

УДК 621.7: 621.77.04: 621.787

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ СТАЛЕЙ НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫХ ТРУБ

Кравченко Алена Валентиновна

Студентка 5 курса,

кафедра «Материаловедение»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: Л.В. Федорова,

доктор технических наук, профессор кафедры «Материаловедение»

Российские нефтедобывающие компании несут большие убытки из-за качества сталей, из которых изготавливаются насосно - компрессорные трубы (НКТ), а также из-за необходимости частого ремонта труб. Такая проблема стоит не только в России, но и во всех странах, где добывают нефть и газ. Условия эксплуатации НКТ проходят в агрессивной среде, это приводит к преждевременному отказу тела трубы, резьбы, муфт и т.д. Важное место в повышении долговечности труб отводится качеству металла не всего сечения, а структурному состоянию и физико-механическим свойствам их поверхностного слоя. Он во многом определяет износостойкость, сопротивление материала усталостному разрушению, контактную выносливость, коррозионную стойкость и другие важные эксплуатационные свойства.

Целью работы было исследование влияния электромеханической обработки на изменение структуры сталей для насосно - компрессорных труб. НКТ соединяются с другими элементами насосно-компрессорных агрегатов с помощью резьбового муфтового соединения. Такое соединение обеспечивает высокую степень гибкости конструкции, высокий уровень герметичности, а также простоту ремонта. Однако в связи с постоянными механическими нагрузками и другими особенностями условий работы данных труб их многократное свинчивание и развинчивание приводит к быстрому износу резьбового муфтового соединения, а иногда и к полному выходу из строя всей трубы. Таким образом весь ресурс трубы лимитируется износостойкостью резьбового соединения.

Исследования проводили на образцах из сталей 37Г2Ф, 38Г2С, 22ГЮ. Подобрали оптимальный режим электромеханической обработки, произвели расчёт площади пятна контакта инструмента с профилем резьбы при отделочно - упрочняющей электромеханической обработке. Произведены измерения микротвердости поверхностных слоёв, рассмотрены изменения структуры сталей на металлографическом инвертированном микроскопе GX-51 фирмы OLYMPUS.

По результатам исследований выявлено, что технология электромеханической обработки поверхностного слоя НКТ позволяет получить более высокие значения микротвердости поверхностных слоев сталей; увеличить глубину упрочнения; устранить технологические концентраторы напряжений, сформировать благоприятную текстуру волокон металла в приповерхностных слоях с поучением мелкодисперсной структуры на глубину 0,1 – 1,2 мм с зависимости от марки стали; исключить окисление и обезуглероживание поверхностного слоя. При этом сохраняется исходная структура и свойства нижележащих слоёв, отсутствует коробление тела трубы.

Литература

1. Федорова Л. В., Иванова Ю. С., Воронина М.В. Повышение износостойкости резьбовых соединений бурильных труб электромеханической поверхностной закалкой. // Записки Горного института. 2017. Т. 226. С. 456-461 DOI: 10.25515/PMI.2017.4.456
2. Федорова Л. В. Влияние отделочно-упрочняющей электромеханической обработки на предел выносливости резьбовых соединений. // Технология металлов. – 2006, N 7. – С. 41– 45.
3. Крапошин В.С. Инженерные соотношения для глубины поверхностного нагрева металла высококонцентрированными источниками энергии: МИТОМ, 1999, №7, С. 31-36.
4. Юдин П.Е., Петров С.С., Максимук А.В., Князева Ж.В., Прокудин А.В. Особенности эксплуатации насосно-компрессорных труб в условиях скважин коррозионного фонда - Журнал «Территория Нефтегаз» от 2(40)18 <https://www.neftegas.info/>
5. Федорова Л.В., Морозов А.В., Фрилинг В.А. Исследование влияния содержания углерода на микротвердость при избирательной электромеханической закалке трибонагруженного участка отверстия//Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2012. № 3. С. 9-14.
6. Fedorova L.V.,Fedorov, S.K., Serzhant, A.A., Golovin, V.V., Systerov, S.V. Electromechanical Surface Hardening of Tubing Steels// Metal Science and Heat Treatment. 2017, с.1-3.