

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ФАКТОРОВ НА ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ УЗЛОВ ТРЕНИЯ ГОРНО-ШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Балетова Ю.В. (студентка, г. З-СГД_ГМИО)

Филиал Мурманского арктического университета, г. Апатиты, Россия

Актуальность. Горно-шахтное оборудование функционирует в условиях экстремальных температурных режимов, которые существенно влияют на его техническое состояние и надежность. Узлы трения, такие как подшипники, соединения и колесные пары, находятся под постоянным воздействием различных температурных факторов, что напрямую влияет на износ и долговечность оборудования [1].

Цель работы - проанализировать влияние температурных факторов на износостойкость узлов трения горно-шахтного оборудования, выявить основные механизмы ухудшения их эксплуатационных характеристик при различных температурных условиях и предложить методы повышения долговечности и надежности таких узлов в условиях экстремальных температур.

Основные температурные факторы. Рабочая температура обусловлена внутренними механическими нагрузками, трением и тепловыми процессами внутри узлов. Для горно-шахтного оборудования характерны высокие рабочие температуры, достигающие 150-300 °C [2]. Экстремальные температурные воздействия являются внезапными перепадами температуры, температуры телепередвижения, огнеопасные ситуации и нагрев из-за трения. Температурные колебания окружающей среды – внешние климатические условия, такие как морозы или жаркие погодные условия, оказывают влияние на внутреннюю температуру узлов.

Влияние температурных факторов на износостойкость.

1. При высоких температурах: усиливаются окислительные реакции и деградация смазочных материалов, что снижает их смазывающую способность, а также уменьшает срок службы смазочных материалов. Тепловое расширение компонентов приводит к изменению зазоров и повышению трения, что вызывает более быстрый износ. При превышении допустимых температурных границ материалы начинают разрушаться, образуя трещины и отслоения [2].

2. При температурных колебаниях: циклическое расширение и сжатие вызывают усталость материалов и образование микротрещин. Но при правильном подборе материалов и смазочных веществ, устойчивых к колебаниям, износ снижается.

3. При низких температурах: замедляются химические процессы, что способствует сохранению смазки и материалов. Однако при экстремальных

морозах возможен застой смазочных материалов, что приводит к увеличению трения и износа при последующем запуске.

Методы повышения износостойкости узлов трения.

Одним из основных подходов является использование высокотемпературных смазочных материалов и покрытий, устойчивых к окислению и деградации. Такие смазки помогают сохранять свои эксплуатационные свойства даже при повышенных температурах, уменьшая износ и увеличивая срок службы узлов трения. Ещё одним важным методом является модификация материалов компонентов для повышения их тепловой стойкости. Этот метод включает использование специальных сплавов и композитных материалов, обладающих повышенной прочностью, стойкостью к термическим воздействиям и низким коэффициентом трения. Проектирование узлов с учетом термических расширений для предотвращения чрезмерных нагрузок также является важной мерой [2]. Оно предусматривает создание зазоров, компенсационных элементов и упругих вставок, которые позволяют минимизировать механические деформации и напряжения, возникающие при изменениях температуры. Дополнительным методом является контроль температурных режимов и внедрение систем охлаждения. Использование систем принудительного охлаждения, таких как водяные или воздушные радиаторы, теплоотводы и теплообменники, помогает устранять излишнее нагревание узлов и стабилизировать их рабочие параметры.

Заключение. Температурные факторы оказывают значительное влияние на износостойкость узлов трения горно-шахтного оборудования [3]. Повышение температуры ускоряет химические и физические процессы разрушения материалов, снижая надежность и долговечность оборудования. Поэтому важными направлениями являются использование стойких к температуре материалов и систем контроля тепловых параметров. Современные разработки и технология повышают эффективность работы и снижают риск отказов, обеспечивая безопасные условия труда в условиях повышенных температурных нагрузок.

Благодарность. Выражаю признательность научному руководителю Невзоровой Алле Брониславовне (д.т.н., профессор) за консультацию и помошь при анализе результатов и подготовке данной работы.

Литература.

1. Ильин А. А. Материалы и технологии повышения износостойкости горных машин / И.И. Ильин. – Москва, 2020. – 184 с.
2. Невзорова А.Б. Комплексное восстановление деталей подшипниковых услов / А.Б. Невзорова. — Ремонт, восстановление, модернизация. – 2003. – № 4. – С. 32-35.
3. Shimanovsky A, Putsiata A, Kolomnikova O. Modeling of vehicle dynamics considering load relative movement. - Acta Mechanica Slovaca. 2008. №12(3). p.691.