

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Мишетьян Анны Рубеновны
**«Особенности механизмов разрушения и деформационного старения
в зависимости от структурного состояния низколегированных трубных сталей»**,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.6.1. – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

Потребность нефтегазовой отрасли в постоянном повышении экономической эффективности транспортировки углеводородного сырья привела к росту параметров магистральных трубопроводов (рабочее давление, диаметр труб и т.д.) и, как следствие, к росту требований к металлу труб, что обусловило необходимость создания сталей более высокого класса прочности – К65 (X80) и выше. Увеличение прочности сталей для труб было достигнуто за счет повышения дисперсности структуры, изменения ее типа от традиционного феррито-перлитного к феррито-бейнитному и бейнитному, что привело к постановке вопроса о сохранении и даже повышении эксплуатационной надежности газопроводов.

Надежность труб магистральных газопроводов оценивается прежде всего по сопротивлению металла труб хрупкому разрушению при отрицательных температурах – хладостойкости.

Пластическая деформация металла в процессе эксплуатации труб может приводить к развитию явления деформационного старения и, как следствие, к снижению сопротивления разрушению. В связи с этим, деформационное старение является одной из возможных причин снижения эксплуатационной надежности трубопроводов.

Сопоставление склонности трубных сталей с различным типом структуры к деформационному старению и оценка его влияния на характеристики, определяющие эксплуатационную надежность труб (хладостойкость и способность к деформационному упрочнению), является чрезвычайно актуальным, как с научной, так и с практической точки зрения, поэтому результаты данной работы безусловно будут востребованы.

Перед диссертантом стояла задача выявления природы изменения механических свойств и хладостойкости трубных сталей с различным типом структуры вследствие деформационного старения.

К наиболее значимым результатам работы можно отнести следующие.

На основании проведенных исследований установлена связь между типом структурного состояния, уровнем хладостойкости и склонностью к деформационному старению низколегированных трубных сталей.

Установлено, что металл К65 характеризуется более высоким уровнем энергоемкости разрушения по сравнению с менее прочными сталями К52-К60, при этом основную долю в энергии разрушения исследуемых трубных сталей составляет работа зарождения трещины.

Показано, что повышенная хладостойкость стали с бейнитным типом структуры по сравнению с менее прочными феррито-перлитными сталями является следствием меньшего уровня локальных микронапряжений, возникающих при деформации более однородной и мелкодисперсной структуры.

С помощью современных методик изучения структурного состояния автор исследовал изменения, происходящие в бейнитной стали под действием деформации, и научно обосновал структурный механизм деформационного старения бейнитной стали, являющийся следствием двух процессов: повышения предела текучести, вследствие закрепления дислокаций атомами внедрения, и разупрочнения, вызванного исчезновением участков М/А – составляющей в структуре.

Наибольшее увеличение релаксационного эффекта в результате деформационного старения, обнаружено в стали со структурой бейнитного типа, что свидетельствует о

повышенном уровне локальных напряжений, возникающих при деформации вследствие закрепления дислокаций атомами внедрения.

В работе впервые установлено увеличение прироста предела текучести после деформационного старения, наблюдаемое при скачкообразном изменении скорости деформации. Показано, что более высокий прирост предела текучести в результате деформационного старения бейнитной стали является следствием затруднения термоактивируемого скольжения в результате увеличения полей искажений кристаллической решетки вокруг атомов внедрения, концентрация которых в менее равновесной бейнитной структуре, вероятно, выше.

К безусловным достоинствам работы следует отнести ее целостность и научно-методическую проработанность.

В качестве замечания можно отметить, что в работе не исследовано влияние элементов химического состава стали с бейнитным типом структуры (легирующих и микролегирующих) на склонность к деформационному старению.

Высказанное замечание не уменьшает значимость, научную и практическую ценность данной работы.

В целом, диссертационная работа Мишетьян Анны Рубеновны «Особенности механизмов разрушения и деформационного старения в зависимости от структурного состояния низколегированных трубных сталей» выполнена на высоком научном уровне, соответствует шифру специальности 2.6.1. (05.16.01) и отвечает критериям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1. – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

Я, Кулешова Евгения Анатольевна, выражаю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Главный научный сотрудник
Отдела аналитических методов исследования
материалов и перспективных технологий
Отделения реакторных материалов и технологий
НИЦ «Курчатовский институт»,
доктор технических наук (05.16.01), профессор
e-mail: evgenia-orm@yandex.ru
тел.: 8-(499)-196-94-14

Кулешова
04 марта 2022 г.

Кулешова Евгения Анатольевна

Подпись Кулешовой Е.А. заверяю:

Главный учёный секретарь
НИЦ «Курчатовский институт»

Еремин
Еремин Илья Игоревич

Почтовый адрес: 123182, Москва, пл. Академика Курчатова, д. 1

