

Тема 8. Календарное планирование развития горных работ на карьерах по добыче нерудных строительных материалов

Литература:

1. Калинин, В. М. Планирование горных работ и управление запасами: Учеб. пособие / 4-е изд., испр. и доп. Новочеркасск, 2017 г., [с. 124 – 131, 153 - 165](#)

6.1 Общие положения по календарному планированию горных работ

План горного предприятия определяет всю его производственно-хозяйственную деятельность, имеет силу юридического закона и должен выполняться по всем количественным и качественным показателям.

По продолжительности планового периода различают *генеральные, перспективные и текущие планы.*

Генеральным планом развития горного предприятия является его технический проект, определяющий основные направления развития на весь срок существования горного предприятия. Он представляет собой комплект документации, содержащий технические и экономические расчеты и обоснования, чертежи, макеты, схемы и другие материалы, необходимые для строительства или реконструкции горного предприятия, выполненные, согласованные и утвержденные в установленном порядке

6.1 Общие положения по календарному планированию горных работ (продолжение)

В пояснительной записке генерального плана содержатся исходные данные для проектирования, технологические и строительные решения, прилагается сметная документация. К каждому разделу проекта составляются соответствующие чертежи.

Технологические решения содержат расчеты, обосновывающие объемы добычи предприятия, и проектную мощность обогатительной фабрики, приводятся решения по организации работы, вскрытию шахтного (карьерного) поля, системам разработки и механизации добычных и подготовительных работ, обосновываются нагрузки на забой, решения по транспорту, вентиляции, водоотливу, приводятся решения по механизации и автоматизации производственных процессов и др.

В строительном разделе обосновываются архитектурно-строительные решения по зданиям и сооружениям, рассматриваются вопросы освещенности рабочих мест, снижения шума и вибрации, основные решения по водоснабжению, канализации, отоплению и пр.

6.1 Общие положения по календарному планированию горных работ (продолжение)

В генеральном плане нецелесообразно разрабатывать детальный план развития горных работ на весь срок службы горного предприятия. Незапланированное изменение горно-геологических условий, технический прогресс могут привести к необходимости изменения принятых ранее проектных решений. Поэтому целесообразно выполнять **перспективное планирование** на более близкий период (до пяти лет). Однако в последние годы в нормативных документах Ростехнадзора России по вопросам охраны недр и геолого-маркшейдерскому контролю перспективный вид планирования не упоминается

6.1 Общие положения по календарному планированию горных работ (продолжение)

В настоящее время основным программным документом развития горного предприятия является годовой план горных работ, который определяет направления развития горных работ, объемы добычи полезного ископаемого, производства геолого-разведочных, рекультивационных, вскрышных, горно-подготовительных работ, иных работ, предусмотренных условиями лицензий на право пользования недрами и проектной документацией.

В годовом плане предусматриваются нормативы потерь и разубоживания, мероприятия по охране недр, рациональному и комплексному использованию минерального сырья, безопасному ведению горных работ, предотвращению их вредного влияния на окружающую среду, здания и сооружения. Годовые планы составляются на основе проектной документации.

Производство горных работ без согласованного годового плана с федеральным органом управления государственным фондом недр и органами Ростехнадзора, а также с отступлениями от согласованного годового плана не допускается.

8.1 Общие замечания

Основными задачами планирования горных работ на карьерах являются:

- 1) *обеспечение выполнения установленного плана добычи в плановом периоде (за год, квартал, месяц);*
- 2) *планомерное развитие горных работ в соответствии с техническим проектом и перспективным планом, скорректированным на основании опыта разработки;*
- 3) *рациональное использование запасов полезного ископаемого, снижение потерь и разубоживания руды при добыче;*
- 4) *обеспечение непрерывного восполнения запасов вскрытых, подготовленных и готовых к выемке для создания необходимых резервов и условий ритмичной работы участков и всего горного предприятия.*

Задачи маркшейдера при составлении плана развития горных работ:

- 1) *сбор и оформление материалов, связанных с выполнением плана развития горных работ за прошедший период;*
- 2) *подготовка исходных данных для распределения плана по вскрыше и добыче, по участкам (уступам) на новый плановый период;*
- 3) *составление календарного плана развития горных работ с графическим его оформлением;*
- 4) *составление и оформление всех горных графических документов к плану развития горных работ.*

8.1 Общие замечания (продолжение)

Для выполнения указанных задач маркшейдер:

- за два, три месяца до окончания текущего планового периода делает дополнительную съемку всех участков карьера (уступов, отвалов, траншей и т. п.) и
- наносит результаты съемки на план горных работ.

На основании этих съемок:

- уточняется выполнение плана развития горных работ в текущем периоде и
- готовится исходная информация для планирования горных работ на последующий календарный период.

Далее маркшейдер:

- производит расчет плана подготовки запасов, вскрыши, добычи, переэкскавации по календарным срокам для каждого участка, горизонта, уступа, механизма;
- расчет плановых показателей потерь и разубоживания руды при добыче, учет движения запасов;
- намечает места размещения пород от вскрыши во внешних и внутренних отвалах.

Все расчетные данные плана развития горных работ сводят в таблицы, а затем в условных обозначениях переносят на крупномасштабные планы горных работ контуры планируемых уступов (горизонтов).

8.2 Содержание календарного плана развития горных работ на карьерах

В соответствии с Отраслевой схемой по составлению планов развития горных работ на карьерах строительных материалов (Российский государственный концерн по производству строительных материалов и предметов домоустройства «РОССТРОМ», 1990 г.) *календарный план развития горных работ состоит из пояснительной записки и графических приложений.*

Пояснительная записка состоит из следующих разделов:

1. Общие сведения и основные технико-экономические показатели на планируемый период.

2. Геологическая характеристика.

Она включает краткую геологическую характеристику месторождения и планируемого к отработке участка, гидрогеологическую характеристику, качественную характеристику полезного ископаемого, запасы полезных ископаемых (балансовые и промышленные), данные по эксплуатационной разведке месторождения.

3. Горно-технические условия разработки.

В разделе описывается состояние горных работ на карьере и элементы системы разработки, принятые на планируемый период.

4. Режим работы карьера.

8.2 Содержание календарного плана развития горных работ на карьерах (продолжение)

5. Добычные работы.

Приводится план производства, где рассчитывается производительность карьера по полезному ископаемому на планируемый год; дается описание принятой технологии добычных работ с необходимыми расчетами.

6. План подготовки и движения промышленных запасов.

7. Потери, разубоживание и погашение запасов.

8. Горно-капитальные и горно-подготовительные работы (если они планируются).

9. Вскрышные и отвальные работы.

Объемы вскрышных работ рассчитываются в соответствии с планом подготовки запасов (см п.6). Объемы работ по отвалообразованию определяются в соответствии с объемами вскрышных и горно-подготовительных работ.

10. Рекультивационные работы (если они планируются).

Приводится план рекультивации в соответствии с рабочим проектом, порядок работ по организации рельефа, кратко описывается технология рекультивационных работ.

8.2 Содержание календарного плана развития горных работ на карьерах (продолжение)

11. Календарный план развития горных работ.

Рассчитываются календарные планы следующих видов горных работ: добычных, вскрышных, горно-капитальных и горно-подготовительных, отвальных, технической рекультивации.

12. Транспортировка горной массы.

Объем грузоперевозок определяется с учетом плана по добыче и перевозок дополнительных грузов.

13. Электроснабжение.

Дается характеристика существующей схемы электроснабжения и развития электросетей в планируемом периоде, приводится расчет годового расхода электроэнергии.

14. Специальные и вспомогательные работы.

Приводятся способы осушения карьера и организации водоотлива на рассчитанные водопритоки, дается характеристика условий эксплуатации карьерных дорог и их развитие, описываются организационные мероприятия по подготовке карьера к работе в зимний период.

15. Ремонт горно-транспортного оборудования и подсобно-производственных помещений.

8.2 Содержание календарного плана развития горных работ на карьерах (продолжение)

16. Мероприятия по охране окружающей среды и снижению потерь полезного ископаемого.

17. Охрана труда и техника безопасности.

Приводится перечень выполненных и намечаемых в новом планируемом периоде мероприятий по охране труда, технике безопасности и промсанитарии.

18. Технико-экономическая часть.

В разделе приводится численность работающих на карьере, фонд оплаты труда, производительность труда, себестоимость сырья (товарной продукции), потребность в эксплуатационных материалах.

Завершается пояснительная записка списком использованной литературы (нормативная документация, геологические отчеты, справочники и т.п.).

8.2 Содержание календарного плана развития горных работ на карьерах (продолжение)

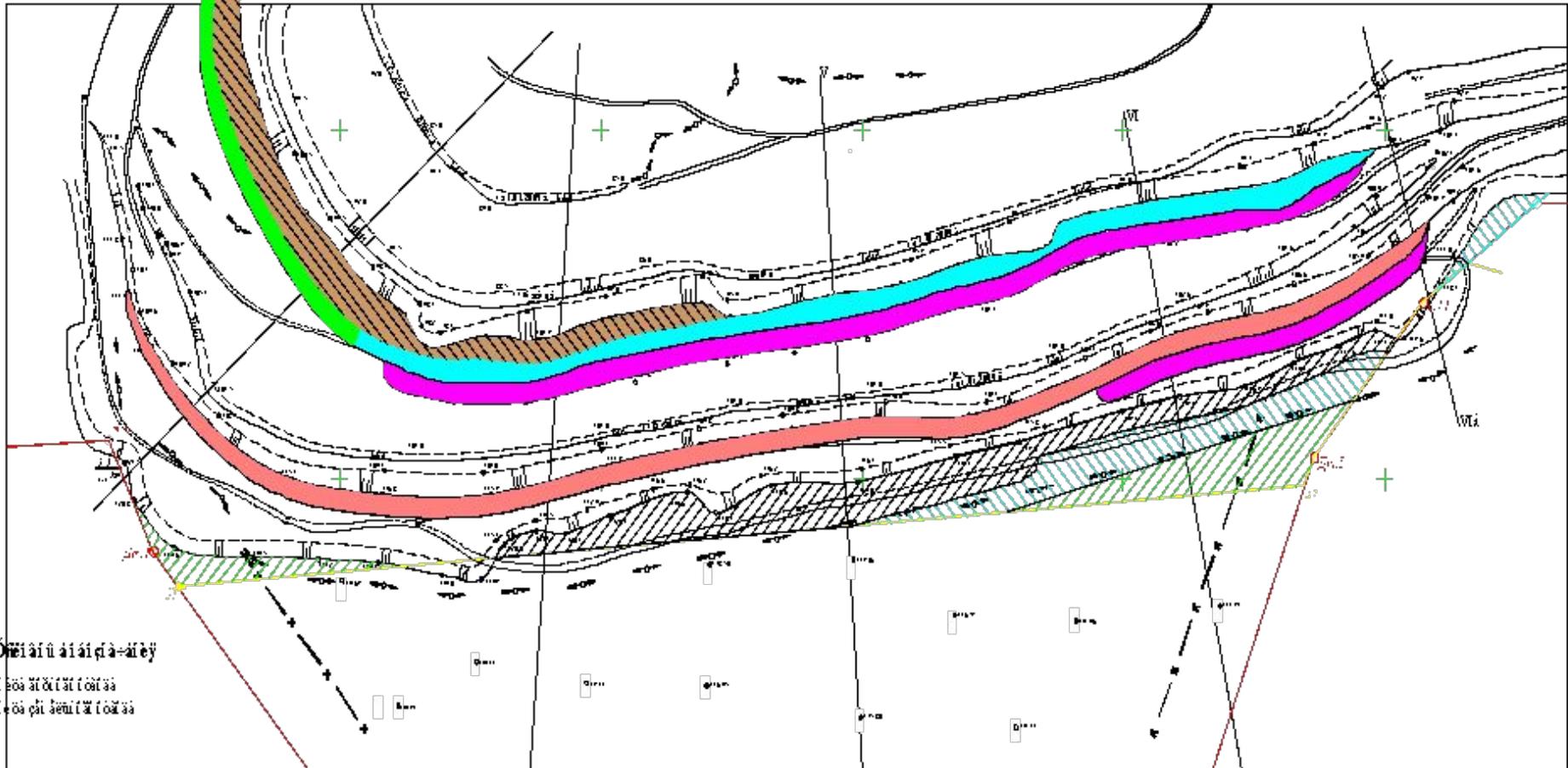
Графические материалы календарного плана содержат:

- сводный топо-маркшейдерский план горных работ карьера (масштаб 1:1000–1:5000);
- поуступные календарные планы и геологические разрезы (масштаб 1:1000–1:5000);
- календарные планы отвальных и рекультивационных работ (масштаб 1:1000–1:5000);
- паспорта экскаваторных забоев и бульдозерных отвалов (масштаб 1:100, 1:200);
- план электроснабжения карьера (совмещается с планом горных работ) и принципиальную схему электроснабжения (без масштаба);
- продольные и поперечные профили карьерных автодорог (горизонтальный –1:1000 -1:2000; вертикальный –1:100, 1:200) по данным маркшейдерской съемки;
- план технической рекультивации (масштаб 1:1000, 1:2000).

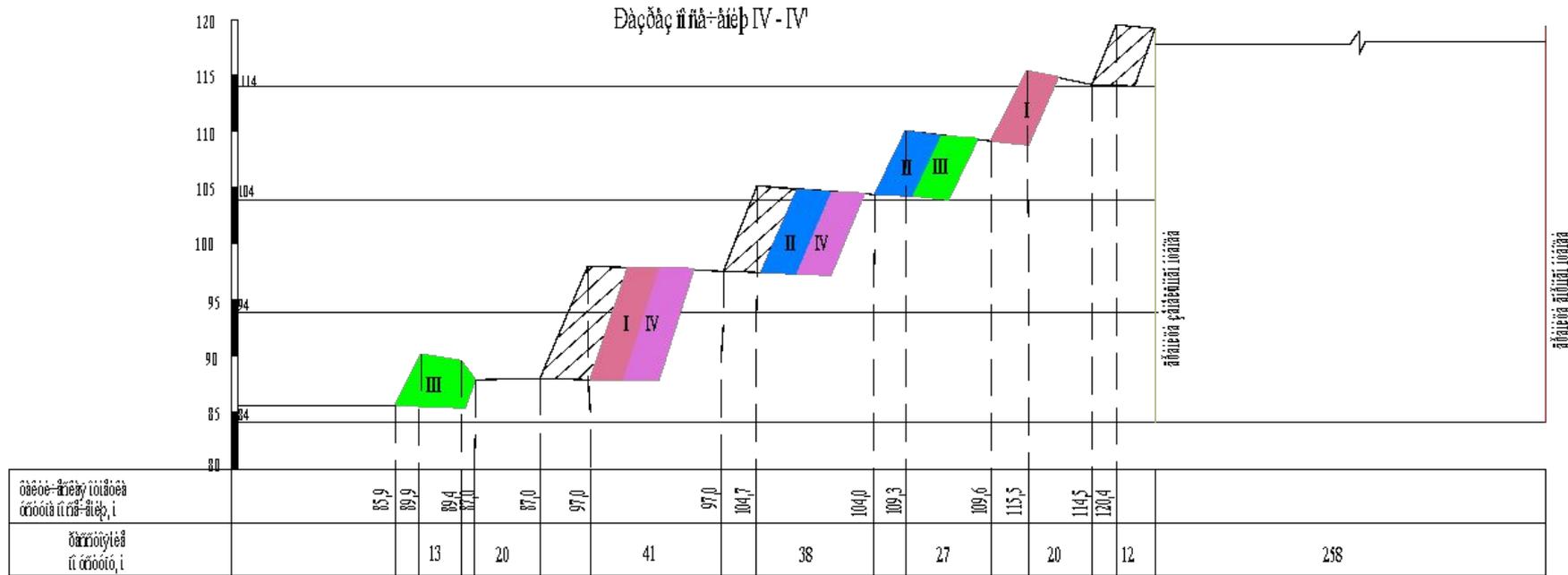
Разделы пояснительной записки календарного плана базируются на рабочем проекте обработки месторождения и должны полностью ему соответствовать. Все отклонения от рабочего проекта в случае возникновения к тому обоснованных причин (изменение горно-геологических условий, новая технология обработки и т. п.) должны согласовываться и утверждаться в органах Госгортехнадзора РФ.

Орловский песчаный карьер

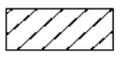
План отработки добычного горизонта 105 – 110 м и вскрыши в 2009 году



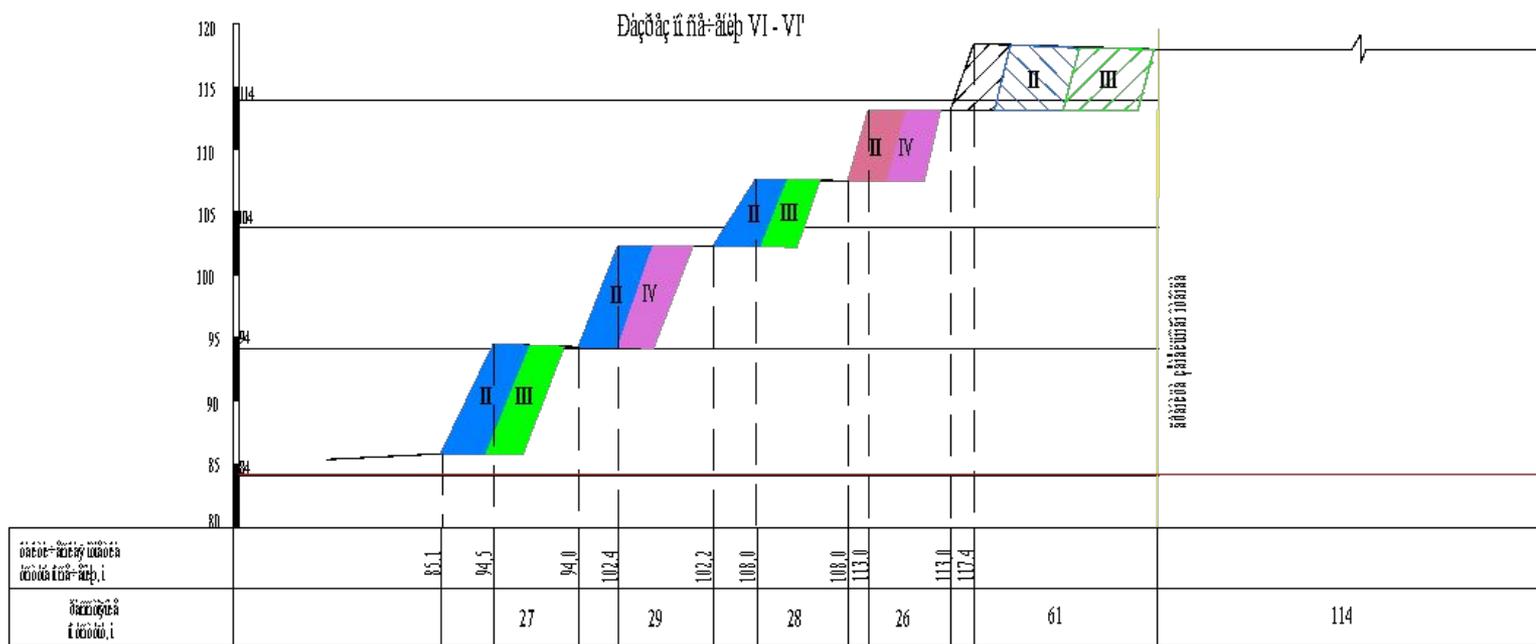
Орловский песчаный карьер



Լայնօճառի սանձուղանքի 1 : 500
 անձեռնարկի 1 : 2000

-  - Շահութան հանքային զանգվածի 2008 թ. հիմնաքարի մակարդակ
-  - Շահութան հանքային զանգվածի 2009 թ. I կիսամյակի հիմնաքարի մակարդակ
-  - Շահութան հանքային զանգվածի 2009 թ. II կիսամյակի հիմնաքարի մակարդակ
-  - Շահութան հանքային զանգվածի 2009 թ. III կիսամյակի հիմնաքարի մակարդակ
-  - Շահութան հանքային զանգվածի 2009 թ. IV կիսամյակի հիմնաքարի մակարդակ

Орловский песчаный карьер



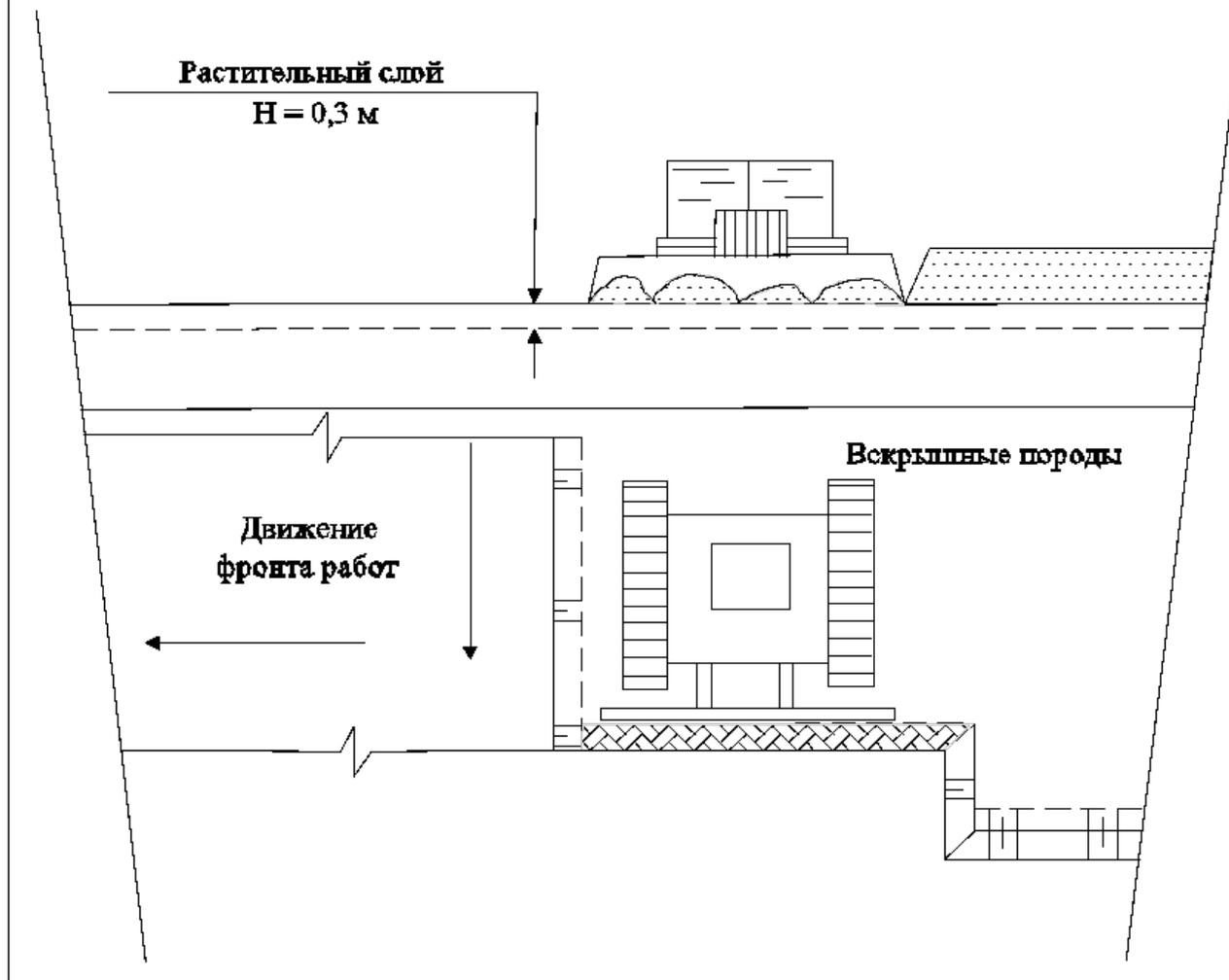
Կարծրացման աստիճանները 1 : 500
 խմբային աստիճանները 1 : 2000

-  - Երեսնամյա ժամկետի խմբային աստիճանները 2008 թ.
-  - Երեսնամյա ժամկետի խմբային աստիճանները 2009 թ.
-  - Երեսնամյա ժամկետի խմբային աստիճանները 2009 թ.
-  - Երեսնամյա ժամկետի խմբային աստիճանները 2009 թ.
-  - Երեսնամյա ժամկետի խմբային աստիճանները 2009 թ.
-  - Երեսնամյա ժամկետի խմբային աստիճանները 2009 թ.
-  - Երեսնամյա ժամկետի խմբային աստիճանները 2009 թ.

Орловский песчаный карьер

ПАСПОРТ
снятия почвенно-растительного слоя бульдозером
на 2009 г.

УТВЕРЖДАЮ :
Гл. инженер ЗАО "ОПК"
_____ Сорокин А.В.



ОЗНАКОМЛЕННЫ :
Начальник ГДЦ
_____ Васильев В.В.

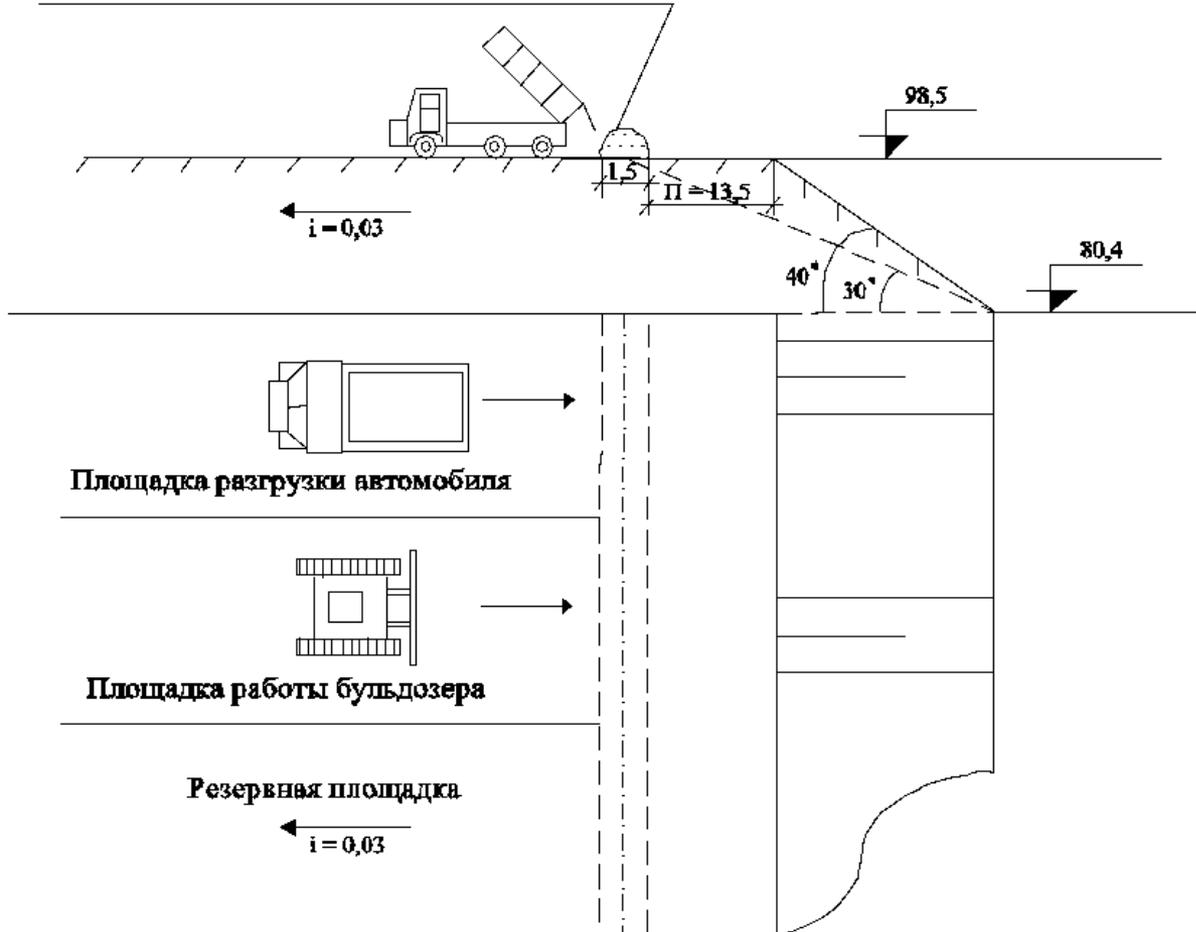
Исполнитель : маркшейдер
_____ Копыловский И.Г.

Орловский песчаный карьер

ПАСПОРТ
отвальных работ
на 2009 г.

УТВЕРЖДАЮ :
Гл. инженер ЗАО "ОПК"
Сорокин А.В.

предохранительный вал Н = 0,7 м В = 1,5 м



П - ширина призмы безопасности
 $P = H^2(\text{ctg}30^\circ - \text{ctg}40^\circ) \approx 13,5 \text{ м}$
 Н - высота отвала, 25 м
 40° - угол естественного откоса
 30° - угол естественного откоса

Площадка разгрузки автомобиля

Площадка работы бульдозера

Резервная площадка

ОЗНАКОМЛЕННЫ :

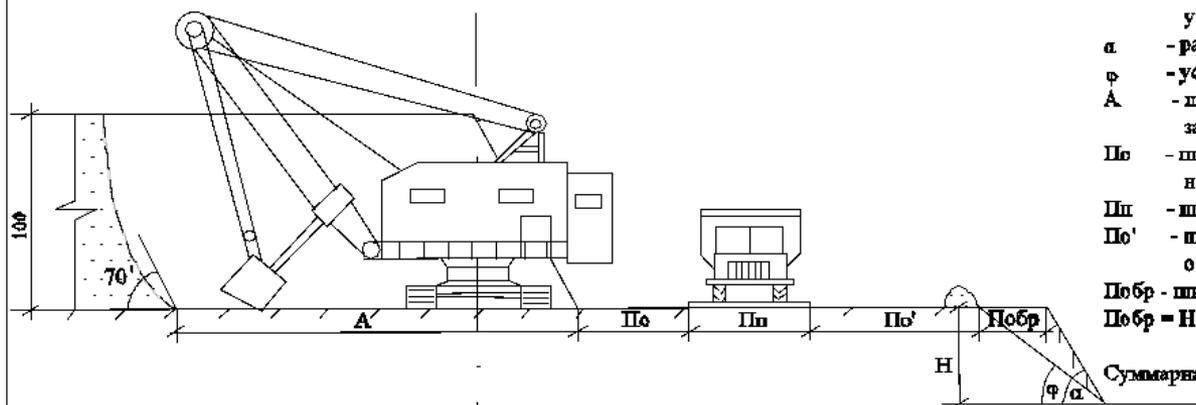
Начальник ГДЦ
Моисеев А.С.

Исполнитель : маркшейдер
Котляровский И.Г.

Орловский песчаный карьер

ПАСПОРТ
добычных и вскрышных уступов
для экскаватора Э - 2503
на 2009 г.

УТВЕРЖДАЮ :
Гл. инженер ЗАО "ОПК"
Сорокин А.В.

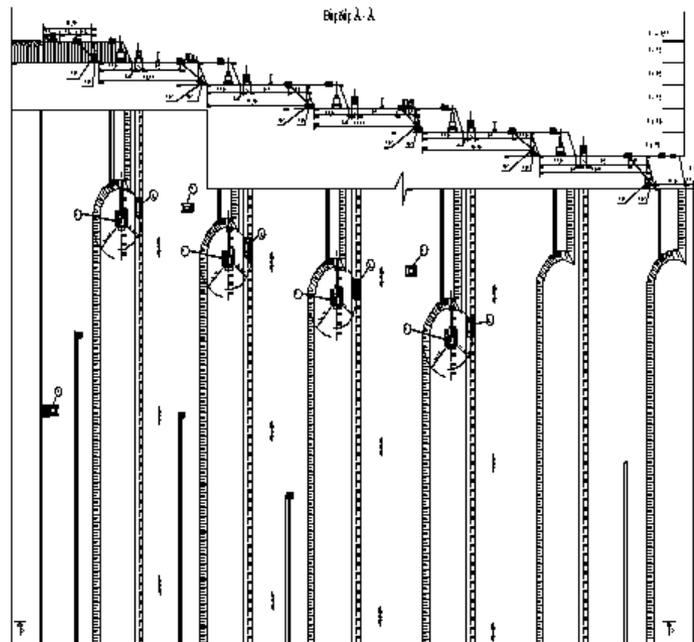


- Н - максимальная высота нижележащего уступа, 9,8 м
 - α - рабочий угол откоса уступа, 70°
 - φ - устойчивый угол откоса уступа, 30°
 - А - ширина экскаваторной закладки, 11 м
 - Пс - ширина обочины с нагорной стороны, 1,5 м
 - Пп - ширина проезжей части, 4,5 м
 - Пс' - ширина полосы для вспомогательного оборудования, 6,5 м
 - Побр - ширина призмы обрушения
 - Побр = $H^2(\operatorname{ctg}30^\circ - \operatorname{ctg}70^\circ) = 13,4$ м
- Суммарная ширина 36,9 м

ОЗНАКОМЛЕННЫ :
Начальник ГДЦ
Моисеев А.С.
Исполнитель : маркшейдер
Котляровский И.Г.

Орловский песчаный карьер

Элементы системы разработки



8.3 Запасы полезного ископаемого

Оценивается величина остатка балансовых запасов $Q_{\text{бал}}$ по состоянию на начало планового периода по категориям разведанности. Затем из рабочего проекта берется уровень проектных потерь (в %) и путем перемножения с величиной остатка балансовых запасов определяется абсолютная величина проектных потерь $\Pi_{\text{пр}}$.

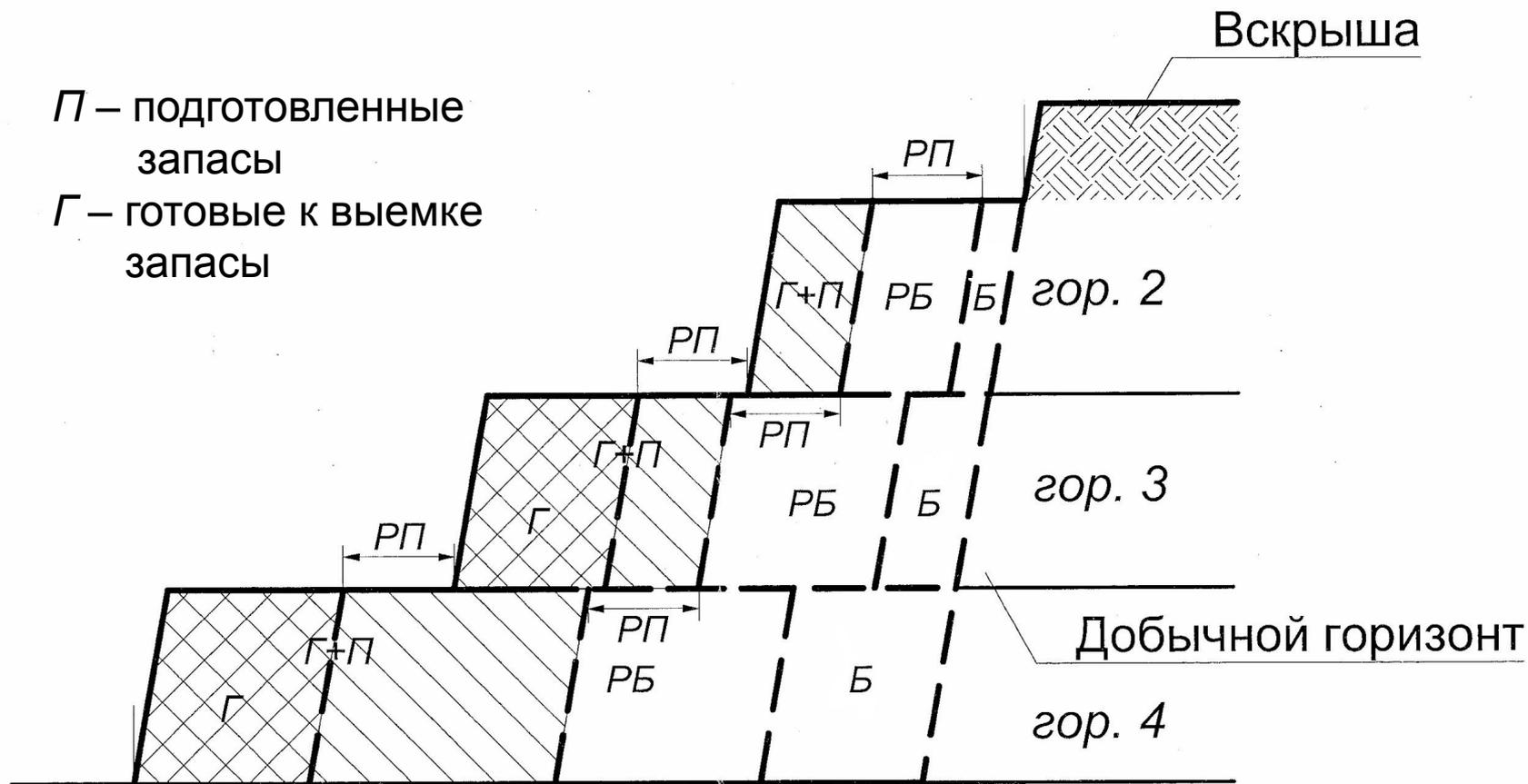
После этого определяют величину промышленных запасов:

$$Q_{\text{пром}} = Q_{\text{бал}} - \Pi_{\text{пр}}$$

При планируемой годовой добыче полезного ископаемого $D_{\text{пл}}$ определяют оставшийся срок службы карьера (лет):

$$T = Q_{\text{пром}} / D_{\text{пл}}$$

Добыча нерудных строительных материалов



РП – ширина рабочей площадки

РБ – запасы в рабочих бермах (откаточные бермы, рабочие площадки)

Б – запасы в предохранительных бермах

8.4 План подготовки и движения промышленных запасов

На месторождениях строительных материалов принята следующая классификация промышленных запасов по степени подготовленности их к выемке:

- вскрытыми считается часть промышленных запасов, на площади распространения которых удалены вскрышные породы, а на отметку рабочего горизонта пройдена въездная траншея, обеспечивающая транспортную связь его с поверхностью.

В числе вскрытых учитываются запасы во временных целиках под рабочими бермами (транспортными бермами, рабочими площадками), за исключением проектных потерь в бортах карьера, т. е. в предохранительных бермах, а также под заездами, зданиями и сооружениями

- к подготовленным относится часть вскрытых запасов на нижележащих уступах, выемка которых возможна после отработки готовых к выемке запасов вышележащего уступа и при полной выемке которых обеспечивается сохранение установленных размеров рабочих и предохранительных берм.

8.4 План подготовки и движения промышленных запасов (продолжение)

К готовым к выемке относятся запасы из числа вскрытых, выемка которых возможна без нарушения правил безопасности и технической эксплуатации, с соблюдением установленных размеров предохранительных и откаточных берм, рабочих площадок, а также полноты выемки по ширине и высоте каждого уступа.

Готовыми к выемке считаются подготовленные запасы первого (верхнего) уступа, а также часть этих запасов каждого из нижележащих уступов, выемка которых возможна без отработки запасов вышележащих уступов с соблюдением правил технической эксплуатации и техники безопасности.

Для обеспечения бесперебойной работы карьера должны быть установлены нормативы подготовленных и готовых к выемке запасов. Они определяются в соответствии с планом добычи сырья по видам или сортам полезного ископаемого в зависимости от годового режима работы карьера по вскрыше, а также от принятой технологической схемы разработки месторождения.

8.4 План подготовки и движения промышленных запасов (продолжение)

Нормативы подготовленных и готовых к выемке запасов.

При круглогодичном режиме вскрышных работ опережение подготовленных запасов должно обеспечивать добычу минерального сырья в течение не менее 3 месяцев (весь год), а при сезонном – в период перерыва этих работ и не менее 2 месяцев к началу сезона.

Нормативы готовых к выемке запасов, являющихся резервной частью подготовленных запасов, устанавливаются в объеме, минимально необходимом для обеспечения независимой отработки уступов, при регулировании добычи и подачи на переработку сырья по видам или сортам. Обычно указанный норматив принимается в объеме, обеспечивающем добычу сырья высших сортов в течение 1–3 месяцев.

8.4 План подготовки и движения промышленных запасов (продолжение)

Добыч- ные участки, уступы	Остаток запасов на начало планируемого периода, тыс. м ³		План погаше- ния запасов, тыс. м ³	План подготовки запасов, тыс. м ³		Остаток запасов на конец планируемого периода, тыс. м ³	
	Всего вскры- тых	В т.ч. готовых к выемке		Всего вскры- тых	В т.ч. готовых к выемке	Всего вскры- тых	В т.ч. готовых к выемке
1	2	3	4	5	6	7	8
1							
2							
....							
Итого							

В графах 2 и 3 записывается остаток вскрытых запасов на начало планируемого периода, включающие в себя готовые к выемке запасы, определяемые по фактическим данным маркшейдерских замеров на плане горных работ по каждому уступу.

План погашения запасов (гр. 4) – это объем плановой добычи по уступам и карьере в целом.

8.5 Потери и погашение запасов

Дата погашения запасов, год	Погашаемые уступы, участки, блоки	Балансовые запасы на начало года, тыс. м ³	Погашение балансовых запасов, тыс. м ³	Объем добычи (завод, склад), тыс. м ³	Коэффициент извлечения		
					Нормативный (проектный)	Фактический за предыдущий период	На планируемый период
1	2	3	4	5	6	7	8
	1						
	2						
						

Продолжение табл.

Потери, тыс. м ³ /%							
Нормативные (проектные), %	На планируемый период, тыс. м ³ /%	В том числе по группам					Фактические за предыдущий период
		Потери в массиве		Отделенные от массива			
		в бортах	в почве	в кровле	при транспортировке	при БВР	
9	10	11	12	13	14	15	16

Коэффициент извлечения из недр:
$$K_n = \frac{Д}{Б}; \quad (\text{гр.5/гр.4})$$

8.5 Потери и погашение запасов

В соответствии с классификацией потерь на карьерах строительных материалов выделяют *общекарьерные и эксплуатационные потери*.

Последние подразделяются на две группы: *потери полезного ископаемого в массиве и потери отделенного от массива полезного ископаемого*.

Общекарьерные потери:

- потери под капитальными траншеями и карьерными сооружениями.

Эксплуатационные потери.

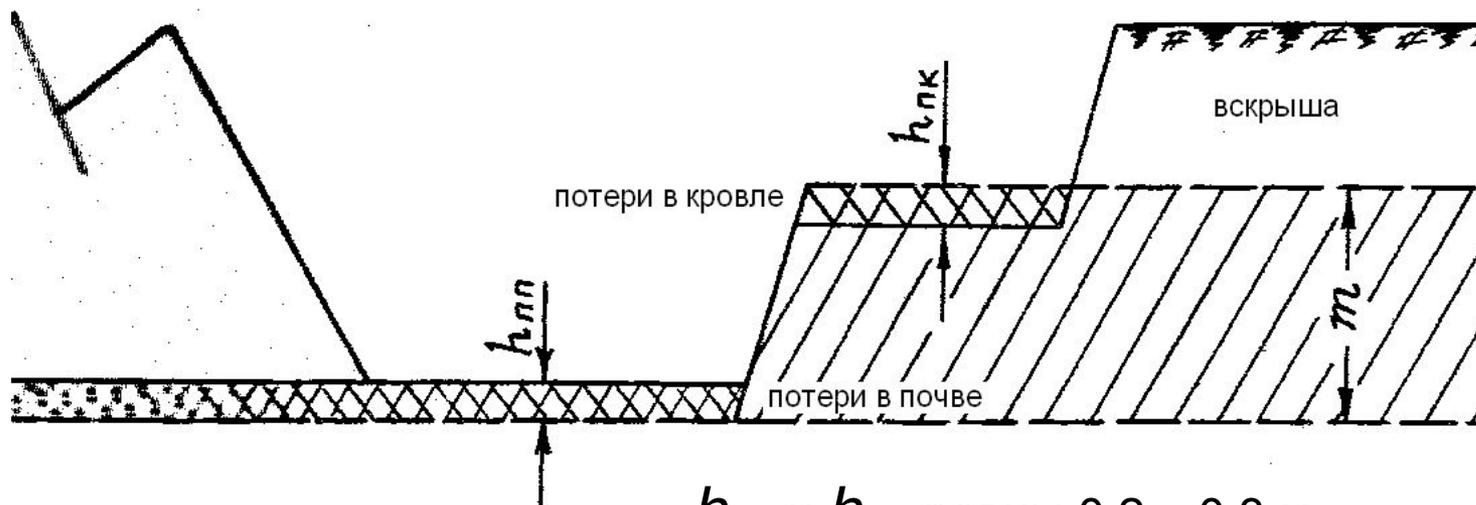
I группа. Потери полезного ископаемого в массиве:

- в почве (в целиках внутри отработанного пространства);
 - в бортах карьера, в недоработанной части целиков при отступлении от проекта;
- в местах выклинивания и сложной конфигурации залежи;
- в целиках у затопленных, заиленных участков;
- в целиках у геологических нарушений.

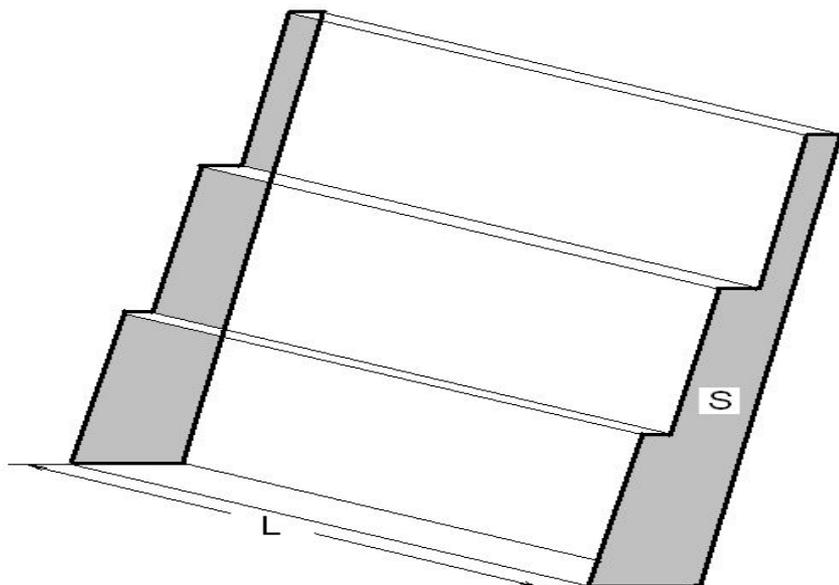
II группа. Потери отделённого от массива полезного ископаемого:

- в кровле при выемке со вскрышными породами;
 - при совместной выемке и смешивании с некондиционным нерудным материалом;
- в местах погрузки, разгрузки, складирования, при транспортировании;
- при производстве БВР.

Эксплуатационные потери



$h_{пп}$ и $h_{пк}$ равны 0,2 – 0,3 м



Потери в бортах $\Pi = S \cdot L$

8.6 Календарный план развития горных работ

В этом разделе определяются объемы, характер и направления развития добычных, вскрышных, отвальных, горно-капитальных и горно-подготовительных работ и технической рекультивации. Для каждого из этих видов работ выполняются расчеты, которые сводятся затем в отдельные таблицы.

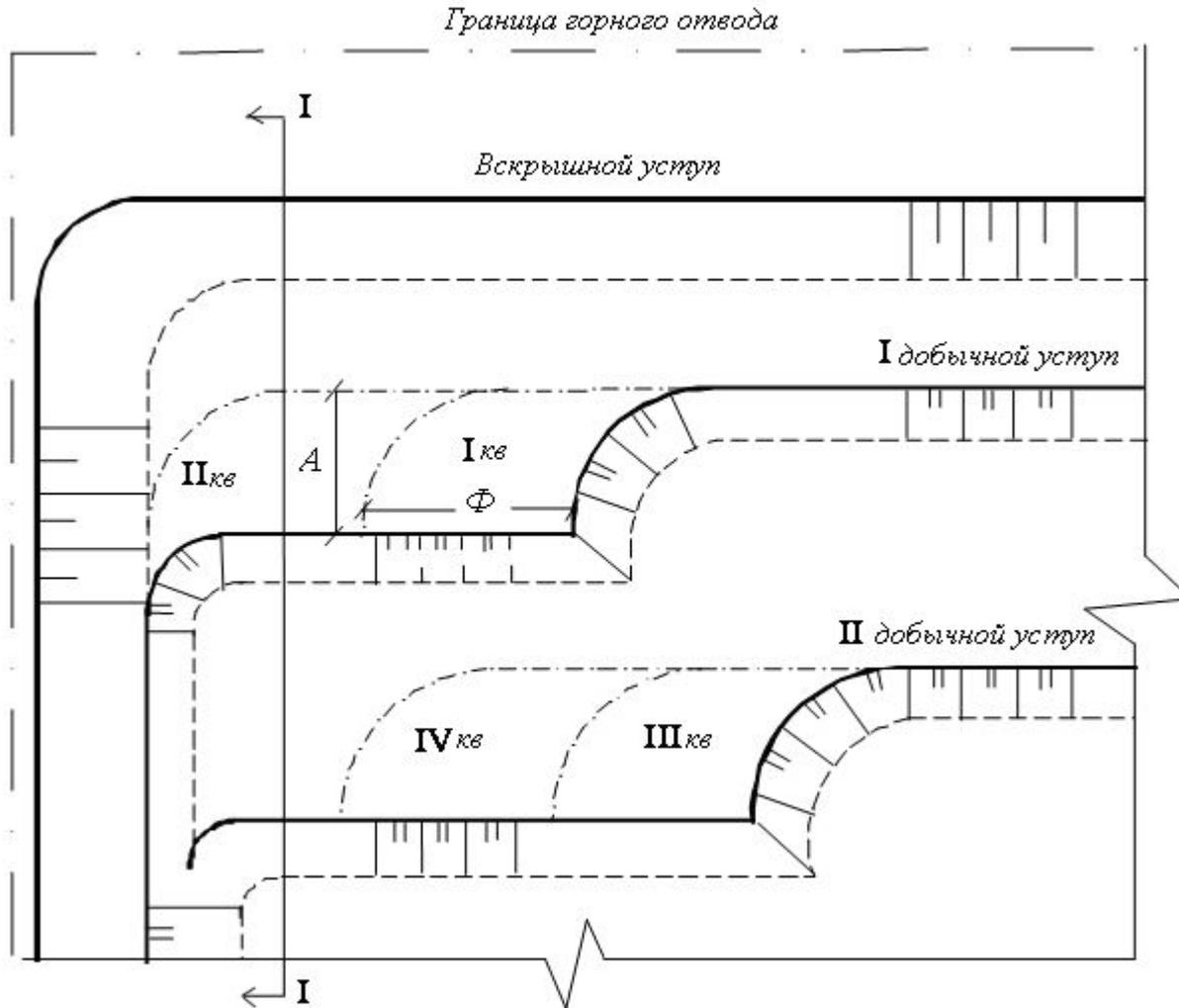
Добычные работы

Планируемые периоды	Наименование уступов, участков	Объем добычи, тыс.м ³	Средняя высота уступа, м	Средняя длина фронта работ, м	Подвижение фронта работ, м	Площадь выемки, м ²
1	2	3	4	5	6	7
1 кв						
2 кв						
.....						
Всего						

Вскрышные работы

Планируемые периоды	Наименование уступов, участков	Объем вскрыши, тыс.м ³	Средняя высота уступа, м	Средняя длина фронта работ, м	Подвижение фронта работ, м	Площадь вскрыши, м ²
1	2	3	4	5	6	7
1 кв						
2 кв						
.....						
Всего						

Календарный план развития горных работ



$$\Phi = \frac{D_{пл}}{Ah}$$

$$S = A * \Phi$$