

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Маковецкого Александра Николаевича на тему:  
«Влияние термической обработки в межкритическом интервале температур  
на свойства низколегированных трубных сталей»,  
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка ме-  
таллов и сплавов».

Важное место в отечественной промышленности занимает отрасль нефте- и газодобычи, при этом данные полезные ископаемые в настоящее время остаются самыми востребованными видами топлива. Известно, что наша страна является одним из основных производителей и поставщиков нефти и газа. В связи с этим вопрос улучшения и модернизации технологии производства стальных труб, обладающих сочетанием высоких прочностных и вязкопластических свойств, как наиболее востребованных средств переправления нефти и газа, продолжает требовать значительного внимания.

В связи с этим диссертационная работа А.Н. Маковецкого «Влияние термической обработки в межкритическом интервале температур на свойства низколегированных трубных сталей» является актуальной.

Диссертационное исследование отличается элементами новизны и отражает запросы практики, так как позволяет оптимизировать и в то же время удешевить процесс изготовления высококачественных труб из низколегированной стали.

В своей работе автор предлагает и обосновывает применение при изготовлении стальных низколегированных труб нагрева и охлаждения из межкритического интервала температур с целью повышения ударной вязкости металла при сохранении высоких значений прочностных характеристик. Помимо этого в работе проведено теоретическое и экспериментальное исследование методов расчета коэффициента теплообмена и скоростей охлаждения

при охлаждении в спокойной воде, на воздухе и спрейерном охлаждении труб.

Автор подробно рассматривает кинетику образования и распада аустенита при термической обработке из межкритического интервала температур, проводит детальный сравнительный анализ влияния исходной ферритно-перлитной и бейнитно-мартенситной структуры на свойства металла, закаленного из межкритического интервала температур и отпущенного. Исследованы режимы термической обработки из межкритического интервала температур (с варьированием температур изотермической выдержки в двухфазной области, различными скоростями охлаждения) и их влияние на характеристики материала.

Изучены особенности проявления отпускной хрупкости низколегированной трубной стали, закаленной из термической обработки из межкритического интервала температур, на основе проведения соответствующих экспериментов.

Автором рассматриваются и критически анализируются известные достижения и теоретические положения других авторов по вопросам определения коэффициента теплообмена при спрейерной закалке. Для анализа температурного поля трубы при спрейерном и обычном охлаждении автором создана математическая модель, позволяющая рассчитать кривые охлаждения для всех видов термической обработки труб.

Также в работе представлены результаты практического использования полученных автором результатов, а именно, технологии термической обработки труб из низколегированных сталей, позволяющие повысить уровень ударной вязкости, обеспечить высокий уровень хладостойкости и коррозионной стойкости, уменьшить проявление отпускной хрупкости.

Следует отметить значительный экономический эффект от внедрения предложенных автором технологий, который составил 20 млн. руб/год.

Для обоснования теоретических предложений в своей работе автор применяет различные научные методы исследования, сочетая расчетное ма-

тематическое моделирование с изучением экспериментальных данных. При этом автор использует разнообразные научные методы исследования: проведение дилатометрических исследований, построение термокинетических диаграмм распада аустенита, изучение кривых охлаждения, металлографические исследования с применением оптического и электронного микроскопа. Умение грамотно обрабатывать и анализировать полученный внушительный объем данных характеризует диссертанта как профессионального исследователя и специалиста.

Достоверность полученных экспериментальных данных обеспечивается использованием современных средств и методик проведения исследований.

Серьезных просчетов в выдвижении теоретических предложений и гипотез, логичности выводов, применяемых методов исследований и обработки полученных результатов не обнаружено. Однако в качестве замечаний необходимо отметить следующее:

1. В восьмой главе, где представлены результаты практического применения полученных закономерностей, а также в выводах (п. 6 б) упоминаются разработанные рекомендации по микролегированию стали 20ФА ниобием, но нет объяснений, на каком основании автор дает указанные рекомендации. Необходимо более подробное освещение данного вопроса в автореферате.
2. Предложенное автором в шестой главе (п. 4 в выводах), где представлено исследование особенностей проявления отпускной хрупкости, объяснение поведения стали 13ХФА после повторного отпуска выглядит убедительно и логично. При этом оно требует проведения дальнейших исследований в этом направлении с применением металлографических методов: оптической и электронной микроскопии.


Указанные замечания не снижают общей ценности диссертационной работы и не влияют на главные теоретические и практические результаты

диссертации, носят рекомендательный характер и могут быть учтены автором при подготовке доклада, представляемого к защите.

Содержание автореферата позволяет сделать вывод о том, что диссертационное исследование Маковецкого Александра Николаевича «Влияние термической обработки в межкритическом интервале температур на свойства низколегированных трубных сталей» является самостоятельным, логически обоснованным и завершённым исследованием в области технических наук.

Автореферат написан квалифицированно, содержит достаточное количество исходных данных, имеет пояснения, рисунки, графики, достаточно полно отражает суть исследования, отвечает требованиям пункта 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а автор диссертационного исследования – Маковецкий Александр Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

д.т.н., профессор  
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский  
государственный политехнический университет»;  
профессор кафедры «Технология и исследование материалов»;  
195251, Россия, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29;  
м.т.: +7 921 369 45 31; e-mail: <nikolay.kolbasnikov@gmail.com>

  
Колбасников Н.Г.

6.06.2016

