

## Отзыв

на автореферат диссертационной работы Смирнова Николая Ивановича на тему «Повышение износостойкости лопастных насосов в нестационарных режимах эксплуатации посредством трибодинамического анализа», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.3 – «Трение и износ в машинах».

Проблема обеспечения износостойкости изделий из конструкционных материалов является одной из актуальных задач материаловедения на сегодняшний день. Серьёзным обстоятельством, затрудняющим разработку высокоэффективных методов повышения износостойкости, является многопараметричность процесса изнашивания, приводящая к нестабильным условиям и смене механизма изнашивания поверхности в процессе эксплуатации при изменении внешних условий среды, вида или вектора приложения нагрузки. Предпринимаются отдельные попытки создания комплексных решений, обеспечивающих защиту элементов конструкций от изнашивания в меняющихся условиях трения.

Диссертационная работа Смирнова Н. И. посвящена важнейшей проблеме нефтедобывающей отрасли, одной из определяющих наполнение и формирование бюджета РФ – повышение надежности работы лопастных насосов (ЛН), являющихся основным элементом установок нефтедобычи. Многопараметрическое воздействие условий их эксплуатации на износостойкость трущихся элементов конструкции оказывает трудно прогнозируемое влияние на оценку их работоспособности, что в итоге проявляется в колоссальных материальных издержках нефтедобычи. Трибологическая система ЛН характеризуется различными видами изнашивания, реализующимися в трибосопряжениях изделия. До настоящего времени в практике определения работоспособности таких сложных конструкций, связанной с износом её узлов, отсутствовала всесторонняя оценка их работоспособности.

Актуальность работы Смирнова Н. И. заключается в комплексном исследовании основных трибологических процессов в узлах ЛН, направленном на обеспечение их повышенной износостойкости. Для решения данной проблемы автор использовал расчетно-экспериментальные методы, включая моделирование различных видов изнашивания; разработку методологии создания комплексных испытательных стендов, имитирующих условия работы деталей и узлов ЛН; проведение исследований по установлению взаимосвязи формы износа, скорости изнашивания трибосопряжений.

Диссертационная работа содержит научную новизну и большую практическую значимость и результативность. Так, автором установлены закономерности износа трибосопряжений различных элементов конструкции ЛН; определены критериальные параметры изнашивания, используемые при разработке трибодинамической модели секции ЛН; разработана трибологическая модель износа элементов конструкции ЛН при наложении абразивного и коррозионно-эрозионного изнашивания; разработан комплекс испытательных стендов, имитирующих работу узлов ЛН; предложены решения в вопросе повышения ресурса работы элементов конструкции ЛН, связанные в том числе с использованием различных конструкционных материалов; автором решена задача устранения отказов ЛН на нефтяных разработках для ряда нефтяных компаний РФ,

принёсшая экономический эффект свыше 120 млн.рублей. Работа автора в этой области отмечена Премией Правительства РФ.

Следует отметить полезность проведенных исследований Смирновым Н. И. не только для повышения надежности работы лопастных насосов в нефтедобыче, но также широкую возможность использования разработанных стендов и методик для комплексных исследований эрозионной гидро- и газоабразивной стойкости материалов, используемых при изготовлении различных конструкций.

В качестве недостатка, даже в большей степени, как пожелание автору, следует отметить, что как специалисту в области разработки упрочняющих покрытий, мне хотелось бы из реферата получить больше информации о возможности использования их на различных элементах конструкции ЛН для снижения износа.

Оценивая в целом содержание реферата диссертации, считаю, что диссертация «Повышение износостойкости лопастных насосов в нестационарных режимах эксплуатации посредством трибодинамического анализа» соответствует требованиям, предъявляемых к докторским диссертациям (пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г.), а ее автор Смирнов Николай Иванович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.3 – «Трение и износ в машинах».

Профессор кафедры функциональных наносистем и высокотемпературных материалов Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»,

доктор технических наук (05.16.06.-Порошковая металлургия и композиционные материалы),

профессор \_\_\_\_\_ Блинков Игорь Викторович

9 октября 2023 г.

Адрес: 119049, г. Москва Ленинский проспект, д.4

Телефон (рабочий): 8-499-236-70-85

Адрес электронной почты: [biv@misis.ru](mailto:biv@misis.ru)

Подпись Блинкова И.В. заверяю



\_\_\_\_\_ка отдела

*А.В.* КУЗНЕЦОВА А.Е.  
09.10.23