

# ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

## МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«Физическая мезомеханика.

Материалы с многоуровневой иерархически  
организованной структурой и интеллектуальные  
производственные технологии»

6–10 сентября 2021 г.

Томск, Россия

DOI: 10.17223/978-5-907442-03-0-2021-252

## СТРУКТУРНО-ФАЗОВОЕ СОСТОЯНИЕ И ПОЛЯ ВНУТРЕННИХ НАПРЯЖЕНИЙ МЕТАЛЛА ОБРАЗЦОВ ИЗ СТАЛИ 12Х1МФ ВБЛИЗИ ЗОН ЛОКАЛИЗАЦИИ ДЕФОРМАЦИИ

<sup>1</sup>Абабков Н.В., <sup>1</sup>Смирнов А.Н., <sup>2</sup>Попова Н.А., <sup>2</sup>Никоненко Е.Л.

<sup>1</sup>Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, Кемерово

<sup>2</sup>Томский государственный архитектурно-строительный университет, Томск

Вопросам эксплуатационной надежности материалов оборудования теплоэнергетического комплекса, которое находится в эксплуатации в течение длительного времени, уделяется все большее внимание во избежание технических, экологических и гуманитарных катастроф в современных условиях. При этом экономическая ситуация в стране требует продления сверх расчетного срока эксплуатации этого оборудования. Проведение технического диагностирования и экспертизы промышленной безопасности является компромиссным решением данной проблемы. Однако для технической реализации необходимо совершенствовать существующие и развивать новые методики испытаний.

В работе выполнено исследование образцов металла из эксплуатируемых и поврежденных участков паропроводов из стали 12Х1МФ после деформации до образования зон устойчивой локализации деформаций методом электронной микроскопии. Исследованы разные участки образцов из стали 12Х1МФ, а именно непосредственно в зонах локализации деформации и на расстоянии 3 мм от этих зон.

В результате проведенных исследований для каждого образца был определен фазовый состав (качественно и количественно), а также рассчитаны следующие параметры тонкой структуры: объемные доли структурных составляющих стали, скалярная  $\rho$  и избыточная  $\rho \pm$  плотность дислокаций, кривизна-кручение кристаллической решетки  $\chi$ , амплитуда внутренних напряжений (напряжение сдвига и дальнедействующие напряжения). Все количественные параметры тонкой структуры определены как в каждой структурной составляющей стали, так и в целом по каждому исследованному участку образца.

Структура металла всех исследованных участков образцов после деформации до образования зон устойчивой локализации деформаций состоит из феррито-перлитной смеси, а для образцов после эксплуатации до разрушения только из нефрагментированного и фрагментированного феррита. Феррит, занимающий основную часть объема материала, присутствует как нефрагментированный, так и фрагментированный. При этом выявлены отличия в структурно-фазовом состоянии в металле образцов из стали 12Х1МФ в зонах устойчивой локализации деформации и на расстоянии от нее 3 мм и далее по образцу. Таким образом установлено, что не весь объем металла образца после кратковременного испытания до достижения устойчивой локализации деформации имеет одинаковую микроструктуру.

*Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ для поддержки молодых кандидатов наук МК-1084.2020.8.*