

– Витебск: Витебский государственный технологический университет, 2024. – С. 403–405.

3. Гурбан, О. К. Повышение качества функционирования гидроблоков управления приводов технологического оборудования при их проектировании / О. К. Гурбан, М. А. Янковец, В. В. Пинчук // Актуальные вопросы машиноведения : сборник научных статей / Объединенный институт машиностроения Национальной академии наук Беларуси. – Минск, 2025. – Вып. 14. – С. 136–140.

УДК 620.178.16

## **ПОВЫШЕНИЕ ПРОЧНОСТИ И ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ДИНАМИЧЕСКИ НАГРУЖЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ ПОГРУЗОЧНО-ДОСТАВОЧНЫХ МАШИН**

**Никитин М.Ю. (студент, гр. ЗСГД\_ГМиО)**

*Филиал Мурманского арктического университета, г. Апатиты, Россия*

**Актуальность:** эксплуатация горных машин происходит в экстремальных условиях, характеризующихся высокими статическими и динамическими нагрузками, запылённостью, повышенной влажностью и агрессивной средой. Узлы трения (подшипниковые узлы, зубчатые передачи, гидросистемы) являются наиболее уязвимыми элементами, отказ которых приводит к значительным простоям и экономическим потерям [1]. Эффективная работа смазочных материалов напрямую определяет ресурс оборудования, его надёжность и общую производительность технологического процесса добычи полезных ископаемых [2, 3].

**Цель работы:** изучение и анализ современных смазочных материалов для узлов трения горных машин. Сравнительная оценка их свойств и выявление наиболее эффективных типов смазок на основе эксплуатационно-технических и экономических критериев.

### **Анализ полученных результатов**

Современные смазочные материалы для тяжёлой горной техники представляют собой сложные многокомпонентные системы, предназначенные для решения специфических задач. Основные функции включают снижение трения и износа, отвод тепла, защиту от коррозии и герметизацию узлов.

Все современные смазки можно классифицировать на несколько основных групп по типу загустителя и базового масла:

1. Минеральные пластичные смазки: традиционные материалы на основе кальциевых, литиевых и натриевых загустителей. Отличаются низкой стоимостью, но имеют ограниченный температурный диапазон и склонность к окислению.

2. Синтетические пластичные смазки: производятся на основе синтетических базовых масел (сложные эфиры) и комплексных загустителей (литиевый комплекс, комплекс алюминия). Обладают широким температурным диапазоном, высокой стабильностью и увеличенным сроком службы.

3. Высокоэкстремальные смазки: включают твёрдые смазочные материалы (дисульфид молибдена, графит) и полимочевинные загустители. Предназначены для работы в условиях сверхвысоких давлений и ударных нагрузок, обладают противозадирными свойствами.

4. Биоразлагаемые и огнестойкие смазки: разработаны для использования в условиях повышенных требований к экологической и промышленной безопасности. Часто производятся на основе сложных эфиров и специальных присадок.

Особого внимания заслуживают современные многокомпонентные присадки, которые могут составлять до 30% состава смазки. К ним относятся:

- противоизносные и противозадирные присадки;
- антиокислительные присадки (амины, фенолы);
- противопенные и диспергирующие присадки;
- модификаторы трения (полимеры, сложные эфиры).

Ключевыми критериями выбора смазки являются: стойкость к вымыванию водой, механическая стабильность, противозадирные и противоизносные свойства температурный диапазон применения и стойкость к окислению.

### **Заключение**

Проведённый анализ показал, что для узлов трения горных машин, работающих в условиях интенсивных динамических и ударных нагрузок, наиболее предпочтительными являются \*синтетические и высокоэкстремальные пластичные смазки\*. Их превосходство над традиционными минеральными аналогами заключается в повышенной несущей способности, стабильности свойств в широком диапазоне температур и значительном увеличении межсервисных интервалов. Экспериментальные данные демонстрируют, что применение синтетических смазок с комплексными загустителями позволяет увеличить межсервисный интервал в подшипниковых узлах карьерных самосвалов с 250 до 500 моточасов.

Таким образом, оптимальный выбор смазочного материала должен основываться на комплексном учёте конкретных условий эксплуатации узла трения (нагрузка, скорость, температура, наличие влаги и абразива) [3]. Наибольший экономический эффект достигается не за счёт низкой первоначальной стоимости смазки, а благодаря сокращению простоев оборудования, уменьшению частоты замены и увеличенному ресурсу дорогостоящих деталей. Перспективным направлением является использование универсальных синтетических смазок, позволяющих

сократить номенклатуру применяемых материалов и упростить систему технического обслуживания парка машин.

**Благодарность.** Выражаю признательность научному руководителю Невзоровой А.Б. (д.т.н., профессор) за консультацию и помощь при анализе результатов и подготовке данной работы.

#### **Литература**

1. Соболев Д., Колесниченко Д. Смазочные материалы для современной карьерной, горной и внедорожной техники. – Территория Нефтегаз. – 2011. – № 10. – 55 с.

2. Кудина. Е. Ф., Приходько И.В. Современные смазочные материалы: Тенденции развития и перспективы рециклинга. – Горная механика и машиностроение. – 2021. – № 1. – 86 с.

3. Невзорова, А. Б. Оценка несущей способности составных деревянных шпал, уложенных в путь / А. Б. Невзорова, В. В. Романенко // Вестн. Гомел. гос. техн. ун-та им. П. О. Сухого. – 2024. – № 3 (98). – С. 5–12. <https://doi.org/10.62595/1819-5245-2024-3-5-12>

УДК 622.27(07)

### **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ IN-SITU ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИ НЕФТЕДОБЫЧЕ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

**Никитина А. Г. (студент, гр. НР-51)**

*Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого,  
Республика Беларусь*

**Актуальность.** Развитие нефтедобывающей отрасли в Республике Беларусь сопровождается рисками локального загрязнения геологической среды, особенно на поздних стадиях разработки месторождений. Несмотря на относительно небольшие объемы добычи, даже единичные аварийные разливы нефти могут приводить к длительному загрязнению почв и грунтовых вод. Существующие методы рекультивации, основанные на выемке и транспортировке загрязненных грунтов, часто оказываются экономически нецелесообразными и технически сложно реализуемыми в условиях белорусских месторождений. В этой связи актуальной задачей является внедрение современных in-situ технологий, позволяющих проводить очистку непосредственно в зоне загрязнения.

**Цель работы** – повышение эффективности ликвидации последствий загрязнения почв и подземных вод на территории нефтедобывающих месторождений Беларуси за счет применения in-situ методов.