

УДК 622.013.3

**А.И. Косолапов, А.В. Токаренко**

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ  
СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ГОРНО-  
ТРАНСПОРТНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ В ГЛУБОКИХ  
КАРЬЕРАХ**

*Рассмотрены перспективы внедрения систем автоматического управления горным оборудованием в глубоких карьерах. Показаны ее достоинства и дана оценка экономической эффективности ее применения в условиях карьера «Восточный» Олимпиадинского ГОКа.*

*Ключевые слова: система управления, горно-транспортное оборудование, диспетчеризация, мониторинг, качество добываемых руд.*

**Семинар № 3**

---

**А**втоматическая система управления горно-транспортным комплексом (**АСУ ГТК**) в карьере предназначена для автоматизации:

- управлением выемочно-погрузочным оборудованием и карьерным транспортом;
- управлением вспомогательной техникой;
- контроля и управлением объёмами и качеством добываемой руды;
- диспетчеризацией;
- мониторинга эксплуатации и технического обслуживания оборудования.

АСУ ГТК должна представлять собой комплекс, включающий бортовые технические средства, установленные на мобильном оборудовании, систему радиосвязи для передачи данных в режиме реального времени, компьютерное оборудование, включая серверы и рабочие станции пользователей, а также специальное программное обеспечение мониторинга и диспетчерского управления горно-транспортным оборудованием, ведение базы данных и решения прикладных задач. Для

определения местоположения при перемещении мобильного оборудования используется информация со спутников по технологии GPS (Global Position System – Система Глобального Позиционирования).

Основными целями создания АСУ ГТК являются:

- повышение эффективности использования погрузочного и транспортного оборудования и увеличение его производительности (сокращение времени ожидания экскаваторов и транспорта по различным причинам, повышение коэффициента использования оборудования во времени, увеличение объёмов добычи и перевозок, увеличение использования грузоподъёмности транспортных средств, сокращение времени на пересмены, повышение коэффициента готовности оборудования);
- повышение степени усреднения руды и улучшение ритмичности её подачи на переработку;
- повышение точности оперативного и накопительного учёта объёмов добычи, работы и простоев оборудования;

- сокращение фонда оплаты труда за счёт уменьшения численности контролирующего работу горно-транспортного комплекса персонала;

- повышение организации труда и повышение дисциплины.

Для многих Российских горнодобывающих предприятий, обрабатывающих месторождения полезных ископаемых глубокими карьерами, актуальной является проблема рационального распределения транспорта между погрузочным оборудованием. Так как при использовании большегрузных автосамосвалов от этого напрямую зависит производительность всего комплекса горнотранспортного оборудования, а соответственно и эффективность работы предприятия в целом.

Существует масса объективных факторов, которые не позволяют идеально балансировать между простоями автотранспорта и рациональным распределением его по единицам погрузочной техники (экскаваторам, погрузчикам). Такие факторы как аварийные ремонты транспорта и экскаваторов, техническое обслуживание во время смены, производство взрывных работ, технологические перегоны оборудования, оперативные переключения электрооборудования, аварийные отключения ЛЭП, заправка автотранспорта и экскаваторов ГСМ, не позволяют организовать ритмичную работу оборудования. Эти факторы зачастую невозможно предвидеть с большой точностью, а соответственно вовремя принять рациональное решение о перераспределении автотранспорта.

Опыт внедрения АСУ ГТК на различных горных предприятиях показал следующее:

-автоматизированная оперативная диспетчеризация – повышает производительность горного и транспортно-оборудования на 3-5% за счёт уве-

личения коэффициента сменного времени и снижения холостых пробегов;

- управление качеством руды – стабилизирует показатель качества руды и повышает извлечение металла на 0,5-1%;

- мониторинг эксплуатации двигателей автосамосвалов – способствует правильному режиму эксплуатации и увеличивает срок службы на 2-5%;

- мониторинг обслуживания горного оборудования – способствует контролю и учёту всех ремонтных работ, повышает срок службы оборудования на 2-5%;

- мониторинг производительности горного оборудования и управление загрузкой автосамосвалов – устраняет «недогрузки» и «перегрузки» автосамосвалов, повышает их производительность на 0,5-2% и повышает срок службы машин, ходимость шин на 2-3%;

- мониторинг заправок, контроль расхода топлива на автосамосвалах – мониторинг заправок и расхода топлива снижает его расход на 1-2%;

- мониторинг эксплуатации шин автосамосвалов – формирует базу данных эксплуатации шин, снижает их расход на 1-3%.

Таким образом данная система АСУ ГТК обеспечивает:

- увеличение времени производительного использования оборудования в течении смены;

- экономию ресурсов при достижении необходимых объёмов производства;

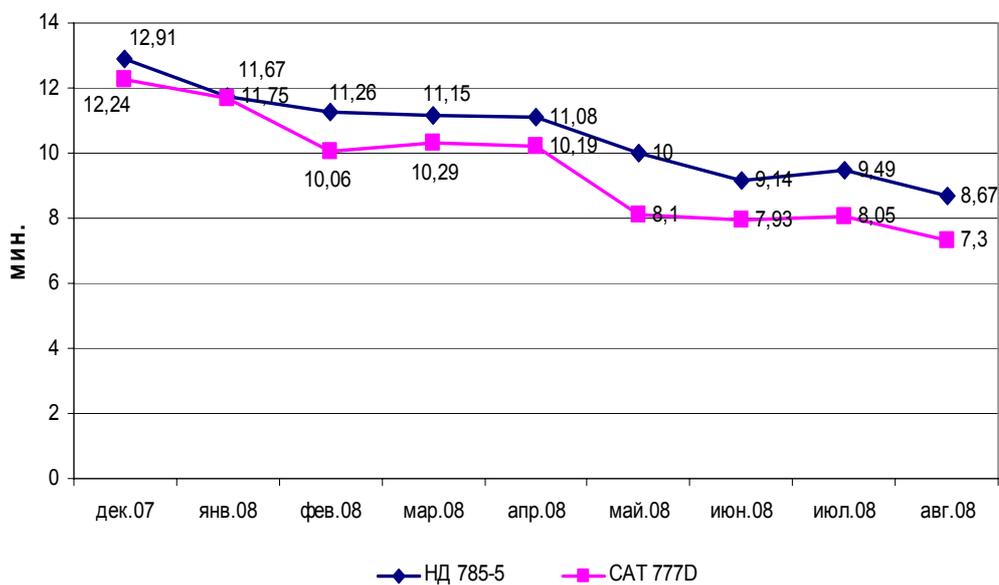
- повышение трудовой и технологической дисциплины персонала;

- основу для объективной оценки деятельности служб и участков предприятия;

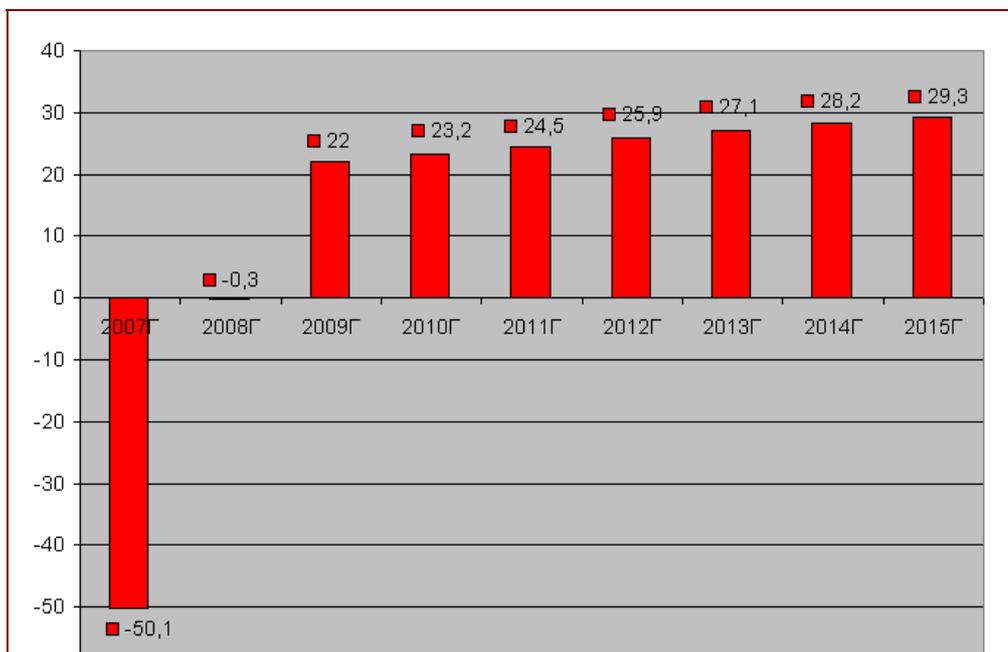
- создание предпосылок планового ремонта и обслуживания парка машин предприятия;

- оптимизацию грузопотоков.

В настоящее время на карьере «Восточный» Олимпиадинского ГОКа ЗАО «Полус» основные затраты на



**Рис. 1. Динамика времени ожидания автосамосвалов под погрузку после внедрения на карьере «Восточный» АСУ ГТК**



**Рис. 2. Динамика ЧДД по результатам внедрения АСУ ГТК**

### Показатели эффективности АСУ ГТК

№ п/п	Показатели эффективности проекта	Значение
1.	Внутренняя доходность (IRR)	53,3%
2.	Чистая приведённая стоимость проекта* (NPV)	29,3
3.	Срок окупаемости (с момента вложений), лет	1,05
4.	Индекс прибыльности	1,18

При ставке дисконтирования -12,5%

горные работы обусловлены фондом оплаты труда, расходом топлива, энергии, материалов и запасных частей.

В свою очередь фонд оплаты труда напрямую связан с численностью персонала, зависящего от единичной мощности оборудования и его использования во времени. Удельные расходы топлива и энергии обусловлены степенью загрузки оборудования. Таким образом, основные составляющие себестоимости predetermined организацией работы горно-транспортного комплекса. Это обстоятельство и обобщение, имеющегося опыта и определило необходимость внедрения АСУ ГТК на карьере «Восточный».

Внедрение автоматической системы управления горно-транспортным комплексом уже в первые месяцы ее использования позволило значительно сократить простои большегрузного ав-

тотранспорта (рис. 1) и горного оборудования и как следствие, увеличить его коэффициент использования. Эффективность внедрения АСУ ГТК оценивали по величине чистого дисконтированного дохода, динамика которого показана на рис. 2, а обобщающие показатели приведены в таблице.

Опыт применения автоматизированных систем управления горно-транспортным комплексом, с использованием возможностей инновационных технологий, позволяет утверждать об эффективности их применения и значительном экономическом эффекте при отработке глубоких карьеров, так как горное оборудование и автотранспорт эксплуатируются наиболее рационально, по сравнению с традиционными методами диспетчеризации в горной промышленности.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сайт Национальной лиги управляющих [www.nlu.ru](http://www.nlu.ru) (Электронный ресурс).
2. Сайт золотодобывающей компании «Полиметалл» [www.ecolif.krsk.ru](http://www.ecolif.krsk.ru) (Электронный ресурс).
3. *Технико-коммерческое предложение* компании Wenco (Канада).
4. *Технико-коммерческое предложение* компании ВИСТГрупп (Россия).
5. *Технико-коммерческое предложение* компании Micromine (Австралия).
6. Сайт компании «Полюс Золото» [www.polyusgold.ru](http://www.polyusgold.ru) (Электронный ресурс).
7. Сайт электронного издания «Вестник золотопромышленника» [www.gold.prime-tass.ru](http://www.gold.prime-tass.ru) (Электронный ресурс). **ТАСС**

### Коротко об авторах

*Косолапов А.И.* – доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой «Открытые горные работы» и зав. отделом «Горное бюро» Сибирского федерального университета, институт горного дела, геологии и геотехнологии,  
*Токаренко А.В.* – горный инженер, начальник Рудоуправления ЗАО «Полюс» Олимпиадинского ГОКа.