

УДК 621.791.75.042

## СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЫНКА СВАРОЧНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ В УКРАИНЕ

С. В. ПУСТОВОЙТ, Н. В. СКОРИНА, В. С. ПЕТРУК

ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины. 03680, г. Киев-150, ул. Казимира Малевича, 11. E-mail: office@paton.kiev.ua

Сварка как основная технология соединения материалов является неотъемлемой составляющей промышленного сектора экономики, интегрированной в производственный процесс базовых отраслей промышленности. В статье представлена систематизированная экономико-статистическая информация о состоянии и развитии рынка сварочных электродов в Украине, показатели объемов их производства и экспортно-импортных операций. Мощности украинских предприятий-производителей позволяют как удовлетворять спрос на внутреннем рынке на сварочные электроды, так и поставлять свою продукцию на внешний рынок. Библиогр. 12, табл. 3, рис. 11.

*Ключевые слова:* сварка, сварочное производство, сварочные электроды, технологии, состояние рынка, перспективы

Процессы глобализации в мире и их влияние на внутренние рынки обуславливают необходимость проведения исследований рынка сварочной техники в Украине для выявления перспективных направлений развития сварочного производства в связи с его высокой значимостью в национальной экономике, поскольку сварка как способ получения неразъемных соединений металлов и неметаллов является базовой технологией во многих отраслях промышленности и строительстве.

Экономико-статистический анализ состояния мирового и региональных рынков сварочной техники в Украине и перспектив его развития приведен в работах [1–7]. Эти исследования позволяют найти оптимальные пути успешного функционирования украинских производителей для обеспечения спроса на их продукцию в условиях жесткой конкуренции не только на внешних рынках, но и на внутреннем. Чтобы обеспечить устойчивое функционирование украинских производителей сварочных материалов в этих условиях, необходимо оперативно реагировать на постоянно изменяющиеся требования потребителей за счет совершенствования уже выпускаемой продукции, востребованной на рынке, и создания новой [8, 9].

Важным элементом при планировании деятельности предприятия является оценка конкурентоспособности производимых сварочных материалов в каждой области их применения [10].

Выпуск сварочных материалов является ведущей составляющей сварочного производства в Украине. Мощности украинских предприятий-производителей сварочных материалов, в т.ч. и сварочных электродов, способны удовлетворить потребности как внутреннего рынка, так и осуществлять поставки своей продукции на внешние рынки [11]. Этому способствует наличие сырьевой базы для выпуска сварочных электродов общего назначения, используемых для сварки углеродистой и низколегированной сталей (марок АНО-4, АНО-21, МР-3 с рутиловым покрытием, а также электродов с основным покрытием типа УОНИ-13). Это обусловлено тем, что их продукция была востребованной на многих предприятиях машиностроительного комплекса, в строительстве и других сферах производства (рис. 1). Потребности в специальных марках электродов для сварки в энергетике, трубопроводов, высоколегированных сталей, цветных металлов, чугуна и

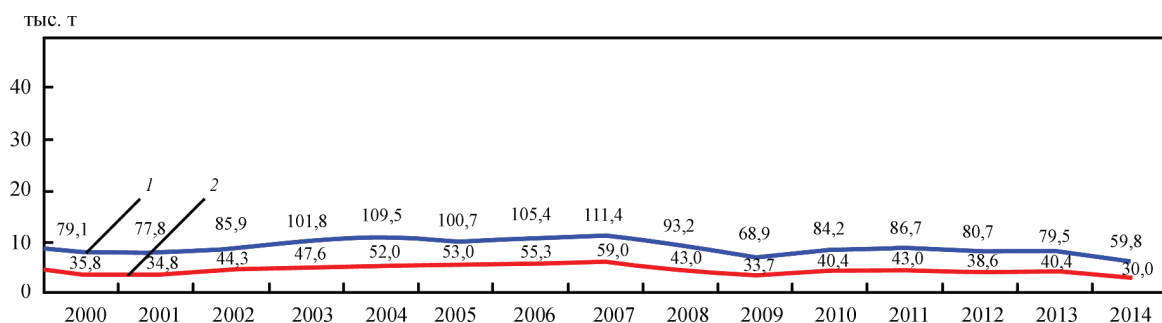


Рис. 1. Динамика производства сварочных материалов и электродов; 1 — объем производства СМ, 2 — объем производства электродов; 1990 г. — 429,9 (СМ), 162,4 (сварочные электроды); 1995 г. — 93,4 и 54,2 соответственно

© С. В. Пустовойт, Н. В. Скорина, В. С. Петрук, 2017

## ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ РАЗДЕЛ

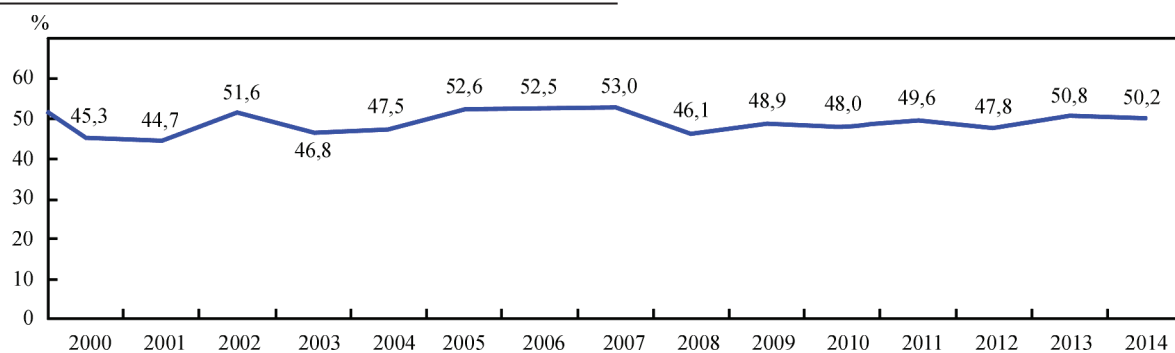


Рис. 2. Доля сварочных электродов в общем объеме производства сварочных материалов; 1990 — 37,88, 1995 — 58 %

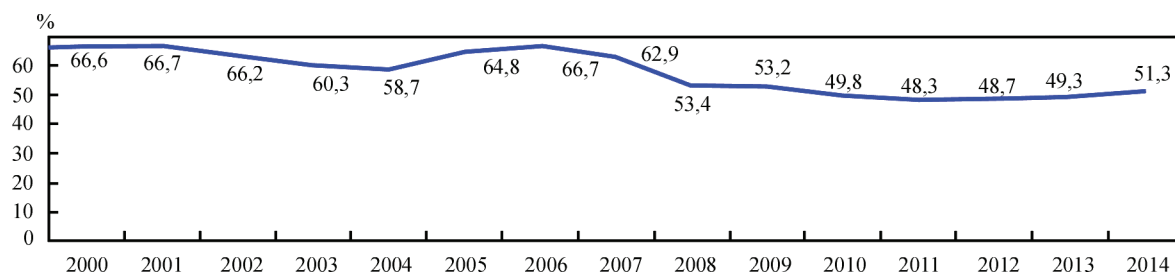


Рис. 3. Доля РДС (по наплавленному металлу); 1990 — 41,98; 1995 — 65,1 %

для наплавочных работ во времена СССР удовлетворялись, в основном, поставками из России.

Длительный экономический кризис в странах СНГ привел к значительному сокращению объемов производства сварочных материалов, в том числе и сварочных электродов. С 1995 г. объем производства сварочных материалов и электродов стабилизировался в новом диапазоне. В годы роста промышленного производства в Украине и странах СНГ (основных рынках сбыта) выпуск сварочных материалов и сварочных электродов

увеличивался. В годы экономического и финансового кризиса как в Украине, так и в мире наблюдался спад производства сварочных материалов и электродов. Такое почти синхронное изменение объемов производства вызвано тем, что удельный вес сварочных электродов в структуре выпуска сварочных материалов занимает основную часть (рис. 2).

Увеличение доли выпуска сварочных электродов вызвано увеличением объемов работ, выполняемых с помощью ручной дуговой сварки

Т а б л и ц а 1. Доля основных отраслей в общем объеме промышленного производства, %

Отрасль	1990	1995	2000	2005	2008	2010	2012	2013	2014	2015
Энергетика	3,2	11,0	15,2	15,9	17,8	21,3	24,5	24,6	24,6	21,9
Горно-металлургический комплекс	12,1	23,4	29,8	30,4	31,4	28,9	26,5	26,1	27,4	29,6
Машиностроение	30,5	16,0	13,4	12,7	13,3	10,9	10,2	10,0	7,2	6,4
Легкая промышленность	10,8	2,8	1,7	1,1	0,9	0,8	0,7	0,7	0,8	0,9
Пищевая промышленность	18,6	15,1	17,7	16,3	15,2	18,1	18,2	18,5	21,2	21,8

Т а б л и ц а 2. Выпуск некоторых видов промышленной продукции

Вид продукции	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Готовый прокат, млн. т	38,6	16,6	22,6	32,2	29,2	31,0	29,3	29,1	23,8	21,3
Стальные трубы, млн. т	6,5	1,6	1,7	2,4	2,0	2,4	2,3	1,8	1,6	1,0
Металлорежущие станки, тыс. шт.	37,0	6,0	1,3	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,07	0,04
Кузнечно-прессовое оборудование, тыс. шт.	10,9	1,4	0,4	0,1	0,05	0,022	0,051	0,011	0,007	0,008
Сварочное оборудование, тыс. шт.	49,6	18,3	16,2	25,4	16,9	18,1	22,8	18,2	13,0	-
Экскаваторы, тыс. шт.	11,2	2,3	0,2	0,6	0,11	0,12	0,08	0,05	-	0,03
Тракторы, тыс. шт.	106,0	10,4	4,0	5,5	5,2	6,4	5,3	4,3	4,1	4,2
Автомобили, автобусы, тыс. шт.	196,0	67,4	31,9	196,6	82,9	104,4	73,3	50,4	26,8	-
Сборный железобетон, млн. м <sup>3</sup>	23,3	5,6	2,0	3,2	1,9	2,3	2,1	2,0	1,9	1,7

Таблица 3. Структура способов дуговой сварки, % (по наплавленному металлу)

Страна	Способ сварки	1965	1975	1985	1995	2000	2005	2012	2015	
Западная Европа	РДС	74	58	34	18	15	12	8,9	10	
	CO <sub>2</sub>		31	56	70	71	75	63,9	56	
	ПП		2	3	6	6,5	6,5	19,1	22	
	АФ		9	7	6	7,5	6,5	8,1	13	
США	РДС	71	53	42	25	19,5	15	10,3	11	
	CO <sub>2</sub>		25	38	54	54	58,5	61,4	56	
	ПП		13	13	19	19	19,5	22,1	23	
	АФ		9	7	7	7,5	7	6,2	10	
Япония	РДС	85	67	44	22	14	12	7,3	8,8	
	CO <sub>2</sub>		20	39	52	54	54,5	49,5	45,9	
	ПП		1	11	25	25	27	35,9	35,1	
	АФ		9	10	7	7	6,5	7,3	10,2	
Украина	РДС	63	52,4	44,9	65,1	66,6	64,8	48,9	50,3	
	CO <sub>2</sub>		9,5	23,7	35	26,5	23,3	16,1	32,5	31,5
	ПП		0,5	3,2	3,4	0,9	0,5	3,2	1,4	1,3
	АФ		27	20,7	16,7	7,5	9,6	15,9	17,2	16,9

Примечание: РДС — ручная дуговая сварка, CO<sub>2</sub> — сварка в среде защитного газа, ПП — сварка порошковой проволокой, АФ — автоматическая сварка под флюсом.

(рис. 3) в связи с изменением структуры промышленного производства (табл. 1) – сокращением доли машиностроения (до 6,4 %), вследствие сокращения выпуска основных видов промышленной продукции (табл. 2), при изготовлении которой широко используется автоматическая и механизированная сварка. По мере стабилизации экономических процессов в стране и росте промышленного производства доля ручной дуговой сварки по наплавленному металлу несколько снижается, но по сравнению с экономически развитыми странами остается высокой (табл. 3 и рис. 4).

Данные, приведенные на рис. 4, свидетельствуют, что доля ручной дуговой сварки в Украине, составлявшая в 1965 г. 64 %, была ниже, чем в экономически развитых странах (80...90 %). К 1990 г. она была на уровне 42 %, что сопоставимо с показателями США и Японии. В последующие годы в связи с причинами, указанными выше, доля ручной дуговой сварки в Украине существенно увеличилась. Широкое использование РДС отразилось и на объеме рынка сварочных электродов — увеличил-

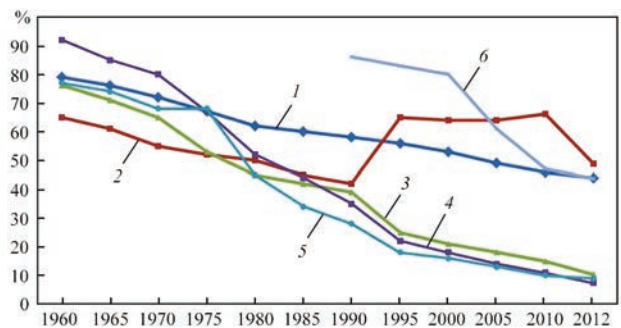


Рис. 4. Доля ручной дуговой сварки в странах мира (% по наплавленному металлу): 1 — РФ, 2 — Украина, 3 — США, 4 — Япония, 5 — Западная Европа, 6 — Китай

ся объем их производства и потребления в Украине (см. рис. 2 и 3).

На рис. 5 представлена динамика производства, экспорта, импорта и видимого потребления сварочных электродов на внутреннем рынке. Основные потребности в электродах предприятий машиностроения и строительства удовлетворяются их производством украинскими предприятиями. Сейчас в Украине реально действуют 14 пред-

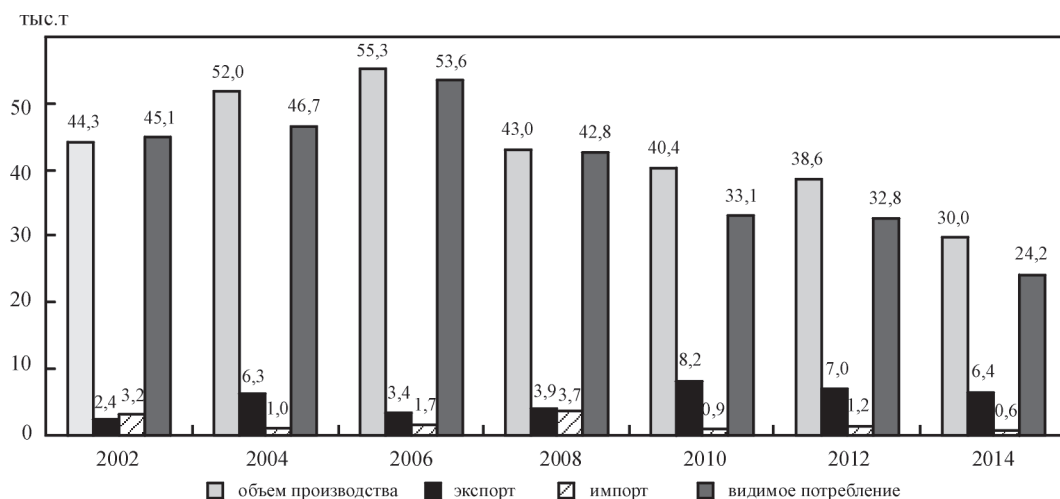


Рис. 5. Объем внутреннего потребления электродов в Украине, тыс. т

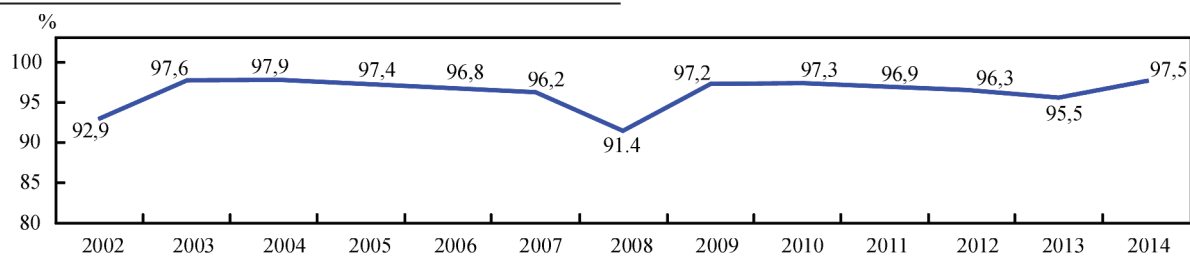


Рис. 6. Доля украинских производителей на внутреннем рынке

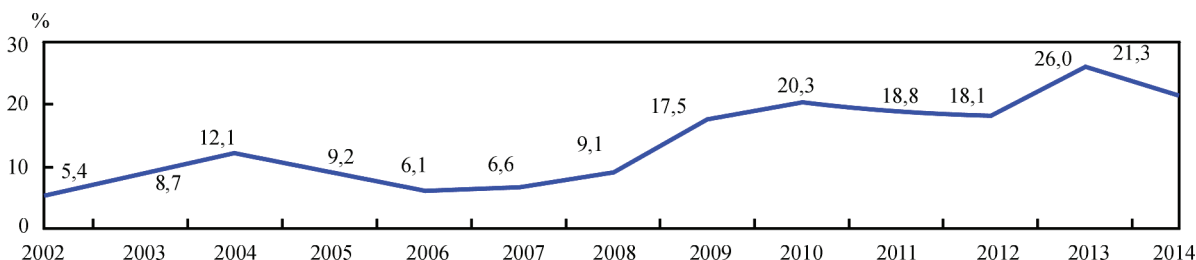


Рис. 7. Доля экспорта в общем объеме производства

приятый по производству сварочных электродов, хотя в 1990-е и начале 2000-х их количество доходило до ста предприятий. Основными производителями в настоящее время являются: ПАО «Плазматек» (г. Винница), Машзавод «Победа труда» Вистек (г. Бахмут Донецкой обл.), ООО «Сумы электрод» (г. Сумы), ОЗСМ ИЭС им. Е. О. Патона (г. Киев), ООО «Галэлектросервис» (г. Львов), ООО «ИИ БадмАтд» (г. Днепр), ООО «Ганза» (г. Кривой Рог).

Украинские предприятия-производители занимают на внутреннем рынке лидирующие позиции. Их доля на внутреннем рынке превышает 90 % (рис. 6).

Динамика доли экспорта в общем объеме производства сварочных электродов за 2002–2014 гг. [12] представлена на рис. 7. Объемы экспорта во многом зависят от экономического состояния на основных региональных рынках сбыта продукции. В годы роста промышленного производства на этих рынках растет спрос на продукцию украинских производителей и, соответственно, растут объемы экспортных операций. Вследствие девальвации национальной денежной единицы (гривны) в годы финансового кризиса украинская продукция становится более востребованной и конкурентоспособной, что способствует экспорту.

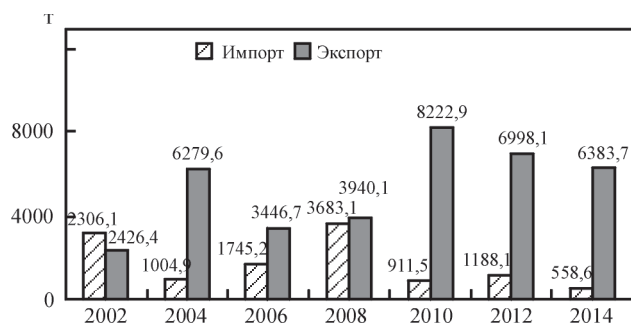


Рис. 8. Динамика экспорта-импорта сварочных электродов

С 2002 по 2014 г. доля импорта в структуре внутреннего рынка в среднем составляла около 4 %, но в отдельные годы этот показатель достигал 8,6 %.

Динамика экспортно-импортных операций по группе товаров сварочных электродов представлена на рис. 8. Объемы экспортных поставок сварочных электродов значительно превышают импортные. Это обеспечивает положительный внешнеторговый баланс по этой группе товаров, предприятия-производители электродов способствуют поступлению иностранной валюты в страну и поддержанию курса гривны.

Основными региональными объединениями по экспортно-импортным операциям являются страны СНГ и Европейского союза. На долю этих стран приходится 70...90 % объема экспорта-импорта (рис. 9). Динамика экспортно-импортных операций со странами СНГ и ЕС представлена на рис. 10.

Основным регионом экспорта украинских предприятий-производителей являются страны СНГ. Ведущими экспортёрами стали такие предприятия, как «Плазматек» и «Сумы-электрод». На рынки этих стран в основном поставляются электроды общего назначения марок УОНИ 13/45, УОНИ 13/55, МР-3, АНО-4, АНО-21, АНО-36. Доля специальных электродов относительно невелика и включает четыре марки электродов для сварки высоколегированных сталей ЦЛ-11, ОЗЛ-18, ЭА-400/10У и ЭА-395/9, две марки электродов для сварки чугуна ЦЧ-4 и МНЧ-2 и две марки наплавочных электродов Т-620 и Т-590.

Объем импорта из этих стран в 2009-2014 гг. значительно сократился и стал на порядок меньше показателей экспорта. По импорту поставляют в основном электроды специального назначения. Снижение импорта стало возможным в результате импортозамещения ряда марок сварочных

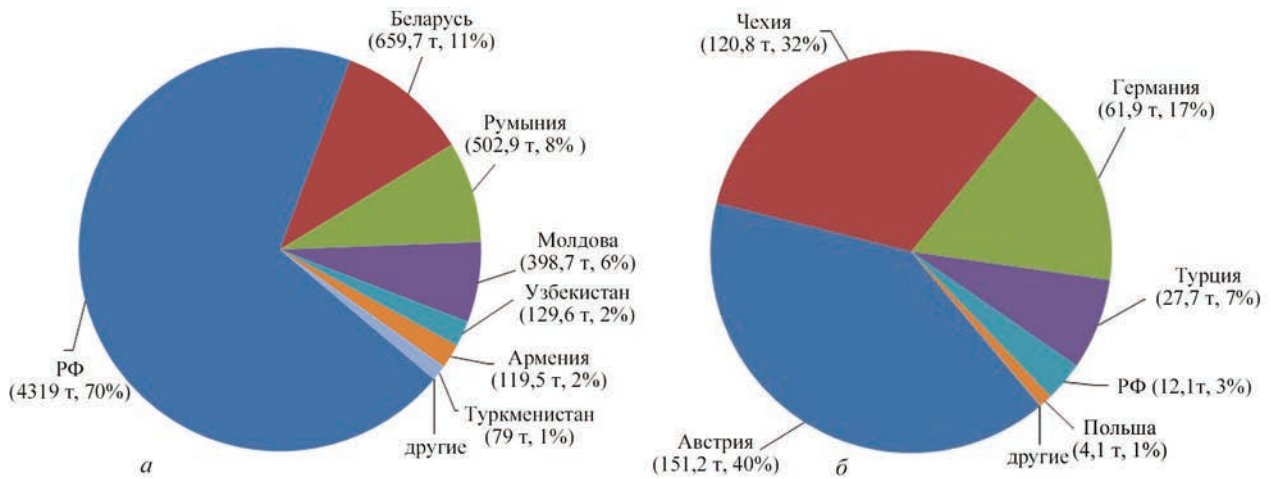


Рис. 9. География экспортно-импортных операций по группе товаров сварочных электродов за 2015 г.: а — экспорт; б — импорт

электродов. На большинстве предприятий освоено производство специальных марок сварочных электродов, их доля в общем объеме выпуска продукции растет и на некоторых предприятиях становится доминирующей (ООО «Сумы-электрод», «Гефест», ВелдинТек). На ПАО «Плазматек» и ООО «Сумы-электрод» разработаны и запущены в производство ряд марок электродов с рутиловым покрытием для сварки высоколегированных сталей, которые соответствуют лучшим зарубежным аналогам.

За последние годы ведущими предприятиями Украины разработаны и освоены современные марки электродов с рутиловым и основным покрытием, которые по качеству соответствуют уровню лучших зарубежных марок (АНО-36, Монолит РЦ, МД6013, Протон Е6013, УОНИ-13/55 Плазма, Протон Е6013 и др.).

Значительный объем импортных поставок по группе товаров сварочных электродов с 2009 г. приходится на страны Европейского союза. Основными поставщиками являются ведущие мировые производители, такие как ESAB и BOHLER, которые поставляют в основном высококачественные электроды для сварки трубопроводов (OK 53.70, OK 74.30, FOX EV50, FOX PIPE, Phoenix 7018), которых нет в Украине, а также электроды для сварки высоколегированных сталей с рутиловым покрытием, имеющие превосходные сварочно-технологические свойства. Аналоги этих электродов в Украине (например, ЦЛ-11, ОЗЛ-8 и др.) существенно уступают им по сварочно-технологическим свойствам.

Следует отметить динамику поставок сварочных электродов из Китая в 2005–2008 гг. Ежегодный рост импортных поставок в этот период составлял 250...600 % (рис. 11). После резкого падения объемов продаж сварочных электродов в 2009 г. к 2013 г. объемы импортных поставок практически достигли показателей докризисного периода. Из Китая, в основном, поставлялись электроды общего назначения типа АНО-21 (по AWS тип Е6013). Однако из-за низкого содержания марганца в наплавленном указанными электродами металле у потребителей имелись к ним претензии. Вследствие девальвации гривны поставки сварочных электродов из Китая практически прекратились.

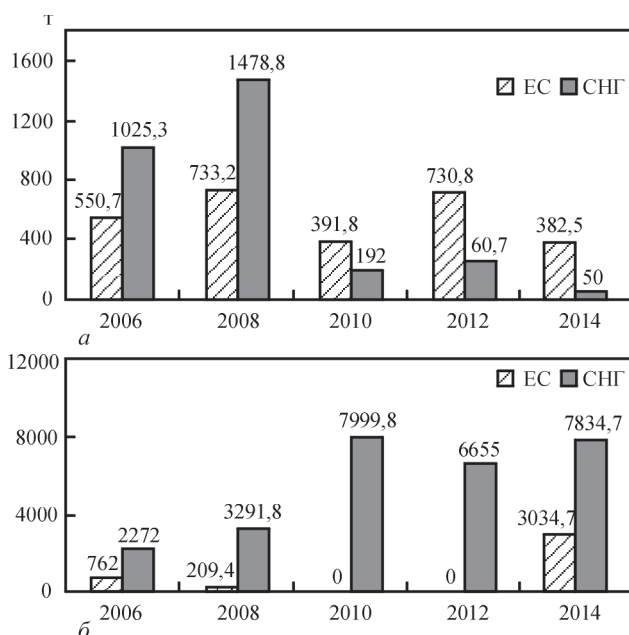


Рис. 10. Динамика экспортно-импортных операций со странами СНГ и ЕС; а — импорт, б — экспорт

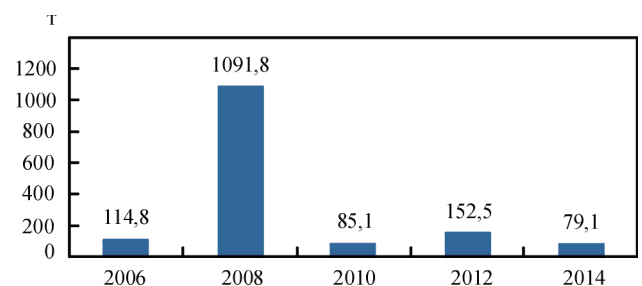


Рис. 11. Динамика поставок сварочных электродов из Китая



Известными турецкими фирмами «ASKA-NYAK» и «GEDİK» осуществлялись поставки сварочных электродов общего назначения с рутиловым и основным покрытием, а также электродов для сварки высоколегированных сталей с рутиловым покрытием, электродов для сварки чугуна и меди. Указанные электроды имеют хорошее соотношение качества и стоимости.

Падение объемов промышленного производства в Украине 2014–2015 гг. вследствие политического и экономического кризиса привело к снижению спроса на сварочные электроды и, соответственно, к снижению их поставок из стран ЕС, Турции и Китая.

### Выводы

Сварка является ведущим технологическим процессом в украинской промышленности, а национальный рынок сварочных электродов динамично развивается.

Имеющиеся в Украине производственные мощности позволяют удовлетворить внутренние потребности машиностроительных предприятий по большинству позиций группы товаров сварочных электродов.

Дальнейшее устойчивое и эффективное развитие производства сварочных электродов и повышение их конкурентоспособности возможно при использовании результатов фундаментальных и прикладных исследований, имеющемся высоком потенциале, активном трансфере высоких сварочных технологий и других инноваций.

1. Бернадский В. Н. Состояние и перспективы мирового сварочного рынка / В. Н. Бернадский, А. А. Мазур // Автоматическая сварка. – 1999. – № 11. – С. 49–55.
2. Bruno Pekkarı // Svetsaren. – 2006. – № 3. – Р. 12–16.
3. Бернадский В. Н. Сварочное производство и рынок сварочной техники в современной экономике / В. Н. Бернадский, О. К. Маковецкая // Автоматическая сварка. – 2007. – № 1. – С. 44–48.
4. Маковецкая О. К. Современный рынок сварочной техники и материалов / О. К. Маковецкая // Автоматическая сварка. – 2011. – № 6. – С. 23–38.

5. Маковецкая О. К. Основные тенденции на рынке сварочной техники в 2008–2011 гг. и прогноз его развития (Обзор) / О. К. Маковецкая // Автоматическая сварка. – 2012. – № 6. – С. 44–50.
6. Задольский А. Н. Обзор рынка сварочного производства Украины / А. Н. Задольский, Пин Ма // Бизнесинформ. – 2009. – № 5. – С. 33–39.
7. Миддельдорф К., фон Хофе Д. Тенденции развития технологий соединения материалов / К. Миддельдорф, Д. фон Хофе // Мир техники и технологий. – 2009. – № 11. – С. 12–16.
8. Явдошин И. Р. Новая информация о «старых» электродах / И. Р. Явдошин, О. И. Фольборг // Автоматическая сварка. – 2011. – № 1. – С. 56–57.
9. Марченко А. Е. Состояние разработки и производства низководородных электродов с двухслойным покрытием в странах СНГ / А. Е. Марченко, Н. В. Скорина, В. П. Костюченко // Автоматическая сварка. – 2011. – № 1. – С. 47–51.
10. Шлепаков В. Н. Современные электродные материалы и способы электродуговой сварки плавлением / В. Н. Шлепаков // Автоматическая сварка. – 2011. – № 10. – С. 31–35.
11. Економіко-статистичний огляд зварювального виробництва і ринку зварювальної техніки України в 1990–2014 рр. – К.: Вид-во ІЕЗ ім. Є. О. Патона, 2015. – 75 с.
12. Зовнішньоекономічна діяльність України в 2002–2015 рр. (зварювальні матеріали та обладнання). – К.: Вид-во ІЕЗ ім. Є. О. Патона, 2016. – 35 с.

С. В. Пустовойт, М. В. Скорина, В. С. Петрук

ІЕЗ ім. Є. О. Патона НАН України.  
03680, м. Київ-150, вул. Казимира Малевича, 11.  
E-mail: office@paton.kiev.ua

### СТАН І ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ РИНКУ ЗВАРЮВАЛЬНИХ ЕЛЕКТРОДІВ В УКРАЇНІ

Зварювання як основна технологія з'єднання матеріалів є невід'ємною складовою промислового сектора економіки, інтегрованої в виробничий процес базових галузей промисловості. У статті представлено систематизовану економіко-статистичну інформацію про стан і розвиток ринку зварювальних електродів в Україні, показники обсягів їх виробництва і експортно-імпорتنних операцій. Потужності українських підприємств-виробників дозволяють як задовольняти попит на внутрішньому ринку на зварювальні електроди, так і постачати свою продукцію на зовнішній ринок. Бібліогр. 12, табл. 3, рис. 11.

*Ключові слова:* зварювання, зварювальне виробництво, зварювальні електроди, технології, стан ринку, перспективи

Поступила в редакцію 08.12.2016



Восьмая международная конференция

## ЛУЧЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СВАРКЕ И ОБРАБОТКЕ МАТЕРИАЛОВ

11 – 15 сентября 2017 г.  
Украина, Одесса, отель «Курортный»

**Тематика конференции**

- Лазерная и электронно-лучевая сварка, резка, наплавка, термообработка, нанесение покрытий
- Электронно-лучевая плавка и рафинирование
- Гибридные процессы
- 3D-технологии
- Моделирование лучевых технологий
- Материаловедческие проблемы лазерных и электронно-лучевых технологий

E-mail: journal@paton.kiev.ua  
http://pwi-scientists.com/rus/ltwmp2017