

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ СВАРОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ДУГОВОЙ СВАРКИ

М.Н. Сейдуров¹, С.В. Ковалев²

¹Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова, г. Барнаул

²ООО «Сибирь-Технология-Сервис»

В работе представлены результаты анализа области применения, аттестованного в Алтайском крае с 2005 г. по 2015 г. сварочного оборудования. Лидирующую позицию занимает оборудование для дуговой сварки, применяемое на опасных производственных объектах котельного оборудования, оборудования химических, нефтехимических, нефтеперерабатывающих и взрывопожароопасных производств и строительных конструкций. Установлено, что повышению эффективности проведения аттестации сварочного оборудования для дуговой сварки способствует применение цифровых измерительных стендов с использованием современной компьютерной техники и программного обеспечения.

Ключевые слова: аттестация сварочного оборудования, дуговая сварка, технологические характеристики, измерительный стенд, цифровой регистратор.

IMPROVING THE EFFICIENCY OF ATTESTATION OF WELDING EQUIPMENT FOR ARC WELDING

M.N. Seidurov, S.V. Kovalev

¹The Altai state technical university of I.I. Polzunov, Barnaul

²LLC «Sibir-Tekhnologiya-Servis», Barnaul

The paper presents the results of the analysis of the application attested in the Altai region in 2005 and 2015 welding equipment. The leading position occupies the equipment for arc welding used at hazardous production facilities of boiler equipment, chemical, petrochemical, oil refining and explosive industries and building constructions. It was found that the efficiency of the attestation of welding equipment for arc welding increases the use of digital measuring stands with the use of modern computer technology and software.

Keywords: attestation of welding equipment, arc welding, technological characteristics, test stand, digital registrar.

Аттестацию сварочного оборудования проводят в целях проверки его возможности обеспечивать заданные технологические характеристики для различных способов сварки, определяющие требуемое качество сварных соединений при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах. Процедура аттестации сварочного оборудования регламентируется РД-03-614-03 и рекомендациями по его применению [1].

В настоящее время сварочное оборудование на российском рынке представлено широкой номенклатурой единиц, как отечественного, так и зарубежного производства [2]. Как правило, потребителю достаточно сложно осуществить правильный выбор сварочного оборудования для конкретных групп технических устройств. Накопленный в Аттестационном центре сварочного оборудования

ООО «ГАЦ АР НАКС» (АЦСО-77) опыт проведения аттестации показывает, что ранее при выполнении ответственных сварных соединений применялось большое количество сварочного оборудования, не соответствующего требованиям РД-03-614-03.

Проведение аттестации сварочного оборудования способствует повышению качества сварных соединений и снижает риск появления аварийных ситуаций при их эксплуатации. Обязательность аттестационных процедур вызывает необходимость предприятий следить за техническим состоянием собственного сварочного оборудования, проводить профилактическую работу и своевременное техническое обслуживание.

Цель работы – изучить возможности эффективного проведения аттестации сварочного оборудования для дуговой сварки на

опасных производственных объектах Алтайского края.

За период с 2005 г. по 2015 г. в АЦСО-77 было аттестовано порядка 1250 единиц сварочного оборудования [3]. Область применения аттестованного сварочного оборудования по способам сварки и по группам технических устройств представлена на рисунке 1. Лидирует оборудование для дуговой сварки по следующим способам: ручная дуговая сварка по-

крытыми электродами (РД), механизированная сварка плавящимся электродом в среде активных газов и смесей (МП), автоматическая сварка под флюсом (АФ), ручная аргонодуговая сварка неплавящимся электродом (РАД). По группам технических устройств преобладает: котельное оборудование (КО), оборудование химических, нефтехимических, нефтеперерабатывающих и взрывопожароопасных производств (ОХНВП) и строительные конструкции (СК).

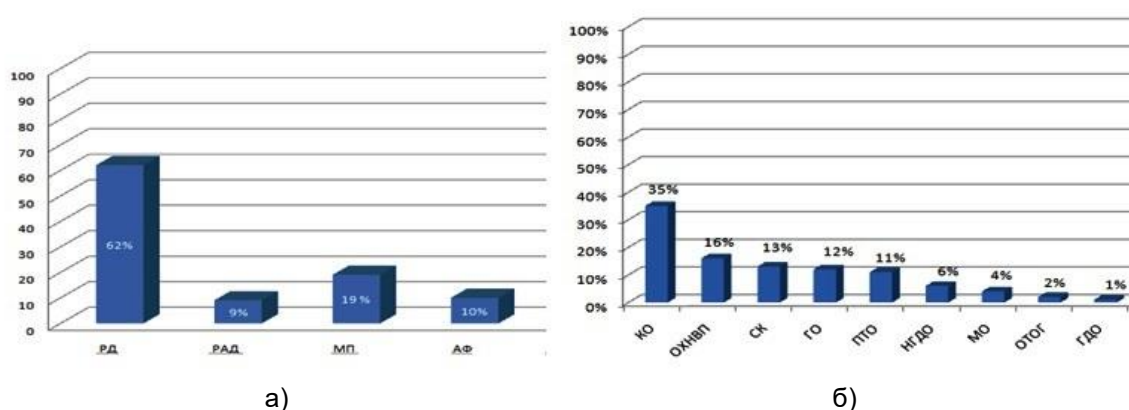


Рисунок 1 – Область применения аттестованного сварочного оборудования:
а) по способам сварки; б) по группам технических устройств

Анализ реестра аттестаций позволяет подчеркнуть, что в Алтайском крае повышается спрос на применение выпрямителей инверторного типа. Однако наиболее востребованным сварочным оборудованием при аттестации на крупных промышленных предприятиях до сих пор являются многопостовые сварочные выпрямители типа ВДМ, что говорит о значительной доле традиционного оборудования [4, 5]. Основными факторами, влияющими на тенденцию снижения их применения в будущем, являются, главным образом, высокое потребление электроэнергии данными аппаратами, габариты и масса, а так же низкий уровень качества и надежности балластных реостатов типа РБ-306, в комплекте с которыми, в большинстве случаев, они применяются.

Данные по наиболее популярным маркам сварочного оборудования в Алтайском крае, в зависимости от срока действия свидетельства об аттестации, приведены отдельно по рассматриваемым способам дуговой сварки на рисунке 2.

Для РД самым востребованным до 2014 г. выпрямителем инверторного типа является «Форсаж-315М» (АО «Государственный Рязанский приборный завод»), а с 2015 г. его вытесняет «NEON ВД-253» (ЗАО «Электро Интел»). Следует отметить, что в 2007-

2008 гг. ведущее место занимали отечественные однопостовые источники питания. Наиболее популярными марками аттестованного сварочного оборудования были: «ВДУ-506», «Форсаж-315М», «ТДМ-401У2», но лидером по применению также являлись выпрямители [4].

Ведущие позиции по РАД удерживает установка «MasterTig MLS 4000», а в МП – полуавтомат «FastMig MSF 55» фирмы «Kemppi» (Финляндия), которые выместили традиционное отечественное оборудование марок «УДГ-161» и «ПДГО-510», соответственно. В области АФ самым популярным оборудованием, заявляемым при аттестации, является автомат марки «NA-3N» фирмы «Lincoln Electric» (США), заменивший востребованное ранее отечественное оборудование «АДС-1000-4».

Современное сварочное производство предъявляет все большие требования к надежности и производительности оборудования при этом, сохраняя и улучшая качественные показатели продукции. Происходит постепенный переход от дешевых или морально устаревших сварочных аппаратов к современному сварочному оборудованию, рассматриваемому в качестве технологического преимущества на конкурентном рынке.

В последние годы продукция под торговой маркой «Brima» (Китай) стала уверенно занимать одну из ведущих позиций на рынке

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ СВАРОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ДУГОВОЙ СВАРКИ

сварочного оборудования в России. Совместно с ООО «Сибирь-Технология-Сервис» [6] был проведен сравнительный комплексный анализ сварочного оборудования китайского производства марок «BRIMA» и «MARS» (ARC 300, MMA-2500, MIG-500-2, MIG/MMA-350-1, MIG/MMA-355, TIG-180P-1, TIG-500P AC/DC) и финской фирмы «Kemppi» (Master MLS 3500, FastMig KMS 300, MinarcMig Evo 200, FastMig Pulse 450, Kempact 323 A, MinarcTig Evo 200, MasterTig MLS 4000) для способов сварки РД, РАД и МП.

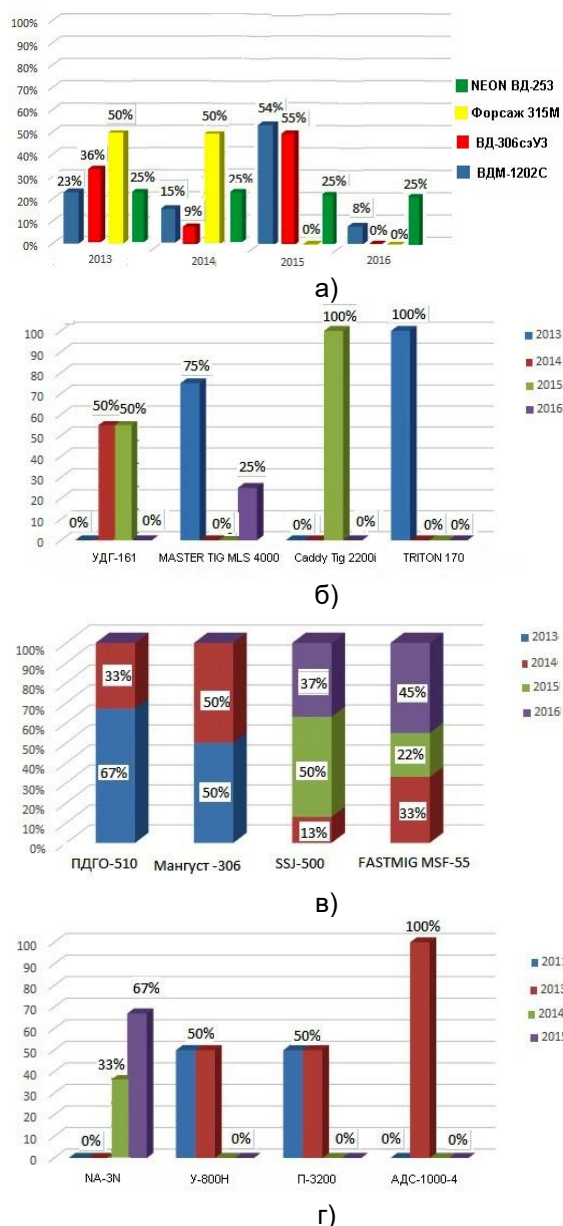


Рисунок 2 – Наиболее популярное сварочное оборудование в зависимости от срока действия свидетельств об аттестации: а) для РД; б) для РАД; в) для МП; г) для АФ

Установлено, что оборудование «Kemppi» является более привлекательным для потребителя при прохождении аттестации, несмотря на то, что оно имеет высокую стоимость. Это, видимо, связано с тем, что такое оборудование ориентировано, в первую очередь, на крупные промышленные предприятия, а при проведении аттестации доля этих предприятий значительно выше. Кроме того, оборудование «Kemppi» отличается рядом преимуществ, таких как компактность и мобильность, удобный графический интерфейс, низкое энергопотребление, высокое качество швов. Контроль режимов можно осуществлять и в процессе сварки, а также запоминать их для дальнейшей паспортизации изделий (система Arc Q) [7]. Аппараты «Kemppi» позволяют обеспечить наилучшие результаты при сварке с помощью программного обеспечения. Например, при использовании функции «WiseRoot» можно повысить производительность до 5 раз. Уникальные функции программного обеспечения серии «Wise» используются в сварочных аппаратах для ручной и механизированной сварки «FastMig KMS», «FastMig Pulse», а также автоматизированной и роботизированной сварки «KempArc Synergic», «KempArc Pulse».

В использовании сварочного оборудования «Brima» в большей степени заинтересованы малые и средние предприятия, только начинающие работать на опасных производственных объектах или имеющие ограниченные ресурсы на приобретение дорогостоящего оборудования. Тем не менее, сварочное оборудование «Brima» аттестуется как для работы в цеховых условиях, так и для монтажа на выезде. Например, аппараты серии «Север» предполагают их эксплуатацию вплоть до температуры окружающей среды -40°C , что особенно актуально для нашей страны на севере или в зимний период. Безусловно, оборудование «Brima» даже внешне гораздо проще и обладает меньшим дополнительным функционалом по сравнению с «Kemppi» (рисунок 3). Но, поскольку оборудование «Brima» также инверторного типа, то оно отличается сравнительно небольшим весом при высоких технологических характеристиках и позволяет экономить до 15-20% потребления электроэнергии.

Повышение эффективности проведения аттестации сварочного оборудования для дуговой сварки достигается применением различного измерительного оборудования, в том

числе с использованием современной компьютерной техники и технологий, а также программных продуктов.

До недавнего времени для установления технических характеристик сварочного оборудования при проведении практических испытаний в основном использовали балластные реостаты (рисунок 4) совместно с токоизмерительными клещами, мультиметрами, осциллографами и т.п. Более перспективным являлось применение измерителей (статических вольт-амперных характеристик, сопротивления изоляции, сопротивления заземлению) и нагрузочных стенов, как стационарных, так и мобильных (рисунок 5).



а)



б)

Рисунок 3 – Внешний вид сварочного оборудования:

- а) ARC 300, Brima;
- б) Master MLS 3500, Kemppi

Измерительный стенд для оборудования дуговых способов сварки, как правило, содержит балластный реостат и предназначен для измерения: продолжительности включения (ПВ%) и продолжительности нагрузки (ПН%) сварочных источников питания постоянного и

переменного тока; температуры токоведущих частей сварочного оборудования; статических вольт-амперных характеристик сварочных источников с выходным током до 600А; номинальных сварочных режимов; формы и значений сварочного тока и напряжения; тока короткого замыкания; измерения параметров питающей сети [8].



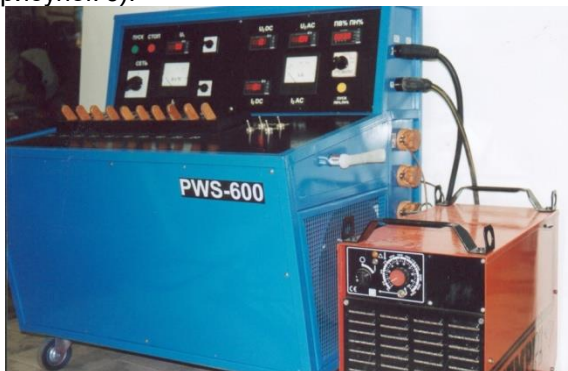
Рисунок 4 – Испытательный нагрузочный стенд с приборами для снятия внешней характеристики источников питания

Для упрощения процедуры аттестации сварочного оборудования необходимо использовать не аналоговые, а цифровые измерительные стенды с дальнейшей передачей данных для обработки на компьютер. Например, эффективно применение цифровых регистраторов параметров сварки [8, 9].

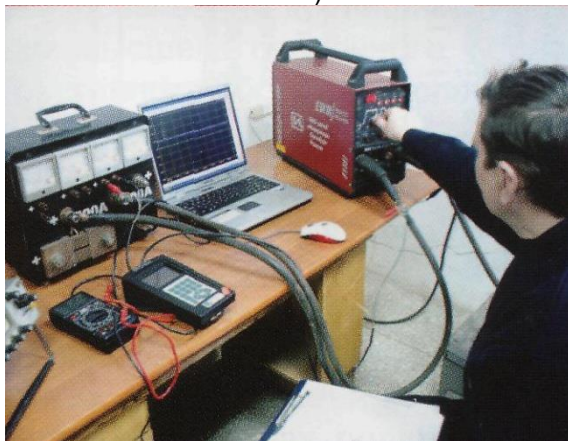
При проведении аттестационных процедур возможно интерактивное наблюдение с помощью специальной программы за изменением технических характеристик сварочного оборудования. Использование цифровых регистраторов параметров сварки позволит достоверно оценить уровень работоспособности сварочного оборудования.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ СВАРОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ДУГОВОЙ СВАРКИ

В состав комплексов для регистрации процессов дуговой сварки входит управляюще-передающее устройство (компьютер), которое связывается с измерительным блоком и передает информацию на удаленный сервер (рисунок 6).



а)



б)

Рисунок 5 – Измерительные стенды для оборудования дуговых способов сварки:
а) стационарный, б) мобильный



Рисунок 6 – Цифровой регистратор параметров сварки

Еще более привлекательным для контроля параметров сварочного оборудования для дуговой сварки является применение профессионального прибора ArcValidator L650 «Kempri», оснащенного пультом дистанционного управления и программным обеспечением (рисунок 7).

Охват основных контролируемых параметров прибором ArcValidator L650 составляет 60% (за исключением контроля параметров напряжения питающей сети, расхода газа, режима работы, скорости перемещения сварочных головок, скорости сварки). Методически отлаженный контроль параметров этим прибором составляет менее 1 часа [10].



Рисунок 7 – Цифровой регистратор ArcValidator L650 «Kempri»

Выводы

1. Анализ аттестованного с 2005 г. по 2015 г. в Алтайском крае сварочного оборудования показал, что лидирующую позицию занимает оборудование для дуговой сварки, применяемое на опасных производственных объектах котельного оборудования, оборудования химических, нефтехимических, нефтеперерабатывающих и взрывопожароопасных производств и строительных конструкций.

2. Повышению эффективности проведения аттестации сварочного оборудования для дуговой сварки способствует применение цифровых измерительных стендов с использованием современной компьютерной техники и программного обеспечения.

Список литературы

1. Сборник нормативных и методических документов САСв. Аттестация сварочного оборудования. – М. – 2008 – 100 с.
2. Маковецкая О.К. Основные тенденции на рынке сварочной техники в 2008 – 2011гг и прогноз его развития / Автоматическая сварка. – 2012. № 6. – С.44-50.

3. Сайт ООО «ГАЦ АР НАКС». Аттестация оборудования. Реестр аттестаций. – электронный ресурс [доступ свободный]. – <http://www.gacar.ru/>.
4. Смола А.В. Особенности проведения аттестации сварочного оборудования на опасных производственных объектах Алтайского края / А.В. Смола, М.Н. Сейдуров, Д.П. Чепрасов / Горизонты образования. – 2009. – Выпуск 11. – электронный ресурс [доступ свободный]. – <http://edu.secna.ru/media/f/sp.pdf>. – С. 24-27.
5. Чуприна Е.А. Применение современного сварочного оборудования на опасных производственных объектах Алтайского края / Е.А. Чуприна, М.Н. Сейдуров, С.В. Ковалев / Горизонты образования. – 2014. – Выпуск 16. – электронный ресурс [доступ свободный]. – http://edu.secna.ru/media/f/mbsp_tez_2014.pdf. – С. 25-28.
6. Сайт ООО «Сибирь-Технология-Сервис». Поиск товаров. – электронный ресурс [доступ свободный]. – <http://ctc22.ru/>.
7. Васильев А.В. Экономические преимущества перевооружения предприятий / А.В. Васильев, К.Б. Назайкинский // Сварочное производство. – 2014. – № 1. – С. 35-37.
8. Сайт ООО «АЦГХ». О компании. – электронный ресурс [доступ свободный]. – <http://acgh.ru/>.
9. Сайт ООО «ССДЦ «Дельта». О центре. – электронный ресурс [доступ свободный]. – <http://ssdc-delta.ru/>.
10. Сайт ООО АСЦ «ИТС СвП». О центре. – электронный ресурс [доступ свободный]. – <http://etswp.ru/>.

Сейдуров М.Н., к.т.н., доцент кафедры МБСП, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», e-mail: seidurov@mail.ru;

Ковалев С.В., руководитель отдела продаж, ООО «Сибирь-Технология-Сервис», e-mail: ctc@list.ru.