

УДК 622.68

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ РЕШЕНИЯ В РАБОТЕ ЭКСКАВАТОРОВ И ПОГРУЗЧИКОВ НА КАРЬЕРАХ

Абдулов Максим Александрович¹, Аракелян Арам Артурович²
¹⁻²открытые горные работы, 2 курс, Филиал Кузбасского государственного
технического университета им. Т.Ф. Горбачева в г. Прокопьевске,
Научный руководитель Хохлова А.В., преподаватель кафедры ТикМГР
(КузГТУ) г. Прокопьевск

Аннотация: В статье рассматриваются ключевые пути снижения энергопотребления в горнодобывающей промышленности при разработке месторождений. Обоснована значимость энергоэффективности как фактора устойчивого развития предприятий отрасли. Представлен комплекс технических и организационных решений: переход на электрические и гибридные силовые установки, внедрение систем рекуперации энергии, оптимизация трансмиссий и рабочих процессов, создание центров диспетчеризации, профессиональная подготовка операторов. Показано, что реализация этих мер позволяет не только сократить производственные затраты, но и снизить экологическую нагрузку, уменьшив выбросы вредных веществ. Подчёркнута важность дальнейших исследований в области энергосберегающих технологий для повышения конкурентоспособности и улучшения имиджа горнодобывающих предприятий.

Ключевые слова: Открытые горные работы, экскаватор, погрузчик, карьер, энергосбережение.

Abstract: The article discusses the key ways to reduce energy consumption in the mining industry during field development. The importance of energy efficiency as a factor of sustainable development of industry enterprises is substantiated. A set of technical and organizational solutions is presented: the transition to electric and hybrid power plants, the introduction of energy recovery systems, the optimization of transmissions and workflows, the creation of dispatch centers, and professional training of operators. It is shown that the implementation of these measures allows not only to reduce production costs, but also to reduce the environmental burden by reducing emissions of harmful substances. The importance of further research in the field of energy-saving technologies for increasing competitiveness and improving the image of mining enterprises was emphasized.

Keywords: Open-pit mining, excavator, loader, quarry, energy saving.

Горнодобывающая отрасль характеризуется значительной энергоёмкостью, особенно при проведении масштабных карьерных работ. Главными потребителями энергии выступают тяжёлые машины — экскаваторы и погрузчики, задействованные в земляных работах. Рациональное управление энергоресурсами становится неотъемлемым элементом устойчивого разви-

тия горнодобывающих компаний, поскольку способствует сокращению издержек и минимизации экологического воздействия.

Перспективным направлением снижения энергопотребления выступает внедрение электрических двигателей и высокоёмких аккумуляторных систем. По сравнению с традиционными дизельными агрегатами, современные электромоторы обеспечивают более эффективное преобразование энергии в механическую работу. Дополнительными преимуществами являются сокращение расхода смазочных материалов и снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Особого внимания заслуживают аккумуляторные системы с функцией рекуперативного торможения. Они позволяют возвращать часть энергии в питающую сеть, тем самым уменьшая потребность в подзарядке батарей.

Гибридные модели экскаваторов и погрузчиков объединяют преимущества электрического привода и двигателей внутреннего сгорания. В таких системах электромоторы выполняют вспомогательные функции параллельно с основным двигателем, что снижает его нагрузку. Это приводит к экономии топлива и сокращению выбросов CO_2 и NO_x .

Существенный вклад в энергосбережение вносит грамотный выбор трансмиссионных систем:

- многоступенчатые коробки передач с расширенным диапазоном переключения обеспечивают оптимальную работу двигателя при различных нагрузках;
- гидрообъёмные трансмиссии дают возможность плавно регулировать крутящий момент и мощность передачи энергии, минимизируя потери.

Значительного снижения энергопотребления можно достичь за счёт оптимизации:

- маршрутов перемещения техники;
- траекторий движения рабочего оборудования (например, ковша).

Дополнительную экономию обеспечивает регулярный анализ условий работы на площадках и корректировка параметров двигателей в соответствии с особенностями горных пород.

Современные центры диспетчеризации с функциями удалённого мониторинга позволяют:

- осуществлять централизованное управление процессами загрузки и разгрузки;
- оперативно выявлять и устранять неэффективные режимы работы;
- предотвращать необоснованный рост топливных затрат.

Немаловажную роль играет квалификация операторов. Специалисты, прошедшие соответствующее обучение, лучше ориентируются в принципах энергосбережения и применяют их на практике. Это способствует снижению удельного расхода топлива и увеличению срока службы оборудования.

Применение перечисленных энергосберегающих мер даёт двойной эффект:

1. Экономический — за счёт сокращения затрат на топливо и электроэнергию.
2. Экологический — благодаря уменьшению негативного воздействия на окружающую среду.

Дальнейшее развитие энергосберегающих технологий открывает новые возможности для отрасли:

- повышение экономической эффективности предприятий;
- укрепление их экологической репутации;
- снижение углеродного следа.

Таким образом, комплексное внедрение энергоэффективных решений в эксплуатацию карьерной техники — важный шаг к устойчивому развитию горнодобывающей отрасли. Это требует постоянного совершенствования технического оснащения и грамотного управления кадровыми ресурсами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Алексеев С. В., Богатов С. Ф., Гаврилов Ю. И. и др. Опыт эксплуатации электрических экскаваторов на угольном разрезе «Черниговец» // Горный журнал. 2021. № 11. С. 46–52.
2. Вернер С. А., Скворцов В. В., Евсеенков С. С. Пути снижения топливного потребления карьерных автосамосвалов и погрузочной техники // Уголь. 2020. № 10. С. 34–39.
3. Володин А. А., Леонов А. Н., Иванкин В. И. Гидродинамические трансмиссии и гибридные приводы карьерных самосвалов // Горный журнал. 2022. № 8. С. 28–35.