

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
акционерного общества
«Уральский научно-исследовательский
институт композиционных материалов»

В.Ю. Чунаев

2021 г.

ОТЗЫВ

**На автореферат диссертации Безмельницына Александра Викторовича
на тему: «Оценки жёсткости и прочности втулок опорных узлов
дорожных машин на основе многомасштабных численных моделей
пористого тканевого стеклопластика.**

**по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твёрдого тела»
на соискание учёной степени кандидата технических наук**

В настоящее время к одному из важных требований при производстве машин и механизмов относится снижение себестоимости при проектировании и эксплуатации. Это достигается за счет применения современных технологий и материалов. В диссертации сделан упор на экономический аспект производства высоконагруженных опор скольжения путем замены дорогостоящих материалов на более дешевый композиционный материал в данном случае стеклопластик. Втулка, полученная непрерывной намоткой стеклотканью пропитанной связующим, обладает свойством открытой пористости в местах контакта с валом. Поры использованы для набивания консистентной смазки, что в свою очередь исключает вероятность появления сухого трения в месте контакта вала с втулкой. Выше указанное свойство, в виде открытых пор в композиционном материале позволяет отказаться от централизованной системы смазки, что в свою очередь должно привести к снижению затрат на эксплуатацию данных узлов. Данный вопрос рассматривается в представленной диссертационной работе и актуальность её очевидна.

Научная новизна работы заключается в следующем:

- Определён полный комплект упругих и теплофизических свойств открытопористого слоя как ортотропного упругого гомогенного композиционного материала на основе использования моделирования на микро и мезо уровне.

- Получены новые экспериментальные данные о распределении ряда упругих и теплофизических свойств по радиусу втулки изготовленной из композиционного материала.

- Разработана расчетно-экспериментальная методика оценки остаточных межслойных технологических напряжений во втулках, возникающих в

процессе изготовления за счёт учёта неоднородности распределения по радиусу физико-механических свойств слоёв.

- Предложен метод оценки несущей способности втулок в условиях эксплуатации на основе численного анализа напряженно-деформированного состояния.

Содержание автореферата свидетельствует о достаточно высоком уровне выполненной работы: чётко сформулированы цели и задачи исследования, разработаны численные методы микро и мезо уровня расчёта свойств композиционного материала. Теоретические результаты и расчёты не противоречат опытным исследованиям.

Поставленные задачи и полученные результаты и выводы, приведённые в автореферате непротиворечивы, убедительны.

Практическая значимость работы заключается в возможности определения и прогнозирования упругих и теплофизических свойств композитного материала на основе комплекса многоуровневых моделей в совокупности с экспериментальной информацией о его структуре.

Результаты исследований по теме диссертации отражены в 6 научных статьях.

Замечания к работе по тексту автореферата:

1 В работе выбран и рассмотрен критерий разрушения Дэниэла, который по словам автора дает хорошую сходимость с экспериментальными данными, но выбор критерия ничем не обоснован и не приведена сравнительная оценка по простым критериям (критерий максимальных напряжений), которые широко применяются в практических задачах расчёта композиционных материалов.

2 Исследованиями автора подтверждается несущая способность втулки из композиционного материала в процессе эксплуатации, но совершенно не оценивается ресурс втулки, как не маловажный фактор при эксплуатации таких узлов.

Указанные замечания не снижают научной и практической ценности диссертации.

Работа соответствует паспорту специальности 01.02.04 и требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела».

Назирова Марат Фаритович

Начальник сектора

акционерного общества «Уральский научно-исследовательский институт композиционных материалов»

Адрес: Новозвягинская ул., 57, г. Пермь, Россия, 614014

Эл. Почта: uniikm@yandex.ru, Сайт: <http://www.uniikm.ru>

Тел. : (342) 267-07-68, 263-17-22

Подпись М.Ф. Назирова удостоверяю:

Начальник службы управления персе

М.П.

Н.А. Хасанова

30.05.21