

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Богатова Максима Валерьевича  
«Влияние состава, структуры и свойств внутренних многофункциональных покрытий насосно-компрессорных нефтепромысловых труб на образование асфальтосмолопарафиновых отложений», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.6.17 – Материаловедение

**Актуальность темы.** В настоящее время добывающие компании повсеместно сталкиваются с различными видами осложняющих факторов при добыче нефти. В первую очередь, внутрискважинное оборудование, в том числе насосно-компрессорные трубы (НКТ), подвергающиеся значительному коррозионному воздействию в различных агрессивных средах. Самым оптимальным способом защиты от коррозии НКТ является использование эпоксидных, силикатно-эмалевых и цинковых покрытий.

Другим наиболее распространенным видом осложнения является образование асфальтосмолопарафиновых отложений (АСПО) в колоннах НКТ и на другом внутрискважинном оборудовании. Образование и скопление АСПО на внутренней поверхности стенок НКТ приводит к сужению внутреннего сечения труб вплоть до полного зарастания и остановки дебита. Существующие методы борьбы с АСПО подразделяют на методы по удалению и по предотвращению образования нежелательных отложений. Наиболее распространенными мероприятиями по удалению являются промывка НКТ горячей нефтью, либо обработка паром и скребкование. К методам предотвращения относятся нагрев электрическими кабелями в скважине, обработка нефтяной среды химическими реагентами-ингибиторами, а также нанесение внутренних защитных покрытий на НКТ.

В диссертационной работе Богатова М.В.:

1. Разработаны и изготовлены два лабораторных стенда, позволяющие создавать поток нефтяной среды с различной скоростью и температурой и образовывать слой АСПО на внутренней поверхности сегментов серийных НКТ с различными видами таких поверхностей при различных температурах охлаждения.

2. Исследованы структурные составляющие, качественный фазовый состав, а также свойства наиболее распространенных внутренних антикоррозионных покрытий (силикатно-эмалевое и наполненные полимерные на эпоксидно-фенольной основе) как в статических условиях отсутствия или неподвижной нефтяной среды, а также в динамических условиях движущейся нефтяной среды, а также связь их свойств с эффективностью защиты от образования АСПО.

3. В результате исследования краевого угла смачивания водой и нефтью в различных средах подтверждено, что для противодействия образованию АСПО поверхность покрытия должна быть одновременно гидрофильной и олеофобной для нефти в воде.

4. Проведены испытания сегментов серийных НКТ с исследуемыми внутренними покрытиями на разработанных и изготовленных лабораторных



циркуляционных стендах в динамических условиях движущейся нефтяной среды. По мере уменьшения эффективности покрытия различного состава расставлены следующим образом: силикатно-эмалевое покрытие → полимерные покрытия → стальной образец без покрытия.

Достоверность результатов обеспечена использованием современных методов исследования.

Диссертационная работа прошла значительную апробацию на Российских и Международных научных конференциях. Результаты работы достаточно полно опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Текст автореферата изложен последовательно и аргументированно. Полученные автором работы результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы.

#### Замечания

В ряде случаев было бы целесообразно приводить в тексте конкретные числовые значения. Например, на стр. 17 автореферата сообщается, что АСПО имеет низкую теплопроводность. Каково значение коэффициента теплопроводности этого материала? На стр. 18 автореферата сообщается, что при скорости потока 2,5-4,0 м/с он становится турбулентным. Какова при этом величина критерия Рейнольдса?

В целом диссертационная работа «Влияние состава, структуры и свойств внутренних многофункциональных покрытий насосно-компрессорных нефтепромысловых труб на образование асфальтосмолопарафиновых отложений» является законченным научным исследованием и полностью удовлетворяет требованиям п.п. 9–11, 13, 14 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 25.09.2013 № 842 и соответствует специальности 2.6.17 – Материаловедение. Автор диссертации, Богатов Максим Валерьевич, достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 – Материаловедение.

Автор отзыва дает согласие на обработку персональных данных.

Доктор технических наук (05.16.06, в настоящее время 2.6.5 – Порошковая металлургия и композиционные материалы), профессор кафедры Химии и химической технологии, доцент

\_\_\_\_\_/Крутский Юрий Леонидович/

«28» ноября 2023 г.

Федеральное государственное  
образование «Новосибирский г  
Адрес: Россия, Новосибирск, п  
Тел. (383) 346-06-32, факс (383

овательное учреждение высшего  
ехнический университет»

630073

l: krutskij@corp.nstu.ru

Подпись Крутского \_\_\_\_\_

Начальник отдела \_\_\_\_\_

Густовалова Ольга Константиновна/

