

СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗАГРУЗКИ БОЛЬШЕГРУЗНОГО АВТОМОБИЛЯ

DUMP TRUCK LOADING CONTROL SYSTEMS

Б. У. Бусел, канд. техн. наук, доц., **М. О. Горнец**,
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Беларусь

B. Busel, Ph.D. in Engineering, Associate professor, M. Harenets,
Belarusian national technical University, Minsk, Belarus

Идея автоматического контроля загрузки карьерных автосамосвалов появилась более 30 лет назад, но до сих пор не воплощена в жизнь до конца. Препятствием этому является низкая точность взвешивания груза в кузове бортовыми системами автосамосвалов при их погрузке в забое.

The idea of automatically controlling the loading of mining dump trucks appeared more than 30 years ago, but has not yet been fully implemented. An obstacle to this is the low accuracy of weighing the cargo in the body by the on-board systems of dump trucks when they are loaded in the face.

Ключевые слова: системы контроля, оптимизация, загрузка, самосвал.

Key words: control systems, optimization, loading, dump truck.

ВВЕДЕНИЕ

Конструкция большегрузного автомобиля в процессе эксплуатации с грузом может подвергаться предельным по прочности и долговечности статическим и динамическим нагрузкам. Системы контроля загрузки являются одним из способов защиты автомобиля от перегрузок. Такие системы дают оценку:

- веса груза в процессе загрузки и по завершению загрузки;
- воздействия силовых факторов на конструкцию самосвала в процессе загрузки и при движении;
- качества процесса загрузки.

Точность лучших зарубежных фирм «Komatsu» (Япония) и «Caterpillar» (США) составляет $\pm 5\%$, а отечественной системы, разработанной ПО «БелАЗ» и компанией «ВИСТ Групп» (Москва), до $\pm 8\%$. Для обеспечения качественного автоматического контроля загрузки необходима точность в пределах $\pm(2,5-3)\%$ [1, 2].

СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗАГРУЗКИ

1. Объединенная система всеобщего контроля (РМС) от «Komatsu».

Система отслеживает более 250 показателей текущего состояния агрегатов автосамосвала на протяжении всего периода его эксплуатации. Благодаря этой системе, персонал ремонтно-технической и эксплуатационной служб имеет доступ к ценной информации о состоянии автомобиля, быстро перегружаемой для анализа с помощью компьютерного интерфейса, установленного на приборном щите автосамосвала. Программное обеспечение системы РМС организует выдачу информации в удобном для персонала виде – таблично-цифровом и справочном, а операторы автосамосвала могут с ее помощью быстро инспектировать состояние двигателя, трансмиссии, весоизмерительного устройства. Самосвалы оснащаются системой фиксации и накопления данных о полезной нагрузке и режимах работы машины. Объем памяти такой системы рассчитан на хранение данных о 2900 рабочих циклах [4].

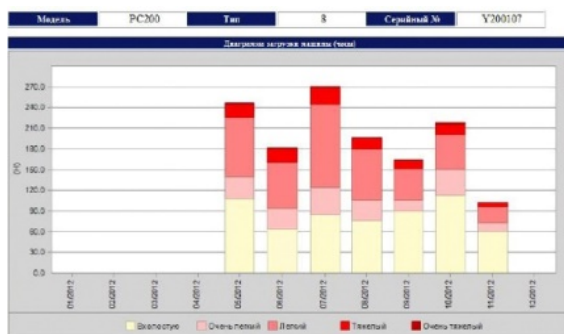


Рисунок 1 – Диаграмма загрузки машины за год (часы)

2. Бортовая система мониторинга и контроля нагрузки (массы) DumperLoad от VEIGROUP.

DumperLoad – это бортовая система мониторинга и контроля нагрузки (массы), производящая измерение веса в кузове карьерного самосвала. Она служит наиболее точным инструментом для взвешивания и может быть внедрена в систему автоматизированного учета предприятий, систему диспетчеризации или совмещена с навигационным оборудованием.

Основные задачи системы:

- многофункциональность: помимо мониторинга и контроля нагрузки автомобиля система способна вести учет загрузок и разгрузок, записывать и надежно сохранять получаемые данные, регистрировать время запуска и останова самосвала;

- экономия: предотвращая перегрузки, весы для самосвала позволяют снизить расходы на его ремонт и преждевременное изнашивание шин, основных агрегатов и узлов;

- полная автоматизация: в управлении комплексом не требуется управление человеком;

- определение производительности самосвала: система DumperLoad оснащена системой передачи данных, которая способна определять производительность автомобиля, исключать его простои.

Контроль загрузки самосвала и дистанционная передача данных о его работе способствуют оптимизации движения материалов и сырья в карьере и тем самым уменьшают затраты на логистику производства.

Многофункциональность системы обеспечена ее техническими особенностями. Это, в частности: мониторинг осевых нагрузок, контроль максимальной нагрузки самосвала, контроль полезной нагрузки самосвала, светосигнализация, циклический учет загрузки и разгрузки, передача и хранение информации [3, 4].

3. Система контроля VIMS™ от «Caterpillar».

Система контроля VIMS третьего поколения в режиме реального времени предоставляет важную информацию о техническом состоянии и полезной нагрузке машины, что позволяет самосвалу 797F работать с максимальной производительностью. Датчики, установленные во всех системах машины, позволяют системе VIMS производить быстрый обмен и контроль данных. Пользователь может од-

новременно просматривать до 10 различных параметров машины. Встроенная система предупреждений различного уровня уведомляет оператора о степени неисправности в системах машины. Эти данные могут использоваться для повышения эффективности программ планового технического обслуживания, увеличения срока службы компонентов, улучшения технической готовности машин и снижения эксплуатационных расходов.

Приведенные фирмой «Caterpillar» данные показывают, что применение системы контроля загрузки позволяет с вероятностью 99 % исключить перегруз самосвала более 20 % по отношению к номинальной грузоподъемности [4].

4. Предприятие «ВИСТ групп».

Система контроля загрузки и топлива для карьерных самосвалов обеспечивает равномерную и точную загрузку самосвалов без недогрузов и перегрузов, существенно повышая среднеэксплуатационную производительность, безопасность эксплуатации и увеличивая срок службы техники, снижая тем самым себестоимость транспортных работ.

Возможности системы:

- измерение веса перевозимого автосамосвалами груза;
- измерение уровня топлива в баке автосамосвала;
- контроль крена и тангажа автосамосвала;
- измерение давления в шинах и выдача тревожного сигнала при повышении или снижении давления;
- отображение параметров работы автосамосвала на интеллектуальной панели водителю;
- выдача световых сигналов машинисту экскаватора о достижении самосвалом оптимальной загрузки;
- автоматический сбор и хранение в журнале регистрации рейсов информации о дате и времени каждой загрузки, весе груза, пробеге, объеме грузоперевозки и т. д.;
- упрощение процедуры заправки цилиндров подвески азотом (с помощью дополнительного режима вывода информации на дисплей «Манометр»);
- контроль состояния цилиндров подвески [4, 5].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Внедрение системы в цикл работы карьера рекомендовано производителями техники в целях предотвращения перегрузки транспорта. Предотвращение перегрузки подразумевает снижение расходов на ремонт машины и ранний износ шин. В результате чего повышается эффективность производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кулешов, А. А. Эффективность и перспективы применения бортовых систем контроля загрузки и учета работы карьерных автосамосвалов / А. А. Кулешов, М. А. Семенов // Горные машины и автоматика. 2000. № 3. С. 35–38.

2. Семенов, М. А. Автоматический контроль загрузки карьерных автосамосвалов / М. А. Семенов, О. М. Большунова, Ю. А. Гаврилов // Записки Горного института. СПб, 2004. Т.157. – С. 131–133.

3. ООО «ВЕИГрупп» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://veigroup.net/produksiya/dumperload/>. – Дата доступа: 19.05.2021.

4. Инструкция по эксплуатации, рекламно-технические материалы по системам контроля веса и ограничения нагруженности транспортных средств фирм KOMATSU, VEIGROUP, Caterpillar, ВИСТ групп.

5. Компания «ВИСТ Групп» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.vistgroup.com.ua/18/>. – Дата доступа: 19.05.2021.

Представлено 07.05.2021