

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Холодного Алексея Андреевича
«Повышение сопротивления водородному растрескиванию листов из трубных сталей на основе управления структурообразованием в центральной сегрегационной зоне при термомеханической обработке», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

Тема диссертационной работы А.А. Холодного является весьма актуальной, поскольку посвящена проблеме создания технологии производства высокопрочных трубных сталей с повышенной сопротивляемостью водородному растрескиванию (ВР, НИС), которые становятся востребованными в связи с разработкой месторождений природного газа с повышенным содержанием примеси сероводорода.

Работа посвящена выявлению закономерностей влияния состава стали и режимов термомеханической обработки (ТМО) на микроструктуру и твердость стали в центральной сегрегационной зоне толстолиствого проката, что является фактором, влияющим на стойкость стали к ВР наряду с такими хорошо известными металлургическими факторами, как ликвационная неоднородность сляба и чистота стали по неметаллическим включениям. Автор последовательно и методично провел исследования, в ходе которых были выявлены взаимосвязи системы легирования стали и скорости охлаждения проката ($v_{\text{охл}}$) с характером фазовых превращений и формирующейся микроструктурой стали; характеристик микроструктуры со стойкостью стали к ВР; режимов ТМО со стойкостью стали к ВР и ее механическими свойствами. Основная часть исследований (кроме изучения фазовых превращений) выполнена в промышленных условиях, что имеет преимущество с точки зрения гарантированной чистоты стали и воспроизводимости, но при этом приводит к повышению материалоемкости и трудоемкости исследований. Результатом работы явилось создание металлведческого обоснования для производства по технологии ТМО толстолиствого проката категории прочности Х52MS – Х65MS с высокой стойкостью к ВР.

К достоинствам автореферата следует отнести значительный объем представленных результатов металлографических исследований, выполненных с применением сканирующей (СЭМ) и просвечивающей (ПЭМ) электронной микроскопии, а также специальных методов травления (LePera) для выявления МА-составляющей в структуре стали.

Основные положения и результаты работы достаточно полно освещены в публикациях (в том числе рецензируемых изданиях из перечня ВАК - 5 шт.) и обсуждены на профильных конференциях. Автореферат хорошо оформлен, написан грамотным техническим языком, основные положения исследований подкреплены иллюстративным материалом.

Полученные в исследовании А.А. Холодного положения научной новизны не вызывают сомнений. Наиболее существенными новыми научными результатами являются:

- обоснование осевой сегрегационной зоны, содержащей высокоуглеродистые структурные составляющие (перлит, бейнит, мартенсит различной морфологии, МА-составляющая), как места образования и распространения ВР в высокочистой стали с пониженным содержанием углерода и марганца;
- определение количественных показателей влияния структурной неоднородности в прокате после ТМО и твердости осевой зоны проката на стойкость стали к ВР;

- установление сочетаний содержаний углерода и марганца, а также скорости охлаждения проката при ТМО, при которых степень центральной сегрегационной неоднородности и твердость осевой зоны не превышают критических значений;

- показанная возможность получения благоприятной для сопротивляемости стали ВР структуры проката с минимальной центральной сегрегационной неоднородностью в случае использования режима ТМО с $T_{но} > A_{г3}$ и $v_{охл} = 22-30^{\circ}\text{C}/\text{с}$ при равном качестве исходного сляба с осевой ликвацией ≤ 2 балла по методике Маннесманн.

Практическая значимость работы А.А. Холодного обусловлена:

- разработкой практически применимого на производстве металлургического обоснования для производства проката со структурой, благоприятной для стойкости к ВР;

- предложенными комбинациями составов сталей и режимов ТМО, позволяющими производить толстолистовой прокат категории прочности до Х65MS, стойкий к ВР.

Имеются следующие замечания по автореферату:

1) Было бы целесообразно часть исследований с использованием принципиально разных режимов ТМО ($T_{но} > A_{г3}$; $T_{но} < A_{г3}$; $v_{охл} = 2$ или $25^{\circ}\text{C}/\text{с}$) провести в лабораторных условиях, а затем уже в промышленных условиях для перспективного варианта технологии расширить зависимости и получить механические свойства проката;

2) Следовало бы указать, чем обоснован выбор пределов легирования сталей для исследования, в особенности по содержанию углерода (до 0,08%) и марганца (до 1,35%).

3) В части исследований (гл. IV, V) листов, изготовленных из одной плавки, но по разным режимам ТМО, следовало бы указать качество использованных слябов по баллу осевой ликвации (осевой химической неоднородности).

Замечания не снижают значимости диссертационной работы, выполненной на хорошем научно-техническом уровне, так как не затрагивают ее основных положений.

В целом, диссертационная работа «Повышение сопротивления водородному растрескиванию листов из трубных сталей на основе управления структурообразованием в центральной сегрегационной зоне при термомеханической обработке» соответствует паспорту специальности 05.16.01 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов» (пункты 1, 2, 3, 5 и 6) и критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» Постановления Правительства Российской Федерации № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Холодный Алексей Андреевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Технический директор
ООО «Трубные инновационные технологии»,
д.т.н.

Валерий Яковлевич Великоднев

31.08.2016г.

Подпись В.Я. Великоднева заверяю,
начальник отдела кадрового администрирования
Департамента кадровой и социальной политики
ООО «Трубные инновационные технологии»

Г.Ю. Курдяева

г. Москва, 127051, ул. Цветной бульвар, д. 2, эт. 6.
e-mail: VYVelikodnev@trubinteh.ru
тел. 8(499) 346-01-95, -97 (доб. 147)

