

**П.Б. Авдеева, Ю.М. Овешников, Г.М. Циношкин,  
А.Г. Самойленко**

## **ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТКИ ХАРАНОРСКОГО БУРОУГОЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

Семинар № 17

**О**АО «Разрез Харанорский» является крупнейшим угледобывающим предприятием Забайкалья, обеспечивающим в значительных объемах потребность в энергетических углях восточные регионы Российской Федерации.

Харанорское бурое угольное месторождение находится на юге Забайкальского края и отрабатывается более 35 лет. Годовой объем добычи угля в 2008 г. составляет 3 000 тыс. т, хотя в прежние годы доходил до 10 млн.т. Угли этого месторождения низкосернистые и относятся к разряду хорошего энергетического топлива. Применяемая система разработки – комбинированная. На предприятии ОАО «Разрез Харанорский» применяется железнодорожная и автотранспортная вскрыша. В первом случае используются забойные экскаваторы – ЭКГ-12,5, ЭКГ-8И и ЭКГ-4У; отвальные экскаваторы – ЭШ-13/50, ЭШ-10/70, хоппер дозаторы, подвижной локомотиво-состав, локомотивы ТЭМ-7 – 4 ед. (рис. 1).

На автотранспортной вскрыше – забойные экскаваторы – ЭКГ-12,5 – 4 ед., автосамосвалы БелАЗ-7519 и 75131 – 10 ед. (рис. 2). Основные средства, используемые при транспортировании горной массы автомобильным транспортом, представлены на рис. 2.

Основными проблемами при производстве вскрыши по участку «Объединенный фронт» являются:

- высокий износ основных производственных фондов;
- низкая производительности труда;
- высокая себестоимость продукции.

На основе анализа работы предприятия за последние годы предлагаются следующие технические и технологические решения:

- замена железнодорожной вскрыши на автотранспортную;
- замена всего существующего парка экскаваторов и самосвалов на вскрыше на более производительные.

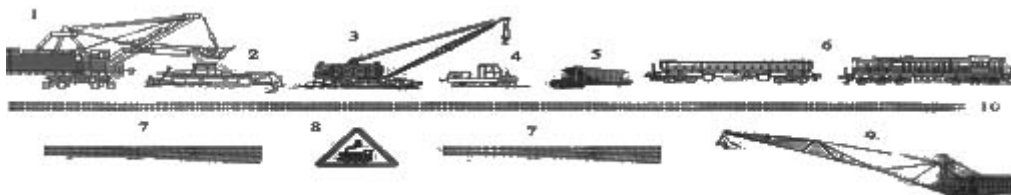
В основе принципа выбора нового оборудования заложены:

- высокая производительность;
- технико-экономические показатели;
- опыт работы предлагаемого оборудования на других предприятиях России.

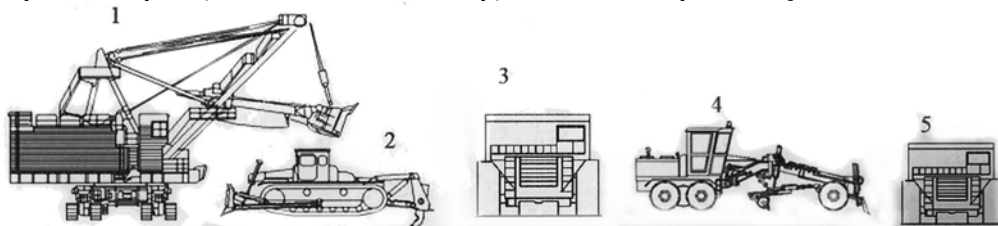
В табл. 1 предложены варианты комплектации оборудования вскрышного комплекса, наиболее оптимальным из которых является V вариант.

Ожидаемые результаты инвестирования:

- ликвидация железнодорожной вскрыши;
- оптимизация численности персонала вскрышного комплекса;
- исключение затрат на производство БВР;
- увеличение коэффициента использования оборудования;



**Рис. 1.** 1 – экскаватор, 2 – бульдозер, 3 – железнодорожный кран, 4 – путеподъемник, 5 – хоппер дозатор, 6 – подвижной локомотиво-состав, 7 – стрелочный перевод, 8 – железнодорожный переезд, 9 – отвальный экскаватор, 10 – железнодорожный путь.



**Рис. 2:** 1 – экскаватор, 2 – бульдозер, 3 – автомобиль, 4 – автогрейдер, 5 – поливооросительная машина

Таблица 1  
**Варианты комплектации оборудования вскрышного комплекса**

Варианты набора оборудования	Номер варианта	I	II	III	IV	V
	Тип воспроизводства	Локальное воспроизводство	Комплексное воспроизводство			
Экскаватор	Существующий набор оборудования + БелАЗ-75131 (4 ед.)	ЭЖГ-18 (2 ед.)	РС-5500 (2 ед.)	Р&Н-2800 Харнешфегер (1 ед.)	Р&Н-2800 Харнешфегер (1 ед.)	
Автосамосвал		БелАЗ-75306 (9 ед.)	Холпак 830Е (6 ед.)	БелАЗ-75306 (9 ед.)	Холпак 830Е (6 ед.)	
Критерии оценки	Суммарные капитальные затраты, млн.руб.	216	1310	1574	1151	1447
	Суммарные эксплуатационные затраты, млн.руб.	2154	1895	1685	1682	1596
	Себестоимость 1 м <sup>3</sup> вскрыши, руб.	42,0	37,8	32,34	32,29	30,6
	Чистый дисконтированный доход (NPV), тыс.руб.	76 817	77 269	140 929	409177	389 850
	NPV к базовому варианту, тыс.руб.	0	452	64 112	332 359	313 032
Оптимальный вариант						Вариант V

- снижение затрат на вспомогательные и ремонтные работы, в связанных с эксплуатацией железнодорожного транспорта;

Таблица 2

**План ввода объектов основных средств**

Показатели	2010	2011	2012	2013	2014
Автосамосвал Е830 Холпак					
Количество, ед.	2	1	1	1	1
Экскаватор Р&Н2800 ХРС					
Количество, ед.	1	-	-	-	-

Таблица 3

**Основные производственно-технические показатели по вскрышному комплексу на 2010-2014 гг.**

№ п/п	Наименование	Существующая схема	Предлагаемый вариант	±
1	Вскрыша транспортная			
	всего, тыс.м <sup>3</sup> :	52100	52100	0
	-автотранспортная	34600	52100	+17500
	-железнодорожная	17500	0	-17500
2	Количество экскаваторов	9	2	-7
3	Количество локомотивов	4	0	-4
4	Количество думпкаров	36	0	-36
5	Количество самосвалов	13	9	-4
6	Численность комплекса, (с учетом вспомогательных цехов)	258	89	-169
7	Производительность, м <sup>3</sup> /чел/мес	3366	9757	+6391

- увеличение производительности труда вскрышного комплекса на участке «Объединенный фронт».

Себестоимость вскрышных работ по существующей и предлагаемой схеме разработки представлена на рис. 3.

Разработан план ввода объектов основных средств по предлагаемому

варианту с 2010 по 2014 гг. (табл. 2).

Основные производственно-технические показатели по вскрышному комплексу на 2010-2014 гг. приведены в табл. 3.

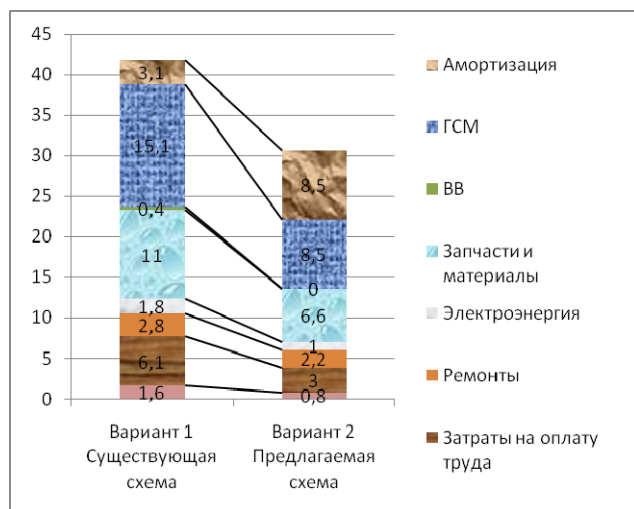
В сравнении с существующей технологией и традиционным набором горно-транспортного оборудования экономическая эффективность

предлагаемого варианта существенна, что видно из графика основных денежных потоков (рис. 4).

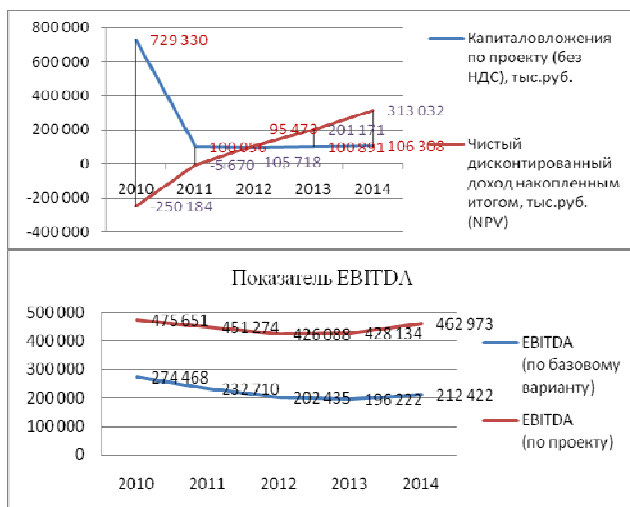
Таким образом, создание вскрышного комплекса с применением передовых технологий и современного горно-транспортного оборудования на ОАО «Разрез Харанорский» позволит:

1. Повысить производительность труда на вскрышных работах на 290%;

2. Снизить затраты по вскрыше на 26%;



**Рис.3: Сравнение себестоимости вскрышных работ**



**Рис 4. График основных денежных потоков**

3. Увеличение потребности в капитальных затратах окупить за счет чистой прибыли и реализации высвобождаемой базовой техники за 2,1 года;

4. Получить внутреннюю норму доходности IRR для данного варианта равной 72,4%;

5. Получить интегральный экономический эффект NPV в сумме 313 032 тыс. руб.

Приведенные показатели свидетельствуют об экономической целесообразности замены базовой техники на новую.

Рассмотрим второй путь повышения эффективности работы ОАО «Разрез Харанорский».

В 2008 году 2,5 млн. м<sup>3</sup> вскрыши и 3 млн. т угля транспортировались на разрезе с помощью автосамосвалов и железнодорожного транспорта на тепловозной тяге. Общий расход дизельного топлива на разрезе за 2008 год составил 4,25 тыс. т.

Опыт разреза «Харанорский» показывает, что с понижением горных работ остро встает проблема транспортирования пород вскрыши. В последний период по заказу предприятия

выполнены технико-экономические обоснования железнодорожного транспорта вскрыши подвижным составом на электрической тяге и конвейерно-экскаваторного комплекса, состоящего из вскрышного роторного экскаватора и системы конвейеров для доставки пород от забоя до отвала. Тем не менее, до настоящего времени ни один из проектов не реализован на практике и не сформировано однозначного мнения по экономической эффективности какого либо вида транспорта.

В связи с нестабильностью цен на дизельное топливо и трудностью его приобретения, остро встала необходимость перевода существующего железнодорожного транспорта на электротягу.

Планируемые годовые объемы перевозок электрифицированным транспортом:

- уголь – 9,0 млн. т (объединенный фронт полей №1 и №2 – 6,0 млн. т, карьерное поле №3 – 3,0 млн. т);
- вскрыша – 5,0 млн. м<sup>3</sup> (верхние 4 уступа карьерного поля №1).

В качестве локомотивов рекомендуется использовать тяговый агрегат ОПЭ-1, изготавливаемый Новочеркасским электровозостроительным заводом, без дизельного силового агрегата в тепловозной секции и моторных думпкаров. Инвентарное количество электровозов, необходимых для транспортирования вышеуказанных объемов, составляет 13 шт.

Для внедрения электровозной тяги на разрезе дополнительно предусматривается строительство и приобретение следующих устройств электропитания:

- тяговая подстанция с трансформаторами 2x25000 кВА, напряжением 110/10 кВ – 1 шт;

- контактные сети с проводом ТФ-100 на постоянных путях на железобетонных опорах – 29,5 км;

- контактные сети с проводом ТФ-100 на постоянных путях на передвижных путях, на деревянных опорах – 20 км;

- станционные контактные сети – 26,5 км;

- линии электроснабжения – 6 км;

- дежурный пункт с мехмастерской для обслуживания контактной сети – 1 шт;

- распределительный пункт 10 кВ – 1 шт.

На разрезе применяется транспортная и бестранспортная система разработки (комбинированная). Транспорт угля – железнодорожный, транспорт вскрыши – железнодорожный и автомобильный. В качестве локомотива для вывозки угля и вскрыши используются тепловозы ТЭМ-7 в количестве – 6 шт (один в ожидании ремонта), ТЭ-3 – 5 шт (два на списание, один в ремонте, один в ожидании ремонта), 2ТЭ-10В – 19 шт (три на списание, три в ремонте, два в ожидании ремонта), М-62 – 2 шт (в ожидании заводского ремонта). Тепловозы 2ТЭ-10В и М-62 используются на транспортировке угля внешнюю сеть на ст. Шахтерская (МПС) и на вывозке угольных составов со ст. Объединенная на ст. Карьерная. Уголь грузится в полувагоны МПС. Для вывозки вскрышных пород на внутренний и внешний отвал на разрезе имеются думпкары 2ВС-105 в количестве 142 шт., из них к списанию подлежит 45 шт (табл. 4).

Общий износ парка локомотивов – 80%, думпкаров – 90%.

Для ремонта и технического обслуживания подвижного состава на разрезе имеются два депо: тепловозное депо на ст. Карьерная и локомотивовозонное депо на ст. Объединенная.

Для снабжения локомотивов топливом, смазочными материалами, водой и песком на ст. Карьерная есть экипировка.

На разрезе существует разветвленная сеть железнодорожных путей, которая обеспечивает плановые перевозки угля и вскрыши. По проекту расширения разреза «Харанорский» была построена ст. Объединенная, пост «Северный», соединительный железнодорожный путь ст.Карьерная – ст.Объединенная, постоянные железнодорожные пути в Северную и Южную выездные траншеи карьерного поля №2, железнодорожный путь ст.Объединенная – пост «Северный». По проекту обработки Засбросовой части осуществлено строительство поста «Засбросовый» и железнодорожные пути пост «Северный» - пост «Засбросовый».

В табл. 5 приведены основные технико-экономические показатели по вариантам железнодорожного транспорта угля и вскрыши.

Как показывают выполненные расчеты, по эксплуатационным затратам оба варианта равнозначны. По приведенным затратам вариант электровозного транспорта дороже на 12%, что объясняется исключительно разницей в капитальных затратах. Основную долю в капитальных затратах составляет стоимость приобретения электровозов.

В последнее время наблюдается постоянная тенденция к росту стоимости дизельного топлива, а в отдельные периоды и его полное отсутствие, что приводит к остановкам в работе разреза.

С увеличением глубины горных работ будет иметь место рост объемов вскрыши, увеличение уклонов горных выработок, что значительно усложнит работу разреза на тепловозной тяге.

Таблица 4

**Количество подвижного состава**

Вид и тип подвижного состава	Количество, шт			
	Всего	В том числе:		
		в ремонте	на списание	в эксплуатацию
1	2	3	4	5
1. Тепловозы ТЭМ-7	6	1	-	5
2. ТЭ-10В	19	5	3	11
ТЭ-3	5	2	2	1
М-62	2	2	-	-
3. Думпкары 2ВС-100	142	-	45	36

Таблица 5

**Основные технико-экономические показатели по вариантам**

№ п/п	Наименование	Ед. из-мер.	Варианты железнодорожного транспорта горной массы	
			Тепловозная тяга	Электровозная тяга
			4	5
1	2	3	4	5
1	Объемы перевозок			
	- уголь	Млн.т	9,0	9,0
	- вскрыша	Млн.м <sup>3</sup>	5,0	5,0
2	Количество приобретаемых локомотивов до 2010 года	Шт	ТЭМ-7 – 20	ОПЭ-1 – 13
3	Численность трудящихся	Чел.	507	490
4	Годовой расход электроэнергии	Тыс. кВт/час	-	26600
5	Годовой расход дизтоплива	Т	5500	-
6	Капитальные затраты	Тыс.руб	257500	426642
7	Эксплуатационные затраты	-	145836	149625
8	Приведенные затраты	-	171586	192289

Учитывая вышесказанное, считаем, что варианту с применением электровозной тяги на разрезе следует отдать предпочтение.

Таким образом, возможны два пути повышения производительности разреза Харанорский, окончательный будет выбран в течение 2009 года. **ГИАБ**

**Коротко об авторах**

*Авдеев П.Б.* – кандидат технических наук, доцент, директор Горного института Читинского государственного университета.

*Овешников Ю.М.* – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой открытых горных работ Читинского государственного университета.

*Циношкин Г.М.* – аспирант Читинского государственного университета, исполнительный директор ОАО «Разрез Харанорский», СУЭК.

*Самойленко А.Г.* – аспирант Читинского государственного университета, главный инженер ОАО «Разрез Харанорский», СУЭК.

Доклад рекомендован к опубликованию семинаром № 17 симпозиума «Неделя горняка-2009». Рецензент д-р техн. наук, проф. *В.С. Коваленко*.

