

### ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Крюкова Р.Е. «Обоснование применения углеродфторсодержащей флюсовой добавки при сварке стальных металлоконструкций, эксплуатируемых при отрицательных температурах», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук.

При освоении территорий Арктики и Крайнего Севера остро стоит проблема качества сварки металлоконструкций, эксплуатируемых в условиях экстремально низких температур. В последнее время ведётся интенсивное строительство резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов, судовых конструкций и ряда других сварных изделий, при изготовлении которых целесообразно использование сварки под флюсом, которая является высокопроизводительным и экономически эффективным процессом.

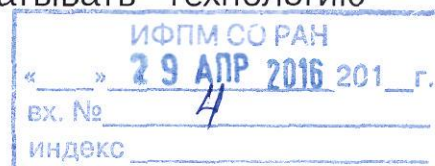
При использовании применяемых в настоящее время при сварке низколегированных сталей окислительных флюсов часто происходит рост содержания кислорода и повышение количества неметаллических включений за счет окисления кремния и марганца. Для борьбы с этим явлением применяют добавки к флюсам, содержащие соединения фтора и углерода. Однако выбор химического состава используемых при сварке добавок к флюсам является сложной задачей, решение которой трудно получить в условиях производства.

Исходя из вышесказанного, автором была поставлена цель — обосновать принцип выбора углеродфторсодержащей добавки к флюсам, используемым при сварке стальных резервуарных конструкций в северном исполнении.

Поставленная цель работы автором достигнута. Определены оптимальный химический состав компонентов добавки и процентное содержание добавки в применяемых сварочных флюсах, что обеспечило повышение ударной вязкости сварных швов.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. По логическому построению работы следует отметить, что не совсем целесообразно во второй главе разрабатывать технологию производства добавки, а далее в третьей главе приводить исследования, которые определяют компоненты, наиболее целесообразные для введения в добавку. Было бы логичнее сначала определить компоненты, а уже потом разрабатывать технологию производства добавки.



2. Автор справедливо отметил, что введение в зону сварки фторосодержащих соединений снижает содержание водорода в наплавленном металле за счет образования соединения HF. Также автором проведены расчеты, указывающие, какое из фторосодержащих соединений наиболее эффективно для снижения содержания водорода в наплавленном металле. Однако следует отметить, что автор не показал результатов экспериментов, подтверждающих снижение содержания водорода в наплавленном металле.

3. Следует отметить, что представляется более целесообразным разработать новый флюс, который содержал бы в себе все те компоненты, что предлагается использовать в добавке. При этом стало бы возможно убрать дополнительные сложности, связанные с тем, что внесение добавки в условиях строительства может не обеспечить установленное оптимальное количество добавки и её равномерное распределение по объему флюса.

Несмотря на указанные замечания, диссертационная работа отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней и заслуживает положительной оценки.

К.т.н., доцент кафедры  
«Технологии сварки и диагностики»  
МГТУ им. Н.Э.Баумана



Розанов Д.С.

Подпись доцента Розанова Д.С. заверяю.

Начальник управления кадров МГТУ им. Н.Э.Баумана



20 апреля 2016 г.