

СЪВРЕМЕННИ СИСТЕМИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА МИННО-ТРАНСПОРТНИ КОМПЛЕКСИ В ОТКРИТИ РУДНИЦИ

Георги Константинов

Минно – геоложки университет "Св.Иван Рилски", София, България

РЕЗЮМЕ. Описват се съвременните системи за управление на минно-транспортни комплекси в откритите рудници. Дават се някои техни функции на изпълнение. Посочват се възможностите за автоматизиране на работни места.

MODERN SYSTEMS FOR CONTROL OF MINING-TRANSPORT COMPLEXES IN OPEN CAST MINES

Georgy Konstantinov

University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski", Sofia, Bulgaria

ABSTRACT. The modern systems for control of mining-transport complexes in open cast mines are described. Some of their performance functions are given. The possibilities of automation of the workstations are pointed out.

1. Общи положения

Системите за управление на минно-транспортни комплекси започват да се използват в откритите рудници през последното десетилетие на миналия век. Развитието и внедряването на информационните технологии за планиране и управление на производството се стимулира от намаляването на цените на металите през този период. Резултатът е – икономически спад в миннодобивния отрасъл.

Основните цели при внедряването на тези технологии са:

- повишаване на ефективността в работата на минното предприятие за сметка на подобряване организацията на производството;
- оптимизация при развитието на минните работи;
- намаляване на разходите и загубите на всички етапи от технологичните процеси.

Окончателният резултат е намаляване на себестойността на крайната продукция.

В началото на 90-те години и по-точно след операцията "Пустинна буря", разработените за военни цели системи за глобално позициониране при определяне на координатите и скоростите на движещи се обекти, стават достъпни за граждански нужди. Минната промишленост е една от първите, която ефективно използва навигационните технологии за задачите на мониторинга и диспечеризацията на мобилното оборудване в откритите рудници. Внедряването на системите за управление на минно-транспортни комплекси (МТК) дава възможност на минните компании да повишат с 10 – 15% общата производителност на производството си [2]. По такъв

начин, до известна степен се намалява икономическия спад в минните предприятия.

Първоначално системите за управление на МТК се появяват в САЩ (компанията "Modular"), Канада ("Wenco") и Австралия ("Micro Mine"), а по-късно и в Русия ("КАРЬЕР" – разработка на компанията "ВИСТ Груп"). Наша национална гордост е българската система за управление на транспорта Skylinks на фирмата НОАК ЕООД, която успешно премина изпитания в рудник "Асарел – Медет". Същата сега се използва в рудник "Елаците". Характерно за всички системи за управление на МТК е че се използва глобална система за спътниково позициониране. (GPS – Global Positioning System).

2. Същност

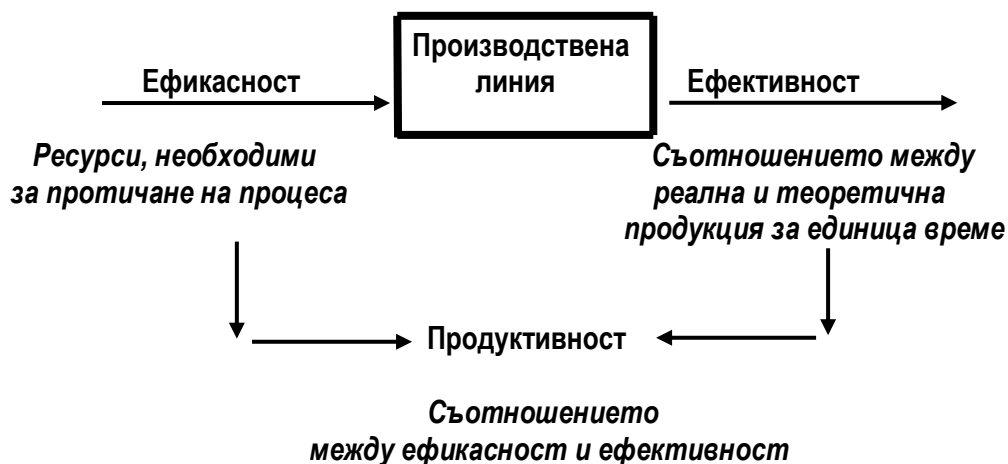
За оценяване и анализиране на успешното внедряване на системите за управление на МТК в открити рудници е важно да се изясни връзката между ефикасност, ефективност и производителност. Според Арно Кох [1]:

- **ефикасността** се определя от времето, парите и ресурсите (материали, човековреме и др.) необходими за постигането на определени резултати. За да изпълним дневната си норма, ние ангажираме определени машини, които от своя страна използват енергия, материали и изискват вниманието на оператори или поддръжка. Например, ако имаме възможност да изработим определената за деня продукция с по-малко ресурси и оператори, ние ще имаме по-голяма ефикасност;

- **ефективността** се дефинира като отношение между това колко една производствена линия или процес

произвежда реално и колко може да произведе максимално. Затова ефективността не ни говори нищо относно ефикасността – сборът от необходимите ресурси за единица продукция. Ако успяваме да произведем повече добри продукти за определен период от време, ефективността ни ще се увеличи;

- **продуктивността** се дефинира като отношение на получената продукция (ефективност) и вложените ресурси за постигане на резултата (ефикасност). С други думи, ако ние можем да реализираме повече с по-малко ресурси, то продуктивността ще се увеличи (фиг.1).



Фиг. 1. Връзката между ефикасност, ефективност и продуктивност

Wenco International Mining System Ltd разработва автоматизирани системи за управление (АСУ) на открити рудници от 1983 г. [2]. Понастоящем компанията е призната за световен лидер в разработването и внедряването на компютърни системи за мониторинг и управление на минно и транспортно оборудване в открити рудници на базата на GPS технологии. Централният офис на Wenco се намира във Ванкувър, Канада.

“Wenco” има клиенти в 12 държави, от 5 континента, от открити рудници добиващи повече от 10 вида минерални суровини. Системите са на няколко езика, включително: английски, испански, френски и руски.

Системите са внедрени в следните открити рудници за добив на желязна руда:

- USX Corporation, United States Steel, Mining Mine, USA;
- Evtac Mines, Thunderbird Mine, Eveleth, Minnesota, USA
- Quebec Cartier Mining Co., Mont Wright Mine, Fermont, Quebec, Canada;
- Wabush Mines, Sculley Mine, Wabush, Labrador, Newfoundland, Canada.

През 2000 г. е била внедрена АСУ Wenco в открития рудник за добив на злато “Кумтор” в Киргизстан, през 2003 г. – в открития рудник за мед “Нурказган”. През 2004 г. е реализиран проект по създаването на АСУ Wenco в открития рудник за добив на диаманти “Юбилейный” АК “АЛРОСА” в Република Саха – Якутия. Системата в открития рудник “Юбилейный” обхваща повече от 80 бр. багери, товарачи, автосамосвали, сонди от различни модели и производители. Системата е била разработена и доставена за 4 месеца. През следващите 4 месеца е била инсталирана, а персоналът – обучен.

Системата изпълнява следните функции:

- управление на багерно-автомобилния комплекс;

- автоматизирано събиране на информацията в режим на реално време;
- управление на оборудването в режим на реално време;
- автоматизирано диспечерско управление;
- управление на качеството на рудата;
- поддържане на ситуационен план на открития рудник в реално време (Mine View);
- контрол за спазване маршрутите на движение и разтоварните пунктове;
- контрол за скоростите на движение на автосамосвалите;
- мониторинг върху работата на двигателите на автосамосвалите;
- мониторинг върху зареждането и разхода на гориво на автосамосвалите;
- контрол върху натоварването на автосамосвалите;
- контрол върху възможността за кражба на гориво.

Системата позволява да се автоматизират следните работни места:

- началник смяна на рудоуправлението;
- производствен отдел
- мониторинг за експлоатацията на гумите.
- ръководител на рудоуправлението;
- бюро ПВР;
- началник на смяна на сондажния участък;
- началник на смяна, диспечер на цеха за технологичен автотранспорт;
- отдел експлоатация на цеха за технологичен транспорт;
- маркшайдер;
- геоложки отдел на цеха за геологопроучвателни работи в открития рудник;
- производствен отдел на предприятието;
- директор по производството;
- технически директор.

По искане на потребителя към този списък може да се добавят и допълнителни работни места. Обикновено средният срок за реализация на проекта на системата Wenco за голям открит рудник е 36 седмици.

Гаранционните задължения на компанията към клиента са до 1 година от момента на влизане в експлоатация. Цената за реализация на проекта на подобни системи е от 1,5 ÷ 2,5 млн. долара.

3. Заключение

А) Внедряването на съвременни АСУ на МТК е важна предпоставка за намаляване себестойността на крайната продукция в откритите рудници. Тази задача е особено актуална в условията на ниски цени на металите на Лондонската метална борса.

Б) С оглед разширяване на диапазона на внедряване, производителите на АСУ на МТК трябва да конструират по-евтини системи за нуждите на по-малките открити рудници и кариери.

Литература

Арно Кох ОЕЕ/Обща ефективност на оборудването, август 2003 г.

Трубецкой К.Н., Клебанов А.Ф., Владимиров Д.Я. Современные системы управления горно-транспортными комплексами. Санкт-Петербург, "Наука", 2007.

Препоръчана за публикуване от Катедра "Открито разработване на полезни изкопаеми и взривни работи", МТФ