

# ДВУХОСНАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ МАШИНА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАТЕРИАЛОВ В УСЛОВИЯХ УПРУГОПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ

© 2022 г. Александр Николаевич Мушников\*, С. М. Задворкин, Е. Н. Перунов,  
Д. И. Вичужанин, Н. Н. Соболева

*Институт машиноведения имени Э.С. Горкунова УрО РАН,  
620049, Екатеринбург, ул. Комсомольская, 34*

*\* - [mushnikov@imach.uran.ru](mailto:mushnikov@imach.uran.ru)*

Исследованиями возможности применения магнитных методов неразрушающего контроля для оценки напряженно-деформированного состояния металлоконструкций ученые занимаются с середины прошлого века. Однако зачастую в экспериментах рассматривали «простые» виды нагружения (одноосное растяжение или сжатие, кручение) или частные случаи сложнапряженных состояний (например, трехосное напряженное состояние в стенке толстостенного сосуда, возникающее под действием внутреннего давления – в этом случае компоненты тензора напряжений связаны линейно). В реальных условиях ферромагнитные элементы конструкций могут быть подвержены более сложным воздействиям. Исследования влияния произвольного плоского напряженного состояния на магнитные характеристики с применением двухосных испытательных машин начались сравнительно недавно. Недостатком серийно выпускаемых испытательных машин является наличие большого количества ферромагнитных элементов в рабочей зоне. Намагничиваясь за счет магнитоупругого эффекта и под действием прикладываемых в экспериментах магнитных полей, детали машины будут вносить искажения в результаты следующих измерений. Это обуславливает актуальность создания специальной двухосной испытательной машины.

В работе представлен испытательный стенд на базе оригинальной двухосной испытательной машины и магнитоизмерительного комплекса. Предложена геометрия образца, позволяющая получить зону для измерений магнитных свойств с однородным напряженным состоянием. Получены зависимости коэрцитивной силы низкоуглеродистой стали от напряжений при независимом двухосном растяжении.

Наибольшие относительные изменения коэрцитивной силы наблюдаются при магнитных измерениях перпендикулярно к направлению приложения нагрузки, а изменения коэрцитивной силы при симметричном растяжении практически укладываются в погрешность измерений, независимо от направления магнитных измерений.