

ОТЗЫВ

**на диссертационную работу Башлаковой Анны Леонидовны
«Композиционные материалы на основе политетрафторэтилена для
изделий машиностроительного назначения с оптимальным содержанием
модифицированных в плазме углеродных волокон»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности 05.16.09 – «Материаловедение
(машиностроение)»**

Диссертационная работа Башлаковой А.Л. посвящена решению актуальной для промышленности задачи – созданию новых антифрикционных композиционных материалов на основе политетрафторэтилена (ПТФЭ) с улучшенными упруго-прочностными и триботехническими характеристиками для узлов трения, работающих без смазки в агрессивных средах и при повышенных температурах.

Особую ценность для нашего предприятия представляет направленность работы на импортозамещение: разработанный материал «Эластофлувис» (ТУ ВУ 400084698.324-2023) позволяет отказаться от закупки дорогостоящих зарубежных аналогов для уплотнительных элементов шаровой арматуры, эксплуатируемой на Белорусском газоперерабатывающем заводе (БГПЗ) РУП «Производственное объединение «Белоруснефть».

В 2022 году на БГПЗ из указанного материала были изготовлены уплотнения для шаровых клапанов типа АН-2с-МК. Эксплуатационные испытания проводились в следующих условиях:

- рабочая среда: масло отработанное, насыщенное углеводородами;
- давление: 4,0 МПа;
- температура: 90 °С;
- продолжительность испытаний: с февраля 2022 года по октябрь 2024 года (более 2,5 лет).

В процессе эксплуатации нарушений герметичности оборудования не зафиксировано. Ресурс уплотнений из материала «Эластофлувис» превысил штатные показатели в 1,5–2 раза по сравнению с ранее применявшимися уплотнениями из серийных материалов.

На основании положительных результатов испытаний специалисты БГПЗ рекомендуют использование антифрикционного композиционного материала «Эластофлувис» в уплотнениях шаровой арматуры, работающих в аналогичных условиях. Материал внесен в техническую документацию предприятия.

Кроме того, разработанная в диссертации методика лазерной абляции для анализа состава композитов представляет практический интерес для входного контроля качества закупаемых полимерных изделий и идентификации их состава, что особенно важно в условиях импортозамещения.

Подтверждение научных результатов практикой

Практические испытания полностью подтвердили основные научные положения диссертации:

- оптимальное содержание модифицированных углеродных волокон (5–7 мас.%) обеспечивает наилучшее сочетание упругости и износостойкости;
- плазменная модификация волокон усиливает их адгезию к матрице ПТФЭ, что критично для сохранения герметичности уплотнений при циклических нагрузках;
- низкий коэффициент трения и высокая теплопроводность разработанного композита предотвращают перегрев в зоне контакта и продлевают срок службы изделий.

Замечания к автореферату

Несмотря на высокое качество оформления и содержательность автореферата, считаем необходимым отметить следующие моменты:

1. Отсутствие данных по старению и долговременной стабильности свойств. Для ответственных узлов таких как «кран шаровый» важно прогнозировать деградацию свойств в течение всего жизненного цикла. Рекомендуется добавить данные по изменению массы, твёрдости, прочности и герметичности после длительного воздействия рабочих сред. Герметичность и стойкость характеризуется количеством открытий и закрытий шарового крана, но не временем испытания, которые проводились с февраля 2022года по октябрь 2024года.
2. Недостаточный объём сравнительных данных по техническим характеристикам и свойства нового материала с материалами (фторопласт-4, «Флувис», «Суперфлувис»). Рекомендуется дополнить работу сводной таблицей с техническими показателями.
3. Недостаточно проработаны рекомендации по проектированию уплотнений. Хотя материал рекомендован для уплотнительных элементов, в работе отсутствуют практические рекомендации по выбору геометрии уплотнений, допускам на сопрягаемые поверхности, монтажным усилиям и условиям приработки. Для ускорения внедрения целесообразно добавить типовые конструктивные решения и расчётные зависимости, позволяющие инженерам-конструкторам корректно применять материал в новых узлах.

Указанные замечания носят рекомендательный характер и не влияют на общую высокую оценку диссертационной работы.

Общее заключение

актуальной задачи создания импортозамещающих антифрикционных материалов для нефтегазового машиностроения.

Разработанный композиционный материал «Эластофлувис» прошел успешные промышленные испытания в реальных условиях эксплуатации на Белорусском газоперерабатывающем заводе, показав ресурс в 1,5–2 раза превышающий показатели аналогов. Материал рекомендован к использованию в уплотнениях шаровой арматуры и других узлах трения.

Считаем, что диссертационная работа соответствует всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям согласно п. 19 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь, а ее автор, Башлакова Анна Леонидовна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – «Материаловедение (машиностроение)».

Главный инженер – заместитель
генерального директора
РУП «Производственное объединение
«Белоруснефть»



А.В.Серебренников

