

АННОТАЦИЯ

к диссертационной работе на соискание ученой степени доктора философии (PhD) 6D070700 – «Горное дело»

УТЕШОВ ЕРЖАН ТУРСЫНОВИЧ

Научно-методическое обеспечение технико-технологического анализа эффективности управления горным производством

Актуальность работы. На горнодобывающих предприятиях вопрос энергосбережения традиционно является одним из ключевых, однако комплекс организационных мер, как правило, касается обеспечения вопросов энергосбережения, соответствующей технической готовности основного горного и транспортного оборудования, контроля и учёта расхода топлива, планирования и нормирования энергозатрат исходя из предполагаемых объёмов извлекаемой горной массы в планируемом периоде. Применяемая традиционно на предприятиях информационно-методическая база не позволяет реализовать имеющийся потенциал повышения энергоэффективности работы основного горного и транспортного оборудования, что обуславливает необходимость и целесообразность создания универсальной методической базы проведения оперативного мониторинга и анализа текущего и перспективного функционирования геотехнологических комплексов, работы горнотранспортных систем карьеров на единой информационно-методической базе на всех этапах разработки месторождений полезных ископаемых – проектирования, эксплуатации и реконструкции. При этом, должен обеспечиваться адекватный учёт условий их функционирования – горно-геологических, горнотехнических, горно-геометрических, организационных и экономических. В этих условиях информационные системы по управлению горнотранспортными работами на карьерах должны быть адаптивными к таким факторам, как:

- нестабильная горно-геологической ситуации в карьерном пространстве и низкой степени технической готовности автомобильно-экскаваторного парка современных предприятий;

- взаимодействие техники для доставки добытой руды между карьером и фабрикой с учетом допустимого диапазона колебаний;

- обеспечение оперативной корректировки и регулирования эффективности взаимодействия парка горного предприятия.

- снижение риска влияния человеческого фактора при работе комплекса.

Целью диссертационной работы является разработка методов технико-технологического анализа процессов управления горным производством для обеспечения повышения эффективности функционирования геотехнологических комплексов на открытых разработках.

Основная идея работы заключается в рассмотрении горно-геологических, горнотехнических, горно-геометрических, организационных и экономических условий функционирования автомобильно-экскаваторного комплекса на основе процессного подхода.

Задачи исследования:

1. Провести анализ современных методов и подходов оценки эффективности горного производства на открытых разработках и установление направлений их совершенствования на новой информационной основе.

2. Разработать цифровой двойник процессов проектирования геотехнологических комплексов карьеров;

3. На основании установленных зависимостей создать классификацию автоматизированных систем управления геотехнологическими комплексами и разработать методику технико-технологического анализа эффективности управления горным производством.

Объектом исследования является система разработки месторождений твёрдых полезных ископаемых открытым способом

Предметом исследования является функционирование экскаваторно-автомобильного комплекса.

Методы исследования. Основным методом исследования является имитационное логико-статистическое и пооперационное моделирование горнотранспортных процессов, применяемое на основе процессного подхода к управлению геотехнологическими комплексами, реализуемых в рамках комплексных технико-экономических анализов, технико-технологических и энерго-аудитов их функционирования. Применялись методы математико-статистического и сравнительного анализа, а также объектного программирования.

Научные положения и результаты работы:

1. Цифровизация взаимодействия горно-геологических, горнотехнических, горно-геометрических, организационных и экономических факторов способствует повышению эффективности отработки месторождения уже на этапе проектирования геотехнологических комплексов карьеров.

2. Разработана классификация автоматизированных систем управления геотехнологическими комплексами на открытых разработках в зависимости от совокупности реализуемого функционала (учёт и контроль, регулирование, нормирование, стимулирование, планирование, организация) и степени достоверности учёта основных технико-экономических параметров.

3. Разработано научно-методическое обеспечение технико-технологического аудита эффективности функционирования геотехнологических комплексов на открытых разработках месторождений твёрдых полезных ископаемых, позволяющее определять общий потенциал, направления и конкретные меры повышения эффективности посредством комплексного моделирования основных производственных процессов. (новая совокупность известных положений).

Научная новизна заключается:

- в систематизации автоматизированных методов управления геотехнологическими комплексами в увязке со способами адекватного учёта принципиальных факторов и параметров их функционирования.
- в цифровизации процессов проектирования геотехнологических комплексов карьеров с применением циклических освоений месторождения.

Практическая ценность заключается в:

- системном описании существующего производства или базовых проектных решений (если аудиту подвергается проект нового производства), позволяющее выработать рекомендации по организационно-техническим решениям, которые обеспечивают получение требуемых параметров производства; (производительность, качество и т.д.), в оценке (укрупнённую) требуемых инвестиций и сроков вложений средств, оценку сроков окупаемости инвестиций;
- обосновании долгосрочной программы функционирования, направленных на снижение себестоимости горно-транспортных работ;
- программе развития инфраструктуры, «расшивки» «узких мест»;
- универсальности применяемого подхода и методической базы при проведении технико-экономического анализа эффективности горного производства, установлении фактов значительной – до 20-30% погрешности при применении традиционных стационарных или упрощённых динамических способов учёта.

Апробация и публикации результатов исследований. Результаты диссертационной работы опубликованы в 13 работах, из которых 6 опубликованы в изданиях Scopus с перцентилями 2-4. 5 в изданиях рекомендованных ККСОН МНВО РК. Помимо этого, в рамках работы проведены патентные исследования и получено 2 свидетельства о государственной регистрации прав на объект авторского права (приложение А). Они апробировались на ряде круглых столов и семинаров.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На открытых разработках имеется существенный, до 15% и более, потенциал повышения эффективности функционирования геотехнологических комплексов, который может быть реализован при применении в практику горного производства процессного подхода к управлению, обеспечивающего, помимо выполнения основных функций, учёт

взаимосвязей всех подсистем и элементов объекта, как крупномасштабной, сложной и обладающей вероятностными характеристиками системой.

Разработанная единая методологическая база расчетов основных технико-экономических показателей на этапах их проектирования, эксплуатации и реконструкции на основе процессного подхода позволяет повысить эффективность геотехнологических комплексов карьеров.

Предложенная информационно-техническая платформа геотехнологических комплексов, обеспечивает адекватный поток оперативной, достоверной и объективной информации об эффективности их функционирования на этапе эксплуатации.

Применение разработанной методики технико-технологического анализа эффективности управления горным производством, реализуемое в рамках комплексных технико-экономических анализов, технико-технологического и энерго-аудитов функционирования геотехнологических комплексов месторождений твёрдых полезных ископаемых обеспечивает снижение себестоимости горно-транспортных работ.

Реализация основных методических положений процессного подхода в рамках конкретных исследований проектов освоения месторождений, а также на ряде существующих горных производствах в рамках проведённых комплексных технико-технологических и энерго-аудитов, позволила установить, что существующая база проектирования геотехнологических комплексов требует существенного усовершенствования на принципиально иной информационно-методической основе, обеспечивающей адекватный учёт конкретных в каждом отдельном случае горнотехнических, горно-геологических, горно-геометрических, организационных и экономических условий. Разработан общий алгоритм методики проведения комплексного технико-технологического аудита геотехнологического комплекса выявляющий существенный резерв повышения энерго-эффективности горно-транспортных работ.