

УДК 622.276

**М. В. Песин**, к.т.н., доц., **Ю. С. Витте**, студент, Пермский национальный исследовательский политехнический университет (ПНИПУ), ЗАО «Пермская компания нефтяного машиностроения», г. Пермь

E-mail: [M.Pesin@mail.ru](mailto:M.Pesin@mail.ru)

## **Прогнозирование надежности высоконагруженного резьбового соединения, упрочненного поверхностным пластическим деформированием**

*В статье рассмотрена методика усталостных испытаний резьбовых соединений нефтегазового назначения.*

**Ключевые слова:** бурильная труба, усталостная выносливость, резьба.

**M. V. Pesin, J. S. Witte**

## **Prognostication of the Reliability of the Highly Loaded Stressed Threaded Connection of that Reinforced by the Surface Plastic Deformation**

*In the article the procedure of the fatigue tests of the threaded connections of oil and gas designation is examined.*

**Keywords:** drill pipe, fatigue endurance, thread.

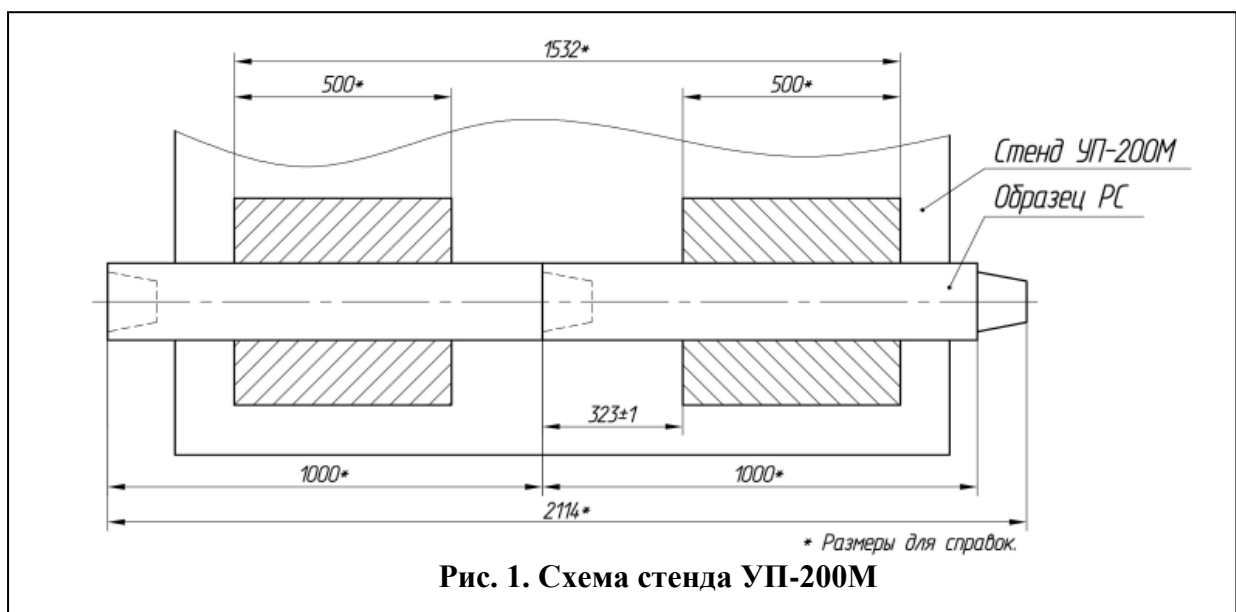
Широкое распространение в настоящее время для бурения скважин получили следующие виды труб: бурильные трубы, утяжеленные бурильные трубы (УБТ), ведущие бурильные трубы (ВБТ), толстостенные бурильные трубы (ТБТ), наиболее частой причиной выхода их из строя отмечается разрушение резьбового соединения «ниппель-муфта», ликвидация же аварии требует значительных средств, поэтому проведение усталостных испытаний значительно сократит расходы на исследование существующих и внедрение новых изделий.

В этой связи разработка методов упрочнения высоконагруженной резьбовой поверхности является актуальной. Предложен метод повышения надежности резьбовых соединений путем поверхностно – пластической деформации обкаткой роликом дна впадины резьбы [1].

С целью объективной оценки конкурентоспособности и качества новых технологических процессов в машиностроении разработана методика усталостных испытаний, состоящая из поэтапных испытаний свинченного образца, согласно документу УП-200М.000.000 ПМ

«Методика испытаний на усталостную выносливость на стенде УП-200М», схема показана на рисунке (рис. 1). Испытания основаны на оценке циклов нагружения свинченных образцов при приложении к ним знакопеременной нагрузки от изгибающего момента при каждом этапе нагружения. Установка имитирует работу бурильных труб в скважине на глубине 2 – 3 км.

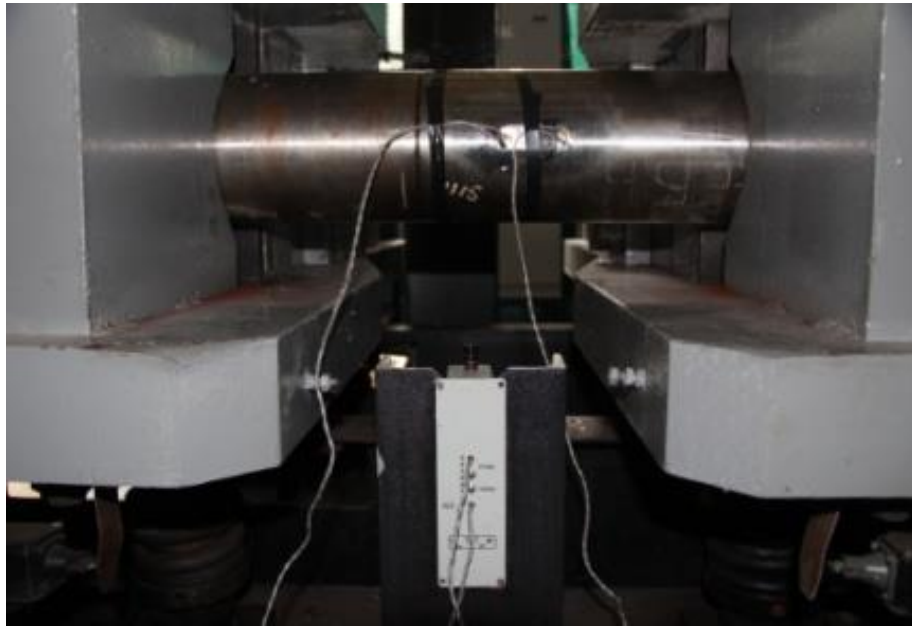
После разрушения зафиксированного с помощью тензометрических датчиков, испытанную резьбу и её дефекты тщательно осматривают, и результаты осмотра фиксируют с применением фотоаппарата. Результаты испытаний и визуального осмотра являются обязательными приложениями к протоколу. Завершив испытание, образец снимался со стенда УП-200М и резьбовое соединение развинчивалось [1-3].



Проведено исследование влияния упрочняющей обработки на усталостную прочность резьбового соединения, общий вид стенда показан на рис. 2, схема расположения датчиков на рис. 3.



**Рис. 2. Стенд усталостных испытаний**



**Рис. 3. Установка тензометрических датчиков на стенд усталостных испытаний**

Сравнение результатов показало увеличение наработки обкатанного резьбового соединения над непрочненным в 2,7...3,7 раза.

#### **Список литературы**

1. **Песин М.В.** Повышение надежности резьбовых соединений изделий горных машин, нефтегазопромыслового и бурового оборудования /Фундаментальные проблемы техники и технологии, №4(294), 2012. С. 75-79

**2.Песин М.В.** Повышение эксплуатационных свойств высоконагруженных резьбовых соединений деталей машин / М.В. Песин, В.Ф. Макаров, О.А. Третьякова // Вопросы вибрационной технологии. Межвуз. Сб. науч. статей – Ростов-на-Дону, 2011. С. 51-53.

**3.Песин М.В.** К долговечности резьбовых соединений деталей бурового оборудования / М.В. Песин, Е.Д. Мокроносов, В.Ф. Макаров // Машиностроение и техносфера XXI века: сб. научн. тр. XVIII междунар. науч.-техн. конф. В 4 т. – Донецк: ДонНТУ, 2011. Т.3 – С.32-35.

**4.Песин, М.В.** Технологическое обеспечение повышения надежности деталей рациональными методами обработки рабочих поверхностей и их последующее упрочнение / М.В. Песин, Е.Д. Мокроносов, В.В. Богданов, С.Н. Долгих, В.Ф. Макаров // Методы повышения технологических возможностей металлообрабатывающего оборудования с ЧПУ сб. научн. тр. / Федер. агентство по образованию, гос. образоват. учр. высш. проф. Образования Уфим. гос. авиац. техн. ун-т. – Уфа: УГАТУ, 2010. – С.60-63.