

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор НИТУ «МИСиС» по
науке и инновациям, д.т.н., профессор
ФИЛОНОВ М.Р.



« 20 » февраля 2019 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Еремина Геннадия Николаевича
«Разработка способов производства электротехнической анизотропной стали
с высокой магнитной индукцией при использовании различных методов
образования нитрида алюминия в качестве ингибиторной фазы»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка
металлов и сплавов».

Актуальность темы диссертации

Анизотропные электротехнические стали имеют определяющее значение для создания в России высокого научно-технического потенциала в области электротехники и машиностроения. Технология их производства включает в себя сложный комплекс наукоемких видов металлургических переделов и требует получения материала, обладающего сверхнизкими магнитными потерями, низкой магнитострикцией, а также высокой магнитной индукции и магнитной проницаемости в заданном интервале частот перемагничивания. Формирование оптимальных структурных параметров ингибиторной фазы для создания необходимых кристаллографической текстуры вторичной рекристаллизации является основополагающим фактором получения анизотропной электротехнической стали класса «Ni-B» с наивысшими электромагнитными характеристиками. В этой связи диссертационная работа Г.Н. Еремина, направленная на разработку материаловедческих и технологических способов формирования ультрадисперсной фазы на основе AlN в качестве «врожденного» и «приобретенного» ингибитора в электротехнических сталях за счет оптимального воздействия на структуру и химический состав на основных этапах технологического передела, является очень важной и своевременной как с научной, так и в прикладной точек зрения.

Структура диссертации и ее основное содержание

Диссертация состоит из введения, семи глав, общих выводов и списка литературы из 87 источников. Текст диссертации изложен на 181 странице и содержит 93 рисунка и 25 таблиц.

Во введении обоснована актуальность решаемой научной и технической проблемы, сформулированы цель и задачи исследования, приведены положения, выносимые на защиту, обозначены научная новизна и практическая значимость.

В первой главе диссертации содержится литературный обзор научной информации, связанной с описанием структурных и технологических параметров, характеризующих холоднокатаную анизотропную электротехническую сталь и ее магнитные свойства. Приведена общая классификация технологий производства электротехнических сталей, связанная с различной температурой нагрева слябов под прокатку. Детально описано образование в структуре двух типов ингибиторной фазы: «врожденной» и «приобретенной». Проведено обоснование для выбора направления исследования по разработке способов промышленного проката по различным схемам образования ингибиторной фазы AlN.

Во второй главе диссертации дано подробное описание материала, технологии его обработки и методов исследования структуры и магнитных свойств, а также программного обеспечения для обработки экспериментальных результатов. Обращает внимание применение в работе комплекса как стандартных неразрушающих методов анализа, так и эффективных металлофизических методов исследования (электронная микроскопия, рентгеноструктурный и рентгеноспектральный анализ).

В третьей главе диссертации исследованы оптимальные технологические параметры получения в структуре наночастиц «врожденного» ингибитора. Проанализировано влияние химического состава и структурных параметров ингибиторной фазы на основные электромагнитные свойства.

В четвертой главе диссертации исследованы оптимальные технологические параметры формирования в структуре «приобретенного» ингибитора. Установлено, что с увеличением зоны внутреннего окисления в процессе обезуглероживания снижается уровень магнитной индукции проката. Использование сформулированных в этой главе технологических рекомендаций позволило получить готовый прокат с высокой магнитной индукцией класса «Нi-B».

В пятой главе диссертации определены схемы управления ингибированием и факторы адаптации технологической модели к использованию «приобретенного» ингибитора для условий промышленного производства. Разработанные индивидуальные схемы позволили создать и найти конкретный объект ингибиторной фазы и при необходимости изменить ее количество и морфологию.

В шестой главе диссертации дано научное обоснование создания системы автоматизированного управления качеством продукции. Установлено,

