


УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИМАШ УрО РАН
доктор технических наук
 С.В. Смирнов
« 8 » мая 2019 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации

на диссертацию Полухиной Ольги Николаевны по теме «Исследование закономерностей деформационного старения и его влияния на механические свойства сталей типа 08Г2Б с ультрадисперсной структурой», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (в машиностроении)

Актуальность темы диссертационной работы

Интенсивные исследования эффекта деформационного старения (ДС) сплавов на различной основе, проводимые в последние годы, можно связать с рядом причин. Прежде всего с влиянием ДС на функциональные свойства изделий после изготовления и при эксплуатации, а также на качество их поверхности. Это актуально, например, для феррито-бейнитно-мартенситных сталей со сверхмелким зерном, используемых для строительства магистральных трубопроводов, судов, зданий и т.д. Применение высокоинформативного метода корреляции цифровых изображений (КЦИ) позволяет получить прямые, чрезвычайно локальные количественные данные по величине и распределению во времени и по поверхности исследуемых образцов компонент пластической деформации в виде изображений или графических зависимостей. Такие работы пока весьма немногочисленны, особенно для сталей, выполнены они точно или применительно к отдельным участкам диаграммы растяжения, или лишь по одной компоненте тензора деформаций.

Детальное изучение процессов методом КЦИ, эволюции деформации (смещений) на поверхности непрерывно нагружаемого образца по нескольким трассам до и на всей площадке текучести, равномерной и сосредоточенной стадиях деформации, являются весьма актуальными вопросами современного материаловедения, решение которых позволит выявить основополагающие моменты механизма пластического течения материала.

В связи с этим задачи, решаемые диссертантом по исследованию закономерностей деформационного старения и его влияния на механические

свойства сталей типа 08Г2Б с ультрадисперсной структурой, являются весьма актуальными.

Новизна исследования и полученных результатов, выводов, рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научные положения, выводы и рекомендации диссертации обоснованы, подтверждены экспериментально, опубликованы. В качестве наиболее важных научных результатов работы, определяющих ее новизну, можно отметить следующее:

1. Выявлено, что эффект деформационного старения в сталях группы прочности К65(Х80) термически устойчив – сохраняется при нагреве вплоть до A_{c1} .

2. Показано, что эффект деформационного старения многогранен, охватывает все структурные уровни материала, внося существенные изменения в ход пластического течения на всех стадиях растяжения образцов. При наименьшей величине эффекта деформационного старения происходит возникновение и движение одной полосы Чернова-Людерса. При более сильном эффекте в образце возникает несколько попарно пересекающихся полос Чернова-Людерса.

3. Установлено, что пребывание сталей Х80 в области распада переохлажденного аустенита по I ступени при изотермической выдержке (замедленном охлаждении) приводит к снижению при всех температурах испытаний ударной вязкости до уровня ниже требуемого. Это подтверждает необходимость ускоренного охлаждения ($V_{охл} \geq 20 \text{ }^\circ\text{C/с}$) по окончании контролируемой прокатки или аустенитизации.

Соответствие работы требованиям, предъявляемым к диссертациям

Представленная работа полностью удовлетворяет современным требованиям, предъявляемым к кандидатским исследованиям. Диссертация написана содержательно, на высоком научном уровне, имеет библиографию в 92 источника. Всё это свидетельствует о глубоком изучении диссертантом исследуемого направления. Соискателем продемонстрирована широкая научная эрудиция, умение анализировать литературу и правильно давать ее оценку, делать самостоятельные выводы и обобщения. Диссертация представляет самостоятельный и вполне завершённый труд. Автореферат полностью отражает основное содержание диссертации.

Практическая значимость работы

Полученные результаты имеют несомненную практическую ценность, заключающуюся в предложенном способе определения вязкости металлических материалов, подтвержденном патентом РФ №2646548, разработанном параметре деформационного старения, позволяющем по изменению механических свойств при деформационном старении проводить прогноз состояния металла,

допустимого для безопасной эксплуатации конструкции, а также установлению интервалов температур, при попадании в которые стали группы прочности К65(Х80) склонны к недопустимому снижению вязкости и прочности.

Результаты диссертационной работы использованы при разработке 2-х учебных пособий: «Деформационное старение в сталях», «Современные методы исследования полиморфных превращений в сталях», а также используются в курсе лекций по дисциплине «Прочность сплавов» на кафедре «Термообработка и физика металлов» Института новых материалов и технологий УрФУ.

Достоверность полученных результатов диссертационной работы

Достоверность полученных Полухиной О.Н. результатов не вызывает сомнения в силу применения комплекса современной экспериментальной техники и измерительных приборов, современных методов исследования, а также воспроизводимостью и непротиворечивостью результатов.

Замечания и вопросы по диссертационной работе

Соглашаясь в целом с основными выводами, сделанными в диссертации, необходимо сделать ряд замечаний:

1. В разделе, где изучены полосы Чернова-Людерса, отсутствует структурное исследование. Исследование строения полос Чернова-Людерса, видимых даже невооруженным глазом, методами оптической, электронной микроскопии могло дать новые интересные результаты, подтвердить и детализировать данные, полученные методом КЦИ. Например, заключение о том, что плотность дислокаций в ПЧЛ несколько выше, чем в исходном металле, и повышается по мере их расширения, могло быть подтверждено прямыми наблюдениями с помощью просвечивающей электронной микроскопии или по физическому уширению линий на дифрактограммах.

2. Все исследования в диссертации выполнены на уникальных сталях высокой чистоты со сверхмелким зерном. Закономерности эффекта деформационного старения, установленные на них, очевидно, нельзя целиком переносить на широко используемые стали с обычным размером зерна и чистотой. Здесь необходимо параллельное детальное исследование сталей разных типов.

3. Предложенный метод оценки величины ЭДС опробован только на ограниченном круге (по существу двух) сталей. Насколько объективно его применение для других сталей, например среднеуглеродистых машиностроительных.

Указанные замечания не снижают общую положительную оценку работы.

Заключение

Диссертация Полухиной О.Н. является завершённой научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена научная задача, имеющая большое значение для развития прогнозирования механизмов деформации Чернова-Людерса сталей типа 08Г2Б, комплекса механических свойств, их структурного состояния, диссертация представляет полезный новый вклад в области металловедения. Выводы и результаты обоснованы и достоверны.

Анализ диссертации, автореферата и опубликованных работ соискателя позволяет сделать следующее заключение: диссертационное исследование «Исследование закономерностей деформационного старения и его влияния на механические свойства сталей типа 08Г2Б с ультрадисперсной структурой» соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор Полухина Ольга Николаевна заслуживает присвоения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (в машиностроении).

Диссертационная работа, автореферат и отзыв обсуждены и одобрены на научном семинаре Отдела физических проблем машиностроения ИМАШ УрО РАН (лаборатории: конструкционного материаловедения, деформирования и разрушения, микромеханики материалов, технической диагностики), протокол № 217 от 25 апреля 2019 г.

Председатель научного семинара,
руководитель Отдела физических проблем
машиностроения, главный научный сотрудник
лаборатории технической диагностики,
доктор технических наук, академик РАН
Тел.: (343) 374-47-25
E-mail: ges@imach.uran.ru

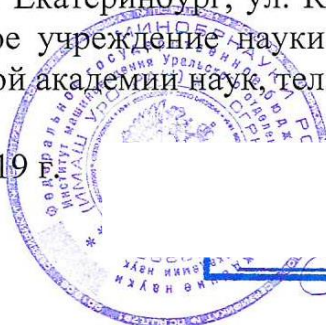
Горкунов Эдуард Степанович

Заведующий лабораторией
конструкционного материаловедения,
кандидат технических наук
Тел.: (343) 362-30-14
E-mail: ras@imach.uran.ru

Саврай Роман Анатольевич

620049, г. Екатеринбург, ул. Комсомольская, д.34, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт машиноведения Уральского отделения Российской академии наук, тел.: +7(343) 374-47-25; e-mail: ges@imach.uran.ru

08 мая 2019 г.



Саврай Роман Анатольевич
заведующий лабораторией ИМАШ УрО РАН
А. М. Поволоцкая