

## ОТЗЫВ

**На автореферат диссертации Седухина Вадима Валерьевича «Совершенствование химического состава и технологии выплавки дуплексной марки стали, легированной азотом, в открытой индукционной печи», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2 «Металлургия черных, цветных и редких металлов»**

Актуальность диссертационной работы Седухина В.В. обусловлена острой проблемой для отечественной металлургии, состоящей в освоении производства импортозамещающих дуплексных марок сталей, легированных азотом, для нефтегазовой и других отраслей промышленности. Значительных объемов производства дуплексных марок сталей, легированных азотом, в России не наблюдается, а ближайшие отечественные аналоги не удовлетворяют конечного потребителя показателями физико-механических и коррозионных свойств. Аустенито-ферритные стали отличаются от однофазных аустенитных сталей повышенным пределом текучести, лучшей свариваемостью и меньшим содержанием дефицитного никеля, что делает их весьма перспективным конструкционным материалом.

Исследовательская часть работы состоит из экспериментальной и опытно-промышленной части. На первом этапе по результатам термодинамического моделирования установлен химический состав дуплексной стали UNS S32750, позволяющий расширить температурный интервал образования феррита, установлена температура ликвидус усовершенствованного состава, составляющая 1430 °С. На основании этого скорректированы температуры выпуска и разлива стали – 1550...1590 °С и 1510...1540 °С соответственно, по сравнению с действующей технологией. Разработанная схема окончательного раскисления «SiCa/кальций металлический из расчета на 0,1 масс. % Са и никель-магниева лигатура из расчета 2,5 кг/т» позволяет снизить содержание кислорода в стали исследуемого состава до значений 0,0019-0,0023 масс. %. Предложен усовершенствованный химический состав стали UNS S32750, позволяющий получать слитки без наличия газовой пористости. По результатам экспериментальных исследований скорректировано значение усвоения азота из азотированных ферросплавов до 80-85 %. Разработан наиболее оптимальный режимковки.

На втором этапе в ходе промышленной апробации на предприятии ООО «Златоустовский металлургический завод» проведены плавки с усовершенствованным химическим составом в индукционной печи, и с использованием результатов расчетов параметров передела по схеме «ковка + прокатка», достигнуто получение конечной металлопродукции (трубная заготовка) с требуемыми показателями физико-механических свойств.

Личный вклад автора в получение научных результатов диссертации заключается в формулировке задач и тщательном проведении лабораторных экспериментов и организации опытно-промышленных работ, обработке полученных данных, корректном обобщении результатов исследований, подготовке статей и их публикация, участии в конференциях.

К сожалению, в тексте диссертации не описана необходимость применения церия и его влияние, который был введен в расплав при выплавке на производственной площадке ООО «ЗМЗ», а также не приведены данные содержания кислорода в слитках, полученных на данном предприятии.

В целом, диссертационная работа Седухина В.В. представляет собой всеобъемлющую научно-исследовательскую работу, затрагивающую все этапы производства дуплексной стали, даёт представление о проведении серьёзного, актуального исследования, выполненного на высоком профессиональном уровне.

При этом результат работы подтвержден не только в лабораторных условиях, но в промышленных объёмах, что вносит значительный вклад в развитие отечественного производства дуплексных сталей.

Стоит отметить, что на предприятии ООО «Гранком» была проведена опытная плавка с применением описанных технологических приемов, в результате удалось увеличить усвоение азота с 72% до 80-85%. А так же применение схемы окончательного раскисления металла позволило снизить содержание кислорода, который оказывает влияние на значение работы удара KV-46.

**Диссертация Седухина В.В. полностью отвечает критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней. Автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2 «Металлургия черных, цветных и редких металлов».**

Директор по производству  
ООО «Гранком»  
кандидат технических наук



Демченко Алексей Игоревич

Ведущий технолог  
порошкового производства  
ООО «Гранком»



Андрейко Александр Игоревич

3.03.2023г

607018, Нижегородская область,  
г. Кулебаки, ул. Восстания,  
д.1/14, пом. 2  
e-mail: [a.andrejko@grankom.com](mailto:a.andrejko@grankom.com)  
тел +7 9108736622