

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ УКРАИНЫ  
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГОРНАЯ АКАДЕМИЯ УКРАИНЫ

На правах рукописи

СААКЯН Ашот Гагикович

РАЗРАБОТКА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ГОРНЫХ РАБОТ  
НА ГРАНИТНЫХ КАРЬЕРАХ

Специальность 05.15.03 — «Открытая разработка  
месторождений полезных ископаемых»

А в т о р е ф е р а т  
диссертации, представленной на соискание  
ученой степени кандидата технических наук

Диссертация является рукописной работой.  
Работа выполнена в Институте проблем природопользования  
и экологии Национальной академии наук Украины

Научный руководитель  
профессор, доктор технических наук  
Шапарь Аркадий Григорьевич


Официальные оппоненты:  
доктор технических наук, профессор  
Прокопенко Василий Иванович  
кандидат технических наук, старший научный сотрудник  
Хильченко Николай Васильевич

Ведущее предприятие - Институт геотехнической механики  
НАН Украины г. Днепропетровск

Защита состоится 27 " декабря 1994 г.  
в 14<sup>00</sup> часов на заседании специализированного  
совета Д 03.06.01 в Государственной горной академии  
Украины по адресу: 320027, г. Днепропетровск-27  
проспект Карла Маркса, 19.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке  
академии.

Автореферат разслан 25 " ноября 1994 г.

Ученый секретарь  
специализированного совета,  
кандидат технических наук  А.В. Зборовский

ЛННБ України ім.В.Стефаніка



00777288 (\$)

ІБ ім. В. Стефаніка  
АН України

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**А к т у а л ь н о с т ь р а б о т ы.** Экономическая реформа, последовательно осуществляемая в нашей республике, предполагает рациональное и экономное расходование всех видов ресурсов, прежде всего природных, так как их добыча и переработка связаны с большим объемом горных работ и существенным отрицательным воздействием на окружающую среду.

В горнорудной промышленности эта проблема является особенно острой для предприятий нерудных строительных материалов, поскольку урбанизация городов, интенсивный рост жилищного, промышленного и дорожного строительства обуславливают необходимость постоянного увеличения объемов добычи строительных материалов. Достаточно отметить, что уже в настоящее время с целью добычи строительного камня на Украине работает более 1200 карьеров. В границах действующего карьерного фонда производственная мощность по добыче к 2000 году должна возрасти на 10-15 %, что, естественно, окажет сильное влияние на эколого-экономическую обстановку в регионах разрабатываемых месторождений.

Ограниченный отвод земель под открытые разработки и возрастающие объемы добычи строительного сырья вызывают необходимость углубления рабочей зоны, что значительно усложняет эксплуатацию карьеров. На этих карьерах горные породы перевозят, как правило, дорогостоящим дефицитным автотранспортом, сильно загрязняющим природную среду.

В этой связи вопросы производства горных работ на основе ресурсосберегающих технологий разработки гранитных карьеров с внутренним отвалообразованием вскрышных пород, а также оптимизация параметров грузотранспортных схем составляют а к т у а л ь -

ную научную задачу.

Идея работы состоит в использовании новой технологии расконсервации временно нерабочих бортов при поэтапной отработке карьерного поля и размещения вскрышных пород в выработанном пространстве, а также использование компенсационных складов для создания ресурсосберегающих технологических схем.

Цель работы - разработка ресурсосберегающих технологических схем горных работ, обеспечивающих повышение эколого-экономической эффективности разработки гранитных карьеров.

Научные положения, сформулированные автором:

1. Интенсивность расконсервации временно нерабочих бортов карьера в вертикальном и горизонтальном направлениях с одновременным снижением вмещающих пород в этапных контурах карьерного поля обеспечивается путем применения диагональных блоков с наклонными транспортными бермами, расположенных под углом  $14-20^\circ$  к простиранию временно нерабочего борта (ВНБ).

2. Производительное и экономичное функционирование системы "автотранспорт-дробильное звено" достигается при ее разделении на две независимые подсистемы путем устройства компенсационного склада перед дробилкой, при этом интервалы времени между поступлениями автосамосвалов на дробильно-перегрузочный пункт как при непосредственном взаимодействии с пунктом, так и при взаимодействии их через склад горной массы распределяются по экспоненциальному закону, что позволяет описывать транспортную систему с помощью марковских моделей. Это дает возможность рассчитать емкость склада, исходя из минимального потребления материальных и энергетических ресурсов.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций обоснованы: применением апробированных методов исследований и теоретическими предпосылками, базирующимися на фундаментальных положениях горной науки, прикладной математики и экономики; вероятностно-статистическим моделированием производственных процессов; достаточным объемом промышленных экспериментов, позволяющим получить регрессионные зависимости с коэффициентом надежности 0,95; экспериментальной проверкой в производственных условиях и внедрением результатов исследований на Рыбальском гранитном карьере.

Научная новизна заключается в установлении основных закономерностей формирования временно нерабочих бортов гранитных карьеров диагональными блоками с наклонными транспортными бермами, разработке вероятностных моделей расчета параметров надежности функционирования грузопотоков полезного ископаемого для обоснования емкости компенсационного склада.

Практическая значимость работы:

- предложены способы и разработаны методические положения расчета основных параметров расконсервации временно нерабочих бортов карьера диагональными блоками с наклонными транспортными бермами;

- составлены алгоритм и программа расчета технологических параметров транспортных схем для горнотехнических условий Рыбальского гранитного карьера.

Реализация результатов работы.

Основные результаты исследований внедрены на Рыбальском гранитном карьере:

1. Применение предлагаемого способа расконсервации временно нерабочего борта карьера позволило снизить текущие объемы вскрышных пород на 123 тыс.м<sup>3</sup> в год, уменьшить среднюю дальность транспортирования горной массы по каждому горизонту на 400 м суммарный годовой экономический эффект равен 2,8 млн.руб. (в ценах 1990 г.).

2. Внедрение компенсационного склада у дробильного цеха позволило увеличить производительность автосамосвалов при перевозке массы на 25,3 %, обеспечить загрузку дробилки на полную мощность (коэффициент использования во времени 0,97 вместо 0,58 без склада). Экономический эффект составил 51,0 тыс.руб. (в ценах 1990 г.).

**А п р о б а ц и я р а б о т ы.** Отдельные положения диссертационной работы докладывались на технических советах в ПО "Днепрорудпром" (1989-1993 гг.), на научно-технических семинарах в отделах геомеханических основ открытой разработки месторождений ИГТМ НАН Украины (1990 г.), экологических основ технологий природопользования ИППЭ НАН Украины (1992, 1993 гг.), на кафедре открытых горных работ ГГА Украины (1993, 1994 гг.).

**П у б л и к а ц и и.** Научные результаты, полученные в диссертационной работе, опубликованы в 7 печатных трудах и одном авторском свидетельстве на изобретение.

**С т р у к т у р а и о б ъ е м р а б о т ы.**

Диссертация состоит из введения, 3 глав, заключения, списка использованной литературы из 93 наименований, содержит 119 страниц машинописного текста, 36 рисунков, 28 таблиц. Приложения содержат документы, подтверждающие использование и внедрение результатов выполненных исследований.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Выполнен анализ литературы, обобщены результаты исследований в области разработки и создания ресурсосберегающих технологий горного производства при открытой добыче полезных ископаемых. При этом основное внимание было уделено исследованиям, посвященным способам формирования рабочих зон карьеров и взаимосвязанного с ним режима горных работ, при поэтапной разработке крутопадающих месторождений, размещения пород вскрыши в контурах карьера, а также вопросам оптимизации функционирования потоков горной массы.

Большой вклад в разработку теоретических основ, созданию и внедрению ресурсосберегающих технологий на карьерах внесли работы: академиков Мельникова Н.В., Ржавского В.В., Трубецкого К.Н., профессоров Новожилова М.Г., Тартаковского Б.Н., Бызова В.Ф., Близнякова В.Г., Михайлова А.М., Шапаря А.Г., Дриженко А.Ю., Прокopenко В.И., Солодовника Л.М., Четверика М.С.

Как показал анализ выполненных исследований и горнотехнической литературы, в настоящее время достаточно большое внимание уделено вопросам планирования развития и режима горных работ, формированию и функционированию потоков горной массы при разработке карьеров. Однако, вопросы расконсервации временно нерабочих бортов (ВНБ) карьера при одновременном уменьшении текущих коэффициентов вскрыши, дальности транспортирования, совершенствования управление режимом горных работ для размещения вскрыши в выработанном пространстве рассмотрены недостаточно полно. При этом технология формирования рабочих горизонтов с использованием диагональных блоков с наклонными транспортными бермами практически не рассматривались.

При большом объеме научно-исследовательских работ по карьерам грузопотокам вопросам формирования компенсационных складов на дробильных заводах, технологии их размещения и функционирования уделено недостаточное внимание. Отсутствуют рекомендации по практической реализации складов.

Кроме того, не изучено влияние компенсационных складов на эффективность использования автотранспорта. Вместе с тем, существенным фактором, влияющих на принятие решений в вопросе организации компенсационного склада, является фактор ресурсосбережения (как самих транспортных единиц, так и горюче-смазочных материалов). Эффект ресурсосбережения проявляется в том, что независимое функционирование автотранспорта, не связанное с простоями или перегрузкой дробилок, приводит к существенному повышению коэффициента его использования. В результате этого уменьшается удельный расход ГСМ и повышается производительность взаимодействующих машин. Исходя из вышеизложенного и цели диссертационной работы, главными задачами исследования для достижения поставленной цели являются:

1. Разработка технологии размещения пород вскрыши в выработанном пространстве гранитных карьеров.

2. Разработка технологии расконсервации временно нерабочих бортов и обоснование основных технологических параметров предлагаемого способа формирования бортов карьера.

3. Обоснование целесообразности разделения горно-транспортной системы карьера на две независимые подсистемы и параметров компенсационных складов для рационального функционирования потоков горной массы.

ТЕХНОЛОГИЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОРОД ВСКРЫШИ В ВЫРАБОТАННОМ ПРОСТРАНСТВЕ ГРАНИТНЫХ КАРЬЕРОВ. В качестве объекта исследований выбран

наиболее типичный для рассматриваемых условий Рыбальский граничный карьер. На базе детального горногеометрического анализа карьерного поля выбраны основные направления поэтапного развития горных работ, обоснована техническая целесообразность и экономическая эффективность ресурсосберегающей технологии горных работ с размещением пород вскрыши в выработанном пространстве западного участка карьерного поля (рис. 1). При этом установлено, что внутренне отвалообразование позволяет уменьшить отчуждение плодородных пахотных земель на 10+12 га, а также сократить расстояние транспортирования в среднем на 20+25 %.

#### ТЕХНОЛОГИЯ РАСКОНСЕРВАЦИИ ВРЕМЕННО НЕРАБОЧИХ БОРТОВ И ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРЕДЛАГАЕМОГО СПОСОБА ФОРМИРОВАНИЯ БОРТОВ КАРЬЕРА

Предлагаемая технология расконсервации ВНБ заключается в нарезке наклонных слоев первоначально с поверхности, а затем с каждого горизонта путем выемки вмещающих пород каждого слоя диагональными блоками, ориентированными под определенным углом ( $\alpha$ ) относительно простирания ВНБ.

$$\alpha = \arccos \frac{4 \frac{H_{\delta}}{h} (\psi_{p,n} - \psi_{t,n}) \pm 2 \frac{H_{\delta}}{h} L_{\delta} \sqrt{\frac{L_{\delta}^2 h^2}{4 H_{\delta}^2} - \psi_{p,n}^2 + \psi_{t,n}^2}}{L_{\delta}^2 + 4 \psi_{t,n}^2 H_{\delta}^2 / h^2}, \text{ градус,}$$

где  $\psi_{p,n}$  - нормативная ширина рабочей площадки, м;

$h$  - высота уступа, м;

$L_{\delta}, H_{\delta}$  - соответственно длина и высота ВНБ карьера, м;

$\psi_{t,n}$  - средняя ширина транспортных и предохранительных берм ВНБ карьера, м.

Формирование наклонных слоев осуществляется последовательно сверху вниз, ширина которых равна половине ширины полосы разноса этапа. Грузотранспортная связь между экскаваторными забоями и пунктами доставки осуществляется по ранее отсроенным наклонным

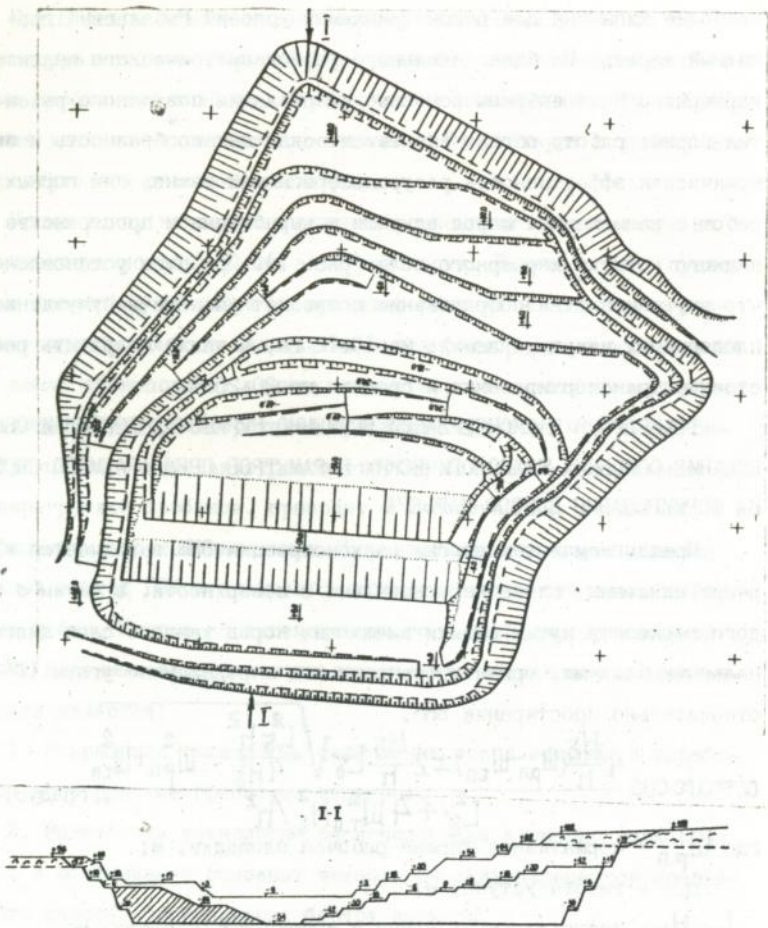


Рис. I. Формирование внутреннего отвала в выработанном пространстве Рыбальского карьера

транспортным бермам, погашаемым по мере подвигания диагональных блоков к торцам ВНБ карьера. Этим способом рабочий борт приводится во временно нерабочее положение, соответствующее следующему этапу отработки карьерного поля (рис. 2).

Изменение способа формирования временно нерабочего борта при базовом варианте и предложенном показывает существенное снижение объемов вмещающих пород, заключенных в контурах карьерного поля. Расконсервация ВНБ карьера диагональными блоками с последующим приведением его во временно нерабочее положение следующего этапа отработки карьерного поля позволяет: управлять режимом горных работ на протяжении всего срока службы карьера изменением основных параметров каждого из этапов; обеспечить производство горных работ в контурах каждого этапа с уменьшением среднего коэффициента вскрыши; ускорить в 1,5-2 раза сроки приведения ВНБ карьера в рабочее положение за счет сокращения объемов вскрышных работ и увеличения высоты рабочей зоны; обеспечить минимальную дальность транспортирования горной массы от экскаваторных забоев к пунктам ее доставки на поверхности.

Для обоснования основных параметров предлагаемой технологии разработана математическая модель.

Реализация модели (рис. 3) позволила установить закономерности изменения погоризонтной и общей длины фронта горных работ, объема взорванной горной массы, темпов углубки и скорости подвигания фронта горных работ от угла ориентирования блоков и разработать номограмму, позволяющую устанавливать оптимальный угол ориентирования диагональных блоков, обеспечивающий требуемую производительность по добыче полезного ископаемого при заданных основных параметрах этапа.

Применение предлагаемой технологии при поэтапной разработке

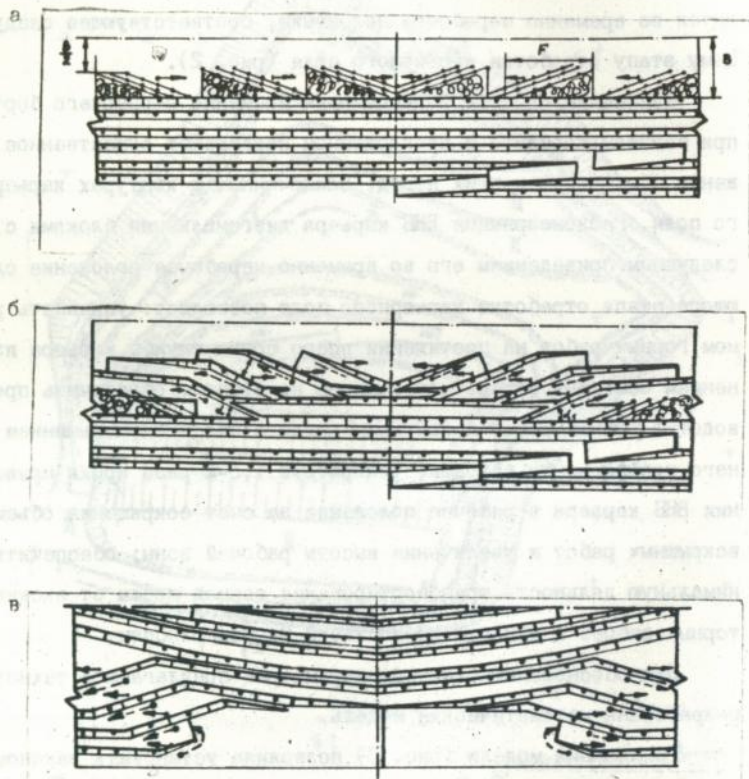


Рис. 2. Технология расконсервации временно нербочих бортов карьера диагональными блоками: а - возобновление горных работ; б - последовательность расконсервации прямым и обратным ходами; в - формирование предельного контура этапа разработки.

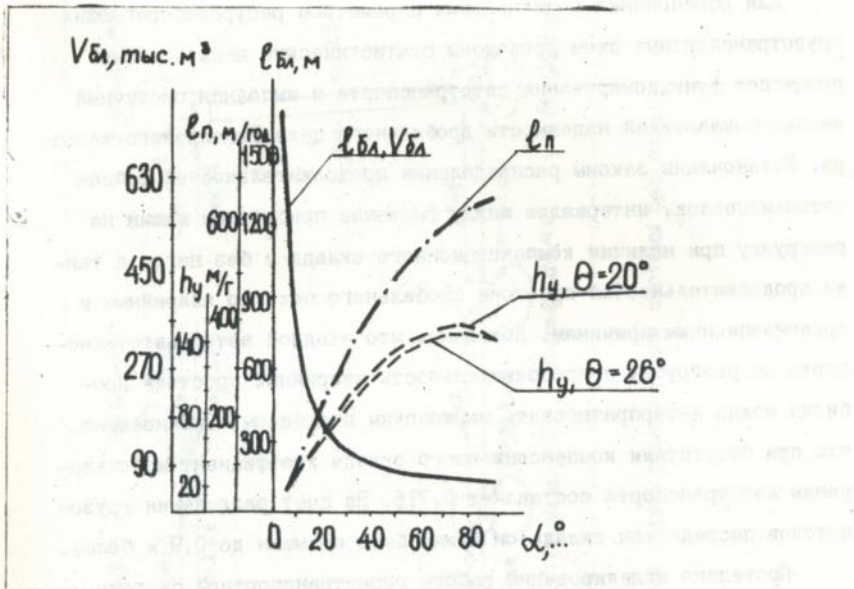


Рис. 3. Зависимость объема взорванной горной массы  $V_{БЛ}$  (тыс.м<sup>3</sup>), темпов углубки  $h_y$  (м/год), скорости продвижения фронта горных работ  $l_n$  (м/год), от угла ориентирования блоков  $\alpha$  (градус)

в условиях Рыбальского карьера позволяет снизить текущие объемы извлечения вскрышных пород на 150 тыс.м<sup>3</sup> в год и снизить расстояние транспортирования на 25-30 %.

#### ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОМПЕНСАЦИОННЫХ СКЛАДОВ ДЛЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПОТОКОВ ГОРНОЙ МАССЫ В КАРЬЕРЕ.

Для обоснования рациональных параметров ресурсосберегающих грузотранспортных схем проведены статистические исследования процессов функционирования автотранспорта и выполнен системный анализ показателей надежности дробильного цеха Рыбальского карьера. Установлены законы распределения продолжительностей рейсов автосамосвалов, интервалов между смежными прибытиями машин на разгрузку при наличии компенсационного склада и без него, а также продолжительностей простоев дробильного цеха по аварийным и организационным причинам. Доказано, что входной поток автотранспорта на разгрузку и продолжительность аварийных простоев дробилки можно интерпретировать марковским процессом. Установлено, что при отсутствии компенсационного склада коэффициент использования автотранспорта составляет 0,716. За счет разделения грузопотоков посредством склада он может быть повышен до 0,9 и более.

Проведено моделирование работы горнотранспортной системы карьера без склада и со складом.

Разработан граф состояний горнотранспортной системы без склада (рис. 4). Первая группа состояний ( $A_{00} \dots A_{0n}$ ) характеризует процесс заполнения приемной емкости дробилки, вторая группа ( $A_{1n} \dots A_{nn}$ ) - процесс накопления машин в очереди перед дробилкой. По графу состояний получены расчетные формулы для определения вероятностей состояний системы и рассчитаны ее числовые характеристики:

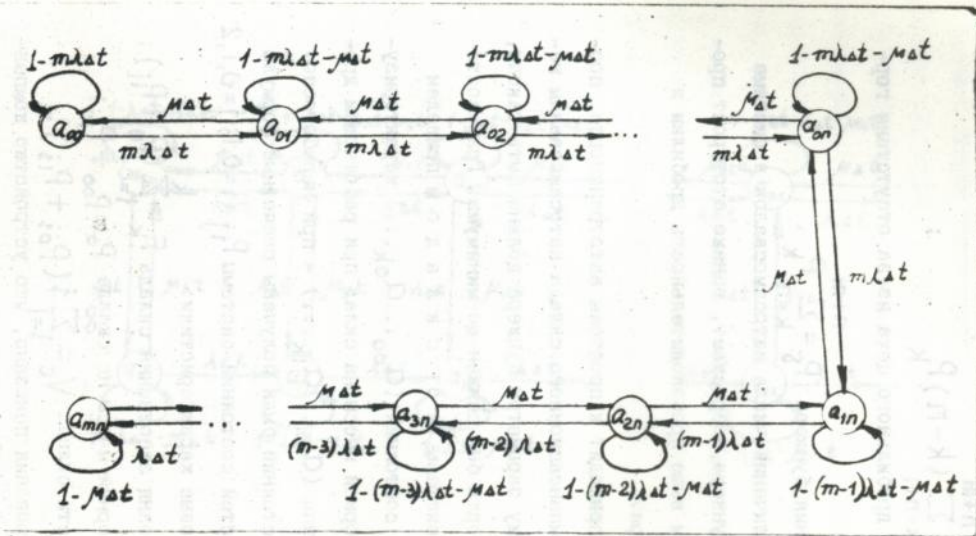


Рис. 4. Граф состояний горно-транспортной системы без склада

средний уровень заполнения бункера

$$\bar{V}_g = \sum_{k=1}^n k P_k + \sum_{k=n+1}^{n+m} n P_k ;$$

среднее число автосамосвалов, стоящих в очереди в ожидании разгрузки

$$n_{оч} = \sum_{k=n+1}^{n+m} (k-n) P_k ;$$

вероятность простоя дробильного цеха из-за отсутствия горной массы  $P_0$  ;

вероятность заполнения бункера  $P_g = \sum_{k=n}^{n+m} P_k .$

Установлено, что при увеличении числа автосамосвалов в системе вероятность заполнения бункера возрастает, однако этот рост происходит тем медленнее, чем выше производительность дробилки и больше вместимость бункера.

Заполнение бункера приводит к простоям автотранспорта, поскольку при отсутствии компенсационного склада автосамосвалам некуда разгружаться. Поэтому параметры бункера должны быть таковы, чтобы простой автотранспорта был снижен до минимума. Граф состояний горно-транспортной системы с о с к л а д о м приведен на рис. 5. Первая группа состояний ( $\alpha_{00} \dots \alpha_{0k} \dots$ ) характеризует процесс поступления горной массы на склад при работающем дробильном цехе, вторая группа ( $\alpha_{10} \dots \alpha_{1k} \dots$ ) - при неработоспособном цехе. По графу состояний были получены расчетные формулы для определения вероятностей состояний системы  $P_{ij}$  ( $i=0,1; j=0,1,2 \dots$ ) и вычислены ее числовые характеристики:

функция распределения уровня заполнения склада  $F_k = \sum_{i=0}^k (P_{0i} + P_{1i}) ;$

вероятность отсутствия горной массы на складе  $P_0 = P_{00} + P_{10} ;$

средний уровень вместимости склада  $\bar{V}_c = \sum_{i=1}^{\infty} i (P_{0i} + P_{1i}) .$

В результате моделирования показано, что устройство компенсационного склада существенно улучшает эффективность использова-

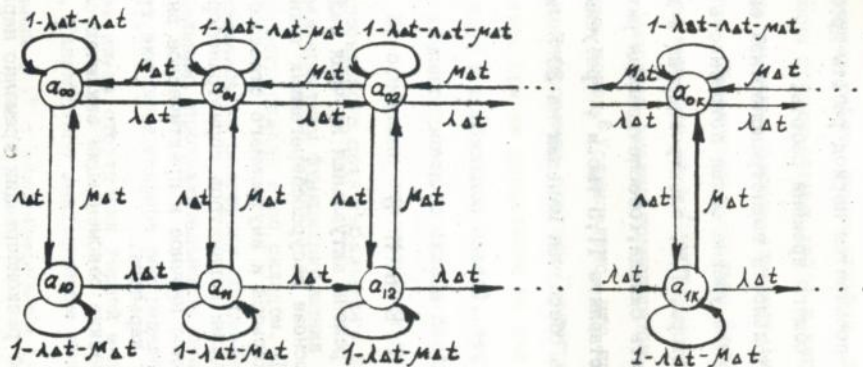


Рис. 5. Размеченный граф состояний системы забой-автотранспорт-склад-дробильный цех

ния автотранспорта, поскольку вероятность простоя автомобиля равна вероятности заполнения склада и уменьшается по мере увеличения вместимости склада. Установлено, что размещение компенсационного склада перед дробилкой позволяет повысить производственную мощность карьера на 25,3 % за счет более эффективного использования автотранспорта; повышается период работы дробилки на полную мощность до 82-97 % общего времени работы.

При сохранении производительности горнотранспортной системы Рыбальского карьера на прежнем уровне общая потребность в ресурсах (автосамосвалы, экскаваторы, ГСМ, электроэнергия и др.) уменьшается на 19 %; вместимость склада, обеспечивающая ритмичную работу системы, должна составлять 11,5 тыс.м<sup>3</sup>; требуемый на дробилке грузопоток может быть обеспечен меньшим на 20 % числом автосамосвалов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертационной работе решена актуальная научная задача планирования горных работ на основе ресурсосберегающих технологий разработки крутых бортов карьера и внутреннего отвалообразования вскрыши, а также оптимизации параметров горнотранспортных схем. Решение задачи имеет важное научное и практическое значение для эксплуатации гранитных карьеров.

Основные выводы и практические рекомендации заключаются в следующем.

I. Разработан новый способ расконсервации временно нерабочих бортов при поэтапной отработке карьерного поля, позволяющий существенно интенсифицировать формирование рабочей зоны карьера в вертикальном и горизонтальном направлениях за счет использования

диагональных блоков, ориентированных под углом к простиранию борта. Способ обеспечивает меньший средний коэффициент вскрыши в каждом этапе отработки и ускоряет в 1,5-2 раза постановку борта в рабочее положение.

2. Установлены закономерности изменения скорости подвигания фронта горных работ, темпа углубки, длины диагонального блока и общей длины фронта горных работ в зависимости от угла ориентирования диагональных блоков относительно временно нерабочего борта карьера. Предложены расчетные формулы и установлены эталные параметры карьеров по добыче гранитных пород.

3. Выполнен анализ транспортных схем на карьерах строительных горных пород. Установлено, что производительное и экономичное функционирование системы "автотранспорт-дробильное звено" достигается при ее разделении на две независимые подсистемы (автотранспорт и дробильное звено), что осуществляется путем устройства компенсационного склада перед дробилкой.

4. На основании статистического анализа работы автосамосвалов и дробильного цеха Рыбальского карьера установлены надежные характеристики функционирования транспортных схем без компенсационного склада и со складом. Доказано, что процесс прибытия автосамосвалов на разгрузку описывается экспоненциальным законом распределения, продолжительность аварийных простоев дробилки также имеет экспоненциальное распределение, а продолжительность ее простоев из-за отсутствия горной массы -  $\chi^2$  - распределением.

5. Разработаны имитационные модели системы "автотранспорт-дробильный цех" с компенсационным складом и без него. Доказано, что при отсутствии компенсационного склада коэффициент использования автотранспорта составляет 0,716; применение склада снимает внешние ограничения на использование автотранспорта, что обеспе-

чивает повышение его производительности на 25,3 %, а загрузку дробилки на полную мощность - на уровне 97 % рабочего времени.

6. Установлено, что транспортная система может быть описана с помощью марковских моделей. Это положение позволяет рассчитать емкость склада, исходя из минимального потребления материальных и энергетических ресурсов. Для Рыбальского карьера емкость компенсационного склада составляет 11,5 тыс.м<sup>3</sup>.

7. Основные результаты исследований внедрены на Рыбальском гранитном карьере. Внедрение способа расконсервации временно нерабочего борта позволило снизить текущие объемы вскрышных пород на 123 тыс.м<sup>3</sup> в год, годовой экономический эффект составил 2,8 млн.руб. Внедрение компенсационного склада у дробильного цеха позволило получить экономию более 51,0 тыс.руб ( в ценах 1990 г.).

8. На основании установленного порядка отработки карьерного поля и разработанной технологии расконсервации временно нерабочих бортов для эксплуатации месторождений строительных горных пород предложена технология вскрышных работ с внутренним отвалообразованием. В результате внедрения этой технологии сократилось потребление электроэнергии на 15 %, уменьшилась площадь отчуждения сельскохозяйственных земель под внешние отвалы на 10-12 га и дальность транспортирования вскрышных пород в среднем на 25 %. Общий экономический эффект составляет 109,5 тыс.руб ( в ценах 1991 г.).

Основные положения диссертационной работы опубликованы в следующих научных трудах.

1. Солодовник Л.М., Якубенко Л.В., Саакян А.Г. К вопросу расконсервации временно нерабочих бортов карьера // Металлургическая и горнорудная промышленность: Респ.межвед.сб. - 1990.

- № 1. - с. 41-42.

2. Солодовник Л.М., Якубенко Л.В., Саакян А.Г. Основные технологические принципы расконсервации временно нерабочих бортов при поэтапной отработке карьерного поля. - Днепропетровск: Облнелиграфиздат, 1990. - 17 с.

3. А.С. I679032 (СССР) МИ<sup>3</sup> Е 21 С 41/26.  
Способ расконсервации временно нерабочих бортов карьера. - А.Г. Шапарь, Л.М. Солодовник, Л.В. Якубенко, А.Г. Саакян. - Опубл. 23.09.91, Бюл. № 35.

4. Солодовник Л.М., Саакян А.Г., Якубенко Л.В. Технология расконсервации временно нерабочих бортов глубоких карьеров диагональными блоками // Проблемы разработки глубоких карьеров. Тез. докл. междунар. симп. по откр. раб. "Мирный-91" - Удачный, 1991. - С. 95-96.

5. Статистическое исследование продолжительностей простоев дробильного цеха Рыбальского гранкарьера / Шапарь А.Г., Солодовник Л.М., Эрперт А.М., Саакян А.Г. - Днепропетровск, 1992. - 7 с. - Деп. в УкрИНТЭИ, - 03.12.92. - № 1879-Ук 92.

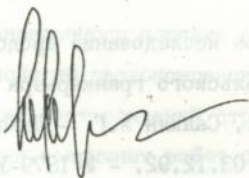
6. Моделирование работы горнотранспортной системы без склада на Рыбальском гранкарьере / Шапарь А.Г., Солодовник Л.М., Эрперт А.М., Саакян А.Г. - Днепропетровск, 1992. - 13 с. - Деп. в УкрИНТЭИ 02.12.92, № 1878-Ук 92.

7. Статистический анализ грузопотоков на Рыбальском карьере / Шапарь А.Г., Солодовник Л.М., Эрперт А.М., Саакян А.Г. - Днепропетровск, 1992. - 13 с. - Деп. с УкрИНТЭИ 03.12.92, № 1880-Ук 92.

8. Разработка и внедрение ресурсосберегающей технологии добычи полезных ископаемых на Рыбальском гранитном карьере // Шапарь А.Г., Солодовник Л.М., Эрперт А.М., Саакян А.Г. Всеукраинская научно-практическая конференция: Тез. докл. Теория и практи-

ка решений экологических проблем в горно-рудной и металлургической промышленности. - Днепропетровск, 1993. - С. 15-16.

В работах, написанных в соавторстве, участие соискателя заключается: - 1 - в разработке методических подходов при решении вопросов по расконсервации временно нерабочего борта карьера; 2 - в разработке технологии выемки наклонных слоев диагональными блоками; 3 - в разработке технологических схем прямого и обработанного порядка отработки борта карьера; 5 - в системном анализе надежностных показателей работы дробильного цеха; 6 - в разработке графа состояния горно-транспортной системы без склада; 7 - в сборе и обработке статистического материала по грузопотокам горной массы; 8 - в обосновании ресурсосберегающих параметров предлагаемой технологии горного производства.



А Н Н О Т А Ц И Я

Саакян А.Г. Разработка ресурсосберегающих технологических схем горных работ на гранитных карьерах. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.15.03. "Открытая разработка месторождений полезных ископаемых", Государственная горная академия Украины, Днепропетровск, 1994.

Защищаются теоретические закономерности и изыскание способов повышения эколого-экономической эффективности разработки гранитных карьеров путем создания ресурсосберегающих технологических схем горных работ. Установлены закономерности изменения скорости подвигания фронта горных работ, темпа углубки, длины диагонального блока и общей длины фронта горных работ в зависимости от угла ориентирования диагональных блоков относительно временно нерабочего борта карьера. Доказано, что процесс прибытия автосамосвалов на разгрузку описывается экспоненциальным законом распределения, продолжительность аварийных простоев дробилки также имеет экспоненциальное распределение, а продолжительность ее простоев из-за отсутствия горной массы -  $\gamma^r$  распределением. Осуществлено промышленное внедрение на Рыбальском карьере способа расконсервации и компенсационного склада перед дробильным цехом. Экономический эффект составил более 2,8 млн.руб. (в ценах 1990 г.). Опубликовано 7 печатных трудов и одно авторское свидетельство на изобретение.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ДІАГОНАЛЬНІ БЛОКИ, РЕСУРСОБЕРЕЖЕННЯ, ТИМЧАСОВО НЕПРАЦЮЮЧІ БОРТА, КОМПЕНСАЦІЙНИЙ СКЛАД, ГІРНИЧО-ТРАНСПОРТНА СИСТЕМА, МОДЕЛЮВАННЯ.

ANNOTATION

Saakyan A. G. Elaboration of resource-saving technological schemes on mining operation at granite quarries. Dissertation for a degree of candidate of technical science on the speciality 05.15.03 "Surface mining of mineral deposits", State mining academy of Ukraine, Dniepropetrovsk, 1994.

Theoretical regularities and research on techniques for growth of ecologic-and-economic efficiency of granite surface mining through realizing of resource-saving technologic patterns are defended. The regularities in modifications of advance velocity of mining front, recess rate, diagonal block length and total length of mining front in relation to orientation angle of diagonal blocks with respect of tentative spoil bank were established. It is proved that the process of truck arrival for a discharge is described with exponential distribution law, duration of crusher emergency idle time also has exponential distribution and duration of its idle periods due to lack of mined rock may be represented with  $\gamma$  - distribution.

The reactivation technique and a compensation storage ahead of the crushing plant are placed in commercial operation at Rybalsky quarry. Economic efficiency reached 2.8 mln rubles (in price of 1990). 7 works and one author's certificate have been published.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ДІАГОНАЛЬНІ БЛОКИ, РЕСУРСОБЕРЕЖЕННЯ, ТИМЧАСОВО НЕПРАЦЮЮЧІ БОРТА, КОМПЕНСАЦІЙНИЙ СКЛАД, ГІРНИЧО-ТРАНСПОРТНА СИСТЕМА, МОДЕЛЮВАННЯ

**АВТОРЕФЕРАТ**

**Відповідальний за випуск А. В. Зберовський.**

Підписано до друку 15.11.94. Формат 60x84/16. Папір друкарський. Офсетний друк. Умови. друк. арк. 1,39. Умовн. фарб.-відб. 1,39. Тираж 120. Замовлення N 561. Замовлене. Видавничо-поліграфічне орендне підприємство "Дніпро". ВПОП "Дніпро", 320070, м. Дніпропетровськ, вул. Серова, 7.





AB 31.475