

## ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации М.С.Тихоновой «Рекристаллизационные процессы в аустенитной коррозионностойкой стали после больших пластических деформаций», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 (Физика конденсированного состояния)

Создание субмикrokристаллической и нанокристаллической структур в металлических материалах, обеспечивающих уникальное сочетание технологических и эксплуатационных свойств, является одной из основных задач физического материаловедения. Поэтому работа диссертанта, посвящённая установлению общих закономерностей и механизмов структурообразования в процессе деформации и последующего отжига аустенитной коррозионностойкой стали 10X18H8ДЗБР в широком интервале температур и степеней деформации, является актуальной.

Автором проведено систематическое исследование особенностей эволюции микроструктуры аустенитной стали при многократной ковке в широком температурном интервале. Установлено, что в интервале температур 500-700<sup>0</sup>С главным механизмом, ответственным за измельчение зерна в стали 10X18H8ДЗБР, является непрерывная динамическая рекристаллизация. Многократная ковка при комнатной температуре до  $\varepsilon \sim 4$  приводит к формированию смешанной структуры, состоящей из нанозёрен аустенита, сформировавшихся в результате фрагментации исходных зёрен деформационными полосами и двойниками деформации, и кристаллитов  $\alpha$ -мартенсита деформации. Средний размер кристаллитов представляет  $\sim 30$  нм.

В результате исследования влияния размера субмикrokристаллических зёрен на механические свойства стали получено значительное положительное влияние измельчения зерна на прочностные характеристики. Так, многократная ковка при температуре 500<sup>0</sup>С и  $\varepsilon \sim 4$  приводит к повышению предела текучести и временного сопротивления разрыву стали почти в два раза. Значительное снижение пластичности, сопровождающее это упрочнение ( $\delta = 65$  и 13,3% в исходном состоянии и после многократнойковки, соответственно), может быть уменьшено путём термической обработки при 800<sup>0</sup>С ( $\delta = 25\%$  после термообработки).

Автором показано, что в образцах, подвергнутых многократной ковке при комнатной температуре, а также при температуре 800<sup>0</sup>С сохраняется стойкость против межкристаллитной коррозии. Многократная ковка при температурах 500-700<sup>0</sup>С сопровождается потерей стойкости против межкристаллитной коррозии, однако, термическая обработка при температуре 800<sup>0</sup>С в течение 30 минут значительно повышает стойкость образцов после многократнойковки при 500<sup>0</sup>С.



По автореферату можно сделать некоторые замечания.

1. Хотя целью работы является «установление общих закономерностей и механизмов структурообразования в процессе деформации и последующего отжига аустенитной коррозионностойкой стали 10X18H8ДЗБР», представляется, что результаты работы могли бы позволить автору выдать рекомендации по режимам обработки исследованной стали.

2. Представляется недостаточно чётким объяснение зависимости стойкости стали против межкристаллитной коррозии от многократнойковки и последующей термической обработки, которое следовало бы связать со структурными изменениями в металле.

Данные замечания не снижают ценности работы.

Судя по сведениям, приведенном в автореферате, работа проведена в большом объёме, с применением оригинальных технологических приёмов и современных тонких методов исследования. Работа представляет как научный, так и практический интерес.

Итоги работы защищены двумя патентами.

По результатам работы сделано 29 научных публикаций, включая 14 публикаций в журналах из списка ВАК.

Материалы работы докладывались и обсуждались на 13 российских и международных конференциях.

Судя по автореферату, работа вполне соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к работам, представляемым на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук.

Автор работы Тихонова М.С. заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.16.09 – Физика конденсированного состояния.

Заместитель директора Института  
качественных сталей ФГУП  
«ЦНИИЧермет им. И.П. Бардина»,  
к.ф.-м. н.

 А.Ф.Шевакин

Ведущий научный сотрудник лаборатории  
Жаропрочных сталей и сплавов ФГУП  
«ЦНИИЧермет им. И.П. Бардина»,  
к.т.н.

 Н.Н.Козлова

Подписи А.Ф.Шевакина и Н.Н.Козловой удостоверяю:

Учёный секретарь ФГУП  
«ЦНИИЧермет им.И.П.Бардина», к.т.н.

 Т.П.Москвина

