

## **ОБЪЕМНАЯ ПОВРЕЖДАЕМОСТЬ ТОЛСТОСТЕННЫХ ЦИЛИНДРОВ В ТЕМПЕРАТУРНОМ ПОЛЕ И ПРИ НАЛИЧИИ ЛОКАЛЬНЫХ ДЕФЕКТОВ**

Магистрант Подгайская Д. А.

Кандидат физ.-мат. наук Мармыш Д. Е.,  
доктор физ.-мат. наук, профессор Щербаков С. С.  
Белорусский государственный университет

В современной инженерной практике проектирования и разработки технических объектов, толстостенные цилиндры имеют самое широкое распространение в силу простоты их изготовления любых размеров и практически из любых материалов. Первые подходы к расчету напряженно-деформированного состояния толстостенных цилиндров были предприняты достаточно давно и на данный момент получены некоторые точные решения по расчету напряжений и деформаций в стенке цилиндра.

Многие системы работают в условиях гармонического или случайного (пульсирующего) циклического нагружения силовым и/или температурным полем, напр. газо- и нефтепроводный транспорт, системы жидкостного охлаждения, военная техника, резервуары и проч., поэтому необходимы механико-математические модели, которые способны учитывать условия периодического нагружения систем. В настоящее время предпринимаются активные попытки по разработке прогнозирования предельных состояний и ресурса работы цилиндров. В многом данные подходы построения моделей являются эмпирическими и полумэмпирическими основанными на опыте эксплуатации подобных систем [1–2].

Авторами предлагаются подходы, учитывающие циклическое нагружение толстостенных цилиндров и основанные на модели деформируемого твердого тела с опасным объемом. Рассмотрены задачи вычисления характеристик повреждаемости, для некоторых граничных задач получены аналитические решения определения опасного объема и интегральной повреждаемости участка толстостенной трубы. Проведено конечно-элементное моделирование участка толстостенной трубы при наличии локальных повреждений (трещины, пятна коррозии).

### **Литература**

1. Yang, Y. Damage and fracture mechanism of aluminium alloy thick-walled cylinder under external explosive loading / Y. Yang, Y. Zeng, D. H. Li, M. Li // Material science and engineering: A., 2008, vol. 490, no. 1–2, pp. 378–384.
2. Lvov, G. Effect of material damage on autofrettage of thick-walled cylinder / G. Lvov, O. Kostromitskaya // Universal journal of mechanical engineering, 2014, vol. 2, no. 2, pp. 44–48.