



ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
УРАЛЬСКИЙ ЗАВОД ТЯЖЕЛОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ
Пл. Первой пятилетки, г. Екатеринбург, 620012
тел.: 343 336 65 81, факс: 343 336 60 40
mail@uralmash.ru www.uralmash.ru
ОКПО 00210571 / ОГРН 1026605620689 / ИНН 6663005798 / КПП 667301001

25.02.2016

№ 150 - 124 / С

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы
Скутина Виталия Сергеевича

«Разработка технологии сварки контейнеров для хранения и транспортировки отработавшего ядерного топлива, обеспечивающей хладостойкость сварных соединений при температурах до минус 50°C», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.10 – сварка, родственные процессы и технологии

Рассмотренная диссертационная работа посвящена важной и актуальной научно-технической проблеме обеспечения хладостойкости (ударной вязкости) сварных контейнеров для хранения и транспортировки отработавшего ядерного топлива из стали 09Г2СА-А при температурах до -50°C. Она включает введение, 5 глав с выводами по каждой из них, общие выводы по работе, список литературы из 90 наименований, 6 приложений. Работа изложена на 222 страницах, содержит 81 рисунок и 24 таблицы.

Оценка актуальности диссертационной работы

Основным условием обеспечения ядерной и радиационной безопасности при эксплуатации транспортных упаковочных комплектов металлобетонных контейнеров (ТУК МБК) является сохранение его герметичности в аварийных ситуациях при температуре до -50°C. В связи с этим металл шва, зоны термического влияния и основной металл из стали 09Г2СА-А должен обеспечивать уровень ударной вязкости KCV не менее 29,4 Дж/см² при этой температуре как в исходном состоянии после сварки, так и после высокого отпуска сварных соединений.

В рассмотренной диссертационной работе представлены пути решения актуальной проблемы по разработке технологий различных способов сварки для изготовления металлоконструкций из низколегированной стали 09Г2СА-А, эксплуатирующихся при температуре до -50°C, за счет формирования структурных состояний металла шва и зоны термического влияния (ЗТВ) с требуемой хладостойкостью.

Вх. № <u>644</u> <u>29.02.16</u>	Исполнено в деле
Основн. <u>4</u> л.	№ _____
Прил. _____ л.	подп. _____

Научная новизна

В работе сформулирован комплекс научных положений о влиянии на формирование структурных составляющих металла шва, выполненного легированными сварочными проволоками, скоростей охлаждения в интервалах температур наименьшей устойчивости аустенита (800-500°C) и в высокотемпературном интервале (1200-800°C), а также оптимальных сочетаний технологических параметров сварки.

Получены новые данные о возможности использования сварочных материалов системы C-Mn-Si для сварки кремнемарганцовистой стали с обеспечением хладостойкости металла шва при температуре -50°C, в то время как ГОСТ 2246-70 не регламентирует ударную вязкость металла шва и наплавленного металла. Зарубежные же производители аналогичной сварочной проволоки (ESAB и др.), как правило, гарантируют по EN ISO 14341-A работу удара KV $\geq$ 47 Дж при температуре до -40°C.

Установлено, что для обеспечения требуемой хладостойкости металла шва после высокого отпуска в металле шва должно быть свыше 45% однородной перекристаллизованной структуры.

В результате автору работы удалось теоретически обосновать и экспериментально подтвердить условия формирования структуры металла шва сварных соединений из стали 09Г2СА-А, хладостойкой при температуре до -50°C, как в исходном состоянии после сварки, так и после высокого отпуска.

Значимость результатов работы для производства

Совокупность полученных результатов исследований использована для разработки технологического процесса сварки, обеспечивающего высокую хладостойкость металла шва и зоны термического влияния сварных соединений металлоконструкций из кремнемарганцовистой стали 09Г2СА-А контейнеров для транспортировки и длительного хранения отработавшего ядерного топлива.

Исходя из необходимости ограничения содержания вредных примесей (S и P) в сварочных материалах выполнена их модернизация с разработкой соответствующих ТУ на сварочные проволоки Св-08ГСА-А и Св-08Г2СА-А, а также на сварочные электроды УОНИИ-13/55АА и УОНИИ 13/45АА.

Разработанная технология апробирована и внедрена в ОАО «Севмаш», ОАО «Ижорские заводы», ОАО «Уралхиммаш» и др.

На основании этого можно заключить, что результаты диссертационной работы Скутина В.С. представляют практический интерес для сварщиков машиностроительных предприятий, поскольку готовы для широкого внедрения при изготовлении сварных металлоконструкций из кремнемарганцовистых сталей (09Г2С и др.) с использованием отечественных сварочных материалов, обеспечивающих получение требуемой ударной вязкости при отрицательных температурах.

Замечания по диссертации

1. Не вполне объяснено различие значений ударной вязкости при температуре -50°C при автоматической сварке под флюсом практически при одинаковой погонной энергии, приведенных на рис. 11 и рис. 12.

2. Наложение ограничения на межваликовую температуру «не более 100°C », как при сварке сталей аустенитного класса, сопряжено со снижением производительности сварочного процесса вследствие перерывов на прохладение сварного соединения. В работе не отражены другие, более эффективные методы поддержания межваликовой температуры в необходимом пределе.

3. В четвертой главе автореферата приведены результаты исследований по обеспечению требуемой ударной вязкости KCV^{50} в металле ЗТВ за счет оптимизации сочетания параметров режима сварки в установленных диапазонах погонной энергии, что в условиях производства потребует повышенного внимания со стороны сварщика, а также же необходимости проведения постоянного измерительного контроля значений погонной энергии во время сварки.

Устранение негативного воздействия термдеформационного цикла сварки на основной металл из стали 09Г2СА-А в работе авторов В.И. Горынина, М.И. Оленина «Коагуляция карбидных фаз стали 09Г2СА-А при отпуске сварных соединений для повышения хладостойкости» достигалось за счет проведения ступенчатой термообработки, которая обеспечивала значения ударной вязкости KCV^{50} в ЗТВ на уровне не ниже 135 Дж/см^2 . В диссертационной работе следовало бы привести сравнительный анализ эффективности предлагаемых автором технических решений по обеспечению требуемых значений ударной вязкости при отрицательных температурах в ЗТВ сталей 09Г2СА-А в сравнении с техническими решениями по ступенчатой термической обработке.

Общая оценка работы

В представленной диссертационной работе на основании выполненных автором исследований и разработок осуществлено решение актуальной научно-технической проблемы повышения хладостойкости металла шва и зоны термического влияния стали 09Г2СА-А при температуре до -50°C .

К достоинствам работы следует отнести логичность, последовательность и достаточную полноту ее изложения, обширность содержащегося иллюстративного материала.

Результаты работы достаточно представлены в научных публикациях, три из которых – в журналах, рекомендованных ВАК, одна – в международном издании, разработки защищены тремя патентами РФ. Количество и ритмичность публикаций свидетельствует о плодотворной работе автора в течение всего периода.

Указанные выше замечания не носят принципиального характера.

Учитывая актуальность, научную новизну и практическую значимость работы и ее результатов для производства, считаем, что представленная

диссертация является практически законченным научным исследованием, имеющим важное значение в области материаловедения и родственных сварке процессов. Это позволяет положительно оценить представленную работу и рекомендовать ее к защите по специальности 05.02.10 «Сварка, родственные процессы и технологии».

Работа соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор Скутин В.С. заслуживает ученой степени кандидата технических наук.

Начальник управления главного
сварщика - главный сварщик

Стародубцев
Владислав Алексеевич

Подпись Стародубцева В.А. заверяю:

Первый заместитель
генерального директора



С.Н. Гавриков

20.12.16 *SCF*