

УДК 622.684

ГРИЦЕНКО Д.А., студент гр. Мам-231 (КузГТУ)
ДАДОНОВ М.В., к.т.н., доцент (КузГТУ)
г. Кемерово

АНАЛИЗ СЕЗОННЫХ КОЛЕБАНИЙ ЧАСТОТЫ ОТКАЗОВ КАРЬЕРНЫХ САМОСВАЛОВ КАК ИНСТРУМЕНТ СНИЖЕНИЯ НЕПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ПРОСТОЕВ

Горнодобывающие предприятия, работающие в условиях сибирского климата, сталкиваются с повышенной нагрузкой на карьерную технику из-за суровых погодных условий. Температурные перепады от -40°C зимой до $+35^{\circ}\text{C}$ летом, а также значительные осадки и смена состояния дорог существенно влияют на надежность карьерных самосвалов [1]. В данной статье рассматриваются сезонные закономерности частоты отказов карьерных самосвалов, эксплуатируемых в условиях угольных разрезов Кузбасса.

Для анализа были использованы данные по 50 карьерным самосвалам БелАЗ-75306, эксплуатируемым в течение 24 месяцев. Основное внимание уделено сезонному распределению отказов. Рассмотрены следующие параметры:

- Общее количество отказов в зимний, весенний, летний и осенний периоды;
- Средняя наработка на отказ (MTBF) в разные сезоны;
- Влияние температуры, осадков и состояния дорог [2].

Методы исследования включают статистический анализ, построение графиков сезонных трендов и корреляционный анализ [3].

1. Динамика отказов по сезонам. Анализ данных показал, что зимой (декабрь – февраль) количество отказов на 35% выше, чем летом (июнь – август). На рисунке 1 представлена динамика отказов по месяцам.



Рисунок 1. Среднемесячное количество отказов карьерных самосвалов по сезонам

Основной рост отказов наблюдается при температуре ниже -20°C [4].

2. Влияние температуры на частоту отказов. На рисунке 2 показана зависимость частоты отказов от температуры воздуха.

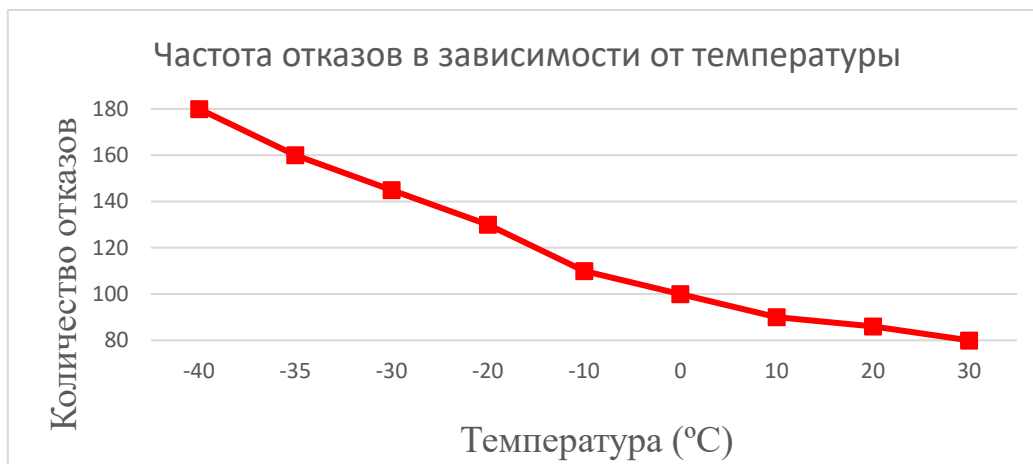


Рисунок 2. Количество отказов в зависимости от температуры окружающей среды

При температурах ниже -30°C количество отказов возрастает в 1,5 раза. Основные причины этому таковы:

- Повышенный износ резинотехнических изделий;
- Загустевание масел и снижение эффективности смазки;
- Повышенные нагрузки на аккумуляторные батареи.

3. Влияние осадков и состояния дорог. Весной и осенью, когда дороги находятся в наиболее сложном состоянии (грязь, снежная каша, лед), фиксируется рост отказов на 18% по сравнению с летним периодом. На рисунке 3 представлена зависимость отказов от количества осадков [5].

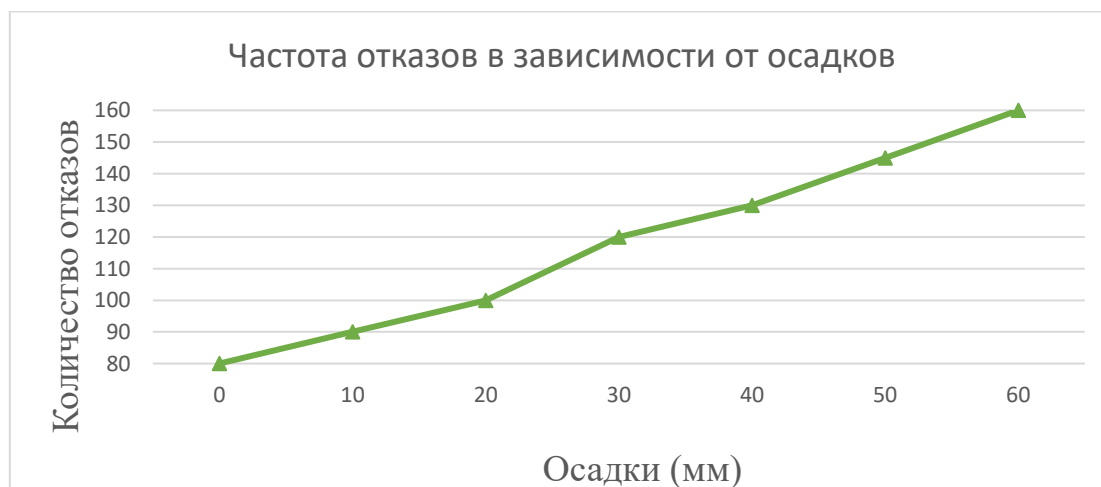


Рисунок 3. Частота отказов в зависимости от количества осадков

Основные узлы, подверженные отказам в этот период:

- Подвеска и амортизаторы;
- Трансмиссия и мосты;
- Электрооборудование.

4. Зависимость отказов от нагрузки в разные сезоны. При экстремально низких температурах самосвалы, работающие с нагрузкой 90-100% от паспортной грузоподъемности, имеют на 25% больше отказов, чем те, которые эксплуатируются с загрузкой 70-80%.

На рисунке 4 показана частота отказов в зависимости от нагрузок [6].

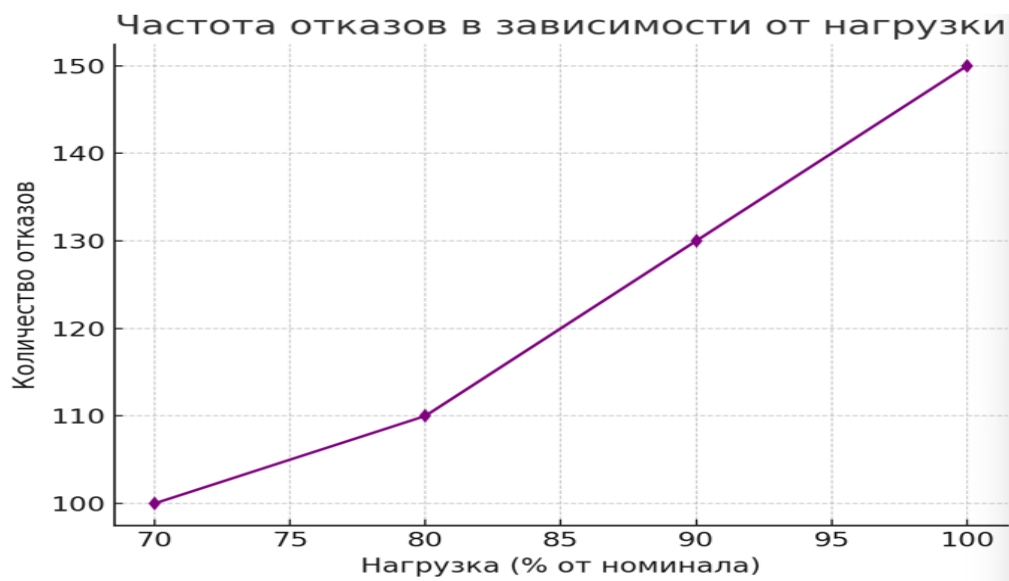


Рисунок 4. Частота отказов в зависимости от нагрузок

На основе анализа данных ООО СП «Барзасское товарищество» установлены следующие сезонные закономерности:

- Зимой частота отказов возрастает на 35% из-за температурных факторов;
- Весной и осенью фиксируется увеличение отказов на 18% из-за состояния дорог и осадков;
- Работа на предельных нагрузках зимой приводит к дополнительному росту отказов.

Полученные результаты могут использоваться для оптимизации режима эксплуатации карьерных самосвалов, а также планирования профилактических ремонтов с учетом сезонности.

Список литературы:

1. Дадонов, М. В. О необходимости определения закономерностей изменения потока отказов карьерных автосамосвалов в зависимости от условий движения / М. В. Дадонов, Д. А. Гриценко // Пути совершенствования технологических

процессов и оборудования промышленного производства : Сборник тезисов докладов VIII международной научно-технической конференции, Алчевск, 23–24 октября 2024 года. – Алчевск: Донбасский государственный технический университет, 2024. – С. 259-261.

2. К вопросу применения принципов бережливого производства в процессе эксплуатации карьерных автосамосвалов на угольных разрезах / А. В. Кудреватых, М. В. Дадонов, А. С. Ащеулов, Н. В. Кудреватых // Уголь. – 2024. – № 1(1176). – С. 64-69. – DOI 10.18796/0041-5790-2024-1-64-69.

3. Внедрение принципов и методов бережливого производства в организации технического обслуживания автомобилей / А. В. Кудреватых, М. В. Дадонов, А. С. Ащеулов [и др.] // Производственные системы будущего: опыт внедрения Lean и экологических решений : Материалы II международной научно-практической конференции, Кемерово, 06–07 апреля 2023 года / Под редакцией Т.В. Галаниной, М.И. Баумгартэна. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2023. – С. 534.1-534.5.

4. Дадонов, М. В. Анализ простоев автосамосвалов БЕЛАЗ-75131, эксплуатируемых в условиях ООО «сп «Барзасское товарищество» Г.Березовский / М. В. Дадонов, А. М. Долгушин, А. В. Марченко // Россия молодая : Сборник материалов XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Кемерово, 19–21 апреля 2022 года / Редколлегия: К.С. Костиков (отв. ред.) [и др.]. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2022. – С. 52410.1-52410.4.

5. Дадонов, М. В. АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ПРОСТОЕВ КАРЬЕРНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ, ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ В УСЛОВИЯХ ООО "СП "БАРЗАССКОЕ ТОВАРИЩЕСТВО" Г.БЕРЕЗОВСКИЙ / М. В. Дадонов, П. Е. Цариков, Н. В. Гатальский // Россия молодая : Сборник материалов XIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Кемерово, 20–23 апреля 2021 года / Редколлегия: К.С. Костиков (отв. ред.) [и др.]. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. – С. 523171-523174.

6. Дадонов, М. В. К вопросу применения принципов бережливого производства в процессе ремонта двигателей карьерных автосамосвалов на базе ООО "Белтранс" / М. В. Дадонов, А. В. Кудреватых, А. С. Ащеулов // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2021. – № 2(144). – С. 18-22. – DOI 10.26730/1999-4125-2021-2-18-22.