняної війни 1812 року? Схоже, ми як на нараді в Філях, перед битвою».

Тут варто пояснити, що в Москві, в вестибюлі академічного готелю висіла копія картини А.Д. Кившенка «Військова рада у Філях в 1812 році» – у сільській хаті М.І. Кутузов з генералами вирішували питання про долю Москви. Так як всі ми багато днів проводили в Москві, картину цю знали в деталях.

Борис Євгенович підійшов і посміхаючись звернувся до засмученого Чвертка: «Анатолію Івановичу, мені звичайно до Кутузова далеко. Правда, академіків і директорів можна вважати генералами. Під час війни, коли Сталіну донесли, що військові не досить чемно відносяться до цивільних, він постановив присвоїти генеральські звання вченим, конструкторам, директорам. Євген Оскарович відмовився - його і так поважали. А ось Хренов був генерал-директором тяги. А битва нам належить серйозна і для нас незвична - захист пріоритету у винаходу дугового зварювання».

З цього початку наради я дізнався, що у директора не просто хороший слух, а здатність говорити з кимось на одну тему і слухати, розуміти інші, сторонні розмови.

Борис Євгенович зразу підкреслив значення справи: «Керівники відділів не відповіли на запитання за пріоритет електрозварювання. Я не отримав ніякої пропозиції, окрім: «не звертати на це уваги». Мов би це не наша справа. Усе давно минуло. Участь країни у створенні техніки, особливо той галузі, яка вирішує нагальні потреби людства, є предметом гордості. Вже з кінця минулого століття електричне, та й газове зварювання, привернуло увагу винахідників, підприємців і почало застосовуватися у новіших складних галузях. І наша країна не пасла задніх. Але це треба кожного разу доводити. Зі Славяновим ніби то справ не виникало. Навпаки, Євген Оскарович взяв його винахід за основу для доказів нашого пріоритету у зварюванні під флюсом. Я про книгу «О первенстве советской науки и техники в области сварки под флюсом». А у 1954 р. ми провели конференцію до його ювілею. На жаль, на конференцію у 1968 р. в Перм я не поїхав, але наша делегація була». - Він глянув на Дудко. Той стверджено кивнув: «Я привітав від Вас учасників конференції, зробив доповідь».

Тут слід зазначити, що в 1949 р. Є.О. Патон показав роль ідей М.Г. Славянова і спадкоємність створення нових видів дугового зварювання саме вітчизняними вченими і винахідниками. Ще в кількох статтях Євген Оскарович коротко, але аргументовано обґрунтував недоліки обладнання і технологій автоматичного дугового зварювання в США, навів приклади запозичення вітчизняних розробок зарубіжними фірмами.

Що стосується Бенардоса, то про нього писали багато в кінці 19-го століття. А в революцію сліди загубилися. Сучасник винахідника історик науки А.К. Тімірязев в 1920 р. в «Очерках по истории физики в России» відзначав, що: «Технические изобретения и достижения Бенардоса подробно описаны в литературе, однако никаких данных биографического характера про Бенардоса, кроме того, что он был дворянином, найти не удалось». В 1920-х рр. уряд СРСР посилав фахівців за кордон освоювати нову техніку. Молодий інженер-електрик К.К. Хренов стажується в Німеччині, де широко застосовувався спосіб Бенардоса. Повернувшись, Хренов бере участь в організації зварювального виробництва, відкритті кафедри зварювання Московського вищого технічного училища (МВТУ), написанні навчальних посібників тощо. Питання про місце й автора створення електрозварювання не виникали. Тому що секретами дугового зварювання з росіянами поділилися німці, то й мабуть створено воно у Німеччині. Історичне невідання було порушено наприкінці 1935 р., до лабораторії зварюван-

ня МВТУ з'явився син М.М. Бенардоса і виклав креслення, газети, журнали, фотографії, рукописи, з яких раптом стало ясно, що Бенардос – це російський винахідник. Негайно, у найближчому номері часопису «Автогенная сварка» вийшла стаття К.К. Хренова «Николай Николаевич Бенардос – изобретатель дуговой электросварки». Стаття була опублікована під рубрикою «50-летие изобретения дуговой электросварки в России», і тим самим наголошувалася дата винаходу – 1885 рік! Із цим можна було б погодитися, оскільки Бенардос подав заявку на привілей Росії (патент) 6 липня 1885 р. Але, у тій же статті відзначалося, що «Першу велику акумуляторну батарею винайденої ним системи він установлює в Іспанії, у Барселоні в 1882 р. Вочевидь, при монтажі акумуляторних батарей він винаходить свій спосіб зварювання вугільною дугою».

У статті не було майже ніякої інформації про життя винахідника. А фраза «М.М. Бенардос - людина іншої соціальної епохи, чужий нам по класу і вихованню, що володів в той же час глибоким розумом ...» могла стати фатальною для дітей Бенардоса - тих, хто записав себе в міщанський стан. Син винахідника більше не з'являвся. Але так як продовження статті про життя Бенардоса не було, а Росія завдяки йому виявилася «Батьківщиною електрозварювання», посипалася маса публікацій з домислами, вказувалися різні дати подій. Найбільш суперечливі «відомості» стосувалися життя в 1870–1880-і рр., тобто саме того часу, коли М.М. Бенардос створював новий вид з'єднання.

Але у родині винахідника серед документів є його рукописний перелік, в якому в числі винаходів за 1881 р. під номером 46 записано: «Париж, електричне паяння металів – електрогефест».

Борис Євгенович продовжив вводити в курс проблем учасників наради: «Тут Корнієнко дав список статей, в яких пишуть, що Електрогефест, тобто дугове зварювання, Бенардос винайшов, точніше, демонстрував і застосував в 1881 р. Німецькі, англійські, французькі, американські, російські – все 1887–1990 рр. Список містить 10 статей 1887 р.: Дешп (Німеччина), «Пайка за допомогою електрики», Міхаеліс (Німеччина), «Обробка металів за допомогою електричного струму», Ривс (США),



Рис. 1. Запрошення на урочисте засідання, присвячене «50-річчя винаходу М.М. Бенардосом дугового зварювання», Москва, 1936 р.

«Зварювання за допомогою електрики» і «Досліди зварювання металів електрикою за способом Бенардоса». Цікаво, цей американець читав ці статті? Корнієнко виписав кілька фраз. «Електричне зварювання є простим, зручним і практичним способом, гідним численних і корисних видів застосування електричного струму, і ми повинні привітати пана Бенардоса, який одним поворотом руки зумів перетворити лабораторію в цілу галузь промисловості, яка має велике значення як в сьогоденні, так і в майбутньому». Ще: «Бажаю пану Бенардосу мати багатьох послідовників, що можуть ще більше вдосконалити обробку металів електричним шляхом, так як його винахід - перший, здійснений в техніці, встигло показати, наскільки універсальні і прості роботи електрикою».

Але найцікавіше в статті німецького електротехніка Рюльмана з Хемніцького університету в Німеччині. Він в 1887 р. сфотографував Бенардоса за зварюванням котла. Я її вже бачив, а ось витяг з його статті корисно послухати всім. Він пише: «У чому полягає відмінність рішення Бенардоса від досліджень його попередників і чому вдалося досягти успіхів тільки тоді, коли дослідники пішли по шляху, їм вказаною? Новим є та обставина, що при методі Бенардоса оброблюваний метал сам є електродом, і між виробом і вугіллям виникає дуга, яка служить безпосередньо для проведення процесу. Надзвичайно важливим є та обставина, що виріб утворює негативний полюс, а вугілля позитив-

ний. Сильні відновні реакції, які виникають на негативному полюсі, перешкоджають окисленню металу. Що ця обставина дійсно надзвичайно важливо, можна дізнатися, якщо поміняти полюси. При цьому у виробі прогорають отвори, і утворилася маса продуктів окислення, які оточує дугу щільним шаром, внаслідок чого стає майже неможливим спостерігати за процесом і регулювати його. Найбільш складно на практиці регулювати, наприклад, силу струму, а отже, довжину, перетин і температуру дуги. Наявність сильного джерела електрики недостатньо для того, щоб забезпечити успішне завершення процесу. В управлінні температурою дуги полягає майстерність винахідника.

Бенардос свідомо використовував особливості процесів в дузі і на електродах при зворотній полярності. Іони вуглецю, які переносяться від вугільного електрода в сторону ванни, значно зменшували окислення елементів, що входять в сталь. Довга дуга і її широкий факел грали, крім іншого, роль захисної атмосфери. Бенардос розробив і спеціальні засоби захисту дуги, запропонувавши вдувати в зону зварювання горючі гази, покривати кромки піском і флюсами для пайки. Для стабілізації дуги він застосував магнітні поля, створювані електромагнітами. Для підвищення міцності зварні з'єднання проковувати».

Я звернув увагу, що дехто з присутніх якось без особливої уваги слухають директора, сидять з абстрактними поглядами. Ймовірно, це помітив і



Рис. 2. Обкладинка французького журналу з публікацією про винахід Бенардоса в 1881 р.



Рис. 3. Обкладинка австрійського журналу з публікацією про винахід Бенардоса в 1881 р.

Борис Євгенович. І як досвідчений оратор, злегка підвищив голос і пожартував: «Далі не буду читати. І так зрозуміло, що Бенардос розібрався в процесі раніше нас. Я жартую. Нам є ще що вивчати. Але найцікавіше - це початок статті Рюльмана. Дуже цікавий початок, послухайте: «Коли я вперше відвідав завод Бенардоса в Петербурзі і побачив, як там працюють людей, я мимоволі згадав розповідь про яйце Колумба. Що електрична дуга має надзвичайно високу температуру багатьом з нас було відомо ще в школі ... Уже давно Сіменс, Уолнер і Коулес повідомили світу про свої пристосування для наплавлення. Багатьом приходила в голову думка робити досліді по електропаянню із застосуванням дуги, проте нікому не вдавалося розробити спосіб, який мав би практичне значення...».

Ось тепер все дивилися на Бориса Євгеновича, чекаючи пояснень про яйце Колумба. Він сказав: «Причту про яйце Колумба добре б нагадувати всім тим, хто претендує на новизну або принижує пріоритети. Я чув про яйце давно. Правда, в зв'язку з Петром Першим, про його здібності приймати несподівано прості рішення. Але Рюльман про інше». Борис Євгенович подивився на мене: «Ви розібралися?».

Я розповів те, про що колись читав: «Придворні, що заздрили відкривачеві Америки, говорили, що вони теж могли б попливти через океан і відкрити нову землю. На одному з банкетів адмірал запропонував поставити куряче яйце на гострий кінець. Але скільки не намагалися вони це зробити, нічого не виходило. Тоді Колумб злегка вдарив яйце об стіл, шкаралупа зламалася і яйце залишилося стояти на зім'ятому кінці. На вигуки: «Ми теж так могли б», Колумб відповів: «Тепер, після мене ви можете».

Борис Євгенович доповнив: «Все правильно. Я знаю, що в Іспанії, взагалі поставили пам'ятник яйцю Колумба. Але причта відноситься не тільки до минулого. У нас і в інституті, і в усій академії зроблено досить багато піонерних винаходів. Їх потрібно виділяти, захищати пріоритет і рекламувати».

І тоді, і в подальшому, коли я зайнявся дослідженням історії зварювання, Борис Євгенович не раз розповідав про те, як оцінював винаходи і винахід-

ників. Свій погляд на це питання він висловив в інтерв'ю кореспонденту газети «Сегодня»: «Цінність технологій різниться, вони мають різне значення у загальній системі техніки. Візьмемо, приміром, технологію виготовлення пакетів для молока. Потрібна вона? Безперечно. Важлива? Безсумнівно. Але навіть якщо такої і не існувало б, або була б вона не настільки вдалою, як зараз, дуже серйозного впливу на наше життя це не робило б. Інша справа, наприклад, технологія полімеризації, яка лежить в основі отримання практично всіх сучасних синтетичних матеріалів. Рівень її досконалості визначає науково-технічний прогрес практично всіх галузей народного господарства. Подібні технології завдяки тому, що в них закладена ідея, що відрізняється і глибиною, і широтою, народжують нові технології, які надають, у свою чергу, важливий вплив на цілі галузі виробництва. Винахідництво - це творча робота. Не просто виділити найвдаліші роботи. Але, як і належить в техніці, є об'єктивні критерії, за якими світова громадськість оцінює науково-технічні досягнення, а за великим рахунком - і внесок в цивілізацію, окремих винахідників, колективи і держави. Перш за все, як і потрібно від винаходу, таким критерієм є рішення технічної проблеми, що забезпечує новий позитивний ефект при реалізації. Це одне з формальних вимог, необхідних для отримання охоронного документа на інтелектуальну власність - патенту, а в СРСР таким документом було авторське свідоцтво. Причому в більшості країн реєструються тільки технічні рішення, що володіють світовою новизною. І якщо фірми, компанії, підприємці бачать значну вигоду від використання винаходів, вони повинні купити ліцензію. Зрозуміло, що кожним визнаним таким чином винаходом слід пишатися, причому не тільки окремих творцям чи колективам, а й країні в цілому».

Борис Євгенович запропонував доповісти на засіданні Національного комітету Міжнародного інституту зварювання про роботи по захисту пріоритету і увічнення діяльності Бенардоса. Запропонувати брати участь у всіх заходах.

А учасникам наради доручив зайнятися: В.М. Бернадському - гуманітарними проблемами; В.І Троїцькому - виставкою в демонстраційному залі інституту і експозицією в Фастові; А.І. Четвертку - виділити в групу Корнієнка досвідченого конструктора для реконструкції по патентах Бенардоса кілька держателів і апаратів; Ф.Х. Бійцеву - продумати організацію конференцій; О.М. Корнієнку - продовжити дослідження діяльності Бенардоса, записати в таблицю аналіз основних публікацій, відзначити розбіжності. Особливе важливе завдання отримав І.К. Походня - знайти способи фінансування цих робіт.



Рис. 4. Колумбово яйце в Сан-Антоніо-Абад, Івіса, Іспанія

Зварювання та споріднені технології – бойовому ракетобудуванню.

Частина 5. Друге покоління МБР – народження в умовах зовнішньої і внутрішньої конкурентної боротьби

Л.М. Лобанов, академік НАНУ, д.т.н., **О.М. Корнієнко**, д.і.н., к.т.н., ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАНУ (Київ)

Інформація про повномасштабні випробування ракет першого покоління довгий час залишалася під грифом «Цілком таємно». І це незважаючи на те, що вже в той час будь-які ядерні вибухи виявлялися і оцінювалися. 6 вересня 1961 р. з полігону Капустін Яр була проведена операція «Гроза» – пуск Р-12 з атомним боезарядом потужністю 10,5 кт. Ядерний вибух прогрімів на висоті 22,7 км.

Ракета Р-14У могла запускатися як з наземної пускової установки, так і з шахти. Пуски в січні-лютому 1962 р. показали високу надійність і високу точність попадання. У вересні 1962 р. по програмі операції «Тюльпан» були виконані пуски ракет з термоядерними зарядами. Для того, щоб перевірити техніку на дальність – 3600 км запуски провели зі стартових позицій Агинського полігону Забайкальського військового округу в Читинській області і з бойових полігонів на Новій Землі (РФ). Ракета Р-14 літала далі американських ракет «Тор» (2800 км) і «Юпітер» (3200 км), і могла вражати цілі в Європі, Азії, частково в Північній Америці і Африці [1, с. 270].

До кінця 1950-х рр. американським колегам-конкурентам вдалося все ж розробити технології для виготовлення ракети на висококипячих компонентах палива. Чотириокис азоту і аерозін-50 вже не просочувалися через зварні шви. Міжконтинентальна балістична ракета (МБР) «Титан-2» зі стартовою вагою 150 тс могла доставити ядерний заряд великої потужності (10 Мт) на дальність 10,2 тис. км з точністю 2,5 км. Вже до 1963 р. на бойовому чергуванні в шахтних пускових установках на території США стояли 54 ракети, хоча і однієї було досить, щоб миттєво знищити Київ і навіть Москву. Для поразки однієї такої установки за розрахунками радянських військових фахівців, потрібно від 4 до 14 МБР Р-16. Дніпропетровська Р-16 в два рази поступалася американській ракеті за потужністю ядерного заряду і точністю стрільби.

8 жовтня 1960 р. США запустили ракету «Атлас» на дальність 14 500 км. СРСР поступався США, як із засобів доставки ядерних боеприпасів, так і за кількістю. У 1960 р. у нас на стратегічних носіях було близько 300 термоядерних боеголовок, у американців 6 000. (В принципі, можна було

не хвилюватися - в сумі цього було достатньо, щоб знищити все населення Землі. І все ж, США сподівалися на превентивний удар).

До створення «Титану-2» основним стратегічним завданням керівництва СРСР було інтенсивне виготовлення МБР, за якими США до початку 1960 р. мали семиразову перевагу. Але тепер виникла необхідність створити потужні ракети важкого і навіть понад важкого класу. Така ракета повинна була: нести найпотужніший в світі ядерний заряд, розроблений на той час в СРСР. Ставилося завдання значно збільшити час перебування в заправленому стані і скоротити час бойової готовності; істотно підвищити живучість ракетних комплексів; здатність долати американську систему протиракетної оборони (ПРО).

В ОКБ-1 С.П. Королева проектувалася наддалека триступенева глобальна ракета ГР-1, яка повинна була виводити на довільну навколоземну орбіту спеціальну ступінь і через кілька витків вдарити по цілі. ПРО ставало мало ефективною, тому що напрямок падіння неможливо було спрогнозувати. Проте, 15 березня 1960 р. М.С. Хрущов уже похвалився: «Ми можемо запускати ракети не тільки через Північний полюс, але і в протилежному напрямку».

ОКБ-52 В.М. Челомея, який користуючись заступництвом Хрущова приєднав КБ В.М. Мясищева і С.О. Лавочкина, опитний авіазавод М.В. Хрунічева, і отримав технічну документацію від ОКБ-1 і ОКБ-586, запропонувало відразу три типи ракет УР-100, УР-200 і УР-500 (позначення - універсальна ракета, цифри - умовна стартова маса).

ОКБ-586 (КБ «Південне») М.К. Янгеля ще в кінці 1950-х рр. запропонувало модернізувати свої перші ракети, позначивши їх Р-22, Р-24, Р-26 (перша цифра означала друге покоління ракет, друга - вказувала на спадкоємність з попередньої аналогічної ракетою). Головною новиною плану було знаходження в заправленому стані до 1-го року завдяки ампулізації і новим технологіям, в т. ч. високій якості зварних швів і ретельному контролю. Конструктивні удосконалення забезпечували зменшення габаритів і стартових мас. Однак до початку 1960 р. на п'яти заводах країни вже розгорталося масове виробництво ракет першого покоління

ня. Виконувалася перша задача - кількість. Модернізація ракет першого покоління була припинена. З огляду на нові завдання, М.К. Янгель запропонував МБР Р-36 [2]. За класифікацією, прийнятою в КБ, ракети 8К67 в балістичному варіанті, 8К69 в орбітальному варіанті, і 8К67П - відносять до другого покоління міжконтинентальних балістичних ракет стратегічного призначення.

Уряд СРСР вперше дозволив працювати над усіма проектами, щоб вибрати найкращі зразки. Так основні ракетні КБ вступили в змагання. Після ретельного розгляду були обрані два проекти. Ракета для протиракетної оборони легкого класу – УР-100 зі стартовою масою майже в 3 рази меншою, ніж у ракети Р-16 і в 1,5 рази менше потужним ядерним зарядом.

16 квітня 1962 р. вийшла постанова уряду № 346-160, яким ОКБ-586 доручалося створення важкої МБР Р-36. Ракетний комплекс мав 3 модифікації, що відповідають трьом варіантам встановлюваного на неї бойового оснащення: 1. Р-36 (МБР 8К67 - SS-9 Mod 1,2) з головною частиною оснащується важким моноблоком; 2. Р-36 орб. (8К69- SS-9 Mod 3) з орбітальною головною частиною, що дозволяє доставляти бойовий блок (ББ) до мети з орбіти штучного супутника Землі; 3. Р-36П (8К67П- SS-9 Mod 4) з першої в СРСР головною частиною (РГЧ), яка оснащена трьома ББ, без їх індивідуального наведення на цілі. Всі 3 модифікації мали ступені діаметром 3 м.

Маршові двигуни першого та другого ступенів розроблялися в ОКБ-456 В.П. Глушко, кермові - в самому ОКБ-586. Всі двигуни серійно виготовляв завод № 586. Компонентами палива обох ступенів обрані самозаймистий азотний тетраоксид (окислювач) і несиметричний диметилгідрозин (пальне). Автономну систему управління доручено розробити в ОКБ-692 (харківське КБ електроенергетики, В.Г. Сергєєв).

Для виконання нових державних завдань М.К. Янгель провів масштабну реорганізацію ОКБ-586: численні відділи (більше 50) об'єднувалися в 7 великих спеціалізованих тематичних комплексів. У комплекс 1, проектний (керівник В.Н. Ковтунен-

ко), увійшов відділ 9 - матеріалознавства і перспективних технологій (керівник М.А. Ахметшин). Співробітники Інституту електрозварювання в основному працювали в цьому відділі.

Тільки на початку 1960-х рр. Б.Є. Патон провів десятки нарад, що стосуються проблем, з якими звернулися С.П. Корольов, М.К. Янгель, В.М. Челомей, В.П. Глушков, М.О. Пілюгин та ін.

Прикладом можуть служити деякі протоколи за 1963, 1964 роки.

Протокол № 331 від 27.08.1963 р. «Розгляд ескізного проекту переробки зварювального трактора ТС-35П для зварювання плазмовою дугою. Роботу по виконанню постанови за № 1200 визнати доцільним розділити на 2 етапи: а) на 1-му етапі виконати переробку зварювального трактора АДСВ-2 для зварювання плазмовою дугою з використанням його апаратного ящика. До виконання цієї роботи приступити з 1 вересня ц.р.; б) після виробничих випробувань АДСВ-2, переробленого на зварювання плазмовою дугою приступити до переробки зварювального трактора ТС 35П, згідно розглянутого ескізного проекту».

Протокол № 344 від 07.09.1963 р. «Про хід робіт на заводі «Прогрес». Взяти до відома інформацію т.т. Рабкіна, Стебловського і Рябова про успішне закінчення першого етапу робіт та погодження розроблених рекомендацій по організації п/я 658».

Протокол № 368 від 30.09.1963 р. «1. Зобов'язати т. Раєвського терміново розглянути спільно з т. Стебловським питання про зусилля, необхідні для виправлення місцевих нерівностей листів при складанні ємностей. 2. Зобов'язати т. Стебловського виїхати у відрядження з конкретними розрахунковими даними по п. 1 в організації п/я 1000 і п/я 2 для узгодження рекомендацій ІЕЗ за технологією складання елементів ємностей».

Протокол № 442 від 14.05.1963 р. «1. Відрядити 11 листопада ц.р. в м. Москву т. Дудко, Цечаля і Стебловського для участі в нараді з питання виготовлення ємностей. 2. Зобов'язати т. Рабкіна до 10 листопада ц.р. направити рекомендації щодо застосування лантанованих електродів для зварювання алюмінію. 3. Зобов'язати т. Лебедева терміново до 5 листопада ц.р. розібратися в питанні можливості введення постійної складової в зварювальний ланцюг при зварюванні лантанованими електродами. Забезпечити в листопаді оформлення техдокументації на електроди і їх доставку на завод «Прогрес»».

Протокол № 475 від 27.11.1963 р. «Про хід робіт зі зварювання виробів на заводі «Прогрес». Видати керівні матеріали по зварюванню однофазної дугою на заводі «Прогрес»».

Протокол № 549 від 26.12.1963 р. «Про підготовку техдокументації для заводу «Прогрес». 1. З МЕЛЗ погоджено виготовлення електродів і випуск ними в 1 кв. спеціальних ТУ і що робота по вирішенню застосування електродів на заводі «Прогрес» виконана. 2. Взяти до відома заяву т. Рабкіна, що на завод



Рис. 1. Б.Є. Патон і М.К. Янгель в президії з'їзда КПУ



Рис. 2. Б.Є. Патон, космонавт В.М. Комаров і академік Б.О. Мовчан в ІЕЗ, 18.05.1965 р.

«Прогрес» відправлено спеціальне джерело живлення, що володіє необхідними характеристиками».

Протокол № 165 від 01.03.1964 р. «Про стан робіт, що проводяться інститутом спільно з заводом «Прогрес», м. Куйбишев. Зобов'язати т. Стебловського обладнати в отд. № 91 пост напівавтоматичного зварювання алюмінію в аргоні для навчання зварників отд. № 91 імпульснодуговому зварюванню – до 28.03.1964 р.» [3].

Значна кількість робіт по герметичності виконана співробітниками КБП і Південмаш (М.Г. Воронов, О.С. Кузьменок, В.В. Бородин, Г.К. Чудаков, Л.Г. Чепур, А.Ф. Гриценко, В.О. Андрєєв, В.І. Москаленко, А.М. Юрковський та ін.) разом зі співробітниками ІЕЗ (С.І. Кучук-Яценко, В.О. Сахаров, Б.А. Стебловський, О.М. Корнієнко та ін.) до кінця 1967 р. були створені спеціальні апарати, розроблена технологія імпульсного плазмового зварювання неповоротних стикових швів трубопроводів ракетних систем, створено технологія контактно-стикового зварювання шпангоутів і обичайок ракет [4]. Починаючи з Р-36, на всіх наступних ракетах з рідинними ракетними двигунами (РРД), з метою підвищення їх надійності та безпеки в заправленому стані, роз'ємні з'єднання паливних систем були замінені на зварні з'єднання. Для виготовлення паливних баків вперше в галузі використовували пресовані оребрені панелі зі сплаву АМг-6. Великого значення надавали герметичності паливних баків і комунікацій. Справа в тому, що на американських ракетах «Титан-2» відбулося кілька пожеж і вибухів через просочування парів компонентів через пори в матеріалі конструкції ракет.



Рис. 3. Б.Є. Патон і О.М. Макаров. Зустріч делегації АН УРСР в аеропорту Дніпропетровська, 28 червня 1972 р.

У підручнику для студентів вузів, що навчаються за спеціальністю «Виробництво літальних апаратів» наведені характеристики герметичності паливних систем ракет-носіїв з рідинними двигунами і шляхи підвищення ступеня герметичності. «Забезпечення герметичності – завдання комплексне. По-перше, необхідне правильне розуміння самої проблеми герметичності. По-друге, потрібна наявність арсеналу методів і засобів контролю герметичності потрібної чутливості. По-третє, повинен бути особливий підхід до проектування конструкцій. По-четверте, необхідні спеціальні вимоги до конструкційних матеріалів і високий рівень технології виготовлення виробів. Тільки грамотні рішення цих питань дозволять успішно вирішити завдання в цілому» [5, с. 92].

«У оборонці діяла жорстка система контролю – на кожну виготовлену деталь, конструкцію вівся технологічний паспорт, де розписувався виконавець, майстер зміни, представник ВТК і військового приймання. І потрібно сказати, що люди відчували відповідальність – якість роботи на режимних підприємствах, особливо на ракетному виробництві, була досить висока. Однак будь-яка незначна помилка, неуважність, а тим більше недбалість, там могли коштувати дуже дорого. Часом найменше відхилення від технології мало найсерйозніші наслідки» [6, с. 434].

Начальник ракетного виробництва Південмашу Б.О. Васильєв згадував: «Негерметичність в ракетній техніці – має специфічний сенс. Вживаний термін «витік компонентів» не можна сприймати буквально. Мала негерметичність на зовнішній поверхні металу не залишала слідів, а наскрізний капіляр після зливу міг пережитися продуктами взаємодії з вологою або киснем повітря і не бути зафіксованим навіть гелієвим течешукачем. Одного разу представник ГУРВО, призначений головою комісії по роботі з ракетою для з'ясування причин негерметичності, з подивом сказав: «Всі говорять, що виріб потік. Я думав, що тут треба підставляти відро. А виявилось, що цю наскрізну негерметичність не те, що побачити, а спеціальним течешукачем не можна виявити. У цей критичний момент включився наш головний зварювальник Бородин, який в даній ситуації незамінну роль зіграв. Намітили заходи і спільно впоралися з бідой».

Важко давалося впровадження стиковозварювальної машини. Іншої такої машини в світі не було, і немає. Коли О.М. Макаров (Гендиректор Південмашу) дізнався, що можна зробити таку машину, він від патонівського інституту не відходив, поки в Пскові нам не зробили цю машину. Коли ми привезли її в цех і почали освоювати, нам треба було 30 т найчистішої міді. Для глибок, які пропускають струм. Стали шукати мідь – всюди з домішкою. І тоді Макаров через секретаря ленинградського обкому партії Романова з якогось їх заводу «вибив» цю мідь і привіз її на Південмаш.... Зварний шов – міцніше основного металу. А алюміній важко вариться, з'єднуючись з киснем, полівки, тріщини дає. Ми випуска-



Рис. 4. Контактно - стикове зварювання оболонки паливного бака



Рис. 5. Контактно - стикове зварювання шпангоута паливного бака

ли 18-ю машину (Р-36М2) сім років, навіть більше, до розвалу Союзу. Близько 100 машин в рік. У нас жодного дефекту зі зварювання не було! Ви можете собі це уявити? Не було жодної течі ні на заводі при випробуванні, ні на бойовому чергуванні. Величезну роль зіграла стиковарювальна машина [6, с. 300, 7]. Необхідно відзначити, що за проектом ІЕЗ (В.К. Лебедев, С.І. Кучук-Яценко, В.О. Сахаров) на Псковському заводі важкого зварювального обладнання виготовили «зварювальну» частину цих машин, а станину, корпус, силову частину – на Новокраматорському машинобудівному заводі.

У свою чергу генерал армії України, голова Служби безпеки України (1998-2001 рр.), який працював на той час технологом на збірці і зварюванні пускових контейнерів та інших конструкцій пише: «Технологічний процес складання був одним з найбільш трудомістких, так як він узгоджувався не тільки з КБ, ВТК, але і з військовим прийманням. Вимоги до якості були дуже високими, і будь-яке відхилення загрожувало зупинкою збірки з усіма наступними наслідками. Керував військовим прийманням вимогливий офіцер, грамотний інженер з символічним прізвищем - О.Ф. Владико. У його підпорядкуванні були тямущі офіцери, які досконало знали конструктивні принципи роботи виробу і вимоги до нього. Під час затвердження багато уваги приділялося погодженням технологічних процесів, відповідності їх нормативній базі та тактико-технічним характеристикам» [6, с. 425]. Цей

уришок зі спогадів показує, що творцям нових технологій доводилося вирішувати не тільки проблеми природного фізичного і хімічного характеру.

І все ж зварювання іноді застосовували всупереч технічним умовам виготовлення відповідальних деталей. Так, в ОКБ-456 (м. Хімки, РФ) був відпрацьований потужний двигун нового покоління. Технологія виробництва половини його деталей - виливки, отримані методом плазмово-вакуумного переплаву. Шефство над принципово новою для Південмаша технологією взяв сам міністр С.О. Афанасьєв. Було терміново створено цех точного лиття, змонтована вакуумна піч. Однак, незважаючи на зусилля металургів, лиття необхідної якості досягти не вдалося. Найскладніші по конфігурації корпусні деталі стовідсотково йшли в брак. Цікаво, що дефекти виникали в різних місцях, тому будь-яку залежність встановити не вдалося. Збірка нового двигуна зупинилася. Під загрозою був випуск нового апарату і відповідні організаційні висновки. Нарешті, фахівці запропонували зварювати корпус з різних частин виливків, з тих, де не було дефектів. Випробування зварного корпусу двигуна на герметичність 600 атмосфер показали, що аргонодугове зварювання забезпечила триразовий запас міцності.

Нові складні завдання були успішно вирішені. При цьому в ракеті Р-36 були реалізовані такі рішення: ампулізація паливної системи, оснащення ракети 8К67 комплексом засобів подолання протиракетної оборони, гарячий наддув паливних баків та ін. Для ефективного подолання протиракетної оборони противника на ракеті Р-36 вперше в СРСР встановлений комплекс засобів радіотехнічного захисту [8, с. 137].

Напружена робота багатотисячного колективу КБП, Південмашу, інститутів АН УРСР і галузевих НДІ і КБ, суміжних підприємств завершилася виготовленням до літа 1963 р. № 1Л ракети Р-36 (8К67). За рекордно короткий термін - 14 місяців з дня виходу постанови, опитний екземпляр був готовий до випробувань. Але замість кількох діб вони зайняли майже 2 місяці – із-за схемно-конструкторських недоробок систем управління харківського КБ електроприборобудування.

З вересня 1963 р. по травень 1966 р. на поліго-



Рис. 6. Старт ракети Р-36



Рис. 7. Ракети Р-36 на параді (м. Москва)

ні НДВП-5 (Байконур) ретельно проводили льотно-конструкторські випробування Р-36; потім, з грудня 1965 по травень 1968 р. – Р-36 орб.; з серпня по грудень 1968 р. – Р36П: з експериментальної РГЧ. Було доведено, що дальність МБР серії Р-36 практично необмежена, а створення головних частин, що розділяються, забезпечувало можливість прицільно знищувати мегаполіси ворожих країн.

5 листопада 1966 р. в м. Ужурі (Красноярський край, РФ) почалася постановка на бойове чергування ракетного полку з ракетами 8К67. Це був головний об'єкт, на якому проходило експлуатаційне відпрацювання всіх нововведених систем. МБР Р-36 з трьома модифікаціями ракет були прийняті на озброєння Ракетних військ стратегічного призначення: 8К67 – в липні 1967 р., 8К69 – в листопаді 1968 р.; 8К67П – в жовтні 1970 р.

У 1965 р. Державний комітет з оборонної техніки перетворили в два міністерства: Міністерство оборонної промисловості і Міністерство загального машинобудування (МЗМ), до складу якого увійшли завод № 586 і ОКБ-586. Міністром МЗМ був призначений С.О. Афанасьєв.

Гроші на озброєння в СРСР витрачали екстремно. У виробництві бойових ракетних комплексів брали участь десятки установ і підприємств. Атомники, електронщики, радіотехніки, машинобудівники, оборонні відомства представляли свої розрахунки на рішення конкретних завдань в інститут «Агат», звідки після ревізії доповідали С.О. Афанасьєву. Ця ерудована людина грамотно і чітко вирішувала складні організаційні, а часто і технічні проблеми ракетобудування. У кабінеті, де він проводив колегію міністерства, де доповідали Головні, провідні конструктори, директора, де розбиралися причини аварій, вирішувалася доля тієї чи іншої ідеї висіло гасло: «Хто хоче зробити справу – той шукає спосіб. Хто не хоче – шукає причину».

У жовтні 1966 р. підприємства оборонно-промислового комплексу отримали нові відкриті найменування. Завод № 586 перейменовано в Південний машинобудівний завод (ПМЗ), ОКБ-586 – на Конструкторське бюро «Південне» (КБ «Південне»), ОКБ 456 – на КБЕМ (КБ енергетичного машинобудування), ОКБ-1 – НДІ-88 – на ЦКБЕМ (Центральне КБ експериментального машинобудування), РКБ-692 – на КБ «Електроприладобудування» тощо.

У 1972 р. в Москву прибули президент США Р. Ніксон і держсекретар Г. Киссинджер і попросили підписати угоду ОСО-1 і договір ПРО. Цікаво, що в період висунення Р. Ніксону імпідменту (правда, зовсім по інших справах) на прес-конференції він сказав: «Я хотів би нагадати представникам преси, що в той час (мова йшла про початок 1960-х рр.) все фахівці сходилися на думці, що перевага США над СРСР в сукупному ядерному потенціалі виражалася в співвідношенні, щонайменше, 4:1, а, може бути, 5:1. Зараз справа йде інакше. Розрив ліквідовано. Його більше ніколи не буде...» [9, с. 91].

Так він виправдовувався за те, в чому в принципі і не був винен. Національна ідея багатонаціонального соціуму штатів Північної Америки, що об'єднали в федерацію, полягає в тому, що вони «Самі передові у всьому і всюди!». І раптом країна з розореної економікою, країна, яка втратила мільйони самих працездатних людей, виявилася попереду. І де? У самій наукомісткій і трудомісткій галузі – ракетно-космічній. Як це?

І вже незабаром після запуску першого в світі штучного супутника Землі, тамешні політологи склали відповідь: «Це завдяки тому, що США і Англія закрили «залізну завісу», нав'язали гонку озброєнь, СРСР тягнувся за успішною Америкою. І випадково обігнали. Довелося це визнати».

Література.

1. Смирнов Л.В. У истоков ракетостроения. / к 100-летию со дня рождения Л.В. Смирнова. Под общей ред. А.В. Дегтярева / Киев: Спейс Информ, 2016. – 584 с.
2. Корнієнко О.М. М.К. Янгель біля витоків вітчизняного ракетобудування (штрихи до портрету) // Наука та наукознавство. – 2011. – № 4. – С. 19-34.
3. Архив ИЭС, Фонд 1, Протоколы совещаний.
4. Корнієнко О.М. Внесок ІЕЗ ім. Є.О. Патона в ракетобудування, у виробництво конструкцій з алюмінієвих сплавів // Наука та наукознавство. – 2014. – № 2. – С. 89-101.
5. Джур Е.А., Вдовин С.И., Кучма Л.Д. и др. Технология производства космических ракет: Учебник. – Днепропетровск: Изд-во ДГУ, 1992. – 184 с.
6. Макаров – патриарх ракетостроения. Сборник воспоминаний о Гендиректоре Южмаша А.М. Макарове / Под общей ред. Ю.С. Алексеева / Киев: Спейс Информ, 2016. – 648 с.
7. Платонов В.П. Макаров. Художественно-документ. биография/ Днепропетровск: Проспект, 2006. – 304 с.
8. Луговской О.Г. Про діяльність Південмашу та КБ «Південне». З архівів України / Совер. секретно // Наука та наукознавство. – 2014. – № 3. – С. 137-142.
9. Ричард Милхауз Никсон: https://usa-info.com.ua/presidents/37_nixon.html. Дата обращения 10.07.2021.

●#2047

Все для сварки

4-2021

ТОРГОВЫЙ РЯД

Рекламно-информационное приложение к журналу «Сварщик»

ПРАЙС-ОБОЗРЕНИЕ

Наименование	Ед. изм.	Цена, грн.	Телефон	Предприятие
--------------	----------	------------	---------	-------------

I. СВАРОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

I.0100. Оборудование для дуговой сварки и родственных процессов

I.0110. Генераторы, агрегаты и преобразователи сварочные

Свар.агрег. DENYO DLW-300LS, одноп., диз.дв., вод. охл., 30-280А, 10,4кВА	шт.	договорная	(044) 383 18 12, (095) 899 18 22	Рентстор 000
Свар.агрег. DENYO DLW-400LSW, одноп., диз.дв., вод. охл., 60-380А, 15кВА	шт.	договорная	(044) 383 18 12, (095) 899 18 22	Рентстор 000
Свар.агрег. DENYO DCW-480ESW Evo III Limited Edition CC/CV, двухпост., диз.двиг., вод. охл., на одном посту 60-480А, на двух 30-280А, 15кВА	шт.	договорная	(044) 383 18 12, (095) 899 18 22	Рентстор 000

I.0120. Выпрямители сварочные

ВДМ-630, 1202, 1601, 2001	шт.	договорная	(0512) 581-208, 230-108	Амити НПФ
ВДГ, ВДУ-302, 401, 506, 630, 1202, 1601	шт.	договорная	(0512) 581-208, 230-108	Амити НПФ
Инверторы для MMA/TIG сварки 160, 200, 315, 400 А	шт.	договорная	(0512) 581-208, 230-108	Амити НПФ
Сварочное оборудование «FRONIUS», заряд. уст-ва для любых типов аккумулят.	шт.	от 600	(044) 277-2141, 277-2144	Фрониус-Украина 000
CUPEL-175 G, для MMA/TIG сварки 120, 160, 200, 250, 315 А, SW - 333 («Семонт»)	шт.	договорная	(044) 287-2716, 200-8042	Технопарк ИЭС им. Е.О.Патона
Инверторы ВДИ / 60-250 А (5 лет гарантии)	шт.	договорная	(044) 287-2716, 200-8042	Технопарк ИЭС им. Е.О.Патона

I.0121. Установки аргонодуговой сварки и напыления

Установки для аргонодуговой сварки Кеттмри ОУ	шт.	договорная	(056) 767-1577, (094) 910-8577	Саммит 000
ТТ-1600, МВ-2200 (в т.ч. сварка алюминия) универ. ап-т WIG/TIG	шт.	от 6 500	(044) 277-2141, 277-2144	Фрониус-Украина 000
TIG-200P AC/DC	шт.	21 000	(044) 287-2716, 200-8042	Технопарк ИЭС им. Е.О.Патона

I.0130. Трансформаторы сварочные

Трансформатор для сварки ТДФЖ-2001, ТДМ-250, 305, 403, 503	шт.	договорная	(0512) 581-208, 230-108	Амити НПФ
БСН-04-500Т (питание от источника сварочной дуги)	шт.	договорная	(0512) 581-208, 230-108	Амити НПФ
СТШ-250, СТШ-252, ТДМ-403	шт.	от 4 635	(044) 287-2716, 200-8042	Технопарк ИЭС им. Е.О.Патона

I.0140. Сварочные механизированные аппараты (полуавтоматы для дуговой сварки)

П/м А25-001 с ВДГ или ВДУ, ВУ встроен. в ИП, Ø 0,8-3,0 мм, плав. регул.	шт.	договорная	(0512) 581-208, 230-108	Амити НПФ
Проф. инверт. комплекс для MIG/MAG сварки DIGITAL MIG 500	шт.	договорная	(0512) 581-208, 230-108	Амити НПФ
Инверт. свар. комплексы HC 500D, HC350 для MIG/MAG, MMA, TIG сварки	шт.	договорная	(0512) 581-208, 230-108	Амити НПФ
Инвер. п/а MIG 188P, Ø 0,6-1,2 мм	шт.	договорная	(0512) 581-208, 230-108	Амити НПФ
Сварочн. механиз. аппараты (полуавтом. для дуговой сварки) Кеттмри ОУ	шт.	договорная	(056) 767-1577, (094) 910-8577	Саммит 000
ТР-1100, 1500 малогаб. моб. ап-ты двойн. действ., 4,2 кг, 220 В, 10-150 А	шт.	от 2700	(044) 277-2141, 277-2144	Фрониус-Украина 000
П/а промышл. «Варио Стар» (160-400 А) «FRONIUS»	шт.	от 4500	(044) 277-2141, 277-2144	Фрониус-Украина 000
Инверторные п/а, 160-350 А, горелки к п/а и расходные материалы	шт.	договорная	(044) 287-2716, 200-8042	Технопарк ИЭС им. Е.О.Патона
КП 006 с КИГ 401, ПДГ-215, 216	к/шт.	от 10 800	(044) 287-2716, 200-8042	Технопарк ИЭС им. Е.О.Патона
П/автомат FAN MIG 404 GP (Synergy) 400 А, сварка всех сталей и Al	шт.	27 000	(044) 287-2716, 200-8042	Технопарк ИЭС им. Е.О.Патона

I.0150. Автоматы для дуговой сварки

Свар. трактор HS-1000 с инвер. ИП для одно- и двухдуговой сварки	шт.	договорная	(0512) 581-208, 230-108	Амити НПФ
Сварочные трактора TC-18M, TC-77A, A-1698, TC-17	шт.	договорная	(0512) 581-208, 230-108	Амити НПФ
Установка для приварки шипов (шпилек) УПШ-1202-2	шт.	договорная	(0512) 581-208, 230-108	Амити НПФ
Аппараты для дуговой сварки Кеттмри ОУ	шт.	договорная	(056) 767-1577, (094) 910-8577	Саммит 000
Сварочные тракторы А1698, автоматы АД 231, АД 321	шт.	договорная	(044) 287-2716, 200-8042	Технопарк ИЭС им. Е.О.Патона

Наименование	Ед. изм.	Цена, грн.	Телефон	Предприятие
--------------	----------	------------	---------	-------------



THERMACUT®
THE CUTTING COMPANY®

АПАРАТИ ПЛАЗМОВОГО РІЗАННЯ



EX-TRAFIRE®30H	230В/10-30А/10(8)мм
EX-TRAFIRE®40SD	230-400В/10-40А/20(12)мм
EX-TRAFIRE®45SD	230-400В/10-45А/25(12)мм
EX-TRAFIRE®55SD	400В/55А/30(20)мм
EX-TRAFIRE®75SD	400В/75А/35(25)мм
EX-TRAFIRE®100SD	400В/100А/50(35)мм

Плазмодрони FHT-EX розробки THERMACUT®

www.ex-trafire.com

ТОВ «Термакат Україна ГіБХ» 06129,
Києво-Святошинський р-н, с.Петропавлівська
Борщагілка, вул.Петропавлівська, 24

м.Київ (050) 336-33-91; (050) 444-22-45

м. Львів (050) 382-46-68 м. Миколаїв: (050) 333-81-81 м. Харків: (050) 417-00-58

I.0160. Аппараты для воздушно-плазменной резки металлов и сплавов, запасные части

Плазмодроны ВПР-9, ВПР-15, ПВР-402, расход. материалы, комплект. (Binzel)	шт.	договорная	(044) 287-2716, 200-8042	Технопарк ИЗС им. Е.О.Патона
Київ-1 (толщ. реза до 8 мм), Київ-4 (толщ. реза до 80 мм)	шт.	договорная	(044) 287-2716, 200-8042	Технопарк ИЗС им. Е.О.Патона
CUT 70, CUT 100, CUT 120, CUT 160	шт.	договорная	(044) 287-2716, 200-8042	Технопарк ИЗС им. Е.О.Патона

I.0170. Сварочные роботы и системы автоматизации сварки

Сварочные роботы Fanuc	шт.	договорная	(056) 767-1577, (094) 910-8577	Саммит 000
Системы автоматизации сварки Kemppi OY	шт.	договорная	(056) 767-1577, (094) 910-8577	Саммит 000

I.0180. Аппаратура управления к сварочному оборудованию

Пневмораспределитель	шт.	58,20	(044) 287-2716, 200-8042	Технопарк ИЗС им. Е.О.Патона
----------------------	-----	-------	--------------------------	------------------------------

I.0200. Машины контактной сварки и комплектующие

Машины стык. и точ. св. МТ 2202, МСО 606, МТ 1928, МТ 4224, МСС 1901, МТМ-289 (сварка сеток), точ. маш. - AI (до 4 мм) МТВР-4801	шт.	договорная	(044) 287-2716, 200-8042	Технопарк ИЗС им. Е.О.Патона
КРАБ-01 (малогабарит, свар. клещи), маш. подвесная МТП 1110 (сварка сеток), маш. шовной сварки МШ 2201, МШ 3207	шт.	договорная	(044) 287-2716, 200-8042	Технопарк ИЗС им. Е.О.Патона
Ремонт и восстановление машин контактной сварки, купим машины контактные	шт.	договорная	(044) 287-2716, 200-8042	Технопарк ИЗС им. Е.О.Патона

I.0300. Машины, оборудование, комплектующие для газопламенной сварки, резки и металлизации

I.0310. Машины для термической резки металлов

Машины газорезательные - «Огонек», «Гугарк», «Орбита», «Радуга-М», «Смена-2М», «АСШ-70», «ДОНМЕТ», «ESAB», «MESSER Grissheim»	шт.	договорная	(044) 287-2716, 200-8042	Технопарк ИЗС им. Е.О.Патона
---	-----	------------	--------------------------	------------------------------

I.0320. Комплексы для электродуговой металлизации

I.0330. Горелки и резаки газокислородные

Горелки ацетиленовая Г2А, пропановая ГЗУ, Г2 МАФ (након. №2-4), ЗИПы	шт.	от 126	(044) 287-2716, 200-8042	Технопарк ИЗС им. Е.О.Патона
Комплекты газосварщика, кислор.-флюс. резки, клапана предохран., огнепреград., пост газосварщика (П)	шт.	от 360	(044) 287-2716, 200-8042	Технопарк ИЗС им. Е.О.Патона
Резаки машинные, пропановые, ацетилен. ручн. резки, МАФ-газ (до 100 мм), жидкотопл. (бензин, керосин, ДТ) до 300 мм, ЗИПы	шт.	от 168	(044) 287-2716, 200-8042	Технопарк ИЗС им. Е.О.Патона

I.0340. Генераторы ацетиленовые

Генераторы (Воронеж, Россия) АСП-10, АСП-15, АСП-14, (сухой и водяной затворы), зап. части к АСП	шт.	договорная	(044) 287-2716, 200-8042	Технопарк ИЗС им. Е.О.Патона
--	-----	------------	--------------------------	------------------------------

I.0350. Редукторы, вентили, смесители, затворы, клапаны

Редукторы, регуляторы, балл. в ассорт., вентиль ВК-94 (Россия) кислород., пропановый ВБ-2, ВБ-2-1 (Б) (Беларусь), подогрев. углекислотный	шт.	договорная	(044) 287-2716, 200-8042	Технопарк ИЗС им. Е.О.Патона
---	-----	------------	--------------------------	------------------------------

I.0360. Установки для газотермического напыления

I.0370. Карбид кальция

Карбид кальция (Словакия) по 100 кг, по 3, 5, 10 кг (пластик. ведра)	кг	договорная	(044) 287-2716, 200-8042	Технопарк ИЗС им. Е.О.Патона
--	----	------------	--------------------------	------------------------------

Наименование	Ед. изм.	Цена, грн.	Телефон	Предприятие
➤ iROB – системні рішення для високо-продуктивного роботизованого зварювання; ➤ ABI-CAR – зварювальні трактори; ➤ xFUME VAC – технологія відведення зварювального диму для надійного захисту здоров'я; ➤ JÄCKLE ESS – обладнання для зварювання та повітряно плазмової різки; ➤ Блоки примусового охолодження (CR1000, CR 1250); ➤ Зварювальні пальники для напів-автоматичного, автоматичного та роботизованого зварювання ➤ (MIG/MAG - MB EVO Pro, RAB GRIP, ABIMIG® A/AT/WT LW / 80 - 750A, газове та рідинне охолодження);			ПІІ ТОВ «Бінцель Україна ГмБХ»  центральный офіс: (044) 290 9089, 403 1399, 403 1499, 403 1599 e-mail: info@binzel.kiev.ua регіональні офіси: Миколаїв (050) 333 8161 Харків (050) 417 6068 Львів (050) 382 4668 ABICOR BINZEL www.binzel-abicor.com	➤ Зварювальні пальники для аргонно-дугового зварювання (WIG/TIG - ABITIG®, ABITIG® Grip_Grip Little / 110 - 500A, газове та рідинне охолодження); ➤ Електродотримачі для зварювання штучним електродом (MMA - DE 2200-2500 / 200-500A); ➤ Плазмотрони (ABIPLAS® CUT, ABICUT / 30 - 200A, повітряне та рідинне охолодження); ➤ Строгачі для строжки графітовим електродом (K10, K12, K16, K20 / 500 - 1500A); ➤ Весь спектр витратного матеріалу та інше приладдя зварювального посту

I.0380. Рукава и шланги

Рукав кислородный (Беларусь), ацетиленовый и кислород. цветной	м	от 6,30	(044) 287-2716, 200-8042	Технопарк ІЗС ім. Е.О.Патона
--	---	---------	--------------------------	------------------------------

I.0390. Баллоны газовые

Баллоны: кислород, аргон, ацетилен, азот, углекислота и др. (40 л, 10л, 2 л), новые (пропан, кислород, аргон, сж. воздух, CO ₂) 50, 27, 12, 5 л	шт.	от 144	(044) 287-2716, 200-8042	Технопарк ІЗС ім. Е.О.Патона
---	-----	--------	--------------------------	------------------------------

I.0400. Оборудование сварочное механическое и приспособления

I.0500. Комплектующие изделия к сварочному оборудованию

I.0510. Электрододержатели для ручной дуговой сварки

Электрододержатели, клеммы массы (Германия, Польша, Китай)	шт.	от 19,8	(044) 287-2716, 200-8042	Технопарк ІЗС ім. Е.О.Патона
--	-----	---------	--------------------------	------------------------------

I.0520. Горелки сварочные для ручной, механизированной и автоматической сварки и комплектующие к ним

Горелки для MIG/MAG, WIG/TIG «FRONIUS»	шт.	от 400	(044) 277-2141, 277-2144	Фрониус-Україна ООО
Горелки для аргоннодуговой, MIG/MAG, TIG сварки и комплект. к ним	шт.	от 870	(044) 287-2716, 200-8042	Технопарк ІЗС ім. Е.О.Патона

I.0530. Реостаты балластные

Реостаты балластные	шт.	договорная	(056) 767-1577, (094) 910-8577	Саммит ООО
---------------------	-----	------------	--------------------------------	------------

I.0540. Инструменты

Маркеры «MARKAL B», «MARKAL M-10», «MARKAL M», «MARKAL K», «MARKAL H, HT», BALL PAINT, DURA BALL, Red Ritter / Silver Streak	шт.	договорная	(044) 287-2716, 200-8042	Технопарк ІЗС ім. Е.О.Патона
Комплект сменных стержней для SILVER STREAK, RED RITTER, маркировка и разметка LUMBER CRAYON и TYRE MARQUE	шт.	договорная	(044) 287-2716, 200-8042	Технопарк ІЗС ім. Е.О.Патона

I.0550. Электроинструменты

I.0560. Кабельно-проводниковая продукция

Кабель сварочный, силовой КГ, КОГ, наконечники каб. луженые 16, 25, 35, 50 мм ²	м/шт.	договорная	(044) 287-2716, 200-8042	Технопарк ІЗС ім. Е.О.Патона
--	-------	------------	--------------------------	------------------------------

I.0570 Прочие комплектующие

Контакты КМ-600ДВ, КМ-400ДВ, клеммы массы	шт	от 840	(044) 287-2716, 200-8042	Технопарк ІЗС ім. Е.О.Патона
---	----	--------	--------------------------	------------------------------

I.0600. Оборудование для термической обработки

I.0700. Средства для защиты металла и оборудования

Спрей «Binzel», 400 мл, паста «Дьюзофикс», 300 г, для травл. нерж. стали. TSK-2000, 2 кг	емк./балл.	от 30,18	(044) 287-2716, 200-8042	Технопарк ІЗС ім. Е.О.Патона
Защита: от налип. брызг, антикорр. «APK/MPC», 10 л, «Black Jack», 500 мл, «Autraviv'VA» обезжир. нерж. стали, 400 мл,	емк./балл.	от 27	(044) 287-2716, 200-8042	Технопарк ІЗС ім. Е.О.Патона
«Antiperl EMU #1», «Antiperr 2000», 400 мл, канистра, 10 л, «Cromalux'VA», 400 мл	балл.	от 18	(044) 287-2716, 200-8042	Технопарк ІЗС ім. Е.О.Патона

Наименование	Ед. изм.	Цена, грн.	Телефон	Предприятие
--------------	----------	------------	---------	-------------

II. СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

II.0100. Электроды покрытые металлические

II.0110. Для сварки углеродистых и легированных сталей

Сварочные электроды Boehler, HYUNDAI WELDING	кг	договорная	(056) 767-1577, (094) 910-8577	Саммит 000
АНО-4 (346), МР-3 (346), АНО-21 (346), УОНИ-13/55 (350А), УОНИ 13/45 (342А), повыш. кач.	кг	договорная	(044) 200-8056, 248-7336	Экотехнология ДП 000
ЦЛ-39 (3-09Х1МФ), ЦУ-5 (3-50А), ТМЛ-3У (3-09Х1МФ), ТМЛ-1У (3-09Х1М), ТМУ-21У (350А)	кг	договорная	(044) 200-8056, 248-7336	Экотехнология ДП 000

II.0120. Для сварки нержавеющей сталей

Сварочные электроды Boehler, HYUNDAI WELDING	кг	договорная	(056) 767-1577, (094) 910-8577	Саммит 000
ОЗЛ-6, ЦЛ-11, ОЗЛ-8, ОЗЛ-17У, ЗИО-8, НИИ-48Г, НЖ-13	кг	договорная	(044) 200-8056, 248-7336	Экотехнология ДП 000
ЗА-395/9 (3-11Х15Н25М6АГ2), ЗА-400/10У (3-07Х19Н11М3Г2Ф)	кг	договорная	(044) 200-8056, 248-7336	Экотехнология ДП 000

II.0130. Для сварки цветных металлов и сплавов

II.0140. Для сварки чугуна

МНЧ-2, ЦЧ-4	кг	от 102	(044) 200-8056, 248-7336	Экотехнология ДП 000
-------------	----	--------	--------------------------	----------------------

II.0150. Для наплавки

Т-590, Т-620, ЗН-60М; ОЗН-6, ОЗН-300, ОЗН-400, НР-70, ЦН-6Л, ЦН-12М	кг	договорная	(044) 200-8056, 248-7336	Экотехнология ДП 000
---	----	------------	--------------------------	----------------------

II.0160. Для резки

АНР-2М, АНР-3 Ø 4; 5 мм	кг	договорная	(044) 200-8056, 248-7336	Экотехнология ДП 000
-------------------------	----	------------	--------------------------	----------------------

II.0200. Электроды неплавящиеся

Электроды вольфрамовые (Германия, Китай)	шт.	от 10,0	(044) 200-8056, 248-7336	Экотехнология ДП 000
--	-----	---------	--------------------------	----------------------

II.0300. Проволока сварочная сплошная и прутки

II.0310. Для сварки углеродистых и легированных сталей

Сварочная проволока Boehler, HYUNDAI WELDING	кг	договорная	(056) 767-1577, (094) 910-8577	Саммит 000
Проволока Св-08Г2С омед., в бухтах, на касс. 5,15 кг, Китай	кг	от 15,0	(044) 200-8056, 248-7336	Экотехнология ДП 000
Проволока Св-08А	кг	9,30	(044) 200-8056, 200-8049	Экотехнология ДП 000

II.0320. Для сварки нержавеющей сталей

Сварочная проволока Boehler, HYUNDAI WELDING	кг	договорная	(056) 767-1577, (094) 910-8577	Саммит 000
Св-07Х25Н13 Ø 1,2, 1,6, 3,0 мм, Св-08Х14Н8С3Б (ЭП-305)	кг	договорная	(056) 767-1577, (094) 910-8577	Саммит 000
Ø 2,0 мм, Св-08Х20Н9Г7Т Ø 1,6, 3,0, 4,0 мм	кг	69-75	(044) 200-8056, 248-7336	Экотехнология ДП 000

II.0330. Для сварки цветных металлов и сплавов

Проволоки д/сварки алюминия на кат., в бухтах, прутках, Ø 0,8-4,0 мм	кг	от 87	(044) 200-8056, 248-7336	Экотехнология ДП 000
--	----	-------	--------------------------	----------------------

II.0340. Для сварки чугуна

ПАНЧ-11, МНЖКТ Ø 1,2-3,0 мм	кг	договорная	(044) 200-8056, 248-7336	Экотехнология ДП 000
-----------------------------	----	------------	--------------------------	----------------------



Сварочные электроды ET-02
с рутил-целлюлозным покрытием

Тел.: (044) 200 80 56, м. (050) 352 58 67, (050) 310 58 63
e-mail: sales@et.ua, www.welderbest.com.ua

- ✓ легкий поджиг
- ✓ устойчивое горение дуги
- ✓ легкий повторный поджиг
- ✓ сварка во всех пространственных положениях!!!

- ✓ идеальный шов
- ✓ легкое отделение шлака
- ✓ высокий коэффициент наплавки
- ✓ надежное сварное соединение!!!

ВАШ ЛУЧШИЙ ВЫБОР!

ФЛЮС СВАРОЧНЫЙ АН-348А

Оптом и в розницу
всегда на складе в Киеве –
от дистрибьютора (доставка заказчику),
фасовка мешок 50 кг, полипропилен.



ДП «Экотехнология»

тел. (044) 200-80-42

м. (050) 311-34-41

II.0400. Проволока порошковая

II.0410. Для сварки углеродистых и легированных сталей

Сварочная проволока Boehler, HYUNDAI WELDING	кг	договорная	(056) 767-1577, (094) 910-8577	Саммит 000
ПП-АН1 Ø 2,8 мм, ППР - ЭК1 (для подводной сварки)	кг	договорная	(044) 200-8088, 200-8056	Экотехнология ДП 000

II.0420. Для наплавки

ПП-Нп-30ХГСА	кг	договорная	(044) 200-8056, 248-7336	Экотехнология ДП 000
--------------	----	------------	--------------------------	----------------------

II.0430. Для резки

ППР - ЭК4	кг	договорная	(044) 200-8056, 248-7336	Экотехнология ДП 000
-----------	----	------------	--------------------------	----------------------

II.0500. Флюсы плавные и керамические

II.0510. Для сварки углеродистых и легированных сталей

АН-47, АН-348А, АН-26	кг	договорная	(044) 200-8056, 248-7336	Экотехнология ДП 000
-----------------------	----	------------	--------------------------	----------------------

III. ПРОМЫШЛЕННЫЕ ГАЗЫ

III.0100. Инертные газы (аргон, гелий)

III.0200. Активные газы (кислород, углекислый газ, водород, азот)

Кислород, углекислота, азот	балл.	договорная	(044) 200-8056	Экотехнология ДП 000
-----------------------------	-------	------------	----------------	----------------------

III.0300. Газовые смеси

Аргон, азот, ацетилен, спец.свар. смеси	балл.	договорная	(044) 200-8056, 200-8051	Экотехнология ДП 000
---	-------	------------	--------------------------	----------------------

IV. СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ СВАРЩИКОВ

IV.0100. Щитки маски и очки защитные, комплектующие

Маски сварщика в ассорт., АСФ маска («Speedglass»), щитки свар. и очки защитные в ассорт., шлем пескоструйщика «Кивер», дробеструйщика	шт.	от 18	(044) 200-8056, 200-8051	Экотехнология ДП 000
--	-----	-------	--------------------------	----------------------

IV.0200. Специальная одежда и обувь

Щитки защитные НБТ, костюм, перчатки, краги и рукавицы сварщика, обувь раб. в ассорт.	шт.	от 18	(044) 200-8056, 200-8051	Экотехнология ДП 000
---	-----	-------	--------------------------	----------------------

IV.0300. Средства индивидуальной защиты

Фильтры сменные, респираторные маски (с клапаном, без клапана) и полумаски	шт.	договорная	(044) 200-8056, 200-8051	Экотехнология ДП 000
--	-----	------------	--------------------------	----------------------

V. ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИБОРЫ, МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ

V.0100. Приборы и материалы неразрушающего контроля

Термоиндикаторные карандаши на 50-1200 °С «LA-CO» (США)	шт.	договорная	(044) 200-8056	Экотехнология ДП 000
Любые приборы контроля и диагностики под заказ	шт.	договорная	(044) 248-7336, 200-8056	Экотехнология ДП 000

VI. УСЛУГИ

VI.0100. Услуги

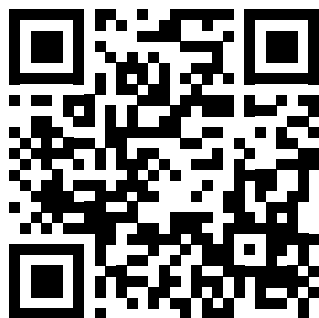
Разработка и внедрение технологии ремонта сваркой и наплавкой деталей, узлов и металлоконструкций из стали и чугуна	шт.	договорная	(044) 287-2716, 200-8056	Экотехнология ДП 000
---	-----	------------	--------------------------	----------------------

Алфавитный указатель компаний-участников журнала «Сварщик»

Bohler Welding by Voestalpine GmbH, Интерхим-БТВ ООО	т. +38 0 44 527 98 52, 527 98 62, www.interchim-btw.com.ua; www.voestalpine.com
Амити ООО	т. (0 512) 23 01 08, ф. 58 12 08
Белгазпромдиагностика УП	т./ф. +375 (17) 205 08 68, 316 02 00, info@diag.by, welder@tut.by
Бинцель Украина ГмбХ ПИИ ООО	т./ф. (0 44) 290 90 89, 403 13 99, 403 14 99, 403 15 99
Велдотерм-Украина ООО	т./ф. (0 3472) 60 330, weldotherm@ukr.net
Джейсик Украина ООО	т. (044) 200 16 55, (067) 634-53-49, (067) 486 96 37, sales@jasic.ua, www.jasic.ua
Запорожстеклофлюс ЧАО	т./ф. (0 61) 239 70 61, 239 70 70, 239 70 77
Линде Газ Украина ЧАО	т./ф. (0 562) 35 12 25, 35 12 28, (0 56) 790 03 33, (0 800) 30 51 51
МВЦ ООО	т. (0 44) 201 11 65, 201 11 56, 201 11 58
Промавтосварка НТЦ ЧП	т./ф. (0 629) 37 97 31, (0 44) 222 90 26, м. (067) 627 41 51
Рентстор ООО	т. (0 44) 383 18 12, м. (095) 899 18 22
Саммит ООО	т. (050) 661 32 24, (067) 561 32 24, (094) 910 85 77, www.sammit.dp.ua
Сумы-Электрод ООО	т. (0 542) 22 54 37, ф. 22 54 38, 22 13 42, frunze@i.ua, www.frunze.com.ua
Термакат Украина ГмбХ ООО	т./ф. (0 44) 403 16 99, 290 90 89, м. (050) 336 33 91, info@thermacut.ua
Технопарк ІЗС ім. Е.О. Патона ООО	т. (0 44) 287 27 16, 200 80 42
Фрониус Украина ООО	т. (0 44) 277 21 41, 277 21 40, 277 21 44
ЭСАБ Украина ООО	т. (0 44) 568 53 68, ф. 583 55 67, м. (050) 388 56 91, info@esab.com.ua
Экотехнология ДП ООО	т./ф. (0 44) 200 80 56 (многокан.), 287 26 17, 287 27 16, 200 80 42, 248 73 36

Подписка-2021 на журнал «Сварщик»
подписной индекс 22405. Подписку на журнал
можно оформить у региональных представителей:

Город	Название подписного агентства	Телефон
Днепр	ООО «Меркурий»	(056) 778-52-86
Киев	ООО «Бизнес Пресса»	(044) 248-74-60
	ООО «Периодика»	(044) 449-05-50
	ООО «Пресс-Центр»	(044) 252-94-77
Львов	«Фактор»	(0322) 41-83-91
Николаев	ООО «Ной Хау»	(0512) 47-20-03
Харьков	ДП «Фактор-Пресса»	(0572) 26-43-33
	«Форт» Издательство	(0572) 14-09-08



ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

Название книги Цена (грн.)*

В. М. Литвинов, Ю. Н. Лысенко: Кислородная резка и внепечной нагрев в тяжелом машиностроении. 2017. - 368 с.	120
А. Н. Корниенко. История сварки. Под ред. акад. Б. Е. Патона. 2004 г. - 210 с.	120
В. И. Лакомский, М. А. Фридман: Плазменно-дуговая сварка Углеродных материалов с металлами. 2004. - 196 с.	70
А. А. Кайдалов: Электронно-лучевая сварка и смежные технологии. Издание 2-е, перераб. и дополн. 2004. - 260 с.	90
О. С. Осика та ін.: Англо-український та українсько-англійський словник зварювальної термінології. 2005. - 256 с.	90
В. М. Корж: Газотермічна обробка матеріалів: Навчальний посібник. 2005. - 196 с.	90
В. Я. Кононенко: Газовая сварка и резка. 2005. - 208 с.	90
С. Н. Жизняков, З. А. Сидлин: Ручная дуговая сварка. Материалы. Оборудование. Технология. 2006. - 368 с.	120
А. Я. Ищенко и др.: Алюминий и его сплавы в современных сварных конструкциях. 2006. - 112 с.	90
П. М. Корольков: Термическая обработка сварных соединений. 3-е изд., перераб. и доп. 2006. - 176 с.	90
А. Е. Анохов, П. М. Корольков: Сварка и термическая обработка в энергетике. 2006. - 320 с.	100
Г. И. Лащенко: Способы дуговой сварки стали плавящимся электродом. 2006. - 384 с.	100
А. А. Кайдалов: Современные технологии термической и дистанционной резки конструкционных материалов. 2007. - 456 с.	100
П. В. Гладкий, Е. Ф. Переплетчиков, И. А. Рябцев: Плазменная наплавка. 2007. - 292 с.	100
А. Г. Потапьевский **. Сварка в защитных газах плавящимся электродом. Часть 1. Сварка в активных газах. 2007. - 192 с.	70
Г. И. Лащенко, Ю. В. Демченко: Энергосберегающие технологии послесварочной обработки металлоконструкций. 2008. - 168 с.	90
Б. Е. Патон, И. И. Заруба и др.: Сварочные источники питания импульсной стабилизацией горения дуги. 2008. - 248 с.	90
З. А. Сидлин: Производство электродов для ручной угловой сварки. 2009. - 464 с.	120
В. Н. Радзиевский, Г. Г. Ткаченко: Высокотемпературная вакуумная пайка в компрессоростроении. 2009. - 400 с.	100
В. Н. Корж, Ю. С. Попиль: Обработка металлов водородно-кислородным пламенем. 2010. - 194 с.	90
Г. И. Лащенко **: Современные технологии сварочного производства. 2012. - 720 с.	80

* Цены на книги указаны без учета стоимости доставки

** Продается только в электронной версии.

Электронные версии книг стоят дешевле.

**Подписка-2021
на журнал «Сварщик»
в каталоге «Укрпочта»
Подписной индекс
22405**

Сервисная карточка читателя

Без заполненного
формуляра
недействительна

Для получения дополнительной информации
о продукции/услугах, упомянутых в этом номере журнала:

- обведите в Сервисной карточке индекс, соответствующий интересующей Вас продукции/услуге (отмечен на страницах журнала после символа «#»);
- заполните Формуляр читателя;
- укажите свой почтовый адрес;
- отправьте Сервисную карточку с Формуляром по адресу: **03150, Киев-150, а/я 337, «Сварщик».**

2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052
2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059
2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066
2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073
2074	2075	2076	2077	2078	2079	2080

Ф. И. О. _____

 Должность _____
 Тел. (_____) _____
 Предприятие _____
 Подробный почтовый адрес: _____

 « _____ » _____ 2021 г.

подпись

Формуляр читателя

Ф. И. О. _____

 Должность _____
 Тел. (_____) _____
 Предприятие _____
 Виды деятельности предприятия _____
 Выпускаемая продукция / оказываемые услуги _____

 Руководитель предприятия (Ф. И. О.) _____
 Тел. _____ Факс _____
 Отдел маркетинга / рекламы (Ф. И. О.) _____
 Тел. _____ Факс _____
 Отдел сбыта / снабжения (Ф. И. О.) _____
 Тел. _____ Факс _____

Тарифы на рекламу в 2021 г.

На внутренних страницах		
Площадь	Размер, мм	Грн. *
1 полоса	210×295	5500
1/2 полосы	180×125	3000
1/4 полосы	88×125	1500
На страницах основной обложки		
Страница	Размер, мм	Грн. *
1 (первая)	215×175	15000
8 (последняя)	210×295 (после обрезки 205×285)	10000
2		8000
7		7000
На страницах внутренней обложки		
Стр. (площадь)	Размер, мм	Грн. *
3	210×295	7000
4		6500
6 (1 полоса)	210×295	6000
5 (1 полоса)		5500
6 (1/2 полосы)	180×125	3000
5 (1/2 полосы)		3000
Визитка или микромодульная реклама		
Площадь	Размер, мм	Грн. *
1/16	90×26	600

* (все цены в грн. с НДС):

Рекламно-техническая статья: 1 полоса (стр.) — 2700 грн.

**Блочная ч-б реклама и строчные позиции
на страницах рекламно-информационного
приложения «Все для сварки. Торговый ряд»**

Часть площади стр.	Размер, мм (гор. или верт.)	Цена, грн. с НДС
1/2	180×125	1000
1/3	180×80 или 88×160	900
1/4	180×60 или 88×120	700
1/6	180×40 или 88×80	600
1/8	180×30 или 88×60	500
1/16	180×15 или 88×30	300

Строчные ч-б позиции

Кол-во позиций	Обычные позиции, грн.	Выделенные позиции, грн.
10	500	1000
15	750	1500
20	1000	2000

Прогрессивная система скидок

Количество подач	2	3	4	5	6
● Скидка	5%	10%	13%	17%	20%

Требования к оригинал-макетам

Для макетов «под обрез»: формат издания после обрезки 205×285 мм; до обрезки 210×295 мм; внутренние поля для текста и изображений — 15 мм.

Файлы принимаются в форматах: PDF, AI, INDD, TIF, JPG, PNG, WMF PSD, EPS, CDR с прилинкованными изображениями и шрифтами. Изображения должны быть качественными, не менее 300 dpi, цветовая модель CMYK, текст в кривых, если нет шрифтов.

Подача материалов в очередной номер — до 13-го числа нечетного месяца (например, в № 5 — до 13.09)

Зам. гл. ред., рук. ред., **В.Г. Абрамишвили**, к.ф.-м.н.:
 тел./ф.: (044) **200-80-14**, м. (050) **413-98-86**, (095) **146-06-91**
 e-mail: welder.kiev@gmail.com

www.welder.stc-paton.com

Заполняется печатными буквами