

ВЫБОР МАТЕРИАЛОВ, ПОКРЫТИЙ И СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПОВЫШАЮЩИХ РЕСУРС ДЕТАЛЕЙ ГОРНЫХ МАШИН

Алексеев С.В. (студент, г. СГД ГМиО)

Филиал Мурманского арктического университета, г. Апатиты, Россия

Актуальность: Повышение надежности и долговечности деталей горных машин является актуальной задачей из-за экстремальных условий эксплуатации оборудования. Использование современных материалов и покрытий, а также оптимизация смазочных материалов позволяет снизить износ и повысить производительность горных машин.

Цель работы – провести системные исследования по оптимизации выбора материалов, модификации поверхностей и эффективных смазочных материалов для повышения надежности и долговечности деталей горных машин, работающих в абразивно-агрессивных средах.

Выбор материалов для деталей горных машин определяет надежность и долговечность оборудования в агрессивных условиях. Основные критерии:

Износостойкость (высокой сопротивляемостью к абразивному износу, вызванному воздействием горных пород и других частиц). Коррозионная стойкость (противостоять воздействию влаги и агрессивных химических веществ, содержащихся в горных породах и воде). Прочность (выдерживать высокие механические нагрузки, возникающие при эксплуатации). Твердость (обеспечивает защиту от царапин и повышает износостойкость). Ударная вязкость, что позволяет материалу поглощать энергию удара без разрушения. Теплопроводность (эффективное отведение тепла от зон трения).

Основные группы материалов включают:

Стали, такие как легированные с высоким содержанием углерода и хрома, что обеспечивает высокую прочность и износостойкость. Чугуны, представляющие собой высокопрочные материалы для деталей, подверженных абразивному износу и ударным нагрузкам. Цветные металлы и сплавы, например, алюминиевые сплавы, которые используются для деталей, требующих высокой коррозионной стойкости. Керамические материалы, такие как карбиды и оксиды, обладающие высокой твердостью, но ограниченной ударной вязкостью. Композиционные материалы, которые сочетают в себе различные свойства, такие как высокая прочность и легкость.

Современные тенденции включают использование:

Композитов на основе полимеров, керамики и металлов, что позволяет создавать детали с уникальным сочетанием свойств. Износостойких и коррозионностойких покрытий, например, нитридов титана и карбидов вольфрама, для повышения долговечности. Наноматериалов, где введение наночастиц в материалы увеличивает их прочность и износостойкость. Функциональных градиентных материалов, свойства которых изменяются по толщине, что позволяет оптимизировать характеристики.

Примеры применения различных материалов включают:

Зубья экскаваторов, изготовленные из стали с высоким содержанием хрома и никеля, покрытые карбидом вольфрама для повышения износостойкости. Втулки и вкладыши, сделанные из бронз и полимерных композитов, что обеспечивает коррозионную стойкость и легкость. Подшипники, выполненные из стали с высокими характеристиками усталости и керамических шариков для повышения надежности. Роторы и статоры насосов, изготовленные из коррозионностойких стали и сплавов для долговечности.

Смазочные материалы также играют важную роль. Ключевые характеристики включают: Повышенная адгезия, что обеспечивает надежное сцепление с поверхностью деталей и предотвращает вытекание смазки. Термостойкость, позволяющая сохранять свойства в широком диапазоне температур. Защитные свойства, обеспечивающие хорошие противоизносные, противозадирные и антикоррозионные качества.

Существует несколько типов специализированных смазок:

Комплексные смазки, содержащие комбинацию различных присадок для достижения широкого спектра свойств. Смазки с твердыми компонентами, включающие частицы дисульфида молибдена или графита для повышения несущей способности. Жидкие смазки, такие как масла и эмульсии, которые используются для смазывания подвижных соединений и охлаждения. Выбор смазочного материала зависит от множества факторов, таких как тип оборудования, материал деталей, нагрузки и температура эксплуатации.

Модификация поверхностей деталей горных машин — ключевой способ повышения эксплуатационных характеристик. Основные методы:

Термическую обработку, что подразумевает нагрев и последующее охлаждение деталей для изменения их структуры и свойств [1]. Нанесение покрытий, создающее защитный слой с заданными характеристиками. Лазерную обработку, изменяющую структуру поверхностного слоя на микронном уровне для повышения прочности [2,3].

Вывод. Проведенные исследования показали, что применение комплексного подхода, включающего в себя оптимизацию материалов, модификацию поверхностей и использование специализированных смазочных материалов, позволяет существенно повысить износостойкость деталей горных машин, работающих в экстремальных условиях

Литература

1. Петришин Г.В. Применение самофлюсующихся порошков в процессе магнитно-электрического упрочнения// Вестник Брестского государственного технического университета. – 2004. – №4. – С.37–39.
2. Петришин, Г. В. Исследование микроструктуры поверхности лазерных покрытий из диффузионно-легированных порошков на основе отходов производства / Г.В. Петришин, Е.Ф. Пантелеенко, М.В. Невзоров // Вестник Гомельского государственного технического университета имени П. О. Сухого. – 2024. – № 3 (98). – С. 28–37. <https://doi.org/10.62595/1819-5245-2024-3-28-37>.