ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«Физическая мезомеханика.

Материалы с многоуровневой иерархически
организованной структурой и интеллектуальные
производственные технологии»

6–10 сентября 2021 г.

Томск, Россия

DOI: 10.17223/978-5-907442-03-0-2021-296

**ВЛИЯНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ НА
МАГНИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНСТРУКЦИОННОЙ СТАЛИ,
РАБОТАЮЩЕЙ ПОД ДАВЛЕНИЕМ**

Путилова Е.А., Крючева К.Д.

Института машиноведения УрО РАН, Екатеринбург

Эксплуатация деталей и элементов металлических конструкций, в особенности работающих в особых или экстремальных условиях, предполагает оценку их текущего состояния и остаточного ресурса в процессе всего жизненного цикла. Осуществление оперативного и сплошного контроля разрушающими методами не возможно, т.к. нужно выводить объект из эксплуатации. В связи с этим развитие хорошо известных методов именно неразрушающего контроля, в частности магнитной структуроскопии, для решения конкретных задач диагностики текущего состояния на объектах, в том числе работающих под давлением (нефтегазопромысловые трубы различного назначения, паровые котлы, резервуары и др.) является весьма актуальной задачей. Для решения поставленной задачи требуется изучение поведения магнитных характеристик в условиях действующих нагрузок, приложенных по различным схемам (растяжение/сжатие, кручение, внутреннее давление, двухосное растяжение), с целью смоделировать напряженно-деформированное состояние, которое может возникать в реальных условиях эксплуатации. Зная поведение магнитных характеристик, установив информативные параметры и диапазон их применимости можно в дальнейшем использовать эти знания при разработке конкретных методик и приборов для осуществления контроля на реальных объектах.

В данной работе исследовалась конструкционная сталь 20К, используемая для изготовления паровых котлов, корпусов аппаратов, резервуаров, работающих под давлением. Эти детали и элемента конструкции в процессе эксплуатации испытывают нагрузку не только в осевом направлении (растягивающие и сжимающие напряжения), но и с внешних (давление грунта на трубу) и внутренних (давление газа и жидкости) сторон. Исследования проводили на уникальной экспериментальной установке, которая позволяет смоделировать воздействие различных типов нагружения на состояние исследуемых материалов с одновременной регистрацией магнитных параметров. Получены экспериментальные зависимости магнитных характеристик от уровня приложенных напряжений, реализованных по разным схемам нагружения (одноосное растяжение/сжатие, кручение, и их комбинации). Установлены магнитные параметры, которые могут быть использованы при создании методик проведения неразрушающего контроля напряженно-деформированного состояния изделий из конструкционной стали 20К.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект 20-79-00045).