

НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова»

Лекция 10: Околоствольные дворы

Дисциплина «Вскрытие и подготовка
месторождений при подземных горных работах»

Образовательная программа 6В07202 –
«Горное дело»

Кафедра «Разработка месторождений
полезных ископаемых»

Лектор: профессор,
д.т.н. ДЕМИН В.Ф.



ОКОЛОСТВОЛЬНЫЕ ДВОРЫ. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПОВЕРХНОСТИ ШАХТЫ

План лекции

- 1 Околовольные дворы
- 2 Камеры околовольного двора**
- 3 Технологический комплекс
поверхности шахты**
- 4 Блоки технологических схем.
- 5 Рекомендуемая литература.

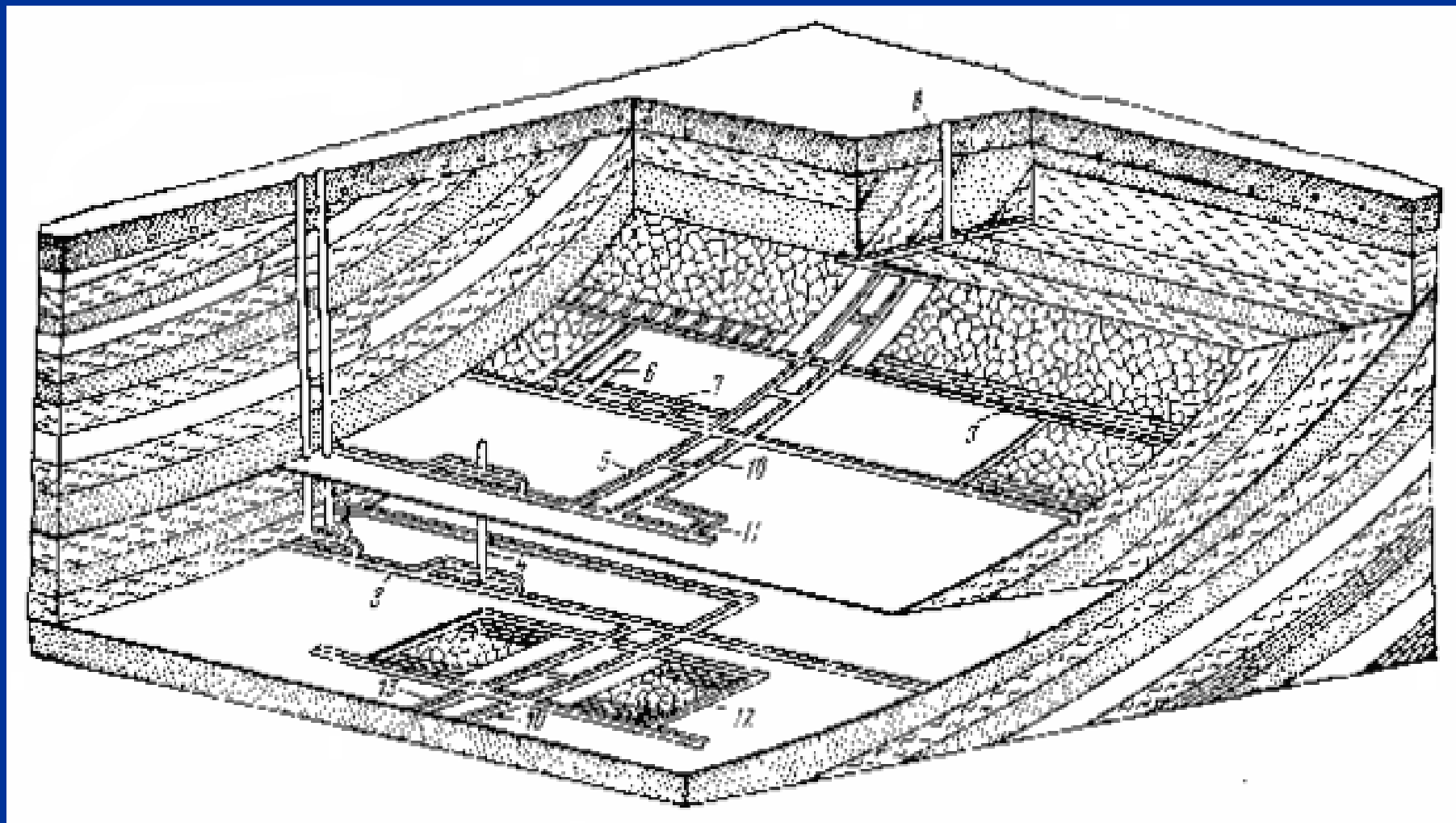
1 Околоствольные дворы

При вскрытии шахтного поля стволы проходят на заранее установленную глубину до откаточного горизонта, где проводят ряд горизонтальных протяженных выработок и камер.

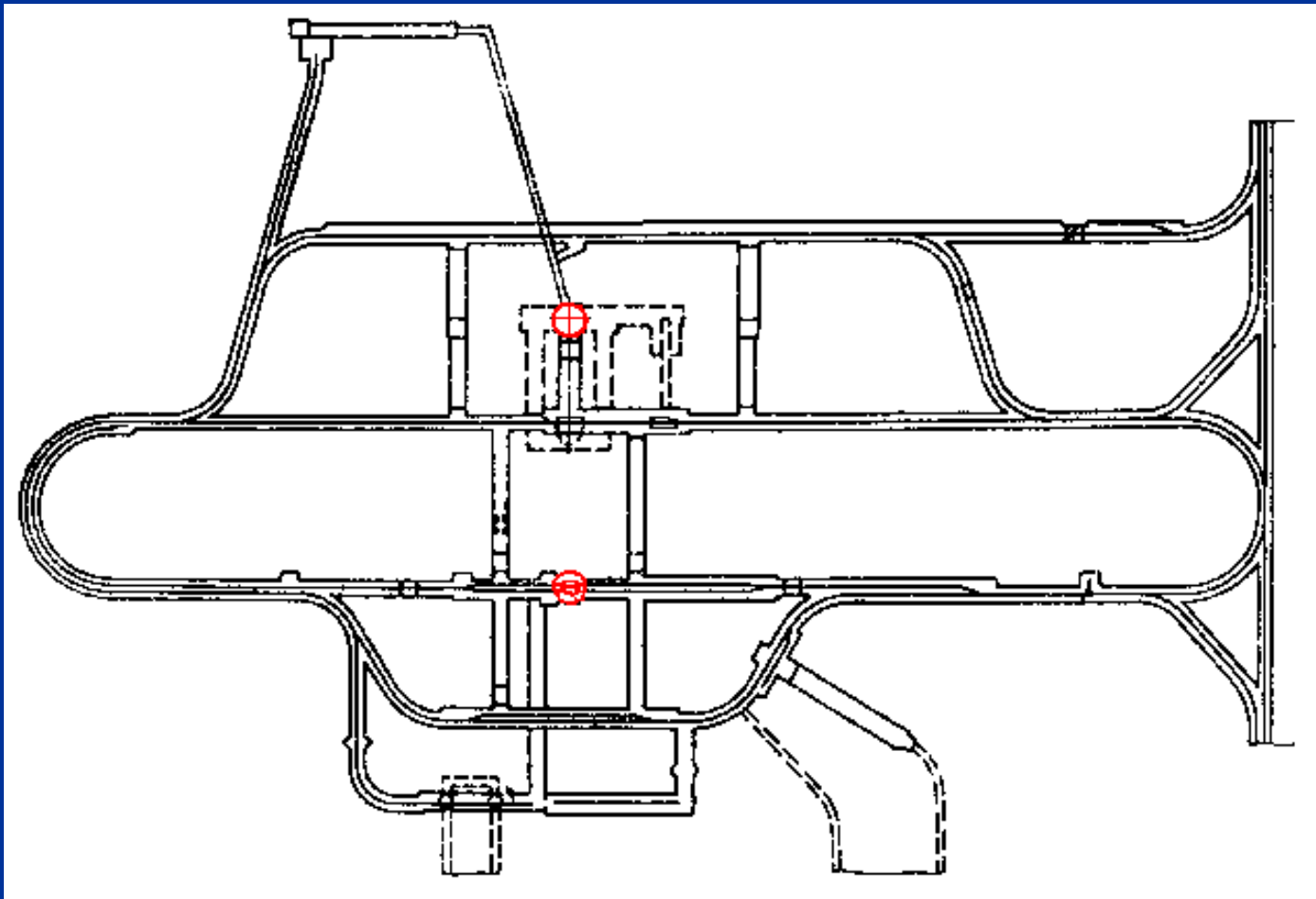
Протяженные выработки непосредственно соединяют со стволами и используют для транспортирования вагонеток с углем, породой и материалами, а также для пропуска воздуха и передвижения людей.

Камеры сооружают для установки электрического и механического оборудования, ремонта электровозов, для обслуживания рабочих и др. Камеры соединяют с выработками ходками.

Схемы. Околоствольные дворы



Выработки. Околоствольные дворы



Совокупность протяженных выработок и камер, расположенных около стволов, предназначенных для обслуживания подземного хозяйства, называют **околоствольным двором**

Терминология. Околоствольные дворы

Околоствольный двор предназначен для связи между шахтными стволами и горизонтальными выработками, вскрывающими угольные пласты.

Он является своего рода станцией, на которую поступает груз, подлежащий выдаче на поверхность и с которой отправляются составы порожних вагонеток, материалы и оборудование к рабочим участкам.

Выработки околоствольного двора относятся к капитальным. Срок их службы при способах вскрытия, не предусматривающих углубку стволов, равен сроку службы шахты.

В случаях, когда стволы углубляют, околоствольный двор служит в течение времени отработки горизонта (один срок на откаточном, второй на вентиляционном).

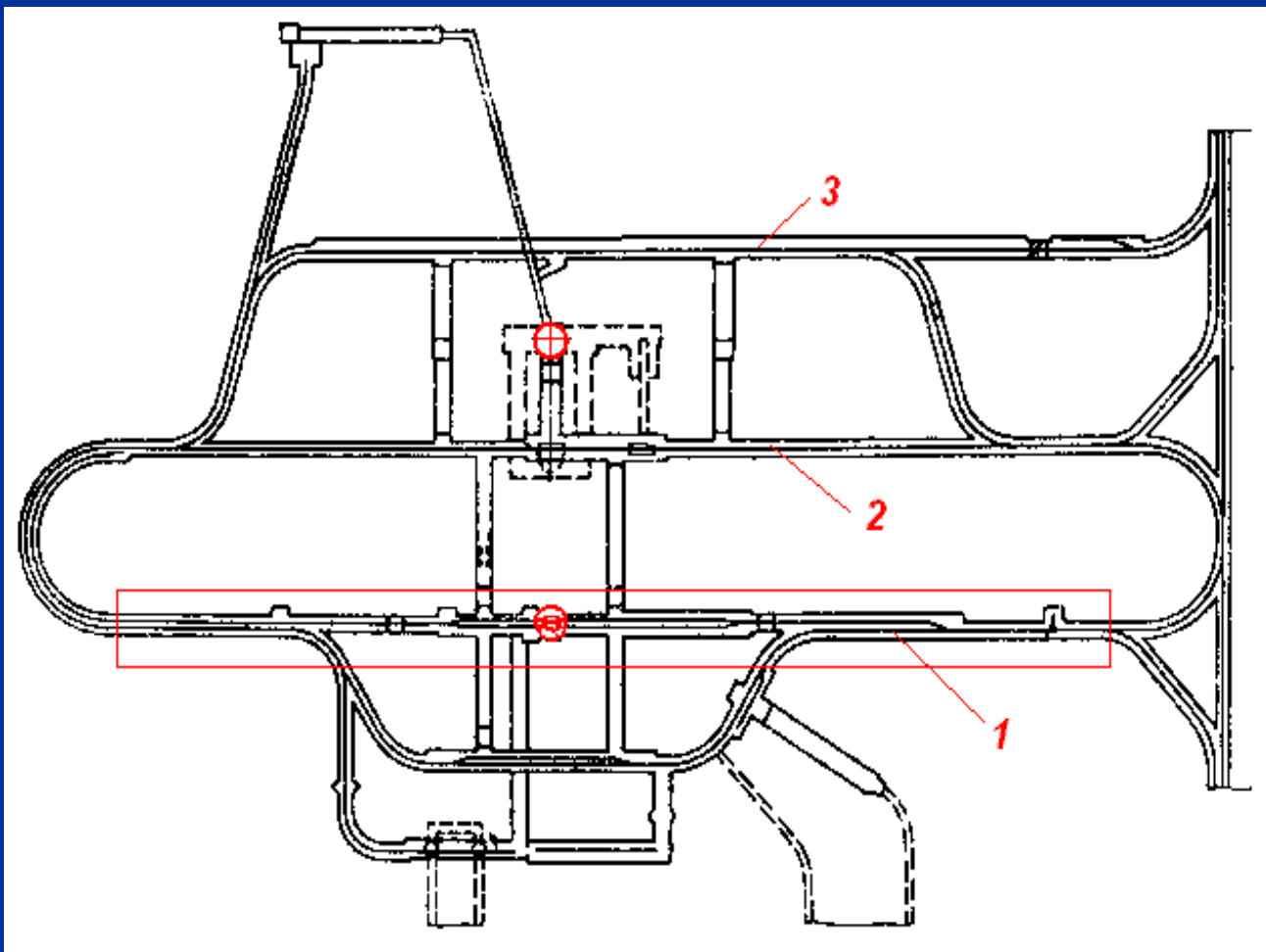
Закрепляют околоствольные дворы такими видами крепи, которые не требуют существенного ремонта в течение всего срока службы: бетоном, металлом, сборным железобетоном, а отдельные сопряжения — монолитный железобетоном.

Требования. Околоствольные дворы

Околоствольный двор должен обеспечивать:

- **пропускную способность** по выдаче добытого угля на поверхность соответственно принятой мощности шахты с резервом в 1,5 раза;
- условия для целесообразной **компоновки технологического комплекса шахты**;
- простоту **маневров с груженными и порожними составами** с применением средств механизации;
- возможность иметь **минимальное количество обслуживающего персонала**.

Направления движения грузов. Околоствольные дворы



За основное направление откаточных выработок околоствольного двора принимают **ветвь клетового ствола 1**, которая совпадает с направлением оси клеток, а ветвь скипового ствола 2 и обгонные выработки 3 располагаются преимущественно параллельно клетевой ветви.

Признаки. Околоствольные дворы

Имеется много **типов** околоствольных дворов.

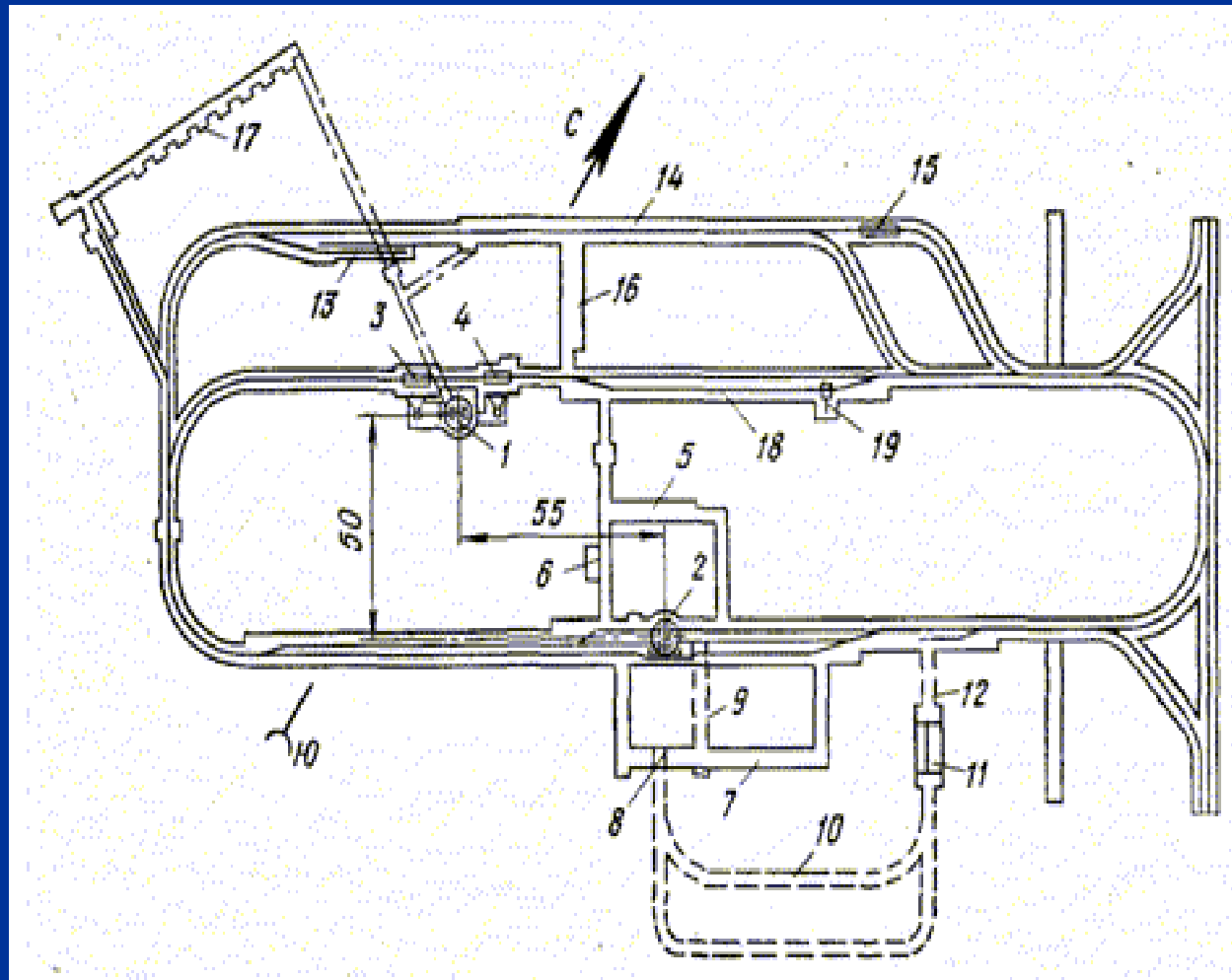
Основные **отличительные признаки** околоствольных дворов:

- **расположение клетевой ветви** по отношению к магистральной выработке (параллельные, перпендикулярные, диагональные);
- **число направлений** подхода грузов;
- **характер движения вагонеток.**

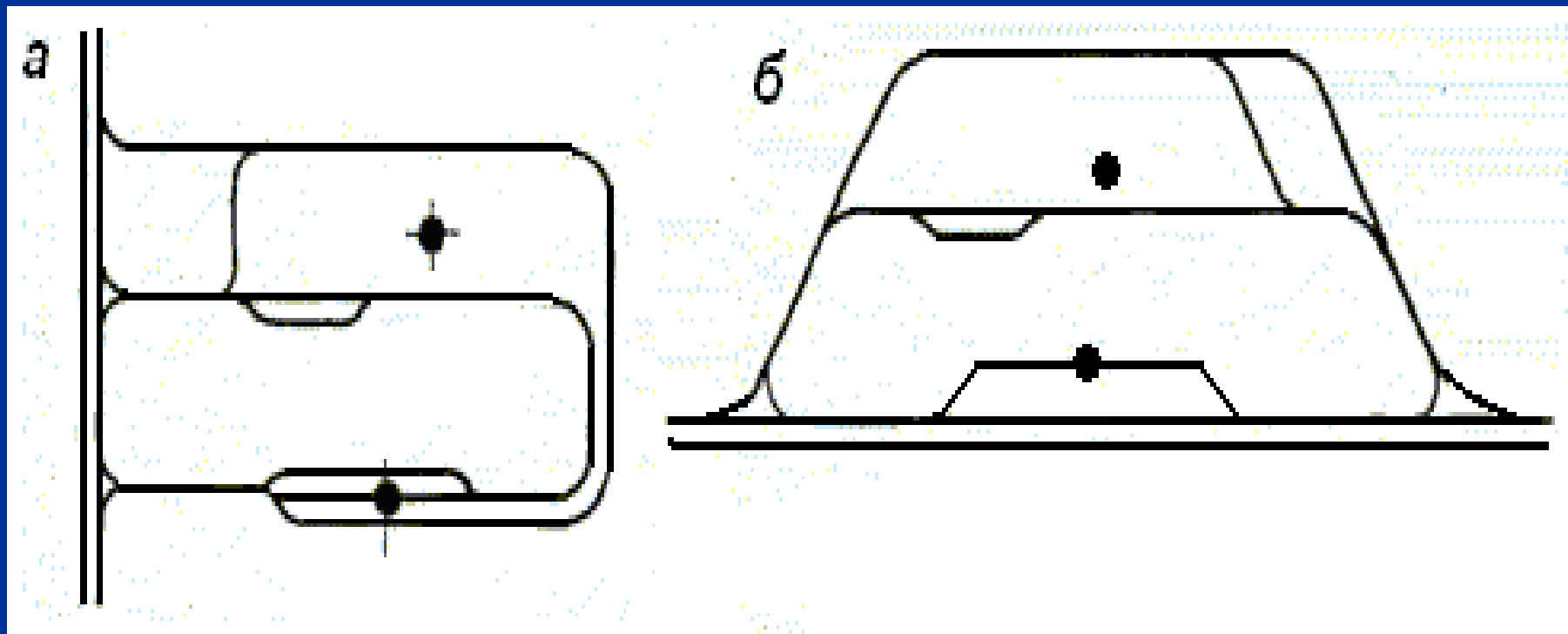
Круговой околоствольный двор шахты:

шахты:

1 — скиповый ствол; 2 —
клетевой ствол; 3 —
угольная погрузочная яма; 4 —
породная погрузочная
яма; 5 — камера ожидания; 6 —
камера медпункта; 7 —
камера центральной
электроподстанции; 8 —
камера главного водоотлива;
9 — трубный ходок; 10 —
водосборник; 11 — камера
осветляющих резервуаров;
12 — камера
обезвоживающей установки;
13 — депо
противопожарного поезда;
14 — гараж-зарядная; 15 —
ремонтная мастерская; 16 —
камера выпрямительной
подстанции; 17 — склад ВМ;
18 — путь для стоянки
пассажирских составов; 19 —
санузел

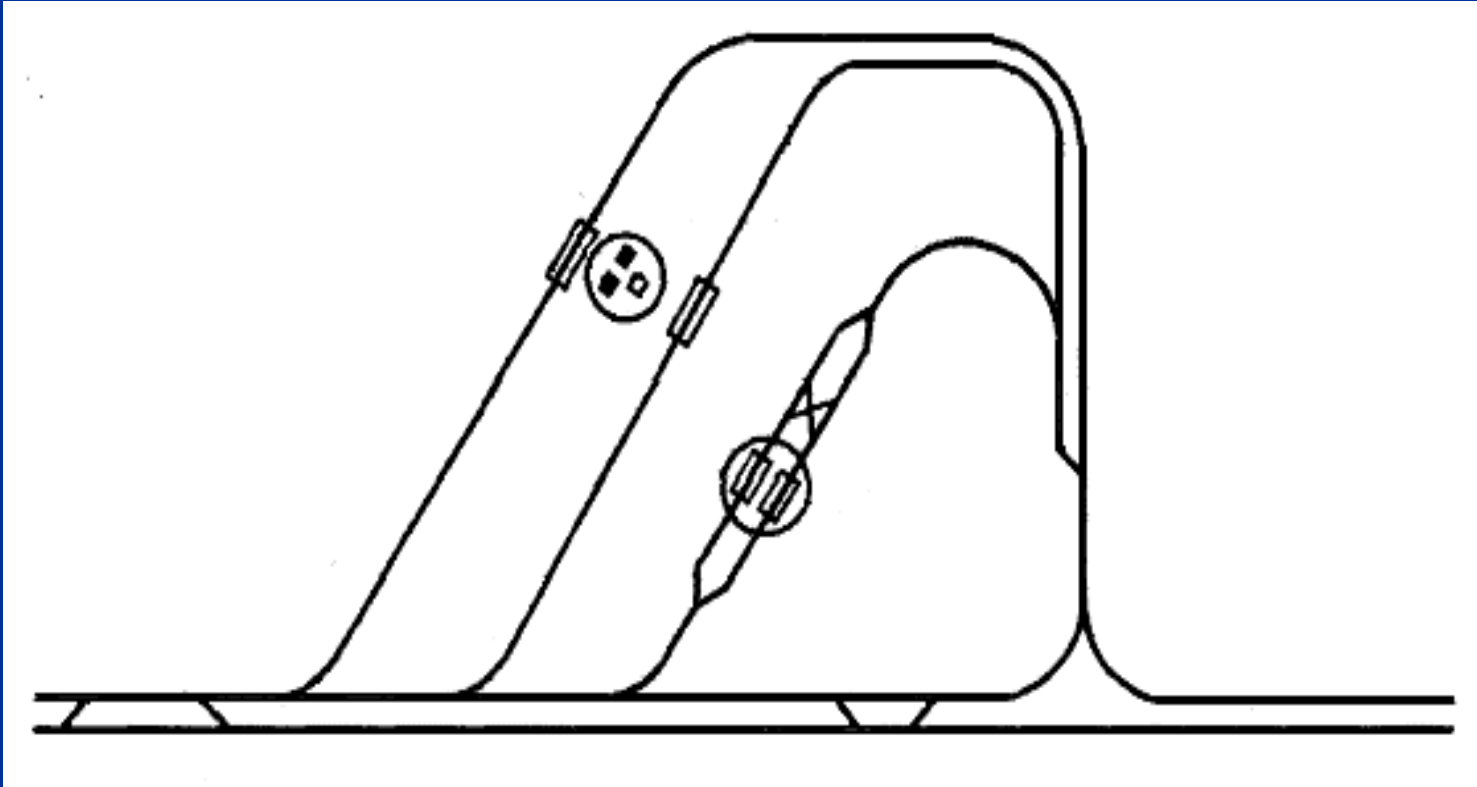


Круговые ОД. Околоствольные дворы



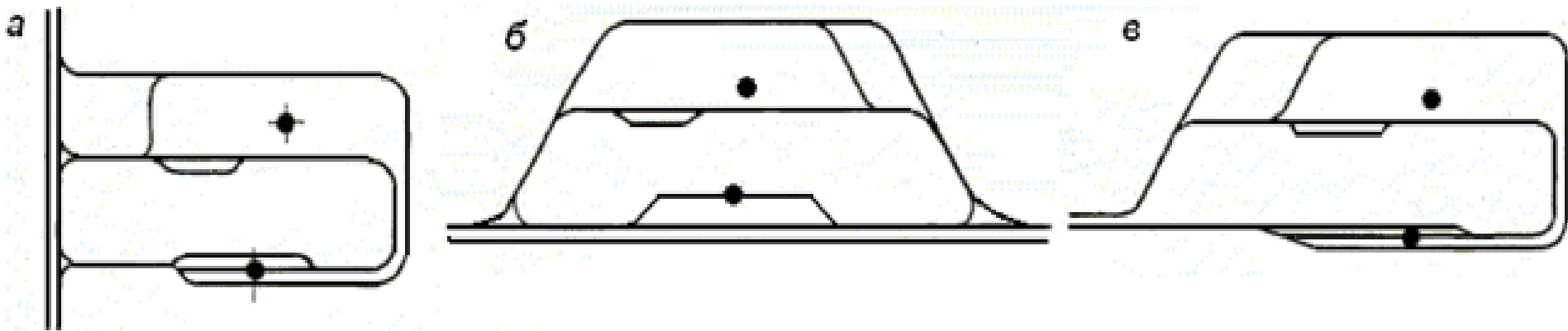
Наибольшее распространение получили круговые околоствольные дворы с **перпендикулярным** (а) или **параллельным** (б) расположением транспортных выработок по отношению к главному магистральному штреку или квершлагу.

Околоствольные дворы



Круговой околоствольный двор с **диагональным** расположением транспортных выработок по отношению к главному магистральному штреку или квершлагу.

Круговой. Околоствольные дворы



Различают околоствольные дворы **круговые** (вагонетки входят и выходят одной и той же своей лобовой стенкой) и **челноковые** (вагонетки входят одной лобовой стенкой, выходят другой).

Околоствольные дворы с круговым движением вагонеток могут быть с **двусторонним** (а, б) или **односторонним** (в) поступлением составов.

В последнем случае околоствольный двор, в котором грузовая ветвь главного ствола является продолжением квершлага, называется **петлевым** (в).

Схемы ОД

Схемы кругового (а) и петлевого (б) околоствольных дворов: 1, 2 – соответственно клетевой и скиповой стволы; 3 – опрокидыватель; 4– угольные скипы; 5 – породный скип; 6 – разминовка.

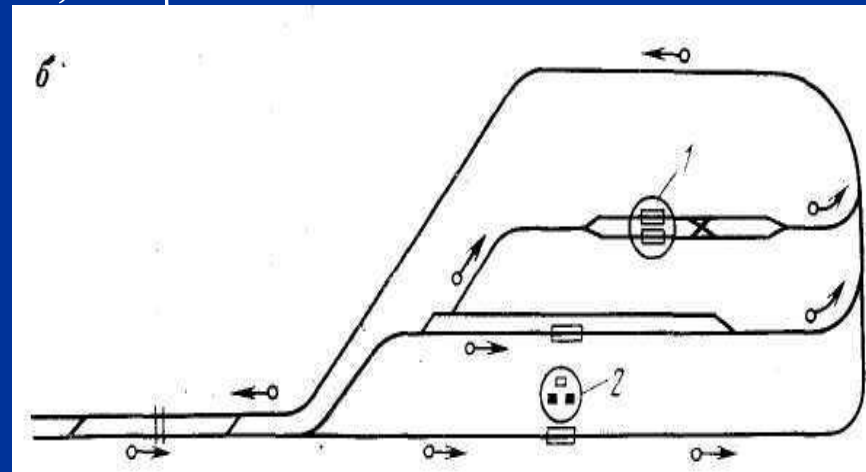
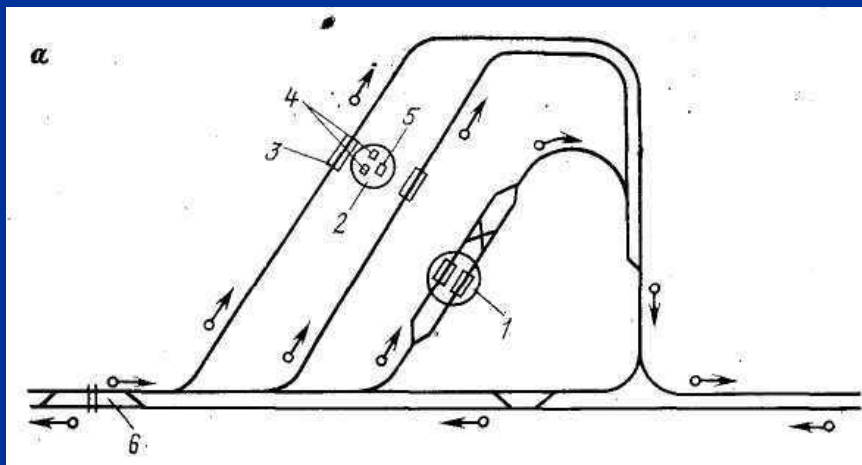


Схема петлевого околоствольного двора:

1, 2 – соответственно скиповой и клетевой стволы; 3 – главная откаточная выработка

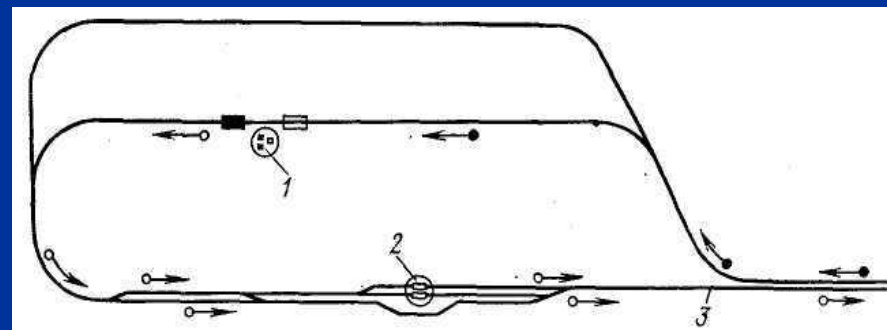
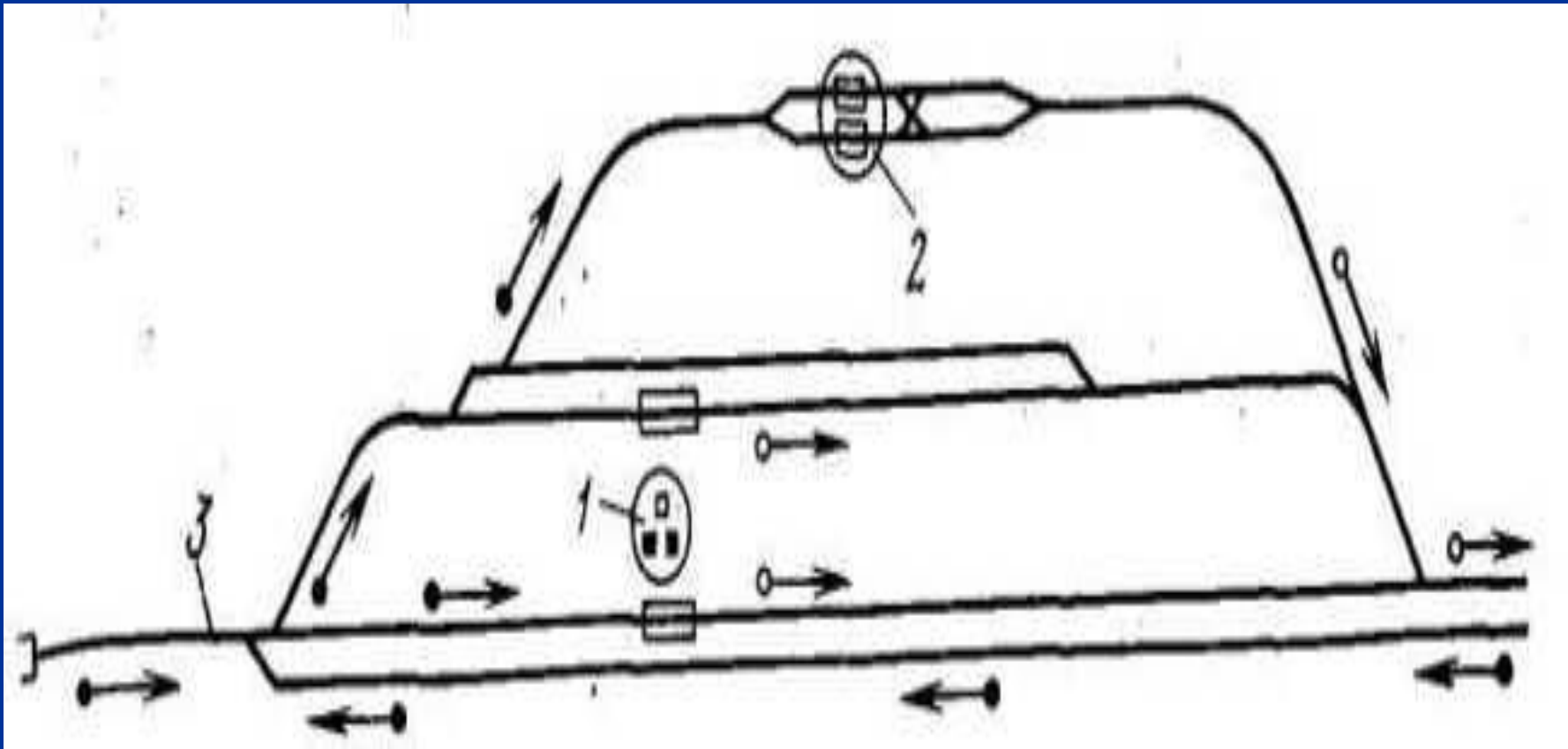


Схема тупикового околоствольного двора:

1, 2 – соответственно скиповой и клетевой стволы; 3 – тупик.



Схемы кругового околоствольного двора

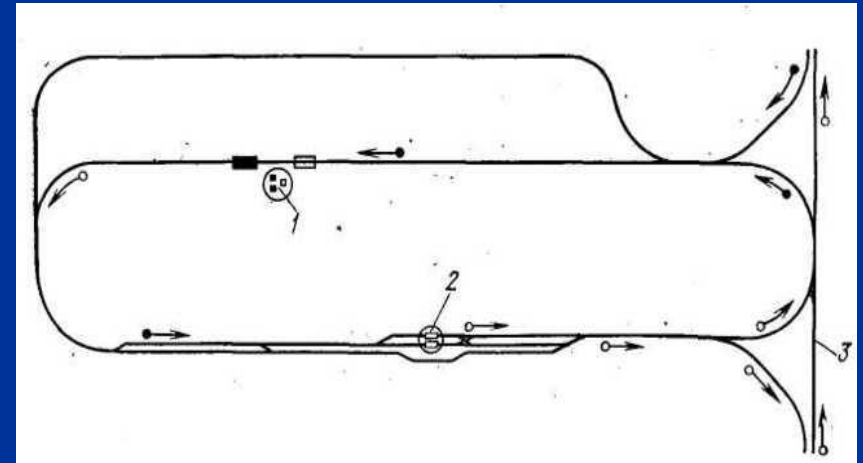
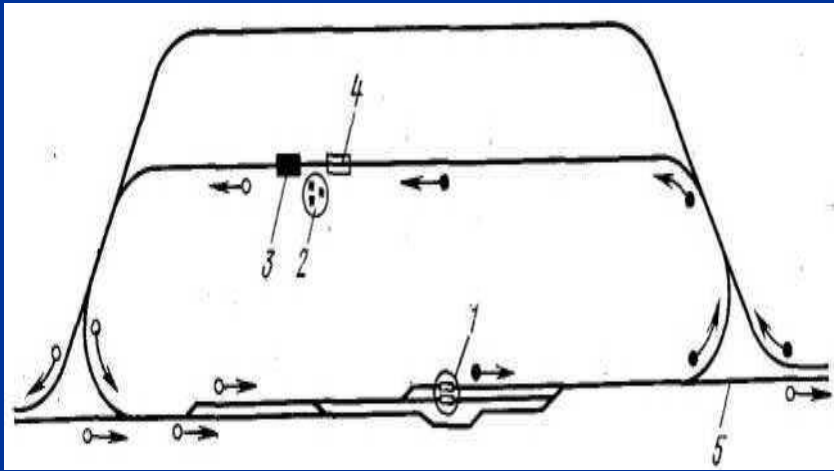


Схема кругового околоствольного двора с ветвями, параллельными главной откаточной выработке:
1, 2 – соответственно клетевой и скиповой стволы;
3, 4 – соответственно угольная и породная разгрузочные ямы; 5 – главная откаточная выработка.

Схема кругового околоствольного двора с ветвями, перпендикулярными к главной откаточной выработке:
1, 2 – соответственно скиповой и клетевой стволы; 3 – главная откаточная выработка.

Челноковые окоlostвольные дворы

- Достоинствами челноковых окоlostвольных дворов являются прямолинейность выработок, удобство расположения оборудования, максимальное использование главной откаточной выработки;
- Недостатки – сложные маневры с составами, невысокая пропускная способность, сложность привязки к конкретным горно-геологическим условиям из-за большой длины выработок.

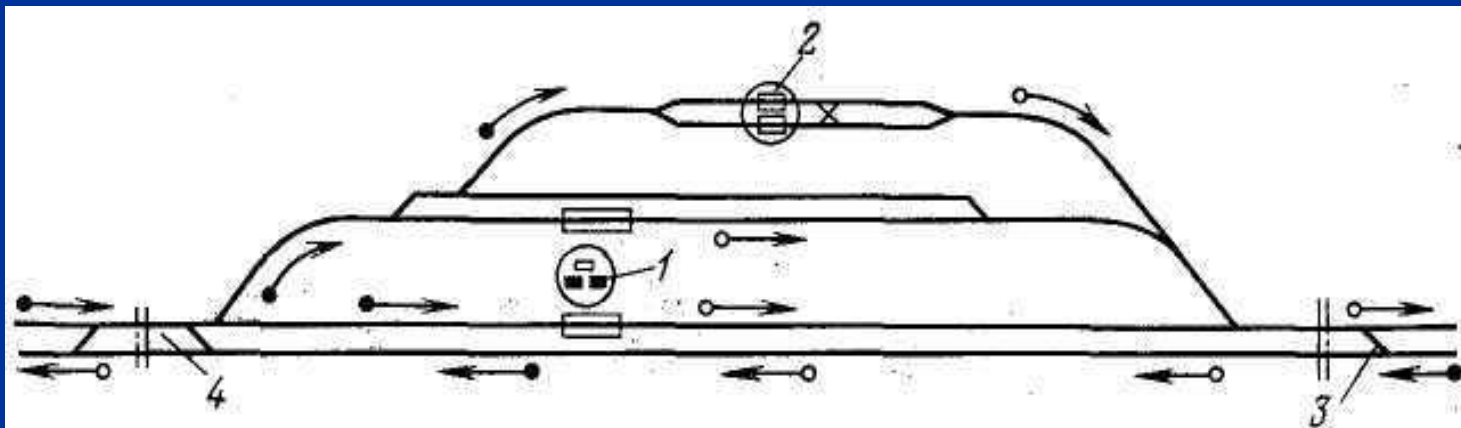
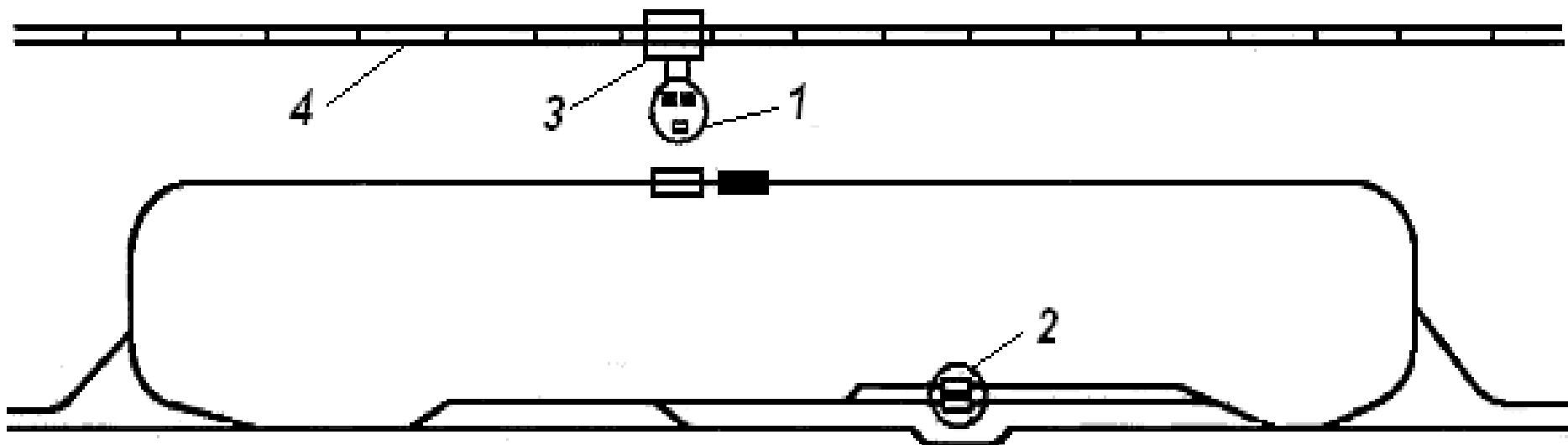


Схема челнокового окоlostвольного двора:

1, 2 – соответственно скиповой и клетевой стволы; 3, 4 – разминожки соответственно на порожняковой и грузовой сторонах.

Транспорт. Околоствольные дворы

В околоствольных дворах уголь может транспортироваться **конвейерами** непосредственно в бункер скипового подъема. Конвейерный транспорт целесообразно применять в околоствольных дворах при полной конвейеризации транспорта угля от забоя до ствола шахты. Породы, материалы и другие грузы перевозят в вагонетках или монорельсовым транспортом.



- 1 – главный ствол; 2 – вспомогательный ствол;
3 – бункер; 4 – магистральный конвейер

Факторы. Околоствольные дворы

Выбор типа околоствольного двора определяется рядом факторов:

- углом падения пластов;
- числом пластов и расстоянием между ними;
- способом вскрытия шахтного поля;
- устойчивостью горных пород, в которых сооружается околоствольный двор;

Кроме того, учитывается экономичность привязки того или иного типа околоствольного двора к конкретной схеме вскрытия.

Требования. Околоствольные дворы

Объем околоствольных дворов составляет всего лишь 7..15% общего объема подземных выработок, а **продолжительность сооружения** околоствольного двора превышает 60% общего срока строительства шахты.

Это обусловлено сложностью конфигурации и многообразием сечений выработок, большим числом сопряжений, закруглений, камер.

Поэтому **конфигурация околоствольного двора** должна быть такой, при которой обеспечивался бы рациональный транспорт, возможность применения простых технологических схем сооружения выработок и сокращения сроков строительства.

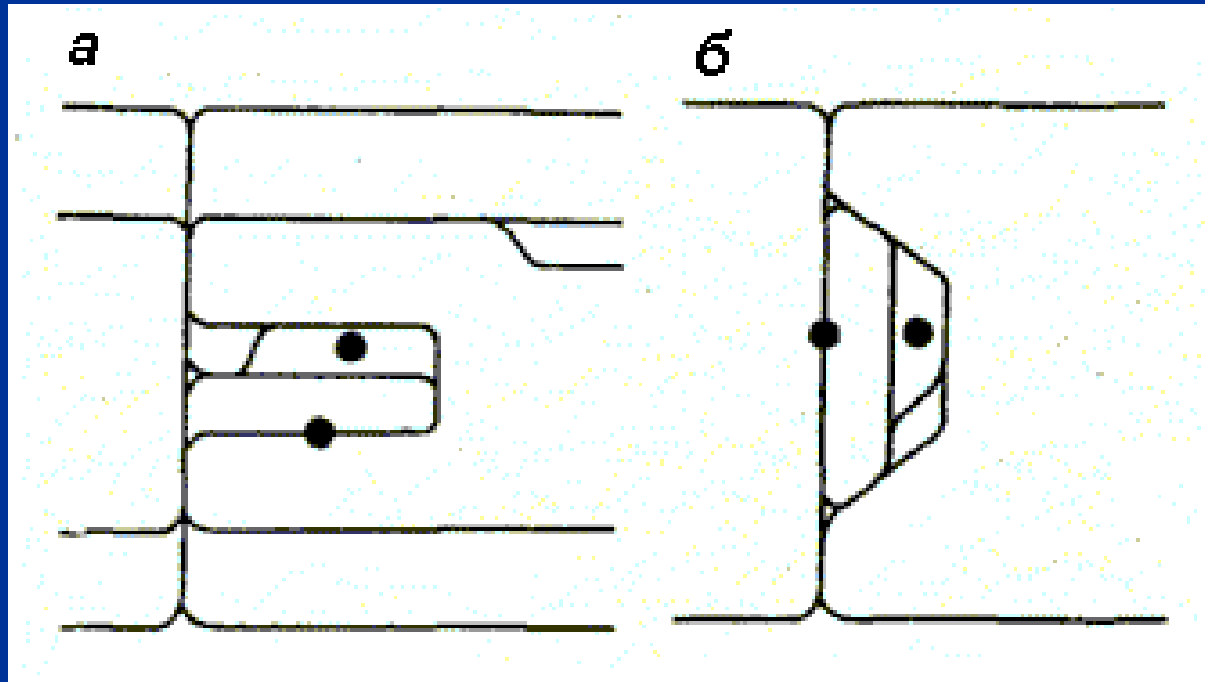
Минимальный объем околоствольного двора достигается в том случае, если **клетевая ветвь** является одновременно **частью магистральной выработки**.

Околоствольные дворы

При выборе типа околоствольного двора необходимо учитывать **экономичность привязки**, которая оценивается степенью использования транспортной вскрывающей выработки как его части.

При вскрытии свиты пластов **вертикальными стволами** и капитальными или погоризонтными **квершлагами** околоствольный двор можно располагать между пластами, примыкая к квершлагу.

Околоствольные дворы



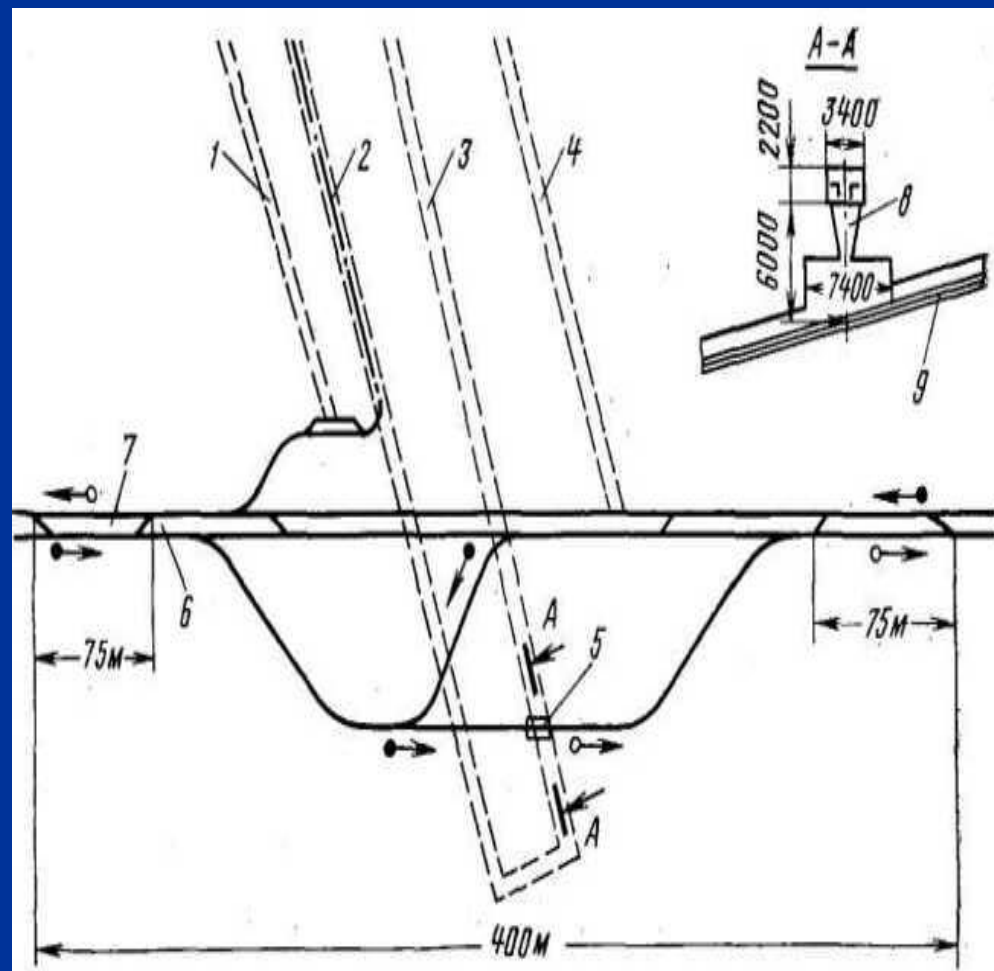
В зависимости от **величины расстояния между пластами** в свите можно применять:

- **круговой перпендикулярный** околоствольный двор (а);
- **круговой параллельный** околоствольный двор (б).

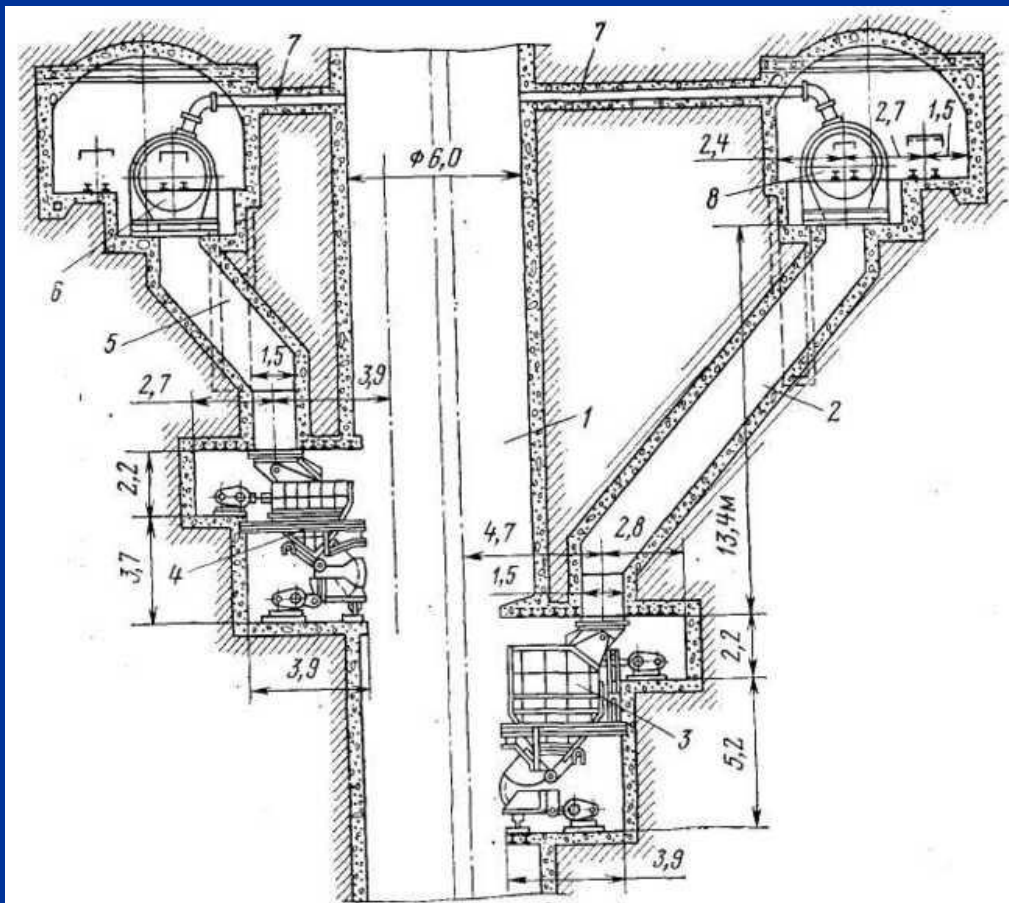
Схема околоствольного двора у наклонного конвейерного ствола:

Схема околоствольного двора у
наклонного конвейерного
ствола:

- 1 – людской ходок;
- 2 – вспомогательный
наклонный ствол;
- 3 – конвейерный наклонный
ствол;
- 4 – вентиляционный уклон;
- 5 – место разгрузки вагонеток с
углем;
- 6 – главный откаточный
штрек;
- 7 – разминовка; 8 –
бункер- 9 – ленточный
конвейер



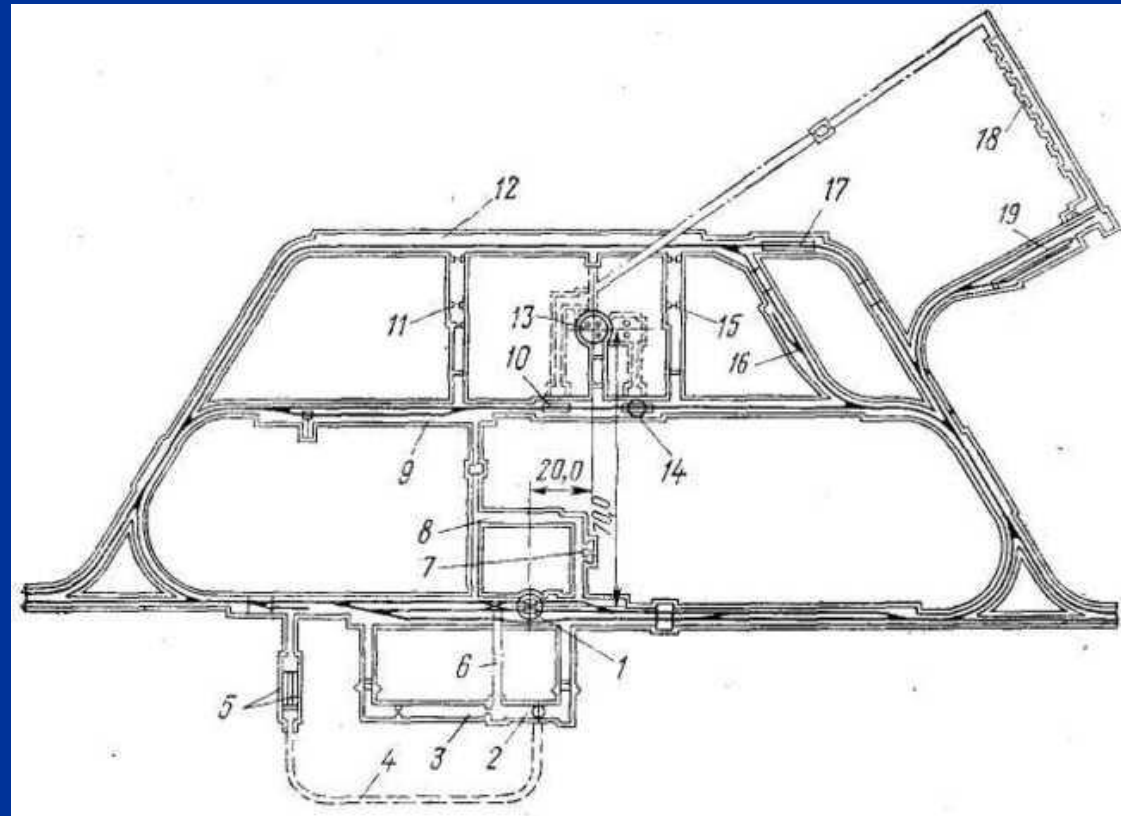
Комплекс камер загрузочного устройства скипового подъема:



- Комплекс камер загрузочного устройства скипового подъема:
- 1 – скиповой ствол;
 - 2 – угольный бункер;
 - 3 – угольное загрузочное устройство;
 - 4 – породное загрузочное устройство;
 - 5 – породный бункер;
 - 6 – породный опрокидыватель;
 - 7 – трубы для отсоса пыли;
 - 8 – угольный опрокидыватель.

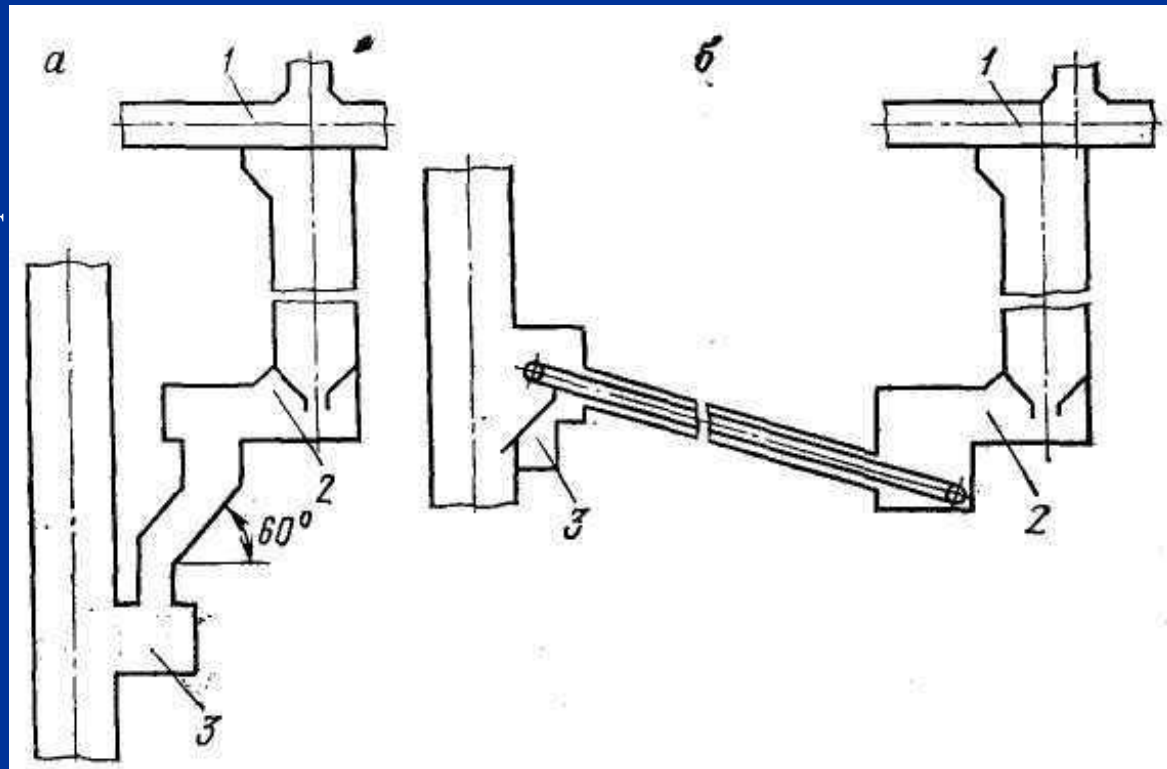
Схема расположения камер в круговом околоствольном дворе:

- 1, 13 – соответственно клетевой и скиповой стволы;
- 2 – насосная камера;
- 3 – центральная электроподстанция;
- 4 – водосборник;
- 5 – осветляющие резервуары;
- 6 – водотрубный ходок;
- 7 – медпункт;
- 8 – камера ожидания;
- 9 – место стоянки пассажирского состава;
- 10, 14 – соответственно породная и угольная разгрузочные ямы;
- 11, 15 – преобразовательные подстанции;
- 12 – зарядная камера;
- 16 – место стоянки запасных электровозов;
- 17 – ремонтная мастерская;
- 18 – склад ВМ;
- 19 – депо противопожарного поезда.

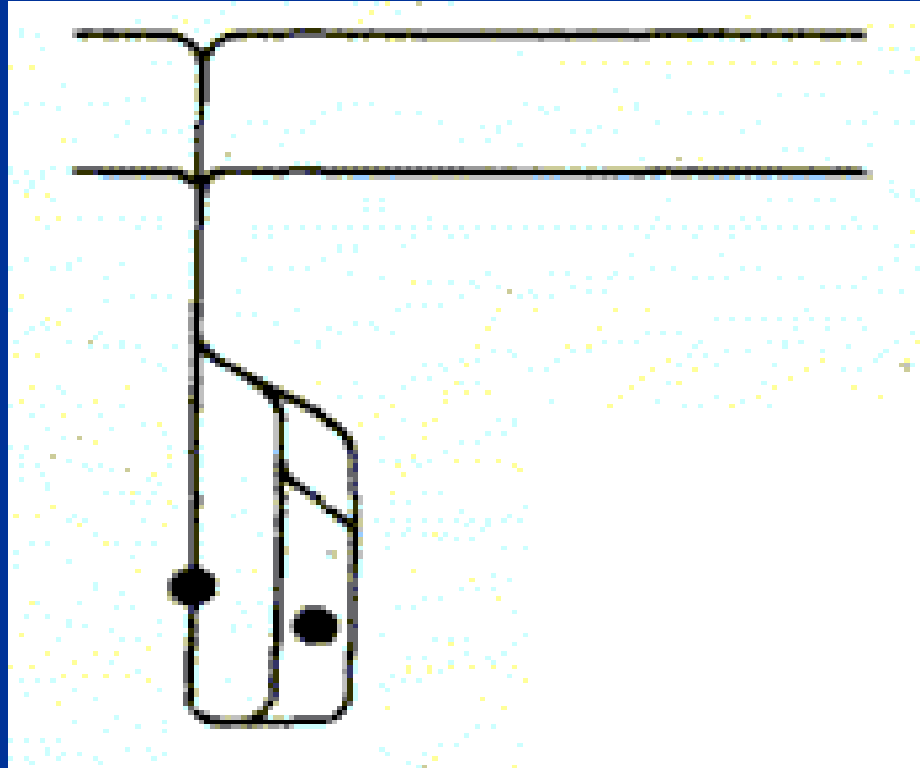


Схемы расположения самотечных бункеров в околоствольных дворах:

- *a* – в непосредственной близости от ствола;
- *б* – при удалении от ствола;
- 1 – разгрузочная камера;
- 2 – камера питания;
- 3 – загрузочная камера.

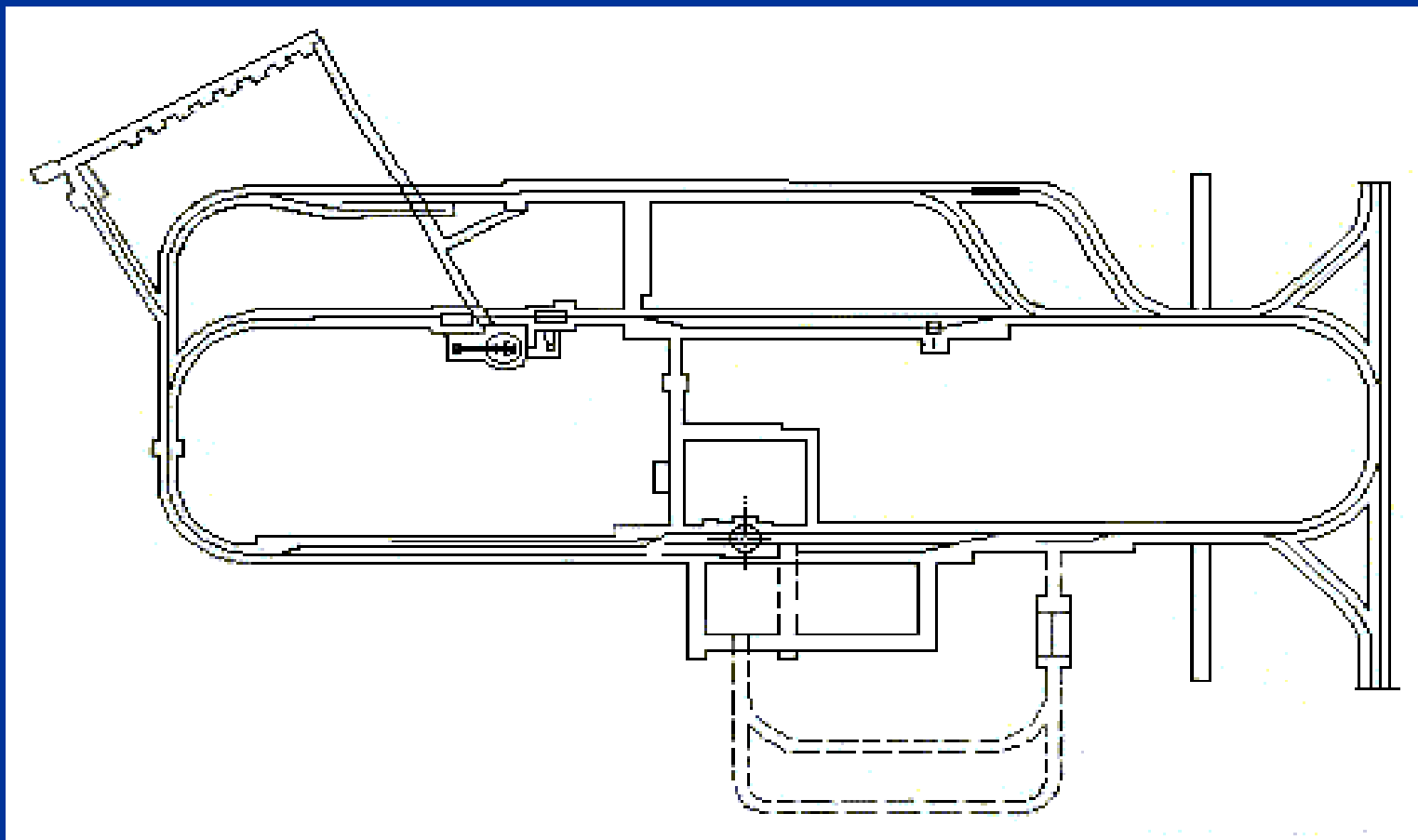


Околоствольные дворы



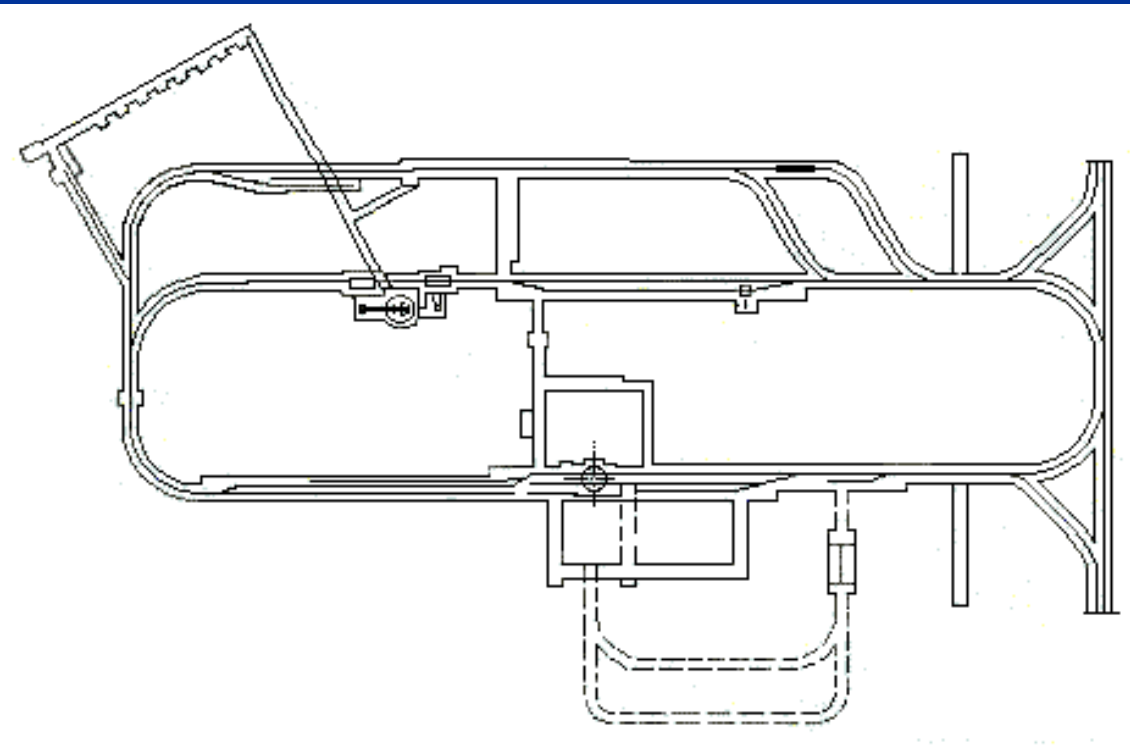
При вскрытии **крутых и крутонаклонных пластов**, когда стволы располагаются в лежащем боку свиты, целесообразно применять **петлевые околоствольные дворы**.

2 Камеры околоствольного двора



В пределах околоствольного двора сооружают ряд камер, имеющих различное назначение

Камеры околоствольного двора



НАСОСНАЯ КАМЕРА

служит для установки агрегатов главного водоотлива шахты. Располагается вблизи от клетового ствола.

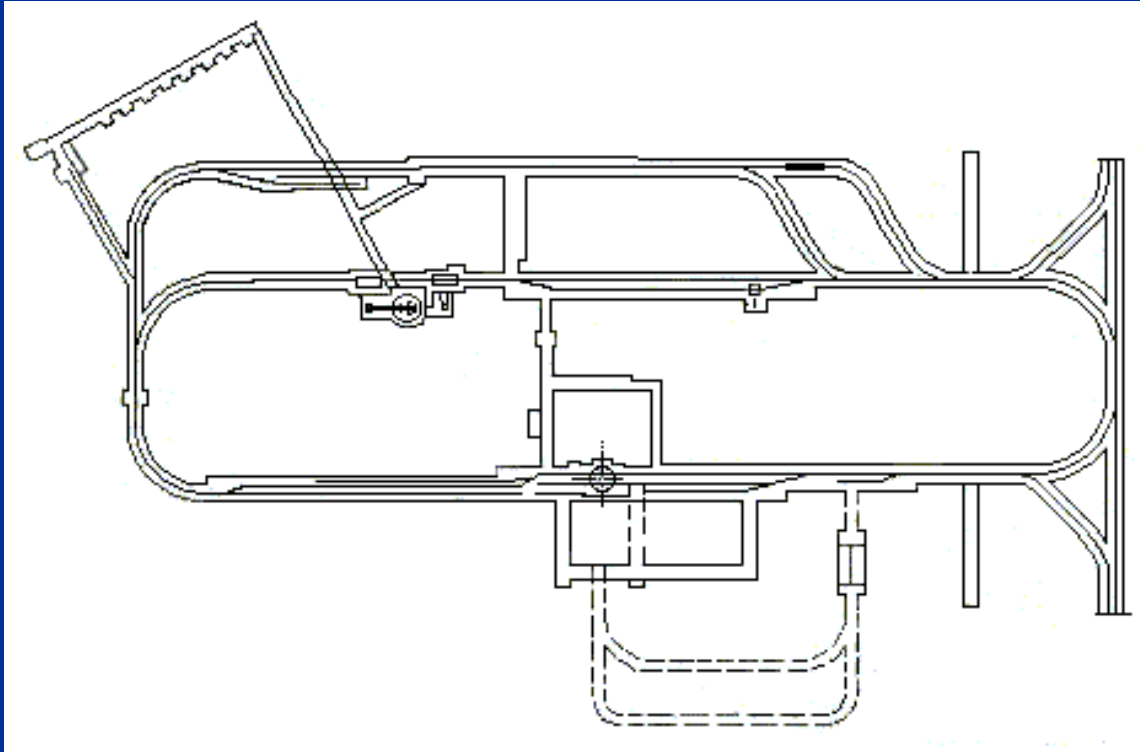
Камера имеет два ходка:

- горизонтальный, соединяющий ее с клетевой ветвью околоствольного двора;
- наклонный (трубный), соединяющий камеру со стволом.

В горизонтальном ходке устанавливают решетчатую и герметическую двери для изолирования насосной камеры от остальных выработок в случае угрозы затопления их при внезапном прорыве воды в шахту.

Наклонный (трубный) ходок служит для вывода нагнетательных трубопроводов в ствол.

Камеры околоствольного двора



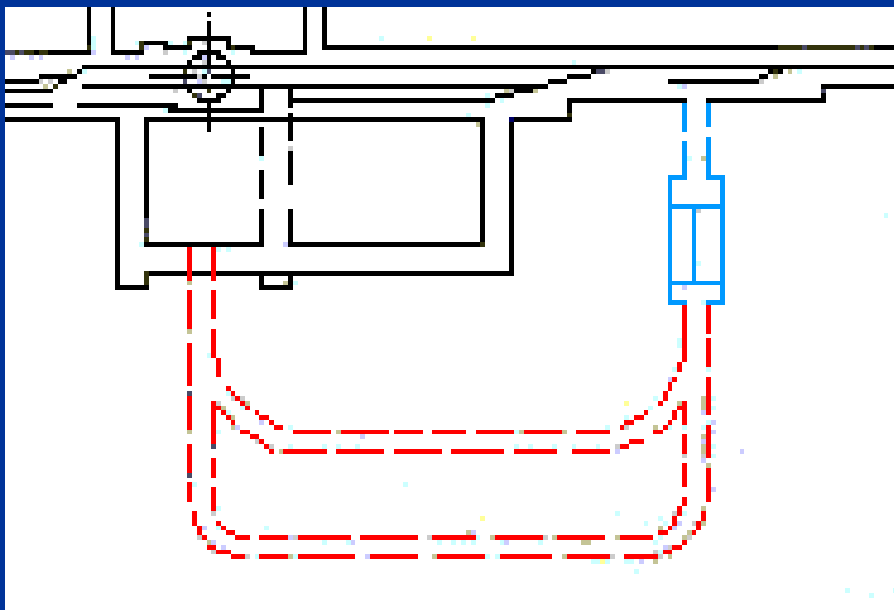
ВОДОСБОРНИКИ являются резервуарами для сбора шахтной воды и подачи ее через водозаборный колодец к насосам для откачки на поверхность.

Поскольку шахтная вода содержит минеральные частицы, водосборники выполняют также роль **отстойника**.

Водосборник с клетевой ветвью соединяется через камеру осветляющих резервуаров, в которых шахтная вода освобождается от твердых частиц (породы и угля).

Вместимость водосборников равна не менее чем 4-х часовому притоку воды.

Камеры околоствольного двора



Вместимость **ВОДОСБОРНИКОВ** равна не менее чем четырехчасовому притоку воды.

Водосборники крепят бетоном, сборным железобетоном или анкерной крепью.

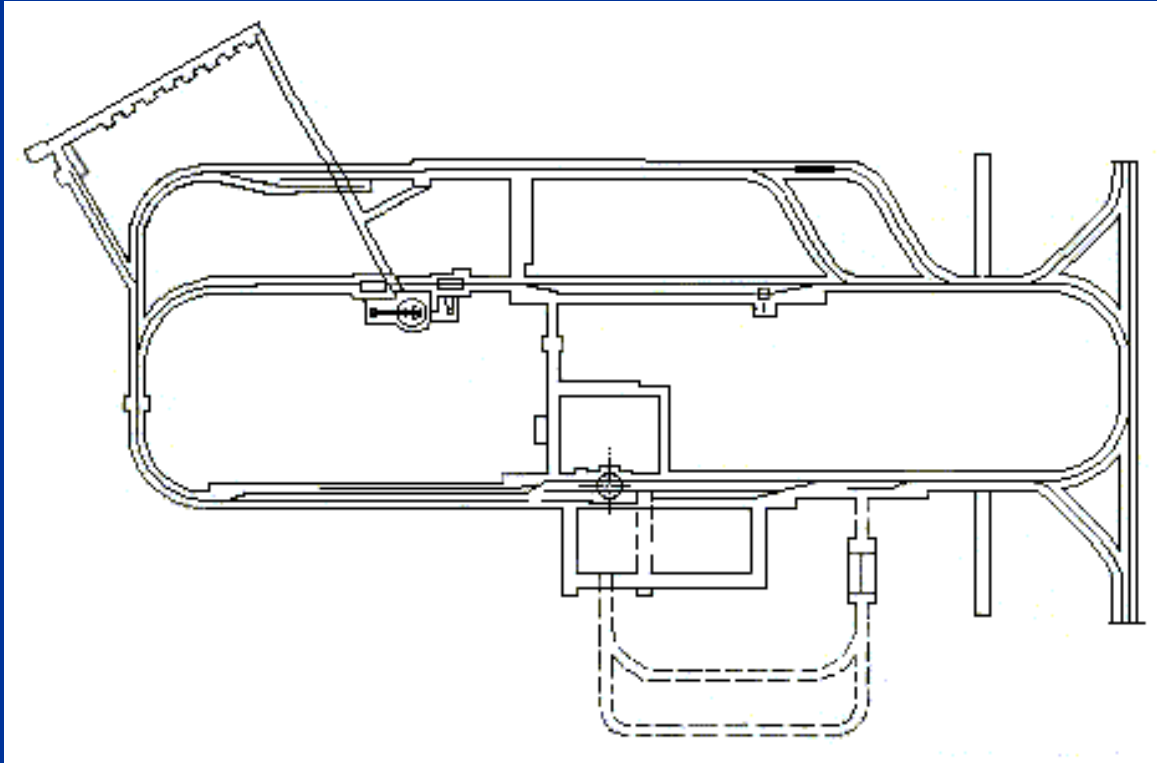
Водосборник состоит из двух ветвей.

Когда одна из них находится в работе, другая может быть отключена для чистки.

Чистку водосборников производят не реже двух раз в год.

Ил размывают гидромонитором, а образовавшуюся пульпу откачивают на поверхность грязевым насосом или погружают в шахтные вагонетки.

Камеры околоствольного двора



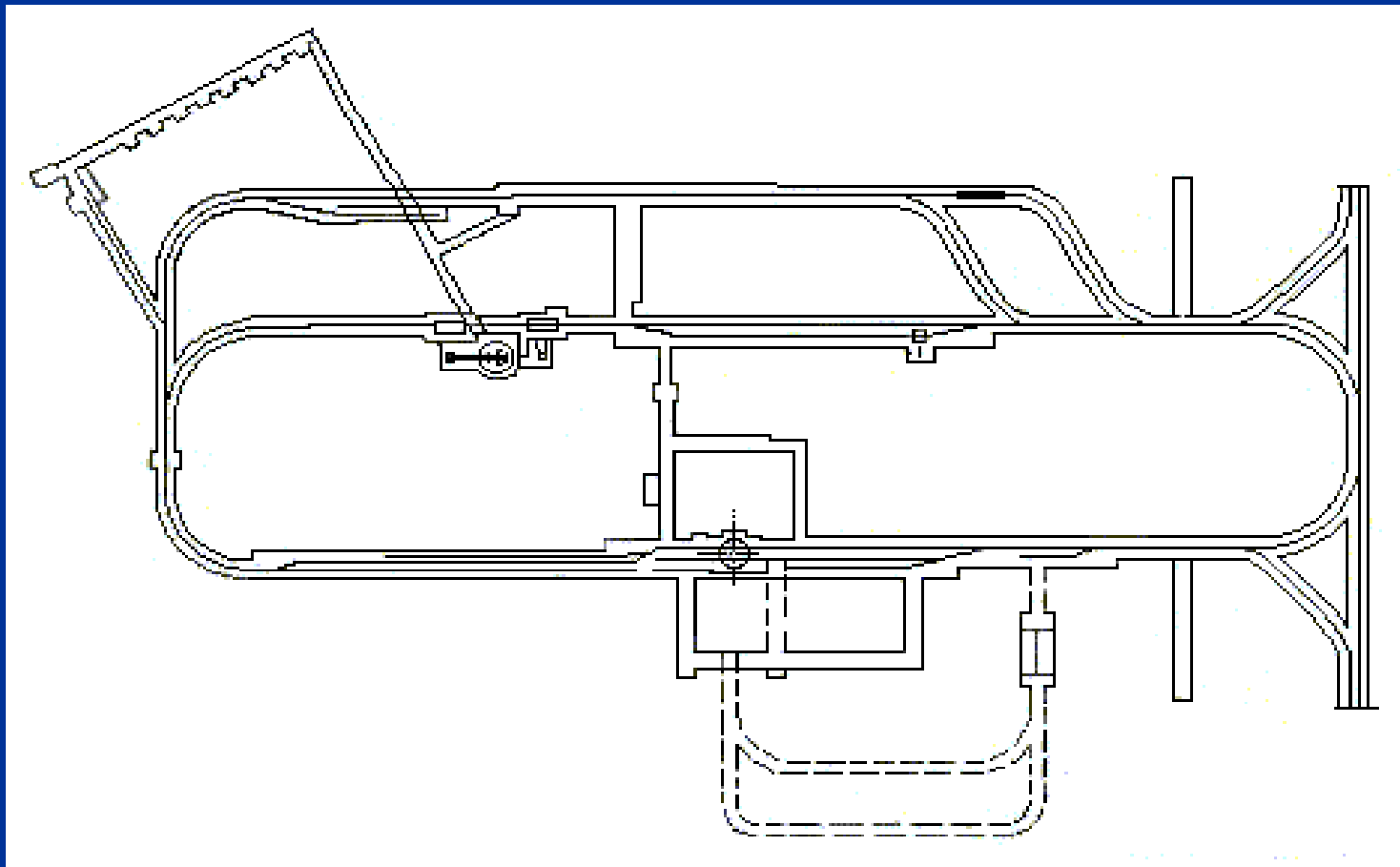
ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОПОДСТАНЦИЯ служит для приема с поверхности и распределения электроэнергии между подземными потребителями.

Она примыкает к насосной камере, от которой отделяется противопожарной дверью.

С другой стороны камера соединяется ходком с клетевой ветвью околоствольного двора.

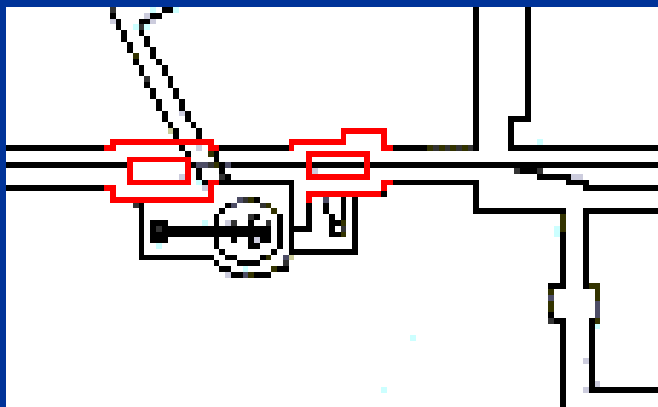
В ходке устанавливают решетчатую и герметическую двери.

Камеры околоствольного двора



УГОЛЬНАЯ И ПОРОДНАЯ РАЗГРУЗОЧНЫЕ ЯМЫ располагаются на скиповой ветви, для чего предусматривается ее расширение, где производят разгрузку вагонеток с откидным днищем с углем и породой.

Камеры околоствольного двора



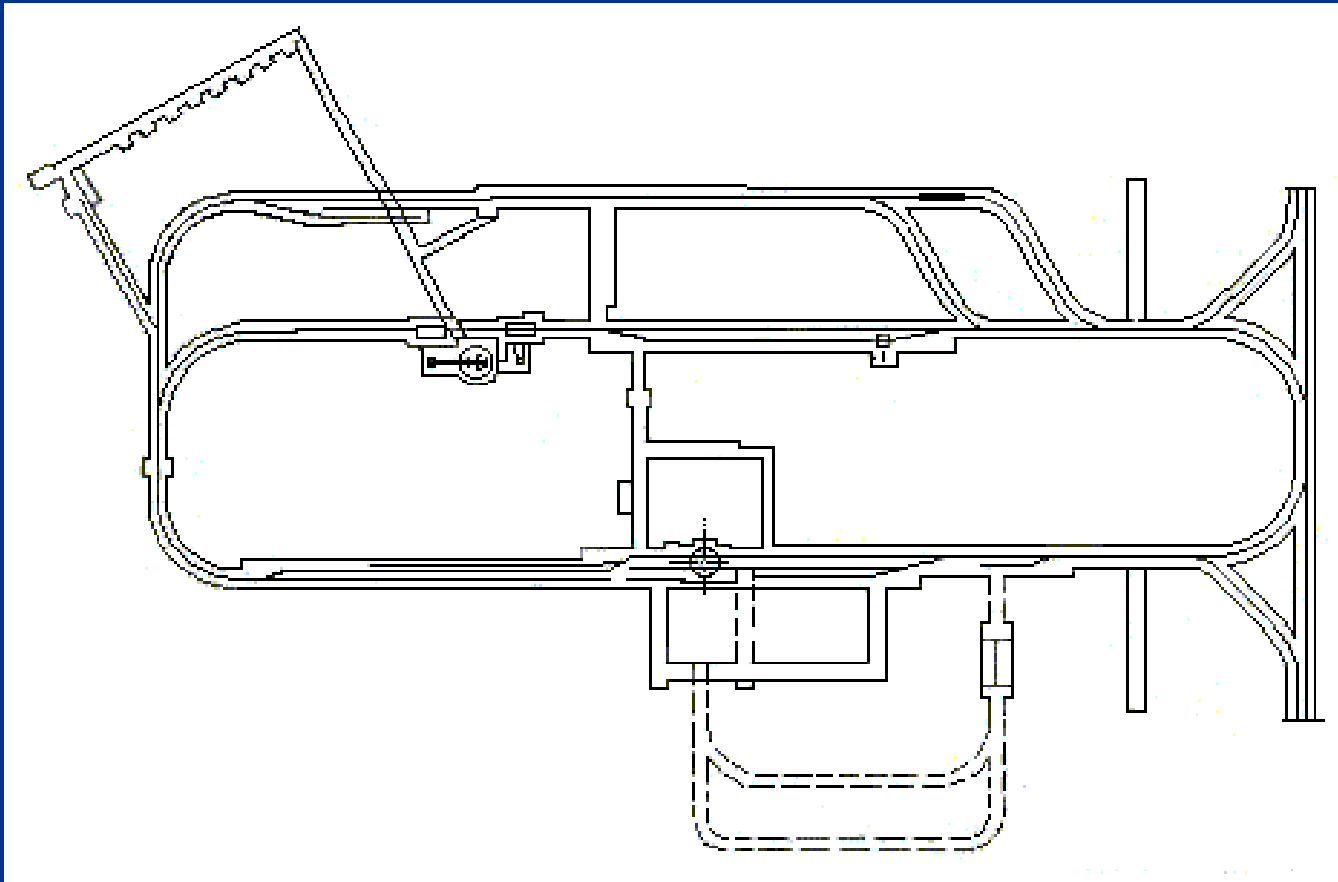
Под разгрузочными ямами находятся **камеры-бункеры**.

Они необходимы для обеспечения независимой работы подземного транспорта от работы подъема.

Вместимость бункера для угля должна быть не менее вместимости двух составов, для породы — определяется проектом.

Ниже бункеров, на сопряжении со скиповым стволом, имеются камеры с автоматическим разгрузочным устройством (**дозаторы**), при помощи которого производится дозировка необходимого объема угля (или породы) для заполнения скипа.

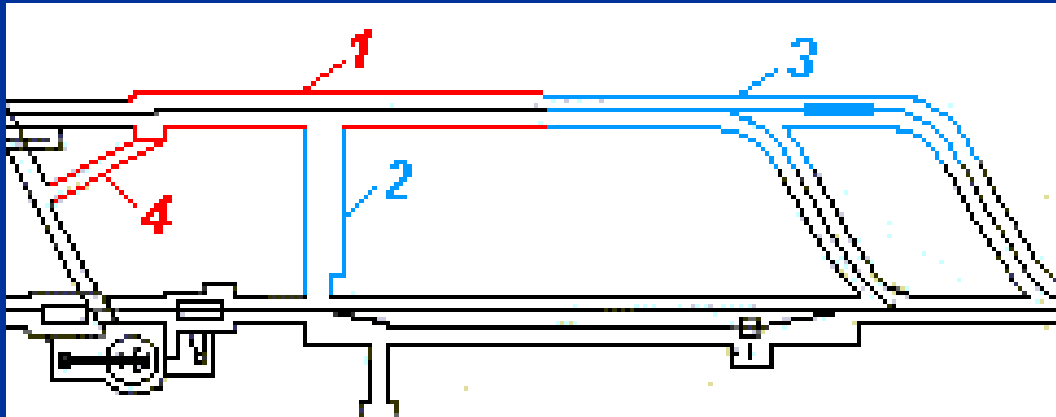
Камеры околоствольного двора



- 1 – зарядная;
- 2 – преобразовательная подстанция;
- 3 – ремонтная мастерская.

ДЕПО АККУМУЛЯТОРНЫХ ЭЛЕКТРОВЗОВ
состоит из трех заблокированных между собой камер

Камеры околоствольного двора



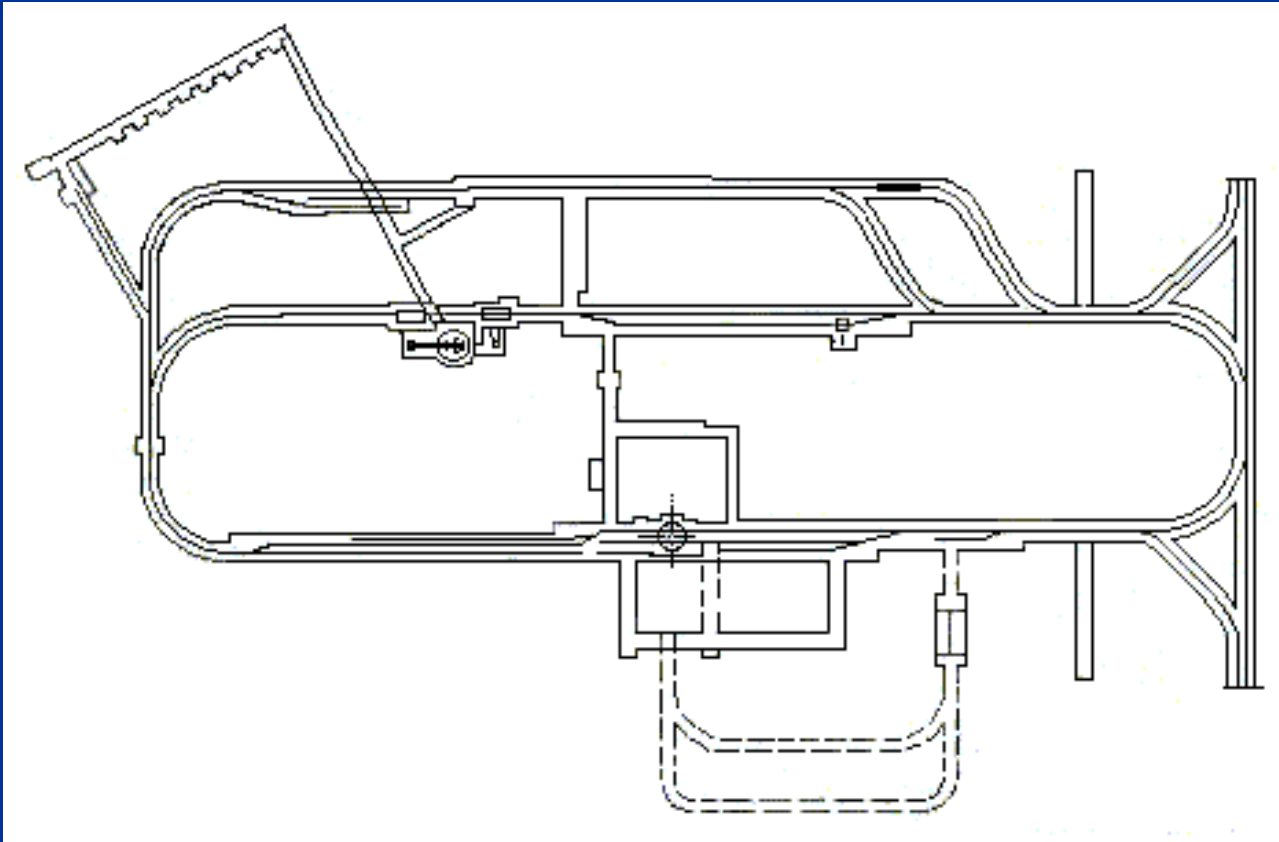
- 1 – зарядная;
- 2 – преобразовательная подстанция;
- 3 – ремонтная мастерская.
- 4 – вентиляционная сбойка

В преобразовательной подстанции происходит преобразование переменного тока в постоянный для зарядки батарей.

Зарядная располагается параллельно скиповой ветви и соединяется с ней в зависимости от числа электровозов 2..3 заездами.

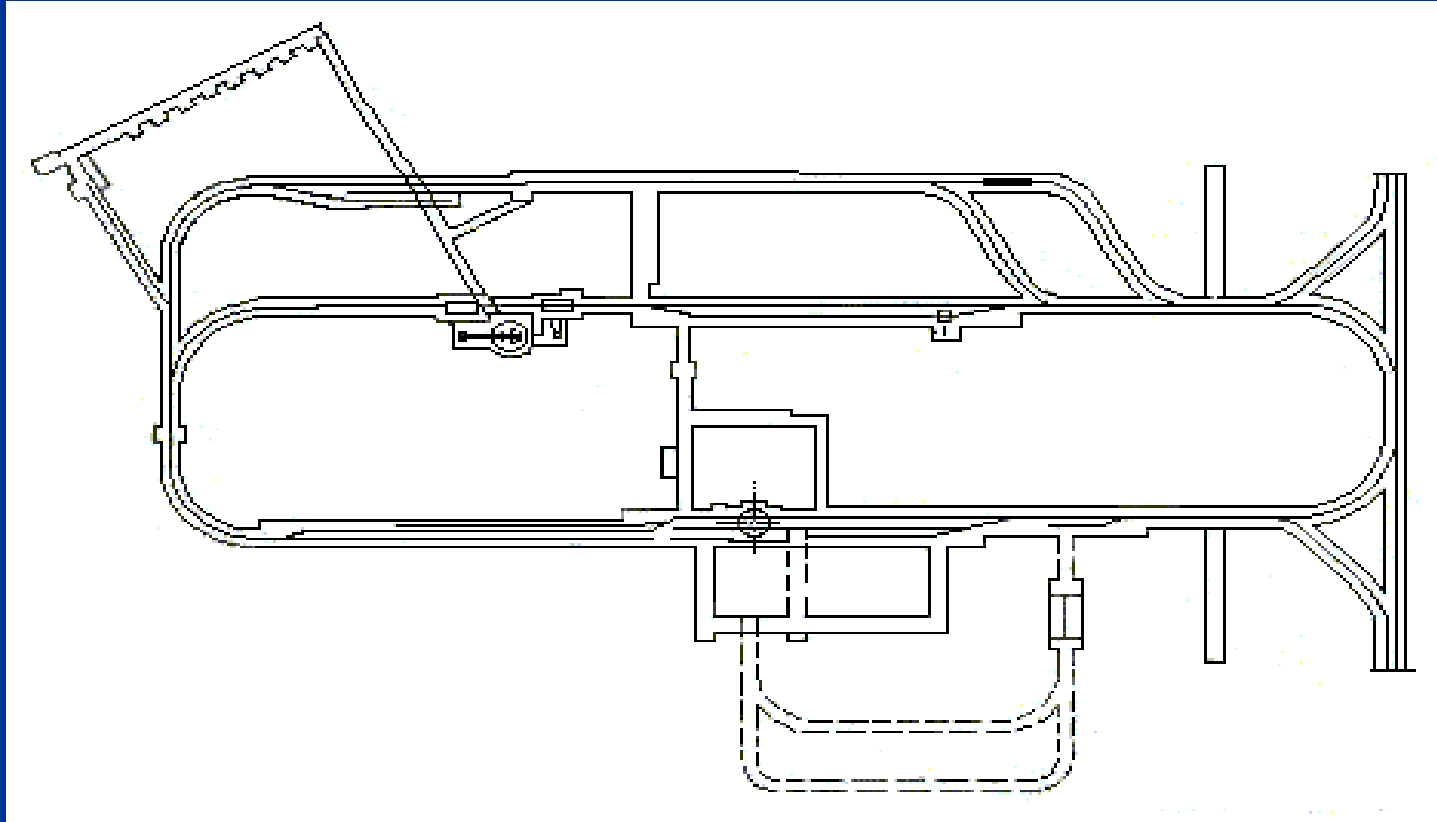
Для обособленного проветривания, которое необходимо в связи с выделением вредных газов при зарядке аккумуляторных батарей, проходится вентиляционная сбойка, соединяющая зарядную со скиповым стволом.

Камеры околоствольного двора



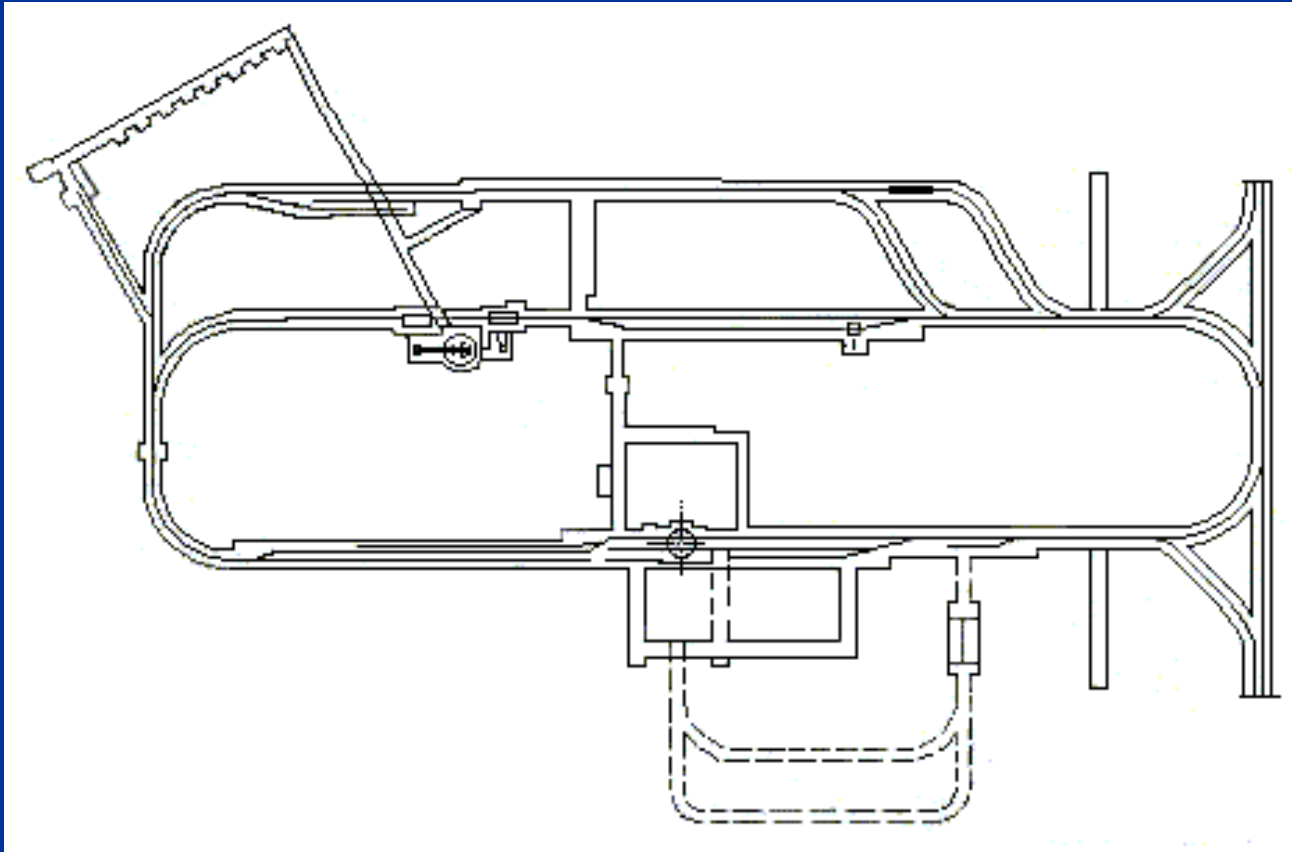
СКЛАД ВЗРЫВАЧАТЫХ МАТЕРИАЛОВ служит для хранения взрывчатых веществ и средств взрывания. Имеет обособленное проветривание через вентиляционную сбойку, выходящую к главному стволу.

Камеры околоствольного двора



ДЕПО ПРОТИВОПОЖАРНОГО ПОЕЗДА предназначено для размещения в нем противопожарного поезда и склада для хранения инструмента, инвентаря и материалов для тушения пожаров. Сооружают депо в обособленной выработке или расширяют для этого участок транспортной выработки.

Камеры околоствольного двора



КАМЕРА МЕДИЦИНСКОГО ПУНКТА 1

Служит местом оказания первой медицинской помощи подземным рабочим.

КАМЕРА ОЖИДАНИЯ 2

Служит для размещения рабочих, ожидающих выезда из шахты. Располагают ее у клетового ствола. Имеет два выхода — один на грузовую, другой на порожняковую сторону.

Камеры околоствольного двора

Объем околоствольных дворов зависит от :

- проектной мощности шахты;
- газоносности пластов;
- водообильности шахты.

Объем околоствольного двора можно определить по следующей эмпирической формуле:

$$V_{од} = 1.4 \cdot A_{ст} + 85 \cdot q + 10 \cdot V_{в} + 1700, \text{ м}^3,$$

$A_{ст}$ - суточная мощность шахты, т;

q - относительная газообильность, м³/т;

$V_{в}$ - водоприток воды в шахту, м³/час.

3 Технологический комплекс поверхности шахты

Технологический комплекс поверхности шахты - комплекс зданий, сооружений и оборудования, предназначенных для:

- подъема, приема, переработки и отправки потребителям полезного ископаемого;
- приема и складирования породы;
- подачи воздуха в шахту (а при необходимости и его кондиционирования) для проветривания подземных выработок;
- обеспечения горных работ электро- или пневмоэнергией;
- бытового обслуживания трудящихся;
- очистки шахтных вод.

Технологический комплекс поверхности шахты

Капитальные затраты на сооружение объектов поверхности составляют 20..30% общих затрат на строительство шахты.

Трудоемкость работ на поверхности составляет 20..25% общей трудоемкости добычи 1 т угля.

Поэтому степень совершенства поверхности существенно влияет на уровень технико-экономических показателей шахты.

Одним из основных требований к поверхности является **компактность**, т. е. максимальная плотность застройки зданиями и сооружениями.

Технологический комплекс поверхности шахты

Технологический комплекс состоит из трех основных **блоков**:

- главного ствола;
- вспомогательного ствола;
- административно-бытового комбината.

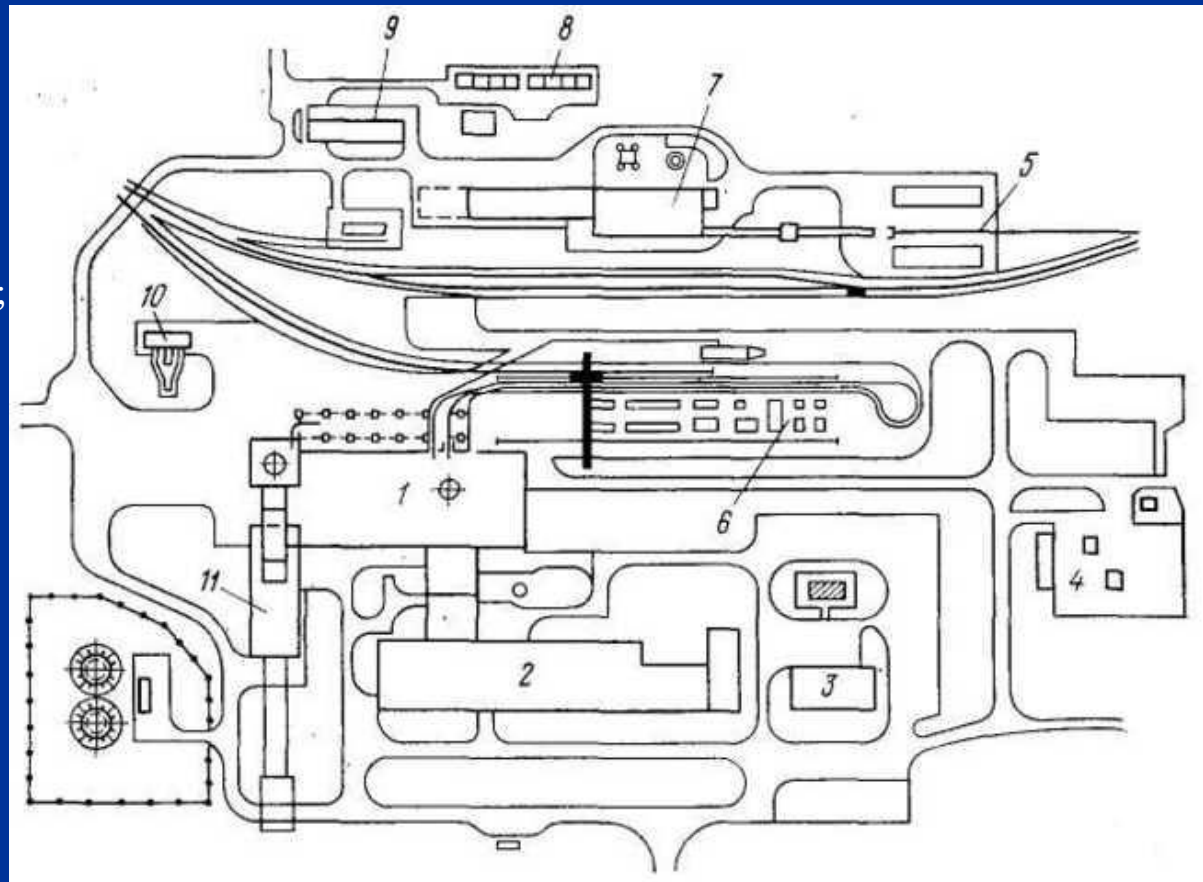
На поверхности шахты имеются и **отдельно стоящие здания и сооружения**, которые по своим технологическим особенностям и специальным требованиям не могут быть сблокированы.

К ним относятся:

- электроподстанция;
- резервуары для воды и др.

Генеральный план поверхности шахты «Шахтерская - Глубокая» (Россия):

- 1 – блок главных стволов;
- 2 – административно-бытовой комбинат;
- 3 – столовая;
- 4 – энергоподстанция;
- 5 – склад угля для котельной;
- 6 – склад текущего расхода;
- 7 – блок энергетических установок (котельной и кондиционеров);
- 8 – градирня;
- 9 – компрессорная установка;
- 10 – вентиляторная установка;
- 11 – комплекс загрузки канатной дороги

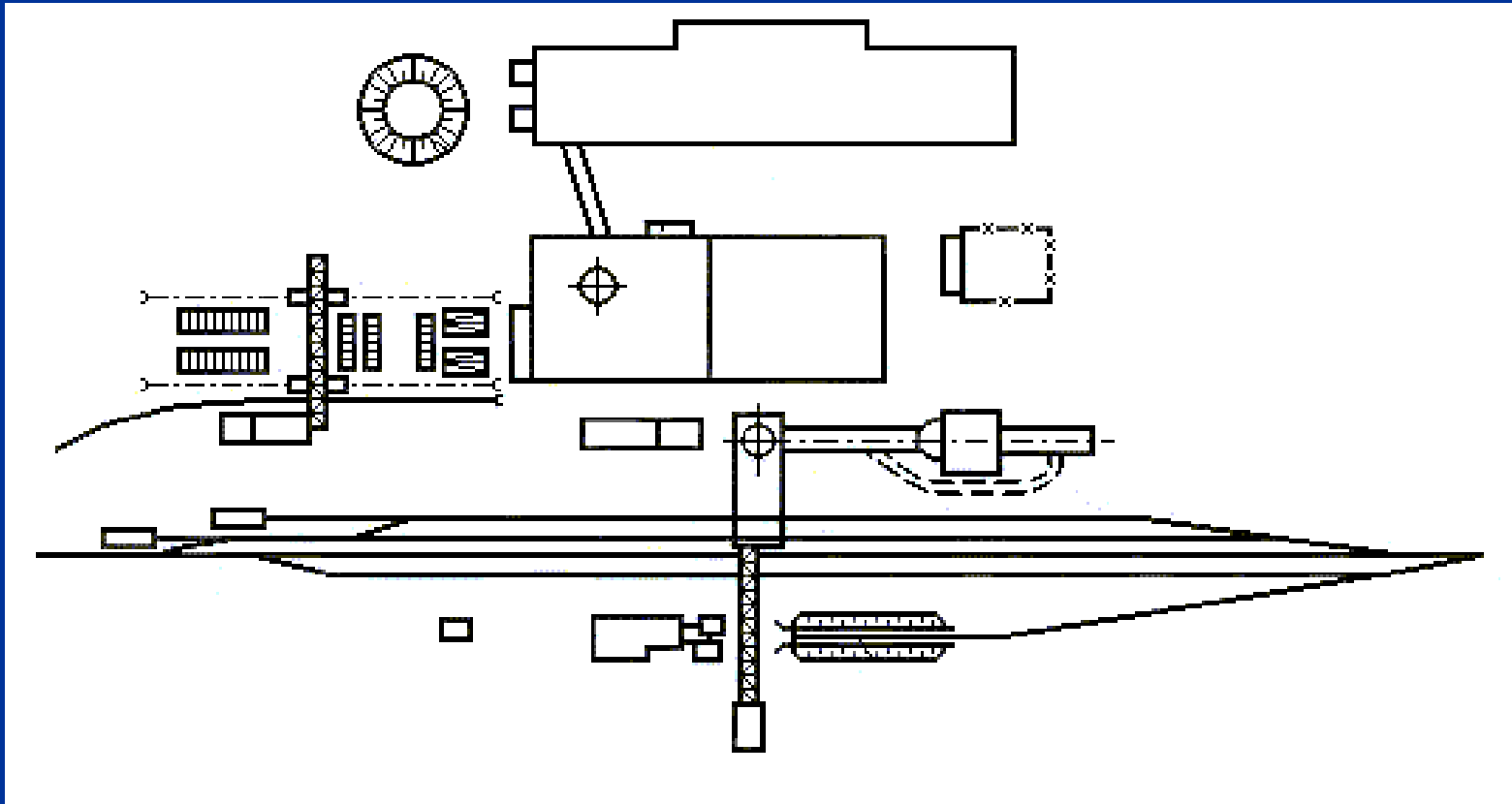


Технологический комплекс поверхности шахты

Блок главного (скипового) ствола состоит из :

- копра;
- помещения технологического комплекса по приему угля и породы;
- пункта погрузки угля в железнодорожные вагоны;
- станции погрузки породы;
- котельной;
- здание вентилятора;
- и помещения подъемных установок.

Технологический комплекс поверхности шахты



Блок главного (скипового) ствола:

- 1 – копер, надшахтное здание и пункт погрузки угля;
- 2 – здание подъемных установок;
- 3 – пункт погрузки породы;
- 4 – котельная; 5 – здание вентилятора.

Технологический комплекс поверхности шахты

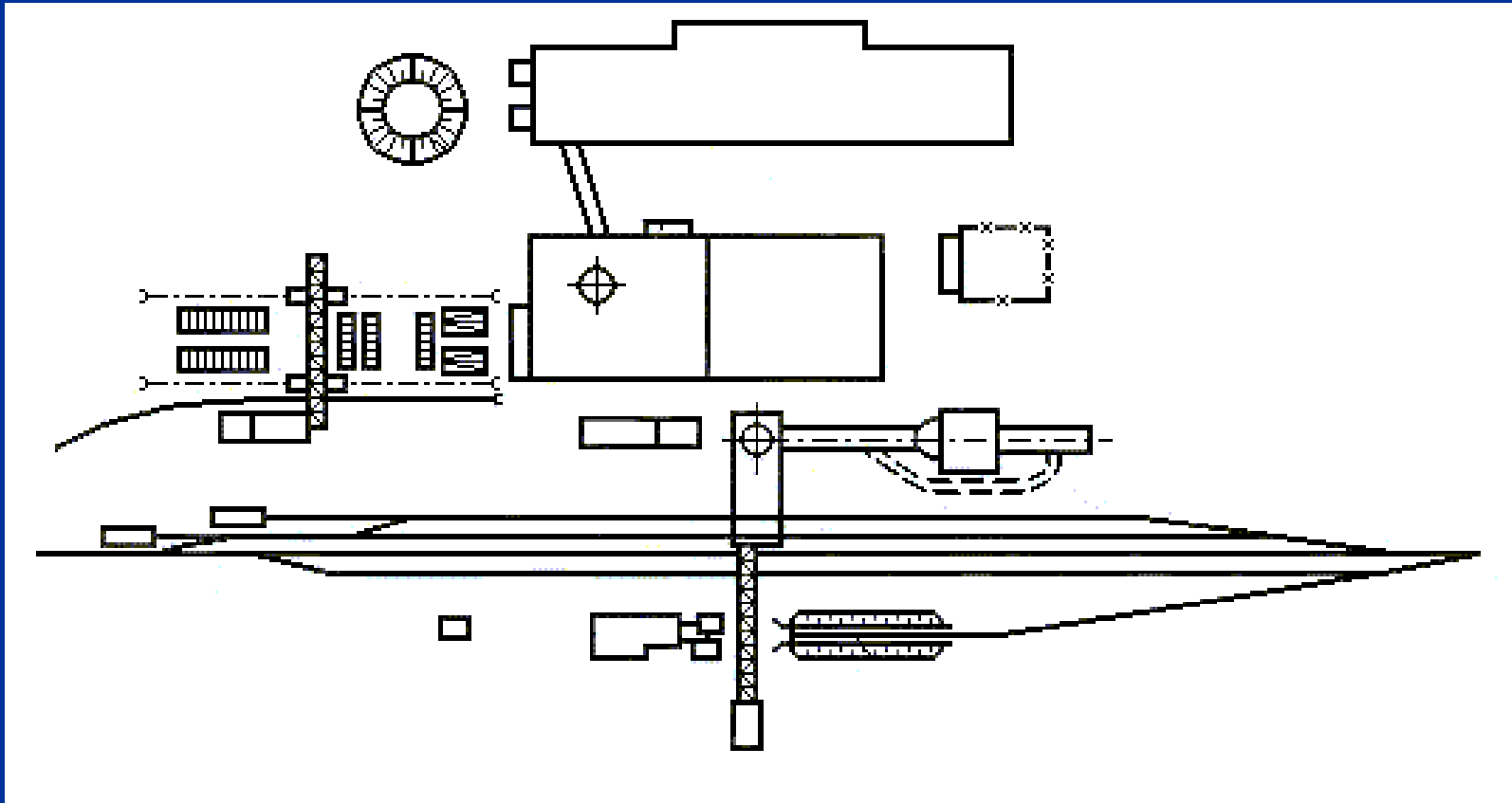
Блок вспомогательного (клетевого) **ствола** обслуживает:

- спуск и подъем людей;
- спуск и подъем материалов и оборудования;
- откатку и обмен вагонеток в клетях на поверхности.

В состав блока вспомогательного ствола входит:

- копер и надшахтное здание;
- комплекс по обмену вагонеток;
- ремонтные мастерские;
- материальные склады;
- калориферную;
- компрессорную, если на шахте используется энергия сжатого воздуха.

Технологический комплекс поверхности шахты



Блок вспомогательного (клетевого) ствола:

- 1 – копер, надшахтное здание и комплекс по обмену вагонеток;
- 2 – здание подъемных установок;
- 3 – склад материалов.

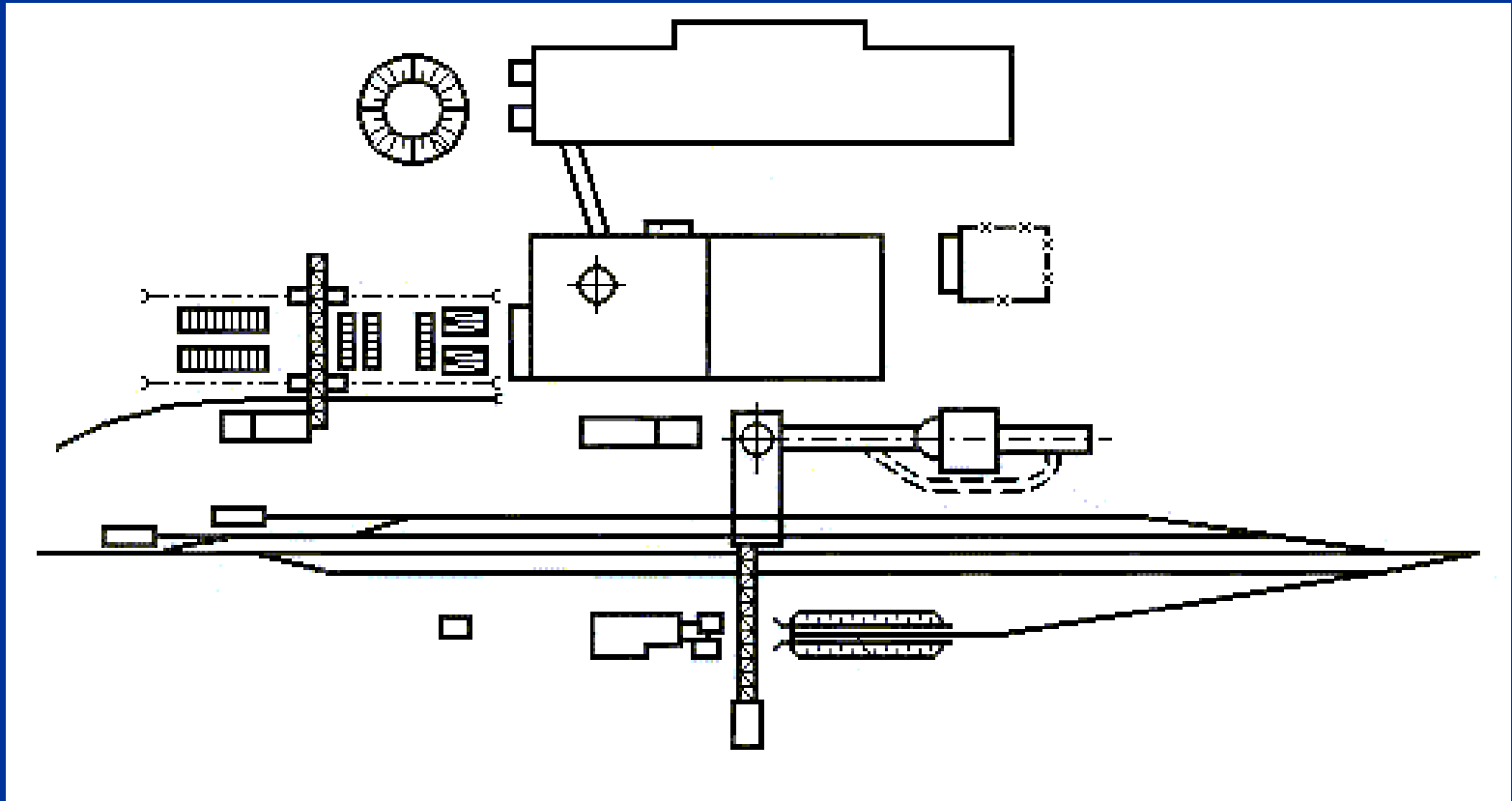
Технологический комплекс поверхности шахты

Блок административно-бытового комбината (АБК) представляет собой комплекс помещений вспомогательного назначения и состоит из трех основных частей:

- административно-конторской;
- зала собраний;
- банной части, включающей душевые, гардеробные, ламповую, питьевую станцию и прачечную.

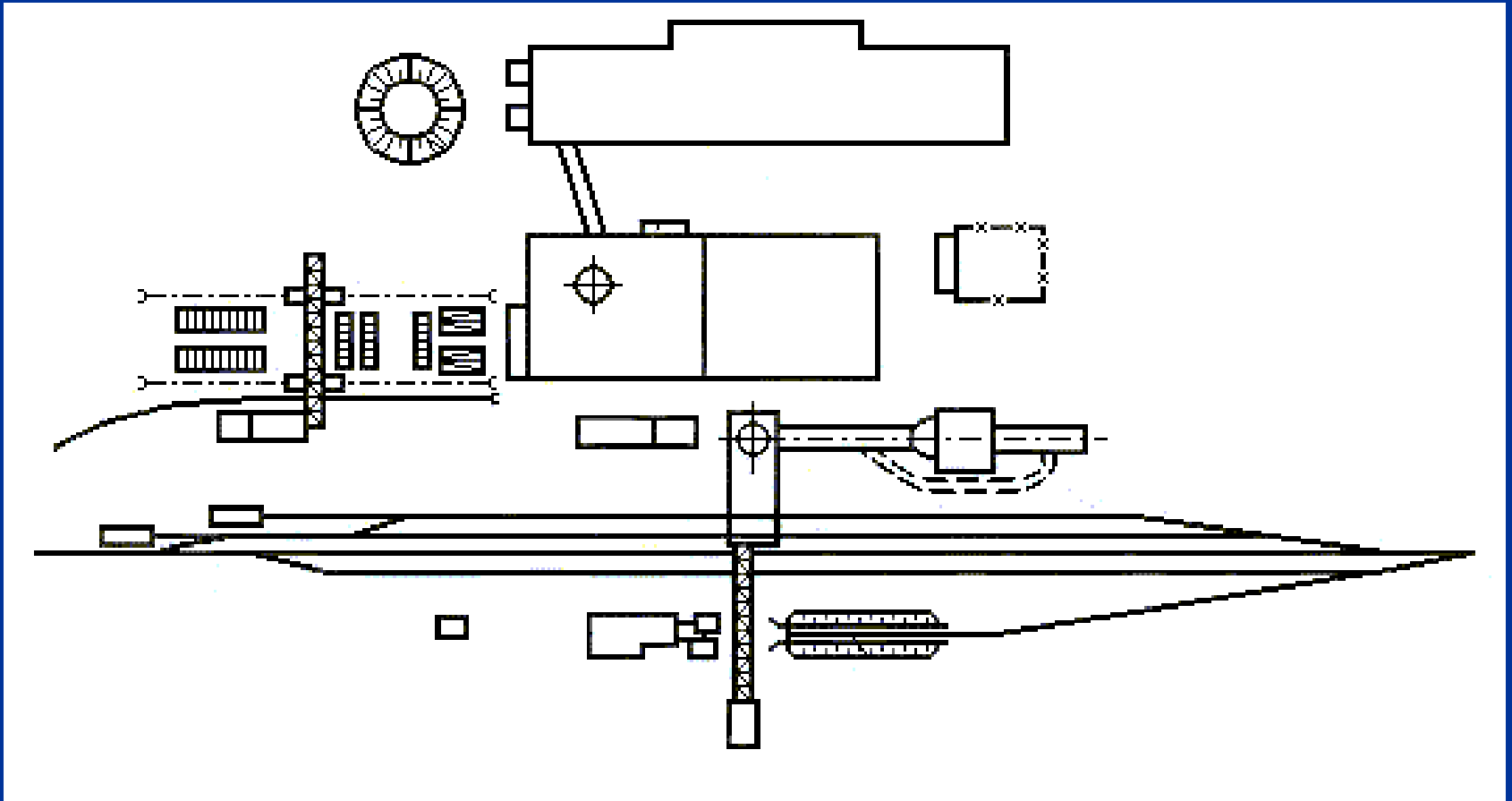
АБК располагается отдельно от блока вспомогательного ствола и соединяется с ним утепленным переходом (галереей или тоннелем).

Технологический комплекс поверхности шахты



- Блок административно-бытового комбината:**
1 – административно-бытовой комбинат;
2 – утепленный переход (галерея или тоннель).

Технологический комплекс поверхности шахты



Сооружения, не входящие в блоки:

1 – резервуары для воды;

2 – электростанция.

Технологический комплекс поверхности шахты

Блок административно-бытового комбината (АБК) представляет собой комплекс помещений вспомогательного назначения и состоит из трех основных частей:

- административно-конторской;
- зала собраний;
- банной части, включающей душевые, гардеробные, ламповую, питьевую станцию и прачечную.

АБК располагается отдельно от блока вспомогательного ствола и соединяется с ним утепленным переходом (галереей или тоннелем).

Технологический комплекс поверхности шахты

В технологическом комплексе предусматривают бункера для временного хранения и последующей погрузки угля непосредственно в железнодорожные вагоны, а также специальные аварийные склады на случай длительных перебоев в подаче вагонов и задержки в вывозе полезного ископаемого.

На большинстве шахт на поверхность выдается порода, составляющая 15..30% массы добытого угля.

Эту породу размещают в балках, оврагах или в специальных отвалах, расположенных на территории шахты или вне ее.

В балки и овраги породу вывозят на автомашинах, а в отвалы могут доставлять по канатной дороге или концевым канатом.

Технологический комплекс поверхности шахты

На отдельных шахтах имеются фабрики для обогащения углей, поступающих с одной или нескольких шахт, а также пункты для рассортировки угля по крупности.

На шахте должен быть предусмотрен комплекс мероприятий по охране окружающей среды.

Так, из шахты в атмосферу выбрасывается большое количество загрязненного воздуха, содержащего угольную и породную пыль, примеси вредных газов, который подлежит очистке.

Откачиваются загрязненные взвешенными веществами минерализованные и кислые шахтные воды, которые до сброса их в водоемы также должны подвергаться обработке: очистке, опреснению, нейтрализации.

Технологический комплекс поверхности шахты

Околоствольный двор и технологический комплекс поверхности взаимно увязаны между собой.

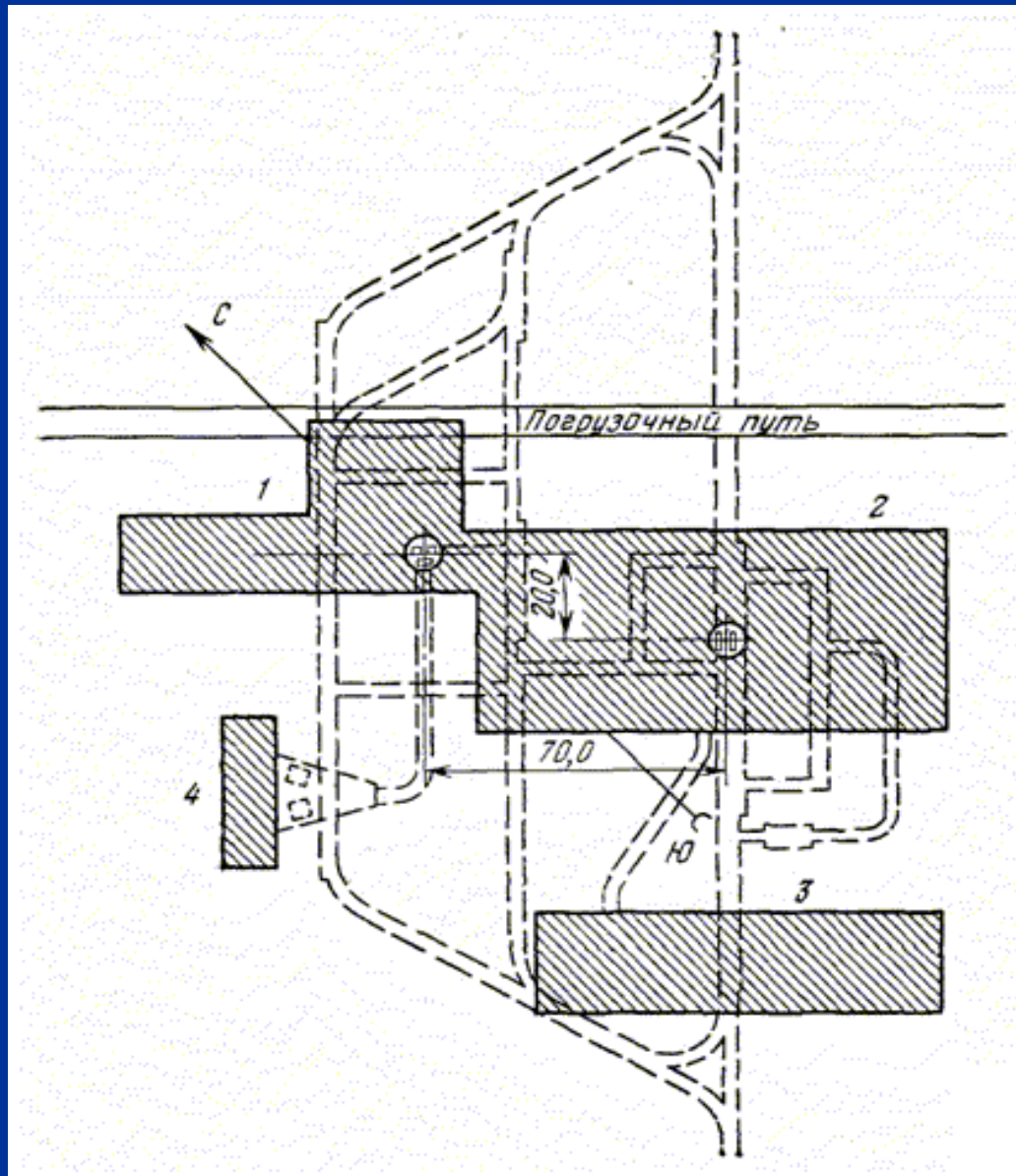
Откаточные выработки околоствольного двора необходимо строго ориентировать по направлению продольных осей клетевых подъемов, которые в свою очередь зависят от компоновки технологического комплекса на поверхности и расположения шахтной железнодорожной станции.

Очень важное значение имеет оптимальное расстояние между стволами шахты, которое обычно принимают равным 70..80 м для обеспечения рационального размещения сооружений на поверхности и необходимой устойчивости горных выработок.

Технологический комплекс поверхности шахты

Совмещенный план поверхности и околоствольного двора:

- 1 - блок главного ствола;
- 2 - блок вспомогательного ствола;
- 3 - АБК;
- 4 - здание вентилятора



Контрольные вопросы для самопроверки

- Какие задачи решаются в результате вскрытия шахтного поля?
- Какие выработки относятся к главным вскрывающим?
- Назовите признаки, лежащие в основе классификации схем и способов вскрытия шахтного поля.
- Какие применяют варианты взаимного расположения шахтных стволов?
- Вычертите эскизы и расскажите о способах вскрытия шахтных полей вертикальными стволами при одnogоризонтной схеме.
- Сделайте то же при многогоризонтной схеме.
- Расскажите о схемах вскрытия поля шахты, отрабатывающей одиночный угольный пласт.
- Каким образом вскрывают шахтное поле, включающее свиту крутых пластов?
- Назовите факторы, влияющие на выбор места заложения штольни.
- Вычертите эскизы и опишите способы вскрытия шахтных полей наклонными стволами.
- Расскажите о сущности комбинированного способа вскрытия.
- Вычертите эскиз и опишите способ вскрытия главными наклонными и вспомогательными вертикальными стволами для свиты пологих пластов.
- Опишите маневровые операции в круговом околоствольном дворе.
- Перечислите камеры околоствольного двора и укажите их назначение.
- Какие факторы влияют на выбор типа околоствольного двора?
- Что входит в технологический комплекс поверхности шахты?

ОКОЛОСТВОЛЬНЫЕ ДВОРЫ. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПОВЕРХНОСТИ ШАХТЫ

Рекомендуемая литература:

- 1. Выбор оптимальной технологической схемы очистных работ (учебное пособие);
- 2. Экспертная система выбора оптимальной технологической схемы очистных работ (учебное пособие);
- 3. Технология подземной разработки пластовых месторождений полезных ископаемых (учебник);
- 4. Безопасность горных работ в угольной промышленности (учебное пособие)
- 5. Технология разработки полезных ископаемых подземным способом (учебник);
- 6. Методы моделирования базовых параметров и выбора схем реализации горных выработок (монография);
- 7. Технология подземной разработки месторождений полезных ископаемых» (для специальности 050707 «Горное дело»);
- 8. Разработка маломощных и сложноструктурных пластов Карагандинского бассейна (для специальности 6N0707 «Горное дело»);
- 9. Применение интеллектуальных информационных систем в горном деле (монография);
- 10. Технология подземной разработки маломощных и сложноструктурных пластов (учебное пособие для специальности 6N0707 «Горное дело»);
- 11. Методические указания по дипломному проектированию для специальности бакалавриата 050707 «Горное дело» по траекториям «Подземная разработка месторождений полезных ископаемых».

Благодарю за внимание !

