

## ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА В ЭЛЕКТРОДНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Ассоциация «Электрод» постоянно уделяет внимание проблемам развития производства сварочных электродов в странах СНГ с акцентом на совершенствование существующих и создание новых образцов технологического оборудования и высокоэффективных электродов, внедрение новых технологических процессов их изготовления, осуществление сертификации электродов, а также внедрение системы управления качеством их производства.

Этому способствует регулярное рассмотрение на заседаниях Совета и собраниях Ассоциации актуальных вопросов, касающихся производства конкурентоспособных сварочных электродов, что, в свою очередь, во многом определяется уровнем технологического оборудования, технологических процессов и качества сырьевых компонентов. Так, в 2000 г. состоялось расширенное совещание по сырьевым компонентам под эгидой Совета Ассоциации, в котором приняты активное участие основные производители сварочных электродов, поставщики сырьевых компонентов, сварочной проволоки. На совещании были обсуждены вопросы о поставке электродчикам качественных сырьевых компонентов.

Подобное мероприятие было проведено в 2001 г. по технологическому оборудованию, на котором рассматривалось состояние создания нового поколения оборудования и его соответствия уровню ведущих зарубежных фирм.

На последнем расширенном собрании Ассоциации был заслушан ряд докладов и сообщений, вновь рассматривающих вопросы качества. С некоторыми из них редакция сочла возможным ознакомить читателей журнала.

От редакции

УДК 621.791:658.562

## СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА СВАРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИХ КАЧЕСТВО

П. В. ИГНАТЧЕНКО, инж. (Ассоциация «Электрод»)

Приведены объемы производства сварочных материалов в ряде стран СНГ в последние годы. Рассмотрены вопросы повышения качества разработки, изготовления и поставки покрытых электродов.

*Ключевые слова:* сварочные материалы, покрытые электроды, объемы выпуска, качество, конкурентоспособность

Спрос на сварочные материалы и объемы их изготовления в странах СНГ в полной мере зависят от состояния производства стали и проката в России, Украине и Республики Беларусь (табл. 1).

В 2001 г. по сравнению с 2000 г. общий объем выпуска легированной проволоки в странах СНГ снизился на 5, в Российской Федерации — на 4, а в Украине — на 7 % (табл. 2), что обусловлено уменьшением экспорта проволоки в страны СНГ. Из этого общего объема изготовлено 6261 т омедненной проволоки, по сравнению с 2000 г. ее выпуск вырос на 18 %. Положительным также является то, что эта проволока поставляется по просьбе заказчиков упакованной на шпули и катушки с рядной намоткой. Объемы производства сварочного флюса в РФ увеличились на 15 %, а в Украине уменьшились на 12 %. В 2001 г. по сравнению с 2000 г. в СНГ снизились также объемы про-

изводства сварочных электродов по типам покрытия: рутил-ильменитовые — 179231 т (на 10 %), фтористокальциевые — 62873 т (на 8 %) и специальные — 10217 т (увеличение на 2%). Улучшилось положение с изготовлением электродов по диаметрам, особенно 3, 3,25 и 4 мм: суммарно их выпуск составил 219161 т, диаметром 5,0 мм — 32329 т и 6,0 мм — 831 т.

Важнейшей проблемой производства электродов на сегодня по-прежнему остается их качество. Этому вопросу были посвящены организованные Ассоциацией две международные конференции по

Таблица 1. Производство стали и проката в 2001 г., млн т

Страна	Сталь	Прокат	Прирост по сравнению с 2000 г., %	
			сталь	прокат
Россия	59,0	47,1	3,6	1
Украина	31,4	22,4	5	23
Беларусь	1,6	1,5	-24	1

© П. В. Игнатченко, 2002



Таблица 2. Объем выпуска сварочных материалов в 2001 г., т

Страна	Сварочные электроды	Легированная сварочная проволока для механизированной сварки в защитных газах		Порошковая проволока, всего	в т. ч.		Сварочный флюс
		$d < 2,0$ мм	$d = 0,8...1,4$ мм		сварочная	наплавочная	
Россия	211949	22290	6076	2336	1398	938	8715
Украина	35325	9358	3849	738	212	525	20031
Всего в СНГ	252321	31648	9925	3073*	1610	1463	28746

\* Включая проволоку металлургического назначения для раскисления стали — 4345 т.

сварочным материалам стран СНГ, участниками которых были представители предприятий, организаций, акционерных обществ, изготовители сварочных материалов, потребители и поставщики сырьевых компонентов. Ради решения проблемы качества стоило бы объединиться производителям сварочных электродов Ассоциации с предприятиями-потребителями, которые своевременно адресовали бы свои претензии к изготовителям на качество электродов, а поставщики сырьевых компонентов имели бы постоянных клиентов. Такой союз позволил бы решить проблему качества и конкурентоспособности сварочных электродов, защитить рынок СНГ от иностранных фирм. В этом направлении Ассоциации необходимо установить деловые взаимоотношения с обществами сварщиков стран СНГ и главными сварщиками ведущих предприятий для всестороннего рассмотрения существующего уровня качества сварочных электродов в странах СНГ и их соответствие зарубежным аналогам. Дирекция Ассоциации обратилась более чем к 100 предприятиям различных отраслей промышленности с просьбой:

- оценить качество поставляемых сертифицированных электродов и их соответствие зарубежным аналогам;

- высказать, по каким сварочно-технологическим свойствам отечественные электроды уступают зарубежным;

- оценить, насколько существующая номенклатура и сортамент обеспечивают необходимые нужды и какими свойствами должны обладать сварочные электроды;

- указать основных поставщиков сварочных электродов.

Ответы получены от 14 предприятий и они продолжают поступать.

По результатам длительного опыта применения электродов отечественного и зарубежного производства высказаны следующие замечания:

- затруднено зажигание и стабильное горение дуги, особенно повторное;

- повышенное разбрызгивание электродного металла (доходит до 10 %, у импортных — 2%);

- отделимость шлаковой корки в разделке затруднена;

- высокая тугоплавкость обмазки и склонность к образованию козырьков;

- высокая нестабильность химического состава и механических свойств, последнее особенно заметно при испытаниях на  $-60$  °С;

- электроды УОНИ-13/55 обеспечивают нужную ударную вязкость только до  $-30$  °С (на образцах с круглым надрезом), а требуется обеспечить ее при температурах  $-50...60$  °С на образцах с острым надрезом;

- расход электродов на 1 кг наплавленного металла доходит до 1,7 кг (в некоторых партиях 1,8), у импортных этот показатель не превышает 1,4 кг.

Обобщение и анализ замечаний позволяет предположить, что при составлении рецептур покрытий электродов не учитываются следующие процессы:

- взаимодействие отдельных составляющих покрытий между собой и системы в целом;

- влияние компонентов на структурные изменения наплавленного металла;

- процессы, происходящие в зоне дуги.

На качество покрытий оказывают также влияние:

- отсутствие нормативов на сварочно-технологические свойства электродов и единой методики их определения;

- отсутствие новых технологий и пособий по производству электродов;

- пренебрежительное отношение к железному порошку как к наполнителю, а не равноценному компоненту покрытия;

- недостаточное распространение и внедрение в производство целлюлозных электродов типа Э42 и Э46 вместо рутиловых.

Кроме того, не ведутся работы по совершенствованию обмазочных камер электрообмазочных прессов, отечественные электроды уступают зарубежным аналогам по сварочно-технологическим свойствам (эксцентричность, козырек, откалывание обмазки в процессе сварки). Было высказано пожелание, чтобы отечественные электроды обеспечивали «мягкое» горение сварочной дуги, хорошо формировался сварочный мелкочешуйчатый шов, легко отделялась шлаковая корка при малом разбрызгивании металла. Необходимо обратиться к производителям с целью организации производства высококачественных электродов с основным типом покрытия для сварки во всех пространственных положениях, отдельно: для сварки корня шва диаметром 2,5...3 мм; для выполнения заполняющих швов с высокими механическими свойствами наплавленного металла (для этого пригодится УОНИ-13/55); для выполнения облицовочных швов, дающих минимальное разбрызгивание и хороший декоративный вид шва.

Таблица 3. Сравнительная характеристика сварочно-технологических показателей электродов стран СНГ и развитых зарубежных стран

№ п/п	Наименование свойств (показателей) сварочных электродов	Страны СНГ	Развитые страны
1	Стабильность горения дуги	Удовлетворительная	Хорошая
2	Жесткость дуги при горении	Дуга горит жестко, в связи с низкой стабильностью не обеспечивает сварку в трудных пространственных положениях и условиях	Дуга горит мягко, эластично, легко удерживается и управляется при сварке в любых пространственных положениях
3	Разбрызгивание при сварке	Достаточно высокое	Низкое
4	Шум, издаваемый дугой при горении	Высокий	Низкий
5	Растекание шлака и формирование шва	Часто неудовлетворительное	Всегда хорошее
6	Плавление обмазки электродов	Удовлетворительное	Хорошее
7	Отделимость шлаковой корки	Не всегда удовлетворительная	Только хорошая
8	Коэффициент наплавки	В зависимости от марки электродов выдерживается	В зависимости от марки и назначения электродов выдерживается
9	Внешний вид и маркировка	Удовлетворительный, маркировка выполняется не всеми производителями	Хороший, маркировка достаточно подробная на всех электродах
10	Упаковка электродов	Не всегда удовлетворительная	Только хорошая

Поставки отечественных электродов имеют следующие недостатки:

- отсутствие герметической упаковки (полиэтилена) на упаковке пачек или коробках, идентификационной маркировки на электродах;
- невыдерживание требований на ограничение по разнотолщинности нанесенной обмазки;
- непостоянство качества изготовления электродов одной и той же марки одним и тем же заводом-изготовителем (разные партии значительно отличаются своими сварочно-технологическими свойствами).

В погоне за прибылью многие электродные производства заменяют качественные компоненты менее качественными (например, рутил ильменитом и др.), что не позволяет достичь необходимых показателей сварочно-технологических свойств электродов (стабильности горения дуги, низкого разбрызгивания, удовлетворительного формирования валика шва). Сварные швы в ряде случаев имеют неудовлетворительные механические свойства, содержат значительное количество шлаковых включений (особенно при сварке корневых швов трубопроводов и металлоконструкций).

Устаревшие требования ГОСТ на электроды, низкий уровень разработки ТУ, замена качественных компонентов менее качественными приводит к тому, что сертификация электродов не вносит существенных изменений в повышение качества, поскольку при сертификации третья (независимая) сторона руководствуется требованиями тех же ТУ и ГОСТов. В результате на электроды, несоответствующие международным требованиям, выдаются сертификаты соответствия как на продукцию

хорошего качества. Таким образом, сертификация электродов в ряде случаев является «ширмой», прикрывающей либо низкое качество, либо откровенный брак.

Любое производство, выпускающее электроды, готовую шихту, компоненты, проволоку для изготовления стержней и т. д., должно быть аккредитовано и иметь сертификат на систему качества по ISO-9000, что обеспечивает постоянно стабильное качество продукции. Опыт работы и внедрения такой системы, например АОЗТ «ЭЛЗ» (С.-Петербург) показал, что хотя это нелегкий путь, но он должен быть пройден каждым производителем для получения конкурентоспособных качественных электродов.

Как правило, зарубежные электроды, выпускаемые фирмами развитых стран (Германия, Швеция, США, Япония и др.), лучше по качеству электродов, выпускаемых странами СНГ главным образом по сварочно-технологическим показателям. Сравнительная характеристика некоторых показателей сварочно-технологических свойств электродов в СНГ и развитых странах представлена в табл. 3.

К высказываниям предприятий и потребителей сварочных электродов необходимо отнестись критически, взвешенно и серьезно. Они выразили свою обеспокоенность относительно качества электродов. И наша задача обеспечить потребителей конкурентоспособной продукцией.

Предложения по улучшению ситуации будут обобщены и проанализированы, когда накопится достаточно данных.

Volumes of production of welding consumables in some CIS countries in the last years are given. Issues associated with improvement of quality of development, manufacture and deliveries of covered electrodes are considered.

Поступила в редакцию 17.07.2002