

Рецензия

на диссертацию Ахметовой Мадинаур Исмаилжановны на тему «Комплексная оценка и способы повышения показателей качества эксплуатации карьерных автосамосвалов», представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D070700 –Горное дело

1. Актуальность избранной темы

Современные рыночные отношения в промышленной среде требуют повышения темпов научно-технического процесса в горно-добывающих отраслях, увеличения объемов добычи полезных ископаемых при транспортировании грузов на большие расстояния. Наиболее полно этим требованиям соответствует применение на открытых горных работах автомобильного транспорта.

Анализ современного состояния разработки месторождений открытым способом в Казахстане и странах СНГ убедительно свидетельствует о резком увеличении глубины действующих карьеров. С увеличением глубины карьеров проявляется отрицательное влияние горно-технических факторов на оценку и выбор параметров открытых горных работ и соответственно, ухудшаются технико-экономические показатели работы, в основном за счет снижения производительности горно-транспортного оборудования. Исходя из тенденции постоянного увеличения грузоподъемности автотранспорта карьеров, можно сделать вывод о том, что удельные затраты на транспортирование горной массы растут как за счет увеличения высоты подъема, расстояния транспортирования и количества автосамосвалов, так и за счет снижения производительности экскаваторов и экскаваторно-автомобильных комплексов, в целом.

Расширение практики применения автомобильного транспорта на открытых горных работах, специфика и недостаточная изученность определяют актуальность вопросов повышения показателей качества эксплуатации карьерных автосамосвалов. Вместе с тем, применение традиционных методов для аналитического описания и исследования экскаваторно-автомобильных комплексов (ЭАК) затруднено и неэффективно в связи с следующим: структурой и функциональной сложностью систем; необходимостью учета стохастического характера процессов открытых горных работ; сложностью, а в некоторых случаях невозможностью проведения натурных экспериментов; необходимостью комплексного учета качественных и количественных изменений элементов ЭАК; надежности и режиме работы отдельных звеньев. Применение метода имитационного моделирования, отличающегося относительной простотой, гибкостью и универсальностью, позволяет учесть эти особенности, обеспечить большую степень достоверности и высокую эффективность выполненных исследований.

Поэтому исследования Ахметовой М.И., направленные на разработку высокоэффективных моделей и методов расчета рациональных параметров распределения автосамосвалов по маршрутам и конструктивных усовершенствований их параметров, обеспечивающих повышение эффективности автомобильного транспорта карьеров на основе имитационного моделирования, являются безусловно актуальными для горной науки и практики.

2. Степень обоснованности научных положений и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Автором диссертации вынесены на защиту четыре научных положения, отражающие суть и новизну выполненных исследований.

Первое научное положение, выносимое автором на защиту, определяет взаимосвязь производительности карьерных автосамосвалов между количеством самосвалов с разными техническими характеристиками, загружаемых одним экскаватором и временем, на погрузочные и разгрузочные операции, как фактор, являющийся основополагающим при обосновании рациональных параметров экскаваторно-автомобильных комплексов. Это положение является новым, так как в отличие от предшествующих исследований, автором уставлено, что величина простоев в течение рейса зависит не только от структуры парка автосамосвалов и количества машин под один экскаватор, но и от простоев, связанных с выходом из строя металлоконструкций автосамосвалов от динамических и статических нагрузок в процессе погрузки экскаватором. Это научное положение подтверждено результатами комплексных исследований путем составления однофакторных и двухфакторных аналитических моделей и хорошей сходимостью их с теоретическими предпосылками при составлении вероятностных характеристик.

Второе научное положение обосновывает возможность повышения производительности карьерных автосамосвалов малой грузоподъемности с выдвигными опорами при работе совместно с экскаваторами большой вместимости ковша. Это научное положение получено путем составления универсального программного продукта по оптимизации процесса транспортирования горной массы при интенсификации процессов погрузки экскаваторами различной вместимости ковша. Это положение также характеризуется новизной, поскольку впервые для специфических условий открытых горных работ составлены расчетные компьютерные модели, позволяющие устанавливать напряженно-деформированное состояние металлоконструкций в процессе загрузки кузова автосамосвала горной массой. В отличие от исследований, проводившихся ранее, автор разработала методику установления напряженно-деформированного состояния металлоконструкций автосамосвалов в зависимости от среднего размера кусков загружаемой горной массы от 0,6 до 0,8 м.

Третье научное положение устанавливает целесообразность применения математических компьютерных моделей при установлении закономерностей изменения динамических и статических нагрузок при погрузке горной массы, отрицательно влияющих на долговечность металлоконструкций автосамосвалов. Новизна этого научного положения подтверждается результатами реализации составленных моделей путем решения краевых задач с применением методов конечных элементов. Автором диссертации установлено, что закономерности изменения динамических и статических нагрузок целесообразно устанавливать с использованием объемных моделей, которые позволяют исследовать распределение напряжений в зависимости от массы груза в ковше экскаватора, высоты погрузки и очередности мест загрузки.

Четвертое научное положение - это обоснование допустимых значений напряженно-деформированного состояния (НДС) и ресурса в металлоконструкциях автосамосвалов при экскаваторной загрузке. Автор диссертации считает, что нагрузки на раму моделируются с учетом передаточных функций подвесок и полученных экспериментально статистических характеристик, генерируемых методом статистических испытаний. Данное научное положение существенно отличается от известных подходов к установлению напряженно-деформированного состояния рамы при погрузке автосамосвалов, так как позволяет получить наиболее адекватные оценки процессов нагруженности рам. Это научное положение характеризуется новизной, в отличие от известных исследований, автор разработала методику определения величины динамической нагрузки в процессе экскаваторной погрузки, она позволяет определять число циклов нагружения, которые отличаются от полученных методом конечно-

элементного и динамического моделирования на 10-15%. Это объясняется тем, что при создании расчетной и компьютерной моделей был принят ряд допущений и упрощений.

Таким образом, в целом можно сказать о новизне представленных научных положений, их обоснованности и достоверности.

3. Новизна исследований и полученных результатов

В результате исследований впервые раскрыт механизм совместного влияния горнотехнических факторов и простоев автосамосвалов из-за выхода из строя их металлоконструкций на производительность экскаваторно-автомобильных комплексов карьеров. Установлены однофакторные и двухфакторные модели влияния эксплуатационных факторов на производительность разных типов грузоподъемностей карьерных автосамосвалов.

Впервые доказано, что первое аналитическое уравнение ожиданий автосамосвала в течение рейса является линейным и зависит только от общего времени рейса, а второе уравнение является нелинейным и зависит от величины интервалов погрузки автосамосвала экскаватором.

Установленные автором диссертации закономерности использовались для установления и обоснования рациональных параметров экскаваторов-автомобильных комплексов из мощных экскаваторов и автосамосвалов небольшой грузоподъемности, при этом повышается производительность автосамосвалов и снижаются капитальные затраты на создание транспортных коммуникаций. Это также позволило автору обосновать технологическую структуру карьерных автопоездов, использование которых повышает показатели эффективности работы автомобильного транспорта.

Разработанные новые расчетные компьютерные модели позволяют рассчитывать напряженно-деформированное состояние металлоконструкций в процессе загрузки кузова автосамосвала горной массой, что позволило решить ряд задач, связанных с обоснованием и созданием комплекса для осуществления погрузки, содержащего шарнирно закрепленные на кузове автосамосвала телескопические гидродомкраты, который позволяет повысить производительность работы экскаваторно-автомобильного комплекса на 15-20%. Все это открывает возможности существенного повышения эффективности карьерного автотранспорта и работы горнорудных предприятий в целом.

4. Значимость для науки и практики выводов и рекомендаций диссертанта.

Основное научное значение диссертации заключается в теоретическом обобщении собственных и полученных другими авторами результатов исследований, установлении новых закономерностей, проявляющихся при функционировании экскаваторно-автомобильных комплексов карьеров. Это позволило сформулировать основные критерии комплексной оценки и предложить методики повышения качества эксплуатации карьерных автосамосвалов с учетом конкретных горнотехнических условий открытых горных работ.

Практическая значимость работы состоит в обосновании технических и технологических решений по повышению эффективности парка карьерных автосамосвалов, что при их реализации позволило предложить:

- создание экскаваторно-транспортных комплексов из мощных экскаваторов и автосамосвалов небольшой грузоподъемности;
- использование автосамосвалов в составе карьерных автопоездов;
- установленный вектор рациональных параметров при закреплении имеющегося количества автосамосвалов различных типов за экскаваторами;
- погрузочный комплекс, включающий оборудование автосамосвалов выдвижными опорами с телескопическими гидродомкратами соответствующей грузоподъемности.

Разработанные автором и принятые для реализации методики, алгоритмы компьютерные модели расчета параметров экскаваторно-автомобильных комплексов

несомненно подтверждают практическую ценность исследований. Выводы по разделам и в целом по диссертации конкретны и не вызывают сомнений.

5. Замечания по диссертации:

1. На С. 26 диссертации, автор справедливо делает вывод о целесообразности учета результатов анализа литературных источников, актуальности, практической ценности темы диссертационного исследования при определении планируемых задач исследования, однако, выражение «практической ценности темы диссертационного исследования» не совсем удачно использовано и поэтому задачи исследований перечислены в форме полученных результатов.

2. Из материалов раздела диссертации (С.58) неясно, какие факторы оказывают доминирующее влияние на производительность автосамосвалов при составлении однофакторных и двухфакторных моделей.

3. В разделе 4 диссертации (с.86) автор приводит описание процесса создания динамической модели автосамосвала с использованием программного комплекса UM Simulatoін, однако при этом не отмечается на каких средствах ЭВМ он может быть реализован.

4. Имеют место ссылки на устаревшие литературные источники.

6. Соответствие работы требованиям, предъявляемым к диссертациям (PhD).

В диссертации исследованы вопросы, связанные с разработкой структурных схем, однофакторных и многофакторных моделей, компьютерных моделей напряженно-деформированного состояния металлоконструкций автосамосвалов, средств и организационных форм погрузочного комплекса по повышению показателей качества эксплуатации экскаваторно-автомобильных комплексов карьеров.

Результаты исследований, а также разработанные рекомендации полностью соответствуют специальности 6D070700 - Горное дело.

Основные положения диссертации достаточно полно отражены в 11-и опубликованных работах. Работа прошла широкую апробацию на научных конференциях.

Аннотация полностью соответствует содержанию диссертации и в ней отражены все основные положения работы.

Диссертация Ахметовой М.И. характеризуется внутренним единством, общей целью, объединена научной идеей. Ее результаты подтверждаются теоретическими и экспериментальными данными, сопоставимыми с данными аналогичных исследований и практики открытых горных предприятий стран СНГ и дальнего зарубежья.

Полученные в диссертации результаты, могут быть рассмотрены как решение крупной научной задачи, имеющей важное прикладное значение. В ней дано научное обобщение взаимосвязи факторов, на основании которых возможно установление рациональных параметров ЭАК карьеров при обеспечении высокой бесперебойной производительности и минимизации эксплуатационных расходов.

Диссертация «Комплексная оценка и способы повышения показателей качества эксплуатации карьерных автосамосвалов» полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям PhD, а ее автор Ахметова Мадина Исмаилжановна заслуживает присуждения ей степени доктора философии (PhD) по специальности 6D070700 - Горное дело.

Рецензент,
и.о. Ученого секретаря ИГД им Д.А. Кунаева,
канд. техн. наук



Адилханова Ж. А.