

ОПТИМИЗАЦИЯ ВЫЕМОЧНО-ПОГРУЗОЧНЫХ РАБОТ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ АЛМАЗОВ ИМ.

М.В. ЛОМОНОСОВА

Залесских В.И. Email: Zalesskikh1137@scientifictext.ru

*Залесских Владимир Иванович – горнорабочий,
Горный участок ПАО «Севералмаз», г. Архангельск*

Аннотация: данная статья включает в себя актуальные решения по вопросам технологии открытых горных работ на алмазном месторождении им. М.В. Ломоносова для увеличения экономической эффективности работы горно-обогатительного комбината. Приведены расчеты и выводы по вопросам экономики и организации труда, рационального использования недр, выбор и обоснование горнотранспортного оборудования, и расчет технологических процессов. В этой работе проведены расчеты по вскрышным, добычным работам и транспортированию полезного ископаемого, в то же время принято решение о типе оборудования и транспорта, основываясь на исходных и полученных данных с целью экономически более рационального использования производственных мощностей, имеющихся на предприятии.

Ключевые слова: открытые горные работы, алмазное месторождение, перегрузочный склад, руда.

OPTIMIZATION OF HIGH-PUSHING WORKING AND TRANSPORTATION AT THE LOMONOSOV DIAMOND MINE

Zalesskikh V.I.

*Zalesskikh Vladimir Ivanovich – Miner,
THE MOUNTAIN SECTION OF PJSC "SEVERALMAZ", ARKHANGELSK*

Abstract: this article includes actual decisions on the issues of open-pit mining technology at the Lomonosov diamond mine to increase the economic efficiency of the mining and processing plant. This article has calculations and conclusions on the issues of economics and labor organization, rational use of mineral resources, the selection and justification of mining equipment and the calculation of technological processes. In this work, calculations were carried out for overburden mining operations and transportation of minerals, at the same time a decision was made on the type of equipment and transport, based on the initial and obtained data for the purpose of economically more rational use of the production capacities available at the enterprise.

Keywords: open cast mining, diamond deposit, reloading ore storage, ore.

УДК 622.012.3

В данной работе будут рассмотрены существующие технологические схемы, определены проблемы, и в соответствии с найденными проблемами, будет предложен метод их решения и показан экономический эффект от предложенного метода решения проблемы.

Целью данной работы является предложения по уменьшению себестоимости алмазов, добытых на месторождении им. М.В. Ломоносова, трубки Архангельская и имени Карпинского-1.

На Ломоносовском ГОКе введена в эксплуатацию обогатительная фабрика с проектной годовой производительностью 4,0 млн. тонн руды в год. Руда из карьера тр. Архангельская транспортируется автосамосвалами БелАЗ-75473 г/п 45 тонн на обогатительную фабрику, и частично автосамосвалами САТ 777 г/п 91 тонн на рудный склад тр. Архангельская, откуда транспортируется на обогатительную фабрику автосамосвалами БелАЗ-75473. Руда из карьера тр. им. Карпинского-1 транспортируется по той же схеме, но с частичной транспортировкой на рудный склад тр. им. Карпинского-1 и далее также на фабрику.

На промежуточных складах, руда загружается в автосамосвалы БелАЗ-75473 экскаваторами типа обратная лопата Liebherr R974В и далее транспортируется в бункер ОФ.

Для отгрузки руды с рудных складов тр. Архангельская и тр. им. Карпинского-1 используются экскаваторы типа обратная лопата Liebherr R974В (5,0 м³).

Выемка и погрузка горной массы осуществляется экскаваторным парком:

- на тр. Архангельская: два гусеничных экскаватора Busyugus RH 120E (прямая и обратная лопата) с ковшами 15 м³ (вскрышные работы), один Busyugus RH 40E (обратная лопата) с ковшом 7 м³ (добычные работы);

- на тр. им. Карпинского-1: один гусеничный экскаватор Busyugus RH 120E (обратная лопата) с ковшом 15 м³ (вскрышные работы) и один Busyugus RH 40E (обратная лопата) с ковшом 7 м³ (вскрышные работы и добыча руды);

- на промежуточном рудном складе карьера тр. Архангельская: один экскаватор Liebherr R974B с емкостью ковша 5,0 м³ (обратная лопата);

- на промежуточном рудном складе карьера тр. им. Карпинского-1: один новый экскаватор Liebherr R974B с емкостью ковша 5,0 м³ (обратная лопата).

Экскаватор Liebherr R974B (обратная лопата) с ковшом 5.0 м³ выполняет вспомогательные работы (содержание карьерного водоотлива, проходка и очистка дренажных канав в карьере, опережающее осушение блоков намеченных к отработке, строительство съездов, погрузка руды со складов, погрузка песка в пескоразбрасывательные машины и т.п.).

Таблица 1. Характеристики выемочно-погрузочных работ

| Полное название | Busyrgus RH 120E | Busyrgus RH 40E | Liebherr R974B |
|--------------------------------------|------------------|-----------------|----------------|
| Высота черпания, м | 14,4 | 12,3 | 12,1 |
| Максимальный радиус копания, м | 13,5 | 11,2 | 14,1 |
| Радиус черпания на уровне стояния, м | 12,5 | 10,4 | 14 |
| Высота выгрузки, мм | 10,7 | 7,1 | 8 |
| Вместимость ковша, куб. м | 15 | 7 | 5,2 |

Геологоразведочными работами установлено, что рудное тело прослеживается до глубины свыше 1 км.

Оконтуривание карьера, произведенное на основе граничного коэффициента вскрыши, позволило установить отметку дна –280 м. Данное решение может быть изменено через определенный промежуток времени из-за действующей эксплуатационной разведки, доразведки месторождения и понижения границы балансовых запасов [4, с. 47].

Таблица 2. Основные параметры карьера

| Параметры | Ед. изм. | Карьер на тр. им. Карпинского-1 | Карьер на тр. Архангельская |
|-------------------------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Длина карьера по поверхности | м | 1300 | 900 |
| Ширина карьера по поверхности | м | 1300 | 900 |
| Длина карьера по дну | м | 150 | 150 |
| Ширина карьера по дну | м | 30-100 | 30-100 |
| Максимальная глубина карьера | м | 280 | 250 |
| Средний коэффициент вскрыши | м ³ /т | 3,98 | |

Склады кимберлитовой руды существуют по причине того, что автосамосвалы 90 т не могут разгружаться в приемный бункер фабрики, поэтому требуется перегрузка с 90 тонных на 40 тонные автосамосвалы. Если организовать работы таким образом, чтобы 40 тонные автосамосвалы работали на перевозку руды, то можно отказаться промежуточных складов руды на карьерах. Однако следует оставить буферный склад перед фабрикой на экстренный случай, там смогут разгрузиться автосамосвалы, если карьеры будут давать избыточную производительность по руде, а также, если карьеры не смогут снабжать фабрику по непредвиденным причинам – на склад может приехать погрузчик с автосамосвалами, задействованными на дополнительных работах и поддержать производительность фабрик [3, с. 173].

Отказ от работы промежуточных складов должен привести к положительному экономическому эффекту, так как любое промежуточное звено технологического процесса вызывает дополнительные расходы, следовательно, мы можем исключить работу двух экскаваторов, соответственно, уменьшится число сотрудников, расход топлива, затраты на ремонт и амортизацию [1, с. 7].

Так же, анализ работы карьеров показал, что следует произвести перерасчет количества техники, чтобы увеличить коэффициент использования техники. Данное мероприятие снизит простой оборудования, количество машин, людей, уменьшит расходы [2, с. 21].

Для выполнения плана по вскрышным работам планируется использовать имеющиеся на предприятии экскаваторы Busyrgus RH120E 15м³, они обладают хорошей ремонтпригодностью, производительностью, соответствующей уступу высотой черпания.

Для выполнения плана по добычным работам планируется использовать имеющиеся на предприятии экскаваторы Busyrgus RH40 7м³, данные экскаваторы обладают хорошей ремонтпригодностью, производительностью, соответствующей уступу высотой черпания, подходят для погрузки руды в 40-тонные автосамосвалы, под которые спроектирована фабрика, наиболее удачно подходят под разработку контактных зон. Согласно данным предприятия, данные экскаваторы обеспечивают проектируемые значения по потерям и разубоживанию полезного ископаемого.

Для повышения технико-экономических показателей мною предлагается:

1. Отказаться от работы экскаваторов Liebherr R974B на перегрузочных складах.
2. Организовать работы таким образом, чтобы экскаваторы Busyrgus RH120E 15м³ с автосамосвалами САТ 777 работали только на вскрыше, а экскаваторы Busyrgus RH40 7м³ с автосамосвалами БелАЗ-75473, САТ 740 В работали на добыче.

Таблица 3. Технико-экономические показатели после проведения предложенных мероприятий

| № | Наименование | ед. изм. | Базовый вариант | Проектный вариант |
|---|------------------------|------------------------------|-----------------|-------------------|
| Объемы работ | | | | |
| 1 | вскрышные работы | тыс. м ³ /год | 12020 | 13040 |
| 2 | добычные работы | м ³ /год т/год | 1690 3380 | 2000 4000 |
| 3 | горная масса | м ³ /год | 13710 | 15040 |
| Выемочно-погрузочное оборудование | | | | |
| 1 | Busyrgus RH 120E 15м3 | шт. | 3 | 2 |
| 2 | Busyrgus RH 40E 7м3 | шт. | 2 | 2 |
| 3 | Liebherr R974B 5м3 | шт. | 2 | 0 |
| Автотранспорт | | | | |
| 1 | САТ 777D г/п 91 т. | шт. | 23 | 23 |
| 2 | БелАЗ-7547 г/п 45 т. | шт. | 6 | 6 |
| 3 | САТ 740 В г/п 39 т. | шт. | 9 | 9 |
| Производственный объект | | | | |
| 1 | Карьер | шт. | 2 | 2 |
| 2 | Отвал | шт. | 2 | 2 |
| 3 | Перегрузочный склад | шт. | 2 | 0 |
| 4 | Буферный склад | шт. | 1 | 1 |
| 5 | Обогатительная фабрика | шт. | 1 | 1 |
| Затраты на добычу руды с учетом погашения вскрышных работ | | | | |
| 1 | Штат | чел. | 120 | 108 |
| 2 | По статьям затрат | тыс. руб. | 416219 | 363121 |
| 3 | Себестоимость руды | руб./т | 298,2 | 271,9 |
| 4 | Прибыль в год | тыс. руб. | - | 105200 |

В результате анализа работы горного участка Ломоносовского ГОКа были выявлены возможности для совершенствования существующей технологии ведения работ на карьерах на тр. Архангельская и им. Карпинского-1.

В статье были рассмотрены предложения об изменении организации ведения выемочно-погрузочных работ, что повлекло за собой возможность отказа от двух перегрузочных складов кимберлитовой руды. Проведен перерасчет необходимого количества выемочно-погрузочных машин, вследствие чего проектом предлагается снизить количество экскаваторов Busyrgus RH 120E с объемом ковша 15м³ с трех единиц до двух. При расчете карьерного транспорта было выявлено, что автосамосвалы БелАЗ-7547 использовать эффективнее, чем САТ 740 В, так как автосамосвалов БелАЗ требуется меньше.

Учитывая полученный экономический эффект в размере 105 млн руб. в год, предлагаю осуществить технические решения, рассмотренные в данном проекте на Ломоносовском ГОКе.

Список литературы / References

1. Арсентьев А.И. Вскрытие и системы разработки карьерных полей: Учебное пособие. М. Недра, 1981. 279 с.

2. *Арсентьев А.И.* Развитие горных работ в карьерном пространстве: Учебное пособие; Ленинградский горный институт. Л., 1991. 106 с.
3. *Арсентьев А.И., Холодняков Г.А.* Проектирование горных работ при открытой разработке месторождений. Москва: «Недра», 1994.
4. *Трубецкой К.Н.* Открытые горные работы: Справочник. М. Горное бюро, 1994. 590 с.