

---

УДК 355.695

## ФРИКЦИОННЫЕ И АНТИФРИКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Пичугин Д.С., студент 4 курса инженерного факультета  
Айнуллин И.И., магистрант 1 курса инженерного факультета  
Научный руководитель – Замальдинов М.М., кандидат  
технических наук, доцент  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

**Ключевые слова:** антифрикционный материал, фрикционный материал, энергия, трение, материал, скольжение, смазка, нагрузка, экономичность, адгезия.

В данной статье охватываются типы фрикционных материалов, таких как тормозные накладки, сцепные диски и другие компоненты, используемые в автомобилестроении, авиации и промышленном оборудовании. Рассмотрены антифрикционные материалы, включая различные виды смазок, покрытия и композитные материалы, которые уменьшают трение и износ, повышая эффективность работы механизмов.

**Введение.** Трение - процесс механического взаимодействия соприкасающихся тел при их относительном смещении в плоскости касания (внешнее трение) либо при относительном смещении параллельных слоёв жидкости, газа или деформируемого твёрдого тела (внутреннее трение, или вязкость). Что бы увеличить срок службы узлов и агрегатов применяются фрикционные и антифрикционные для изготовления деталей, работающих главным образом в условиях трения скольжения [1-4].

**Цель работы.** Провести классификацию фрикционных и антифрикционных материалов, рассмотрев новейшие разработки и традиционные решения.

**Результаты исследований.** Антифрикционные материалы - материалы, обладающие низким коэффициентом трения. Применяются для изготовления деталей, работающих главным образом в условиях трения скольжения (подшипники, втулки и др.). Отличаются низкой

**Материалы IX Международной студенческой научной конференции  
«В мире научных открытий»**

---

способностью к адгезии, хорошей прирабатываемостью, теплопроводностью и стабильностью свойств. В условиях гидродинамической смазки, когда детали (не деформирующиеся под влиянием давления в смазочном слое) полностью разделены сравнительно толстым слоем смазочного материала, свойства материала этих деталей не оказывают влияния на трение.

Выбор материала определяется условиями работы:

- Баббиты и алюминиевые сплавы – при больших скоростях и нагрузках.
- Бронзы – при повышенных давлениях и средних скоростях скольжения.
- Латуни – при невысоких нагрузках.

- Антифрикционные стали и чугуны – при значительных давлениях и малых скоростях скольжения [5-8].

Фрикционные материалы, материалы, применяемые для изготовления деталей, работающих в условиях трения скольжения, и имеющие большой коэффициент трения. Они характеризуются высокой фрикционной теплостойкостью, низкой способностью к адгезии, высокой теплопроводностью и теплоёмкостью, хорошей устойчивостью против теплового удара, возникающего в результате интенсивного выделения тепла в процессе трения.

Сырьем металлических фрикционных материалов служат некоторые сорта чугуна и стали. Они задействованы в фрикционных муфтах машин на гусеничном ходу, тормозных колодках. Следует отметить, что металлический вид становится менее популярным из-за ряда недостатков. Стальные изделия могут покоробиться и схватиться между собой, что приводит к аварийной ситуации [9, 10].

**Выводы.** Фрикционные материалы предназначены для эффективного обеспечения сцепления и торможения, тогда как антифрикционные материалы (например, подшипники, кольца и др.) используются для снижения трения между движущимися частями. Важно понимать их классификацию, основанную на составе, свойствах и области применения.

---

**Библиографический список:**

1. Производственные испытания очищенных масел в автотракторных трансмиссиях / М.М. Замальдинов, И.Р. Салахутдинов, Е.Н. Прошкин, Д.А. Клыков, Ю.М. Замальдинова // Материалы XIII Международной научно-практической конференции: Аграрная наука и образование на современном этапе развития. - Ульяновск, 2023. С. 538-546.
2. Устройство для приготовления жидких удобрений / М.М. Замальдинов, Е.Н. Прошкин, С.А. Яковлев, О.М. Каняева, Ю.М. Замальдинова // Материалы Национальной научно-практической конференции: Актуальные вопросы аграрной науки. - Ульяновск, 2021. С. 345-348.
3. Агрегат для приготовления рабочих жидкостей / М.М. Замальдинов, Е.Н. Прошкин, И.Р. Салахутдинов, В.Е. Прошкин, А.Д. Афиногентов, Ю.М. Замальдинова // Сельский механизатор. - 2021. № 8. С. 6-7.
4. Природа и механизм действия депрессорных присадок к дизельным топливам / Д.Е. Молочников, И.Р. Салахутдинов, Н.П. Аюгин, М.М. Замальдинов, Р.Н. Мустякимов // Материалы XI Международной научно-практической конференции: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. - Ульяновск, 2021. С. 113-119.
5. Экспресс метод компаундирования минеральными добавками / М.М. Замальдинов, Д.Е. Молочников, Н.П. Аюгин, Ю.М. Замальдинова // Материалы XI Международной научно-практической конференции: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. - Ульяновск, 2021. С. 26-33.
6. Влияние повышенных температур на упрочненные электромеханической обработкой структуры титанового сплава ВТ22 / С.А. Яковлев, М.М. Замальдинов, А.А. Глущенко, И.Р. Салахутдинов // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2020. Т. 16. № 8 (188). С. 376-379.
7. О возможности оценки технического состояния двигателя по величине ЭДС в парах трения / И.Р. Салахутдинов, А.А. Глущенко, М.М. Замальдинов, Д.С. Швецов, А.И. Мул // Материалы X Международной научно-практической конференции.: Аграрная наука и образование на

**Материалы IX Международной студенческой научной конференции  
«В мире научных открытий»**

---

современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. В 2-х томах. - Ульяновск, 2020. С. 252-255.

8. Способы и методы измерения ЭДС / И.Р. Салахутдинов, А.А. Глущенко, М.М. Замальдинов, Д.С. Швецов, А.И. Мул // Материалы X Международной научно-практической конференции: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. В 2-х томах. - Ульяновск, 2020. С. 256-261.

9. Прогнозирование коррозионного износа вертикальных резервуаров / Д.Е. Молочников, С.А. Яковлев, М.М. Замальдинов, Е.Е. Рузаев, М.Ю. Пальмов // Материалы Всероссийской научно-практической конференции: Перспективы развития механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства. - 2019. С. 182-186.

10. Модель коррозионного износа днища резервуара для нефтепродуктов / Д.Е. Молочников, С.А. Яковлев, М.М. Замальдинов, Е.Е. Рузаев, М.Ю. Пальмов // Материалы XII Международной научно-практической конференции в рамках XXII Агропромышленного форума юга России и выставки «Интерагромаш»: Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса. - Донской государственный технический университет, Аграрный научный центр «Донской». 2019. С. 376-380.

## **FRICTION AND ANTI-FRICTION MATERIALS**

**Pichugin D.S., Ainullin I.I.  
Scientific supervisor – Zamaldinov M.M.  
Ulyanovsk SAU**

**Keywords:** *Antifriction material, Friction material, energy, friction, material, sliding, lubrication, load, economy, adhesion.*

*This article covers types of friction materials such as brake linings, clutch plates, and other components used in automotive, aviation, and industrial applications. Antifriction materials are considered, including various types of lubricants, coatings and composite materials that reduce friction and wear, increasing the efficiency of mechanisms.*