

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф. ГОРБАЧЕВА»

*Планирование открытых горных работ*

**Учебное пособие**

Составитель А. В. СЕЛЮКОВ

Рекомендовано учебно-методической комиссией специальности  
130403 «Открытые горные работы»  
в качестве электронного учебного пособия

Кемерово 2012

## Рецензенты:

Ермолаев В. А. – проф., д.т.н. кафедры открытых горных работ  
Колесников В. Ф. – председатель учебно-методической комиссии  
специальности 130403 Открытые горные работы

Планирование открытых горных работ: учебное пособие  
[Электронный ресурс] / сост. А. В. Селюков – Электрон. дан. –  
Кемерово : КузГТУ, 2012. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) ;  
зв. ; цв.; – Систем. требования : Pentium IV ; ОЗУ 8 Мб ; Windows  
7 ; (CD-ROM-дисковод) ; мышь. – Загл. с экрана.

Изложены: методы и технические средства планирования;  
практическое решение задач перспективного и текущего (годово-  
го) планирования развития горных работ; месячного и недельно-  
суточного планирования; расчет годовой потребности оборудо-  
вания и материалов; расчет плановых экономических показате-  
лей.

Предназначено для студентов специальности 130403 «От-  
крытые горные работы» при изучении дисциплины «Планирова-  
ние открытых горных работ».

© КузГТУ

© А. В. Селюков, составление

## **Тема №1**

### **Общие понятия планирования горных работ**

Планирование горного производства – это:

- 1) Составление обоснованного технико-экономического расчета по обеспечению своевременной и планомерной добычи полезного ископаемого.
- 2) Определение минимально необходимых резервов, средств производств с учетом наиболее эффективного их использования.
- 3) Систематическое выявление резервов производства.
- 4) Постоянное совершенствование технологии, организации и управления производством.

#### Виды планов

На открытых горных работах в зависимости от степени детализации и сроков разработки планов различают перспективные (долголетние и 5-летние), текущие, оперативные.

Перспективные планы составляются на 10, 15 и более лет. Призваны определять долговременную стратегию технического и экономического развития предприятия.

Перспективные пятилетние планы включают систему мер, направленных на развитие производства, концентрации и технического перевооружения.

Текущее планирование – это составление планов на год с распределением по кварталам. Текущее планирование детализирует задание пятилетнего плана с учетом хода выполнения, а также изменившихся условий.

Оперативные планы разрабатываются на относительно короткие сроки – месяц, сутки, смену, час.

#### Система планирования ОГР

Для связи перспективного развития горных работ с текущими задачами производства используют систему непрерывного планирования. Эта система основывается на последовательном решении взаимосвязных задач пяти основных уровней управления разработкой месторождения.

Таблица 1

Уровни планирования	Задачи планирования				
Перспективное планирование					
1. Проектирование и этапное планирование	1.1. Конечные и этапные контуры карьера	1.2. Вскрытие карьерного поля	1.3. Комплексы оборудования	1.4. Мощность и режим горных работ	1.5. Система разработки и ее параметры
2. Пятилетнее планирование	2.1. Мощность карьера и режим горных работ	2.2. Вскрытие рабочих горизонтов	2.3. Замена и приобретение нового оборудования	2.4. Показатели производственно-хозяйственной деятельности	
Текущее планирование					
3. Годовое планирование	3.1. Участки отработки, объемы вскрышных и добычных работ	3.2. Объемы работ по процессам; число оборудования	3.3. Технология и организация; проведение траншей	3.4. Капитальные и средние ремонты оборудования	3.5. Показатели производственно-хозяйственной деятельности
Оперативное планирование					
4. Месячное планирование	4.1. Участки отработки; объемы добычных и вскрышных работ	4.2. Технологические графики работ по уступам	4.3. График текущих ремонтов оборудования	4.4. Технико-экономические показатели	4.5. Показатели производственно-хозяйственной деятельности
5. Декадно-суточное, сменное, оперативно-диспетчерское планирование	5.1. График добычи ПИ по видам и сортам	5.2. Место и объем производства работ каждой машины и механизма (по процессам)	5.3. Регулирование движения средств транспорта	5.4. Отгрузка ПИ	5.5. Организация ремонтов оборудования

Комплекс задач первого уровня решается в специализированных проектных институтах с учетом накопленного опыта и предложений предприятия. В процессе эксплуатации месторождения, при изменении условий на добываемое сырье уточнение запасов ПИ в пределах и за контуром карьера, освоение новых технологических схем, изменении условий работы применяемых комплексов оборудования, потребности в продукции и др. разрабатываются проекты реконструкции карьеров, в которых пересматриваются главные его параметры и основные технологические решения. Пятилетний календарный план разрабатывается непосредственно на карьере. Согласно этому плану определяется количество выпускаемой продукции, скорректированные контуры развития горных работ, необходимый объем вложений на строительство или приобретение нового оборудования, а также технико-экономические показатели.

Планирование на год производится в рамках утвержденного пятилетнего плана с учетом сложившихся условий производства. Годовым планом с разбивкой по кварталам устанавливается:

- развитие фронта уступов и участки отработки, объем горных работ;
- порядок подготовки новых горизонтов к эксплуатации;
- объемы буровых, взрывных, выемочно-погрузочных, транспортных и отвальных работ, число дополнительно необходимого оборудования и основные показатели деятельности;
- на стадии месячного планирования определяется расстановка горного оборудования, устанавливается взаимосвязь процессов, уточняются схемы путевого развития на уступах и рассчитываются графики планово-предупредительных ремонтов;
- при сменном планировании определяется план-наряд для каждой бригады, машины и механизма, а оперативно-диспетчерское заключается в регулировании производственных процессов в течение смены.

## **Тема №2**

### **Информационное обеспечение планирования открытых горных работ**

Комплексный анализ развития горных работ и организация процессов, как единого целого основывается на системном подходе. Эффективность производства во многом зависит от комплексного решения вопросов планирования, организации и управления. Для обеспечения постоянного обмена информацией между различными объектами и элементами создано 4 основные подсистемы:

- 1) геолого-маркшейдерское обеспечение
- 2) календарное планирование
- 3) оперативно-диспетчерское управление

4) оперативный расчет технико-экономических показателей.

Построение оптимальных планов горных работ является целью календарного планирования. На каждый плановый период устанавливаются объемы и интенсивность развития горных работ, расстановка и загрузка оборудования и графики его ремонта. Расчет сменного плана добычи и отгрузки ПИ, распределение объемов работ по забоям, согласование работы экскаваторов и средств транспорта относится к подсистеме оперативно-диспетчерского управления.

При перспективном планировании используются накапливаемое и обобщаемое геолого-маркшейдерское технологическое и планово-экономическая информация. По частоте образования и изменения используемые данные делятся на нормативно-справочные и переменнотекущие.

Геолого-маркшейдерская информация включает журналы маркшейдерских съемок и замеров, основанные на них вычисления, различные геологические и маркшейдерские планы, разрезы, материалы учета запасов, потерь и разубоживания.

Планирование и учет горных работ производится с использованием генерального плана в масштабе 1:2000, 1:5000, сводного плана горных работ, в масштабе 1:1000, 1:2000, разрезов в масштабе 1:1000, 1:2000, профилей, площадок уступов, планов и разрезов отвалов, в масштабе 1:1000. При расчете плана добычных работ необходимы материалы генерального подсчета запасов, выполненного при разведке месторождения, а также геологические материалы, составленные в процессе эксплуатации предприятия:

- вертикальные и геологические разрезы;
- погоризонтные геологические планы.

На основе этих материалов определяются предельные контуры горизонтов, а также положение фронта работ уступов.

В состав технологической информации входят:

- нормативные размеры рабочих площадок, длина экскаваторных блоков, расположение отвалов, перегрузочных пунктов и их приемная способность, расстояние транспортирования, данные о производительности комплексов, нормативы вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов.

В состав планово – экономической информации основные показатели для составления планов работ:

- объем добычи ПИ и содержание в нем полезных компонентов, объем реализуемой продукции, фонд заработной платы, норма прибыли, рентабельность и т.п.

Такие же показатели используются для анализа выполненных работ, за каждый отчетный период деятельности предприятия.

При расчете планов горных работ учитываются: режим работы отдельных участков и цехов, установленная структура проведения ремонтов

оборудования, нормы расхода материалов и др. Помимо этого в состав плано-экономической информации входит: капитальные затраты на приобретение и доставку единицы каждого оборудования, эксплуатационные расходы на основные процессы (стоимость машиноосмен), цены на сырье и материалы. Примерное соотношение объемов геолого-маркшейдерской, технологической и плано-экономической информации при перспективном планировании составляет 0,5 : 0,1 : 0,4

### Тема №3

#### Методы планирования ОГР

Различают следующие методы планирования ОГР:

- 1) нормативный метод
- 2) экономико-математический
- 3) системного анализа
- 4) прогнозирование

Нормативный метод основан: на использовании в планировании научно обоснованных норм и нормативов (система норм и нормативов).

Норма труда – это мера труда, затрагиваемого в определенных организационных технических условиях

Норматив – это расчетная величина затрат времени, материальных или иных ресурсов.

Система норм и нормативов – это комплекс обоснованных трудовых, материальных и финансовых норм и нормативов, порядок и методы их формирования, обновление и использование при разработке планов, а также организация подготовки и контроля норм и нормативов на всех уровнях планирования.

Система норм и нормативов включает след группы:

- нормативы эффективности производства, нормативы платы за ресурсы, нормативы отчислений в различные бюджеты, нормы расхода, нормативы вложений и т.п.

Основными разновидностями норм труда являются:

- нормы времени, нормы выработки, нормативы времени обслуживания, нормы обслуживания и нормативы численности.

Нормой времени называется: количество рабочего времени, необходимого рабочему (бригаде) соответствующей квалификации для производства единицы продукции или выполнения определенной работы (выражается в часах, минутах, сменах)

Нормой выработки называется количество единиц продукции или объем работы, выполняемый одним рабочим или бригадой в единицу времени (выражается в тоннах, метрах, метрах кубических). Устанавливается

на основе лучшего использования оборудования, применения передовой технологии и производства при полном использовании рабочего времени.

Норма выработки и норма времени связаны между собой обратно пропорциональной зависимостью:  $N_{\text{времени}} = 1 / N_{\text{выработки}}$ .

В зависимости от применяемых методов организации труда и структуры рабочих процессов нормы выработки делятся по признакам:

1) по области распространения: типовые и применяемые на отдельных предприятиях

2) по числу охватываемых рабочим процессом: простые и комплексные

3) по числу рабочих, занятых выполнением данного процесса: индивидуальные и бригадные.

Типовой нормой устанавливаются на работы с одинаковыми горно-геологическими и организационно-техническими условиями. Расчет этих норм производится на основе обработки и анализа многократных наблюдений. Полученные нормы сводятся в специальные сборники норм выработки. Наличие таких норм исключает возможность разности в оплате труда при одинаковых условиях работы. Нормы выработки на отдельные работы устанавливаются при разработке новых месторождений, при вводе новых типов машин в эксплуатацию и устанавливаются на основе хронометражных наблюдений, проведенных на конкретном рабочем месте. Простыми называются нормы, установленные для выполнения отдельных рабочих процессов, например: перемещение пород бульдозером или бурение скважин.

Комплексные нормы выработки рассчитываются для выполнения работ включающих несколько рабочих процессов: например для комплексной экскаваторной бригады – экскавация, путевые работы, уборка негабаритов и ремонт.

Индивидуальные нормы выработки – это нормы, устанавливаемые для отдельных рабочих той или иной профессии. Они могут быть простыми и комплексными, могут применяться при индивидуальной и комплексной организации труда. Бригадные нормы устанавливаются на всю бригаду в целом на основе индивидуальных норм.

Норматив времени обслуживания определяет время необходимое для выполнения всех функций по обслуживанию единицы оборудования одного рабочего места: например норма времени на проведение текущего ремонта.

Норма обслуживания представляет собой установленное количество единиц оборудования, квадратных метров площади, обслуживаемых в течение смены одним рабочим или бригадой, по этой норме определяется численность вспомогательных рабочих.

Норматив численности – это число рабочих, обеспечивающих нормальную работу участка или оборудования с учетом сменности работы, обратно пропорционален норме обслуживания.

Нормы времени являются основой для планирования оплаты труда в соответствии с количеством и качеством труда рабочих. При этом количество определяется затратами времени, а качество характеризуется разрядом работы.

Экономико-математический метод основан на математическом описании экономических процессов и явлений, использовании математических зависимостей в плановых расчетах. К числу таких методов относятся: оптимизационные методы, базирующихся на сочетании расчетов и принятых решений. В настоящее время данные методы используют в качестве аналитического инструмента при составлении планов. Применение таких методов обеспечивает более углубленные предплановые обоснования, многовариантные расчеты, выбор более эффективных плановых решений.

Метод системного анализа – представляет собой подготовку научно обоснованного комплексного решения программы планирования.

Прогнозирование – это метод познания процессов и предвидения тенденций их развития в будущем в конкретной количественной форме. Прогноз предшествует плану и служит одной из форм перспективных расчетов, при этом прогнозируется ход выполнения плана и вероятные последствия его перевыполнения или невыполнения.

Главная функция прогнозирования – это формирование научных предпосылок, принятие плановых решений.

## Тема №4

### Задачи перспективного планирования развития горных работ

При планировании развития горных работ на действующих карьерах необходимо устанавливать объемы вскрышных и добычных работ по этапам существования карьера. При этом горные работы должны рассматриваться в процессе их развития с учетом размеров карьера и объемом работ.

Карьерное поле в промежуточном или конечном положении бортов представляет собой объем заключенный между двумя поверхностями. Одна из них действующая, которая относится к карьерному полю. Она замкнутая, а возникает и перемещается в пространстве земной коры в результате горных работ поверхность  $P_2$ . Другая природная поверхность определяется участком земной поверхность ( $P_1$ ). Размер и положение  $P_2$  изменяется в пространстве по мере ведения горных работ. Обычно горные работы развиваются так, чтобы следовать за залежью для максимального извлечения.

Изменение извлекаемых из карьера объемов происходит в связи с увеличением глубины и разноса бортов. Функция извлекаемых объемов  $P_2$  обязательно непрерывна. Аналитическое выражение этих функций можно найти только для простейших условий. При залежах неправильной формы или сложноструктурных аналитическое выражение получить невозможно и при этом используют графические или графоаналитические способы.

Поэтому при перспективном планировании на стадии создания проекта решаются следующие задачи:

1) при разработке пологих залежей определяют конечный и этапный контуры, составляется план на 5 лет и перспективный план на срок 10-15 лет

2) при разработке наклонных и крутых залежей отрабатывают за 40–50 лет и более, определяют перспективные и промежуточные контуры карьера, которые ограничивают развитие горных работ на отдельные периоды. Для каждого периода решается дальнейшая перспектива

3) определяется набор вариантов и выбор направления развития горных работ, с этой целью принимаются критерии оптимального варианта.

При перспективном планировании устанавливаются этапы развития карьера и календарные планы этапов на определенный период. Работа карьера на каждом этапе должна характеризоваться постоянством выполнения работ по выемке вскрышных пород и ПИ. По окончании каждого этапа производится реконструкция карьера. В процессе реконструкции решаются вопросы развития горных работ очередного этапа. Во времена СССР продолжительность этапа составляла 5 лет, а в настоящее время, согласно действующих нормативов продолжительность этапа может изменяться от 7 до 12 лет, что определяется рядом условий:

- организационно-технические
- экономические
- технологические, др.

## **Тема №5**

### **Направления реконструкции карьеров**

Цели, причины и направление реконструкции, а также виды проводимых работ приведены в таблице:

Таблица 2

## Основные причины и направления реконструкции карьеров

Основные направления реконструкции	Причины, вызвавшие необходимость реконструкции	Виды работ, проводимых при реконструкции	Цель реконструкции
1. Изменение контуров карьера	1. Разведка дополнительных запасов ПИ 2. Пересмотр кондиций на добываемое сырье 3. Пересмотр устойчивых углов откосов бортов 4. Внедрение новых видов и типов оборудования 5. изменение цен на добываемое сырье 6. Переход к работе в границах очередного этапа разработки 7. развитие оползней 8. Увеличение проектной глубины карьера	1. Разнос бортов карьера 2. Снос поверхностных сооружений, попадающих в зону работ, и строительство вместо них новых	1. Продление срока службы карьера 2. Увеличение добычи ПИ 3. Обеспечение повышения ТЭП разработки и безопасности работ
2. Изменение схемы вскрытия	1. Необходимость увеличения пропускной способности и грузопотока в связи с ростом производственной мощности карьера 2. снижение пропускной способности существующей схемы в связи с ее усложнением по мере углубки карьера 3. Ухудшение ТЭП работы карьера 4. Расширение контуров карьера 5. Применение нового транспортного оборудования (вида или модели транспортной машины)	1. Проходка новых внешних капитальных траншей или подземных вскрывающих выработок 2. изменение транспортной схемы в контурах карьера 3. Перенос перегрузочных пунктов 4. изменение уклонов 5. Строительство новых станций	1. Увеличение производственной мощности карьера 2. Поддержание производственной мощности на достигнутом уровне (иногда несколько ниже достигнутого) 3. Улучшение ТЭП карьера

Продолжение табл. 2

		6. Увеличение глубины обработки карьера на ж/д транспорт	
3. Внедрение новых видов и типов горно-транспортного оборудования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ухудшение или замедление темпов роста ТЭП карьера</li> <li>2. Увеличение производительности карьера</li> <li>3. Ухудшение условий разработки, приводящее к снижению производственной мощности</li> <li>4. Моральное и физическое старение действующего оборудования</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Строительство новых цехов</li> <li>2. Прокладка новых транспортных коммуникаций</li> <li>3. Строительство перегрузочных пунктов, тоннелей стволов, путепроводов, станций</li> <li>4. Замена оборудования</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Улучшение показателей работы</li> <li>2. Увеличение производительности карьера</li> <li>3. Поддержание производственной мощности карьера</li> </ol>
4. Изменение производственной мощности карьера, качества продукции, календарного графика вскрышных работ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изменение кондиций на добываемое сырье</li> <li>2. Доразведка месторождения</li> <li>3. Изменение требований потребителей</li> <li>4. Увеличение требований по охране окружающей среды</li> <li>5. Изменение потребности в добываемом ПИ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проведение новых вскрышных выработок</li> <li>2. Внедрение новых видов и типов оборудования</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Улучшение ТЭП карьера</li> <li>2. Удовлетворение возросших потребностей в минеральном сырье</li> <li>3. Удовлетворение требований по охране окружающей среды</li> </ol>

Продолжение табл. 2

5. Реконструкция отвалов, промплощадок, коммуникаций на поверхности	1. Требование селективного отвалообразования 2. разработка старых отвалов 3. Отсутствие площадок для новых отвалов 4. Усиление требований по охране окружающей среды	1. Внедрение нового отвального оборудования 2. Изменение технологии отвалообразования 3. Строительство новых зданий и сооружений на промплощадке 4. Перенос и строительство новых коммуникаций	1. Снижение вредного влияния на окружающую среду 2. Улучшение ТЭП предприятия
---	---	---	--

Необходимость реконструкции, установление целей ее проведения и основных направлений на данном карьере в данный момент вызывается рядом причин. Совершенствование техники и технологии добычи, переработки ПИ, доразведка месторождения, результатом которой часто является прирост запасов ПИ, приводит к необходимости пересмотра проектных границ карьеров. В процессе длительной работы карьера на его бортах может происходить развитие оползней, что приводит к пересмотру устойчивых углов бортов. На крупных месторождениях одновременно могут производиться открытые и подземные работы. В результате совершенствования открытого способа пересматриваются принятые проектные решения и расширяются контуры карьера за счет отработки запасов ПИ, предназначенных для подземного способа. В результате увеличения глубины горных работ и связанного с этим усложнение условий разработки, а также при расширении границ карьера часто возникает диспропорция между объемами, извлекаемыми из карьера и пропускной способностью системы вскрывающих выработок. В этом случае необходима реконструкция существующей схемы вскрытия. Необходимость в изменении схемы вскрытия может возникнуть в результате роста производственной мощности карьера, внедрения нового оборудования и т.п.

Поскольку продолжительность эксплуатации крупных карьеров составляет 40-60 лет и более, то в ходе их работы происходит моральный и физический износ горно-транспортного оборудования. Возникает необходимость замены устаревших машин на более новые и производительные. Потребность во внедрении нового горнотранспортного оборудования воз-

никает и в результате ухудшения условий разработки с ростом глубины карьера, при этом увеличивается дальность транспортирования, простой экскаваторов в ожидании порожнего транспорта, снижение производительности горных машин и как следствие – ухудшаются экономические показатели.

Замена горнотранспортного оборудования и внедрение новых его видов и типов периодически осуществляется на всех крупных карьерах (на многих карьерах в настоящее время внедряются автосамосвалы с грузоподъемностью до 320т).

В ходе эксплуатации может изменяться (чаще всего возрасти) потребность в добываемом на карьере сырье, а также требования к его качеству. В этом случае возникает необходимость в проведении реконструкции с целью изменения производственной мощности карьера. К реконструкции карьера может привести необходимость снижения отрицательного воздействия горных работ на окружающую среду. Требования охраны окружающей среды в ряде случаев приводит к реконструкции отвалов, промплощадок и коммуникаций на поверхности.

Изменение требований к добываемому сырью, возрастание цен на него или изменение технологии обогащения может сделать рентабельным и экономически целесообразной разработку старых отвалов, в этом случае производится их реконструкция.

Выше перечислены основные причины и направления реконструкции. Однако необходимо отметить, что часто реконструкция осуществляется сразу по нескольким направлениям: например расширение контуров карьера, одновременно с переходом к новой схеме вскрытия, а ее проведение преследует сразу несколько целей (например увеличение производственной мощности карьера, продление срока эксплуатации и улучшение ТЭП работы предприятия). В этом случае возможно одновременное выполнение разнообразных видов работ (см. табл. 2).

## **Тема №6**

### **Анализ состояния карьера и выбор варианта реконструкции**

Постоянное ухудшение условий эксплуатации, при относительно неизменной производительности приводит к тому, что издержки производства начинают возрастать, ухудшая при этом качественные и количественные показатели работы карьера. Качественные показатели указывают на конструктивные, организационные и технические стороны предприятия:

- система разработки, схемы и способы вскрытия, средства механизации и транспорта.

Количественные показатели характеризуют карьер, производственные процессы, технологическую схему, горногеологические условия с количественной стороны: производственная мощность, параметры системы разработки, характеристика угольных пластов, междупластий и т.п. Возникает необходимость приведения количественных и качественных показателей к уровню передовых предприятий, путем его реконструкции. В отличие от проекта строительства нового карьера проект реконструкции составляется для уже действующего предприятия. На карьере к моменту составления плана реконструкции уже имеются действующие здания, выработки, оборудование и определенные фактические показатели работы. В связи с этим возникает ряд трудностей, которые приводят к необходимости анализа работы предприятия и решения на его основе вопросов о направлении реконструкции, сроках ее проведения и видах проводимых работ. Решаются вопросы о сносе, переустройстве существующих объектов.

Составление плана реконструкции осуществляется в 2 этапа. На первом этапе определяется современный технико-экономический уровень предприятия. С этой целью его технико-экономические показатели сравнивают с передовыми предприятиями отрасли, работающих в аналогичных условиях, а также с возможными прогнозными показателями, которые м.б. получены в ходе реконструкции. Если в процессе рассмотрения показатели действующего предприятия при отказе от реконструкции будут значительно хуже, чем на передовом предприятии, то возникает необходимость составления проекта реконструкции. Целью в этом случае является улучшение ТЭП работы предприятия. В ряде случаев планирование реконструкции вызывается рядом причин, которые не зависят от предприятия: развитие деформаций массива, увеличение потребности в добываемом сырье и т.п. В этом случае целью реконструкции является поддержание безопасных условий ведения горных работ.

На 2-м этапе с учетом соответствующих целей и причин реконструкции проводится план работ по реконструкции. Масштабы реконструкции предприятия определяются по величине коэффициента обновления основных фондов, которые представляют собой отношение величины вводимых в действие основных фондов к их общей стоимости после реконструкции. Коэф обновления делит реконструкцию на частичную (коэффициент 0,5), среднюю (0,51-0,8) и коренную (больше 0,8).

При приближении коэффициента обновления к единице стирается грань между строительством нового предприятия и реконструкцией, поскольку реконструкция по своему характеру приближается к новому строительству. Однако, согласно нормативным данным, на реконструирование предприятия должно использоваться не менее 25% имеющихся к началу реконструкции основных производственных фондов. В ходе решения вопроса по степени обновления основных фондов необходимо учитывать

то, что внедрение нового оборудования приводит к улучшению показателей, но и в ряде случаев к удорожанию работ.

При решении вопроса по замене устаревших горных машин на новые необходимо учитывать степень их износа. Поскольку поставки оборудования производятся не одновременно, то будет различна степень износа, а часть оборудования может быть не до конца самортизирована. К тому же новые машины иногда при незначительном повышении производительности имеют гораздо большую стоимость, что приводит к снижению эффективности производства.

Порядок планирования реконструкции.

Как правило, в ходе планирования реконструкции сравниваются несколько альтернативных вариантов ее осуществления. В проекте реконструкции карьера решаются вопросы очередности монтажных работ, первоочередное производство работ по перемещению коммуникаций и устанавливается состав работ подготовительного периода, связанный с частичной остановкой некоторых подразделений. Определяются типы и число машин подлежащих списанию, а также здания и сооружения, подлежащие сносу. В связи с этим рассчитывается потребность и периодичность ввода оборудования в ходе реконструкции. Определяется объемы работ по разному бортов проходки выработок и т.п.

В проекте реконструкции должны сравниваться альтернативные варианты реконструкции с целью выбора наиболее эффективного. Порядок реконструкции с целью выбора оптимального варианта следующий:

- анализируются причины, вызвавшие необходимость реконструкции
- определяются цели реконструкции
- определяются направления реконструкции, которые обеспечивают достижение целей.
- разрабатывается проект, определяющий порядок и последовательность проведения работ по реконструкции
- выполняется экономическая оценка предложенного варианта реконструкции.

## **Тема №7**

### **Пятилетнее планирование горных работ**

Пятилетний план производства по годам разрабатывается, как правило, на карьере. Задачами пятилетнего плана является определение количества выпускаемой продукции по годам за пятилетку.

Корректировка контуров развития горных работ по сравнению с ранее проведенным этапным планированием. Задачи пятилетнего плана: определение объемов горной массы, определение необходимого объема ка-

питательных вложений на строительство и приобретение нового горнотранспортного оборудования, Планирование производительности труда, прибыльности и других показателей.

Основой пятилетнего планирования является планирование положения горных работ и их развитие с определением объемов по годам на рассматриваемый период.

Пятилетнее планирование осуществляется по следующей методике.

Исходным материалом являются данные по распределению объемов ПИ и вскрышных пород, которые будут разрабатываться в предстоящие 5 лет. Такие данные представлены в таблицах горно-геометрического анализа карьерного поля по рассматриваемому варианту развития горных работ.

Рассмотрим порядок планирования на примере.

Таблица 3

Текущие промышленные запасы угля верхних горизонтов разреза (тыс. т)

Горизонты вскрытия	Горизонты производства добычных работ				
	+352	+336	+320	+304	+288
+336	80				
+320		915			
+304			2300		
+288				2400	
+272					2364
итого	80	915	2300	2400	2364

Таблица 4

Текущие объемы вскрыши верхних горизонтов разреза (тыс. м. куб)

Горизонты вскрытия	Горизонты производства добычных работ					
	+368	+352	+336	+320	+2304	+289
+352		217				
+336	175	1247	1164			
+320	192	1115	3470	1326		
+304	657	970	3514	2987	1300	
+268	513	758	2897	4017	2831	1288
итого	1837	4307	11045	8330	4137	1288

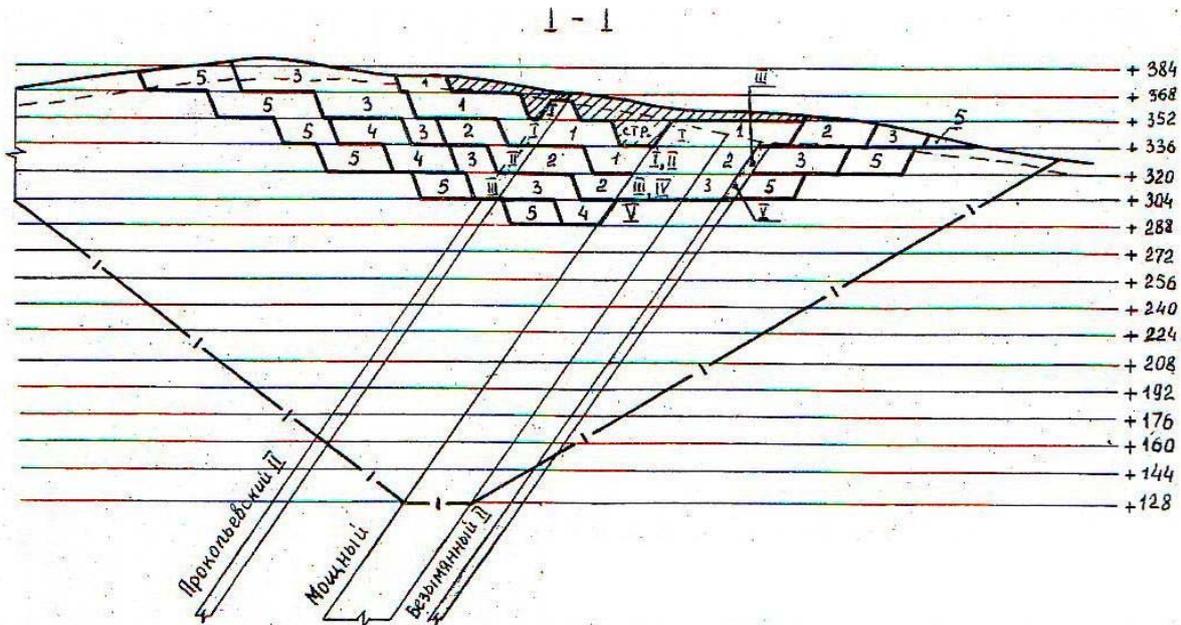


Рис. 1. Развитие горных работ по пятилетнему календарному плану на профиле I-I:  
1, 2, 3, ... - выемка вскрышных объемов по годам;  
I, II, III, ... – выемка угля годам

Таблица 5

Таблица календарного плана вскрышных и добычных работ

Горизонт производства горных работ в карьере	Вид работ	Объем работ по годам					
		Строительный период	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
+368	Вскрыша, тыс. м. куб	175	132		1017		513
+352	Вскрыша, тыс. м. куб	1247	1115		970		758
	Подготовительные запасы, тыс. т	80					
	Добыча тыс.т.		80				
+336	Вскрыша, тыс. м. куб	722	4127	2407	1107	2170	600
	Подготовительные запасы, тыс. т	570					
	Добыча тыс.т.		915				
+320	Вскрыша, тыс. м. куб		1326	2987	775	3242	2000
	Добыча, тыс. т		105	1300	895		

Продолжение табл. 5

+304	Вскрыша, тыс. м. куб			1306	2831		1479
	Добыча, тыс. т				405	1300	695
+288	Вскрыша, тыс.м.куб					1288	1350
	Добыча, тыс. т						605
Всего	Вскрыша, тыс. м. куб	2146	6700	6700	6700	6700	6700
	Добыча, тыс. т		1300	1300	1300	1300	1300

До начала планирования первого года работы необходимо определить горно-строительные объемы и отстроить положение горных работ на момент сдачи разреза в эксплуатацию. Как было установлено на момент сдачи карьера в эксплуатацию необходимо подготовить 6-ти месячные запасы угля в размере 650 тыс.т. для этого необходимо вскрыть все запасы на горизонте +352 (80 тыс.т.) и часть запасов на горизонте +336 м (всего запасов 915 тыс.т. Следовательно, на горизонте 336 необходимо подготовить  $650 - 80 = 570$  тыс.т. Для подготовки необходимых запасов выполняются следующие объемы вскрышных работ. Для вскрытия запасов в размере 570 тыс.т. на горизонте 336м необходимо провести разрезную траншею по пласту «мощному». Выход этого пласта имеет среднюю высоту 12 м, при горизонтальной ширине 40 м. Тогда длина разрезной траншеи для вскрытия 570 тыс.т. равна 960 м. Выше по горизонту 352 м для вскрытия пласта «прокопьевский-2» вскрышные уступы отгоняются влево, и проходится опережающая траншея со стороны кровли. Объем работ на горизонте 352 составляет 217 тыс. м. куб. при проходке траншеи по этому горизонту и 1247 тыс. м. куб. по отгону уступов. Итого 1464 тыс. м. куб. На горизонте 368 уступ отгоняется на ширину рабочей площадки относительно положения уступа на горизонте 352. Объем работ составляет 175 тыс. м. куб. Итого горностроительный объем равен 2146 тыс. м. куб.

Первый год эксплуатации карьера.

Согласно календарному графику необходимый объем добычи составляет 110 тыс.т. или 887 тыс. м. куб. Добыча выполняется за счет полной выемки угля на горизонте 352 (80 тыс.т.) и на горизонте 336 (915 тыс. т). Вскрышается пласт «мощный» на горизонте 320 (105 тыс. т). Вскрышные объемы составляют:

- проходка разрезной траншеи по пласту «мощному» на горизонте 320 по всей длине карьерного поля 1326 тыс. м. куб., на горизонте 336 завершается проходка разрезной траншеи по пласту «мощный»  $1164 - 507 = 657$  тыс. м. куб., а также отгоняются вскрышные уступы для вскрытия пласта «прокопьевский-2» и обнажение пласта «безымянный-2» По горизонту 352 отгоняется вскрышной уступ (со стороны кровли пласта «про-

копьевский-2» на ширину рабочей площадки – 1115 тыс. м. куб., а на горизонте 362 вскрышной уступ на левом борту разреза подвигается только на 32 метра с целью переноса выемки части породы на более поздний сроки. Поэтому на горизонте 368 отрабатывается только 132 тыс. м. куб. и временно консервируется  $492 - 132 = 360$  тыс. м. куб. Общий объем вскрышных работ за первый год составит 6700 м. куб.

Второй год эксплуатации

Разрез должен выйти на полную проектную мощность 1300 тыс. т. Этот объем добычи полностью выполняется на горизонте 320 при разработке пластов «мощный» и «прокопьевский-2». Вскрышные объемы выполняются: при проходке разрезной траншеи по горизонту 304 на всю длину карьерного поля для вскрытия пласта мощный 1306 м. куб., на горизонте 320 отгоняются вскрышные уступы на левом борту разреза для отработки запасов по пласту «прокопьевский-2» и правом борту для вскрытия пласта «безымянный-2» - 2987 тыс. м. куб., на горизонте 336 вскрышные уступы на левом и правом бортах карьера отгоняются соответственно на 40 метров и 48 метров – 2407 тыс. м. куб. Общий объем вскрышных работ за 2-й год 6700 тыс. м. куб. Аналогично рассматриваются горизонты производства вскрышных и добычных работ за 3-й, 4-й и 5-й годы. По итогам анализа составляется таблица календарного плана и делаются соответствующие изменения на профиле горных работ.

## Тема №8

### Планирование качества продукции

В горнодобывающей промышленности планирование качества имеет определенную специфику в силу влияния на процесс производства природных факторов, к которым относятся горногеологические условия залегания, физико-химические свойства ПИ покрывающих пород и их состав. Товарная продукция горных предприятий, отгружаемая потребителям должна соответствовать по качеству ГОСТу или ТУ, которые утверждаются предприятием на определенный период.

Исходя из этого основным требованием к планированию горных работ, является соответствие запланированного качества добываемого ПИ требованиям ТУ, которые в свою очередь составляются с учетом качества угля, разубоживания, при добыче и технологии переработки ПИ.

Установление пространственного размещения свойств ПИ в залежи позволяет планировать добычу угля, с учетом извлечения максимального количества ПИ и развитие горных работ с учетом поддержания определенного режима работы, т.е. планировать добычу ПИ в режиме усреднения основных свойств.

Задача планирования добычи ПИ в режиме усреднения состоит в том, что следующие в цепочке друг за другом элементарные периоды добычи не отличались по содержанию, контролируемых показателей из значения на величину более заданной (допустимой).

Горно-геометрические графики являются в данном случае основным материалом для составления прогноза ПИ, изучение свойств и изменчивости в пространстве, а также являются исходным материалом для планирования процесса добычи. Исходя из этого планирование добычных работ делится на следующие этапы:

- 1) планирование на этапе проектирования
- 2) планирование на этапе эксплуатации:
  - перспективное планирование
  - текущее планирование

По мере развития горных работ в карьере обуславливается необходимость планомерного добычного процесса. В связи с этим возрастают требования с позиции формирования однородных качеств ПИ. Для различных видов и этапов планирования будут различные виды исходных данных. На этапе проектирования исходными данными являются данные детальной разведки – опробование по скважинам, шурфам, штольням и т.п.

На этапе эксплуатации для перспективного планирования используются данные детальной и эксплуатационной разведок, для текущего планирования к первым двум источникам добавляются данные опробования взрывных скважин, непосредственное опробование забоев бороздами, а также геологические зарисовки забоев. Кроме того, на обоих этапах необходимо особо выделять данные технологического опробования. По указанным исходным данным готовится документация, включающая графические материалы, которые являются основой для планирования добычных работ с заданным качеством. Графические материалы включают: планы разведки ПИ, гипсометрические планы кровли и почвы ПИ, качественные и технологические планы в изолиниях средних содержаний показателей, специальные и производственные планы в изолиниях различных коэффициентов, изомощностей запасов и планы горных работ (сводносовмещенные и погоризонтные). Помимо указанной основной документации не исключено для каждого конкретных условий построение дополнительной графической документации.

Кроме графических материалов исходными данными для планирования на этапе проектирования служат:

- заданный уровень качества и его однородности по основным характеристикам, либо по их соотношениям, которые определяются на основе изучения месторождения ПИ, а также заданный уровень добычи или конечный объем товарной продукции. Эти показатели на этапе эксплуатации более детально рассчитывают согласно календарному графику отработки месторождения и утверждаются в форме плана по производству продук-

ции, и ее качества. В угольной промышленности на стадии добычных работ величина потерь и разубоживания зависит от способа выемки.

В практике разработки многосортных ПИ в основном используют 2 вида:

- совместное
  - раздельное
- выемка нескольких сортов.

При совместном взрывании и выемка происходит при перемешивании их разнородных частей. В зависимости от формы контакта ПИ с пустой породой, а в особенности от величины контактов между собой степень перемешивания будет различной. Поверхность перемешивания ПИ с пустой породой увеличивается через ширину развала отбитой породы. В свою очередь, увеличенная поверхность контакта приводит к увеличению потерь и разубоживания. Для раздельной выемки применяют раздельное взрывание. Основное значение для раздельного взрывания отводится подготовке блоков, который состоит из следующих этапов:

- 1) на разрезах и погоризонтных планах наносят контакты разрабатываемых сортов ПИ с пустыми породами и между собой
- 2) составляют план последовательной отработки блоков, в котором учитывают, что каждый последующий сорт обрабатывается после обурирования, взрывания и экскавации предыдущего сорта
- 3) разрабатывают паспорт обурирования ПИ определенного сорта с учетом формы и расположения контакта по которому бурят
- 4) составляют проект массового взрыва и осуществляют отбойку ПИ данного сорта.
- 5) после полной отгрузки повторяют пункты 3 и 4 для других сортов ПИ.

В процессе раздельной отбойки многосортных ПИ особое значение отводят расположению взрывных скважин при контактной зоне, где происходит наиболее интенсивное разубоживание. Обычно составление проекта обурирования начинают от поверхности контакта ПИ одного сорта с другим и ведут его до обнаженной поверхности. Обуривание осуществляют с использованием вертикальных и наклонных скважин в зависимости от пространственного расположения контактной поверхности. В процессе бурения скважин в приконтактной зоне, как правило, осуществляют опробывание по скважинам с целью уточнения межсортных контактов или контактов ПИ с породами. С учетом этих данных составляют проект массового взрыва, в котором предусматривается порядок взрывания скважин, величина зарядов, тип взрывчатого вещества, которые обеспечивают минимум разубоживания в приконтактной зоне.

## Тема №9

### Годовое планирование

Текущие планы делят на годовые, квартальные и месячные. Годовой план начинают разрабатывать за 3-4 месяца до начала планового периода, т.е. в сентябре – октябре месяце, предшествующего года. Этот план разрабатывается в соответствии с утвержденным проектом, обеспеченностью запасами (устанавливается планом производства), с учетом опыта ведения работ и анализа хода выполнения плана в текущем году. При годовом планировании определяется положение экскаваторных заходов с учетом нагрузки на каждую единицу техники, провозной способности карьерного транспорта и приемной способности отвалов. Под планом развития горных работ понимается комплекс организационно-технических мер, предусмотренных предприятием на год для выполнения плана добычи и установленного уровня извлечения ПИ из недр. Годовые планы разрабатываются в соответствии с утвержденными проектами предприятий, установленным пятилетним планом, схемами раскройки карьерных полей и на основе этого производной геолого-маркшейдерской документации.

В условиях экономической самостоятельности горное предприятие само устанавливает плановый годовой объем добычи, необходимый для обеспечения его жизнедеятельности, который зависит: наличие запасов, провозной способности транспорта, производительности имеющегося парка выемочно-погрузочное оборудование и заключенных договоров с потребителем. При этом если потребители готовы брать уголь определенной марки, то планирование усложняется. Основным показателем годового планирования является план по добыче товарной продукции или в настоящее время потребность производства в продукции данного качества или марки угля.

При годовом планировании решается ряд задач:

- 1) обеспечение плана добычи за год
- 2) планомерное развитие горных работ в соответствии с проектом и пятилетним планом
- 3) рациональное использование запасов
- 4) обеспечение непрерывного пополнения годового плана с целью создания резервов и условий ритмичной работы отдельных участков
- 5) планомерная загрузка оборудования.

Для решения вышеназванных задач используются следующие документы:

- отраслевые инструкции по составлению, согласованию и утверждению годовых планов;
- указания по нормированию, планированию и экономической оценке потерь угля в недрах;

- требования к составлению и оформлению планов развития горных работ на шахтах и разрезах;
- указания по составлению горнографической документации;
- единые правила безопасности на ОГР.

Годовой план утверждается на техническом совете предприятия, который возглавляет технический директор с участием на совете главных специалистов, руководителей отделов и начальников участков. Принятый план по добыче и вскрыше распределяется между участками на основе выполнения плана в текущем году, фактического положения горных работ и анализа выполнения плана.

Главный маркшейдер доводит до сведения участковых маркшейдеров план по добыче и вскрыше на участке, а главный геолог план эксплуатационных потерь по каждому пласту или участку.

Начальник участка совместно с участковым маркшейдером анализирует соответствие фактического положения горных работ, годовой программе и определяет наилучшие варианты отработки участка. Начальник участка распределяет оборудование по уступам, определяет порядок ведения буровзрывных работ; маркшейдер просчитывает объемы вскрыши, добычи, переэкскавации на каждый экскаватор, горизонт, используя при этом профиля через 20-25 м и следя за углом наклона бортов, берм, рабочих площадок. Окончательно маркшейдер наносит в планируемое положение горных работ на план и профиль в соответствии с требованиями.

В годовой план участковый маркшейдер должен вносить следующие положения:

- пополнение планов и профилей горных работ, отвалов в течение года;
- расчет добычи на год, квартал и месяц с разбивкой по уступам и механизмам;
- расчет подготовки и прироста запасов на конец планируемого периода и их движение;
- определение необходимого объема вскрышных работ для обеспечения плана добычи, прироста запасов с разбивкой их по уступам, заходкам, блокам, расчет приемной способности отвалов, а также площадей и объемов удаления почвенного слоя с участков, намеченных к отработке карьером и занимаемых внешними породными отвалами;
- составление перечня опасных зон на планируемый период;
- составление и оформление графиков и табличного материала к плану развития горных работ;
- определение промышленных запасов, количество законсервированных запасов под охраняемыми объектами и сроки их отработки;
- разработка плановых потерь на основании нормативов и мероприятий по их снижению.

Годовой план в обязательном порядке согласовывается с округом или районным руководством Госгортехнадзора. Это согласование фиксируется непосредственно на годовом плане штампом «согласовано», подписью и датой, а также оформлением протокола, где отражаются все разногласия. В случае несоответствия планов развития горных работ проекту необходимо согласование с проектным институтом.

## **Тема № 10**

### **Методика составления календарных планов развития горных работ на год**

Рассмотрим методику составления годового плана для отдельного участка. Различные геологические условия и система разработки накладывают свой отпечаток на методику составления календарного плана.

Составление методики заключается:

1. Основным показателем, относительно которого планируются все остальные работы, является, как правило, план – задание по добычи товарного угля. План – задание и нагрузка на экскаватор могут распределяться равномерно, но более правильно их распределять в соответствии с едиными нормами проектирования шахт и разрезов. Согласно этих норм Кемеровская область относится к пятой температурной зоне. Для 5-й зоны вводятся поправочные коэффициенты, тогда фактическое значение месячного плана равно среднемесячному, умноженному на поправочный коэффициент. Этот коэффициент необходим для того, чтобы учитывать возможные простои оборудования в зимний период. Коэффициент для 5-й зоны равен 0,85-0,89. С учетом поправочных коэффициентов план по добыче, либо нагрузка на экскаватор распределяется по кварталам.

2. При планировании нагрузки на экскаватор от энергомеханической службы участковому маркшейдеру выдается график ремонтов экскаватора на год. Т.о. с учетом ремонтов и коэффициента температурной зоны корректируется плановая нагрузка.

3. Прежде чем распределять план-задание необходимо проанализировать исходный уровень запасов, т.е. оценить подготовленные, вскрытые и готовые к выемке запасы. Подсчет запасов ведется на основе регулярно пополняемых планов и профилей.

Подготовленными являются запасы из числа вскрытых (обнаженных от покрывающих пород), для разработки которых выполнены горноподготовительные работы. Эти запасы определяются в пределах массива, который ограничен:

а) сверху поверхностью пласта, обнаженный вскрышными работами от покрывающих пород с допуском незначительного количества породы (до 0,5м), зачистка которых не задерживает добычу угля;

б) с боков плоскостями уступов, построенных от границ обнаженной поверхностью угля в соответствии с углами откосов и площадками, предусмотренными проектом;

в) снизу проектной глубиной разработки, глубиной нарезанных уступов или почвой пласта уступа.

Готовые к выемке – это часть подготовленных запасов в контуре выемочных участков, где полностью произведена зачистка пласта, соблюдены размеры берм, установленных проектом и которые можно отрабатывать в соответствии с паспортом горных работ.

При разработке сложноструктурных залежей, когда для перевода вскрытых запасов в подготовленные необходимо проводить большой объем работ по выемке междупластев подготовленные запасы подсчитываются только в пределах нарезанных уступов.

В зависимости от предусмотренной технологии и с учетом условий залегания пластов, геологической службы разреза устанавливается норматив эксплуатационных потерь и разубоживания по каждому пласту, участку, горизонту. Производится в соответствии с нормативами пересчет балансовых запасов в план добычи, где учитывается годовой план в пересчете на балансовые запасы, потери и разубоживание.

Для обеспечения прогрессивных темпов производства необходимо планировать опережающее развитие вскрышных работ для обеспечения норматива, подготовленных и готовых к выемке запасов на конец планового периода. Норматив, переходящих запасов устанавливается самостоятельно на каждом разрезе и зависит от интенсивности ведения горных работ, но этот норматив не может быть меньше принятых значений: подготовленные к выемке – 1 мес.; готовые к выемке – 0,5 мес. Т.о. обеспеченность горного предприятия этими запасами не плановый период в значительной степени будут зависеть от переходящих запасов в конце планового периода. Запасы определяют по планам и профилям, пополненным на начало планового периода и таким образом, чтобы нормативы переходящих подготовленных и готовых к выемке запасов равномерно распределялись на каждый месяц планового периода.

## Тема № 11

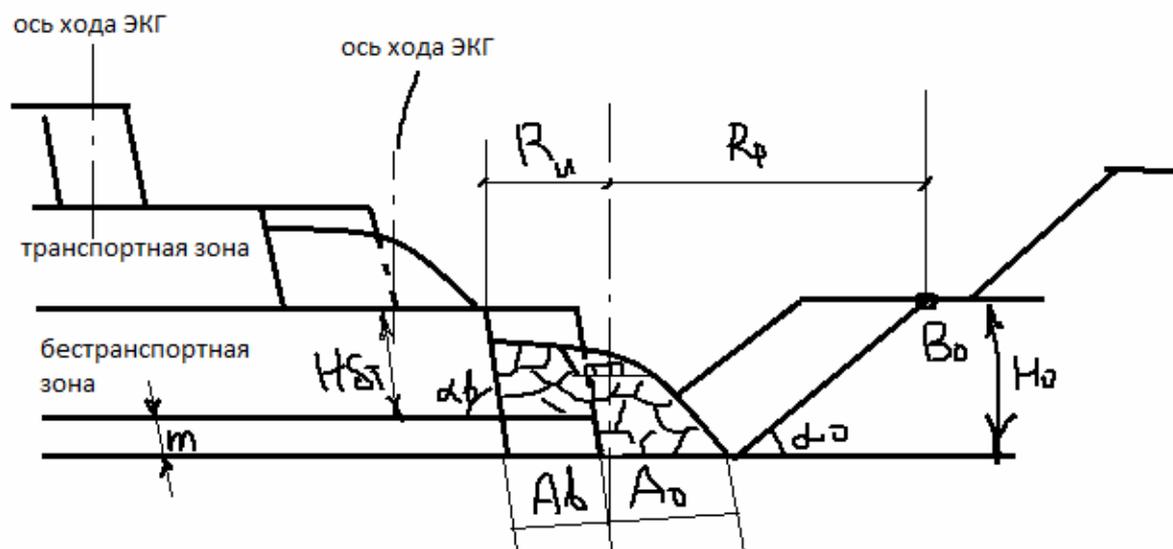
### Расчет плановых показателей по добыче и вскрыше

Планирование вскрыши.

Для составления годового плана принимается только фактические параметры горных выработок и показатели работы предприятия. Основным показателем, относительно которого планируются все остальные работы, является план-задание, либо плановая нагрузка на экскаватор. В зависимости от основного показателя выбирается метод по распределению объемов добычи и вскрыши на планируемый период.

#### Метод 1:

В качестве основного показателя используется плановая нагрузка на экскаватор. Такой метод применяется при горизонтальном и пологом падении пластов, когда согласно технологическим схемам вскрышные породы переваливаются в выработанное пространство экскаватором. В этом случае загрузка экскаватора должна быть максимальной с учетом календарного времени работы и количества запасов. Оформление графических материалов выполняют в следующей последовательности



На профилях горных работ строят вскрышные заходки в сторону неотработанного массива, для этого от верхней бровки вскрышного уступа откладывают ширину экскаваторной заходки ( $A_B$ ) и под углом  $\alpha_B$  строят контур планируемой отработки вскрыши. Определяют объем породы, приходящийся на 1 метр длины фронта работ по формуле:

$$V_B = H_{БТ} \cdot A_0.$$

В соответствии с технологической схемой выемочно-погрузочных работ наносят ось первого хода экскаватора и на расстоянии равном радиусу разгрузки от оси хода в сторону массива проводят радиус черпания.

По каждому профилю проверяют емкость отвала, для чего по оси разгрузки строят высоту отвала  $H_o$  и получают вершину отвала ( $B_o$ ). Затем от вершины отвала под углом откоса отвала ( $A_o$ ) строят контур отвала. Определяют емкость отвала на 1 метр фронта по формуле:

$$A_B = H_{BT} \cdot K_p \leq S_{отв}.$$

При усложнении бестранспортной технологии определяют объем переэкскавации, приводя его к объему в целике:

$$V_{переекс} = \frac{S_{п} \cdot L_o}{K_p}.$$

Аналогично определяют положение оси второго и всех последующих ходов экскаватора, пока не будут набраны объемы в соответствии с плановой нагрузкой. Обычно в плановый объем работы драглайна включают: строительство зумпфов, объемы по зачистке угольных пластов, объемы по разбортовке и другие работы.

Если вскрыша отрабатывается на нескольких уступах, то плановые объемы начинают набирать от верхнего уступа намечаемого к отработке.

После того, как по профилям набрана плановая нагрузка, определяют величину подвигания экскаватора вдоль фронта работ.

Величину подвигания за январь откладывают на плане от контура ожидаемого положения горных работ на конец текущего года, затем откладывают величину подвигания за февраль и март. Построив первую заходку, откладывают вторую и показывают подвигание по кварталам.

Планирование добычи.

Построив календарный план вскрышных работ, приступают к определению объемов добычи:

- 1) на профилях устанавливают наличие готовых к выемке запасов, построение контуров которых аналогично определению объемов вскрыши
- 2) от профиля, на котором имеются готовые к выемке запасы, начинают планировать добычные работы
- 3) определяют возможную добычу и выход ПИ с одного метра фронта уступа:

$$D = A \cdot m \cdot \gamma; D' = D \cdot П \cdot \frac{D}{100},$$

где  $D_m$  – возможная добыча;  $D_{шт.м}$  – выход ПИ;  $A_y$  – ширина добычной заходки;  $m$  – мощность угольного пласта;  $П_{п}$  – потери, %;  $\gamma$  – плотность

- 4) определяют подвигание угольного уступа за календарный срок, при этом плановую добычу проверяют по наличию запасов, готовых к выемке и по производительности экскаваторов. Производительность экскаватора за календарный срок определяют как число дней работы экскаватора на суточную производительность

5) на план горных работ наносят подвигание угольного уступа за январь, февраль, март и по кварталам.

#### Метод 2:

В качестве планового показателя используется план задание по добыче угля. Этот метод является самым универсальным и применяется практически на всех разрезах. План добычи всегда проверяется по возможности его выполнения по трем факторам:

- 1) провозной способности транспорта
- 2) эксплуатационной производительности экскаваторов
- 3) приемной способности отвалов.

Рассмотрим влияние этих факторов на план по добыче угля. Обозначим план по добыче товарной продукции ( $D_T$ ) в пересчете на балансовые запасы и годовой план добычи ( $D_G$ ).

Общий объем по горной массе не должен превышать провозной способности применяемого на карьере транспорта. Проверку возможности выполнения плана годовой и среднесуточной добычи с использованием имеющегося выемочно-погрузочного оборудования выполняют по приведенной ниже методике:

- 1) определяют число календарных дней работы экскаваторов в плановом периоде
- 2) устанавливают возможный объем выемки для каждого экскаватора
- 3) определяют возможный объем выемки за год, как сумму квартальных объемов
- 4) определяют среднесуточную производительность одного экскаватора
- 5) определяют среднесуточную производительность разреза в течение года.

Если возможные объемы по выемке, полученные расчетом, равны плановому заданию или больше его, то переходят к составлению плана развития добычных работ, в противном случае изыскивают пути повышения добычи до планового уровня, либо утверждают плановое задание в объеме возможной добычи. Независимо от способа отвалообразования необходимо проверить соответствие приемной способности отвалов тому объему вскрыши, который планируется разместить на отвалах. При годовом планировании после анализа приведенных выше факторов утверждается план по добыче для всего разреза, и затем он распределяется по участкам, исходя из конкретных условий.

## Тема №12

### Составление табличного материала к годовому календарному плану развития горных работ

После построения конура подготовленных и готовых к выемке запасов производят расчет переходящих запасов методом вертикальных сечений.

Таблица 6

Номер профиля	Площадь сечения, м	Расстояние между сечениями, м	Объем $V_i = 0,5(S_i + S_{i+1}) \cdot I_i$ , тыс. м. куб	Запасы $Q_i = V_i \cdot \gamma \cdot y$ , тыс. т
---------------	--------------------	-------------------------------	--	--

Для составления плана механизации и организации добычных и вскрышных работ необходимо установить время работы экскаваторов в течение года с учетом всех видов ремонтов и организации работ в пределах участка.

Таблица 7

Номер экскаватора	Плановый период	Календарное число дней	Праздничные дни экскаватора	Дни на переход	Ремонт		Всего нерабочих дней экскаватора	Число суток работы экскаватора	Число суток работы разреза
					Вид	Число дней			
ЭКГ-10 №1									

Одновременно с составлением календарного плана развития вскрышных и добычных работ составляются таблицы по определению вскрыши, добычи, переэкскавации и других работ, что позволяет избежать грубых ошибок, при планировании. Таблицы по определению объемов составляются участковым маркшейдером в специальном журнале по планированию горных работ на участке.

Таблица 8

#### Определение объемов вскрыши на год

Экскаватор	Пласт, горизонт	Номер заходки	Вид работы	Номер профиля	Расстояние м/у профилями	Площадь сечения, м <sup>2</sup>	Средняя площадь	Объем м/у сечениями	Объем по заходке тыс. м <sup>2</sup>

Таблица 9

Запланированные объемы по добыче и вскрыше распределяют по экскаваторам с учетом их производительности и графиком их ремонтов

Пласт	Экскаватор	Вид работы	Номер заходки экскаватора	Номер профиля	Ширина заходки	Расстояние между профилями	Мощность пласта	Объем пласта между сечениями	Объем пласта по заходке	Эксплуатационные потери	Добыча товарного угля	Календарный срок	Добыча товарного угля по календарному сроку
					м	м	м	Т.м. куб	Т.м. куб.	%	Т.м. куб.		

Экскаватор	Номер заходки	Номер профиля	Расстояние м/у профилями	Площадь по вскрыше	Объем вскрыши м/у профилями	Объем вскрыши по заходке	Площадь по пласту	Объем пласта м/у профилями	Объем пласта по заходке	Эксплуатационные потери	Добыча товарного угля	Календарный срок	Распределение по календарным срокам	
													добычи	вскрыши
			м	м.кв	Т.м. куб	Т.м. куб		Т.м. куб	Т.м. куб		Т.м. куб			

Расстановка экскаваторов по участкам и забоям и план организации вскрышных и добычных работ во времени в течение года отражают в плане механизации и организации добычных и вскрышных работ. На предприятии этот план иногда называют планом механизации и организации работ.

Таблица 10

## График ходов экскаваторов

Номер экскаватора и блока	Плановый период					
	январь	февраль	март	II	III	IV
ЭКГ-15 №02 гор215 м <u>а/в</u> 160 гор160 м	ПР 170-175 <u>а/в</u> 160	ПР 170-175 <u>а/в</u> 160	ПР 175-180 <u>а/в</u> 170	ПР 190-195 <u>Д...</u> 501	ПР 190-200 <u>Д...</u> 320	ПР 200-205 <u>Д...</u> 519
ЭШ 11.70 № 11 гор. 180м.	-	ПР 0-10 <u>б/тр</u> 180	ПР 10-20 <u>б/тр</u> 193	ПР 0-10 <u>Эк</u> 300	ПР 20-30 <u>б/тр</u> 593	ПР 10-20 <u>Эк</u> 500

Условные обозначения: а/в – автовскрыша; д – добыча; б/тр – бес-транспортная вскрыша; эк – переэксплуатация вскрышных пород; э – экскавация; ж.д./в – вскрыша, с отгрузкой в ж/д транспорт.

В знаменателе объемы в тысячах кубических метров.

Таблица 11

Пласт	Участок	Вид транс-порта	Ожид за...год	План на ... год	В т.ч. по кварталам						
					I				II	III	IV
					Янв.	февр	март	всего			
Польсаевский – I	8	Бестр	1584	1720	230	230	230	690	270	190	570
		Авто	19	-	-	-	-	-	-	-	-
Польсаевский – II	8	Бестр	437	100	-	-	-	-	100	-	-
		Авто	262	625	50	50	50	150	150	170	155
Итого по участку	8	Бестр	3010	2650	230						
		Авто									
Всего по разрезу		Бестр									
		Авто									
		Годро									
		общая									

Пласт	Участок	Вид транс-порта	Марка угля	Ожид за...год	План на ... год	В.т.ч. по кварталам						
						I				II	III	IV
						Янв	февр	март	все-го			
Надбайкальский	8	Авто	Г	104	60	-	-	-	-	25	35	-
Польсаевский I	8	Авто	Г	114	105	15	15	15	45	15	15	30
Польсаевский II	8	авто	Г	31	56	-	21	24	45	11	-	-
Итого по участку №8				249	221	15	36	39	90	51	50	30
Всего по марке Г				249	221	15	36	39	90	51	50	30
Сычев III	4	Авто	Д	213	160	-	-	25	25	49	63	23
Сычев IV	4	авто	Д	5	75	24	24	-	48	-	-	27
Итого по участку				464	435	24	24	25	73	79		
Всего по марке Д				1544	1479	128	98	104	330	369		
Всего по разрезу				1793	1700	143	134	143	420	420		

Все выполненные расчеты по планированию и развитию горных работ сводятся в таблицу горнотехнических показателей по разрезу.

Таблица 12

Наименование показателей	Ед. изм.	Факт за	Ожид. за	План за
1. Промышленные запасы	тыс.т.	45885	43198	41498
2. Эксплуатационные потери	тыс.т. %	170 8,4	176 9	184 9,6
3. Действующий фронт: по углю	м	10975	10425	10880
по породе	м	11940	11340	11830
4. Количество уступов по породе	шт.	3	3	3
5. Высота уступа по углю	м	3,3	3,2	3,3
по породе	м	20,5	19,6	20,1
6. Ширина рп по углю	м	32,5	32,5	32,5
по породе	м	40	40	40
7. Подвигание фронта работ по углю	м/год	39	39,2	39,1
по породе	м/год	39,4	39,7	39,5
8. Коэф. вскрыши	м <sup>3</sup> /т	14,8	12,8	11,2
9. Протяженность автодорог всего	км	74	74	74
в т.ч. технологических		52	52	52
10. Рекультивация земель				
11. Наличие земель всего	га	2630	2617	2688
в т.ч. под горными работами	га	673	673	673
под отвалами		1396	1358	1396
12. Использование пород вскрыши	тыс. м <sup>3</sup>	2530	2500	3000

### Тема №13

#### Планирование эксплуатационных потерь. Расчет плановых эксплуатационных потерь

Одновременно с планом развития горных работ составляется план (норматив) эксплуатационных потерь на рассматриваемый период. Расчет эксплуатационных потерь выполняет главный геолог совместно с главным маркшейдером в соответствии с отраслевыми инструкциями и указаниями

по нормированию и планированию и экономической оценки потерь угля в недрах. Эти указанные нормативные документы выпущены малым тиражом и, как правило, должны храниться у руководства объединений.

Эксплуатационные – это потери угля, обусловленные системой разработки способом отработки запасов, применяемой техникой и технологией. Потери делятся по площади – в целиках между заходками для предотвращения сползания отвалов в забой и для предохранения добываемого угля от засорения породами отвалов; по мощности – уголь, теряемый в кровле, почве, при селективной выемке и при зачистке уступов от пород вскрыши.

Основными факторами, определяющими величину потерь при открытых работах, в первую очередь являются горно-геологические условия – угол падения пласта, мощность, строение, тектоника, крепость угля, вмещающих пород. Во вторую очередь – тип добычного оборудования, параметры забоя и уровень квалификации машиниста.

Виды и места образования потерь угля показаны далее:

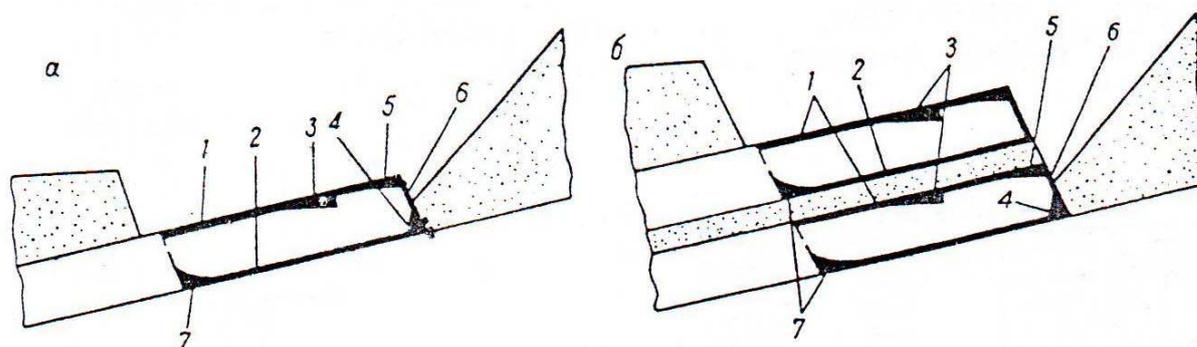


Рис. 2а – виды и места образования потерь угля, при разработке пологопадающих пластов (валовая выемка)

Рис. 2б ----//---- (селективная выемка)

1 – потери, представляющие собой пачку угля в кровле пласта, срезаемую при зачистке мехлопатой и бульдозером (0,13 м.) при зачистке шагающим экскаватором – 0,4 м

2 – потери в почве пласта для предохранения добываемого угля от засорения породами почвы.

При использовании мехлопаты и бульдозера – 0,1 м, при использовании драглайна – 0,4 м

3 – потери угля в кровле пласта вынимаемые для создания горизонтальной площадки, форма треугольная, высота до половины мощности пласта

5 – потери в верхней части угольного пласта, вызываемые буровзрывными работами. Основание 4 м, высота до 1,5 м

6 – Потери при зачистке уступа в процессе оконтуривания

7 – потери в почве пласта у откоса уступа, образуемые из-за непрочерпывания экскаватором, форма треугольная, основание до 6 м., высота до 1 м.

Нормативы потерь в целиках между заходками при бестранспортной технологии на пластах пологого падения определяют расчетом. Расчет заключается в сравнении затрат на переэкскавацию породы для зачистки намечаемого к отработке целика угля с ущербом от потерь угля в целике, если его не зачищать и не отрабатывать.

Виды и места образования потерь при разработке наклонных пластов

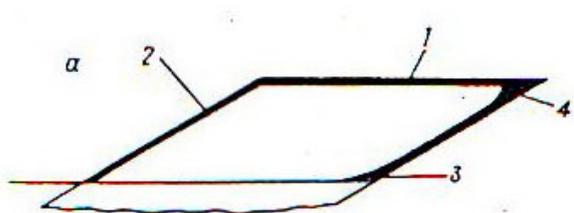


Рис. 3а

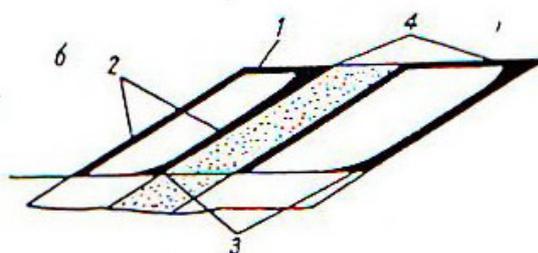


Рис. 3б

1 – потери при зачистке верхней площадки уступа  
 2 – потери, при зачистке кровли пласта экскаватором  
 3 – потери в виде треугольника, образуемые из-за траектории движения ковша экскаватора, при его ближайшем подходе к забою.

Составляют 0,5-9,6% при изменении мощности пласта от 15 до 1 метра (угол падения 30%) и 0,8-12% при той же мощности пласта и угле падения 20 град.

4 – потери в виде треугольника, образуемые в верхней части угольного пласта, связанные с траекторией движения ковша экскаватора (величина потерь, как пункт 3).

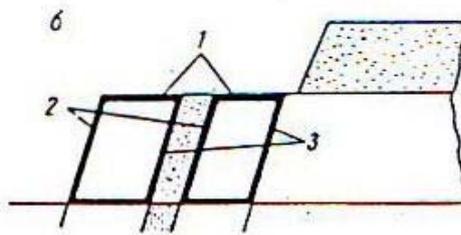
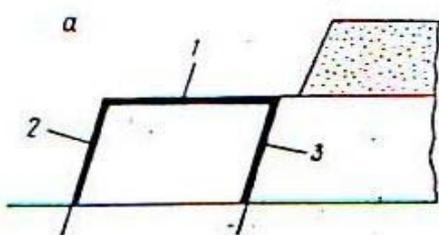


Рис. 4а, б. Виды и места образования потерь, при разработке крутопадающих пластов

1 – потери, при зачистке верхней площадки уступа 0,15 м  
 2 – потери, при зачистке кровли пласта – 0,2 м  
 3 – потери, в виде пачки угля в почве пласта для предотвращения засорения угля породами почвы 0,1 м.

При разработке пластов мощностью 10-30 м с углами падения от 70- до 90 град, тупиковым забоем в кровле пласта оставляют треугольник угля по высоте равный половине добычного уступа, что составляет 2 % при мощности пласта 10 м и 0,7 % соответственно при 30 м.

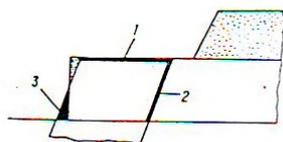


Рис. 5

Потери при БВР составляют 0,15 % от запасов. Потери при погрузке и доставке угля ж/д транспортом 0,2 % от погашаемых запасов, автомобильным на расстояние до 0,5 км – 0,4 %, свыше 0,5–0,6 %.

В соответствии с методикой разработанной концерном «Кузбассразреуголь» совместно с Санкт-Петербургским филиалом ВНИМИ абсолютную величину потерь, при нормировании следует принимать в зависимости от горно-геологических условий (табл. 13).

Таблица 13

Виды потерь	Единицы измерения	Падание пластов, град		
		Пологое 6-15	Наклонное 15-30	Крутое >30
В кровле пласта при зачистке мехлопатой и бульдозером	м	0,13	0,15	0,20
При зачистке шагающим экскаватором	м	0,40	0,40	0,40
В почве пласта при применении мехлопаты и бульдозера	м	0,10	0,10	0,10
При применении шагающего экскаватора	м	0,40	0,40	0,40
На верхней площадке угольного уступа	м	-	0,15	0,15
В треугольниках для создания горизонтальной площадки под экскаватор	м	Основание 6, высота до 1,6	-	-
В целиках между заходками	м	По расчету	-	-
В треугольниках в верхней части уступа при взрывании вмещающих пород		Основание 4, высота до 1,5		

В треугольниках в почве пласта у борта уступа, образуемых из-за непрочерпывания угля	м			
Потери угля при оконтуривании	м			
Потери угля при обработке почвы пласта при несогласном залегании	т/м			
При буровзрывных работах	%	0,15		
При погрузке и транспортировке:				
Железнодорожным транспортом	%	0,2		
автомобильным	%			
на расстояние до 0,5 км	%	0,4		
на расстояние свыше 0,5 км	%	0,6		

Нормирование потерь угля в почве и кровле пласта на наклонном и крутом падении, при несовпадении углов падения пласта и откоса уступа зависит от допустимого засорения породами почвы и кровли. Возможные случаи отработки показаны ниже:

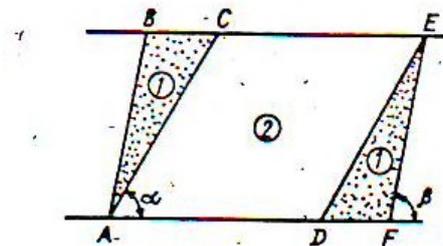


Рис. 6. Отработка пласта без потерь

- 1 – порода засоряющая добытый уголь
- 2 – уголь.

Отработка пласта без потерь в почве и кровле пласта достигается за счет того, что максимальное засорение происходит за счет породы, заключенной в треугольниках ABC и DEF, которые отгружаются, при добыче.

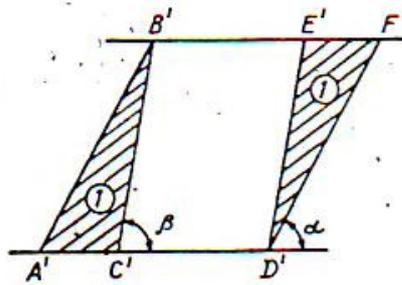


Рис. 7. Отработка пласта с максимальными потерями

I – потери угля

Отработка пласта без засорения породой, при максимальных потерях угля, заключенной в треугольниках ABC и DEF – в почве пласта.

Наиболее распространен случай отработки, при котором допускается частичное засорение угля породами почвы и кровли и соответствующие этому засорению потери угля

На разрезах центральной части Кузбасса в условиях крутого падения пластов используют норматив потери угля при отработке пласта со стороны лежачего бока.

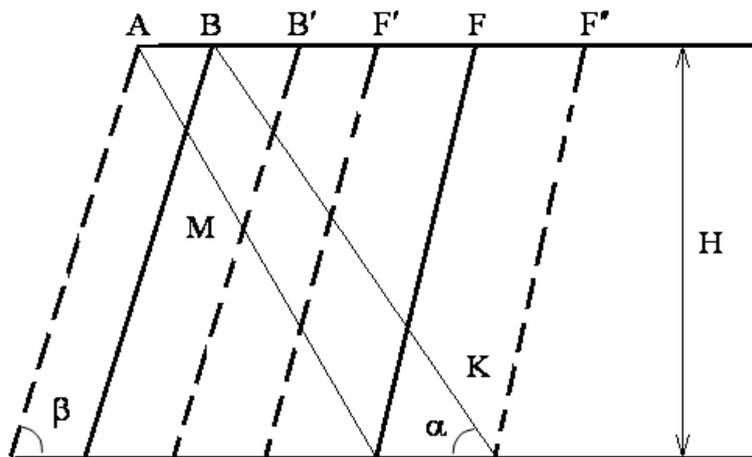


Рис. 8. Отработка пласта со стороны лежачего бока

Если засорение превышает допустимые нормативы, то запасы нормируются в потери. Потери и засорение угля, при разработке пласта со стороны лежачего бока представляют собой треугольники теряемого угля АВМ и DKC и треугольники примешиваемых пород С увеличение ширины заходки откосы уступов примут положение В' и D'М'/ засорение не уменьшится, а величина потерь резко возрастет. Напротив с увеличением величины заходки, при положении откосов АЕ'' и CF'' потери отсутствуют, а засорение максимальное. Коэффициент засорения находят по формуле

$$K = \frac{[H \cdot \sin(\beta + \delta) - m \cdot \sin \beta]}{\Gamma_n}$$

$$\Pi_y = m \cdot \Gamma_y \left[ \frac{H}{\sin \delta} - \left( - \right) \right]$$

Если полученный коэффициент больше предельно допустимой величины для обогатительной техники, то запасы такого пласта нормируют в эксплуатационные потери. Если величина меньше, либо равна предельной, то рассчитывают нормативные потери угля в кровле и почве пласта, тогда количество теряемого угля в тоннах на 1 м фронта работ находят по формуле:

При нормировании потерь на пластах мощностью более 3-х метров положение откоса будет другим:

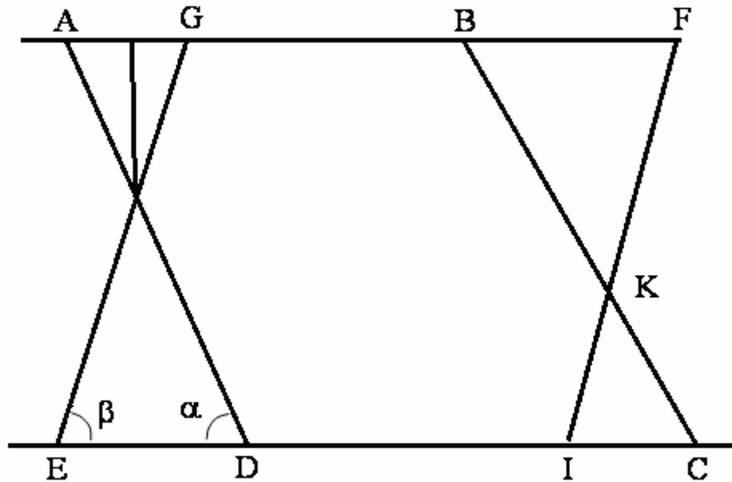


Рис. 9

Таблица 14

Расчет эксплуатационных потерь

Наименование пласта	Мощность пласта, структура	Угол падения пласта	Угол откоса уступа	Ширина заходки	Ширина горизонтальной площадки	Толщина срез-го слоя в кровле	Толщина срез-го слоя в почве	Высота подвалки	Эксплуатационные потери %				
									В кровле	В почве	В треугольниках	В целиках	Всего
Шурфовый	2,80 (40)	7	70	30	6	0,15	0,1	1,4	7,7	5,1	0,9	0,6	14,3
Сычевский	4,65	20	70	30	6	0,15	0,1	1,2	3,2	2,2	1	0,4	6,8

Таблица 15

## Плановые потери угля по разрезу

Участок	Пласт	Выемка	Потери	текущий				планируемый					
				Добыча,	потери		До-быча, тыс.т	потери					
					всего			эксплуатац					
					Тыс.т	%		Тыс.т	%	Тыс.т	%		
Участок №2	Шурфовый	Селективная	12,2	100	102,7	50,7	16,7	14,3	115	49,2	30	19,2	14,3
	Сычевский	Валовая	7	305	21,2	6,5	21,2	6,5	152	11,1	6,8	11,1	6,8

## Составление плана потерь.

Плановые эксплуатационные потери разрабатываются в годовых и перспективных планах развития горных работ и нормативов потерь угля по планированию выемочной единицы. Утверждаются потери ежегодно, оформляются протоколом согласования потерь. Планово-эксплуатационные потери согласовываются с госгортехнадзором или районной горно-технической инспекцией. Потери планируют в следующем порядке:

- 1) рассчитывают плановые потери по каждой выемочной единице на планируемый объем работ, в соответствии с нормативами
- 2) Вычисляют суммарные потери, при буровзрывных работах, при погрузке
- 3) Рассчитывают потери, связанные с траекторией движения ковша экскаватора.
- 4) Вычисляют плановые потери в тоннах, как сумму потерь полученных в пунктах 1-3
- 5) Плановые потери в тоннах в целом по разрезу получают суммированием плановых потерь по всем выемочным единицам. Если при ведении горных работ выявляются изменения геологических и горно-технических условий разработки, влияющих на уровень потерь, то плановые потери м.б. пересмотрены по согласованию с госгортехнадзором.

При отклонении фактической добычи от планового значения потери в конце отчетного периода корректируют на фактическую добычу. По выемочным единицам потери корректируют.

## Тема № 14

### Планирование складского хозяйства

При транзитной форме снабжения продукция направляется предприятиями поставщиками непосредственно предприятиям потребителям без завоза ее на промежуточные склады. Достоинством транзитной формы является ускорение сроков продвижения продукции, более рациональное использование средств транспорта, удешевление стоимости материалов за счет отсутствия наценок промежуточных складских звеньев. Транзитная форма снабжения применяется в тех случаях, когда предприятие потребляет продукцию в больших количествах. При потреблении материалов в небольших количествах применяется складская форма снабжения. В этом случае материал сначала завозится на склады соответствующих организаций, а затем они отпускаются предприятием. Все получаемые от поставщиков материалы должны приниматься в соответствии с правилами приемки и проверки количества и качества материалов и храниться на складах с соблюдением всех правил хранения. Оплата израсходованных материалов производится предприятием за счет собственных и заемных средств. Как правило, чаще всего оплата происходит в виде заемных оборотных средств, которые предоставляются в виде краткосрочных ссуд.