

УДК 622

**СИСТЕМА IMS НА КАРЬЕРНЫХ САМОСВАЛАХ БЕЛАЗ:
ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА**

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

В статье рассматриваются основные компоненты системы интеллектуального мониторинга и управления (IMS) на карьерных самосвалах БЕЛАЗ, её функции и преимущества. Особое внимание уделяется вопросам повышения эффективности работы карьерных самосвалов, снижения затрат на эксплуатацию и повышения безопасности труда.

Карьерные самосвалы являются одним из основных видов техники, используемой в горнодобывающей промышленности. Они предназначены для перевозки больших объёмов горной массы на значительные расстояния. Эффективность работы карьерных самосвалов напрямую влияет на производительность и рентабельность горнодобывающих предприятий.

Традиционные методы контроля технического состояния самосвалов требуют остановок и ручного осмотра, что приводит к простоям и росту затрат. Поэтому одним из способов повышения эффективности работы карьерных самосвалов является внедрение систем интеллектуального мониторинга и управления (IMS).

IMS (Intellectual Monitoring System) – интеллектуальная система мониторинга и прогнозной аналитики, разработанная заводом ОАО «БЕЛАЗ» [1]. Предназначена для управления карьерной техникой и повышения эффективности горнодобывающих предприятий. Данная система позволяет удалённо отслеживать и контролировать техническое состояние карьерных самосвалов, оптимизировать обслуживание, выявлять нарушения эксплуатации, а также неисправности и оценивать производительность. На текущий момент данная система установлена более чем на 250 карьерных самосвалах [2].

На рисунке 1 показан общий вид системы IMS.

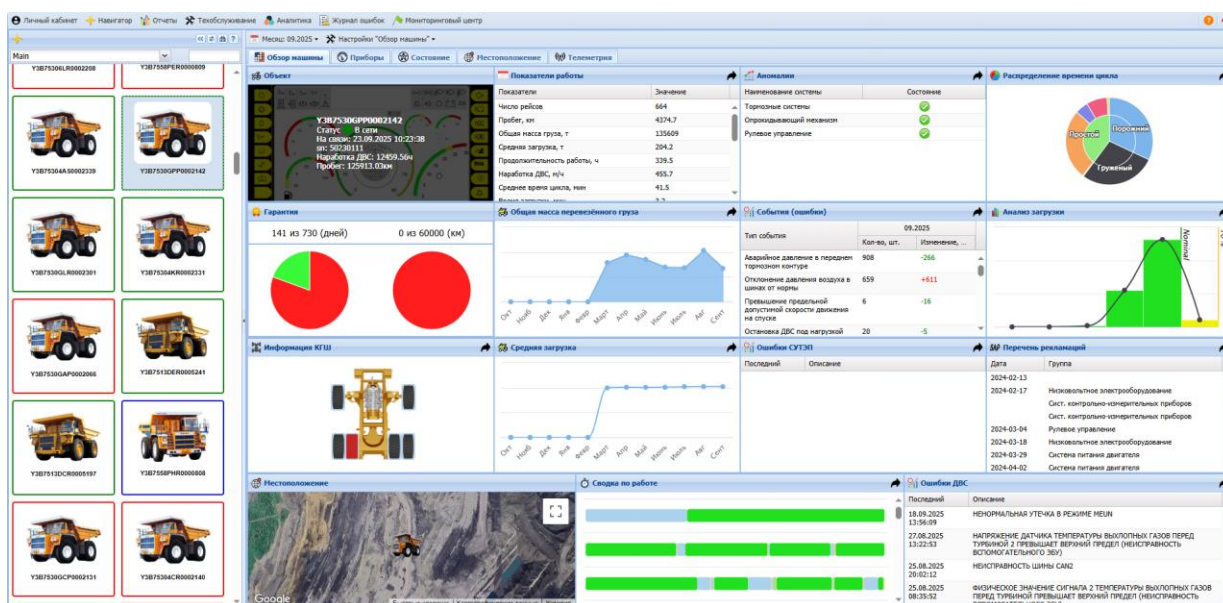


Рисунок 1 – Общий вид системы интеллектуального мониторинга и управления (IMS)

Особенности данной системы:

- установка на карьерные самосвалы «БЕЛАЗ» сразу на заводе;
- способность считывать и анализировать информацию с более чем 50 датчиков, установленных на самосвале в базовой комплектации;
- передача данных через мобильную связь обеспечивает удалённый мониторинг и анализ состояния самосвала в режиме реального времени.

Система IMS состоит из блока передачи данных и антенны (см. рисунок 2). В блок передачи данных вставляется сим-карта, а в антенне встроены GPS и GSM модули, отвечающие за местоположение и связь.



Рисунок 2 – Блок IMS с антенной

Данная система включает в себя следующие основные функции:

- мониторинг состояния самосвала и его систем (см. рисунок 3);
- диагностика неисправностей;
- оптимизация работы двигателя и трансмиссии;

- управление системами активной и пассивной безопасности;
- оптимизация маршрута движения;
- учёт рабочего времени и расхода топлива;
- интеграция с системами управления горнодобывающим предприятием.

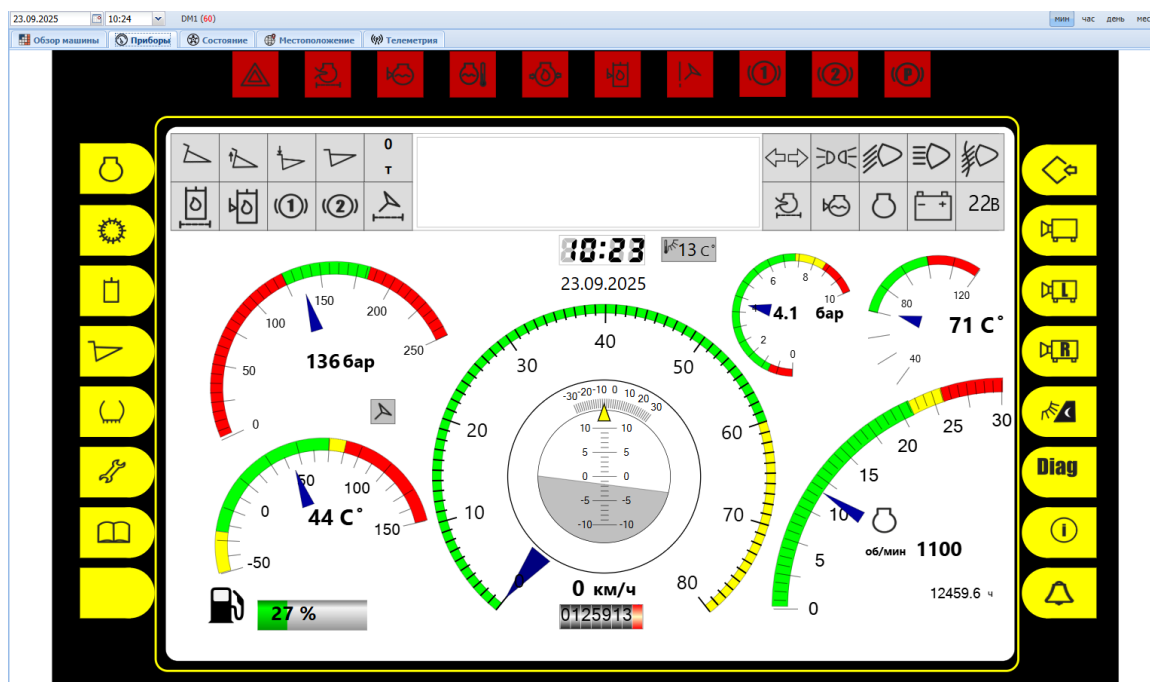


Рисунок 3 – Электронная панель приборов

IMS включает в себя два основных модуля (см. рисунок 4):

- аналитический модуль – обеспечивает сбор и анализ данных о состоянии самосвала, формирование отчётов по рейсам и загрузке;
- модуль техобслуживания – автоматизирует учёт плановых и внеплановых остановок, а также замену запчастей.

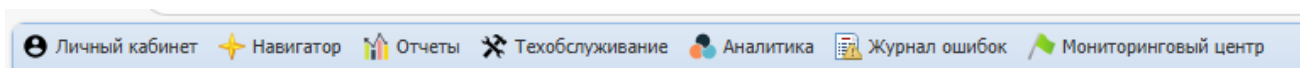


Рисунок 4 – Основные модули IMS

Благодаря мониторингу состояния и диагностике неисправностей система позволяет предотвращать внеплановые остановки, что напрямую влияет на показатели эффективности карьерных самосвалов.

Внедрение системы IMS на карьерных самосвалах БЕЛАЗ позволяет достичь следующих преимуществ:

- увеличение производительности за счёт оптимизации работы самосвала;
- снижение затрат на эксплуатацию за счёт более эффективного использования ресурсов (например, топлива);
- повышение безопасности труда за счёт более точного контроля за состоянием самосвала и условиями работы;

Ключевые ограничения IMS:

- необходимость обучения пользователей (система требует освоения интерфейса, построения графиков и анализа, что может быть сложно для тех, кто не имеет опыта в работе с IT-продуктами);

- сложность интеграции с производственными системами — система IMS не обеспечивает полностью автономное управление, требуя участия оператора в ключевых операциях.

Несмотря на эти незначительные минусы, система продолжает развиваться и разрабатывать новые технологии для удобства и упрощения работы.

В интеграции с IMS BELAZ была разработана и испытана новая система «Система контроля состояния оператора», направленная на устранение человеческого фактора, производства ООО «ОКО Системс» (Российская Федерация). Данная система предназначена для предотвращения несчастных случаев и аварийных ситуаций, вызванных человеческими факторами, прежде всего потерей концентрации внимания водителей и операторов техники.

«Система контроля состояния оператора» выполняет следующие функции:

- контроль бдительности ввиду отвлечения внимания, усталости или сонливости оператора при управлении транспортным средством;

- предупреждения оператора в случае отвлечения, снижения концентрации внимания, засыпания во время работы;

- оповещение диспетчера предприятия при выявлении фактов снижения бдительности;

- предоставление статистических данных и видеозаписей по выявленным фактам снижения бдительности;

- удаленный визуальный контроль за безопасным производством работ операторов транспортных средств (онлайн видеотрансляция).

Система контроля состояния оператора (ООО „ОКО Системс“) анализирует окулограмму и поведенческие характеристики водителя, предупреждая его и диспетчера о снижении бдительности во время движения транспортного средства [3]. Она адаптируется к физиологическим особенностям пользователя и работает в любых условиях освещения, а также в различных природно-климатических условиях. Система обладает функцией сбора статистических данных об уровне концентрации внимания и изменения степени усталости оператора.

По данным испытаний 2024-2025 годов на карьерном самосвале БЕЛАЗ-7530G, интеграция системы IMS с системой контроля оператора позволила (см. рисунок 5):

- повысить производительность на 12% (за счёт сокращения простоев);
- снизить расход топлива на 8% (оптимизация режимов двигателя);
- уменьшить количество аварийных ситуаций на 15% (благодаря системе контроля оператора)».

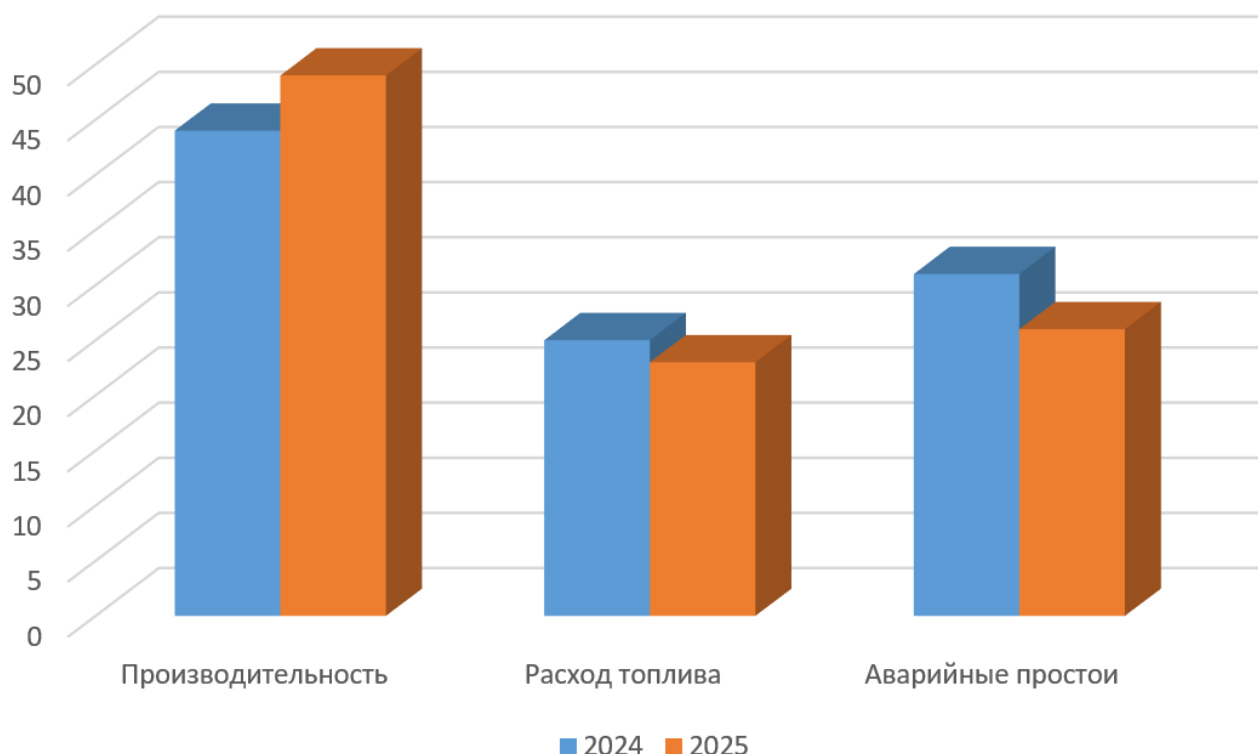


Рисунок 5 – Сравнение показателей эффективности карьерного самосвала БЕЛАЗ-7530G

Система IMS является эффективным инструментом для повышения производительности и снижения затрат на эксплуатацию карьерных самосвалов БЕЛАЗ, которая позволяет оптимизировать работу самосвала, снизить нагрузку на водителя и повысить безопасность труда. Это способствует повышению конкурентоспособности горнодобывающих предприятий и снижению воздействия на окружающую среду.

Список литературы:

1. ОАО «БЕЛАЗ». Официальный сайт [Электронный ресурс]. – URL: <https://belaz.by> (дата обращения: 10.02.2026). – Текст : электронный.
2. ОАО «БЕЛАЗ». Техническая документация по системе IMS [Электронный ресурс]. – URL: <https://ims.belaz.by> (дата обращения: 10.02.2026). – Текст : электронный.
3. Система контроля состояния оператора: описание и испытания / ООО «ОКО Системс». – URL: <https://oko-systems.ru> (дата обращения: 10.02.2026). – Текст : электронный.