



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования

«Балтийский государственный технический
университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

Санкт-Петербург, 190005, 1-я Красноармейская ул., д. 1
Тел.: (812) 316-2394, Факс: (812) 490-0591
E-mail: komdep@bstu.spb.su. www.voenmeh.ru
ИНН 7809003047

09.11.2023 № 411-23-A2

На № _____ от 08.11.2023

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе и
инновационному развитию
БГТУ «ВОЕНМЕХ»
им. Д.Ф. Устинова



« _____ » 2023г.

603155, г. Нижний Новгород,
ул. Минина, д.24.
ФГБОУ «Нижегородский
государственный технический
университет им. Р.Е. Алексеева»,
Ученому секретарю диссертационного
совета 24.2.345.03 Нуждиной Т.В.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ворожевой Евгении Львовны
«Обеспечение микроструктуры и стабильных механических свойств стального
проката при повышении толщины заготовки в условиях литейно-прокатного
комплекса» на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности

2.6.1 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

Актуальность работы. Одной из основных задач развития литейно-прокатного комплекса является рост объемного выпуска проката за счет внедрения новой технологии непрерывной разливки и прокатки сляба увеличенной толщины при повышенной массовой скорости разливки. Изучение структурных изменений при реализации технологии производства сляба повышенной толщины в условиях непрерывной разливки, совмещенной с прокаткой, и разработка металлургических решений для формирования стабильных вязкостных и прочностных механических свойств в прокате является актуальной задачей

Научная новизна результатов исследования заключается в следующем.

1. Установлено, что при превращении $\delta \rightarrow \gamma$ в низкоуглеродистой микролегированной стали при температуре 1470°C формируется дендритная сегрегация Nb.
2. Определено, что области со слабым сопротивлением распространению трещин содержат структурные сегрегации Nb и Mn.
3. Установлен фактический диапазон расстояний между дендритными осями второго порядка в слябе толщиной 90мм, который составляет от 22 до 180 мкм.
4. Показано, что снижение скорости охлаждения на 0,5°C/сек в линии разливки при повышении толщины сляба с 90 до 105 мм приводит к увеличению расстояния между дендритными осями второго порядка на 40 мкм.
5. Показано, что при повышении температуры сляба при входе в туннельную печь с 950°C до 1005°C объемная доля выделившихся в слябе частиц Nb уменьшается.
6. Установлено, что в объединенном процессе непрерывной разливки и прокатки без этапов охлаждения и нагрева после черновой прокатки рекристаллизованные аустенитные зёрна различаются в областях, соответствующих дендритам и междендритным пространствам.
7. Установлена количественная связь между степенью деформации и относительным изменением расстояния между дендритными осями первого порядка.

Практическая значимость работы заключается в следующем.

1. Результаты диссертации внедрены в производство слябов толщиной 105мм на литейно-прокатном комплексе АО «ВМЗ».
2. За счет применения новой технологии обеспечено повышение производительности на 4% при выпуске проката из стали 05ХГБ класса прочности К52.

Основные положения и результаты диссертационных исследований отражены в 14 публикациях, в том числе 9 статей из перечня изданий ВАК, 6 статей в международных рецензируемых журналах, индексируемых базами данных «Scopus».

Содержание автореферата соответствует специальностям 2.6.1. «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Автореферат хорошо оформлен, написан лаконичным языком, дает ясное представление о работе.

Существенных **недостатков**, снижающих уровень диссертационной работы, не отмечено.

Вывод. По материалу, изложенному в автореферате, можно сделать вывод о том, что диссертационная работа отвечает требованиям ВАК России, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней в редакции постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 года №842, а ее автор Ворожева Евгения Львовна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальностям 2.6.1. «Металловедение и термическая обработка металлов».

Заведующий кафедрой «Технология
конструкционных материалов
и производства ракетно-
космической техники»,
кандидат технических наук, доцент
8-921-634-14-80, andriushkin_aiu@voenmeh
05.07.02 «Проектирование, конструкция и
производство летательных аппаратов»



Андрюшкин Александр Юрьевич