

## ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Бойкова Андрея Александровича «Контактное взаимодействие металлических профилированных уплотнений с сопрягаемыми поверхностями фланцев в соединениях трубопроводов», представленной в диссертационный совет Д 212.125.05 при Московском авиационном институте (национальном исследовательском университете) на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 01.02.06 – Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры

**Актуальность темы** связана с вопросами прочности и эксплуатационной надежности фланцевых соединений систем трубопроводов технологического, магистрального и другого назначения, которые нашли широкое применение в авиастроении, нефтегазовой промышленности, энергетическом и атомном машиностроении. В работе проведено исследование контактного взаимодействия металлических профилированных уплотнений с сопрягаемыми поверхностями фланцев в соединениях трубопроводов. Рассмотрены конструкции фланцевых соединений с «Z» образными металлическими уплотнениями. Такие конструкции являются перспективными техническими решениями в стыковых соединениях труб или корпусных деталей, обеспечивающих герметичность системы за счет плотного контакта при внедрении клиновидного металлического уплотнения в поверхности фланцев. Они позволяют существенно снизить металлоемкость уплотняемых стыковых конструкций трубопроводов или аппаратов различного назначения.

Вопросы прочности и эксплуатационной надежности фланцевых соединений трубопроводов ответственного назначения не могут быть рассмотрены в рамках принятых подходах к расчетам на прочность деталей машин, и требуют проведения комплексного исследования упругопластического состояния элементов конструкции, определения действующих контактных нагрузок и напряжений в зонах контакта, а также выявления влияния на требуемые показатели качества ряда геометрических параметров и физико-механических факторов вследствие контактного взаимодействия всех деталей уплотняемого стыка. Разработка теоретических методов исследования контактного взаимодействия металлических профилированных уплотнений с сопрягаемыми поверхностями фланцев в соединениях трубопроводов представляют собой актуальную задачу обеспечения конструкционной прочности изделий и практическую значимость диссертационной работы.

Автором разработаны математические модели и получены аналитические решения в определении предельных внешних нагрузок и плотности контакта уплотняемого стыка, потребного усилия затяжки узла с учётом всех деформаций контактирующих деталей. Проведено математическое моделирование нагружения фланцевого соединения при его затяжке, подаче рабочего давления и при воздействии внешней осевой силы.

Отдел документационного  
обеспечения МАИ

«03 06 2022»

Получены аналитические зависимости, характеризующие параметры контакта уплотнения с фланцем и определены предельные контактные нагрузки, обусловленные сборкой и условиями эксплуатации изделия.

Полученные результаты являются новыми, и могут быть применены в разнообразных моделях массопереноса для расчёта соединения на герметичность. Также соискателем предложены рекомендации для выбора оптимального угла клиновидной кромки уплотнения вне зависимости от типа соединения и уплотнения.

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.

В качестве замечания по автореферату можно отметить следующее.

Не указана размерность искомого параметра  $\delta_k$  в формуле (22), стр. 23, поскольку этот параметр является абсолютной величиной, и по нему можно оценить плотность контакта в соединении.

Данное замечание не снижает научную ценность диссертационной работы.

Представленный автореферат диссертации «Контактное взаимодействие металлических профилированных уплотнений с сопрягаемыми поверхностями фланцев в соединениях трубопроводов» отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а её автор Бойков Андрей Александрович заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 01.02.06 «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры».

Директор по науке  
АО «Машиностроительный завод «ЗиО-Подольск»  
доктор технических наук,  
Заслуженный изобретатель РФ,

Терехов В.М.

Контактная информация  
142103. Московская область, г. Подольск, ул. Железнодорожная, д. 2  
Телефон 8 (495) 747-10-25  
[zio@eatom.ru](mailto:zio@eatom.ru)  
[v.terehov@eatom.ru](mailto:v.terehov@eatom.ru)

Подпись Терехова Виктора Михайловича заверяю

В. Сизова  
Исполнитель: [Signature] отдела кадров  
01.06.2022