

Отзыв на автореферат диссертации Частухина А.В. «Закономерности процессов рекристаллизации аустенита и совершенствование технологии контролируемой прокатки микролегированных трубных сталей повышенной хладостойкости», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Диссертационная работа А.В. Частухина посвящена оптимизации микроструктуры микролегированных трубных сталей категорий прочности от Х60 до Х120. Принимая во внимание, что такие стали уже применяются при строительстве отечественных газопроводов, указанная проблема представляется весьма актуальной. Толстолистовой прокат для трубных сталей производят методом термомеханического контролируемого процесса, в ходе которого регламентируются режимы нагрева и охлаждения. Тем не менее, результаты анализа микроструктуры таких сталей показывают, что нередко в микроструктуре наблюдается разнородность. В сталях ферритно-бейнитного класса разнородность проявляется в форме крупных зерен бейнита, существование которых приводит к уменьшению вязкости сталей. Понимание причин и устранение такой грубой неоднородности сталей способствуют повышению качества металла и тем самым имеют важное практическое значение.

При рассмотрении работы А.В. Частухина обращает на себя внимание очень большой массив проведенных экспериментальных исследований. Было изучено двадцать сталей различного химического состава разных категорий прочности от Х60 до Х120. Все объекты исследования представляли собой металл высокой частоты, содержащий $\leq 0,002$ % S и $\leq 0,01$ % P.

Для их изучения диссертант использовал комплекс современных методов исследования металлических материалов. Микроструктуру аустенита А.В. Частухин изучал методом количественной оптической микроскопии. Химический и фазовый состав частиц избыточных фаз диссертант изучал методом локального рентгеноспектрального анализа в растровом электронном микроскопе. Состав карбонитридных фаз А.В. Частухин оценивал посредством определения межплоскостных расстояний, используя микродифракционные картины, которые получали в просвечивающем электронном микроскопе. Обработку первичных результатов диссертант проводил статистическими методами, при этом им были предложены программные инструменты соответствующие целям исследования.

Располагая таким обширным массивом экспериментальных данных, А.В. Частухин получил ряд новых и существенных результатов, из которых необходимо отметить следующие.

Исходным моментом развиваемой диссертантом концепции о происхождении крупных бейнитных зерен является вполне достоверное соображение о том, что основная причина возникновения таких зерен связана с крупнозернистостью аустенита. Впервые экспериментально изучив кинетику рекристаллизации аустенита двадцати сталей различных классов, А.В. Частухин показал связь вторичной рекристаллизации аустенита с растворением дисперсных частиц размером 5-20 нм карбонитридной фазы Nb(C,N). Это позволило построить карты структурных состояний с указанием областей однородной мелкозернистой и разнородной микроструктурой. Практически важный вывод из этих исследований состоит в необходимости для растворения таких карбонитридных фаз и развития вторичной рекристаллизации перегрева выше равновесной температуры растворения карбонитридов. Изучена кинетика динамической, метадинамической и статической рекристаллизации, в частности, показано что кинетика метадинамической рекристаллизации может быть описана такими же уравнениями, что и кинетика статической рекристаллизации. На основе полученных результатов диссертантом предложены феноменологические модели степени деформации, кинетики динамической, метадинамической и статической рекристаллизации.

Выверенная методика исследования позволила Частухину А.В. довести полученные модели до внедрения программных инструментов на стане 5000 АО «ВМЗ», что позволило оптимизировать технологию контролируемого термомеханического процесса толстолистого процесса. Вышеизложенное позволяет высоко оценить диссертационную работу Частухина А.В..

Разумеется, в такой обширной работе неизбежны некоторые недостатки. Не указано каким образом определяют средний размер аустенитных зерен перед черновой стадией прокатки, который является одним из выходных параметров разработанной модели.

Стоило оценить влияние дисперсных частиц микролегирующих элементов, выделяющихся в ходе прокатки, на кинетику рекристаллизации.

Впрочем эти замечания не касаются существа излагаемых вопросов и ни в коем случае не меняют положительной оценки диссертационной работы Частухина А.В..

По объему экспериментальных исследований, убедительности трактовки полученных результатов, научной новизне, актуальности и практической значимости диссертация А.В. Частухина вполне соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор – А.В. Частухин – заслуживает присуждения искомой степени.

Ведущий научный сотрудник Института металлургии
и материаловедения им. А.А. Байкова РАН
кандидат технических наук

Подпись Кантора М.М. удостоверяется

Начальник отдела кадров ИМЕТ РАН




Кантор М.М.

14.11.2017



Корочкина Г.А.

14.11.2017

119334, г. Москва, Ленинский проспект, д. 49;
телефон +7(499)1352060;
адрес электронной почты: kantor@imet.ac.ru