

ОТЗЫВ на автореферат

диссертационной работы Ролдугиной Анны Сергеевны

«Влияние сегрегационных эффектов на формирование кристаллографической текстуры и структуры на различных этапах производства электротехнической анизотропной стали с различным содержанием олова»

по специальности 2.6.1 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

Диссертационная работа А.С. Ролдугиной «Влияние сегрегационных эффектов на формирование кристаллографической текстуры и структуры на различных этапах производства электротехнической анизотропной стали с различным содержанием олова» посвящена исследованию влияния концентрации Sn на кристаллографическую текстуру и зеренную структуру, формируемые при производстве электротехнической анизотропной стали по методу приобретенного ингибитора.

Известно, что эксплуатационные характеристики электротехнической стали в первую очередь определяются совершенством кристаллографической текстуры, а также размером кристаллов. Для повышения степени текстурированности стали в данной работе применяется технология, при которой дисперсные ингибирующие частицы формируются при азотировании холоднокатаного листа (метод приобретенного ингибитора). Есть данные, что Sn, как элемент, склонный к формированию сегрегаций на границах раздела, способен к усилению ингибирующей силы при первичной и вторичной рекристаллизации при использовании метода приобретенного ингибитора. Однако, механизм этого влияния практически не изучен. С этой точки зрения исследование влияния Sn на процессы формирования текстуры и зеренной структуры в процессе производства электротехнической анизотропной стали представляется весьма актуальной и практически значимой задачей.

В работе продемонстрирован ряд практически значимых результатов:

1) Исследована кинетика процесса первичной рекристаллизации в интервале температур от 650 до 740 °С в электротехнической стали с повышенной и пониженной концентрацией Sn. Установлено, что Sn замедляет процесс первичной рекристаллизации.

2) Путем сравнения функций распределения ориентировок для мелких, средних и крупных зерен продемонстрировано, что в обоих экспериментальных сталях формирование текстуры при первичной рекристаллизации идет за счет ориентированного роста зерен.

3) Проведено сравнение текстур первичной рекристаллизации электротехнической стали с повышенной и пониженной концентрацией Sn. Показано, что в стали с повышенным содержанием Sn существенно меньше зерен с ориентировкой $\{111\}<112>$.

4) Установлено, что в сталях с повышенным содержанием Sn после высокотемпературного отжига при 1080 °С примерно в 3 раза мельче зерно, чем в стали с пониженным содержанием Sn после такой же термической обработки.

5) Показано, что повышение концентрации Sn в электротехнической стали приводит к уменьшению остроты текстуры Госсса после высокотемпературного отжига. Данный результат позволяет рекомендовать ограничение содержания Sn в электротехнической стали.

Можно отметить следующие недостатки работы:

1) В автореферате не приводится полный состав экспериментальных сталей, что сильно ограничивает возможность оценить значимость полученных результаты.

2) В сравниваемых в работе электротехнических сталях А и В, кроме разницы в концентрации Sn, есть отличие в содержании Cr, при этом автор не дает пояснений относительно его возможного влияния на обсуждаемые характеристики.

3) Доля рекристаллизованных зерен после первичной рекристаллизации определялась методом EBSD-анализа по полям зрения небольшой площади. Можно предположить, что такой подход при обсчете малого количества полей зрения дает низкую точность. Возможно, требующий меньших временных затрат металлографический анализ дал бы возможность обработать большее количество полей зрения с большей площадью, тем самым увеличив точность определения доли рекристаллизованных зерен.

4) Практически все экспериментальные величины (размер зерна, углы разориентировки) даны без погрешности измерения, что не дает возможности оценить значимость результата и достоверность выводов, сделанных по ним.

5) На рисунке 8 сложно понять, какой слой автор относит к зоне внутреннего окисления. Кроме того, сравнение толщин этих слоев в сталях с разным содержанием Sn усложнено тем, что снимки структур приведены с разным увеличением.

6) Отсутствие дифракционной картины и результатов энергодисперсионного анализа от зоны внутреннего окисления не дает возможности оценить достоверности выводов, которые автор делает по фазовому составу этой зоны.

7) В выводе 7 диссертант как об установленном факте говорит об аустенизации поверхностного слоя стали с повышенным содержанием Sn. Однако, исходя из представленных результатов, это скорее предположение.

Тем не менее, указанные недостатки не снижают ценность полученных результатов. Достоверность результатов подтверждена применением современных методов исследования и статистической обработкой полученных результатов. Выводы подкреплены соответствующими экспериментальными данными.

Таким образом, диссертационная работа Ролдугиной Анны Сергеевны представляет собой законченную работу, отвечающую всем требованиям ВАК, в том числе требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Я, Базалеева Ксения Олеговна, даю согласие на включение своих персональных данных во все документы, связанные с работой совета, и их дальнейшую обработку.

Базалеева Ксения Олеговна

кандидат физико-математических наук

по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния»,

Ведущий научный сотрудник ИИИТ РУДН

Почтовый адрес: 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6

Тел. +7 905 760 12 32

Эл. адрес: bazaleeva-ko@rudn.ru

ИОБС 27.04.26

Подпись кандидата физико-математических наук Базалеевой К.О. заверяю.

Ученый секретарь Ученого совета,
профессор



К.П. Курылев