

Редколлегия и редакция журнала считает полезным познакомиться читателей с деятельностью Ассоциации «Электрод», занимающейся проблемами развития производства сварочных электродов в странах СНГ вот уже на протяжении 15 лет.

Ниже публикуется подборка статей, подготовленных по материалам докладов, заслушанных на 2-м Научно-практическом семинаре «Дуговая сварка. Материалы и качество» в Магнитогорске 26–30 сентября 2005 г.

От редакции

УДК 621.791.658.562

15 ЛЕТ АССОЦИАЦИИ «ЭЛЕКТРОД» И АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПРОИЗВОДСТВА СВАРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ В СТРАНАХ СНГ ЗА 2000–2004 ГОДЫ

П. В. ИГНАТЧЕНКО, инж. (Ассоциация «Электрод»), **А. И. БУГАЙ**, инж. (ОАО «ЧСПЗ»)

Освещены основные направления деятельности Ассоциации «Электрод» предприятий стран СНГ за последние 15 лет. Показаны темпы развития производства сварочных материалов и направления повышения качества и их конкурентоспособности.

Ключевые слова: дуговая сварка, производство стали, сварочные материалы, покрытые электроды, проблемы качества, конкурентоспособность

13–14 марта 1990 г. на Московском электродном заводе состоялось совещание представителей ведущих предприятий–изготовителей сварочных электродов, организаций разработчиков и изготовителей технологического оборудования, научно-исследовательских и проектно-конструкторских институтов СНГ по поводу обращения 12 руководителей ведущих предприятий к председателю Совета Министров СССР Н. И. Рыжкову с просьбой обязать министерства и ведомства обеспечить выполнение заданий, предусмотренных Постановлением Совета Министров в части создания и изготовления основного технологического оборудования. Имевшееся оборудование, длительно эксплуатируемое в электродных цехах и участках, физически износилось и морально устарело, что неудовлетворительно отражалось на качестве выпускаемых электродов. Несмотря на положительную реакцию Н. И. Рыжкова на указанное обращение, практических результатов, к сожалению, не последовало. В связи с этим в марте 1990 г. было проведено инициативное совещание представителей 31 предприятия и организаций, а также Госплана СССР, ИЭС им. Е. О. Патона АН УССР, ЦНИИ «Прометей», Гипрометиза, ПО «Днепромметиз», ВНИИЭТО, на котором было принято решение о разработке технологического оборудования на средства заинтересованных изготовителей сварочных электродов, для чего было предложено соз-

дать Ассоциацию «Электрод». Она взяла на себя обязанности по развитию производства электродов на современном уровне, обеспечению его сырьевыми компонентами, подготовке кадров и др. Участники X Всесоюзной конференции по сварочным материалам, которая состоялась в сентябре 1990 г. в Краснодаре, поддержали идею создания Ассоциации. 17–20 декабря 1990 г. в г. Москве состоялось первое Учредительное собрание, на котором был утвержден устав, избран совет, ревизионная комиссия, президент и исполнительный директор. Необходимость и своевременность создания такой организации стали особенно понятными после распада СССР.

Уже в феврале 1993 г. на расширенном совещании, на котором присутствовало 54 представителя Ассоциации и 40 приглашенных, был рассмотрен ряд конкретных предложений.

Обнадеживающим стало вступление в Ассоциацию таких разработчиков оборудования, как ООО «Велма», НПП «Свапро», ОАО «Спецэлектрод», ООО «Ротекс», ОАО «Тяжпрессмаш», ОАО «НИИмонтаж», ООО «Консит» и др., которые внесли и вносят весомый вклад в создание технологического оборудования и прогрессивных технологических процессов.

Несмотря на постоянно испытываемые финансовые трудности, объединение ведущих предприятий–производителей сварочных электродов, разработчиков оборудования позволило комплексно решить вопросы, касающиеся электродного производства стран СНГ, с целью создания оборудования на уровне ведущих зарубежных фирм.

© П. В. Игнатченко, А. И. Бугай, 2005



Таблица 1. Выпуск стали (числитель) и проката (знаменатель) в странах СНГ, млн т

Страна	1999	2000	2001	2002	2003	2004
СНГ	78,3/60,0	91,1/70,5	91,011/70,977	93,2/84,28	98,3/80,5	110,57/93,37
Россия	51,5/40,89	57,6/46,7	59,0/47,1	59,7/48,7	61,4/51,4	64,3/53,9
Украина	26,8/19,11	31,4/22,4	31,4/22,4	33,5/25,58	36,9/29,1	38,738/33,38
Казахстан	Нет свед.	Нет свед.	Нет свед.	Нет свед.	Нет свед.	5,4/4,0
Другие страны	»»	2,1/1,4	1,611/1,477	»»	»»	2,136/2,096

За эти годы были достигнуты следующие результаты:

НПП «Свапро» (ныне ООО «Эликос») разработало электрообмазочный пресс модели ПЭГ-5000, а ОАО «Тяжпрессмаш» изготовил и поставил его ОАО «ОСПАЗ», ОАО «МЭЗ», Бийскому олеумному заводу, ООО «Пенза электрод», «Севмаш», ОАО «Межгосметиз-Мценск» и ЗАО «ЭЛЗ» (г. С.-Петербург);

ООО «Велма» создала зачистные машины производительностью 1200 шт. электродов в минуту с маркировщиком, ряд линий мощностью 500, 1000, 2000 и 2500 т электродов в год (смесители, правильно-отрезные станки, печи, сита, мельницы). По заявкам поставляется отдельное оборудование прессы различной производительности, ведутся работы по совершенствованию технологий изготовления электродов. Указанное оборудование поставляется различным предприятиям стран СНГ;

ОАО «ОСПАЗ» разработало зачистные машины, бракозачистные установки, пылесосы (рукавные фильтры) для зачистных машин, полуавтоматические упаковочные линии и др.;

фирма «Ротекс» создала и изготавливает линии двух модификаций производительностью до 3 тыс. т электродов в год;

ОАО «ЧСПЗ» собственными силами изготовило конвейерную печь, благодаря чему стало возможным выпускать электроды с основным покрытием, а закупленные у фирмы «Велма» линии дали возможность выпускать электроды малого диаметра;

ОАО «АО «Спецэлектрод» путем расширения производственных площадей увеличило (наряду со специальными) выпуск электродов общего назначения с основным и рутиловым покрытием. Кроме того, организовано и освоено производство электросварочного оборудования, создано металлургическое (плавильное) отделение, где производится высоколегированная проволока для изготовления электродов специального назначения. Оснащение в основном проводили за счет собственных разработок и частичных закупок оборудования в России, Украине и дальнем зарубежье;

ГПОЗСМ им. Е. О. Патона НАН Украины в основном за счет собственных разработок осуществил техническое перевооружение подготовительного отделения шихтовых материалов, линий для упаковки сварочных электродов в картонные пачки и полиэтилен, произвел монтаж и наладку линии для изготовления порошковой проволоки малых диаметров с рядной намоткой на кассеты;

путем закупки отечественного и импортного оборудования ООО «Сычевский электродный завод» осуществил полную реконструкцию электродного производства;

ЗАО «Электродный завод» осуществил техническое перевооружение собственными силами, используя оборудование, созданное разработчиками Ассоциации.

Таким образом, за время существования Ассоциации совместными усилиями достигнуты определенные успехи в техническом перевооружении цехов и участков, создании и изготовлении технологического оборудования, внедрении прогрессивных технологических процессов, решении проблемы упаковки электродов. Разработчики продолжают работать над созданием и совершенствованием оборудования с целью доведения его до уровня ведущих зарубежных фирм.

Рассматривая результаты производства сварочных материалов в 2004 г. следует отметить, что увеличение объемов их производства зависит от выпуска промышленной и строительной продукции, стали и проката в России и Украине, о чем свидетельствует анализ статистических данных (табл. 1).

Так, металлурги России в 2004 г. произвели 64,3 млн т стали, 53,9 млн т проката. По сравнению с 2003 г. увеличение стали составило 4,7, проката 4,8 %. Украина выпустила 38,738 млн т стали и 33,38 млн т проката; прирост составил соответственно 4,9 и 11 %.

Общий объем производства покрытых сварочных электродов в 2004 г. в странах СНГ составил 290751 т, из них 77 % приходится на предприятия Российской Федерации, 18 на Украину и 5 на остальные страны СНГ. По сравнению с 2003 г. общий объем производства возрос на 6,3 %, в том числе в Российской Федерации на 5,4, в Украине на 9,2 %. Объем производства электродов с рутильменитовым покрытием составляет 187291, основным 87343 т, выпуск электродов специального назначения для сварки высоколегированных сталей и цветных металлов составил 16117 т (увеличился на 27,7 %).

В Российской Федерации изготовлено 223743 т электродов, в том числе с рутильменитовым покрытием 130603, фтористо-кальциевым 77538 т, специальных электродов 15602 т. В Украине изготовлено 52032 т электродов, из них с рутильменитовым покрытием 43213, фтористо-кальциевым 8309, специальных электродов 510 т.

Наметилась положительная тенденция увеличения производства электродов малого и среднего

Таблица 2. Выпуск сварочных материалов в СНГ за период 1999–2004 гг.

Материалы (тип покрытия, диаметры)	1999	2000	2001	2002	2003	2004
СВАРОЧНЫЕ ЭЛЕКТРОДЫ (СНГ)						
Всего	213657	277407	252321	245978	273542	290751
В том числе:						
Рутилильменитовые	164807	199446	179231	159419	178481	187291
Фтористо-кальциевые	40339	62873	76489	82438	87438	87343
Специальные	8511	9969	10217	10070	12623	16117
По диаметрам, мм:						
3,0	60370	83384	76706	75476	79283	89080
4,0	127380	154855	142455	140161	159943	168589
5,0	23296	38790	32329	28994	32820	32810
6,0	2611	378	831	1347	1496	272
РОССИЯ						
Всего	167900	224559	211745	189403	212194	223743
В том числе:						
Рутилильменитовые	126140	156575	143916	110721	128536	130603
Фтористо-кальциевые	33560	58184	58045	69178	71599	77538
Специальные	8200	9800	9784	9504	12059	15602
По диаметрам, мм						
3,0	49983	48694	62876	56218	65730	68524
4,0	162811	141203	120799	109365	119524	128653
5,0	12600	34384	27390	23000	25519	26387
6,0	2546	278	680	820	1421	193
УКРАИНА						
Всего	34758	35833	34807	44276	47624	52032
В том числе:						
Рутилильменитовые	27668	30067	29646	36399	37636	43213
Фтористо-кальциевые	6779	5280	4728	7311	9428	8309
Специальные	311	486	433	566	560	510
По диаметрам, мм:						
3,0	10427	9968	9737	11175	14675	16207
4,0	17179	20247	20512	27874	27274	30798
5,0	6594	5400	4407	5168	5601	4948
6,0	558	168	151	59	74	79
ОСТАЛЬНЫЕ СТРАНЫ СНГ						
Всего	10999	6720	5769	12072	13724	14976
В том числе:						
Рутилильменитовые	10999	6720	5769	12072	12310	13475
Фтористо-кальциевые	—	—	—	—	1411	1496
Специальные	—	—	—	—	3	5
По диаметрам, мм						
3,0	—	1690	1656	3808	1734	4346
4,0	7200	4415	3581	7130	9609	9134
5,0	3799	615	530	1922	2383	1495
ЛЕГИРОВАННАЯ СВАРОЧНАЯ ПРОВОЛОКА (СНГ)						
Всего, диаметром до 2 мм	26503	33227	31648	36577	38723	48695
В том числе Ø 0,8...1,4 мм	12756	13647	9925	16610	17108	22980
РОССИЯ						
Всего, диаметром до 2 мм	6298,8	23161	22290	23615	25123	32635
В том числе Ø 0,8...1,4 мм	3940	9118	6076	9328	9708	13980



УКРАИНА						
Всего, диаметром до 2 мм	20204,2	10066	9358	12962	13600	16060
В том числе Ø 0,8...1,4 мм	8816	4529	3849	7282	7400	9020
ПОРШКОВАЯ ПРОВОЛОКА (СНГ)						
Всего	2274	2836	3073	2865	3585	4426
В том числе:						
Сварочная	1395	1590	1610	1763	1948	2549
Наплавочная	878,7	1246	1463	1102	1637	1877
РОССИЯ						
Всего	1756	2253	2336	2076	2535	3458
В том числе:						
Сварочная	1180	1414	1398	1485	1579	2212
Наплавочная	890	839	938	591	956	1246
УКРАИНА						
Всего	518,5	583	737	789	1050	968
В том числе:						
Сварочная	215,8	176	212	278	271	337
Наплавочная	302,7	407	525	511	779	631
СВАРОЧНЫЕ ФЛЮСЫ (СНГ)						
Всего	21955	30215	28746	28066	31106	36886
В том числе:						
Россия	6650	7650	8715	8732	6051	10585
Украина	15305	22565	20031	19334	25055	26301

диаметра (от 2,0 до 4,0 мм). Их выпуск суммарно составил 257668 т (88 % общего количества). Увеличение производства по сравнению с 2003 г. составило 8 %. Электродов диаметром 5,0 и 6,0 мм изготовлено соответственно 32810 и 272 т.

Общий объем выпуска легированной сварочной проволоки диаметром до 2,0 мм для механизированной сварки в защитных газах составил 48695 т, из нее диаметром 0,8...1,4 мм 22980 т. В Российской Федерации изготовлено 32635 т, из нее диаметром 0,8...1,4 мм 17108 т, в Украине — 16060, из нее диаметром 0,8...1,4 мм 9020 т. По сравнению с 2003 г. общий объем выпуска проволоки увеличился на 26 %, в Российской Федерации на 30, в Украине на 18 %. Освоен промышленный выпуск омедненной сварочной проволоки, которая по заказам потребителей поставляется на шпулях и катушках с рядной намоткой массой от 5 до 15 кг. Поставщиками такой проволоки являются в основном предприятия — члены Ассоциации: ОАО «Межгосметиз-Мценск», ОАО «МММЗ» (ныне ОАО «ММК-Метиз»), ОАО «ЧСПЗ» и ОАО «ОСПЗ» в объединении ОАО «Северсталь-Метиз». В 2004 г. изготовлено 5780 т омедненной проволоки, что на 48 % больше по сравнению с 2003 г.

Сварочной и наплавочной порошковых проволок в 2004 г. изготовлено 4426 т (больше по сравнению с 2003 г. на 23 %), из нее сварочной 2549, наплавочной 1877 т. Объем производства порошковой проволоки в Российской Федерации составил 3458 т, из нее сварочной 2212, наплавочной 1246 т. В Украине произведено 968 т порошковой проволоки, сварочной 337 и наплавочной 631 т.

Сварочных флюсов произведено в 2004 г. 36886 т, в том числе в Российской Федерации 10585, в Украине — 26301 т. Объем производства сварочного флюса по сравнению с 2003 г. в России увеличился на 75, в Украине на 5 %.

В 2004 г. общий объем производства сварочных материалов составил 380758 т, в том числе для механизированной сварки 80751 т. На долю выпуска сварочных материалов для механизированной сварки приходится 21 % общего выпуска.

Из приведенных данных видно, что основную долю сварочных работ в странах СНГ по-прежнему выполняют покрытыми электродами. Несмотря на существующий низкий уровень механизированной сварки положение в последнее время начинает уже меняться в лучшую сторону. Так, если производство сварочных электродов в 1990 и 1999 гг. составило соответственно 690,0 и 213,6 тыс. т (снижение в 3,2 раза); легированной сварочной проволоки 23,0 и 2,3 тыс. т (в 10 раз) и сварочного флюса 146,5 и 21,9 тыс. т (в 6,7 раза), то в 2000–2004 гг. положение с выпуском сварочных материалов, особенно для механизированной сварки, значительно улучшилось (табл. 2).

На сегодня в странах СНГ имеется достаточно производственных мощностей по производству сварочных материалов как для ручной, так и для механизированной сварки. Однако в связи с медленным увеличением выпуска промышленной продукции существующие мощности не загружены. В результате прекратили свою работу ОАО «Балашейский производственный комбинат», крупный цех (на 40 тыс. т) на ОАО «Сулинский металлургический завод», цех на «Атоммаше» (г.

Волгодонск), ОАО «ДЭИЗСМ» (г. Днепропетровск). Почти не работает электродный цех мощностью 35 тыс. т на ОАО «Сталеканатный» (бывший ОАО «Одесский сталепрокатный завод») и др.

Несмотря на финансовые трудности и нестабильную реализацию продукции предприятия члены Ассоциации уделяют большое внимание реконструкции и техническому перевооружению электродных цехов, замене устаревшего и морально изношенного оборудования на новое. Это такие предприятия, как ЗАО «ЭЛЗ» (г. С.-Петербург), ООО «Сычевский электродный завод», ГПОЗСМ ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины, ОАО «ММЗ»; ОАО «Мехгосметиз-Мценск», ОАО «ШЭЗ», ОАО «АО «Спецэлектрод», ЗАО «Артемаш «Вистек», ЗАО «СЭЗ «СИБЭС», ОАО «ОСП «Велком» и др., разработчики оборудова-

ния ООО «Велма», ЗАО «Арктос», ОАО «Тяжпрессмаш», ООО «Эликос» и др.

Одним из важнейших направлений деятельности Ассоциации является решение вопросов, связанных с поиском новых месторождений сырья, содействие в поставках качественных сырьевых компонентов предприятиям-производителям электродов и др.

Учитывая ценовую политику, Ассоциация видит в качестве важнейшего направления ее деятельности налаживание заинтересованных взаимоотношений между производителями сварочных материалов, их потребителями и поставщиками сырьевых компонентов. Это касается прежде всего поставок ферротитана нужного качества и поташа для производства натриево-калиевой и калиево-натриевой силикатных глыб.

Main areas of activity of the Association «Electrode» in the CIS countries during the last 15 years are described. The rates of development of production of welding consumables and trends in improvement of quality and competitiveness are shown.

Поступила в редакцию 17.10.2005

УДК 621.791.75.042

ТЕХНОЛОГИЯ КАК ОБЪЕКТ И ИНСТРУМЕНТ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В ПРОИЗВОДСТВЕ СВАРОЧНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ

А. Е. МАРЧЕНКО, канд. техн. наук (Ин-т электросварки им. Е. О. Патона НАН Украины)

Качество и цена — главные составляющие рыночной конкурентоспособности электродной продукции. Технология производства сварочных электродов — сложный многооперационный процесс, включающий множество потенциальных источников возмущений, которые необходимо подавить для достижения нужного качества продукции при доступной ее цене. Проанализированы традиционные инженерно-технические подходы, которые необходимо применять в сочетании с приемами управления, используемыми нашими изготовителями электродов в своей практике в соответствии с рекомендациями международных стандартов ИСО серии 9000:2000.

Ключевые слова: сварочные электроды, технология изготовления, конкурентоспособность продукции, менеджмент качества

В последние годы наметились негативные тенденции в производстве сварочных электродов в странах СНГ. Так, в 3,5...4,0 раза сократились объемы выпуска электродов, из-за чего уменьшилась производственная нагрузка на действующие технологические линии традиционных производителей электродов. Многие линии выведены из эксплуатации, а оставшиеся эксплуатируются в нерегулярном режиме. Появилось множество малотоннажных производителей электродов, территориально приближенных к потребителям, что сопровождается уменьшением концентрации производства и ухудшением связанных с этим его технико-экономических показателей. Почти полностью свернуты исследовательские работы в области технологии изготовления электродов, а результаты исследований, которые еще продолжа-

ются, недоступны широкому кругу производителей.

Увеличилось количество источников исходного сырья, поскольку многие предприятия-изготовители электродов перешли на сырье из ближайших регионов, которое чаще всего мало изучено. Вследствие этого ухудшились технологические характеристики используемого сырья, а объемы поставляемых его партий существенно уменьшились, поскольку нет смысла замораживать средства на закупку крупных партий материалов, которые долгое время не будут востребованы.

Нарушилась также ритмичность производства, что стало еще одной причиной ухудшения качества продукции. У действующих предприятий существенно возросла нагрузка на аналитические службы, в то время как их техническая оснащенность все больше отстает от требований времени, а во многих, вновь созданных, вообще не имеется аналитических служб. Остро ощущается нехватка компетентного персонала.

Единственным положительным моментом является уменьшение средневзвешенного диаметра из-