

**Отзыв**  
**на автореферат диссертации Варнак О. В. «Влияние структуры на склонность к деформационному старению и проявлению эффекта Баушингера в низкоуглеродистых сталях для трубопроводов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».**

За последние годы в Российской Федерации в связи с увеличением объема добычи нефти и газа прокладывают новые трубопроводы, которые часто эксплуатируются в экстремальных условиях окружающей среды, в том числе в акватории морей. Поэтому расширяются исследования по разработке и изучению сварных и бесшовных труб, обладающих рядом специальных свойств: повышенной хладостойкостью, стойкостью против коррозии, высоким сопротивлением металла повторному нагружению, малой склонностью к деформационному старению. В связи с этим, диссертационная работа Варнак О. В., посвященная изучению влияния структуры на склонность к деформационному старению и проявлению эффекта Баушингера в низкоуглеродистых трубных сталях, является актуальной.

Наиболее важным научным результатом диссертационной работы являются данные о влиянии структурных составляющих, в том числе бейнитной и мартенситно-аустенитной (МА) в низкоуглеродистых сталях на склонность к деформационному старению и проявлению эффекта Баушингера. Показано, что увеличение объемной доли речного бейнита, а также формирование крупнозернистой структуры усиливают негативное влияние на изменение механических свойств трубных сталей и эффект Баушингера.

На основании проведенного комплексного исследования, автор работы показала, что высокий отпуск и горячая пластическая деформация уменьшают склонность к деформационному старению сталей с феррито-бейнитной структурой, при этом ВТМО не оказывает существенного влияния.

Практическая значимость работы Варнак О.В. заключается в том, что на основании проведенных исследований был рекомендован химический состав и технология термической обработки бесшовных труб, предназначенных для строительства морских трубопроводов с укладкой с барабана и разработана методика их механических испытаний № РосНИТИ 16-06-13.

Работа прошла апробацию на российских и международных конференциях. Результаты работы опубликованы в рецензируемых журналах. Не останавливаясь на других результатах работы отмечу, что диссертация Варнак О.В. является законченной работой, содержащей важные научные результаты в области металловедения и термической обработки.

По автореферату можно сделать замечание:

- в монографии С.В. Грачева «Термическая обработка и сопротивление сплавов повторному нагружению» даны представления о механизме эффекта Баушингера, в том числе рассмотрено влияние деформационного старения на ослабление эффекта Баушингера, связанного с сегрегациями примесных атомов на дислокациях и релаксацией макро- и микронапряжений. Из текста автореферата непонятен предложенный механизм для объяснения влияния деформационного старения в низкоуглеродистых сталях на проявление эффекта Баушингера.

Считаю, что диссертационная работа Варнак О.В. является завершенной научно-квалификационной работой и соответствует паспорту специальности 05.16.01 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов» пунктам 2, 3. Содержание работы соответствует критериям, которые которым должно отвечать диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук, установленными пунктом п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Правительством Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, а ее автор Варнак Ольга Васильевна, заслуживает присуждение ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Доктор технических наук,  
старший научный сотрудник

Ирина Леонидовна Яковлева

Главный научный сотрудник  
лаб. физического металловедения  
ФГБУН Института физики металлов  
имени М. Н. Михеева УрО РАН

e-mail: [labmet@imp.uran.ru](mailto:labmet@imp.uran.ru)  
620108, г. Екатеринбург,  
ул. С. Ковалевской, 18



Подпись Яковлевой  
заверяю  
Главный специалист общего отдела  
Кур М.Н.Кудряшова  
«19» .03 .2019 г.