

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель директора-
генерального конструктора,
д.т.н., профессор



 В.В. Петрунин

« 12 » 10 2016 г.

Вх. № <u>3699</u>	Исполнено В ДЕЛО
<u>01.11.2016</u> г.	№ _____
Основн. <u>2</u> л.	подп. _____
Прил. _____ л.	

ОТЗЫВ

*на автореферат диссертационной работы Тимофеева Михаила Николаевича
«Создание сварочных материалов, обеспечивающих повышение служебных
характеристик металла сварных швов корпусных атомных и
нефтехимических реакторов из хромомолибденованадиевых сталей»
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 05.02.10 - сварка, родственные процессы и технологии.*

Создание сварочных материалов для атомных и нефтехимических реакторов из хромомолибденованадиевых сталей является актуальной задачей.

Диссертационная работа посвящена созданию сварочных материалов для автоматической сварки, обеспечивающих повышение служебных характеристик сварных швов корпусов водо-водяных энергетических реакторов (ВВЭР) из стали марки 15X2МФА-А мод.А, а также корпусов реакторов гидрокрекинга нефти (РГКН) из сталей типа $2 \frac{1}{4} \text{Cr-1Mo-} \frac{1}{4} \text{V}$ до уровня основного металла.

Научная новизна диссертационной работы состоит в следующем:

1. Предложено и научно обосновано использование для сварки Cr-Mo-V теплоустойчивых сталей низкоактивных агломерированных флюсов на основе шлаковой системы $\text{MgO-Al}_2\text{O}_3\text{-CaF}_2\text{-SiO}_2\text{-CaO}$, с введением в её состав соединения CaO в виде синтетического компонента. Определены закономерности влияния металлических компонентов в составе агломерированного флюса на содержание легирующих элементов Cr-Mo-V-металла шва и оптимальный состав компонентов.
2. Установлены зависимости механических свойств Cr-Mo-V- и Cr-Ni-Mo-металла шва от содержания металлических модифицирующих добавок в составе агломерированного флюса: ферротитана, ферробора и лигатуры РЗМ. Установлены границы скоростей охлаждения в интервале температур 800-500 °С, в которых обеспечивается формирование благоприятной с точки зрения механических свойств бейнитной структуры металла шва различных систем легирования.

3. Научно обоснована и экспериментально подтверждена целесообразность выбора для сварки Cr-Mo-V-сталей различных систем легирования металла шва в зависимости от параметров отпуска и температуры эксплуатации.

4. Научная новизна работы защищена патентами РФ № 2530611 и № 2535160.

В результате выполненных исследований разработан состав агломерированного флюса и выбран состав сварочной проволоки для автоматической сварки корпусов ВВЭР из стали 15X2МФА-А мод. А. Разработан состав агломерированного флюса, и состав сварочной проволоки для автоматической сварки корпусов РГКН из сталей типа $2 \frac{1}{4}$ Cr-1Mo- $\frac{1}{4}$ V. Эти материалы в полном объеме обеспечивают комплекс заданных требований к служебным характеристикам металла шва. Разработана и выпущена нормативная документация на изготовление, поставку разработанных сварочных материалов, технологические инструкции, проведен комплекс аттестационных испытаний и получены разрешения на их применение.

Выполнено производственное освоение и промышленное опробование разработанных сварочных материалов ведущими отечественными машиностроительными предприятиями.

Диссертационная работа имеет высокую ценность с точки зрения практического применения.

В целом, судя по автореферату, по научной новизне и практической ценности диссертационная работа полностью соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и является законченным научным трудом, а ее автор - Тимофеев Михаил Николаевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.10 «Сварка, родственные процессы и технологии».

АО «ОКБМ Африкантов»

Бурнаковский проезд, 15, г. Нижний Новгород, 603074

Телефон: (831)275-26-40

Факс: (831)241-87-72

E-mail: okbm@okbm.nnov.ru

www.okbm.nnov.ru

Главный сварщик
АО «ОКБМ Африкантов»

А.Г. Александрин

Подпись подтверждаю

Главный ученый секретарь

А.В. Беспалов