

УДК 622

ВНЕПЛАНОВЫЕ ПРОСТОИ КАРЬЕРНЫХ САМОСВАЛОВ ПО ПРИЧИНЕ НЕИСПРАВНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Болошко П.М., студент гр. МАмз-241, II курс
Тюрин А.Ю., д.э.н., профессор кафедры эксплуатации автомобилей
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Наиболее универсальным и перспективным видом карьерного транспорта является автомобильный транспорт. Ему принадлежит особая роль в системе угледобывающих предприятий России. Благодаря ему, в значительной мере определяются условия работы других звеньев, поскольку он сам является сложным и трудоёмким звеном технологического процесса разработки месторождений открытым способом. Карьерный автотранспорт эксплуатируется в самых разнообразных климатических, горно-геологических и дорожных условиях. Большинство горных предприятий России расположено в зонах резко континентального климата. В горной местности самосвалы работают при пониженном атмосферном давлении, что снижает мощность двигателей и увеличивает расход топлива.

Основная цель горнодобывающих предприятий – максимизация прибыли. Для её достижения необходим контроль технического состояния самосвалов и минимизация их простоев. Существуют 2 вида простоев карьерных самосвалов:

1. Плановые – запланированные остановки самосвала, предназначенные для проведения технического обслуживания или планово-предупредительного ремонта. Вместе с этим, в этот вид простоев входят и те, которые связаны со сменой рабочих или буровзрывными работами.

2. Внеплановые – простои карьерных самосвалов, связанные с неисправностью узлов и агрегатов или аварийный ремонт. К ним также относят организационные простои (ожидание погрузки-разгрузки, отсутствие фронта работ, долгая пересменка или ожидание запасных частей для ремонта).

Внеплановые простои карьерных самосвалов представляют собой важную проблему для предприятий горной отрасли. Они могут вызывать значительные финансовые потери и снижение общей производительности. В основном это простои по причине аварийных выходов из строя узлов и агрегатов карьерных самосвалов, которые занимают большую часть времени среди простоев. По данным ООО «Разрез «Березовский», внеплановые простои ДВС приводят к потерям до 15 млн руб. в месяц.

На рисунке 1 представлена диаграмма распределения простоев карьерных самосвалов БЕЛАЗ-7530G за 2023 год. По данному рисунку видно, что

значительную часть занимают внеплановые простои, а из-за длительных аварийных простоев существенно снижается уровень коэффициента технической готовности (КТГ), что заметно влияет на техническое состояние парка техники и затраты предприятия.

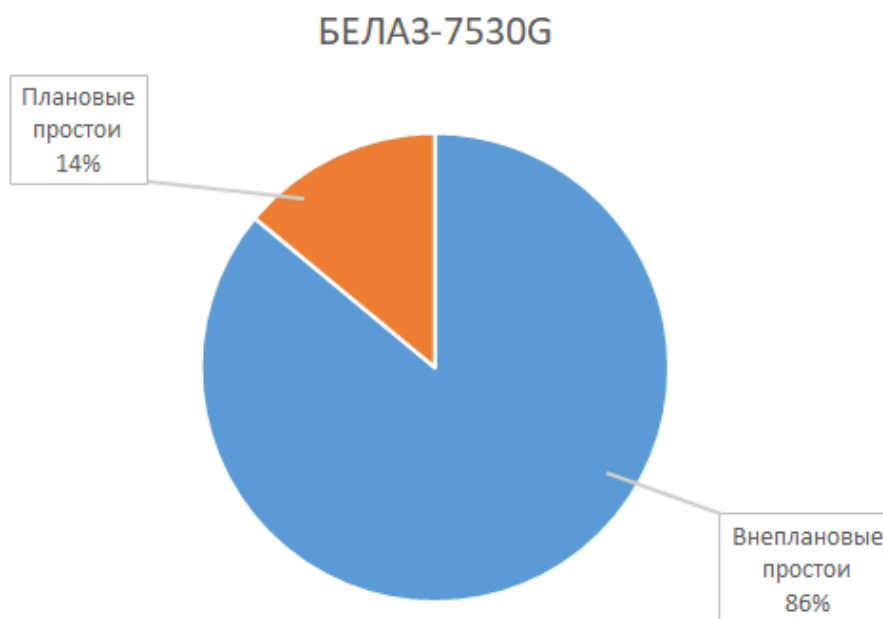


Рисунок 1 – Распределение простоев на карьерном самосвале БЕЛАЗ-7530G

Первостепенное значение для горнодобывающих предприятий имеет вопрос повышения эффективности и качества эксплуатации карьерных самосвалов. Судя по диаграмме, представленной на рисунке 2, одну из самых крупных долей среди неисправностей занимает двигатель внутреннего сгорания «ДВС» (35%).

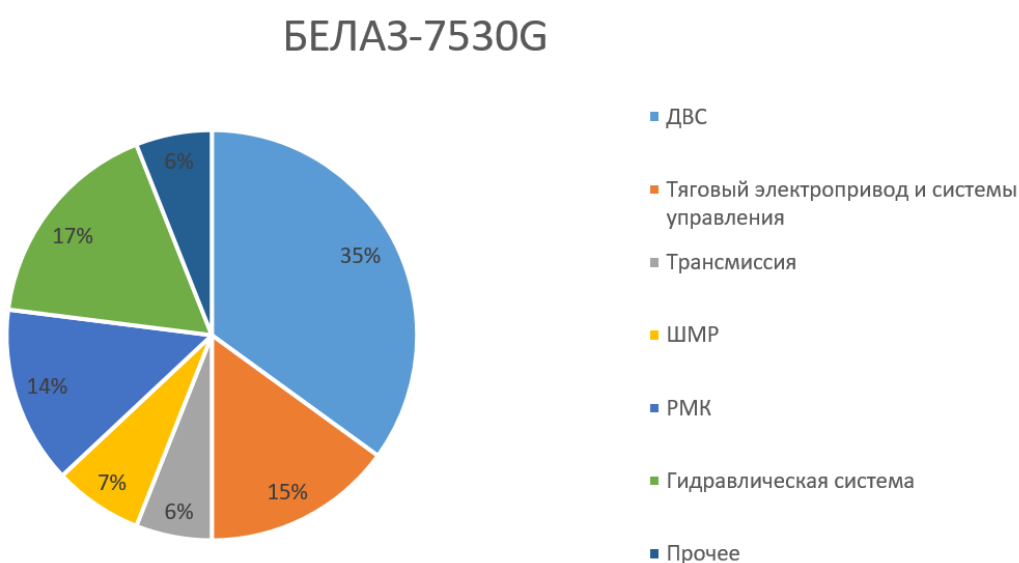


Рисунок 2 – Диаграмма внеплановых простоев на КС БЕЛАЗ-7530G

Причины многочисленных выходов из строя двигателей внутреннего сгорания обусловлены множеством факторов. Одним из них являлось радиальное биение, что приводило к проворачиванию коленчатого вала, ускоренному износу шатунных вкладышей и, как следствие, полному выходу двигателя из строя.

Радиальное биение в двигателе внутреннего сгорания (ДВС) – это отклонение реальной траектории движения точек на поверхности вращающегося коленчатого вала от идеальной окружности в плоскости, перпендикулярной оси вращения. Оно может возникать из-за погрешности изготовления двигателя, неточности монтажа, износа в процессе эксплуатации, что приводит к неравномерному распределению нагрузок и другим проблемам. В связи с этим была произведена модернизация двигателя, благодаря которой улучшились его эксплуатационные характеристики.

Решением данной проблемы послужила разработка новой упругой муфты (вместо жесткой старой). За счёт эластичных элементов муфта стала более гибкой, эффективно поглощая энергию вибраций и крутильных колебаний. Упругая муфта, скрепляющая тяговый генератор с двигателем, при повышении оборотов снижает удар на тяговый генератор, не давая резким нагрузкам дойти до важных частей двигателя.

Упругая муфта позволяет:

- 1) снижать амплитуду радиального биения за счет упругости материала (благодаря модернизации, амплитуда биения снизилась с 0,08 мм до 0,03 мм);
- 2) предотвращать передачу вредных поперечных колебаний на сопряженные узлы;
- 3) продлевать срок службы подшипников, валов и других компонентов за счет снижения динамических нагрузок.

Следовательно, элементы ДВС, коленчатый вал и поршневая система стали служить дольше, детали медленнее изнашиваться, что в результате дало увеличение производительности работы двигателя.

Ниже показана диаграмма внеплановых простоев БЕЛАЗ-7530G после модернизации двигателя (см. рисунок 3).

БЕЛАЗ-7530G после проведения модернизации

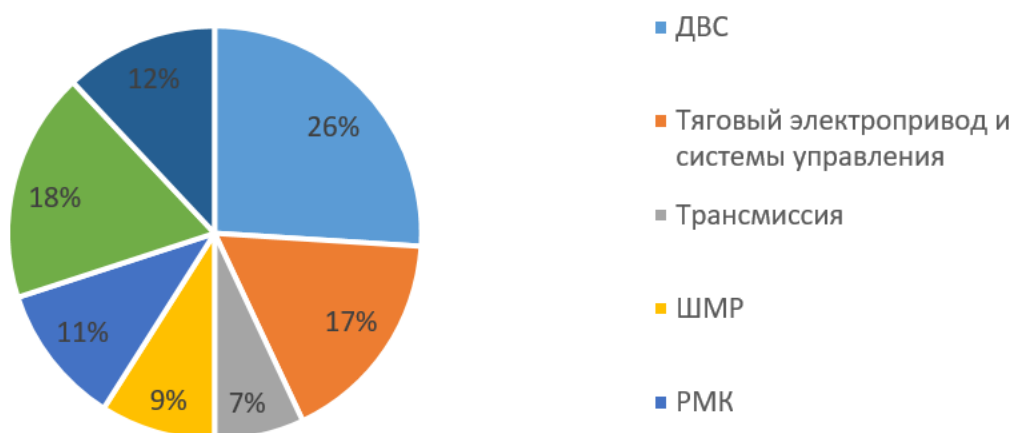


Рисунок 3 – Внеплановые простои КС БЕЛАЗ-7530G после проведения модернизации

По данным за 2024 год, после внедрения муфты в 10 единицах техники, количество внеплановых простоев по причине отказа ДВС сократилось на 25% в сравнении с аналогичным периодом 2023 года (см. рисунок 4).

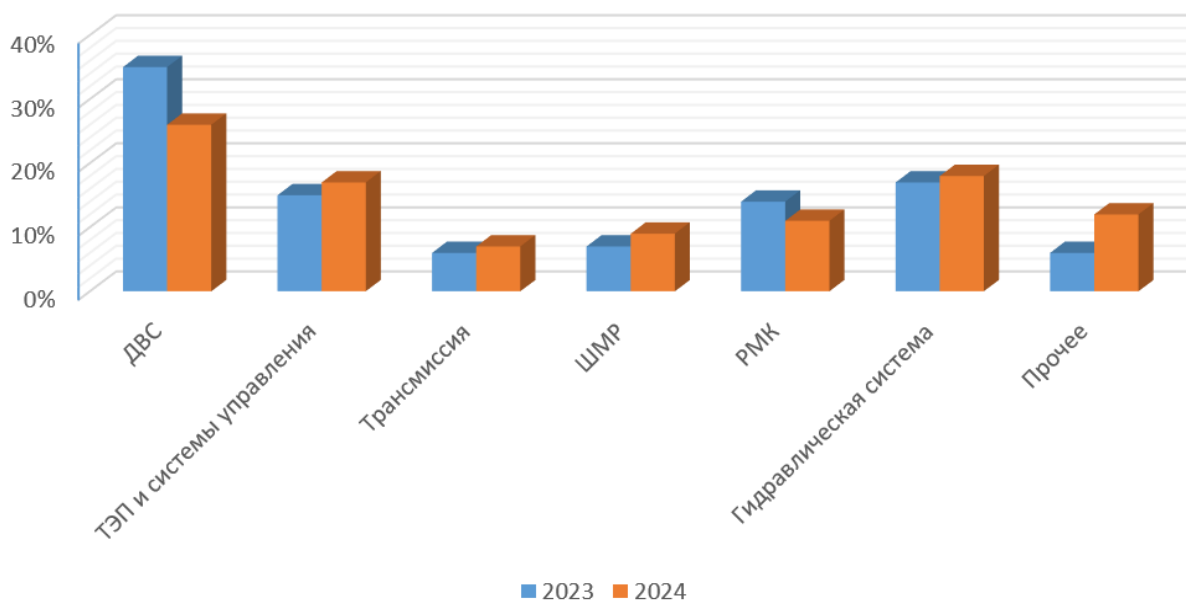


Рисунок 4 – Сравнение внеплановых простоев БЕЛАЗ-7530G

Помимо радиального биения, к отказам ДВС приводят следующие факторы:

- 1) естественный износ деталей;
- 2) некачественное техническое обслуживание;

- 3) низкое качество технических жидкостей;
- 4) конструктивные особенности и адаптация к условиям эксплуатации;
- 5) ошибки при производстве или сборке карьерного самосвала.

Чтобы минимизировать количество простоев, происходящих по причине выхода из строя ДВС, нужно производить постоянный контроль двигателя, применять качественные и модернизированные запасные части при проведении ремонта, регулярно проводить диагностику и устранять выявленные неполадки, а также своевременно проводить качественное техническое обслуживание.

Список литературы:

1. Дадонов, М. В. Оценка структуры и причин сверхнормативных простоев автосамосвалов БЕЛАЗ-75306, эксплуатируемых в ООО «Разрез Березовский» / М. В. Дадонов, П. А. Воронков, О. И. Ефремов // Россия молодая: Сборник материалов XII всероссийской, научно-практической конференции молодых ученых с международным участием, Кемерово, 21-24 апреля 2020 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2020. – С. 52511.1-52511.5.
2. Кузнецов, И. С. Оптимизация параметров карьерных экскаваторно-автомобильных комплексов с учетом внеплановых простоев: дис. канд. тех. наук: / 05.05.06 Кузнецов Игорь Сергеевич. – Кемерово 2022. С. 13-19.
3. Комплексный подход к удаленному техническому состоянию и режимов эксплуатации карьерного автосамосвала / М. В. Кадочников, А. Ф. Клебанов. – С. 70-85.