

Кантемиров Валерий Даниилович

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА КРУПНЫХ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ КАРЬЕРАХ РОССИИ

В статье выполнен сравнительный анализ производительности основного технологического оборудования на открытых горных работах ведущих горно-обогатительных комбинатов по добыче и обогащению железной руды в России и Казахстане, представлены ключевые показатели добычи предприятий и их оснащенность технологическим оборудованием для ведения открытых горных работ, установлены значительные вариации удельной производительности основного технологического оборудования карьеров, приведены расчетные эксплуатационные расходы на карьерный автотранспорт.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2016/4/12.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2016. № 4 (106). С. 53-57. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2016/4/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

УДК 622.013.3

Технические науки

В статье выполнен сравнительный анализ производительности основного технологического оборудования на открытых горных работах ведущих горно-обогатительных комбинатов по добыче и обогащению железной руды в России и Казахстане, представлены ключевые показатели добычи предприятий и их оснащенность технологическим оборудованием для ведения открытых горных работ, установлены значительные вариации удельной производительности основного технологического оборудования карьеров, приведены расчетные эксплуатационные расходы на карьерный автотранспорт.

Ключевые слова и фразы: железорудные карьеры; горно-обогатительный комбинат; показатели производительности; объемы добычи; эффективность предприятия; карьерный автотранспорт.

Кантемиров Валерий Данилович, к.т.н.

*Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук
ukrkant@mail.ru*

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА КРУПНЫХ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ КАРЬЕРАХ РОССИИ

Одним из показателей эффективности предприятия является достигнутый уровень производительности основного технологического оборудования, поэтому представляет интерес сравнительная оценка результатов работы технологического оборудования крупных железорудных карьеров.

В качестве примера рассмотрены крупные железорудные карьеры России и Казахстана. В Табл. 1 представлены основные показатели работы ведущих для отрасли железорудных горно-обогатительных комбинатов (ГОКов) в докризисном 2007 году. На указанных предприятиях добывается и обогащается до 95% железной руды России и Казахстана.

На большинстве представленных предприятий основную часть горной массы из забоя транспортирует сборочный автотранспорт: на предприятиях Северо-Запада России – 92-100%, Центра России – 42-75%, Соколовско-Сарбайское ГПО (СС ГПО), Казахстан – до 65%, исключение составляет Качканарский ГОК (Урал), где автосамосвалами грузоподъемностью 55-130 т из забоя перевозится около 20% горной массы [1]. Остальной объем перевозок горной массы из забоя приходится на карьерный железнодорожный транспорт.

Данные Табл. 1 свидетельствуют о существенных отличиях количества автотранспорта, задействованного на родственных карьерах. По некоторым предприятиям количество автотранспорта отличается в разы при близких объемах транспортирования горной массы. Особенно наглядно эта тенденция прослеживается при оценке количества оборудования, приходящегося на выпускаемую продукцию – товарную руду (Табл. 1), объемы реализации которой формируют основной экономический потенциал предприятия.

Таблица 1.

Объемы производства и количество оборудования в карьерах

Предприятие (ГОК)	Объемы производства и количество оборудования в карьерах						Количество горной техники на единицу добываемой продукции, единиц оборуд. / 1 млн т товарной руды		
	Горная масса всего, млн м ³	Руда товарная, млн т	Количество оборудования			Автосамосвалы, ед.	бур-станки	экскаваторы	автосамосвалы
			Бур. станки, ед.	Экскаваторы, ед.	в т.ч. в забое				
Михайловский ГОК	40,03	13,5	13	61,9	27,4	56,6	0,96	4,6	4,2
Стойленский ГОК	29,4	6,7	9	38,6	20,6	35,1	1,3	5,8	5,2
Лебединский ГОК	35,1	16,9	24,3	50,1	29,1	26,1	1,4	2,9	1,5
Качканарский ГОК	20,4	9,5	24,5	35,5	25,8	18	2,6	3,7	1,9
Костомукшский ГОК	38,2	10,4	20,7	40	27	58,8	1,9	3,9	5,7
Оленегорский ГОК	13,6	4,7	10,3	21,7	15,3	30,7	2,2	4,6	6,5
Ковдорский ГОК	15,1	5,3	7	11,9	11,9	61,3	1,3	2,3	11,6
Коршуновский ГОК	20,0	4,9	8,3	24,7	16,6	34	1,7	5,1	6,9
Итого крупные железорудные ГОКи России	211,8	71,93	117,1	284,4	173,7	320,6	1,6	3,9	4,5
СС ГПО (Казахстан)	58,5	16,8	32,5	87	48,9	72,9	1,9	5,2	4,4

Структура парка карьерного автотранспорта в последние годы меняется в сторону увеличения доли большегрузных автосамосвалов грузоподъемностью 110-130 тонн. Еще одной тенденцией является относительный рост количества импортных автосамосвалов известных фирм, которые поступают на замену выработавших ресурс БелАЗов и уже составляют свыше 30% автопарка крупнейших железорудных предприятий России и Казахстана.

На Рис. 1 представлены основные показатели работы сборочного автотранспорта на главных железорудных предприятиях РФ и Казахстана.

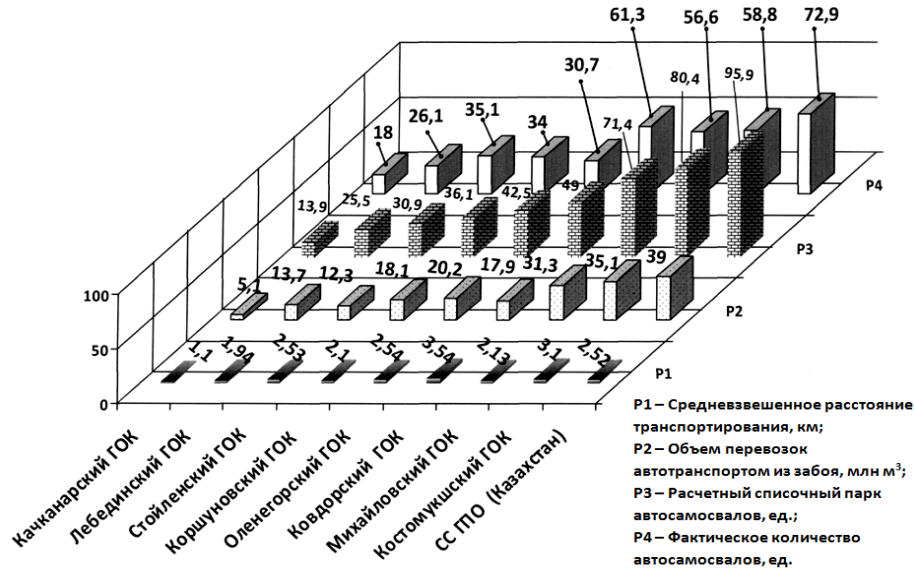


Рис. 1. Показатели работы сборочного автотранспорта на перевозках из забоя по основным железорудным предприятиям РФ и Казахстана

Сравнение показателей вариации количественного состава выемочно-погрузочного оборудования и условий применения автотранспорта железорудных карьеров представлено в Табл. 2.

Коэффициенты вариации, характеризующие средневзвешенное расстояние транспортирования автотранспортом и среднюю грузоподъемность автосамосвала по карьерам составляют, соответственно, 21 и 11%, что свидетельствует о незначительном отличии этих показателей от средних значений. В то же время коэффициенты вариации количественного состава автотранспорта, приходящегося на 1 млн куб. м добываемой горной массы и 1 млн тонн отгруженной товарной руды, составляют соответственно 60 и 56% (значительная интенсивность вариации). Представленные результаты свидетельствуют о том, что для добычи одного и того же объема горной массы в примерно равных условиях (средневзвешенное расстояние транспортирования, средняя грузоподъемность автосамосвала и др.) отдельные предприятия используют избыточное количество автотранспорта. При этом количество экскаваторов в забоях имеет незначительную интенсивность колебаний относительно средних значений.

Таблица 2.

Показатели вариации объемов производства и укомплектованности оборудованием железорудных карьеров

Показатели	Размах вариации (R)	Среднее значение (X)	Дисперсия (D)	Среднее квадратическое отклонение (σ)	Коэффициент вариации, % (V)
Объем добычи:					
- горной массы	44,90	30,04	211,17	14,53	48
- товарной руды	12,20	9,90	24,20	4,90	49
Количество оборудования					
- на 1 млн м ³ горной массы:					
экскаваторов	0,95	1,35	0,09	0,30	22
автосамосвалов	3,32	1,67	1,00	1,00	60
- на 1 млн т товарной руды:					
экскаваторов	3,52	4,22	1,27	1,12	27
автосамосвалов	10,02	5,32	8,93	2,99	56
Средневзвешенное расстояние транспортирования автотранспортом*	1,60	2,55	0,29	0,54	21
Средняя грузоподъемность автосамосвала*	32,37	116,52	149,88	12,24	11

Примечание: *без учета Качканарского ГОКа.

На Рис. 2 представлены показатели годовой производительности автосамосвалов грузоподъемностью 120-140 т (основной парк предприятий) в сравнении с рекомендуемой годовой выработкой, рассчитанной по методикам ГИПРОРУДы и ИГД УрО РАН [2] для автосамосвалов типа БелАЗ-7512А (грузоподъемностью 120 т) и усредненных условий работы в глубоких железорудных карьерах (средневзвешенное расстояние транспортирования – 2,2 км, высота подъема горной массы – до 80 м).

Достигнутый уровень производительности технологического оборудования является одним из показателей, характеризующих эффективность предприятия и уровень организации горных работ в карьере. В последние годы отмечается рост производительности всего представленного модельного ряда технологического автотранспорта.

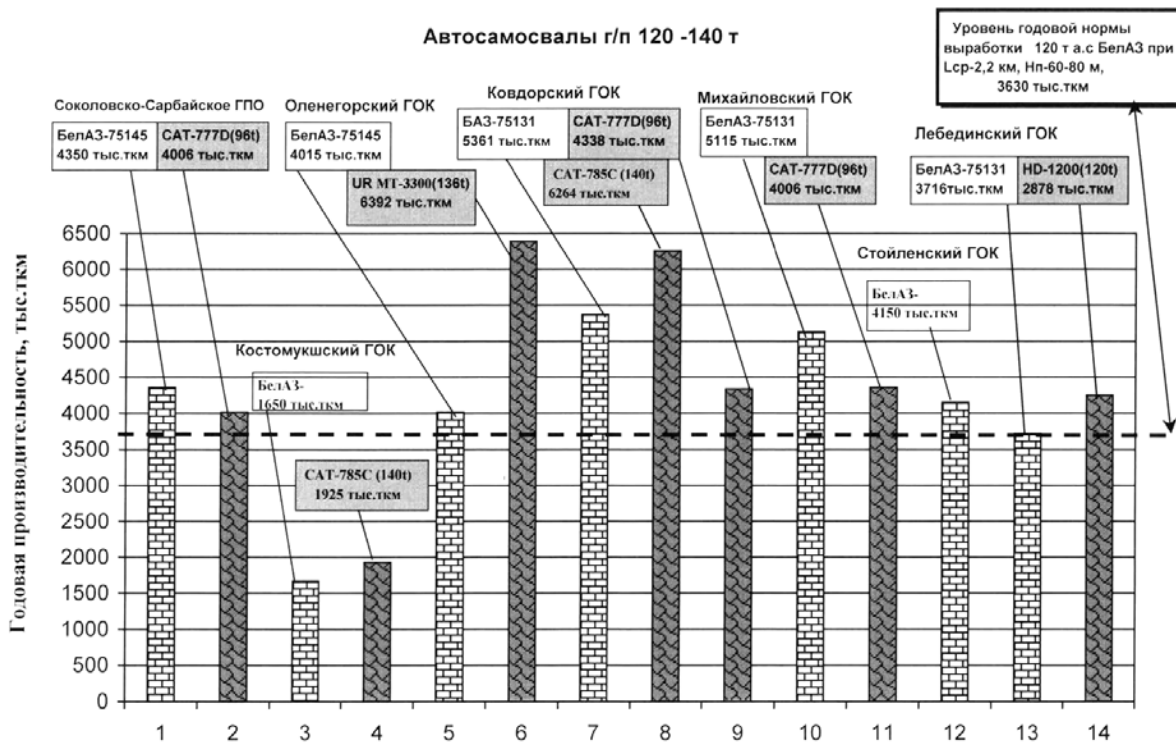


Рис. 2. Уровень фактической производительности основных моделей автосамосвалов относительно нормативной

Сравнение расчетных эксплуатационных затрат на автотранспорт по предприятиям представлено на Рис. 3. Показатели работы автотранспорта в карьере рассчитаны с применением компьютерных программ, основные формулы следующие [3]:

- 1) Среднегодовая производительность одного автосамосвала, тыс. ткм/год:

$$Q_{1aГ} = \frac{0,9 \times L_{ГОД} \times g_a}{1000} \quad (1)$$

- 2) Годовой пробег автосамосвала, км:

$$L_{ГОД} = L_{СУТ} \times n_{РД}, \quad (2)$$

где $n_{РД}$ – число рабочих дней в году,

$$L_{СУТ} = \frac{1,05 \times Q_{АСМ} \times 2L_{ТР}}{0,5 \times g_a \times K_q}, \quad (3)$$

где 1,05 и 0,5 – соответственно коэффициенты нулевых пробогов и использования пробега;

K_q – коэффициент использования грузоподъемности автосамосвала;

$L_{ТР}$ – расстояние транспортирования груза, км;

g_a – грузоподъемность автосамосвала, т.

- 3) Сменная производительность одного автосамосвала, т/смену:

$$Q_{АСМ} = 60 \times \frac{0,9 \times g_a \times K_q \times T_{СМ} \times \phi}{T_p}, \quad (4)$$

где 0,9 – коэффициент использования смены, учитывающий различные непредвиденные простои автосамосвала в течение смены;

$T_{СМ}$ – продолжительность рабочей смены, ч;

ϕ – коэффициент, учитывающий неравномерность перевозок (в зависимости от организации перевозок $\phi = 0,8 \div 0,95$);

T_p – время одного рейса автосамосвала, мин.

4) Расчетный сменный парк автосамосвалов, ед.:

$$N_{p,CM} = \frac{W_{\Gamma} \times \gamma}{Q_{ACM} \times n_{CM} \times n_{pд}}, \quad (5)$$

где W_{Γ} – годовой объем перевозок, м³ (в массиве);

γ – плотность горной массы в целике, т/м³;

n_{CM} – число рабочих смен в сутки;

$n_{pд}$ – число рабочих дней в году на предприятии.

Расчеты выполнены с учетом фактической средней грузоподъемности автопарка предприятия. Эксплуатационные расходы на автотранспорт рассчитаны на ЭВМ в действующих ценах, с учетом следующей структуры затрат: 1) затраты на заработную плату рабочих, всего (*Эзо*); 2) сумма амортизационных отчислений на автотранспорт (*Эам*); 3) затраты на техническое обслуживание и текущий ремонт (*Это*); 4) затраты на замену, восстановление и ремонт шин (*Эш*); 5) затраты на горючее (*Эгор*); 6) затраты на смазочные материалы (*Эм*); 7) затраты на содержание автогаража (*Эгж*); 8) эксплуатационные затраты на содержание и ремонт автодорог (*Эдор*).

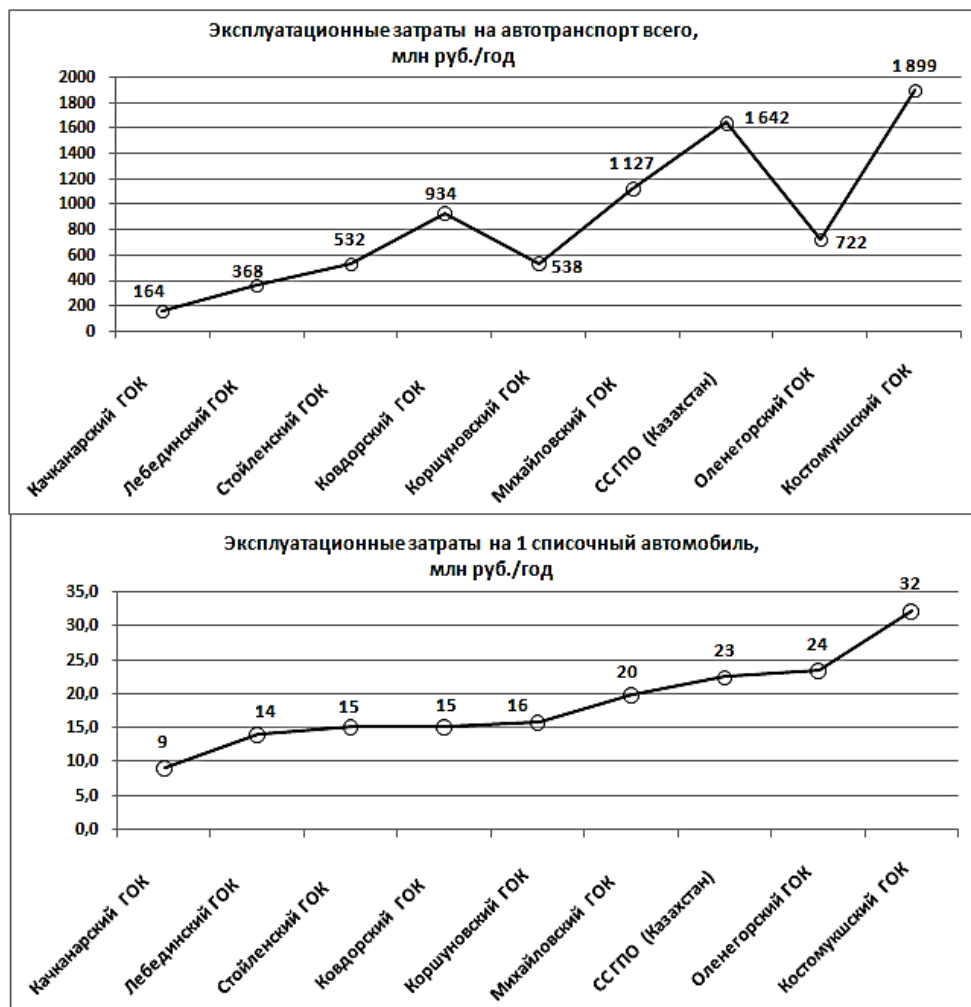


Рис. 3. Расчетные эксплуатационные затраты на автотранспорт

Сравнение эксплуатационных расходов на автотранспорт подтверждает, что более низкая производительность работы оборудования приводит к повышенным эксплуатационным затратам на горные работы и увеличивает себестоимость конечной продукции предприятия – товарной руды. Существенные различия количества оборудования в карьерах объясняются как объективными причинами, в т.ч. горнотехническими условиями разработки месторождений, особенностями развития карьерного пространства, иногда необоснованностью и просчетами проектных решений на начальной стадии освоения месторождений, так и недостаточно эффективной организацией горных работ при их концентрации на глубоких горизонтах карьеров.

Список литературы

1. **Корнилков С. В., Кантемиров В. Д.** Производство и потребление железорудного сырья в России в 2012 г. // Технико-экономические показатели горных предприятий за 1990-2012 гг. Екатеринбург: ИГД УрО РАН, 2013. С. 3-19.
2. **Методика нормирования и планирования производительности карьерного автомобильного транспорта** / сост. Ю. В. Стенин, Ю. И. Лель, М. В. Васильев, В. П. Смирнов. Свердловск: ИГД МЧМ СССР, 1987. 40 с.
3. **Чирков А. С.** Добыча и переработка строительных горных пород. М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2001. 623 с.

**EVALUATION OF TECHNOLOGICAL EQUIPMENT EFFICIENCY INDEXES
AT LARGE IRON-ORE QUARRIES OF RUSSIA**

Kantemirov Valerii Daniilovich, Ph. D. in Technical Sciences
Institute of Mining of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences
ukrkant@mail.ru

The article presents the comparative analysis of the performance of the main technological equipment at open-cut mining operations of the leading ore mining and processing enterprises busy with iron ore mining and processing in Russia and Kazakhstan, gives the key production indicators of the enterprises and their equipment with technological devices for open-cut mining operations, determines the considerable variations of the specific duty of the main technological equipment of quarries, shows the estimated operating expenses for quarry transport.

Key words and phrases: iron-ore quarries; mining-and-processing integrated works; efficiency indexes; production volumes; effectiveness of enterprise; quarry transport.

УДК 281.93-3(571.54)

Исторические науки и археология

Статья посвящена аналитическому обзору последних достижений историографии забайкальского старообрядчества. Заметный количественный рост научных публикаций, посвящённых старообрядцам Забайкалья, или, как их ещё называют в крае, семейским, в последнее время перешёл в качество фундаментального энциклопедического труда, созданного крупнейшими специалистами по этой сложной и важной проблематике. Таким трудом стал историко-культурный энциклопедический справочник «Старообрядцы (семейские) Бурятии». Своё внимание автор акцентирует на анализе новизны этого эпохального издания, а также на заложенных им возможностях перспективных исследований.

Ключевые слова и фразы: старообрядчество; старообрядцы Забайкалья; семейские; Бурятия; историография; современный этап.

Ковригина Инесса Анатольевна, к.и.н.

Иркутский национальный исследовательский технический университет
inessakovrigina@gmail.com

**ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫЙ ЭНЦИКЛОПЕДИЧЕСКИЙ СПРАВОЧНИК
«СТАРООБРЯДЦЫ (СЕМЕЙСКИЕ) БУРЯТИИ» КАК ЭПОХАЛЬНЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ
ИСТОРИОГРАФИИ ЗАБАЙКАЛЬСКОГО СТАРООБРЯДЧЕСТВА**

Старообрядчество Забайкалья давно привлекает к себе внимание учёных. Специфическая история и культура, хозяйственные, социальные и религиозные практики забайкальских старообрядцев, которые получили название «семейские», стали предметом исследований представителей разных научных направлений и школ [1-3; 6]. Также внимание исследователей привлекает история их отношений с администрацией региона, в котором они оказались как сосланный и подконтрольная группа [4; 5].

Основными этапами развития историографии этой проблематики стали дореволюционная, советская (с двумя большими периодами в своём составе – 1920-1930-е и 1950-1980-е гг.) и, наконец, постсоветская эпохи. Для каждого из этих этапов характерна своеобразная историографическая ситуация, которая оказывала заметное влияние на характер проводившихся исследований и их результаты.

Для постсоветского периода характерна относительная свобода исследований и творчества учёных, которые, базируясь на достижениях дореволюционной и особенно советской науки, совершили ощутимый рывок в развитии системы знаний о региональном старообрядчестве вообще и о семейских старообрядцах в частности. Вышедшие за это время десятки книг посвящены глубокому и всестороннему рассмотрению разных сюжетов и периодов истории семейского анклава, характера развития их языка и культуры. Историки, этнографы, фольклористы, языковеды и представители других наук сделали достаточно много для изучения своего аспекта истории и культуры старообрядцев.