

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Крюкова Романа Евгеньевича «Обоснование применения углеродфторсодержащей флюсовой добавки при сварке стальных металлоконструкций, эксплуатируемых при отрицательных температурах», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.10 - «Сварка, родственные процессы и технологии»

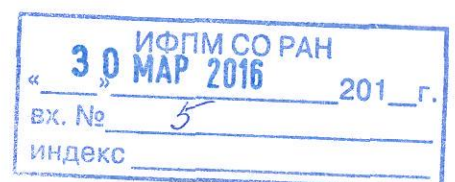
Диссертационная работа Крюкова Р.Е. посвящена повышению надежности и долговечности сварных резервуарных металлоконструкций северного исполнения, работающих при экстремально низких температурах. **Актуальность** работы обусловлена высокими темпами освоения районов Крайнего севера, разработкой ресурсосберегающих технологий и импорт замещением.

На сегодняшний день при автоматической сварке под флюсом металлоконструкций повышенное содержание неметаллических включений, обусловленное протеканием кремнемарганцевого восстановительного процесса, во многом определяет свойства металла шва при пониженных температурах. Снижение «загрязненности» металла шва неметаллическими включениями и повышение ударной вязкости автор предлагает за счет использования комплексного процесса раскисления сварочной ванны кремнием, марганцем и углеродом. Для достижения этой цели предлагается использовать флюсовые добавки на основе отходов алюминиевого производства. Важность этого подтверждается выполнением исследований в рамках реализации Госзаказов Министерства образования и науки РФ.

**Научная новизна и практическая значимость работы** связана с разработкой окислительно-восстановительных процессов при дуговой сварке под флюсом и созданием технологии производства углеродфторсодержащей добавки ФД-УФС, применяемой при изготовлении сварочных флюсов.

Значимым является и то, что результаты работы апробированы на одном из самых крупных предприятий Российской Федерации, специализирующихся на производстве металлоконструкций топливно-энергетического комплекса, а также используются в учебном процессе при подготовке студентов.

Необходимо отметить и личный вклад автора, который заключается в анализе современного состояния технологий сварки под флюсом, постановке задач теоретических и экспериментальных исследований, проведении термодинамических и физико-химических расчетов восстановительных процессов при использовании углеродсодержащих сварочных флюсов и процессов удаления водорода из сварного шва при применении фторсодержащих соединений, проведении лабораторных и промышленных экспериментов по исследованию влияния состава углерод фторсодержащих флюсов на химический состав сварного шва и механические свойства металла сварного соединения, обработке и обобщении результатов исследований.



Работа прошла широкую апробацию на международных и всероссийских конференциях, результаты диссертации опубликованы в более 30 печатных работах, включая зарубежные издания.

Существенных замечаний нет. **Однако**, следует отметить, что в результате раскисления металла сварочной ванны углеродом возможно образование газообразных продуктов реакции и увеличение вероятности образования пор. Из автореферата не ясно, каким образом рассмотрены в работе вопросы влияния углеродосодержащих добавок на порообразование в металле шва?

Автореферат написан понятным доступным языком, где прослеживается логическая цепь от постановки цели и задач, решаемых в работе, до заключения.

В целом диссертация Крюкова Романа Евгеньевича соответствует специальности 05.02.10 - «Сварка, родственные процессы и технологии» и удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а автор заслуживает присуждение ученой степени кандидата технических наук.

Директор ООО «РСЗ МАЦ»,

к.т.н., доцент



А.М. Левченко

Эксперт ООО «РСЗ МАЦ»,

к.т.н., доцент



Г.Н. Вострецов

Подписи Левченко А.М. и Вострецова Г.Н. заверяю заместитель директора  
ООО «РСЗ МАЦ»,

Т.А. Иванова

