



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего профессионального образования
«Уральский государственный горный университет»
(ФГБОУ ВПО «УГГУ»)

Куйбышева ул., д.30, Екатеринбург, 620144, ГСП. Тел./факс:(343)257-25-47/ 251-48-38

E-mail:office@ursmu.ru,http://www.ursmu.ru

ОКПО 02069237, ОГРН 1036603993777, ИНН/КПП 6661001004/667101001

от 18.11.2015 № 13/15

На № _____ от _____



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор

ФГБОУ ВПО «Уральский

государственный горный университет»

д-р техн. наук, профессор

Галиев Н. Г.

2015 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Уральский государственный горный университет» (УГГУ) – на диссертационную работу **Воронова Артёма Юрьевича** «ОПТИМИЗАЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЭКСКАВАТОРНО-АВТОМОБИЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ РАЗРЕЗОВ», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.05.06 – «Горные машины» и 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Актуальность исследования для науки и практики. В настоящее время до 40% предприятий угольной промышленности представлены разрезами. Эффективность и конкурентоспособность их обеспечивается интенсивным внедрением мощной производственной техники, в том числе экскаваторно-автомобильных комплексов (ЭАК), представленных отечественными электрическими экскаваторами типа ЭКГ-10, ЭКГ-15, импортными гидравлическими экскаваторами и автосамосвалами грузоподъемностью 220, 360, 450 т.

Высокая производительность комплексов может быть обеспечена эффективным взаимодействием машин комплекса и снижением внутрисменного простоя за счёт автоматизации диспетчерской службы карьеров на базе компьютерных программ математиче-

ского моделирования погрузочно-транспортного процесса в карьере и оптимизацией показателей производительности ЭАК.

Таким образом тема диссертации Воронова А. Ю., посвящённая разработке программы математического моделирования работы экскаваторно-автомобильных комплексов угольных разрезов и оптимизации на её основе показателей эксплуатационной производительности ЭАК, является актуальной научно-практической задачей с позиции обеспечения конкурентоспособности разрезов России и согласуется с программой развития угольной промышленности на период до 2030 г.

Основные научные результаты и их значимость. Основные научные результаты, сформулированные автором, состоят в следующем.

1. Установлено, что простои в ожидании обслуживания составляют наибольшую долю в структуре внутрисменных простоев технологического оборудования в составе ЭАК разреза. Это означает, что основные резервы повышения эксплуатационной производительности ЭАК заключены в сокращении данных простоев.

2. Предложена двухуровневая диспетчерская модель ЭАК разреза, на верхнем уровне которой устанавливается оптимальный план выработки, а на нижнем – алгоритм оптимального распределения самосвалов между экскаваторами на основании плана верхнего уровня. Данная модель позволяет наиболее полно описать задачу оптимизации на разных этапах её решения.

3. В критерий принятия решений по текущему распределению карьерных самосвалов предложено ввести параметр приоритетности экскаваторов и соответствующих им маршрутов транспортирования горной массы. Эти параметры учитывают весь комплекс факторов, способных повлиять на эксплуатационную производительность ЭАК.

4. С помощью методов теории массового обслуживания разработана имитационная модель работы ЭАК разреза, которая позволяет спрогнозировать развитие событий в ЭАК при различном количестве действующих самосвалов. Алгоритм, лежащий в основе данной модели, оптимизирует потери от простоев оборудования и итерационно формирует набор параметров приоритетности экскаваторов (маршрутов), соответствующий оптимальному варианту.

5. Доказано, что работу ЭАК разреза целесообразно организовывать по комбинированному открыто-закрытому циклу с разделением техники в составе ЭАК на группы диспетчеризации. Также сформулированы принципы формирования этих групп.

Значимость результатов для науки заключается в развитии научно-технической базы для совершенствования систем управления карьерными погрузочно-транспортными комплексами и подтверждается достаточно высокой степенью соответствия теоретических результатов экспериментальным данным, полученным в ходе оптимизации функционирования ЭАК разреза с использованием имитационного моделирования.

Практическая значимость полученных результатов. Существенная практическая значимость состоит в разработке алгоритма оптимизации функционирования ЭАК разреза, который позволяет сократить простои технологического оборудования в составе ЭАК и тем самым повысить его эксплуатационную производительность. Адекватность и эффективность алгоритма подтверждена исследованиями на имитационной модели работы ЭАК разреза, созданной в ходе работы над диссертацией.

Программный комплекс, созданный на основе имитационной модели, позволяет «проигрывать» различные ситуации в работе ЭАК разреза, оценивать и минимизировать потери от простоев оборудования в составе ЭАК, и на основе этого оптимизировать непрерывное в течение смены распределение карьерных самосвалов между экскаваторами.

Использование предложенных моделей и алгоритмов позволит сократить простои оборудования в составе ЭАК, повысить его производительность и за счет этого создать резерв машин, а также снизить издержки на производство.

Полученные результаты могут использоваться для дальнейших исследований в области повышения эффективности систем управления горнотранспортными комплексами.

Внедрение разработанного программного комплекса может послужить основой создания отечественной автоматизированной системы диспетчеризации карьерного автотранспорта как продукта импортозамещения.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации. Результаты диссертационной работы рекомендуется использовать на предприятиях, занимающихся добычей угля открытым способом при планировании и реализации организационно-технических мероприятий по повышению эффективности функционирования экскаваторно-автомобильных комплексов. Полученные результаты (при соответствующей адаптации) также могут быть применены предприятиями промышленности, использующими автомобильный транспорт, в которых происходит массовое обслуживание квазистационарных погрузочных пунктов автотранспортными средствами.

Разработанный алгоритм оптимизации функционирования ЭАК, основанный на методах теории массового обслуживания, а также полученные теоретические результаты могут быть использованы в образовательном процессе для расширения знаний и навыков в области повышения эффективности карьерных перевозок.

Замечания по диссертации.

1. В первой главе диссертации достаточно глубоко анализируются данные о фактических простоях автосамосвалов на разрезе «Кедровский», но совсем не рассматриваются простои экскаваторов, являющихся неотъемлемой частью ЭАК.

2. В третьей главе диссертации упоминаются названия программных модулей, процедур и переменных, но отсутствует листинг программного кода (или хотя бы его фрагмента), что несколько затрудняет понимание материала.

3. При расчёте экономической эффективности предлагаемых мероприятий не учтены затраты (хотя бы ориентировочные) на внедрение программного комплекса и, как следствие, не рассчитан срок окупаемости.

4. В работе широко используются терминология и понятия из зарубежной технической литературы, которые не применяются отечественными специалистами и которые не совсем адекватно отражают фактические реальные процессы. Это затрудняет понимание материала диссертации.

5. Судя по содержанию работы и списку использованной литературы, автор недостаточно глубоко выполнил анализ отечественных исследований по использованию ЭАК карьеров.

6. В диссертации и автореферате имеются стилистические и редакционные погрешности, несоблюдения ГОСТ, в частности, при оформлении блок-схем. Название параграфа 1.2 недостаточно согласуется с его содержанием.

Заключение.

Отмеченные недостатки не снижают ценности работы и ее общей положительной оценки. Считаем, что диссертационная работа характеризуется внутренним единством и непротиворечивостью, содержит новые научные результаты. Работа написана автором самостоятельно, предложенные решения аргументированы, показаны особенности предложенных решений по сравнению с известными решениями.

Основные научные результаты диссертации опубликованы в 10 работах, из которых 3 – в рецензируемых научных журналах, входящих в перечень ВАК Министерства образования и науки РФ.

Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой изложены полученные автором научно обоснованные технические решения актуальной задачи повышения эксплуатационной производительности экскаваторно-автомобильных комплексов разрезов при оптимизации простоев технологического оборудования в их составе и связанных с ними потерь. Диссертационная работа «Оптимизация показателей эксплуатационной производительности экскаваторно-автомобильных комплексов разрезов» отвечает требованиям п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых

степеней ВАК Министерства образования и науки РФ», обладает научной и практической значимостью и новизной, а её автор – ВОРОНОВ АРТЁМ ЮРЬЕВИЧ – заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальностям 05.05.06 – «Горные машины» и 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Отзыв составлен на основании заключения кафедры разработки месторождений открытым способом по результатам обсуждения диссертации, проведенного на заседании кафедры разработки месторождений открытым способом «17» ноября 2015 г., протокол № 304.

Зав. кафедрой разработки месторождений
открытым способом ФГБОУ ВПО «УГГУ»,
д-р техн. наук, проф.

Юрий Иванович Лель

Доцент кафедры разработки месторождений
открытым способом ФГБОУ ВПО «УГГУ»,
канд. техн. наук, доцент

Юрий Владимирович Стенин

Подписи Ю. И. Леля и Ю. В. Стенина удостоверяю:

Начальник отдела кадров ФГБОУ ВПО «УГГУ»

Сергей Викторович Катюев

620219, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30. ФГБОУ ВПО «УГГУ». Тел. (343) 257-22-44;
Сот. 8-912-695-97-52. E-mail: Lel49@mail.ru

18 ноября 2015 г.