МИНИСТЕРСТВО
УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
В.О. Союзшахтопроект
Всесоюзный научно-исследовательский
и проектный институт
угольной промышленности
ЦЕНТРОГИПРОШАХТ

Методические рекомендации по унификации проектных решений подземных сооружений угольных шахт

Москва 1985

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

В.О. "СОЮЗШАХТОПРОЕКТ"

Всесоюзный научно-исследовательский и проектный институт

"ЦЕНТРОГИПРОШАХТ"

УТВЕРЖДАЮ.

Главный инженер В/О "Союзшахтопроект"

А.В.Захаров

21.08.85

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УНИФИКАЦИИ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

Москва - 1985

"Методические рекомендации по унификации проектных решений подземных сооружений угольных шахт" разработаны институтом "Центрогипрошахт" на основании плана проектно-изыскательских работ на 1984-1985 гг. по теме: "Разработать и внедрить унифицированные объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений предприятий угольной промышленности".

Методические рекомендации направлены на дальнейшее совершенствование проектно-сметного дела, повышение эффективности капитальных вложений на основе унификации объемно-планировочных и конструктивных решений подземных сооружений угольных шахт.

Методические рекомендации разработаны под научным руководством к.т.н. Еремеева В.М.

Ответственный исполнитель - инж.Загородний А.А. При разработке приложений I и 4 к методическим рекомендациям принимали участие инж. Цветков Н.И., Максименко Н.Л.

ОГЛАВЛЕНИЕ Стр.

Введение 4

Методические рекомендации по унификации проектных решений подземных сооружений угольных шахт 7

Приложение I. Классификация подземных сооружений угольных шахт II

Приложение 2. Методика определения оптимальных параметрических рядов подземных сооружений при типовом проектировании и выбора оптимальных типоразмеров подземных сооружений при разработке конкретных проектов угольных шахт 2I

Приложение 3. Характеристика зазоров, проходов для людей и уширений горизонтальных и наклонных горных выработок 35

Приложение 4. Пример выбора оптимальных типоразмеров сечений горизонтальных и наклонных горных выработок с крепью АП-3 38

Литература 57

ВВЕДЕНИЕ

В Постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 30.03.81г. № 312 "О мерах по дальнейшему улучшению проектно-сметного дела" поставлена задача обеспечить при проектировании высокую эффективность капитальных вложений за счет: повышения степени заводской готовности поставляемых стройкам оборудования, строительных конструкций и изделий; применения индустриальных методов строительства; совершенствования объемно-планировочных и конструктивных решений зданий, сооружений и ряда других требований. При этом установлено, что важнейшим направлением в проектировании должна быть типизация проектных решений на базе унификации объемно-планировочных, конструктивных и технологических решений.

В соответствии с программой работ, утвержденной Минуглепромом СССР, институтом "Центрогипрошахт" создан и постоянно пополняется отраслевой фонд унифицированных проектных решений, типовых и повторно-применяемых проектов. В настоящее время в угольной отрасли действует 132 унифицированных проектных решений и 39 типовых проектов.

В проекте плана работ на XII пятилетку на базе прогрессивных технологических схем, объемно-планировочных и конструктивных решений предусмотрено выполнение более 100 унифицированных проектных решений и типовых проектов зданий и сооружений предприятий угольной отрасли. При этом возрастающее внимание уделяется повышению качества унифицированных проектных решений и типовых проектов, их соответствию современным достижениям науки и техники. Во исполнение Постановления Совета Министров СССР от 28.01.85 г. № 96 "О дальнейшем совершенствовании проектно-сметного дела и повышении роли экспертизы и авторского надзора в строительстве" Минуглепромом СССР

подготовлены предложения по пересмотру ряда типовых проектов, не отвечающих современным достижениям научно-технического прогресса

Однако, несмотря на значительную работу по унификации и типизации, проводимую в угольной отрасли, в конкретных проектах шахт в настоящее время принимается большое многообразие типоразмеров подземных сооружений. Так, в постановлении коллегии Министерства угольной промышленности УССР от 28.05.85 г. № 6-29 отмечается, что в 58 анализируемых проектах сооружения вертикальных стволов проектными организациями принято 55 различных схем и конструкций армировки, 6 типоразмеров шахтных клетей.

На низком уровне находится межбассейновая унификация. В типовых проектах сечений протяженных горных выработок с металлической арочной крепью из взаимозаменяемого шахтного профиля для различных угольных бассейнов приняты незначительно отличающиеся между собой параметрические ряды сечений, различные конструкции замков, размеры и форма элементов крепи.

Отмеченные недостатки, в основном, объясняются тем, что во многих случаях отсутствуют утвержденные Минуглепромом СССР рекомендации научно-исследовательских институтов по важнейшим параметрам конструкций и параметрические ряды оборудования и устройств. Дальнейшего совершенствования требует нормативно-методическая база унификации, устанавливающая единые методические и организационные принципы унификации объемно-планировочных и конструктивных решений.

Настоящие "Методические рекомендации по унификации проектных решений подземных сооружений угольных шахт" разработаны на основе многолетнего опыта унификации и типового проектирования в угольной отрасли, анализа и обобщения нормативных и методических документов по вопросам унификации в различных отраслях народного хозяйства,

изучения фактического состояния дел на рудоремонтных заводах по изготовлению крепей.

Методические рекомендации разработаны в развитие "Методических указаний о составе и порядке выполнения работ по унификации проектных решений предприятий угольной промышленности", утвержденных В.О."Союзшахтопроект" I марта 1982 г., и содержат основные положения унификации проектных решений подземных сооружений угольных шахт, включающие: последовательность и содержание этапов унификации; основные принципы определения оптимальных параметрических рядов подземных сооружений при типовом проектировании и выбора типоразмеров подземных сооружений при разработке конкретных проектов угольных шахт, а также основные положения по расчету экономической эффективности унификации.

I редакция методических рекомендаций рассылалась на заключение в I6 проектных и научно-исследовательских институтов, получены отзывы от I2 организации, замечания и предложения которых учтены во II редакции методических рекомендаций.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УНИФИКАЦИИ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

I. Методические рекомендации предназначены для использования в проектных институтах Минуглепрома СССР при проведении унификации проектных решений подземных сооружений угольных шахт.

2. Методические рекомендации устанавливают последовательность и содержание этапов унификации, основные принципы определения оптимальных параметрических рядов подземных сооружений при типовом проектировании и выбора оптимальных типоразмеров подземных сооружений при разработке конкретных проектов угольных шахт, а также основные положения по расчету экономической эффективности унификации.

3. Унификация подземных сооружений - это приведение объемно-планировочных и конструктивных решений к единообразию на основе определения оптимальных параметрических рядов подземных сооружений при типовом проектировании и выбора множества оптимальных типоразмеров подземных сооружений (из числа типовых) при разработке конкретных проектов.

Конструктивные решения характеризуют взаимное расположение размеры элементов и узлов сооружений, способ их соединений и взаимодействия, а также материал, из которого сделаны элементы. (Например: размеры элементов крепи; конструкция замков; материал крепи и т.д.)

Объемно-планировочные решения характеризуют расположение в пространстве, форму и конфигурацию конструктивных решений. (Например: форма выработки; ширина на уровне подвижного состава; радиус кривизны сопряжения и т.д.).

4. Унификацию подземных сооружений следует в обязательном порядке проводить при типовом проектировании, а также при разработке конкретных проектов угольных шахт.

5.Определение оптимальных параметрических рядов подземных сооружений при типовом проектировании и выбор типоразмеров подземных сооружений при разработке конкретных проектов следует производить с учетом внутриобъектной и межобъектной унификации.

Внутриобъектная унификация - это унификация в пределах одной составляющей номенклатуры классификации подземных сооружений (приложение I).

Межобъектная унификация - это совместно проводимая унификация в пределах двух и более составляющих номенклатуры классификации подземных сооружений, имеющих между собой общие элементы объемно-планировочных и конструктивных решений.

6. Унификацию проектных решений подземных сооружений угольных шахт следует проводить с учетом действующих общесоюзных и отраслевых нормативных и директивных документов на основе утвержденных Минуглепромом СССР: унифицированных решений по размещению проходческого оборудования; рекомендаций научно-исследовательских институтов по важнейшим параметрам конструкций подземных сооружений (несущая способность конструкций и соединительных элементов, плотность установки крепи и т.д.); параметрических рядов оборудования и устройств (подъемных машин и лебедок, подъемных сосудов, канатов и подвесных устройств, проходческого и транспортного оборудования, стрелочных переводов и т.д.).

7. Унифицированные проектные решения должны предусматривать:

внедрение новейших достижений науки, техники и передового опыта проектирования, строительства и эксплуатации;

повышение качества и уровня индустриализации строительства, снижение удельных капитальных затрат, расхода трудовых, материальных и энергетических ресурсов;

уменьшение продолжительности строительства;

сокращение количества типоразмеров крепи и элементов конструкций;

широкое использование средств механизации и автоматизации производственных процессов;

безремонтное поддержание подземных сооружений за весь срок их службы;

обеспечение безопасных условий труда.

8. Разработка унифицированных проектных решений при типовом проектировании осуществляется в следующей последовательности:

отбор прогрессивных объемно-планировочных и конструктивных решений подземных сооружений, отвечающих системе технологических, конструктивных и эксплуатационных требований, изложенных в п.7;

определение оптимальных параметрических рядов подземных сооружений;

определение экономической эффективности унификации.

9. В состав унифицированных проектных решений должны входить пояснительная записка и чертежи, содержащие:

обзор и анализ индивидуальных проектных и применяемых на шахтах объемно-планировочных и конструктивных решений подземных сооружений. Объемно-планировочные и конструктивные решения анализируются в соответствии с требованиями п.7. При этом приводятся данные по стоимости строительно-монтажных работ, стоимости заводского изготовления конструкций, расходу основных видов материалов в расчете на I $м^3$ подземных сооружений в проходке. Результатом данного раздела являются прогрессивные объемно-планировочные и конструктивные решения подземных сооружений, для которых определяются оптимальные параметрические ряды;

определение оптимальных параметрических рядов подземных соору-

жений;

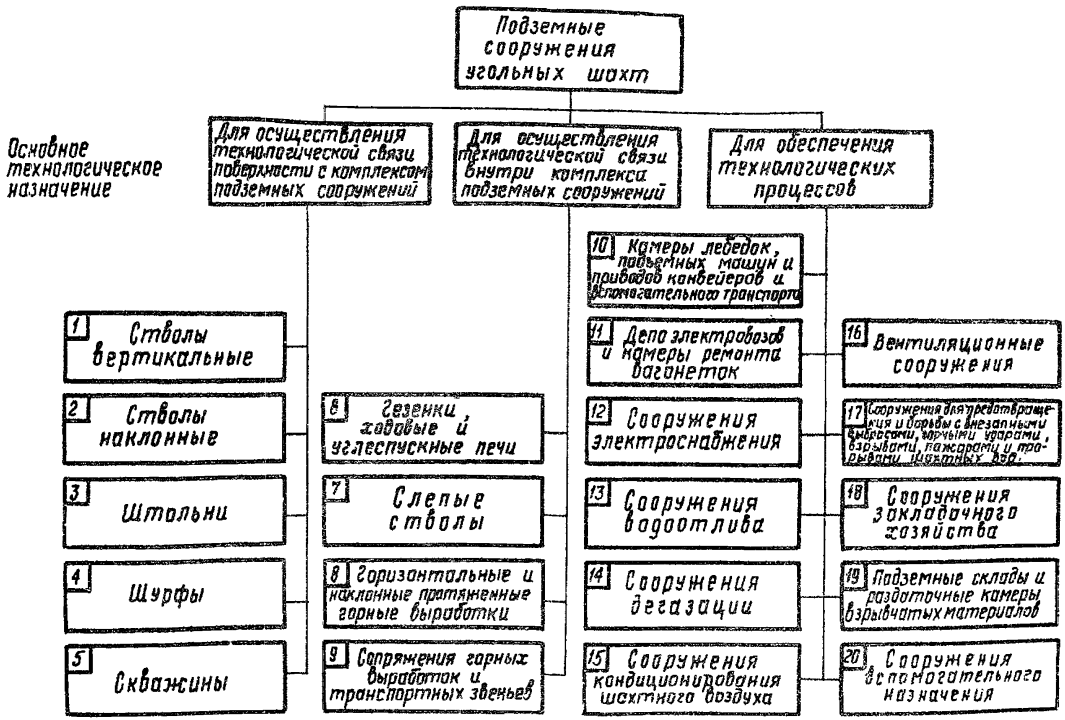
чертежи унифицированных проектных решений, включающие в себя планы, сечения, конструктивные элементы и узлы подземных сооружений.

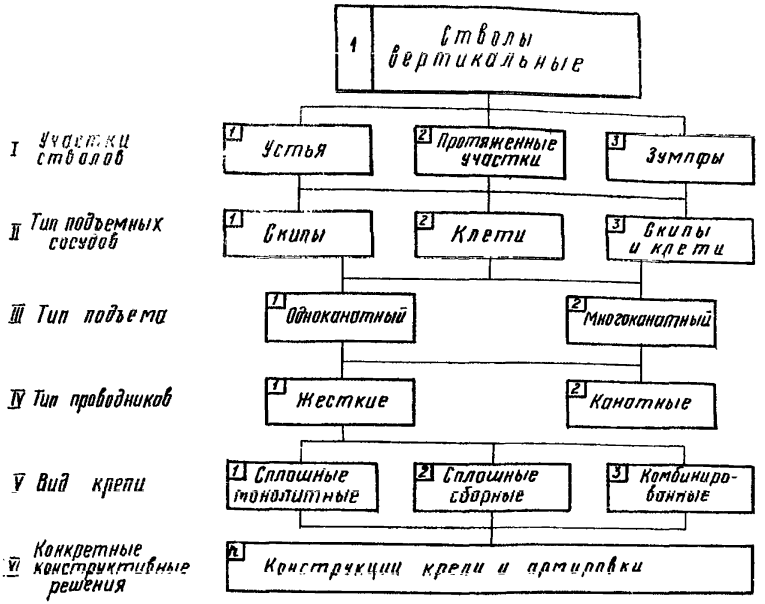
IO. Разработка унифицированных проектных решений при типовом проектировании должна выполняться с применением современных методов и средств проектирования, конкурсной и многовариантной проработки.

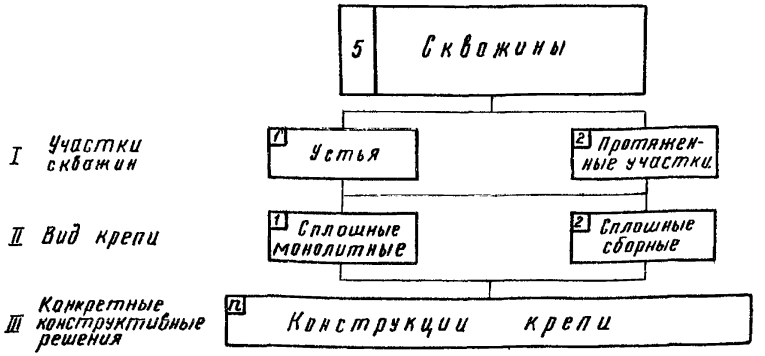
Определение оптимальных параметрических рядов подземных сооружений при типовом проектировании и выбор типоразмеров подземных сооружений при разработке конкретных проектов рекомендуется производить по методике, приведенной в приложении 2 настоящих методических рекомендаций.

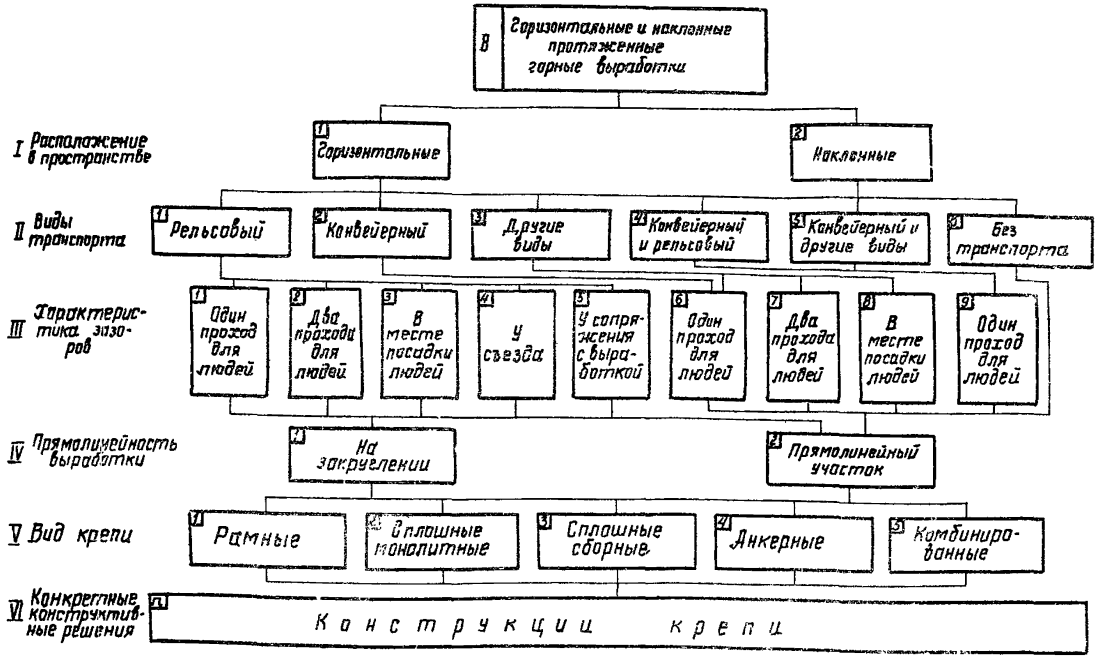
II. Унифицированные проектные решения подземных сооружений, утвержденные Минуглепромом СССР, являются обязательными для всех проектных организаций при типовом и конкретном проектировании.

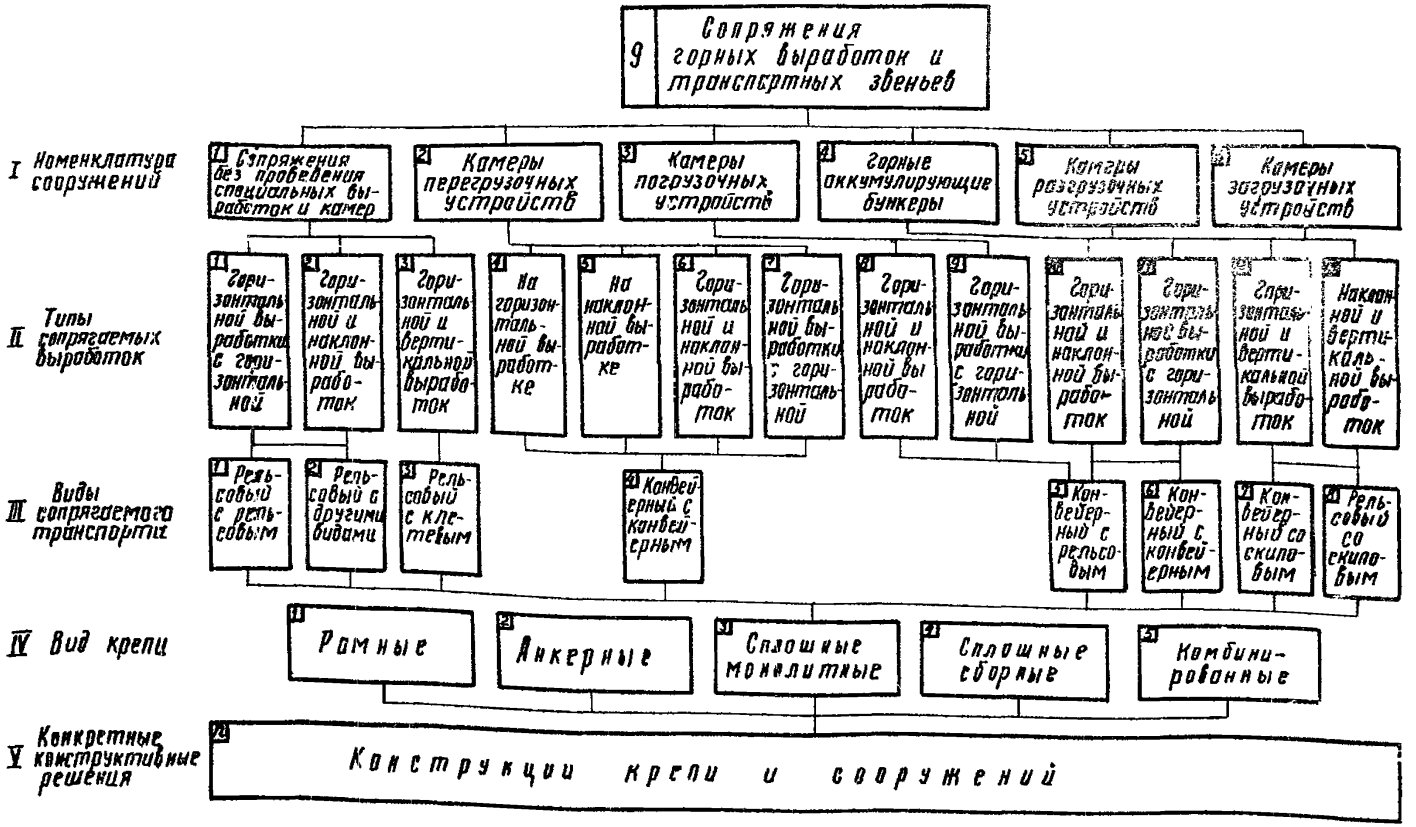
Классификация подземных сооружений угольных шахт

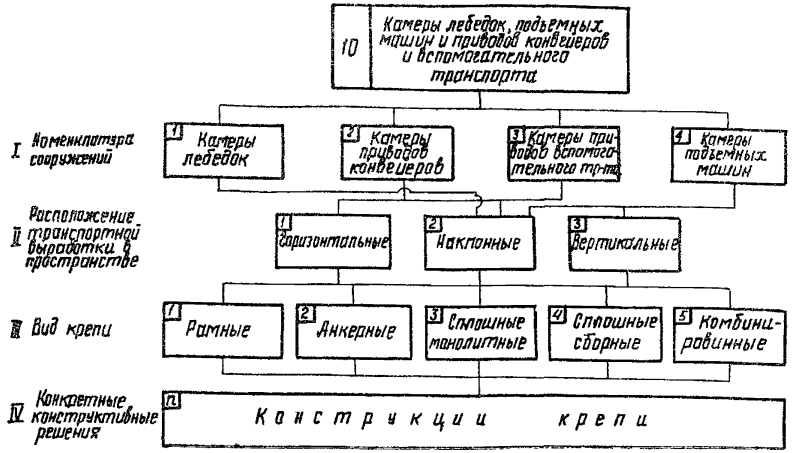


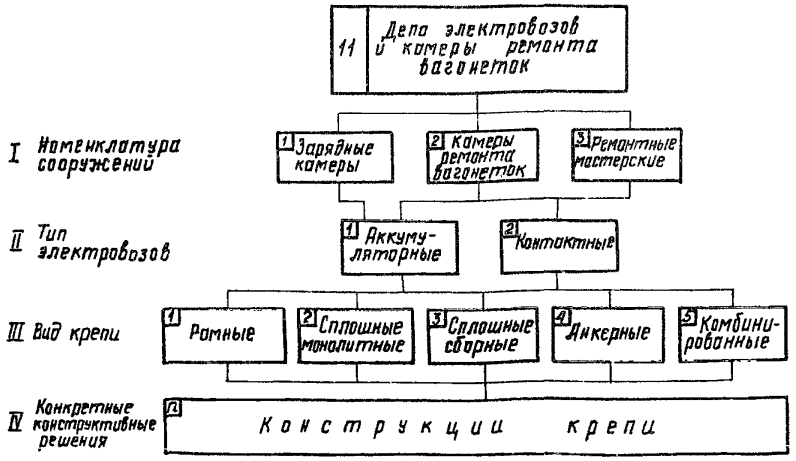

1 Стволы вертикальные
I Участки стволов
1 Устья
2 Протяженные участки
3 Зумпфы
II Тип подъемных сосудов
1 Скипы
2 Клети
3 Скипы и клети
III Тип подъема
1 Одноканатный
2 Многоканатный
IV Тип проводников
1 Жесткие
2 Канатные
V Вид крепи
1 Сплошные монолитные
2 Сплошные сборные
3 Комбинированные
VI Конкретные конструктивные решения
n Конструкции крепи и армировки

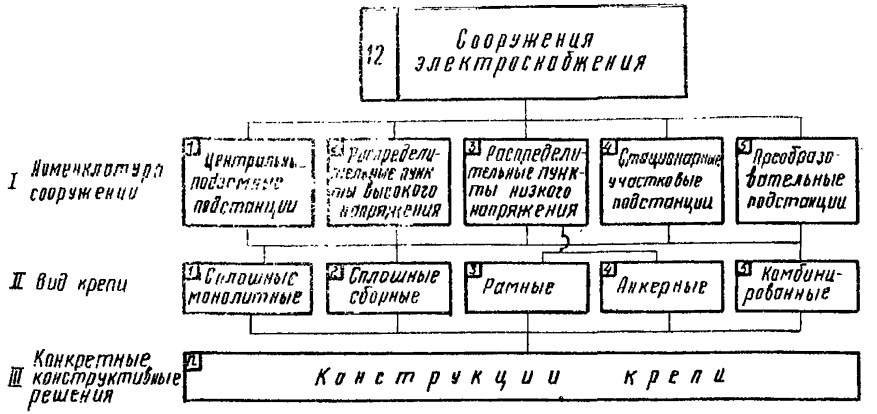

5 Скважины
I Участки скважин
1 Устья
2 Протяженные участки
II Вид крепи
1 Сплошные монолитные
2 Сплошные сборные
III Конкретные конструктивные решения
n Конструкции крепи

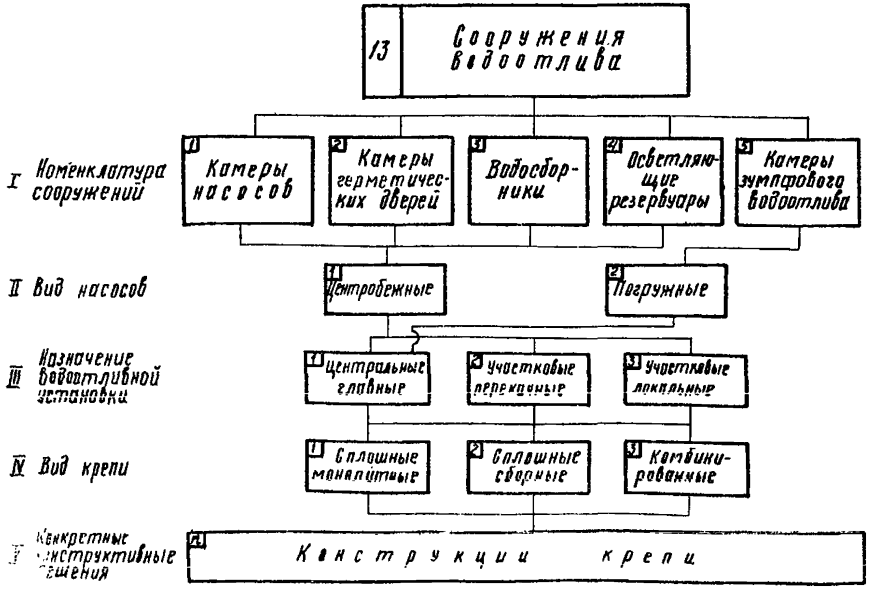

В
Горизонтальные и наклонные протяженные горные выработки
I Расположение в пространстве
1 Горизонтальные
2 Наклонные
II Виды транспорта
1 Рельсовый
2 Конвейерный
3 Другие виды
4 Конвейерный и рельсовый
5 Конвейерный и другие виды
6 Без транспорта
III Характеристика зазоров
1 Один проход для людей
2 Два прохода для людей
3 В месте посадки людей
4 У съезда
5 У сопряжения с выработкой
6 Один проход для людей
7 Два прохода для людей
8 В месте посадки людей
9 Один проход для людей
IV Прямолинейность выработки
1 На закруглении
2 Прямолинейный участок
V Вид крепи
1 Рамные
2 Сплошные монолитные
3 Сплошные сборные
4 Анкерные
5 Комбинированные
VI Конкретные конструктивные решения
1 Конструкции крепи

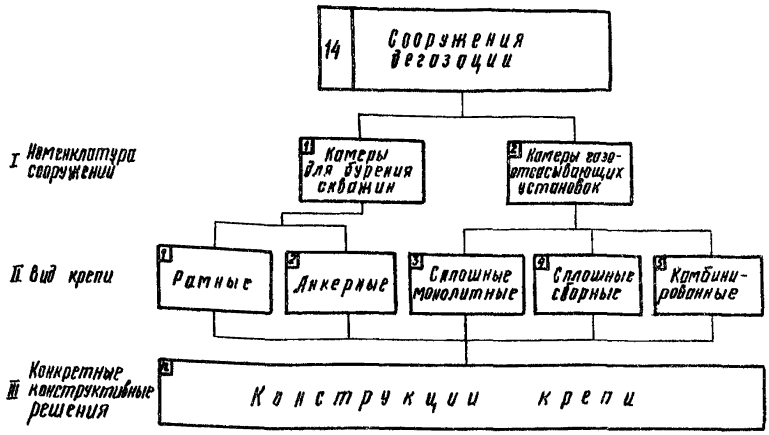

9 Сопряжения горных выработок и транспортных звеньев
I Номенклатура сооружений
1 Сопряжения без пробевения специальных выработок и камер
2 Камеры перегрузочных устройств
3 Камеры погрузочных устройств
4 Горные аккумулирующие бункеры
5 Камеры разгрузочных устройств
6 Камеры загрузочных устройств
II Типы сопрягаемых выработок
1 Горизонтальной выработки с горизонтальной
2 Горизонтальной и наклонной выработок
3 Горизонтальной и вертикальной выработок
4 На горизонтальной выработке
5 На наклонной выработке
6 Горизонтальной и наклонной выработок
7 Горизонтальной выработки с горизонтальной
8 Горизонтальной и наклонной выработок
9 Горизонтальной выработки с горизонтальной
10 Горизонтальной и наклонной выработок
11 Горизонтальной выработки с горизонтальной
12 Горизонтальной и вертикальной выработок
13 Наклонной и вертикальной выработок
III Виды сопрягаемого транспорта
1 Рельсовый с рельсовым
2 Рельсовый с другими видами
3 Рельсовый с клетевым
10 Конвейерный с конвейерным
11 Конвейерный с рельсовым
12 Конвейерный с конвейерным
13 Конвейерный со скиповым
14 Рельсовый со скиповым
IV Вид крепи
1 Рамные
2 Анкерные
3 Сплошные монолитные
4 Сплошные сборные
5 Комбинированные
V Конкретные конструктивные решения
Конструкции крепи и сооружений

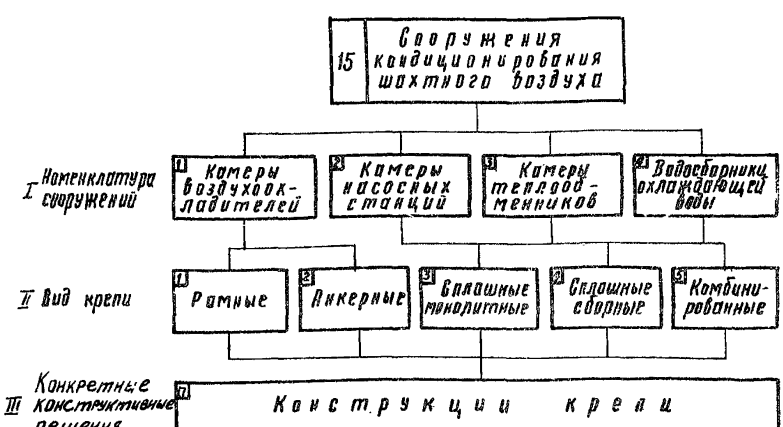

10 Камеры лебедок, подъемных машин и приводов конвейеров и вспомогательного транспорта
I Номенклатура сооружений
1 Камеры лебедок
2 Камеры приводов конвейеров
3 Камеры приводов вспомогательного тр-та
4 Камеры подъемных машин
II Расположение транспортной выработки в пространстве
1 Горизонтальные
2 Наклонные
3 Вертикальные
III Вид крепи
1 Рамные
2 Анкерные
3 Сплошные монолитные
4 Сплошные сборные
5 Комбинированные
IV Конкретные конструктивные решения
1 Конструкции крепи

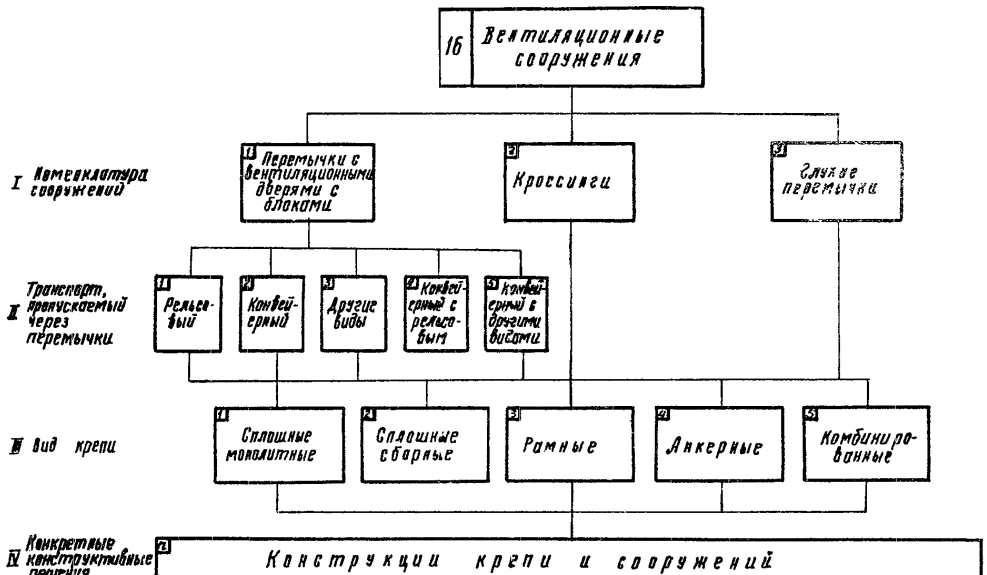

11 Депо электровозов и камеры ремонта вагонеток
I Номенклатура сооружений
1 Зарядные камеры
2 Камеры ремонта вагонеток
3 Ремонтные мастерские
II Тип электровозов
1 Аккумуляторные
2 Контактные
III Вид крепи
1 Рамные
2 Сплошные монолитные
3 Сплошные сборные
4 Анкерные
5 Комбинированные
IV Конкретные конструктивные решения
1 Конструкции крепи

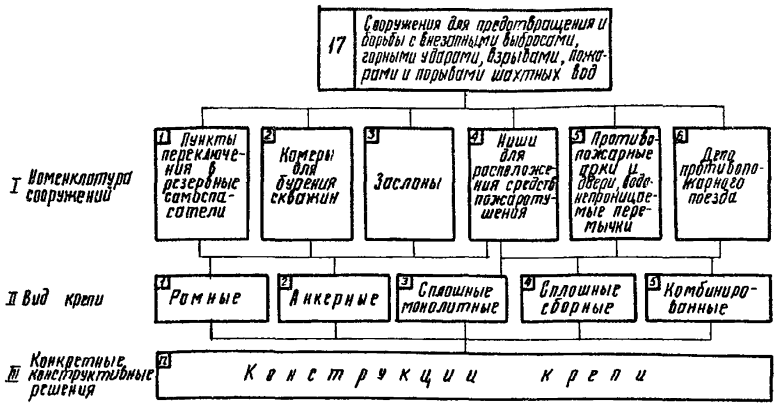

12 Сооружения электроснабжения
I Номенклатура сооружений
1 Центральные подземные подстанции
2 Распределительные пункты высокого напряжения
3 Распределительные пункты низкого напряжения
4 Стационарные участковые подстанции
5 Преобразовательные подстанции
II Вид крепи
1 Сплошные монолитные
2 Сплошные сборные
3 Рамные
4 Анкерные
5 Комбинированные
III Конкретные конструктивные решения
1 Конструкции крепи

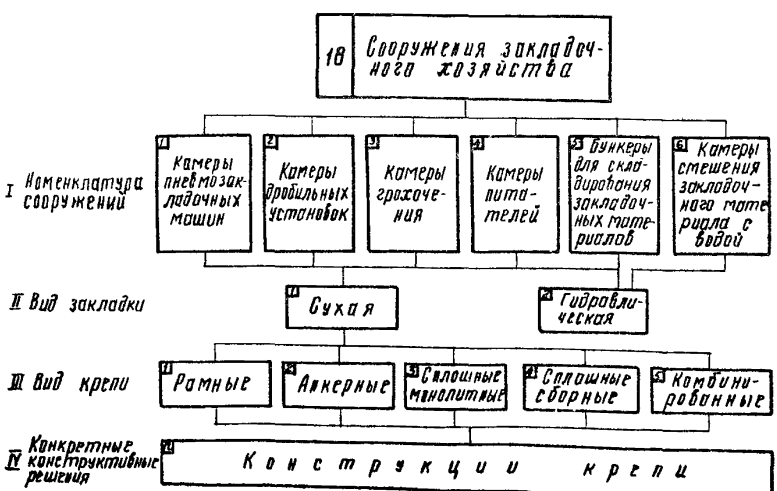

13 Сооружения водоотлива
I Номенклатура сооружений
1 Камеры насосов
2 Камеры герметических дверей
3 Водосборники
4 Осветляющие резервуары
5 Камеры зумпфового водоотлива
II Вид насосов
1 Центробежные
2 Погружные
III Назначение водоотливной установки
1 Центральные главные
2 Участковые передвижные
3 Участковые локальные
IV Вид крепи
1 Сплошные монолитные
2 Сплошные сборные
3 Комбинированные
V Конкретные конструктивные решения
1 Конструкции крепи

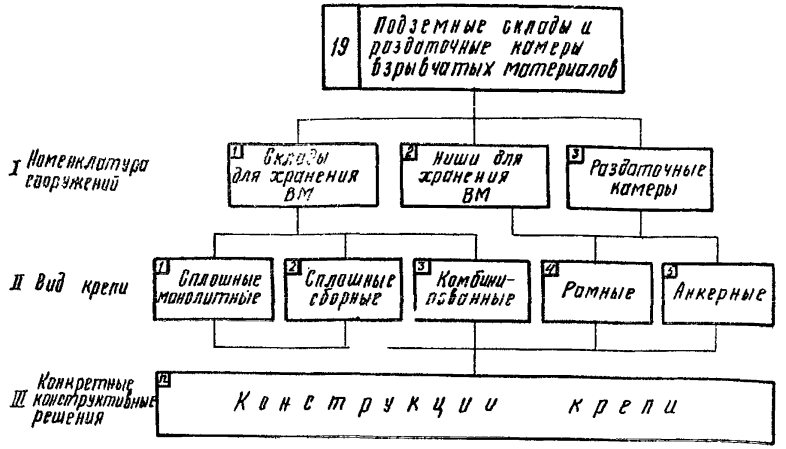

14 Сооружения вегозоции
I Номенклатура сооружений
1 Камеры для бурения скважин
2 Камеры вегозотвесывающих установок
II Вид крепи
1 Рамные
2 Анкерные
3 Сплошные монолитные
4 Сплошные сборные
5 Комбинированные
III Конкретные конструктивные решения
1 Конструкции крепи

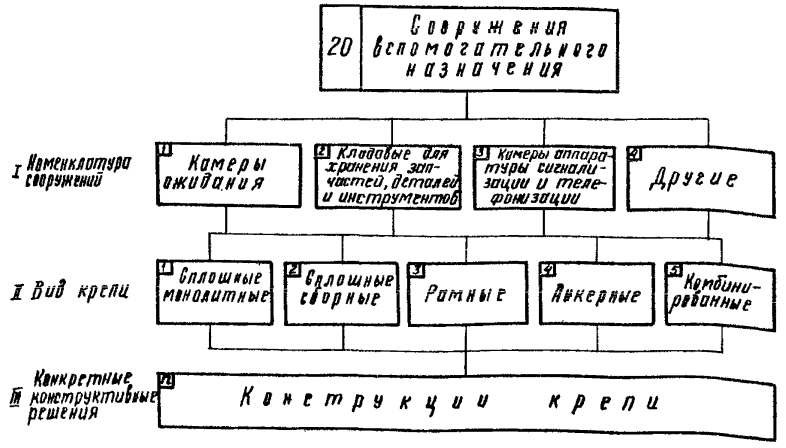

15 Сооружения кондиционирования шахтного воздуха
I Номенклатура сооружений
1 Камеры воздухоохладителей
2 Камеры насосных станций
3 Камеры теплообменников
4 Водосборник охлаждающей воды
II Вид крепи
1 Рамные
2 Анкерные
3 Сплошные монолитные
4 Сплошные сборные
5 Комбинированные
III Конкретные конструктивные решения
1 Конструкции крепи


16 Вентиляционные сооружения
I Номенклатура сооружений
1 Перемычки с вентиляционными дверями с блоками
2 Кроссинги
3 Глухие перемычки
II Транспорт, пропускаемый через перемычки
1 Рельсовый
2 Конвейерный
3 Другие виды
4 Конвейерный с рельсовым
5 Конвейерный с другими видами
III Вид крепи
1 Сплошные монолитные
2 Сплошные сборные
3 Рамные
4 Анкерные
5 Комбинированные
IV Конкретные конструктивные решения
1 Конструкции крепи и сооружений


17 Сооружения для предотвращения и борьбы с внезапными выбросами, горными ударами, взрывами, пожарами и прорывами шахтных вод
I Номенклатура сооружений
1 Пункты переключения в резервные самоспасатели
2 Камеры для бурения скважин
3 Заслоны
4 Ниши для расположения средств пожаротушения
5 Противопожарные двери и двери, водонепроницаемые перемычки
6 Депо противопожарного поезда
II Вид крепи
1 Рамные
2 Анкерные
3 Сплошные монолитные
4 Сплошные сборные
5 Комбинированные
III Конкретные конструктивные решения
1 Конструкции крепи


18 Сооружения закладочного хозяйства
I Номенклатура сооружений
1 Камеры пневмозакладочных машин
2 Камеры пробильных установок
3 Камеры грохочения
4 Камеры питателей
5 Бункеры для складирования закладочных материалов
6 Камеры смешения закладочного материала с водой
II Вид закладки
1 Сухая
2 Гидравлическая
III Вид крепи
1 Рамные
2 Анкерные
3 Сплошные монолитные
4 Сплошные сборные
5 Комбинированные
IV Конкретные конструктивные решения
1 Конструкции крепи


19 Подземные склады и раздаточные камеры взрывчатых материалов
I Номенклатура сооружений
1 Склады для хранения ВМ
2 Ниши для хранения ВМ
3 Раздаточные камеры
II Вид крепи
1 Сплошные монолитные
2 Сплошные сборные
3 Комбинированные
4 Рамные
5 Анкерные
III Конкретные конструктивные решения
1 Конструкции крепи


20 Сооружения вспомогательного назначения
I Номенклатура сооружений
1 Камеры ожидания
2 Кладовые для хранения запчастей, деталей и инструментов
3 Камеры аппаратуры сигнализации и телефонизации
4 Другие
II Вид крепи
1 Сплошные монолитные
2 Сплошные сборные
3 Рамные
4 Анкерные
5 Комбинированные
III Конкретные конструктивные решения
1 Конструкции крепи

Приложение 2

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ РЯДОВ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПРИ ТИПОВОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНЫХ ТИПОРАЗМЕРОВ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ КОНКРЕТНЫХ ПРОЕКТОВ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

I. Оптимизация объемно-планировочных и конструктивных решений подземных сооружений осуществляется в следующей последовательности:

формирование множества типоразмеров проектируемых объектов по объемно-планировочным и конструктивным признакам. Основой для данного этапа являются: классификация подземных сооружений (приложение I); имеющаяся документация предпроектных и проектных стадий шахт (шахты), заложенных в "Генеральной схеме развития и размещения угольной отрасли ... " по новому строительству, реконструкции, техническому перевооружению и поддержанию мощностей действующих шахт;

наборка оборудования, устройств, инженерных коммуникаций и их размещение в подземных сооружениях в соответствии с правилами безопасности;

определение объемов подземных сооружений, типоразмеры которых лимитируются требованиями вентиляции, технологии и безремонтного поддержания;

формирование множества количественных значений типоразмеров параметрического ряда при типовом проектировании или типоразмеров подземных сооружений (ближайших к типовым) при разработке конкретных проектов и их ранжирование. Количественные значения типоразмеров представляют собой величины основных параметров, лимитирующие основные размеры подземных сооружений;

определение потребности в подземных сооружениях с определенными типоразмерами за расчетный период (20-25 лет) для рассматриваемых объектов подземных сооружений;

определение влияния уровня унификации объемно-планировочных и конструктивных решений на основные технико-экономические показатели при проектировании, изготовлении и транспортировке конструкций, строительстве и эксплуатации подземных сооружений;

формирование расчетных вариантов параметрических рядов при типовом проектировании и множества типоразмеров подземных сооружений при разработке конкретных проектов;

расчет суммарных приведенных затрат и показателей уровней унификации объемно-планировочных и конструктивных решений по вариантам;

выбор оптимального варианта по критерию приведенных затрат и показателям уровней унификации объемно-планировочных и конструктивных решений.

2.При формировании множества типоразмеров проектируемых объектов по объемно-планировочным и конструктивным признакам с использованием приложения I допускается применение дополнительных классификационных уровней, оказывающих влияние на проектные решения подземных сооружений.

3. Размеры оборудования и инженерных коммуникаций, влияющие на количественные значения типоразмеров подземных сооружений принимаются по наиболее выступающим габаритам. Характеристика зазоров, необходимых в соответствии с [I] , и уширений на вибеги подвижного состава на закруглениях, съездах, у сопряжения выработок приведены в приложении 3.

4. При формировании расчетных вариантов множества типоразмеров подземных сооружений при конкретном проектировании следует, как правило, назначать варианты, в которых типоразмеры сложных узлов

сети горных выработок (приемно-отправительных площадок, околоствольных дворов и т.д.) объединяются с типоразмерами протяженных участков горных выработок.

5. Выбор оптимального варианта параметрического ряда подземных сооружений при типовом проектировании или множества типоразмеров подземных сооружений при разработке конкретных проектов осуществляется по критерию суммарных приведенных затрат, включающих затраты на проектирование, заводское изготовление и транспортировку конструкций, строительство и эксплуатацию подземных сооружений, определяемых по формуле:

$$З = E_н \cdot \left(\sum_{t=\Delta t}^{t_{стр}+\Delta t} \frac{K_t^{пр}}{(1+E_{нп})^t} + \sum_{j=1}^{J} \sum_{t=\Delta t+1}^{t_{стр}+\Delta t+1} \frac{K_{jt}^{смр}}{(1+E_{нп})^t} \right) + \sum_{j=1}^{J} C_j^э \longrightarrow min \quad , \text{ руб/год,} \qquad (I)$$

где $K_t^{пр}$ – капитальные затраты на проектно-изыскательские работы в t -ом году (стадия рабочая документация), руб./год;

$K_{jt}^{смр}$ – стоимость строительно-монтажных работ по j -му проектируемому объекту в t -ом году, руб./год;

$C_j^э$ – годовые эксплуатационные затраты на проведение, поддержание и амортизацию подземных сооружений по j -му проектируемому объекту, руб./год;

$E_{нп}$ – норматив приведения разновременных затрат ($E_{нп}$=0,08);

$E_н$ – нормативный отраслевой коэффициент эффективности капитальных вложений ($E_н$=0,1);

Δt – разница между годом начала проектирования объекта и годом приведения затрат, лет;

$t_{стр}$ – продолжительность строительства, лет.

При расчетах приведенных затрат расчетных вариантов допускается не учитывать составляющие, оказывающие незначительное влияние на результаты расчетов.

6. В случае, если средние скорости возведения подземных сооружений при расчетных вариантах отличаются между собой более, чем на 10-15 %, в приведенных затратах в формуле (I) следует учитывать косвенный экономический эффект (ущерб) от уменьшения (увеличения) условно-постоянных затрат на их возведение по расчетным вариантам, который алгебраически прибавляется к приведенным затратам.

При сравнении расчетных вариантов возведения подготовительных горных выработок в период эксплуатации шахты косвенный годовой экономический эффект (ущерб) укрупненно можно определить с использованием положений п. 4.5. [2] по формуле:

$$Э_{п} = \frac{C_{ш} \cdot A \cdot \gamma_{пз.}}{100} \cdot \left(1 - \frac{V_{н}}{V_{i}}\right) \quad \text{, руб./год} \qquad (2)$$

где: $C_{ш}$ - себестоимость I т угля по шахте, руб./т;

A - годовая мощность шахты, т/год;

$\gamma_{пз}$ - удельный вес условно-постоянных затрат на возведение подготовительных горных выработок в производственной себестоимости угля по шахте, %. Значение $\gamma_{пз}$ может быть принято по шахте-аналогу. Для Донбасса в среднем $\gamma_{пз.} = 5,2$ %;

$V_{i}, V_{н}$ - соответственно средняя скорость возведения подготовительных выработок по i -му варианту и нормативная, м/мес.

Для подземных сооружений, возводимых за счет капитальных вложений годовой косвенный экономический эффект в сфере строительства можно укрупненно расчитать по формуле:

$$Э_к = \frac{E_н \cdot K'_{смр_i} \cdot \gamma'_{п.з.}}{100} \cdot \left(1 - \frac{V_н}{V_i}\right) \quad \text{, руб./год, (3)}$$

где: $K'_{смр_i}$ - приведенная к одному году стоимость строительно-монтажных работ по i-му расчетному варианту, руб;

$\gamma'_{п.з.}$ - удельный вес условно-постоянных затрат в стоимости строительно-монтажных работ. Значение $\gamma'_{п.з.}$ может быть принято по шахте-аналогу.

В случае, если унифицируемые подземные сооружения находятся на критическом пути в графике организации строительства и скорости их возведения значительно различаются при различных вариантах, следует рассчитывать в соответствии с разделом 7 [2] косвенный единовременный экономический эффект (ущерб) от функционирования объектов за период досрочного ввода ($Э^{в}_{кос}$) и косвенный единовременный экономический эффект (ущерб) от снижения (увеличения) условно-постоянных накладных расходов ($Э^{упр}_{кос}$), которые используются при анализе и выборе расчетных вариантов.

7. При равноценности расчетных вариантов по критерию приведенных затрат с учетом $Э_п$ и $Э_к$ (разница составляет 2 - 3 %) оптимальный вариант выбирается по максимальным значениям уровней унификации объемно-планировочных и конструктивных решений, определяемых на основании п. 15 настоящей методики, и минимальной продолжительности строительства.

8. Стоимость проектно-изыскательских работ в t-ом году (стадия рабочая документация) определяется по формуле:

$$K_t^{пр} = \sum_{j=1}^{J} K_{j(t+1)}^{смр} \cdot r_j \quad \text{, руб.} \qquad (4)$$

где r_j – отношение стоимости разработки рабочей документации к стоимости строительно-монтажных работ по j-му проектируемому объекту. Значения r_j принимаются в соответствии с [4] с учетом коэффициентов на разработку или привязку типовых проектов, принимаемых на основании [3], и вышедших изменений и дополнений к "Сборнику цен на проектные и изыскательские работы для строительства".

9. Стоимость строительно-монтажных работ определяется по формуле:

$$K_{jt}^{смр} = \sum_{k=1}^{K} \left(Ц_{jkt}^{р} + C_{jkt}^{тр} + \sum_{i=1}^{I} C_{jkti} + \sum_{i=1}^{I} C_{jkti}^{мат} \right) \cdot \alpha_{ош} \quad \text{,руб./год} \qquad (5)$$

где $Ц_{jkt}^{р}$ – расчетная отпускная стоимость конструкций k-го типоразмера j-го проектируемого объекта в t-ом году, руб./год; определяется на основании п. II;

$C_{jkt}^{тр}$ – транспортные расходы конструкций k-го типоразмера j-го проектируемого объекта в t-ом году, руб./год; определяется на основании п. I2;

C_{jkti} – стоимость i-го вида работ (без стоимости материалов) по возведению k-го типоразмера j-го проектируемого объекта в t-ом году, руб./год; определяется с помощью [5];

$C_{jkti}^{мат.}$ – стоимость материалов (без стоимости элементов конструкций, для которых определяются влияние серийности и

транспортные расходы), используемых при проведении i-го вида работ по возведению k-го типоразмера j-го проектируемого объекта в t-ом году, руб./год; определяется по [6] и сборникам цен на местные строительные материалы, изделия и конструкции для промышленно-гражданского строительства;

$\alpha_{общ}$ – коэффициент, учитывающий общешахтные и накладные расходы, плановые накопления.

10. Годовые эксплуатационные затраты на проведение, поддержание и амортизацию подземных сооружений по j-му проектируемому объекту определяются по формуле:

$$C_j^э = \sum_{k=1}^{K} \left(Ц_{jk}^{р.э} + C_{jk}^{тр.э} + \sum_{i=1}^{I} C_{jki}^{э} + \sum_{i=1}^{I} C_{jki}^{мат.э} + C_{jk}^{ам} + C_{jk}^{под.} \right), \text{ руб./год,} \quad (6)$$

где $Ц_{jk}^{р.э}$ – годовая расчетная отпускная стоимость конструкций k-го типоразмера j-го проектируемого объекта, возводимого за счет эксплуатации шахты, руб./год; определяется на основании п. 11;

$C_{jk}^{тр.э}$ – транспортные расходы конструкций k-го типоразмера j-го проектируемого объекта, возводимого за счет эксплуатации шахты; определяется на основании п. 12;

$C_{jki}^{э}$ – годовая стоимость i-го вида работ (без стоимости материалов) по возведению k-го типоразмера j-го проектируемого объекта, руб./год; определяется с помощью [5];

$C_{jki}^{мат.э}$ – стоимость материалов (без стоимости элементов конструкций, для которых определялись влияние серийности и транспортные расходы), используемых при проведении i-го вида работ по возведению k-го типоразмера j-го проектируемо-

го объекта, руб./год; определяется по [6] и сборникам цен на местные строительные материалы, изделия и конструкции для промышленно-гражданского строительства;

$C^{a,N}_{j\ell}$ - годовые амортизационные отчисления на полное восстановление и капитальный ремонт ℓ-го типоразмера j-го проектируемого объекта, руб./год; определяется на основе рекомендаций п. I3;

$C^{под}_{j\ell}$ -годовая стоимость поддержания подготовительных горных выработок ℓ-го типоразмера j -го проектируемого объекта, руб./год; определяется с учетом рекомендаций п. I4.

II. Влияние уровня унификации на себестоимость заводского изготовления конструкций выражается через серийность изготовления конструкций в месяц.

Для определения влияния серийности на заводскую себестоимость конструкций на основе отчетно-статистических данных заводов за последние I-2 года строятся уравнения множественной регрессии.

Для определения влияния серийности на себестоимость изготовления крепей АП-3 и шарнирно-подвесного верхняка на Рутченковском и Горловском рудоремонтных заводах рекомендуется использовать уравнения множественной регрессии, приведенные в табл. I.

Таблица I

Конструкция крепи	Наименование заводов	Уравнения множественной регрессии
Арочная податливая трехзвенная (АП-3)	Горловский РРЗ	$C^{p}_{3}=-12,007+1,209N+2,870S_{A}-0,0004S_{R}$
- " -	Рутченковский РРЗ	$C^{p}_{3}=-8,627+1,128N+2,628S_{A}-0,0004S_{R}$
Верхняк шарнирно-подвесной	Горловский РРЗ	$C^{p}_{3}=-9,372+0,620N+3,950L-0,002S_{R}$
- " -	Рутченковский РРЗ	$C^{p}_{3}=-13,808+0,290N+7,215L-0,001S_{R}$

В табл. I приведены следующие обозначения:

C_3^p - расчетная заводская себестоимость крепи, руб./компл.;

N - номер спецпрофиля;

S_A - сечение арки, м^2;

L - длина верхняка, м;

δ_k - серийность изготовления крепи k -го типоразмера, компл./мес.

Построение уравнений множественной регресии заводской себестоимости для новых конструкций определяется на основе отчетно-статистических данных серийно-изготавливаемых аналогов по формуле:

$$C_3^p = \frac{C_{3a}^p \cdot P_3}{P_a} \quad \text{, руб./компл.,} \qquad (7)$$

где C_3^p, C_{3a}^p - расчетная заводская себестоимость единицы новой конструкции и аналога соответствующего типоразмера, руб./компл;

P_3, P_a - масса единицы новой конструкции и аналога соответствующего типоразмера, кг.

Расчетная отпускная стоимость конструкций определяется по формуле:

$$Ц_{jkt}^p = C_{jkt}^p \cdot K_п \quad \text{, руб./год,} \qquad (8)$$

где C_{jkt} - себестоимость заводского изготовления конструкций k -го типоразмера в t -ом году, руб./год;

$K_п$ - коэффициент, учитывающий плановые накопления.

I2. Затраты на стадии транспортировки конструкций франко-строительная площадка определяются по формуле:

$$C^{тр} = P \cdot (C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5) \quad \text{, руб.,} \qquad (9)$$

где P - масса конструкций, т;

C_1 - стоимость погрузочно-разгрузочных работ, руб./т;

C_2 – стоимость тары, упаковки и реквизит, руб./т;

C_3 – стоимость перевозки конструкций, руб./т;

C_4 – наценки снабженческо-сбытовых организаций, руб./т;

C_5 – заготовительско-складские расходы, руб./т.

C_1, C_2 и C_3 определяются в соответствии с [7], C_4 и C_5 – на основании [8,9].

13. Расчет годовых амортизационных отчислений на полное восстановление и капитальный ремонт подземных сооружений производится в соответствии с [10] по формуле:

$$C_j^{ам} = \frac{K_j^{стр} \cdot A}{Z} + \frac{\beta}{100} \cdot K_j^{стр}, \text{ руб./год,} \quad (8)$$

где $K_j^{стр}$ – стоимость строительно-монтажных работ по j-му объекту, руб;

Z – промышленные запасы угля, за время отработки которых капитальные затраты по объекту должны быть полностью возвращены в виде амортизационных отчислений, т;

A – годовая добыча с запасов, обслуживаемых j-м объектом, т/год;

β – норма годовых амортизационных отчислений на капитальный ремонт, %; β = 2,2 %.

Потонная ставка в соответствии с [11] определяется отдельно по 3 группам подземных сооружений:

I группа – существующие в течение всего срока эксплуатации шахты и предназначенные для отработки всех запасов шахты;

II группа – обслуживающие запасы горизонта, крыла шахты;

III группа – предназначенные для выемки запасов части горизонта или крыла (например: для отработки запасов бремсберговой, уклонной части шахтного поля, выемочного столба).

14. Стоимость поддержания подготовительных горных выработок,

включающая заработную плату с начислениями и стоимость материалов, используемых при ремонте подготовительных горных выработок, определяется по укрупненным стоимостным показателям соответствующего района.

Для шахт Донбасса можно воспользоваться укрупненными стоимостными показателями [12] , в которых затраты на поддержание выработки (R) за весь срок службы (t) определяются по следующим формулам:

для пластовых штреков и наклонных выемочных выработок при сплошной системе разработки:

$$R = (43700 m_{пл.} + 2940 S_{св.} + 62,5 L_y + 0,0067 L_y^2 + 0,343 H^2 - 264 \cdot H + 0,0327 \cdot V_{оч.}^2 - 38,2 \cdot V_{оч.} + 350 \ell_л - 0,167 \ell_л^2 - 57200) \cdot K_y \cdot K_{кр} \cdot K_{под.} \quad \text{, руб;} \qquad (11)$$

Для пластовых штреков и наклонных выемочных выработок при столбовой системе разработки:

$$R = (4130 m_{пл.} + 6880 \cdot S_{св.} + 1845 \cdot H + 29,4 \cdot L_y + 1113 \cdot 10^{-4} V_{оч.} - 58100) \cdot [K_y \cdot K_{кр} + 0,3 \cdot (K_п - 1)] \cdot K_{под.} \quad \text{,руб.;} \qquad (12)$$

Для панельных уклонов, бремсбергов и ходков:

$$R = (1,14 \cdot m_{пл.} + 0,388 \cdot \alpha + 0,435 \cdot S_{св} + 0,012 \cdot H) \times L \cdot t \cdot K_y \cdot K_{кр} \quad \text{, руб.,} \qquad (13)$$

где H – глубина разработки, м;

L_y – длина выемочного участка, м;

L – среднегодовая длина поддерживаемой выработки постоянной длины, м;

$V_{оч}$ – скорость подвигания очистного забоя, м/год;

$m_{пл}$ – вынимаемая мощность пласта, м;

$S_{св}$ – сечение выработки в свету после осадки, $м^2$;

α – средний угол падения пласта, градус;

$l_л$ – длина лавы, м;

t – срок службы выработки, лет;

$K_у$ – коэффициент, учитывающий устойчивость вмещающих пород кровли и боков выработки; определяется по табл. 3.4.3. [I2] ;

$K_{подг}$ – коэффициент, учитывающий условия поддержания и способ охраны выработки; определяется по табл. 3.4.5. [I2] ;

$K_{мр}$ – коэффициент, зависящий от вида и материала крепи; определяется по табл. 3.4.2. [I2] ;

$K_п$ – коэффициент, зависящий от устойчивости пород почвы выработки; определяется по табл. 3.4.4. [I2].

I5. Уровень унификации конструктивных решений в соответствии с [I3] характеризуется коэффициентом применяемости ($K_{пр}$) и коэффициентом межпроектной унификации ($K_{му}$), определяемых по формулам:

$$K_{пр} = \frac{n - n_0}{n} \cdot 100\% ; \qquad (I4)$$

$$K_{му} = \frac{\sum_{i=1}^{H} n_i - \sum_{j=1}^{m} g_j}{\sum_{i=1}^{H} n_i - m} \cdot 100\% , \qquad (I5)$$

где n_0 – количество типоразмеров оригинальных составных частей;

n – общее количество типоразмеров составных частей;

H - количество изделий в рассматриваемой группе конструкций;

n_i - количество типоразмеров составных частей в i -ом изделии;

g_j - количество разновидностей типоразмеров j -ой составной части одного наименования;

m - общее количество типоразмеров составных частей.

Уровень унификации объемно-планировочных решений подземных сооружений характеризуется коэффициентами внутриобъектной и межобъектной унификации, определяемые по формулам:

$$K_{вОj}^{об} = \frac{n_{пбj} - n_{прj}}{n_{пбj} - 1} \cdot 100\% \qquad (16)$$

$$K_{мУ}^{вО} = \frac{n_{повт.}}{m j n_{прj}} \cdot 100\% \qquad (17)$$

где $n_{пбj}$ - количество типоразмеров j -го проектируемого объекта, необходимое в соответствии с правилами безопасности и габаритами оборудования;

$n_{прj}$ - количество типоразмеров, принятых в проекте j -го объекта;

$n_{повт}$ - количество повторяющихся в проектах типоразмеров J-ых объектов.

18. Годовой экономический эффект от внедрения унифицированных проектных решений определяется по формуле:

$$Э = (З_1 \pm Э_{п_1} \pm Э_{к_1}) - (З_2 \pm Э_{п_2} \pm Э_{к_2}), \text{ руб./год}, \qquad (18)$$

где $З_1, З_2$ - приведенные затраты, определяемые по формуле (1) настоящей методики, соответственно для варианта

параметрического ряда, принятого в рассматриваемых проектах шахт , и оптимального, принятого в унифицированных проектных решениях, руб./год;

$Э_{п_1}, Э_{к_1}, Э_{п_2}, Э_{к_2}$ – косвенный годовой экономический эффект (ущерб) от уменьшения (увеличения) условно-постоянных затрат при возведении подземных сооружений, определяемые по формулам (2), (3) настоящей методики, соответственно для варианта параметрического ряда, принятого в рассматриваемых проектах шахт, и оптимального, принятого в унифицированных проектных решениях, руб./год.

Приложение 3

Характеристика зазоров, проходов для людей и уширений горизонтальных и наклонных участков выработок.

№ п/п	Вид зазоров	Величина зазора, мм	Высота, на которой соблюдается зазор, мм
I	2	3	4
I.	Зазор между подвижным составом и крепью :		
	при сплошных сборных и рамных крепях	250	I800
	при сплошных монолитных крепях	200	I800
2.	Проход для людей между крепью и кромкой габарита подвижного состава	700	I800
3.	Зазор между наиболее выступающими кромками габаритов встречных электровозов	200	
4.	Зазор между подвижным составом и крепью с обеих сторон на двухпутных участках выработок околоствольных дворов, откаточных и вентиляционных горизонтов во всех других двухпутных выработках в местах, где производятся маневровые работы, а также сцепка и расцепка вагонеток и составов, у стационарных погрузочных пунктов производительностью более I000 т в сутки, а также в одиопутных выработках околоствольных дворов	700 с обеих сторон	I800
5.	В местах посадки людей в пассажирские поезда по всей их длине зазор между крепью и наиболее выступающими частями поезда со стороны посадки, а при двухсторонней посадке - с обеих сторон	I000	I800
6.	В выработках, оборудованных конвейерами:		

Продолжение приложения 3

I	2	3	4
	проход для людей	700	I800
	зазор между крепью и конвейером	400	I800
7.	В выработках, оборудованных конвейером :		
	зазор между верхней выступающей частью конвейера и верхняком	500	
	то же у натяжных головок	600	
8.	При монорельсовом транспорте зазор между днищем сосуда или нижней кромкой перемещаемого груза и почвой выработки	400	
9.	При монорельсовом транспорте:		
	проход для людей	700	I800
	зазор между наиболее выступающей частью контейнера и крепью	200	I800
I0.	В горизонтальных выработках, оборудованных конвейерами и рельсовым транспортом, в горизонтальных выработках, оборудованных конвейером и монорельсовым транспортом:		
	зазор между конвейером и крепью	400	I800
	зазор между конвейером и подвижным составом	400	I800
	зазор между подвижным составом и крепью	700	I800
II.	В наклонных выработках, оборудованных конвейерным и рельсовым транспортом:		
	зазор между крепью и конвейером	700	I800
	зазор между конвейером и подвижным составом	400	I800
	зазор между подвижным составом и крепью:		
	при сплошных сборных и рамных крепях	250	I800
	при сплошных монолитных крепях	200	I800
I2.	При дорогах кресельного типа зазор между крепью выработки или		

Продолжение приложения 3

I	2	3	4
	выступающей частью оборудования и осью каната	600	на высоте зажима подвески
I3.	При дорогах кресельного типа, совмещенных с конвейером:		
	зазор между осью каната и конвейером	I000	на высоте зажима подвески
I4.	Уширения на закруглениях, съездах, у сопряжения выработок:		
	с наружной стороны кривой	300	I800
	с внутренней стороны кривой	I00	I800

Приложение 4

ПРИМЕР ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНЫХ ТИПОРАЗМЕРОВ СЕЧЕНИЙ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И НАКЛОННЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК С КРЕПЬЮ АП-3

I. Исходные данные

Строительство шахты намечено осуществить в 1986 - 1993 гг. Проведение горизонтальных и наклонных горных выработок с крепью АП - 3 будет производиться в 1988 - 1992 гг.

К отработке приняты два пласта, характеристика которых приведена в табл. I

Таблица I

Характеристика угольных пластов

Наименование пласта	Мощность пласта, м		Угол падения пласта, градус	Промышленные запасы, тыс.т
	полезная	вынимаемая		
Пласт I	0,49-I,43	0,49-I,83	6-32	639I8,4
Пласт 2	0,45-I,I4	0,52-I,I9	6-32	49648,4

Мощность шахты - I200 тыс.т угля в год.

Вскрытие шахтного поля предусматривается центрально-сдвоенными стволами глубиной 650 м, а также вентиляционными стволами № I и № 2.

Проектом принята одногоризонтная схема вскрытия. К первоочередной отработке принят пласт I.

Запасы бремсберговой и уклонной части шахтного поля по пластам приняты примерно одинаковыми.

Схема подготовки шахтного поля - панельная, порядок отработки шахтного поля - прямой для бремсберговых панелей и обратный - для уклонных.

Порядок отработки панелей: по простиранию - обратный; по падению - нисходящий.

Система разработки - длинными столбами по простиранию.

К сдаче шахты в эксплуатацию подготавливаются бремсберговые панели № I и № 2, в которых нарезаются 7 очистных забоев. Объем горных работ по подготовке панелей № 3 и № 4, осуществляемый за счет эксплуатации шахты, принят примерно равным объему горных работ по подготовке панелей № I и № 2 на момент сдачи шахты в эксплуатацию.

Механизация очистных работ принята с помощью струговой установки СО - 75 с механизированной крепью МК 98, средняя нагрузка на лаву составит 635 т горной массы в сутки, длина лавы - I70 м.

Охрана капитальных горных выработок от горного давления предусматривается с помощью целиков угля.

Охрана повторно используемых штреков - бесцеликовая с помощью железобетонных тумб из блоков ЖБТ в сочетании с деревянными кострами.

Выработки намечено проводить буровзрывным способом. Бурение шпуров и погрузка горной массы предусматривается буропогрузочными машинами 2ПНБ - 2.

Расстояние транспортировки элементов крепи от рудоремонтного завода до строительной площадки - I2 км.

Себестоимость I т угля по шахте - I5 руб.

Характеристика горизонтальных и наклонных протяженных горных выработок с крепью АП-3 приведена в табл. 2.

2. Формирование расчетных вариантов множества типоразмеров горных выработок

Формирование расчетных вариантов множества типоразмеров горных выработок осуществлено в соответствии с п.п. I - 4 приложения 2.

Расчетный период принят равным 20 годам.

Таблица 2

Характеристика горизонтальных и наклонных горных выработок с крепью АП – 3

№ п/п участков горных выработок	Наименование выработок	Расположение в пространстве, градус	Коэффициент подрывности, %	Коэффициент крепости пород	Длина участков выработок; м	Транспорт по выработке	Примечание
I	2	3	4	5	6	7	8
I.	Западный и Восточный главные штреки гор. -480 м	гориз.	75	I0-I4	I902	2 пути, КI4	Ограничение по вентиляции $S_{св}$=I5,5 м²
2.	То же	гориз.	75	I0-I4	2590	2 пути, КI4	
3.	То же в местах установки съездов	гориз.	75	I0-I4	I40	2 пути, КI4	
4.	То же в пределах приемных площадок вспомогательных бремсбергов № I и № 2	гориз.	75	I0-I4	385	2 пути, КI4	
5.	То же в пределах приемных площадок вентиляционных сбоек №I и №2	гориз.	75	I0-I4	252	2 пути, КI4	
6.	Нижняя приемная площадка вспомогательного бремсберга № I	гориз.	I00	I0-I4	II2	2 пути, КI4	
7.	Заезд на приемную площадку вспомогательного бремсберга № I	I5	I00	I0-I4	35	I путь, КI4	
8.	Нижняя приемная площадка вспомогательного бремсберга № 2	гориз	I00	I0-I4	II2	2 пути, КI4	
9.	Заезд на приемную площадку вспомогательного бремсберга № 2	I5	I00	I0-I4	35	I путь, КI4	

Продолжение таблицы 2

I	2	3	4	5	6	7	8
I0.	Камеры ожидания людских ходков № I и № 2*	гориз.	7С	I0-I4	60		
II.	Ходки в камеры ожидания	I5	I0С	I0-I4	60		
I2.	Ходки с главного штрека в камеры погрузочных пунктов	I5	I0С	I0-I4	80		
I3.	Заезды на приемные площадки вентиляционных сбоек №I и №2	I5	I0С	I0-I4	I80	I путь, КI4	
I4.	Заезды на конвейерные бремсберги № I и № 2	I5	7С	I0-I4	20	I путь, ВМК-2,5	
I5.	То же	I5	7С	I0-I4	54	I путь, ВМК-2,5	
I6.	Вентиляционный штрек гор. -60м	гориз.	7С	7-9	4970	I путь, КI0	
I7.	То же в местах разминовок	гориз.	7Б	7-9	I60	2 пути, КI0	
I8.	Вентиляционный штрек гор. -60м	гориз.	7Б	7-9	254	I путь, КI0	Ограничение по вентиляции $S_{св}$=I6,0 м^2
I9.	То же в пределах верхних приемных площадок вспомогательных бремсбергов № I и № 2	гориз.	7С	7-9	I02	I путь, КI0	
20.	То же с уширением	гориз.	7Б	7-9	I42	I путь, КI0	
2I	Верхние приемные площадки вспомогательных бремсбергов №I и №2	гориз.	I0С	7-9	I50	2 пути, КI0	
22.	Заезды на приемные площадки	I5	I00	7-9	70	I путь, КI0	

Продолжение таблицы 2

I	2	3	4	5	6	7	8
23.	Камеры ожидания	гориз.	70	7-9	60		
24.	Ходки в камеры ожидания	I5	I00	7-9	60		
25.	Вспомогательный бремсберг № I	20	I00	I0-I4	I05	I путь,ВДК-2,5	Ограничение по вентиляции $S_{св}$=I3,7м^2
26.	Людской ходок № I	20	I00	I0-I4	I05	I путь,ВЛНI-I5	Ограничение по вентиляции $S_{св}$=I3,7м^2
27.	Вспомогательный бремсберг № 2	20	I00	I0-I4	I05	I путь,ВДК-2,5	Ограничение по вентиляции $S_{св}$=I2,Iм^2
28.	Людской ходок № 2	20	I00	I0-I4	I05	I путь,ВЛНI-I5	Ограничение по вентиляции $S_{св}$=I2,Iм^2
29.	Вспомогательный бремсберг № I	I4	75	I0-I4	I376	I путь,ВДК-2,5	Ограничение по вентиляции $S_{св}$=I3,7м^2
30.	Конвейерный бремсберг № I	I4	75	I0-I4	I558	2ЛБI20,ДМКМ	
3I.	Людской ходок № I	I4	75	I0-I4	I5I0	I путь,ВЛНI-I5	Ограничение по вентиляции $S_{св}$=I7,7м^2
32.	Вспомогательный бремсберг № 2	I5	70	I0-I4	I336	I путь,ВДК-2,5	Ограничение по вентиляции $S_{св}$=I2,Iм^2
33.	Конвейерный бремсберг № 2	I5	75	I0-I4	I5I8	2ЛБI20,ДМКМ	
34.	Людской ходок № 2	I5	70	7-9	I470	I путь,ВДК-2,5	Ограничение по вентиляции $S_{св}$=I2,Iм^2

Продолжение таблицы 2.

I	2	3	4	5	6	7	8
35.	Вентиляционная сбойка № I	I4	70	I0-I4	I720	ЛБI00,ДМКМ	
36.	Вентиляционная сбойка № 2	I7	70	I0-I4	I470	ЛБI00,ДМКМ	
37.	Вентиляционная сбойка № 3	I2	70	I0-I4	I960	ЛБI00,ДМКМ	
38.	Заезды на приемные площадки ярусных конвейерных штреков	I0	I00	I0-I4	80	I путь,ВДК-2,5	
39.	Ярусные конвейерные штреки в пределах приемных площадок	гориз.	75	I0-I4	256	ЛТI00,ДКН-I	
40.	Ярусные конвейерные штреки	гориз.	75	I0-I4	I70	ЛТI00,ДКН-I	
4I.	Ходки на перегрузочные пункты ярусных конвейерных штреков	40	I00	I0-I4	80		
42.	Камеры ожидания	гориз.	70	I0-I4	80		
43.	Ходки в камеры ожидания	I0	I00	I0-I4	60		
44.	Ярусные конвейерные штреки	гориз.	75	I0-I4	9490	ЛТI00,ДКН-I	
45.	Ходки в камеры подъемных машин	I0	I00	I0-I4	240		
46.	Канатные ходки	I0	I00	I0-I4	200		
47.	Вентиляционные квершлаги № I и № 2	гориз.	I00	I0-I4	465	I путь, КI0	Ограничение по вентиляции $S_{св}$ =I6,0м^2
48.	Вентиляционные сбойки в пределах приемных площадок вентиляционных сбоек	I4	I00	I0-I4	I20		

Продолжение таблицы 2.

I	2	3	4	5	6	7	8
49.	Ходок в камеру склада взрывчатых материалов	гориз.	I00	I0-I4	II0	I путь, KI0	
50.	Ходки в камеры ЦПП,УПП,РПП	гориз.	I00	I0-I4	270		
5I.	Ходки в камеры электроаппаратуры конвейеров	гориз.	I00	I0-I4	I50		

* В целях проведения межобъектной унификации горных выработок с крепью АП-3 в анализируемый объем включены камеры ожидания.

Итоги формирования множества типоразмеров горных выработок по объемно-планировочным и конструктивным признакам и их количественные значения приведены в табл.3.

В результате анализа полученного множества количественных значений типоразмеров, топологии сети горных выработок, сформировано 5 расчетных вариантов типоразмеров:

I вариант, состоящий из пяти типоразмеров;

II вариант, состоящий из пяти типоразмеров, отличающийся от I-го распределением сечений в сети горных выработок;

III, IУ, У варианты, состоящие соответственно из четырех, трех и двух типоразмеров.

Распределение участков горных выработок по типоразмерам расчетных вариантов приведено в табл.4.

Протяженность горных выработок по расчетным вариантам приведена в табл.5.

Таблица 3.

Формирование множества количественных значений типоразмеров горных выработок

№ п/п участков горных выработок	Множество членов параметрического ряда по объемно-планировочным и конструктивным признакам	Зазоры, необходимые по правилам безопасности (на высоте 1800 мм от почвы или тротуара выработки), мм	Габариты транспортного оборудования; мм	Ширина выработки на высоте 1800 мм от почвы или тротуара, мм	Множество количественных значений типоразмеров горных выработок (из типового проекта 401-II-58)	
					S_A, м^2	$S_{пр}$, м^2
1	2	3	4	5	6	7
1.	Ограничение по вентиляции				18,3	20,8
2.	I-I,II-I,III-2,IУ-2	700+200+700	1350+1350	4300	15,5	17,7
3.	I-I,II-I,III-2,4,IУ-2	700+200+700+300+100	1350+1350	4700	18,3	20,8
4.	I-I,II-I,III-2,IУ-2	700+200+700	1350+1350	4300	15,5	17,7
5.	I-I,II-I,III-2,IУ-2	700+200+700	1350+1350	4300	15,5	17,7
6.	I-I,II-I,III-2,IУ-2	700+200+700	1350+1350	4300	15,5	17,7
7.	I-I,II-I,III-2,IУ-I	700+200+700+300+100	1350	3350	11,2	12,9
8.	I-I,II-I,III-2,IУ-2	700+200+700	1350+1350	4300	15,5	17,7
9.	I-2,II-I,III-2,IУ-I	700+200+700+300+100	1350	3350	11,2	12,9
10.	I-2,II-6,IУ-2	Без транспорта			11,2	12,9
11.	I-2,II-6,IУ-2	Без транспорта			7,9	9,2
12.	I-2,II-6,IУ-2	Без транспорта			7,9	9,2
13.	I-2,II-I,III-2,IУ-I	700+200+700+300+100	1350	3350	11,2	12,9
14.	I-2,II-I,III-2,IУ-I	700+200+700+300+100	1350	3350	11,2	12,9

Продолжение таблицы 3

I	2	3	4	5	6	7
I5.	I-2,II-I,III-2,IУ-I	700+200+700+300+I00	I350	3350	II,2	I2,9
I6.	I-I,II-I,III-2,IУ-2	700+200+700	I350	2950	II,2	I2,9
I7.	I-I,II-I,III-2,IУ-2	700+200+700	I350+I350	4300	I5,5	I7,7
I8.	Ограничение по вентиляции				I8,3	20,8
I9.	I-I,II-I,III-2,IУ-2	700+200+700	I350	2950	II,2	I2,9
20.	I-I,II-2,III-5,IУ-2	700+200+700+300+300	I350	3550	I6,5	I7,7
2I.	I-I,II-I,III-2,IУ-2	700+200+700	I350+I350	4300	I5,5	I7,7
22.	I-2,II-I,III-2,IУ-I	700+200+700+300+I00	I350	3350	II,2	I2,9
23.	I-2,II-6,IУ-2	Без транспорта			II,2	I2,9
24.	I-2,II-6,IУ-2	Без транспорта			7,9	9,2
25.	Ограничение по вентиляции				I5,5	I7,7
26.	Ограничение по вентиляции				I5,5	I7,7
27.	Ограничение по вентиляции				I3,8	I5,7
28.	Ограничение по вентиляции				I3,8	I5,7
29.	Ограничение по вентиляции				I5,5	I7,7
30.	I-I,II-5,III-9,IУ-2	400+400+700	I650+I040	4I90	I5,5	I7,7
3I.	Ограничение по вентиляции				I5,5	I7,7
32.	Ограничение по вентиляции				I3,8	I5,7
33.	I-2,II-5,III-9,IУ-2	400+400+700	I650+I040	4I90	I5,5	I7,7
34.	Ограничение по вентиляции				I3,8	I5,7
35.	I-2,II-5.III-I,IУ-2	400+400+700	I450+I040	3990	I3,8	I5,7
36.	I-2,II-5,III-9,IУ-2	400+400+700	I450+I040	3990	I3,8	I5,7

Продолжение таблицы 3

I	2	3	4	5	6	7
37.	I-2,II-5,III-9,IУ-2	400+400+700	I450+I040	3990	I3,8	I5,7
38.	I-2,II-I,III-2,IУ-I	700+200+700+300+I00	I350	3350	II,2	I2,9
39.	I-I,II-5,III-7,IУ-2	700+400+700	I450+I240	4490	I8,3	20,8
40.	I-I,II-5,III-9,IУ-2	400+400+700	I450+I240	4I90	I5,5	I7,7
4I.	I-2,II-6,IУ-2	Без транспорта			7,9	9,2
42.	I-I,II-6,IУ-2	Без транспорта			II,2	I2,9
43.	I-2,II-6,IУ-2	Без транспорта			7,9	9,2
44.	I-I,II-5,III-9,IУ-2	400+400+700	I450+I240	4I90	I5,5	I7,7
45.	I-I,II-6,IУ-2	Без транспорта			7,9	9,2
46.	I-2,II-6,IУ-2	Без транспорта			7,9	9,2
47.		Ограничение по вентиляции			I8,3	20,8
48.	I-2,II-6,IУ-2	Без транспорта			7,9	9,2
49.	I-I,II-6,IУ-2	Без транспорта			7,9	9,2
50.	I-2,II-6,IУ-2	Без транспорта			7,9	9,2
5I.	I-2,II-6,IУ-2	Без транспорта			7,9	9,2

Таблица 4.

Распределение участков горных выработок по типоразмерам расчетных вариантов

Варианты	Типоразмеры S_A ($S_{пр}$), м^2	№ п/п участков горных выработок
I вариант	7,9 (9,2)	II,I2,24,4I,43,45,46,48-5I
	II,2 (I2,9)	7,9,I0,I3-I6,I9,22,22,23,38,42
	I3,8 (I5,7)	27,32,34-37
	I5,5 (I7,7)	2,4-6,8,I7,20,2I,25,26,28-3I,33,40,44
	I8,3 (20,8)	I,3,I8,39,46
II вариант	7,9 (9,2)	45,48-5I
	II,2 (I2,9)	I0-I6,I9,22-24,38,4I-43,46
	I3,8 (I5,7)	9,27,28,32,34-37
	I5,5 (I7,7)	2,6-8,I7,2I,25,26,29-3I,33,40,44
	I8,3 (20,8)	I,3-5,I8,20,39,47
III вариант	II,2 (I2,9)	I0-I6,I9,22-24,38,4I-43,45,46,48-5I
	I3,8 (I5,7)	9,27,28,32,34-37
	I5,5 (I7,7)	2,6-8,I7,2I,25,26,29-3I,33,40
	I8,3 (20,8)	I,3-5,I8,20,39,47
IУ вариант	I3,8 (I5,7)	9-I6,I9,22-24,27,28,32,34-38,4I-43, 45,46,48-5I
	I5,5 (I7,7)	2,6-8,I7,2I,25,26,29-3I,33,40,44
	I8,3 (20,8)	I,3-5,I8,20,39,47
У вариант	I3,8 (I5,7)	9-I6,I9,22-24,27-28,32,34-38,4I-43, 45,46,48-5I
	I8,3 (20,8)	I-8,I7,I8,20,2I,25,26,29-3I,33, 40,4I,44,47

Таблица 5.

Протяженность горных выработок по расчетным вариантам

Сечение арки S_A, м^2	Сечение выработки в проходке, $S_{пр}$, м^2	Протяженность горизонтальных выработок, м / Протяженность наклонных выработок				
		I вариант	II вариант	III вариант	IV вариант	V вариант
7,9	9,2	530 / 900	530 / 360	–	–	–
II,2	I2,9	5272 / 474	5272 / 944	5802 / I304	–	–
I3,8	I5,7	– / 8166	– / 8201	– / 8201	5802 / 9505	5802 / 9505
I5,5	I7,7	I3563 / 6172	I5852 / 3139	I2784 / 6207	I2784 / 6207	–
I8,3	20,8	3217 / –	3796 / –	3796 / –	3796 / –	I6570 / 6207

3. Определение оптимального варианта типоразмеров горных выработок

Выбор оптимального варианта типоразмеров горизонтальных и наклонных горных выработок осуществлено по критерию суммарных приведенных затрат при проектировании, заводском изготовлении и транспортировке конструкций, строительстве и эксплуатации шахты (формула (I) приложения 2).

Расчет заводской отпускной цены I комплекта крепи АП-3 по вариантам в зависимости от серийности, произведенный по уравнениям множественной регрессии для Горловского РРЗ (табл. I приложения 2) с учетом I0% надбавки на плановые накопления, приведен в табл. 6.

Затраты на стадии транспортировки в расчете на I т элементов крепи при различных вариантах определялась в соответствии с п.I2. приложения 2. Результаты расчетов сведены в табл. 7.

Таблица 6.

Расчетная отпускная цена крепи АП-3 по вариантам

Варианты	Типоразмеры S_A, м^2	Серийность, S_K, компл./мес.	Расчетная заводская себестоимость, C_3^p руб./компл.	Расчетная отпускная цена, $Ц_3^p$ руб./компл.
I вариант	7,9	II44	30,8	33,9
	II,2	4597	44,9	49,4
	I3,8	6533	57,6	63,4
	I5,5	I6084	65,9	72,5
	I8,3	2874	79,3	87,2
II вариант	7,9	872	30,9	34,0
	II,2	48I3	44,8	49,3
	I3,8	656I	57,6	63,4
	I5,5	I5I93	66,3	72,9
	I8,3	3793	78,9	86,8
III вариант	II,2	5685	44,5	49,0
	I3,8	656I	57,6	63,4
	I5,5	I5I93	66,3	72,9
	I8,3	3793	78,9	86,8
IУ вариант	I3,8	I2246	55,3	60,8
	I5,5	I5I93	66,3	72,9
	I8,3	3793	78,9	86,8
У вариант	I3,8	I2246	55,3	60,8
	I8,3	I8986	72,8	80,I

Таблица 7.

Транспортные расходы по вариантам

Варианты	Типоразмеры S_A, м²	Стоимость погрузочно-разгрузочных работ, C_1, руб/т	Стоимость тары, упаковки и ревизит, C_2, руб/т	Стоимость перевозки крепи, C_3, руб/т	Наценки снабженческо-сбытовых организаций, C_4, руб/т	Заготовительно-складские расходы, C_5, руб/т	Итого транспортные расходы, $C^{тр}$, руб/т
I вариант	7,9	2,27	0,67	I,00	8,98	0,26	I3,I8
	II,2	2,27	0,67	I,00	9,20	0,26	I3,40
	I3,8	2,27	0,67	I,00	9,26	0,26	I3,46
	I5,5	2,27	0,67	I,00	8,30	0,24	I2,48
	I8,3	2,27	0,67	I,00	9,30	0,26	I3,50
II вариант	7,9	2,27	0,67	I,00	8,99	0,26	I3,I9
	II,2	2,27	0,67	I,00	9,22	0,26	I3,42
	I3,8	2,27	0,67	I,00	9,26	0,26	I3,46
	I5,5	2,27	0,67	I,00	8,34	0,24	I2,52
	I8,3	2,27	0,67	I,00	9,28	0,26	I3,48
III вариант	II,2	2,27	0,67	I,00	9,2I	0,26	I3,4I
	I3,8	2,27	0,67	I,00	9,26	0,26	I3,46
	I5,5	2,27	0,67	I,00	8,34	0,24	I2,52
	I8,3	2,27	0,67	I,00	9,28	0,26	I3,48
IУ вариант	I3,8	2,27	0,67	I,00	8,5I	0,24	I2,7I
	I5,5	2,27	0,67	I,00	8,34	0,24	I2,52
	I8,3	2,27	0,67	I,00	9,28	0,26	I3,48
У вариант	I3,8	2,27	0,67	I,00	8,5I	0,24	I2,7I
	I8,3	2,27	0,67	I,00	8,0I	0,24	II,25

Годовые эксплуатационные затраты на проведение, поддержание и амортизацию горных выработок по вариантам расчитаны в соответствии с п.п.IO, I3, I4 приложения 2.

В эксплуатационные расходы шахты включены следующие виды затрат: стоимость по подготовке 3 и 4 бремсберговых панелей и выработок по воспроизводству линии очистных забоев I и 2 бремсберговых панелей; амортизационные отчисления на реновацию и капитальный ремонт выработок, пройденных на момент сдачи шахты в эксплуатацию; стоимость поддержания подготовительных горных выработок.

Стоимость проектно-изыскательских работ (стадия рабочая документация) по вариантам определялась по формуле 4 приложения 2. Значение C_j принято с учетом коэффициента 0,3 (учитывающего использование при проектировании действующего типового проекта 40I-II-58) и коэффициента I,5 (учитывающего изменения и дополнения "Сборника цен на проектные и изыскательские работы для строительства").

Капитальные вложения каждого года приведены к I.0I.87 г. - началу выполнения рабочей документации горизонтальных и наклонных горных выработок с крепью АП-3. Распределение капитальных вложений по годам строительства горизонтальных и наклонных горных выработок принято равномерным.

Количество типоразмеров, необходимое в соответствии с правилами безопасности и габаритами оборудования, составило 20.

Средние темпы возведения выработок за счет капитальных вложений по вариантам соответственно составили:II0; II5; I22; I28; I35 м/мес.Нормативная скорость - I05 м/мес.

Средние темпы возведения подготовительных выработок в период эксплуатации шахты по вариантам соответственно составили: II2 ;

II8; I25; I28; I34 м/мес. Нормативная скорость - II0 м/мес.

Косвенный годовой экономический эффект от уменьшения условно-постоянных расходов при возведении подготовительных горных выработок в период эксплуатации шахты рассчитан по формуле (2) приложения 2. Значение $\gamma_{пз}$ принято равным 5,2%.

Косвенный годовой экономический эффект от уменьшения условно-постоянных расходов горных выработок, возводимых за счет капитальных вложений рассчитан по формуле (3) приложения 2. Значение $\gamma'_{пз}$ принято равным 9,8%.

Результаты расчета составляющих приведенных затрат по вариантам сведены в табл.8.

Минимальные приведенные затраты с учетом $Э_п$ и $Э_к$ - 8280,8 тыс. руб./год составили по III варианту, который принят в качестве оптиального для горизонтальных и наклонных горных выработок с крепью АII-3.

Таблица 8

Результаты расчета составляющих приведенных затрат по расчетным вариантам

Наименование показателей	Единица измерения	I вариант	II вариант	III вариант	IУ вариант	У вариант
I	2	3	4	5	6	7
Проектирование						
Затраты на разработку рабочей документации, приведенные к I.0I.87 г.	тыс.руб	27,5	27,7	27,8	28,4	30,6
Заводское изготовление и транспортировка конструкций, строительно-монтажные работы						
Расчетная отпускная стоимость крепи	тыс.руб	2089,8	2II7,4	2I28,4	2I76,6	2279,I
Транспортные расходы	-"-	I52,0	I53,3	I54,I	I59,6	I73,0
Объем выработок в проходке	тыс.м^3	627,I	632,2	635,5	654,6	7I3,5
Стоимость прохождения выработок	тыс.руб	6577,I	6642,8	6683,3	6740,2	7486,4
Стоимость временного крепления	-"-	393,5	389,I	389,I	400,0	307,4
Стоимость постоянного крепления (без стоимости арок)	-"-	930,5	935,7	940,0	97I,2	I0I2,7
Стоимость установки затяжки	-"-	I950,I	I957,6	I964,0	2063,9	2265,0
Стоимость балластировки	-"-	I697,9	I698,6	I699,7	I708,4	I868,0
Итого стоимость строительно-монтажных работ, приведенная к I.0I.87г.	-"-	28295,2	28507,2	28555,5	29I76,0	3I583,7

Продолжение таблицы 8

I	2	3	4	5	6	7
Эксплуатация						
Стоимость возведения подготовительных выработок	тыс.руб./год	2I60,5	2I68,5	2I74,4	2I93,2	36I5,8
Амортизационные отчисления на реновацию и капитальный ремонт выработок	-"-	3264,3	3283,5	3288,8	3404,8	3652,I
Стоимость поддержания подготовительных выработок	-"-	II0,8	III,8	III,8	II2,I	I24,9
Итого эксплуатационные затраты	-"-	5535,6	5563,8	5574,0	57I0,4	7392,8
Приведенные затраты	-"-	8367,9	84I7,3	8432,3	8630,8	I0554,2
Косвенный годовой экономический эффект от уменьшения условно-постоянных расходов при возведении подготовительных горных выработок в период эксплуатации шахты ($Э_п$)	-"-	I8,7	65,5	II2,3	I3I,0	I77,8
Косвенный годовой экономический эффект от уменьшения условно-постоянных накладных расходов горных выработок, возводимых за счет капитальных вложений ($Э_к$)	-"-	I3,9	25,I	39,2	5I,5	68,I
Итого приведенные затраты с учетом $Э_п$ и $Э_к$	-"-	8335,3	8326,7	8280,8	8448,3	I0308,3
Коэффициент внутриобъектной унификации объемно-планировочных решений	%	79	79	84	89	95

ЛИТЕРАТУРА

I. Правила безопасности в угольных и сланцевых шахтах. М., Недра, 1976.

2. Методика определения экономической эффективности использования в угольной промышленности новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. М., ЦНИЭИуголь, 1979.

3. Сборник цен на проектные и изыскательские работы для строительства. Общая часть. М., Госстрой СССР, 1969.

4. Сборник цен на проектные и изыскательские работы для строительства. Часть III. Цены на разработку рабочих чертежей. Раздел 6. Угольная промышленность. М., Госстрой СССР, 1967.

5. СНиП IУ-5-82. Приложение. Сборники единых районных единичных расценок на строительные конструкции и работы. Сборник 35. Горнопроходческие работы. М., Стройиздат, 1983.

6. СНиП IУ-4-82. Приложение. Сборник средних районных сметных цен на материалы, изделия и конструкции. Часть I. Строительные материалы. М., Машиностроение, 1982.

7. СНиП IУ-4-82. Приложение. Сборник сметных цен на перевозки грузов для строительства. Часть I. Железнодорожные и автомобильные перевозки. М., Стройиздат, 1982.

8. Указания о порядке определения исходных данных об условиях и расстояниях перевозки привозных строительных материалов. М., Госстрой СССР, 1981.

9. Справочник по сметному делу в строительстве в 2-х томах. Издание 4-ое и доп. М., Стройиздат, 1977, (Госстрой СССР, Научно-исследовательский институт экономики строительства. Авт.: В.И.Малюгин, С.А.Ефремов, С.Н.Репнин и др.)

10. Нормы амортизационных отчислений по основным фондам народного хозяйства СССР и положение о порядке планирования, начисления

и использования амортизационных отчислений в народном хозяйстве. М., Экономика, 1974.

11. Инструкция по составлению технико-экономической части проектов строительства и реконструкции угольных и сланцевых предприятий. М., Центрогипрошахт, 1979.

12. Укрупненные стоимостные показатели для новых шахт Донбасса. М., Центрогипрошахт, 1984.

13. ОСТ 12.44.028-82. Определение уровня унификации и стандартизации изделий угольного машиностроения.

Отпечатано ротапринтной мастерской ин-та Центрогипрошахт
ул. П. Романова, I8. Подписано в печать 09.I0.85.

Заказ I72. Тираж I20. Цена 50 к

gost.e-ecolog.ru