

Отзыв научного руководителя

на диссертацию Бойкова Андрея Александровича
на тему «Контактное взаимодействие металлических профилированных
уплотнений с сопрягаемыми поверхностями фланцев в соединениях
трубопроводов», представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности
01.02.06 – «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры»

Бойков Андрей Александрович в 2015 г. окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана» по программе подготовки специалиста направления 150201 – «Машины и технологии обработки металлов давлением». После окончания института он работал инженером-технологом 2-й категории на АО «Государственное машиностроительное конструкторское бюро «Вымпел» им. И.И. Торопова». С 2018 по 2022 гг. Бойков А.А. продолжил обучение в очной аспирантуре на кафедре 914 «Проектирование сложных технических систем» института №9 «Общеинженерной подготовки» ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» по направлению подготовки 01.06.01 «Математика и механика». В ходе работы над диссертацией Бойков Андрей Александрович продемонстрировал глубокие знания в области механики деформируемого твердого тела, теории упругости, пластичности и герметологии, механики контактного взаимодействия и конструкционной прочности.

Актуальность темы диссертационной работы связана с исследованием особенностей контактного взаимодействия металлических профилированных уплотнений во фланцевых соединениях и решением проблем конструкционной прочности и эксплуатационной надежности уплотняемых конструкций с «Z» образными металлическими уплотнениями, которые в настоящий момент являются перспективными техническими решениями стыковых соединений трубопроводов, и широко применяются в авиакосмической технике, энергетическом и атомном машиностроении.

В диссертационной работе получены следующие новые результаты:

- Для решения задачи о нахождении предельных контактных давлений и определении формы контактной поверхности фланца, обусловленных контактным взаимодействием Z-образного металлического уплотнения, предложен графоаналитический метод исследования упругопластического деформирования фланца. В сравнении с решениями Хилла применительно к внедрению в жестко-пластическую среду призматического клина получены соотношения величины контактного давления, формы и длины контакта для цилиндрического фланца конечных размеров при внедрении индентора в виде клинообразного кольца.

- На основе известных уравнений теории осесимметричной деформации колец применительно к упругопластическому деформированию контактирующих деталей с помощью метода переменных параметров

упругости получены аналитические зависимости, позволяющие определить напряжённо-деформированное состояние и изгибную жёсткость металлического Z-образного уплотнения.

- На основе дискретно-континуального метода проведено математическое моделирование механизма формирования уплотняемого стыка и получены аналитические решения конструкционно-контактных задач упругой разгрузки соединения с Z-образным металлическим уплотнением вследствие разгерметизации стыка при отрыве кромки уплотнения под действием внутренних и внешних нагрузок, адаптированных к рабочим условиям эксплуатации.

- На основе уравнения Козени для металл-металлического контакта с учетом вероятностного распределения неровностей по радиусу стыка установлена зависимость коэффициента проницаемости пористого слоя от величины контактного сближения и параметрами микрорельефа уплотняемых поверхностей, предложены соотношения для вычисления проницаемости эквивалентного пористого слоя.

- Предложен и обоснован критерий герметичности уплотняемого узла в виде функции проницаемости контакта, и впервые получена функциональная зависимость между утечкой герметизируемой среды, углом клиновидной кромки металлического уплотнения, позволяющая определить геометрические параметры кромки, при которых обеспечивается наименьший расход герметизируемой среды.

Достоверность и обоснованность результатов обеспечиваются использованием фундаментальных положений механики деформируемого твёрдого тела, апробированных методов решения контактных задач, теории пластичности и прикладной теории герметологии, а также корреляцией полученных результатов с известными теоретическими и экспериментальными данными, которые приводятся другими авторами по аналогичным исследованиям.

Практическая значимость проведенных исследований заключается в эффективном использовании разработанных адекватных моделей при оценке прочности и эксплуатационной надежности соединений трубопроводов на этапах проектирования и изготовления сложных технических систем в авиакосмической технике, энергетическом и атомном машиностроении.

Основные результаты, полученные в диссертационной работе, опубликованы в шести печатных работах, в том числе: в пяти статьях в журналах из Перечня ВАК РФ, в одной статье в журнале, цитируемом международной базой SCOPUS, и в шести тезисах докладов по материалам Российских и международных конференций.

Диссертация «Контактное взаимодействие металлических профилированных уплотнений с сопрягаемыми поверхностями фланцев в соединениях трубопроводов» Бойкова Андрея Александровича является законченной научно-квалифицированной работой и полностью соответствует требованиям ВАК РФ и заявленной специальности 01.02.06 – «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры».

Бойков Андрей Александрович является квалифицированным специалистом в области проблем оценки прочности конструкций и заслуживает присуждение ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.06 – «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры».

Научный руководитель
д.т.н., профессор кафедры 914

«Проектирование сложных технических систем»

Л.И. Миронова
15.03.2022

Подпись Мироновой Любови Ивановны заверяю.

Директор дирекции института №9
«Общеинженерной подготовки»



Рабинский Л.Н.