

ОТЗЫВ

на диссертационную работу

Бакина Игоря Валерьевича

«Рафинирование и модифицирование стали комплексными стронцийсодержащими сплавами»

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности: 2.6.2 (05.16.02) – «Металлургия черных, цветных и редких металлов»

Несмотря на появление принципиально новых материалов, конструкционные стали продолжают играть ведущую роль при изготовлении транспортных систем различного назначения и сложных технических объектов. Конкуренция между производителями стимулирует постоянный рост требований к ним, в частности к металлургическому качеству металлопродукции, обеспечивающему значительное улучшение эксплуатационных характеристик без существенного удорожания стали при дополнительном легировании. В связи с этим решение проблемы повышения качества сталей за счет целенаправленного управления физико-химическим состоянием металлического расплава при внепечной обработке является актуальным, а диссертационная работа Бакина Игоря Валерьевича вносит существенный вклад в развитие металлургических процессов, связанных с рафинированием и модифицированием жидкого металла.

Бакин И.В. обозначил целью своей работы оптимизацию составов модифицирующих и рафинирующих сплавов со стронцием; разработку эффективных способов их получения и применения. Важной особенностью проведенного исследования является комплексный подход к решению поставленных задач. Автор последовательно рассмотрел все аспекты, связанные с применением комплексных модификаторов, содержащих наряду с кальцием барий и стронций. Им изучены физико-химические особенности рафинирования и модифицирования стали сплавами с ЩЗМ и предложена классификация элементов II группы периодической системы Д.И. Менделеева с учетом их физической (электронной) и химической активности. Проведенный термодинамический анализ стронцийсодержащих систем с применением особой методики построения диаграмм состояния позволил связать равновесные составы жидкого металла с образующимися неметаллическими фазами.

По результатам теоретических и расчетных работ выбраны наиболее оптимальные составы комплексных модификаторов (при совместном использовании кальция, стронция и бария), которые опробованы в экспериментах при выплавке в лабораторных (в печи Таммана и в индукционной печи) и заводских условиях (АО «Уральская Сталь»). Показана более высокая эффективность комплексных сплавов со стронцием по сравнению с силикокальцием и феррокальцием: уменьшение размеров и средней площади неметаллических включений до 3 и 5-8 раз соответственно, формирование более однородной структуры металла и измельчение зерна, увеличение ударной вязкости KCV^{60} на 25 %, снижение скорости общей коррозии на ~20 %.

В работе получен ряд результатов, характеризующихся научной новизной: диаграммы состояния двойных ($SrO-Al_2O_3$, $FeO-SrO$, $SrO-BaO$, $SrO-SiO_2$) и тройных ($FeO-SrO-BaO$, $FeO-SrO-SiO_2$, $FeO-SrO-Al_2O_3$) систем; изотермы растворимости кислорода в расплавах исследуемых систем; новые данные для прогнозирования состава и морфологии неметаллических включений, образующихся в процессе рафинирования и модифицирования стали стронцийсодержащими сплавами; новые составы комплексных модификаторов с ЩЗМ и шихта для получения стронцийсодержащих сплавов.

Практическая значимость работы состоит в том, что изготовление разработанных стронцийсодержащих модифицирующих составов освоено на предприятии ООО НПП


Технология. Эффективность предложенных решений подтверждена в АО «Уральская сталь» в ходе опытно-промышленного опробования комплексных модификаторов при рафинировании и модифицировании стали 17Г1С-У методом внепечной обработки. Разработаны технологические рекомендации по выбору марок модификаторов и технологии их применения в условиях АО «Уральская сталь».

Диссертационная работа Бакина Игоря Валерьевича выполнена на современном научно-техническом уровне и представляет собой законченное исследование.

Результаты работы докладывались на научных конференциях, основные данные проведенных исследований опубликованы в 26 статьях, из них 16 - в перечне отечественных рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК, 7 работ в изданиях, индексируемых в наукометрической базе данных Scopus, получен 1 патент РФ.

Считаем, что диссертационная работа «Рафинирование и модифицирование стали комплексными стронцийсодержащими сплавами» полностью удовлетворяет требованиям пункта 9 Положения «О присуждении ученых степеней» ВАК Министерства образования и науки РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Бакин Игорь Валерьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2 (05.16.02) – «Металлургия черных, цветных и редких металлов».

Заместитель генерального директора, начальник научно-производственного комплекса №3 «Конструкционные стали и функциональные материалы для морской техники» Федерального государственного унитарного предприятия «Центральный научно-исследовательский институт конструкционных материалов «Прометей» имени И.В. Горынина Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (НИЦ «Курчатовский институт» - ЦНИИ КМ «Прометей»), доктор технических наук, доцент

 Ильин Алексей Витальевич

Начальник сектора 372 НИЦ «Курчатовский институт» - ЦНИИ КМ «Прометей», кандидат технических наук

 Мушникова Светлана Юрьевна

« 10 » ноября 2021 г.

191015, Россия, , ул. Шпалерная, д. 49, г. Санкт-Петербург
ФГУП «Центральный научно-исследовательский институт конструкционных материалов «Прометей» имени И.В. Горынина
Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»
Тел: +7 (812) 2741306. e-mail: npk3@crism.ru

Подписи Ильина А.В. и Мушниковой С.Ю. заверяю

