

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ДЕТАЛЕЙ

**Ширтанов М.С., студент 4 курса инженерного факультета
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

**Замальдинова Ю.М., магистрант 1 курса, факультета
физико-математического и технологического образования
ФГБОУ ВО Ульяновский ГПУ**

**Научный руководитель – Замальдинов М.М., к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

***Ключевые слова:** износостойкость, износ, поверхностный слой, повышение свойств.*

В данной работе проведен анализ способов повышения износостойкости деталей.

Введение. Методы повышения износостойкости деталей играют важную роль в повышении эффективности и надежности технических систем. В современном машиностроении не обойтись без деталей с такими качествами как: низкая металлоемкость и высокая долговечность. Долговечность машин и механизмов в первую очередь зависит от износостойкости их трибосопряжений: известно, что причиной выхода из строя примерно 80...90% машин и механизмов стала низкая износостойкость этих узлов [1-3].

Цель. Проанализировать основные способы повышения износостойкости деталей и выделить их особенности.

Результаты исследований. Основные способы повышения износостойкости деталей можно условно подразделить на основные группы: конструкционные, технологические и эксплуатационные.

К конструкционным способам повышения износостойкости можно отнести:

1) Выбор материала - его необходимо осуществлять с учетом большого количества факторов: уровень статической и динамической нагрузок, скорость относительного перемещения, температура

эксплуатации, свойства смазочного материала и сопрягаемого тела, вид трения, конструкция узла и др.

2) Оптимизация макрогеометрии поверхностей трения -данный метод необходим для достижения более равномерного распределения напряжений в зоне контакта и снижение фрикционного нагрева.

3) Замена внешнего трения на внутреннее трение - для реализации этого принципа между двумя движущимися относительно друг друга телами размещают эластичный элемент, жестко закрепленный с их поверхностями.

4) Снижение тепловой нагруженности контакта - наличие температурных градиентов по касательной и нормали к поверхности трения приводит к возникновению высоких температурных напряжений, это может привести к схватыванию поверхностей, заеданию и заклиниванию[4-7].

Технологические способы повышения износостойкости деталей:

1) Нанесение защитных покрытий—в этом способе необходимы материалы, обладающие высокой адгезионной способностью к детали, низким сопротивлением сдвигу и способностью выдерживать без разрушения многократные деформации.

2) Облучение потоками энергии высокой плотности - используют лазерное легирование тонких поверхностных слоев металлов и сплавов, локальную поверхностную закалку сталей, лазерное упрочнение титановых сплавов путем оксидирования поверхностного слоя и снижения их наводороживания в процессе трения.

3) Химико-термическая обработка поверхности—благодаря данному способу можно изменить структуру и свойства поверхностного слоя металлов путем насыщения его атомами легирующих элементов в процессе тепловой обработки в химически активной среде.

4) Наплавка износостойких слоев - один из наиболее распространенных способов восстановления изношенных деталей. Все известные виды наплавки имеют общие металлургические и физико-химические основы.

5) Добавление специальных добавок в металл - они повышают твердость материала и устойчивость к трению[8-10].

Эксплуатационные способы повышения износостойкости:

1) Обкатка машин и механизмов - предназначен для одновременной приработки всех узлов трения, входящих в состав машины, создания равновесной шероховатости.

2) Организация смазки узлов трения - применение смазочного материала после истечения срока его замены приводит к повышенному износу элементов узла трения.

3) Выбор режимов эксплуатации - превышение допустимых нагрузки или скорости скольжения приводит к нарушению теплового режима работы узла трения, вытеканию смазочного материала из зоны трения и интенсивному износу трущихся тел.

4) Диагностика и ремонт узлов трения - замена или восстановление изношенных деталей осуществляются после достижения ими предельно допустимого износа.

Библиографический список:

1. Теоретическое обоснование процесса отстаивания воды в отработанных минеральных маслах / М.М. Замальдинов, С.А. Яковлев, Ю.М. Замальдинова // Материалы Международной научно-практической конференции: Достижения техники и технологий в АПК. - 2018. С. 276-281.

2. Приспособление для электромеханической обработки / С.А. Яковлев, М.М. Замальдинов, Д.Е. Молочников // Материалы Национальной научно-практической конференции: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. В 2-х томах. - 2019. С.211-214.

3. Загрязнение минерального масла и влияние типа очистителя на износ двигателя / М.М. Замальдинов, И.Р. Салахутдинов, Р.Т. Хакимов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2019. №57. С. 141-148.

4. Состав и свойства загрязняющих примесей топлив / М.М. Замальдинов, И.Р. Салахутдинов, Ю.М. Замальдинова, Ф.Э. Динеев // 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. 193-198.

5. Влияние повышенных температур на упрочненные электромеханической обработкой структуры титанового сплава BT22 / С.А. Яковлев, М.М. Замальдинов, А.А. Глущенко, И.Р. Салахутдинов // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2020. Т. 16. № 8 (188). С. 376-379.

6. 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.

7. Исследование эксплуатационных свойств товарных и восстановленных минеральных масел в автотракторных трансмиссиях / М.М. Замальдинов, А.А. Глущенко, Р.Т. Хакимов, Ю.М. Замальдинова // Известия Международной академии аграрного образования. - 2021. № 57. С. 51-56.

8. 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.

9. 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.

10. 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.

METHODS FOR IMPROVING THE WEAR RESISTANCE OF PARTS

Shirtanov M.S., Zamaldinova Y.M.

Scientific supervisor – Zamaldinov M.M.

Ulyanovsk State Agrarian University

Keywords: *wear resistance, wear, surface layer, enhancement of properties.*

In this work, the analysis of ways to increase the wear resistance of parts is carried out.