

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО
ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

**ТЕХНОЛОГІЯ ПІДЗЕМНОЇ РОЗРОБКИ
КОРИСНИХ КОПАЛИН**

Навчальний посібник

Рівне 2019

УДК 622.272/.274(075)

Т38

Рецензенти:

Маланчук З. Р., доктор технічних наук, професор, професор кафедри розробки родовищ та видобування корисних копалин Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне);

Надутьий В. П., доктор технічних наук, професор, завідувач відділу механіки машин і процесів переробки мінеральної сировини Інституту геотехнічної механіки імені М. С. Полякова НАН України (м. Дніпро).

Рекомендовано вченою радою Національного університету водного господарства та природокористування.

Протокол № 1 від 25 січня 2019 р.

Т38 Технологія підземної розробки корисних копалин : навч. посіб. [Електронне видання] / А. І. Новак, О. В. Калініченко, В. В. Засць, О. Ю. Васильчук, В. В. Семенюк. – Рівне : НУВГП, 2019. – 315 с.

ISBN 978-966-327-423-2

У посібнику викладені основні положення технології, механізації та організації очисних та підготовчих робіт, транспорту, провітрювання шахт, розробки вугільних та рудних родовищ. Інформація наведена у вигляді короткої текстової та графічної інформації, що є відповіддю на конкретно поставлені запитання.

Рекомендується студентам гірничих спеціальностей для самостійного засвоєння та закріплення матеріалу, вивченого на лекціях, а також для програмованого контролю засвоєння матеріалу.

Лл. 196. Табл. 122. Бібліогр.: 15 назв.

УДК 622.272/.274(075)

ISBN 978-966-327-423-2

© А. І. Новак, О. В. Калініченко,
В. В. Засць, О. Ю. Васильчук,
В. В. Семенюк, 2019

© НУВГП, 2019

ЗМІСТ

Вступ	5
РОЗДІЛ 1. ТЕХНОЛОГІЯ, МЕХАНІЗАЦІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ГІРНИЧИХ ВИРОБОК	6
1.1. Основні поняття про шахти та термінологія	6
1.2. Гірничий тиск та його прояви	7
1.3. Проведення гірничих виробок	28
1.4. Обладнання для підземних гірничих робіт	55
РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЯ, МЕХАНІЗАЦІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ ОЧИСНИХ РОБІТ	78
2.1. Очисні роботи при видобуванні вугілля	78
2.2. Кріплення очисних вибоїв	89
2.3. Механізовані очисні комплекси	116
РОЗДІЛ 3. ПІДЗЕМНИЙ ТРАНСПОРТ	126
3.1. Основні поняття про підземний транспорт	126
3.2. Підземний транспорт та його види	127
3.3. Шахтний підйом	140
РОЗДІЛ 4. РУДНИКОВА АЕРОЛОГІЯ	144
4.1. Провітрювання вугільних шахт	144
4.2. Виділення метану	147
4.3. Рудниковий пил	149
4.4. Основні принципи вентиляції	151
4.5. Провітрювання очисних вибоїв	153
РОЗДІЛ 5. ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ НА ПОВЕРХНІ ШАХТИ	159
5.1. Технологічний комплекс поверхні шахти	159
5.2. Будівлі вентиляційної та калориферної установок	160
5.3. Шахтний водовідлив	161
5.4. Водозбірники	163
5.5. Освітлення підземних виробок	165
РОЗДІЛ 6. ТЕХНОЛОГІЯ ПІДЗЕМНОЇ РОЗРОБКИ РУДНИХ РОДОВИЩ	169
6.1. Особливості розробки рудних родовищ	169
6.2. Класифікація рудних родовищ	177
6.3. Способи розкриття шахтного поля рудних родовищ ...	179
6.4. Способи підготовки рудних покладів	184

6.5. Системи розробки рудних родовищ	187
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	205
ДОДАТКИ	206
Додаток А. Перфоратори	207
Додаток Б. Бурильні установки та навантажувальні машини	217
Додаток В. Прохідницькі комбайни та комплекси, стругові установки, конвеєри	227
Додаток Д. Кріпильні установки та механізовані кріплення	260
Додаток Е. Шахтний локомотивний транспорт	272
Додаток Ж. Шахтні вентилятори	286

ВСТУП

Більш ніж віковий досвід підготовки гірничих інженерів для гірничодобувної промисловості багатьох країн світу свідчить про те, що необхідно системно дивитися на технологію підземної розробки родовищ корисних копалин. З огляду на вітчизняний і світовий досвід розробки пластових родовищ і особливо вугільних, дисципліна «Технологія підземної розробки корисних копалин» є однією з основних в підготовці здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 184 «Гірництво» і служить фундаментом для підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 184 «Гірництво».

Україна має великі запаси кам'яного та бурого вугілля, кам'яної солі, марганцю, нерудних корисних копалин осадового походження, що видобуваються підземним способом.

Навчальний посібник складається з окремих розділів, які сформовані в такій послідовності, що дає системне розуміння значення окремих підсистем при видобутку корисних копалин і їх реалізації споживачеві. Описані технологічні процеси на поверхні шахти завершують цілісність розуміння складності функціонування системи, які мають місце при видобутку пластових корисних копалин і вугілля у Львівсько-Волинському вугільному басейні. Розглянуто вплив технологічних процесів на навколишнє середовище та заходи з його охорони.

Навчальний посібник складено відповідно до програми навчальної дисципліни, де використана загальноприйнята термінологія для гірничодобувної промисловості і дано її визначення. Виклад матеріалу направлено на реалізацію вміння практичного застосування отриманих знань на практиці. У ньому враховані всі технології і гірничо-геологічні умови розробки вугільних пластів Донбасу, Львівсько-Волинського і Дніпровського басейнів, а також інших вугільних родовищ світу. Особливістю навчального посібника є те, що основні питання навчальної дисципліни викладені у запитаннях та відповідях, що допомагає здобувачам вищої освіти надалі зручно, якісно та ретельно підготуватися до здачі тестів, заліків та екзаменів.

РОЗДІЛ 1. ТЕХНОЛОГІЯ, МЕХАНІЗАЦІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ГІРНИЧИХ ВИРОБОК

1.1. Основні поняття про шахти та термінологія

1. Що розуміють під поняттям «шахта»?

Відповідь. Шахта – це гірничопромислове підприємство, яке здійснює видобуток корисних копалин підземним способом. При видобутку підземним способом руди шахту називають рудником. При видобутку вугілля відкритим способом – розрізом.

В поняття «шахта» входять наземні споруди та сукупність гірничих виробок, призначених для розробки родовища в межах шахтного поля.

2. Розкрийте поняття «шахтне поле».

Відповідь. Шахтне поле – це родовище або його частина, відведена для розробки однією шахтою. В шахтному полі вугільної шахти може бути один або декілька вугільних пластів. Шахтне поле має свої кордони, які визначають його розміри. Кордони шахтного поля бувають природними, коли вони проходять по великим геологічним порушенням, або коли пласти виходять під наноси, та штучними – визначеними в процесі виділення поля конкретної шахти.

Шахтному полю бажано придати форму прямокутника, витягнутого в напрямку простягання пласта. Відстань між кордонами шахтного поля по простяганню називають розміром шахтного поля по простяганню і позначають літерою S.

3. Поділ запасів корисних копалин за господарським значенням та їх коротка характеристика.

Відповідь. Запаси корисних копалин за господарським значенням поділяються на геологічні, балансові, забалансові і промислові.

Геологічні запаси – це загальні запаси родовища, які поміщені у надрах землі.

Балансові – це запаси, які економічно доцільно розробляти і які задовольняють кондиціям (вимогам) по потужності, якості

вугілля.

Забалансові – це запаси корисних копалин, використання яких у наш час економічно недоцільно внаслідок їх некондиційної потужності, низького вмісту цінних компонентів, дуже складних умов експлуатації, великої зольності та інше. Такі запаси у майбутньому з розвитком гірничодобувної техніки й технології можуть перейти до категорії балансових запасів.

Промислові запаси – це балансові запаси за винятком втрат.

4. Втрати корисних копалин при їх видобуванні.

Відповідь. Втрати – це частина корисних копалин, які назавжди залишаються у надрах землі. Вони складаються з:

загальношахтних втрат на охоронні цілики навколо капітальних гірничих виробок, під залізницями на поверхні, водоймами, бар’єрними ціликами;

експлуатаційних витрат, які залежать від прийнятих систем розробки пластів;

геологічних втрат, це втрати біля геологічних порушень.

Загальні втрати по шахті залежать від гірничо-геологічних умов залягання пластів і коливаються в широких межах. Для орієнтовних розрахунків можна користуватися коефіцієнтом вилучення C : для тонких пластів – 0,90-0,92; середньої потужності – 0,85-0,88; потужних пологих – 0,82-0,85 і для потужних крутих пластів – 0,75-0,8. Знаючи коефіцієнт вилучення вугілля і балансові запаси в шахтному полі, можна підрахувати промислові запаси:

$$Z_{\text{пр}} = Z_{\text{б}} \cdot C.$$

1.2. Гірничий тиск та його прояви

1. Привести характеристику та поняття гірничого тиску.

Відповідь. Гірські породи в непорушеному гірничими роботами масиві перебувають у рівноважному об’ємному стисненому стані. Під час проведення підземної гірничої виробки природний рівноважний стан порід в їх околі порушується (змінюється їх напружений стан). У результаті виникають сили, під дією яких відбувається деформація і зміщення порід. Ці процеси

проходять доти, поки рівновага не відновиться.

2. Що називається гірничим тиском?

Відповідь. Сили, що виникають і діють у масиві в разі порушення його рівноважного стану, називають гірничим тиском.

3. Види проявлення гірничого тиску в процесі проведення підготовчих гірничих виробок.

Відповідь. Гірничий тиск проявляється у вигляді прогину, розтріскування, різного роду зсувів, деформації і руйнувань порід (вугілля) навколо виробки, навантаження на кріплення, цілики й масив вугілля, що прилягають до виробки.

4. Фактори, які впливають на форми і ступінь проявлення гірничого тиску.

Відповідь. Форми і ступінь проявлення гірничого тиску залежать від гірничо-геологічних і технічних факторів.

Найсуттєвіші гірничо-геологічні фактори: фізико-механічні властивості порід, структура гірського масиву і глибина розміщення виробки.

Основні технічні фактори – форма і площа поперечного перерізу виробки, конструкція та характеристика кріплення, швидкість ведення гірничих робіт і час установа кріплення після виймання породи при проведенні виробки.

5. Мета зведення кріплення.

Відповідь. Щоб попередити обвалення гірських порід під впливом гірничого тиску, а також щоб зберегти необхідні форми перерізу і розміри виробки, необхідно зводити штучні споруди – кріплення.

6. Особливості гірничих кріплень.

Відповідь. Гірничі кріплення як інженерна конструкція має ряд особливостей. Якщо в будівельних конструкціях на поверхні геометричні параметри споруд незмінні, то конструкції гірничого кріплення геометрично змінюються, тобто їм властива піддатливість.

7. Класифікація кріпильних матеріалів.

Відповідь. Кріпильні матеріали застосовуються для виготовлення кріплення гірничих виробок. За призначенням їх класифікують на основні, що використовують для несучих конструкцій кріплення (дерево, метал, бетон, залізобетон, каміння, склопластик), вяжучі, з яких виготовляють розчини, бетони, склопластики (цемент, смола), і допоміжні (водоізоляційні матеріали, хімічні реагенти, вироби із сталі).

8. Вимоги, що ставляться до кріпильних матеріалів.

Відповідь. Кріпильні матеріали мають відповідати таким основним вимогам: бути високоміцними, стійкими до корозії і гниття, мати невисоку вартість, не бути дефіцитними і вогнебезпечними, протистояти дії підземних вод і шахтної атмосфери.

9. Фактори, які впливають на вибір кріпильних матеріалів.

Відповідь. Кріпильні матеріали вибирають залежно від значення величини гірничого тиску і очікуваних зміщень порід, конструкції та умов роботи кріплення, призначення та строків служби виробки. Раціональний вибір матеріалу кріплення для конкретних умов – задача, важлива не тільки з технічної точки зору, а й з економічної. Щорічно тільки на вугільних шахтах проводиться близько 6500 км гірничих виробок, з них 95% – підготовчих, на кріплення і підтримування яких витрачається близько 5 млн. м³ деревини, 1 млн. т металу, 250 тис. м³ бетону і залізобетону.

10. Деревина як кріпильний матеріал для гірничого кріплення.

Відповідь. Деревина як матеріал для гірничого кріплення дуже зручна для виготовлення елементів кріплення завдяки простоті та легкості обробки. Вона має відносно високу міцність і порівняно недорогога.

Однак без попередньої обробки (просочування або покриття спеціальними сумішами) елементи дерев'яного

кріплення в умовах шахти швидко втрачають свою міцність внаслідок гниття.

Для кріплення гірничих виробок застосовують переважно хвойні породи деревини (сосна, ялина, модрина). Залежно від форми, розмірів і характеру обробки поверхні використовують два сорти лісу: круглий (колоди, стояки) і пиляний (пластини, розпили, бруски, дошки, обаполи). Деревину як кріпильний матеріал звичайно використовують, якщо строк служби виробки є не більше 2...3 років.

11. Метал як кріпильний матеріал.

Відповідь. Метал все ширше застосовується для виготовлення елементів кріплення підготовчих гірничих виробок, в основному арочної та кільцевої форм. Використовують сталь спеціального, рідше швелерного і двогаврового профілів, а також старі рейки. В очисних виробках металевому кріпленню також віддають перевагу перед дерев'яним. Переваги металевого кріплення: висока міцність на розтяг і стиснення, довговічність, можливість багаторазового використання, вогнетривкість, добре піддається обробці (різанню, гнуттю, свердлінню тощо). Недоліки металу: велика маса, дефіцитність, висока вартість, здатність зазнавати корозії (у середньому від корозії гине 10...12% металу), особливо в підземних умовах. Щоб захистити метал від корозії, в шахтах використовують фарби, лаки, емалі та ін. Строк служби металу як кріпильного матеріалу становить не менше від 10...15 років.

12. В'язучі речовини й розчини.

Відповідь. В'язучими речовинами називають тонко подрібнені природні або штучні матеріали, які в процесі змішування їх з водою утворюють пластичну масу, що поступово перетворюється в тверде тіло.

Розчини являють собою суміш цементу, піску й води.

13. Бетон і залізобетон як кріпильний матеріал.

Відповідь. Бетоном кріплять виробки, які мають великий строк служби. Це штучний матеріал, що утворюється внаслідок

тверднення суміші цементу, наповнювача (піску, гравію або щебеню) і води. Переваги бетону як кріпильного матеріалу: висока міцність при роботі на стиснення, монолітність, довговічність, вогнетривкість. Однак бетон має й недоліки: велику густину та незначний опір згинальним та розтягуючим навантаженням (у 7...12 разів менше, ніж при стисненні). Тому частини конструкції, в яких виникають розтягуючі напруження, підсилюють металевую арматурою. Такий матеріал називають залізобетоном.

Якщо залізобетонне кріплення зводять, установлюючи у виробці арматурні каркаси і заповнюючи простір між опалубкою і стінками виробки бетонною сумішшю, то таке кріплення називають монолітним залізобетонним, а коли кріплення зводять з готових залізобетонних елементів, то таке кріплення називають збірною залізобетонною. Елементи збірного залізобетонного кріплення (стояки, верхняки) бувають прямокутного і криволінійного обрисів, круглого, таврового і прямокутного поперечного перерізів.

14. Штучні камені, що використовуються як кріпильний матеріал.

Відповідь. До штучних каменів, що використовуються як кріпильний матеріал, відносять цеглу, бетоніти та бетонні блоки. Цеглу одержують із глини формуванням з наступним випалюванням у печах. Бетоніти (бетонні камені) виготовляють із звичайного бетону або шлакобетону масою до 40 кг. Бетонні блоки – це бетоніти великих розмірів масою 200...300 кг і більше.

Основний недолік використання цегли і бетонітів як кріпильних матеріалів – зведення їх вручну, в результаті чого в підземних умовах їх застосовують доволі рідко.

15. Нові кріпильні матеріали, що використовуються в шахтах.

Відповідь. До нових кріпильних матеріалів відносять пластобетон, вуглепласт, склопластики, хімічні сполуки на основі синтетичних смол для закріплення анкерів у шпурах (свердловинах) і зміцнення гірничих порід. Пластобетон –

безцементний і безводний кам'яний матеріал, що складається з піску, щебеню і в'язучого матеріалу, яким є синтетичні смоли. Вуглепласт – кріпильний матеріал з вугільної пластмаси, яку одержують гарячим пресуванням подрібненого кам'яного вугілля (фракції до 13 мм), замішаного з тирсою, з додаванням фенолформальдегідної смоли, або холодним отвердненням у присутності сульфобензоїкислоти.

З вуглепласту виготовляють кільця і тюбінги, які використовують у Кузбасі для кріплення підняткових виробок (печей) діаметром 1,3 м. Склопластики – затверділі синтетичні смоли, армовані скловолокном у вигляді склониток, джгутів, полотна або склотканини. Склопластики високоміцні, не піддаються корозії і гниттю, довговічні й негіроскопічні, вогнетривкі і легші від інших кріпильних матеріалів.

16. Що називається гірничим кріпленням?

Відповідь. Гірничі кріплення – штучні споруди, що зводяться в гірничих виробках для попередження обвалення і здимання оточуючих порід, зберігання необхідних розмірів і робочого стану виробок.

17. Вимоги, то ставляться до кріплення гірничих виробок.

Відповідь. Кріплення гірничих виробок має задовольняти такі основні технічні та економічні вимоги: бути досить міцним і довговічним у роботі (підтримувати виробку у робочому і безпечному стані протягом усього строку служби), не захарашувати виробку, за площею займати у виробці якнайменше місця, не заважати виконанню виробничих процесів, чинити мінімальний опір руху повітря; забезпечити можливість механізації зведення кріплення і виготовлення його елементів; бути транспортабельним, нетрудомістким під час зведення і ремонту, забезпечити можливість його максимального видобування з виробок, що ліквідуються, і подальшого повторного використання; конструкція і матеріал мають відповідати строку служби виробки, а сума матеріальних і трудових витрат на виготовлення, зведення, експлуатацію й ремонт протягом строку служби виробки має бути мінімальною.

18. Класифікація кріплень за розміщенням виробок у просторі.

Відповідь. За розміщенням виробок у просторі гірничі кріплення поділяють на кріплення горизонтальних, похилих і вертикальних виробок.

19. Класифікація кріплень за родом виробок.

Відповідь. За родом виробок гірничі кріплення поділяють на кріплення протяжних (капітальних, підготовчих) і очисних виробок.

20. Класифікація кріплень за основним матеріалом.

Відповідь. За основним матеріалом гірничі кріплення поділяють на: дерев'яні, металічні, кам'яні, бетонні, залізобетонні і змішані.

21. Класифікація кріплень за строком служби.

Відповідь. Залежно від строку служби і призначення кріплення поділяють на постійні, які розраховані на весь строк служби виробки, і тимчасові, які використовуються для безпечності робіт у період проведення виробки, що згодом замінюються на постійні.

22. Класифікація кріплень за конструкцією.

Відповідь. За конструкцією кріплення поділяються на рамні, суцільні, штангові та комбіновані.

23. Класифікація кріплень за типом або за характером взаємодії з боковими породами.

Відповідь. За типом або за характером взаємодії з боковими породами кріплення поділяють на жорсткі, шарнірні і піддатливі.

24. Класифікація кріплень за формою поперечного перерізу виробок.

Відповідь. За формою поперечного перерізу кріплення поділяються на прямокутні, трапецоїдні, полігональні, склепінчасті, арочні, кільцеві, та еліптичні.

25. Чим відрізняється піддатливе кріплення гірничих виробок від жорсткого?

Відповідь. Піддатливе кріплення має свої вузли піддатливості, завдяки яким загальна величина зміщень елементів кріплення може перевищити величину пружних деформацій. Піддатливі кріплення змінюють свої розміри, а іноді й форму виробок до певних меж, але зберігають несучу здатність кріплення (дерев'яне, арубне, металеве). Тому піддатливе кріплення встановлюють у виробках, розміщених у зоні впливу очисних робіт.

Жорсткі кріплення не змінюють свої геометричні розміри під впливом гірського тиску (бетонне кріплення). Їх встановлюють, коли в масиві, що оточує виробку, припиняється або взагалі не виникає процес зсування гірських порід.

26. Що є основною конструкцією дерев'яного кріплення?

Відповідь. Основна конструкція дерев'яного кріплення – неповна кріпильна рама, що складається з трьох елементів: верхняка і двох стояків, або повна кріпильна рама, коли до названих елементів додають четвертий елемент – лежень.

27. Область використання дерев'яної кріпильної рами трапецоїдної форми.

Відповідь. Кріпильні рами трапецоїдної форми з горизонтальним верхняком і кутом нахилу стояків у рамі $80...85^\circ$ використовують при будь-якому куті падіння.

28. У яких випадках використовують дерев'яні кріпильні рами несиметричної форми?

Відповідь. Дерев'яні кріпильні рами несиметричної форми застосовують у штреках, оскільки це сприяє збереженню суцільності порід покрівлі: при заляганні пласта до 12° рами встановлюють із похилим верхняком по покрівлі пласта, при крутому заляганні – з горизонтальним верхняком і нахилом одного стояка по покрівлі пласта.

29. Що називається кроком установалення кріплення?

Відповідь. Під кроком установлення кріплення розуміють відстань між рамами.

30. Що називається замком?

Відповідь. З'єднання елементів кріплення називають замком.

31. За рахунок чого досягається піддатливість дерев'яних рам?

Відповідь. Піддатливість дерев'яних рам досягається за рахунок зминання загострених кінців стояків і зминання поперек волокон верхняків у місцях з'єднання зі стояками. Цієї піддатливості (10...15 см) недостатньо для кріплення, розміщеного в зоні очисних робіт. Вона не попереджує її поламку. Щоб відвернути зміщення нижніх кінців стояків всередину виробки, їх встановлюють у лунки глибиною 15...25 см.

32. Зобразіть схему конструкції трапецієдного дерев'яного кріплення без затягування ґрунту лежнем.

Відповідь.

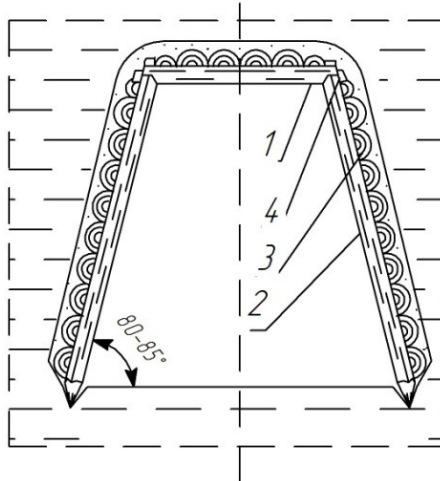


Схема конструкції трапецієдного дерев'яного кріплення без затягування ґрунту лежнями: 1 – верхняк; 2 – стояк; 3 – з'єднання; 4 – клини

33. У яких випадках застосовують повні кріпильні рами?

Відповідь. Якщо у ґрунті виробки залягають здимальні породи, використовують повні кріпильні рами (повні одвірки). У разі застосування цієї конструкції кріплення на ґрунті виробки додатково укладають лежні.

34. Опишіть конструкція арочного піддатливого триланкового кріплення.

Відповідь. Арочне піддатливе триланкове кріплення складається з окремих арок спеціального профілю, кожна з яких має три основні елементи (ланки): верхняк і два стояки, з'єднані чотирма скобами з планками та гайками.

35. Зобразіть схему конструкції трапецієдного кріплення несиметричної форми у разі пологого залягання пласта.

Відповідь.

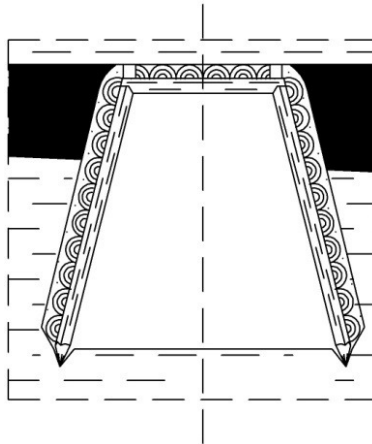


Схема конструкції трапецієдного кріплення несиметричної форми при похилому заляганні пласта

36. Зобразіть схему конструкції трапецієдного кріплення несиметричної форми при крутому заляганні пласта.

Відповідь.

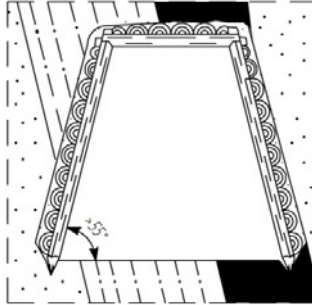


Схема конструкції трапецієдного кріплення несиметричної форми при крутому заляганні пласта

37. Зобразить схему конструкції трапецієдного кріплення (дерев'яного) із затягуванням ґрунту лежнями.

Відповідь.

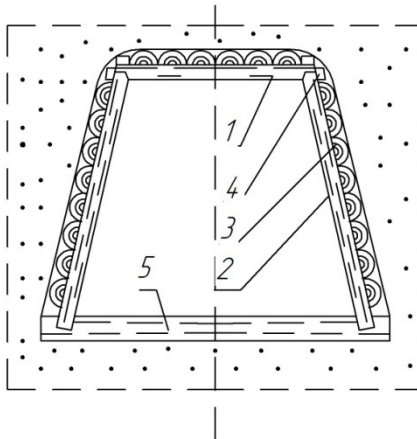


Схема конструкції трапецієдного дерев'яного кріплення із затягуванням ґрунту лежнями: 1 – верхняк; 2 – стояк; 3 – затяжка; 4 – клини; 5 – лежень

38. Зобразить схему конструкції прямокутного дерев'яного кріплення та опишіть область його застосування.

Відповідь. Прямокутні дерев'яні рами застосовують при кріпленні печей, прорубів (просіків).

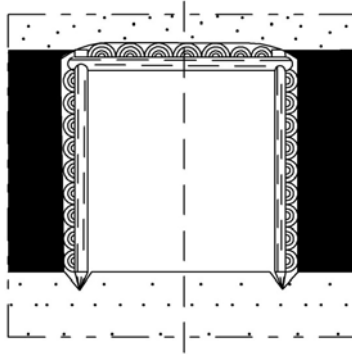


Схема конструкції прямокутного дерев'яного кріплення

39. Зобразіть схему з'єднання верхняка зі стояком у шип, у стик, у зуб.

Відповідь.

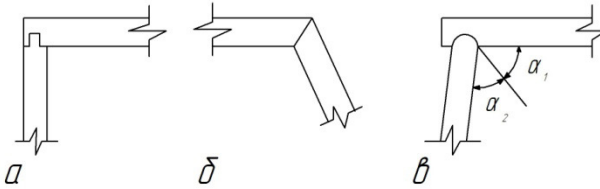


Схема з'єднання верхняка зі стояком: а – у шип; б – у стик; в – у зуб

Таку схему з'єднання використовують дуже рідко, оскільки їй не властиві достатня міцність, щільність і довговічність.

40. Зобразіть схему з'єднання верхняка зі стояком лапою.

Відповідь.

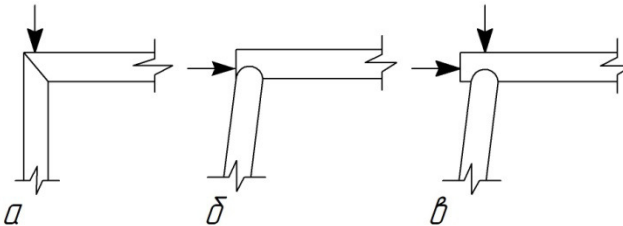


Схема з'єднання верхняка зі стояком лапою під тиском:
а – зверху; б – збоку; в – зверху і збоку

41. Опишіть технологію зведення дерев'яного кріплення.

Відповідь. Зведення неповної кріпильної рами починають зі встановлення стояків у лунки. Стояки утримують обополами, які прибивають до раніш установлених рам. На стояки накладають верхняк. У зазор між рамою і боками виробки (біля замків) забивають клини, а обополі знімають. Щоб забезпечити поздовжню стійкість кріплення, між сусідніми рамами напроти замків встановлюють розпори. Після цього виконують затягування спочатку покрівлі, а потім боків виробки в напрямі знизу вверху. Кінці затяжок з'єднують на рамі внапуск. Простір між затяжками і боками виробки засипають (забутовують) дрібною породою. Під час зведення повної кріпильної рами спочатку укладають лежень, а на нього встановлюють стояки і вкладають верхняк. Решту операцій виконують так саме, як і під час зведення неповної кріпильної рами.

42. Зобразіть схему з'єднання верхняка зі стояком у паз.

Відповідь.

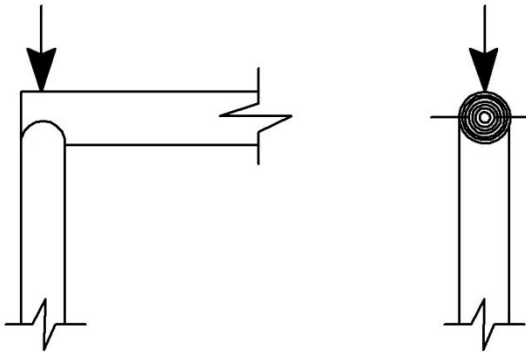


Схема з'єднання верхняка зі стояком у паз:

а – вигляд спереду; б – вигляд збоку

Така схема з'єднання застосовується тільки при вертикальному тиску.

43. За рахунок чого досягається піддатливість металічних рам в арочному піддатливому кріпленні?

Відповідь. Піддатливість металічних рам забезпечується за рахунок того, що кінці верхняка телескопічно входять у стояк.

Завдяки такому з'єднанню забезпечується піддатливість арки за рахунок ковзання верхняка відносно стояків. Вузол піддатливості такого кріплення утворюється з'єднанням окремих елементів за допомогою хомутів. Вертикальна піддатливість арки досягає 300 мм і залежить від ступеня затягування гайок на скобах. У разі затягування гайок до відказу кріплення працює як жорстке.

44. Опишіть технологію зведення арочного піддатливого кріплення.

Відповідь. Зведення арочного піддатливого кріплення починають з встановлення стояків, які двома боковими стяжками з'єднують зі встановленою раніше аркою. На стояки вкладають верхняк так, щоб напуск дорівнював 300 і 400 мм, і з'єднують їх двома парами скоб, попередньо заклавши в замки між днищами стояка і верхняка дерев'яні прокладки. Гайки на скобах затягують гайковим ключем до видимого згину планок. Після встановлення арки її розклинають у замках на дерев'яних розпорах клином, затягують покрівлю і боки виробки залізобетонними, металічними, склопластиковими або дерев'яними затяжками, а порожнини за затяжками заповнюють дрібною породою.

45. Зобразіть схему конструкції арочного триланкового піддатливого кріплення.

Відповідь.

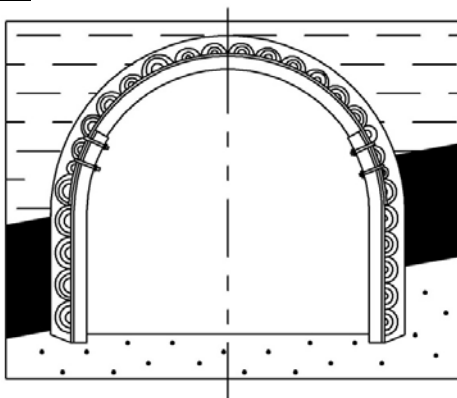


Схема конструкції арочного триланкового піддатливого кріплення

46. Область застосування аروحного піддатливого триланкового кріплення.

Відповідь. Аручні піддатливі триланкові кріплення призначені для кріплення горизонтальних і похилих одно- і двоколієних виробок, які перебувають як у зоні з усталеним гірничим тиском, так і в зоні впливу очисних робіт на пластах потужністю до 1 м при кутах залягання до 25° в породах з $f=2\dots 9$ і осадженням покрівлі до 300 мм.

47. Чим відрізняється аручне піддатливе п'ятиланкове кріплення від аروحного піддатливого триланкового кріплення?

Відповідь. Аручне піддатливе п'ятиланкове кріплення (АП-5) відрізняється від аروحного піддатливого триланкового кріплення (АП-3) наявністю двох додаткових стояків, що забезпечують більшу піддатливість.

48. Зобразіть схему вузла з'єднання сегментів в аручному піддатливому кріпленні.

Відповідь.

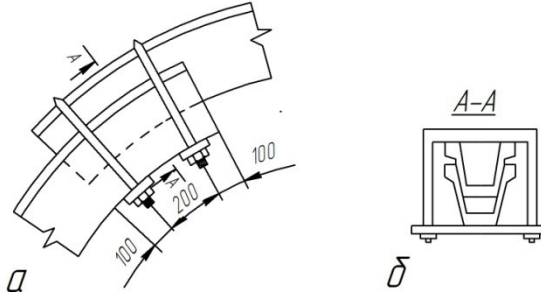


Схема вузла з'єднання сегментів в аручному піддатливому кріпленні: а – вузол з'єднання сегментів; б – переріз вузла

49. Область застосування аручного піддатливого п'ятиланкового кріплення.

Відповідь. Аручне піддатливе п'ятиланкове кріплення призначене для кріплення виробок у зоні впливу очисних робіт (відкатних і вентиляційних штреків) на пластах потужністю більше ніж 1 м при кутах залягання до 26° , у породах з $f=2\dots 9$ і осадженням

покрівлі більше від 300 мм.

50. Зобразіть схему конструкції арочного піддатливого п'ятиланкового кріплення.

Відповідь.

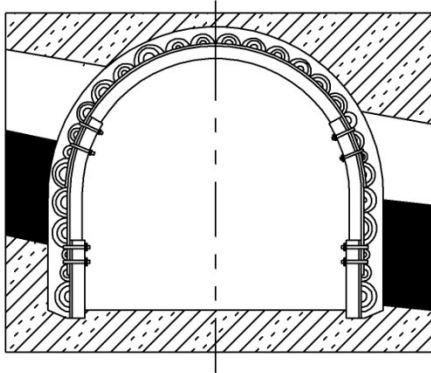


Схема конструкції арочного піддатливого п'ятиланкового кріплення

51. Зобразіть схему конструкції арочного жорсткого кріплення.

Відповідь.

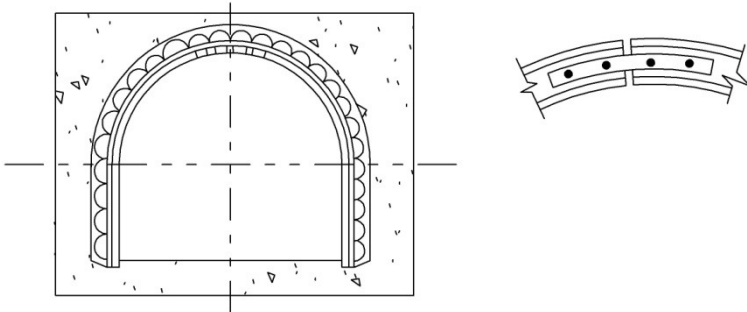


Схема конструкції арочного жорсткого кріплення

52. Опишіть конструкцію арочного жорсткого кріплення.

Відповідь. Кожна арка кріплення складається з двох криволінійних елементів, що виготовляються з двотаврових балок або з рейок і жорстко з'єднуються у вершині склепіння планками та болтами. Застосовують планки плоскі (зі смугового заліза) і

фігурні (литі або штамповані). Фігурні планки передають навантаження безпосередньо на полки двотаврових балок і таким чином запобігають зрізу болтів.

53. Область застосування арочного жорсткого кріплення.

Відповідь. Арочне жорстке кріплення призначене для кріплення капітальних і підготовчих виробок, які перебувають в умовах усталеного гірничого тиску. У наш час у вітчизняній практиці арочні жорсткі кріплення застосовуються рідко.

54. Переваги й недоліки арочного жорсткого кріплення.

Відповідь. До переваг арочних жорстких кріплень відносять нескладність конструкції й технології виготовлення, до недоліків – жорсткість конструкції, велику довжину і значну масу окремих елементів арок, а також наявність болтових з'єднань.

55. Область застосування кільцевого піддатливого чотириланкового кріплення КП.

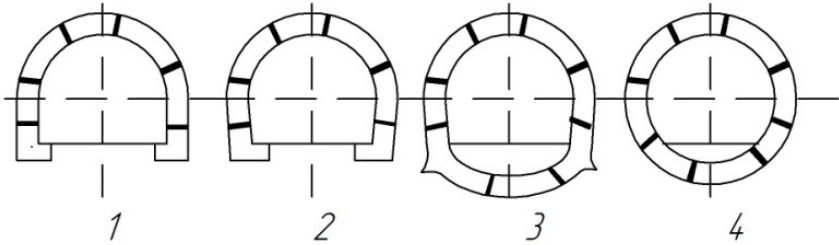
Відповідь. Кільцеве піддатливе чотириланкове кріплення КП призначене для кріплення горизонтальних та похилих, (до 45°) гірничих виробок у разі наявності значного всебічного гірничого тиску або здимальних порід у ґрунті при неусталеному гірничому тиску.

56. Область застосування бетонних і кам'яних кріплень.

Відповідь. Бетонні і кам'яні кріплення застосовують для кріплення похилих стволів, капітальних бремсбергів і уклонів, якщо строк їх служби більше від 10-15 років, а також для кріплення капітальних виробок (приствольні двори, камери, квершлаги тощо) при значному, але усталеному гірничому тиску в породах з $f = 1 \dots 9$.

57. Зобразіть форми поперечного перерізу виробок в разі монолітних бетонних кріплень.

Відповідь.



Форми поперечного перерізу виробок у разі монолітних бетонних кріплення: 1 – склепінчаста, 2 – підковоподібна, 3 – підковоподібна із оберненим склепінням, 4 – кругла

«Центргіпрошахтом» розроблені уніфіковані форми перерізу гірничих виробок, закріплених монолітним бетоном: при вертикальному гірничому тиску для порід з $f=3...9$ застосовують кріплення склепінчастої форми (1); у разі значного гірничого тиску зверху і з боків для порід з $f=1...2$ – кріплення підковоподібної форми (2); для складних гірничогеологічних умов у разі різного навантаження – кріплення підковоподібної форми із оберненим склепінням (3), або циліндричне кріплення (4).

58. Опишіть технологію зведення монолітного бетонного кріплення.

Відповідь. Залежно від міцності гірських порід бетонне кріплення зводять з відставанням від вибою на відстань до 20 м. Дільницю виробки між вибоєм і місцем зведення бетонного кріплення підтримують тимчасовим кріпленням. Зведення бетонного кріплення починають з улаштування фундаменту. Для зведення стін і склепіння, надання їм форми, розмірів і підтримання незатверділого бетону застосовують пересувні або складально-розбиральні опалубки. Товщина стін залежить від площі перерізу виробки, міцності гірських порід і звичайно дорівнює 25...35 см.

59. Переваги й недоліки бетонного кріплення.

Відповідь. Переваги бетонного кріплення: великий термін служби, хороше зчеплення з оточуючими породами, можливість кріплення виробок будь-якої форми поперечного перерізу,

можливість механізованого зведення, невеликі витрати на підтримання, хороші аеродинамічні властивості. Недоліки: висока вартість робіт із зведення, неможливість повторного використання, після зведення кріплення не відразу сприймає гірничий тиск.

60. Опишіть конструкцію монолітного залізобетонного кріплення.

Відповідь. Монолітні залізобетонні кріплення виготовляють на місці їх зведення у виробці. За формою вони аналогічні бетонним. Їх зводять так само, як і бетонні, але перед бетонуванням виконують операції з виготовлення і встановлення арматурного металевих каркасу.

61. Опишіть конструкцію збірних залізобетонних кріплення.

Відповідь. Збірні залізобетонні кріплення виготовляють на заводах залізобетонних виробів, доставляють у готовому вигляді у виробки, де зводять шляхом складання (монтажу) готових елементів.

За конструкцією ці кріплення можна поділити на два типи: рамні, що складаються з окремих рам, арок і кілець, які встановлюються врозб'їг, і суцільні, які збираються з плит, блоків або з тубінгів.

62. Опишіть конструкцію анкерного кріплення.

Відповідь. Анкерні кріплення являють собою систему стержнів або штанг, закріплених у шпурах (свердловинах) і розміщених у певному порядку в породах, що оточують виробку. До штанг підвішують опорні плити і зтяжку. Анкери, працюючи на розтяг, утримують породи від розшарування, зсування та обвалування.

63. Зобразіть схему встановлення анкерного кріплення.

Відповідь.

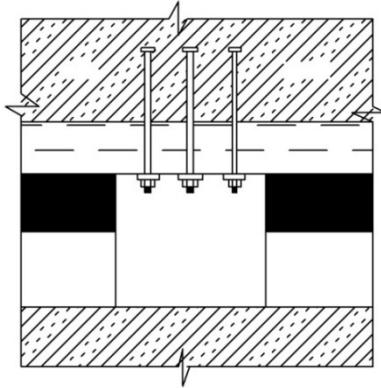


Схема встановлення анкерного кріплення

64. Область застосування металевих анкерів.

Відповідь. Металеві анкери використовують у виробках будь-якої площі поперечного перерізу, що перебувають поза зоною впливу очисних робіт в породах з $f=4...9$, якщо строк служби виробок до 2 років.

У підготовчих виробках анкерне кріплення використовують самостійно або в поєднанні з іншими кріпленнями. Перевага металічних анкерів – їх здатність сприймати навантаження відразу після встановлення.

65. Переваги й недоліки анкерного кріплення.

Відповідь. Переваги анкерного кріплення: невелика різниця між площею поперечного перерізу виробки в проході й на світлі, незначні витрати на матеріали й встановлення, можливість механізованого зведення. Недоліки: обмеженість застосування, перехід у процесі ремонту на рамне кріплення.

66. Які кріплення називають змішаними?

Відповідь. Змішаними називають кріплення, несучі елементи яких виконані а різноманітних кріпильних матеріалів. Ці кріплення бувають рамними або суцільними, жорсткими або піддатливими. Найпоширенішими є рамні трапеціїдної форми кріплення, які складаються з двох залізобетонних стояків і металічного верхняка.

67. Зобразить схему конструкції змішаного рамного кріплення ДонВУГІ.

Відповідь.

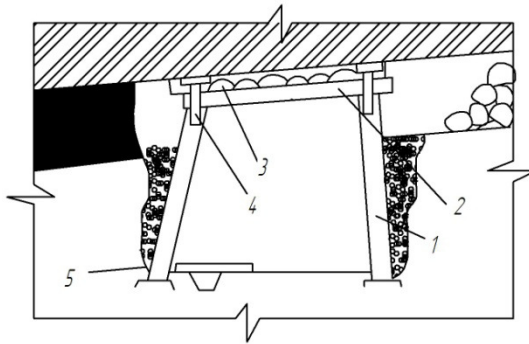


Схема конструкції змішаного рамного кріплення ДонВУГІ:

- 1 – залізобетонні стояки; 2 – металевий верхняк із спецпрофілю;
- 3 – дерев'яна прокладка; 4 – скоба для кріплення верхняка;
- 5 – затяжка

68. Опишіть конструкцію змішаного рамного кріплення ДонВУГІ.

Відповідь. Змішане рамне кріплення конструкції ДонВУГІ складається з двох залізобетонних стояків із зовнішнім діаметром 200 мм і верхняка із металевого спецпрофілю. Шарнірно-підвісний верхняк з'єднують зі стояком за допомогою обхвату і скоби. Остання спирається на дерев'яну прокладку, яку встановлюють на верхній торець стояка. Кріплення може бути як жорстким, так і піддатливим. Піддатливість досягається за рахунок застосування конічного залізобетонного башмака, який вставляється в нижню частину стояків.

69. Область застосування змішаного рамного кріплення конструкції ДонВУГІ.

Відповідь. Жорстке кріплення призначене для кріплення горизонтальних і похилих (до 25°) гірничих виробок зі строком служби більш ніж 3 роки, які проводяться по пластам вугілля потужністю до 0,5 м і при куті залягання пластів до 12° або поза зоною впливу очисних робіт у разі відсутності бокового тиску і

здимання порід ґрунту ($f > 4$). Піддатливе кріплення застосовується в тих самих гірничо-геологічних умовах, але при потужності пласта до 1,2 м.

70. Що називається паспортом проведення й кріплення виробки?

Відповідь. Паспорт проведення й кріплення виробки – це технічний (проектний) документ, який визначає для конкретної виробки спосіб проведення, матеріал, конструкцію і порядок зведення кріплення, а також витрату кріпильних матеріалів на 1 м. Його складають відповідно до правил безпеки і з урахуванням гірничо-геологічних і гірничо-технічних особливостей виробки. Паспорт складається з графічного матеріалу і пояснювальної записки.

1.3. Проведення гірничих виробок

1. Що називається проведенням гірничої виробки?

Відповідь. Проведенням гірничої виробки називається комплекс робіт із виймання, навантаження й транспортування гірської маси, зведення кріплення, нарощування транспортних пристроїв і комунікацій, що забезпечують певну швидкість просування вибою.

2. Область застосування звичайних способів проведення гірничих виробок.

Відповідь. Звичайні способи застосовують у стійких породах, що допускають оголювання вибою і боків виробки, а також при невеликих припливах води або газу.

3. Область застосування спеціальних способів проведення виробок.

Відповідь. Спеціальні способи проведення використовують у нестійких, пухких, сипких породах, що не допускають оголення порід без попереднього застосування спеціальних засобів щодо їх зміцнення, або в стійких породах, але таких, в разі перетину яких утворюються великі припливи води або газу.

4. Що розуміють під проведенням виробок у однорідних породах?

Відповідь. Під проведенням виробок у однорідних породах розуміють проведення виробок, вибій яких перетинає лише один вид породи. Горизонтальні виробки, що проводяться по однорідних породах, – квершлагги, польові штреки. Строк служби цих виробок досить великий.

5. Що розуміють під проведенням виробок у неоднорідних породах?

Відповідь. Під проведенням виробок у неоднорідних породах розуміють проведення виробок, вибій яких перетинає два-три види порід. У цьому випадку доводиться видобувати не лише корисну копалину, а й виймати бокові породи. Горизонтальні виробки, що проводяться по неоднорідних породах, – відкатні та вентиляційні штреки.

6. Способи проведення підготовчих гірничих виробок.

Відповідь. Проведення виробок по однорідним міцним породам здійснюється в основному буровибуховим способом. В однорідних м'яких і неоднорідних породах поряд із буровибуховим застосовують комбайновий, гідравлічний і комбінований (буровибуховий з комбайновим, комбайновий з гідравлічним тощо) способи.

7. Що називається технологічною схемою?

Відповідь. Спосіб проведення гірничої виробки характеризується технологічною схемою її проведення, тобто розставленням машин і механізмів по відокремленню гірської маси від масиву, її завантаженню й транспортуванню із вибою, зведенню постійного кріплення.

8. Фактори, що впливають на вибір технологічної схеми проведення виробки.

Відповідь. Технологічну схему проведення виробки вибирають залежно від гірничо-геологічних (потужності і кута залягання пласта, міцності і стійкості вміщуючих порід,

багатоводності та газоносності порід) і виробничо-технічних умов або факторів (площі перерізу, протяжності, строку служби, швидкості проведення виробки, способів транспортування гірської маси, матеріалів і устаткування). Гірничо-геологічні фактори впливають на вибір способу проведення виробки, а виробничо – технічні – на вибір устаткування та основні показники робіт.

9. Основні процеси прохідницького циклу.

Відповідь. Основні процеси прохідницького циклу – це процеси, які пов'язані з проведенням і кріпленням виробки що виконують безпосередньо у вибої або поблизу нього (виймання вугілля або породи, завантаження їх у транспортні засоби, зведення постійного кріплення).

10. Допоміжні процеси прохідницького циклу.

Відповідь. Допоміжні процеси циклу забезпечують умови для виконання основних прохідницьких процесів (зведення тимчасового кріплення, навішування вентиляційних труб, настилання тимчасових рейкових колій або нарощування конвейерів, улаштування водовідливної канавки, прокладання труб і кабелів тощо). Під час проведення виробки виробничі процеси повторюються у певній послідовності.

11. Що називається прохідницьким циклом?

Відповідь. Прохідницьким циклом називається сукупність основних і допоміжних прохідницьких процесів, при одноразовому повторенні яких за певний час вибій виробки просувають на встановлену величину. Склад прохідницького циклу змінюється залежно від способу проведення і застосовуваної технологічної схеми виробки. Час, витрачений на виконання одного циклу, називають тривалістю прохідницького циклу.

12. Склад прохідницького циклу при проведенні виробок буровибуховим способом.

Відповідь. Прохідницький цикл при проведенні виробок у міцних і середньої міцності однорідних породах буровибуховим способом складається з таких основних процесів: буріння шпурів,

заряджання шпурів і висаджування зарядів ВР, провітрювання і приведення вибою в безпечний стан, завантаження і транспортування породи, зведення постійного кріплення.

13. Що називається бурінням шпурів?

Відповідь. Буріння – процес послідовного руйнування породи у вибої шпуру або свердловини і видалення продуктів руйнування. Розрізняють механічні і немеханічні способи буріння шпурів. Із немеханічних способів відомі термічний, підривний, електроімпульсний, електромеханічний тощо.

14. Машина, що застосовуються для механічного буріння шпурів.

Відповідь. Машина, що використовуються для механічного буріння шпурів називають бурильними, а буровий інструмент – бурами. Під час механічного буріння на породу діють буровою голівкою бура, різцем або коронкою, які, заглиблюючись в породу, руйнують її. Буровий дріб'язок із шпуру видаляють по гвинтовим поверхням бура стисненим повітрям або водою. За характером прикладання навантаження, що руйнує породу, шпур бурять обертальним, ударно-поворотним або обертально-ударним способом.

15. Сутність обертального способу буріння шпурів.

Відповідь. Сутність способу полягає в тому, що різець, що обертається під дією обертального зусилля і перебуває під дією осьового зусилля, заглиблюється в породу і зрізує її шар. Для буріння необхідно створити осьове зусилля, яке перевищує границю міцності породи на зминання, і обертальне зусилля, яке перевищує границю міцності породи на сколювання.

16. Область застосування обертального способу буріння.

Відповідь. У разі підвищення міцності породи збільшуються зусилля на зрізі, зростає тертя різця об породу, його нагрівання і зношування. Тому область застосування обертального буріння у разі наявності сучасних матеріалів різців обмежується породами з $f < 8$.

17. Переваги обертального способу буріння.

Відповідь. Обертальне буріння порівняно з іншими способами має ряд переваг: бурильні машини частіше працюють на електричній енергії, яка дешевша від пневматичної; невеликий шум і вібрація; менше пилоутворення (крупніший буровий дріб'язок); вища швидкість буріння.

18. Класифікація машин для обертального буріння за видом застосовуваної енергії та способом установалення.

Відповідь. Бурильні машини для обертального буріння називають свердлами, які залежно від роду енергії бувають електричні, пневматичні та гідравлічні. Найпоширеніші серед них електричні. За способом установалення їх поділяють на ручні, ручні з примусовою подачею і колонкові. Пневматичні та гідравлічні свердла бувають ручними. Ручні пневматичні свердла застосовують у разі наявності у вибоях стисненого повітря, а гідравлічні – на гідрошахтах, де у вибоях основним видом енергії є вода під тиском.

19. Ручні свердла.

Відповідь. Ручні електросвердла призначені для буріння по м'якому і середньої міцності вугіллю з $f \leq 1,5$. Для міцного вугілля і порід з $f < 4$ застосовують ручні електросвердла з примусовою подачею.

В електросвердлі з примусовою подачею є барабан, на який намотується тросик (діаметром 3...5 мм) примусової подачі свердла на вибій. Кінець тросика кріплять за стояк, встановлений біля вибою. Маса ручних свердел дорівнює 16...24 кг.

20. Колонкові електросвердла.

Відповідь. Колонкові електросвердла мають примусову подачу, масу до 130 кг і під час роботи у вибої їх встановлюють на спеціальних пристроях, розпірних трубах, колонках або маніпуляторах. Крім двигуна і редуктора обертання шпинделя колонкові електросвердла мають спеціальний механізм подачі бура на вибій, що дає змогу бурити шпури в породах з $f < 8$.

21. Бурильні установки обертальної дії.

Відповідь. Для повної механізації буріння, зарядження шпурів і вибурювання вугільного пласта, де забороняється проведення вибухових робіт по вугіллю, при проведенні горизонтальних виробок змішаним вибоєм по породах з $f < 8$ все ширше використовують бурильні установки обертального буріння БУЭ-1М і БУЭ-2.

22. Буровий інструмент при обертальному бурінні.

Відповідь. Буровий інструмент при обертальному бурінні – це бури, які складаються із штанги і різця. Штанги виготовляють з витої ромбічної сталі. Вита форма необхідна для інтенсивного видалення дріб'язку із шпуру. Різці бувають вугільні РВ (російська аббревіатура РУ) і порідні РП.

23. Сутність ударно-поворотного способу буріння шпурів.

Відповідь. Сутність способу полягає в тому, що по хвостовику бура наноситься удар, внаслідок чого коронка бура заглиблюється в породу. Після кожного удару бур повертається на кут $10...15^\circ$ під дією обертальної сили, а потім наноситься наступний удар і коронка заглиблюється в породу в іншому місці вибою шпуру тощо.

24. Область застосування ударно-поворотного буріння шпурів.

Відповідь. Ударно-поворотне буріння шпурів доцільно застосовувати в міцних породах, у яких обертальне буріння малопродуктивне, тобто в породах з $f > 8$.

25. Класифікація машин для ударно-поворотного буріння шпурів.

Відповідь. Бурильні машини для ударно-поворотного буріння називають перфораторами, які працюють на стисненому повітрі. Їх поділяють на ручні, колонкові і телескопічні. За принципом дії всі перфоратори аналогічні і відрізняються один від одного лише розмірами і конструкціями окремих вузлів. За

способом очищення шпурів від бурового дріб'язку розрізняють перфоратори з продуванням стисненим повітрям, промиванням шпуру водою і відсмоктуванням пилу за допомогою пиловловлюючих пристроїв.

26. Ручні перфоратори

Відповідь. Ручні перфоратори масою 24...35 кг призначені для буріння горизонтальних, похилих і низхідних вертикальних шпурів. Такі перфоратори під час роботи утримують у руках або на підтримувально-подавальних пневматичних розсувних колонках-пневмопідтримувачах.

27. Телескопічні перфоратори.

Відповідь. Телескопічні перфоратори масою 40...60 кг застосовують для буріння підняткових шпурів під кутом 45° і більше. Такі перфоратори мають пневматичну колонку, яка у міру буріння шпуру під впливом стисненого повітря розсувається, здійснюючи таким чином подачу бура на вибій. Довжина ходу телескопа (величина подачі) – 600...650 мм.

28. Колонкові перфоратори.

Відповідь. Колонкові перфоратори масою 50...75 кг встановлюють на гвинтових розпірних колонках і маніпуляторах. Перфоратор подається на вибій автоподавачем. Колонкові перфоратори призначені для буріння шпурів різної глибини в міцних і дуже міцних породах з $f > 8$.

29. Буровий інструмент при ударно-поворотному бурінні шпурів.

Відповідь. Буровим інструментом при ударно-поворотному бурінні є бури, що виготовляються з шестигранної або круглої порожнистої бурової сталі діаметром 22...32 мм. По осі бура проходить канал діаметром 6...9 мм для видалення бурового дріб'язку продуванням, промиванням шпуру або пиловідсмоктуванням. Під час буріння у міру збільшення глибини шпуру короткі бури замінюють на довші. Набір з кількох бурів різної довжини називають комплектом бурів, у якому кожний

наступний бур на 0,5...0,7 м довший від попереднього.

30. Обертально-ударний спосіб буріння шпурів.

Відповідь. Сутність способу полягає в тому, що руйнування породи відбувається при одночасному і безперервному впливі крутного моменту, ударного навантаження і значного постійного осьового зусилля. При такому поєднанні основна частина енергії витрачається на руйнування породи різанням, а ударне навантаження збільшує глибину заглиблення коронки.

31. Область застосування обертально-ударного буріння шпурів.

Відповідь. Обертально-ударне буріння шпурів використовують при проведенні горизонтальних гірничих виробок по породах з $f < 16$. Для обертально-ударного буріння шпурів у горизонтальних виробках застосовують бурильні установки БУ, БУР, СБУ.

32. Переваги й недоліки обертально-ударного буріння шпурів.

Відповідь. Бурильні установки значно скорочують час обурювання вибою, підвищують продуктивність праці прохідника, але під час переходу від завантаження породи до буріння шпурів і навпаки необхідне маневрування, що призводить до непродуктивних витрат часу, а у вузьких виробках воно дуже затруднене або взагалі неможливе. Щоб усунути ці недоліки, застосовують бурозавантажувальні машини 1ПНБ-15 і 2ПНБ-25, що складаються з двох частин: завантажувальної і бурильної.

33. Що називається шпуром?

Відповідь. Шпуром називають циліндричну порожнину в гірській породі глибиною до 5 м і діаметром до 75 мм, який призначений для розміщення заряду ВР.

34. Що називається свердловиною?

Відповідь. Свердловина – це циліндрична порожнина в гірській породі глибиною більше ніж 5 м і діаметром більше ніж

75 мм.

35. З якою метою створюють вруби?

Відповідь. У разі наявності у вибої виробки однієї поверхні оголення для підвищення ефективності підризних вибухових робіт необхідно штучно створювати додаткові повехні оголення за допомогою врубових шпурів.

36. Послідовність висаджування шпурів.

Відповідь. Перш за все висаджують врубові шпури, які створюють додаткове оголення. Допоміжні або відбійні шпури висаджують услід за врубовими, вони розширюють початковий вруб і полегшують роботу зарядів оконтурюючих шпурів, які руйнують решту породи, надаючи виробці необхідних форм і розмірів.

37. Зобразить схему розміщення шпурів при проведенні виробки трапецієдного перерізу.

Відповідь.

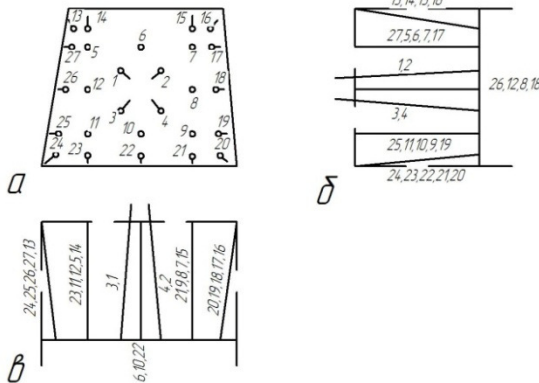


Схема розміщення шпурів при проведенні виробок трапецієдного перерізу: а – вигляд спереду; б – вигляд збоку; в – вигляд зверху

38. Що називається лінією найменшого опору?

Відповідь. Лінія найменшого опору – це найкоротша відстань від центра заряду до відкритої поверхні (оголення).

39. Що характеризує величина заходки?

Відповідь. Величина заходки, або корисна глибина шпурів характеризує довжину проведення виробки внаслідок вибуху заряду вибухової речовини.

40. Що називається коефіцієнтом використання шпурів?

Відповідь. Відношення величини заходки до глибини шпурів називається коефіцієнтом використання шпурів.

41. Глибина шпурів.

Відповідь. Глибина шпурів – основний технічний параметр прохідницьких робіт, який визначає обсяг робіт основних процесів на цикл і швидкість проведення виробок. Глибина шпурів залежить від властивостей порід, що перетинаються, площі вибою, типу бурового устаткування та організації робіт. Під час буріння шпурів бурильними установками і механізованого завантаження породи глибину шпурів беруть 2,25...3,0 м, а в разі буріння колонковими бурильними машинами – 2,0...2,5м. На практиці глибину шпурів беруть такою, що дорівнює 1,5...2,5 м.

42. Діаметр шпурів.

Відповідь. Виходячи із стандартного діаметра патронів ВР для вугільних шахт (32 і 36 мм) діаметр шпурів відповідно беруть 36 і 41...43 мм. Шпури бурять знімними буровими коронками, армованими твердими сплавами.

43. Що називають зарядом?

Відповідь. Зарядом називається певна кількість ВР, підготовлена до вибуху. Величина заряду – це кількість ВР в заряді, виражена в одиницях маси і яка підлягає вибуху за один прийом.

44. Класифікація вибухових речовин за умовами застосування.

Відповідь. За умовами застосування у вугільній промисловості ВР поділяють на шість класів: I і II – незапобіжні, III і IV – запобіжні, V – підвищеної запобіжності, VI –

високозапобіжні.

45. Маркування вибухових речовин.

Відповідь. Патрони ВР, а також ящики, мішки і пакети ВР повинні мати розрізнувальні знаки у вигляді кольору оболонок (патрони ВР) або діагональних смуг: ВР, допущені до застосування тільки на відкритих роботах (I клас) – білий колір; ВР, допущені до застосування на відкритих роботах і в шахтах, не небезпечних по газу або по пилу (II клас) – червоний колір; ВР, допущені до висадження в чистопородних вибоях, небезпечних по метану (III клас) – синій колір; ВР, допущені до застосування в шахтах, небезпечних по газу або по пилу, для висадження по вугіллю й породі (IV-VI класи) – жовтий колір.

46. Способи висаджування вибухових речовин.

Відповідь. Для збудження вибуху необхідно створити первинний імпульс, витративши певну кількість енергії зовні. Залежно від способу створення початкового імпульсу розрізняють вогневий, електричний, електровогневий способи ініціювання, ініціювання за допомогою детонуючого шнура (безкапсульне), а також безполумене.

47. Засоби вогневого висаджування.

Відповідь. До засобів вогневого ініціювання відносять капсулі-детонатори і вогнепровідний шнур, що складається з порохової серцевини, яка поміщена в бавовняні або льняні обплетення, покриті пластиковою оболонкою.

48. Засоби електричного висаджування.

Відповідь. У процесі електричного висаджування для детонації ВР використовують електродетонатор, з'єднаний з електрозапальником.

49. Класифікація електродетонаторів за часом спрацьовування.

Відповідь. За часом спрацьовування розрізняють електродетонатори миттєвої дії (ЕД-8Е і ЭД-8ж); короткоуповільненої дії (ЕДКЗ-ПМ-15) семи ступенів

уповільнення з часом спрацьовування через 15 мс і ЕДКЗ-ПМ-25 чотирьох ступенів уповільнення з часом спрацьовування через 25 мс та уповільненої дії (ЕДЗД дев'яти ступенів уповільнення: 7 мс...0,5 с; 8 мс...0,75 с; 9 мс...1 с; 10 мс...1,5 с; 11 мс...2 с; 12 мс...4 с; 13 мс...6 с; 14 мс...8 с; 15 мс...10 с).

50. Чим відрізняється електродетонатор короткоуповільненої дії від електродетонатора миттєвої дії?

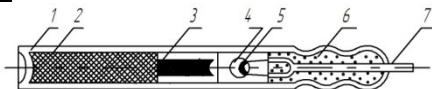
Відповідь. В електродетонаторі короткоуповільненої дії між запальною сумішшю і первинним ініціюючим зарядом поміщують уповільнювач.

51. Відмінна особливість безкапсульного висаджування.

Відповідь. Відмінна особливість безкапсульного висаджування – відсутність у заряді капсуля-детонатора, електродетонатора і відповідно патрона-бойовика. Ініціююче збудження заряду ВР передається детонуючим шпуром, який має серцевину з ініціюючої ВР. Швидкість детонації 6500...7000 м/с.

52. Зобразіть схематично електродетонатор миттєвої дії.

Відповідь



Схематичне зображення електродетонатора миттєвої дії: 1 – гільза; 2 – вторинний ініціюючий заряд; 3 – первинний ініціюючий заряд; 4 – запальна суміш; 5 – місток розжарювання; 6 – пластикова пробка; 7 – проводи

53. Сутність процесу безполумєневого висаджування.

Відповідь. Сутність процесу безполумєневого висаджування полягає в перетворенні потенціальної енергії в механічну роботу без утворення полум'я. При цьому замість енергії ВР використовується енергія інертних газів (вуглекислого газу), пари води разом з інертними газами (вуглекислим газом і азотом) повітря. Відповідно до цього способи безполумєневого висаджування називаються кардоксом, гідроксом і аеродоксом.

54 Допуск осіб до проведення підричних робіт.

Відповідь. До проведення підричних робіт допускають осіб, які мають «Єдину книжку підричника» (майстра-підричника), із стажем роботи не менше від 1 року відповідно на відкритих гірничих роботах або на проведенні підземних гірничих виробок і в очисних вибоях. Проведення підричних робіт в шахтах, небезпечних по газу або пилу, дозволяється тільки майстрам-підричникам зі стажем роботи з проведення підземних гірничих виробок або в очисних вибоях не менше ніж 2 (два) роки.

55. Звукові сигнали, що подаються у процесі проведення підричних робіт.

Відповідь. Перший сигнал – попереджувальний (один тривалий). За цим сигналом усіх осіб, які не зайняті зарядженням і висаджуванням, випроводжують у безпечне місце, вказане в паспорті буропідричних робіт, а біля місць можливого виходу людей в безпечну зону виставляють пости охорони, після чого оглядають вибій, заряджають шпури, монтують і перевіряють підричну мережу.

Другий сигнал – бойовий (два тривалих). За цим сигналом підричники запалюють вогнепровідні шпури і йдуть в укриття, або умикають електричний струм (при електричному висаджуванні зарядів).

Третій сигнал – відбій (три коротких), подається після огляду місця вибуху. Він означає закінчення підричних робіт.

56. Зарядження шпурів.

Відповідь. Заряджати дозволяється стільки шпурів, скільки буде здійснено вибухів за один прийом. Висаджувати заряди слід негайно після їх підготовки до вибуху. Перед зарядженням шпури слід очистити від бурового дріб'язку і пилу спеціальним пристроєм або продути стисненим повітрям. Забороняється заряджати неочищені шпури або шпури, які пробурені не відповідно до вимог паспорта. Під час зарядження шпурів дозволяється користуватися лише круглим забійником (дерев'яним, алюмінієвим або пластмасовим). При цьому кожний патрон заряду вводять в устя шпуру, проштовхуючи їм у шпур введені раніше патрони, потім

увесь заряд забійником досилають до вибою шпuru і злегка притискають.

Це виключає утворення проміжків між патронами, заповненими буровим дріб'язком, наявність яких може привести до неповного висадження заряду або до вигорання ВР. Патрон-бойовик досилають до заряду окремо.

57. Зобразіть схеми різноманітних конструкцій шпурових зарядів.

Відповідь.

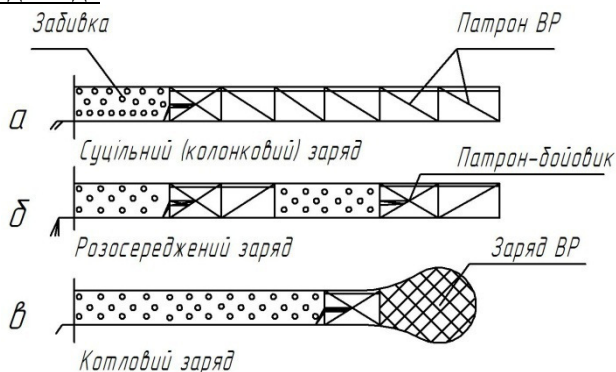


Схема конструкції шпурових зарядів: а – суцільні;
б – розосереджені; в – котлові

58. Патрон-бойовик.

Відповідь. Патрон-бойовик – це патрон ВР, обладнаний запальною трубкою або електродетонатором. Патрони-бойовики виготовляють на місці підричних робіт (крім проходження стволів) перед зарядженням у кількості, необхідній для ініціювання зарядів за один прийом.

59. Переваги буропідривного способу проведення виробок.

Відповідь. Основний спосіб проведення квершлагів і польових штреків – буропідрильний, який має такі переваги: застосування в породах будь-якої міцності, одержання необхідної кускуватості породи, використання у виробках будь-якого

поперечного перерізу і будь-якого кута нахилу.

60. Недоліки буропідривного способу проведення виробок.

Відповідь. До недоліків буропідривного способу проведення виробок відносяться: циклічний характер робіт, які потребують повторного буріння і заряджання шпурів, висаджування зарядів і провітрювання вибоїв; можливість запалювання метану і вугільного пилу в шахтах, небезпечних по газу або по пилу; виділення великої кількості шкідливих для здоров'я людини газоподібних продуктів вибуху; різке збільшення тріщин під час вибуху, що призводить до зростання гірничого тиску; ініціювання викидів породи в певних умовах на великих глибинах тощо.

Тому, враховуючи недоліки цього способу там, де технічно можливо та економічно доцільно, його замінюють на комбайновий, який рекомендується застосовувати для проведення гірничих виробок по породах з $f < 4$.

61. Провітрювання виробок.

Відповідь. Після висаджування зарядів ВР привісійна частина виробки заповнюється газоподібними продуктами вибуху. Тому для створення нормальних санітарних і безпечних умов праці прохідникам необхідно провітрювати виробку, щоб повітря у вибої містило не менше ніж 20% кисню за об'ємом і не більше ніж 0,5% вуглекислого газу. Температура повітря не повинна перевищувати 26 °С при відносній вологості до 90%. Середня швидкість руху повітря має бути не менше ніж 0,25 м/с, розріджування продуктів вибуху і видалення їх із вибою має відбуватися не більше ніж за 30 хвилин після висаджування зарядів ВР.

62. Зобразить схему нагнітального провітрювання тупикових виробок.

Відповідь.

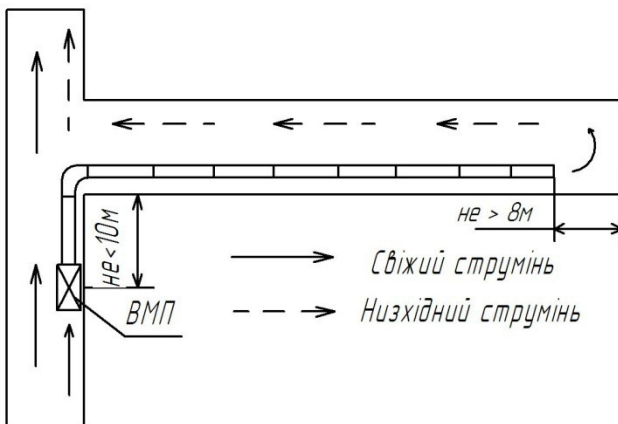


Схема нагнітального провітрювання виробок

63. Вентилятори місцевого провітрювання.

Відповідь. Одиночні виробки з тупиковими вибоями, що проводяться, провітрюють вентиляторами місцевого провітрювання. За видом використовуваної енергії їх поділяють на електричні та пневматичні, а за принципом роботи – на осьові та центробіжні. На вугільних шахтах в основному використовують осьові – вентилятори ВМ-4М, ВМ-5М, ВМ-6М, ВМ-8М і ВМ-12М з електричним приводом і вентилятори ВМП-4М, ВМП-5М, ВМП-6М з пневматичним приводом, коли за правилами техніки безпеки забороняється використання електроенергії. Рідше застосовують центробіжні вентилятори ВЦ-7, ВЦП-16 для провітрювання виробок протяжністю більше ніж 1,5...2 км при високому газовиділенні.

64. Зобразіть схему всмоктуючого провітрювання тупикових виробок

Відповідь



Схема всмоктуючого провітрювання виробок

65. Переваги й недоліки нагнітальної схеми провітрювання.

Відповідь. На вугільних шахтах, небезпечних по газу і пилу, застосовують нагнітальну схему провітрювання, яка є найпростішою, економічною і безпечною. Виробка провітрюється активніше (оскільки свіже повітря інтенсивно змішується з газами і швидко їх розріджує), а напрям руху низхідного струменя збігається з напрямом руху газів, що відкидаються від вибою після вибуху. Недоліком нагнітального способу є те, що гази (продукти вибухового розкладу) переміщуються по виробці, що затримує проведення робіт (збільшення часу провітрювання).

66. Переваги та недоліки всмоктуючої схеми провітрювання.

Відповідь. Всмоктуючу схему провітрювання застосовують на негазових шахтах. Перевагою цієї схеми є те, що гази видаляють по трубах, що скорочує час провітрювання. Однак біля вибою виробки утворюється застійна зона особливо під час проведення виробок великого перерізу.

67. Завантаження породи.

Відповідь. Завантаження породи поряд із бурінням шпурів – найбільш довготривалий і трудомісткий процес, на який витрачається до 30-40% загальної тривалості прохідницького циклу. На вугільних шахтах колишнього СРСР завантаження породи було майже повністю механізоване, ручне завантаження застосовують при невеликих обсягах робіт або як допоміжне.

68. Зобразіть схему комбінованого провітрювання тупикових виробок.

Відповідь.

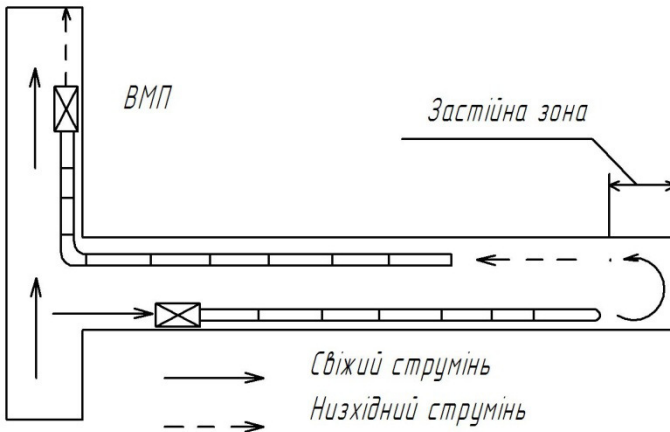


Схема комбінованого провітрювання виробок

69. Класифікація навантажувальних машин.

Відповідь. Механізація завантаження породи під час проведення горизонтальних виробок здійснюється навантажувальними машинами які класифікуються: за видом виконавчого робочого органу – на ковшові типу ППН (навантажувальна періодичної дії нижнього захвату) і нагрібаючими лапами типу ПНБ (навантажувальна безперервної дії боковою захвату); за конструкцією ходової частини – на колісно-рейкові та гусеничні; за родом застосовуваної енергії – на електричні та пневматичні.

70. Класифікація навантажувальних машин періодичної дії.

Відповідь. Навантажувальні машини періодичної дії мають робочий орган у вигляді ковша і поділяються на дві групи: машини прямого завантаження (порода завантажується безпосередньо у вагонетки) і машини ступінчастого завантаження (порода подається на перенавантажувальний конвейсер, який передає породу у вагонетки або в інші транспортні засоби).

71. Зобразіть схему ковшової навантажувальної машини з прямим навантаженням у транспортні засоби.

Відповідь.

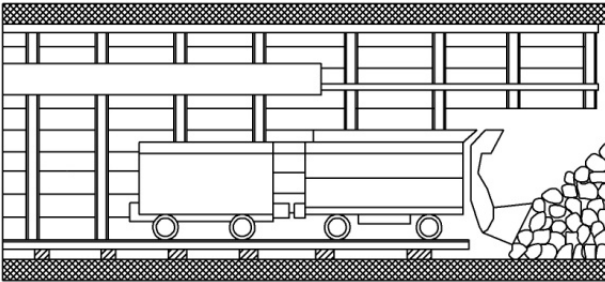


Схема ковшової навантажувальної машини з прямим навантаженням у транспортні засоби

72. Принцип роботи ковшової навантажувальної машини з прямим навантаженням у транспортні засоби.

Відповідь. Принцип роботи машини ППН-2 полягає в тому, що машина з опущеним ковшем і причепленою до неї вагонеткою по рейкам під'їжджає до висадженої породи. Ківш за рахунок напірного зусилля машини заглиблюється в породу. Після заповнення ковша вмикають механізм підйому, порода висипається у вагонетку, а ківш під дією власної ваги опускається у вихідне положення, і цикл завантаження повторюється. Машину випускають у двох варіантах – з електричним або з пневматичним приводом.

73. Переваги й недоліки ківшевих машин з прямим навантаженням у транспортні засоби.

Відповідь. Переваги машин ППН-2 – простота конструкції і керування, можливість працювати в породах будь-якої міцності. Недолік – обмежений фронт завантаження, що при площі перерізу виробок більше ніж 8 м^2 потребує ручного підкидання породи до машини або використання двох машин, що працюють паралельно.

74. Принцип роботи породонавантажувальної машини безперервної дії.

Відповідь. Породонавантажувальна машина безперервної дії з нагрібаючими лапами ПНБ-2 переміщується по ґрунту на гусеничному ході наїжджая на завал висадженої породи і заглиблюється в нього. Нагрібаючі лапки захоплюють куски породи і подають їх на конвейер, а з нього – в транспортні засоби.

75. Переваги та недоліки породонавантажувальних машин безперервної дії.

Відповідь. Переваги породонавантажувальних машин безперервної дії: велика маневреність; незалежність від ширини виробки; висока продуктивність; компактність і зручність у роботі. До недоліків слід віднести: необхідність рівномірного подрібнення (максимальний розмір кусків $400\text{...}500 \text{ мм}$); заклинювання лап в разі великих кусків породи; швидке зношування деталей ковзання і кривошипних передач.

76. Зобразіть схему ківшевої навантажувальної машини із ступінчастим навантаженням у транспортні засоби.

Відповідь.

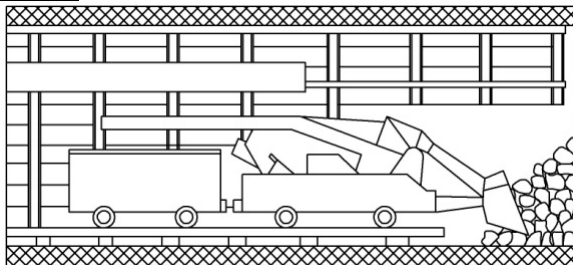


Схема навантажувальної машини із ступінчастим навантаженням у транспортні засоби

77. Зобразить схему машини безперервної дії.

Відповідь.

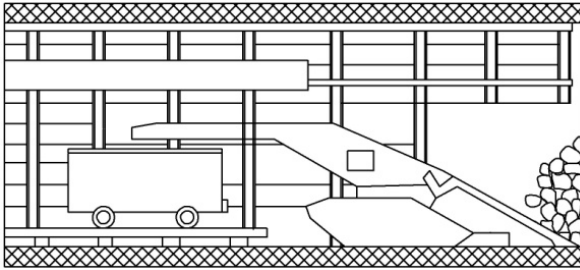


Схема машини безперервної дії

78. Принцип роботи буронавантажувальних машин.

Відповідь. Буронавантажувальні машини 1ПНБ-2Б, 2ПНБ-2Б оснащені навісним буровим устаткуванням, що дає змогу бурити шпури для підричних робіт і під анкерне кріплення. Навісне устаткування використовують також для заряджання шпурів з люльок і піднімання верхняків арочного металевго кріплення. Під час прибирання породи бурильна машина перебуває на складному маніпуляторі.

79. Перспективи створення породонавантажувальних машин.

Відповідь. Перспективними є ківшеві навантажувальні машини ПМК-3 на гусеничному ході з боковим розвантаженням породи в обидві сторони. Ці машини найпродуктивніше працюють під час завантаження породи на конвейєри. Їх використовують у виробках, площа перерізу яких на світлі не менше ніж $14,4 \text{ м}^2$ в разі завантаження у вагонетки, площею перерізу $10,3 \text{ м}^2$ – в разі завантаження на стрічковий конвейєр і площею перерізу $6,4 \text{ м}^2$ – при завантаженні на скребковий конвейєр. Продуктивність навантажувальних машин і коефіцієнт їх використання у часі залежать від рівномірності подрібнення породи, купчастості укладання її біля вибою, виду привибійного транспорту і організації його роботи, а також від кваліфікації обслуговуючого персоналу.

80. Тимчасове запобіжне кріплення.

Відповідь. Під час проведення горизонтальних і похилих гірничих виробок усі роботи у вибої з прибирання гірничої маси після підривних робіт, а також зведення постійного кріплення мають проводитися під захистом тимчасового кріплення, яке охороняє людей, машини й механізми в привибійній частині вивороти від ударів при падінні кусків породи. Тимчасове кріплення влаштовують у виробці до зведення постійного кріплення. В разі рамного кріплення тимчасове кріплення зводять у привибійному просторі на дільниці до 3 м від вибою після висадження шпурів, провітрювання та огляду вибою. До початку нового циклу постійне рамне кріплення має бути зведене впритул до вибою. В разі кам'яного, бетонного або залізобетонного кріплення тимчасове кріплення зводять на дільницях в 20...60 м від вибою (залежно від умов і властивостей бокових порід). За конструкцією його поділяють на огороджуюче, підтримуюче і зміцнююче.

81. Зобразить схему огороджуючого висувного тимчасового кріплення

Відповідь.

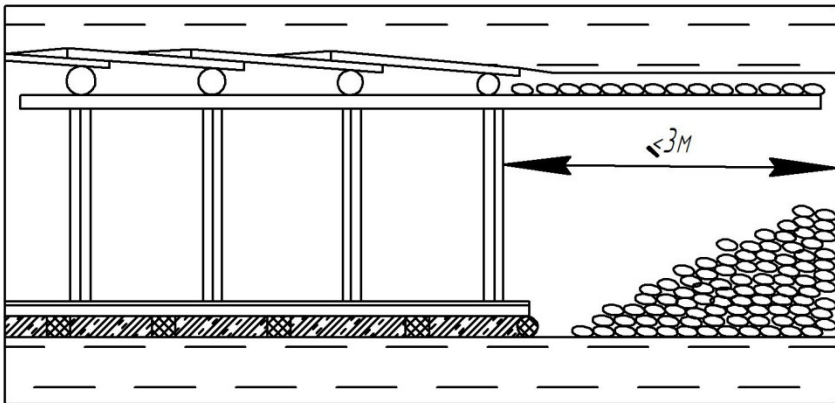


Схема огороджуючого висувного тимчасового кріплення

82. Огороджуюче висувне тимчасове кріплення.

Відповідь. Огороджуюче висувне тимчасове кріплення виконується у вигляді висувних перекриттів, що складаються з

двох консольних балок (сталевих труб діаметром 75 мм, двотавра і спецпрофілю довжиною 6...8 м), які підвішуються до верхняків рам або арок на переносних скобах або хомутах. На висувні балки укладають щити, збиті з розпилів або з брусків. По мірі просування вибою скоби (хомути) переносять ближче до вибою і кріплення пересувають. Найпоширенішими є огорожуючі (консольні) кріплення.

83. Огороджуюче підвісне тимчасове кріплення.

Відповідь. Огороджуюче підвісне (штирьове) тимчасове кріплення застосовується у виробках прямокутної або трапецієподібної форми поперечного перерізу в породах із $f \geq 5$. У вибоях виробки під покрівлю бурять шпури глибиною до 1 м. В них закладають металічні штирі з козирком, на які встановлюють верхняки із затяжками.

84. Зобразіть схему огорожуючого підвісного тимчасового кріплення.

Відповідь.

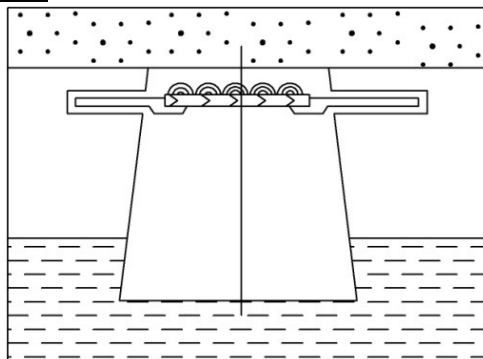


Схема огорожуючого підвісного тимчасового кріплення

85. Підтримуюче тимчасове кріплення.

Відповідь. Підтримуюче кріплення найчастіше виконують з металічних рам (швелер, двотавр) або арок, що допускають легке встановлення, розбирання і перенесення їх ближче до вибою. Рами та арки встановлюють через 1,2..1,8 м одна від одної. Їх

використовують у процесі кріплення виробок кам'яним, бетонним або залізобетонним кріпленням.

86. Зміцнююче тимчасове кріплення.

Відповідь. Зміцнююче кріплення – це анкерне або набризк-бетонне кріплення. Кріплення цього типу, як правило, залишають за постійним (його не вилучають).

87. Тимчасові рейкові колії.

Відповідь. Тимчасові рейкові колії служать для роботи з них бурильних установок і навантажувальних машин. Настиляють тимчасові колії вслід за просуванням вибою ланками у вигляді відрізків рейок довжиною 1..2 м, приварених до металевих шпал із швелера або із спецпрофілю. У міру просування вибою тимчасову колію замінюють на постійну з довжиною рейок 6...8 м.

88. Постійні рейкові колії.

Відповідь. Постійні рейкові колії служать для забезпечення роботи рудникового транспорту в період експлуатації. Верхня будова рейкової колії складається з баластного шару, шпал, рейок і скріплень. Як баласт використовують щебінь або гравій. Дозволяється використовувати породу, що не розмокає ($f > 5$) та узятую від проведення виробок. Баласт можна не використовувати у виробках із здимальним ґрунтом або в разі невеликого строку служби виробок. Рейкові колії настиляють із уклоном не більше ніж 0,005 (перевищення 5 мм на 1 м довжини виробок) у бік приствольного двору.

89. Будова водовідливних канавок.

Відповідь. Канавки служать для відведення води у водозбірник приствольного двору, звідки її відкачують насосом на поверхню. При буропідривному способі робіт для оснащення канавки в ґрунті виробки з одного боку пробурюють і висаджують глибші шпури, канавку споруджує бригада прохідників одночасно з проведенням виробки. В породах з $f > 10$ та припливах води до 100 м³/год канавки звичайно не кріплять, в

решті випадків кріплять деревом, монолітним бетоном, залізобетонними лотками. У місцях пересування людей і на завантажувальних пунктах канавки зверху перекривають дерев'яними щитами або залізобетонними плитами.

90. Прокладання труб і кабелів.

Відповідь. Щоб забезпечити прохідницькі вибої повітрям, водою та енергією, застосовують труби і кабелі, які прокладають у виробках так, щоб вони не заважали пересуванню людей по виробці і не могли бути пошкоджені рухомим складом не лише під час нормального руху вагонеток по рейках, але й при сходженні з них. Залежно від матеріалів постійного кріплення труби стисненого повітря, а також дегазаційні і водопровідні труби підвішують за допомогою хомутів, гаків, підвісок і металічних штирів, які забиваються в кріплення.

91. Освітлення вибою і виробок.

Відповідь. Безпека і продуктивність праці прохідників залежать від ступеня освітленості робочого місця. Крім переносного (індивідуального) і місцевого (на прохідницькому устаткуванні) освітлення необхідно, щоб виробка на довжині 100 м від вибою освітлювалася стаціонарними електричними світильниками РП-100 і РП-200, які підвішуються через кожні 4... 8 м уздовж виробки. Добре освітлення вибою виробки можна забезпечити також застосуванням одного-двох прожекторів. Останнім часом для освітлення гірничих виробок намагаються застосовувати світлодіодні світильники.

92. Контроль за станом шахтної або рудникової атмосфери під час проведення гірничих виробок.

Відповідь. Контроль за станом шахтної або рудникової атмосфери і дотриманням правил безпеки здійснюють прохідники та технічний нагляд дільниці (працівники дільниці вентиляції і техніки безпеки – ВТБ). Кожна зміна повинна бути забезпечена приладом для визначення вмісту метану. На шахтах усіх підземних робітників необхідно навчити способам вимірювання вмісту газу метану або вуглекислого газу. На всіх

газових шахтах у тупикових виробках, які проводяться з використанням електроенергії і провітрюються вентиляторами місцевого провітрювання, необхідно застосовувати апаратуру автоматичного газового контролю повітря і вмісту метану.

93. Виробки, що проводяться в м'яких однорідних породах.

Відповідь. До виробок, які проводяться в м'яких однорідних породах, відносять штреки в потужних і середньої потужності пластах. Їх, в основному, проводять комбайновим способом, рідше – буропідривним або за допомогою гідромеханізації. Проведення штреків відбійними молотками застосовують у край рідко, оскільки цей спосіб дорогий і трудомісткий. Відбійні молотки звичайно використовують під час оконтурювання виробки і оформлення водовідливних канавок.

94. Проведення штреків за допомогою гідромеханізації.

Відповідь. Сутність проведення виробок за допомогою гідромеханізації полягає в тому, що струмінь води під тиском 5...10 МПа, виходячи з гідромонітора з ручним або дистанційним керуванням, руйнує шар вугілля. Відбите вугілля разом з водою (пульпою) по металевим рештакам самопливом (уклон 0,05...0,07) спрямовується в дільничий або загально-шахтний пульпозбірник, звідки вуглесосами видається на поверхню, де зневоднюється, а вода насосами знову подається до гідромоніторів. Цикл робіт включає до себе утворення горизонтального врубу глибиною 0,3...0,5 м на всю ширину виробки, відбій вугілля шарами (I, II...) знизу доверху, видалення змиванням зруйнованого шару і кріплення штреку. Штреки кріплять дерев'яними неповними рамами, металевими триланковими арками або анкерним кріпленням після просування вибою на 4...6 м.

95. Зобразіть схему проведення виробок при відбої вугілля гідромонітором.

Відповідь.

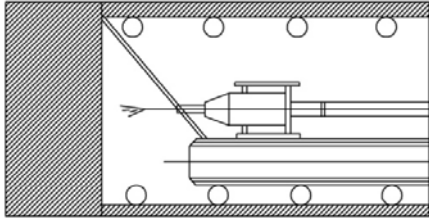


Схема проведення виробок при відбої вугілля гідромонітором

96. Організація робіт у разі проведення виробок гідравлічним способом.

Відповідь. Проведення штреків за допомогою гідромоніторів, як правило здійснюють за багатовибійним методом. Після відбою і змивання вугілля на величину західки (4...6 м) в одному вибої гідромоніторник переходить у другий, потім у третій тощо. Три-чотири помічника гідромоніторника виконують решту операцій циклу у вибої. Бригада з 4...5 чоловік, працюючи в двох-трьох вибоях, проводить до 15...20 м виробок за зміну.

97. Область застосування гідравлічного способу проведення виробок.

Відповідь. Відбій вугілля ефективний, якщо його міцність $f \leq 1,5$. При проведенні виробок з $f > 1,5$ або з присічкою бокових порід, коли ефективність руйнування масиву струменем води невелика, застосовують попереднє розпушування підризними роботами або комбайнами з наступним змиванням водою. Такий спосіб проведення виробок називають комбінованим (вибухогідравлічний, механогідравлічний).

98. Переваги й недоліки гідромеханізації.

Відповідь. Переваги гідромеханізації: малоопераційна і потокова технологія; можливість застосування на шахтах, небезпечних по газу або пилу, висока продуктивність праці, відсутність пилоутворення, зниження температури повітря. Основні недоліки: висока питома витрата електроенергії (в 5-10 разів вище, ніж на звичайних шахтах), велика трудомісткість доставлення матеріалів і устаткування у вибій, підвищена вологість

повітря у виробках.

1.4. Обладнання для підземних гірничих робіт

1. Переваги комбайнового способу проведення виробок.

Відповідь. Комбайновий спосіб порівняно з буропідривним має ряд переваг: процес проведення виробок набуває безперервного (потокowego) характеру, зростає безпечність робіт, забезпечується більша стійкість виробок, удвічі підвищується середня швидкість їх проведення і на 50-100% – продуктивність праці прохідників, знижується вартість виробок, що проводяться, на 30-50%.

2. Класифікація прохідницьких комбайнів за способом обробки вибою.

Відповідь. На вугільних шахтах дуже поширені комбайни вибіркової дії із стрілоподібним виконавчим органом, які обробляють вибій послідовно шарами або заходками. Переваги комбайна вибіркової дії: хороша маневреність, можливість проводити виробки різноманітні за формою поперечного перерізу, порівняно невисока вартість. Комбайни бурової (безперервної) дії на вугільних шахтах використовують рідше, оскільки вони мають менший діапазон поперечних перерізів виробок, що проводяться, більшу масу й високу вартість. Для ефективного використання таких комбайнів необхідно мати значний річний обсяг виробок, що проводяться.

3. Прохідницькі комбайни вибіркової дії.

Відповідь. До комбайнів вибіркової дії відносять комбайни ГПК, ГПК-2, ПК-9р, 4ПП-2 і 4ПП-5. З їх допомогою проводять виробки площею поперечного перерізу від 4,7 до 35 м², в бокових породах з $f < 4 \dots 6$ і з кутом нахилу $\pm 10^\circ$. Продуктивність комбайна вибіркової дії, а отже, і швидкість проведення виробок залежать від схем переміщення його робочого органу по вибою виробки. Роботи можна вести з роздільним або зі спільним вийманням вугілля й породи.

4. Зобразіть схему роздільного виймання вугілля і породи комбайном вибіркової дії.

Відповідь.

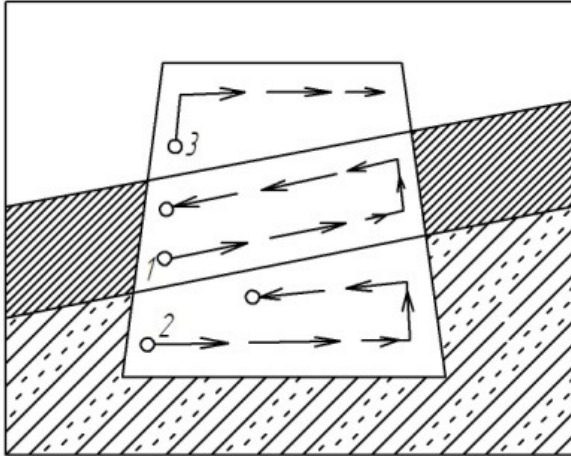


Схема роздільного виймання комбайном вибіркової дії:
1 – вугілля; 2 – породи ґрунту; 3 – породи покрівлі

У разі роздільного виймання спочатку виймають вугілля, а потім породи ґрунту й покрівлі.

5. Зобразіть схему спільного виймання вугілля й породи комбайном вибіркової дії.

Відповідь.

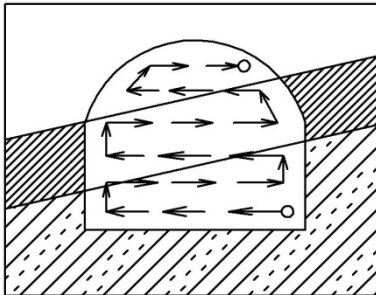


Схема спільного виймання вугілля й породи комбайном вибіркової дії

У разі спільної схеми – виймання гірського масиву

здійснюють горизонтальними (знизу доверху або зверху донизу) і вертикальними (зліва праворуч або праворуч наліво) смугами.

6. Комбайни бурової дії.

Відповідь. Для проведення виробок по породі з $f = 8 \dots 10$ розроблені роторні комбайни бурової дії «Ясиноватець-2», «Тор-72» і комплекс «Союз-19у», які пройшли промислові випробування на шахтах Донбасу і перебувають на стадії конструктивного доопрацювання.

7. Комплекс прохідницького устаткування.

Відповідь. Комплекс прохідницького устаткування являє собою технологічно ув'язану систему машин і механізмів, що забезпечує комплексну механізацію усіх основних процесів циклу. Прохідницький комплекс має забезпечувати відокремлення гірської породи від масиву у вигляді транспортабельних кусків, прибирання та завантаження її у вагонетки або на конвейер, а також кріплення виробки. Під час роботи машин комплексу має здійснюватися автоматичне керування окремими операціями або усім комплексом.

8. Виробки, які проводяться по неоднорідних породах.

Відповідь. До основних горизонтальних виробок, які проводяться по неоднорідних породах, відносять штреки (відкатні, вентиляційні, проміжні), які проводять по тонких пластах вугілля з підриванням бокових порід. Підриванням називають супутнє видобування бокових порід у межах контуру поперечного перерізу виробки. Можливі три види підривання: ґрунту пласта (нижнє), покрівлі пласта (верхнє), ґрунту і покрівлі пласта (двостороннє).

9. Зобразіть форми поперечного перерізу підготовчих виробок з різноманітним підриванням порід.

Відповідь.

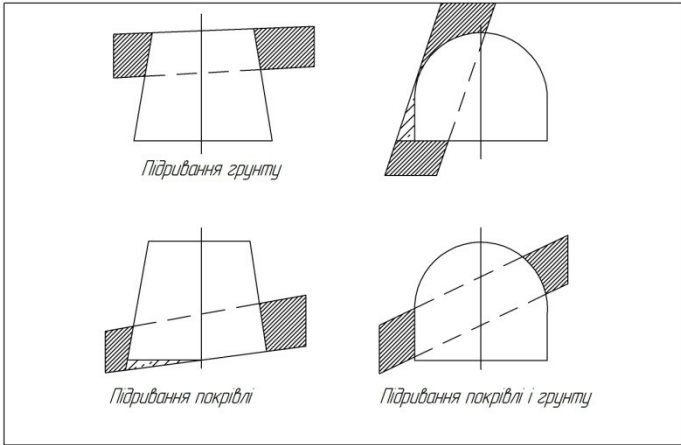


Схема розміщення підривання породи при проведенні штреків по тонких пластах вугілля вузьким вибоєм

10. Фактори, які впливають на вибір розміщення штреку.

Відповідь. Вид підривання вибирають з урахуванням кута залягання пласта, міцності бокових порід, призначення виробки, способу транспортування вантажу по штреку, необхідності доставляння матеріалів і устаткування із штрека в лаву. В стійких породах покрівлі (вапняках, піщаниках) з кутом залягання пластів до 12° (рідше до 25°) відкотні штреки проводять з нижнім підриванням при трапецоїдній формі. Якщо в покрівлі залягають породи середньої міцності або м'які, то відкотний штрек проводять із двостороннім підриванням при арочній формі, що забезпечує рівномірне навантаження на кріплення і робить зручним перевантаження вугілля з конвейера лави у вагонетки. Вентиляційні та проміжні штреки, як правило, проводять з верхнім підриванням для зручності закладання породи від проведення у вироблений простір, доставляння матеріалів і устаткування в лаву.

Якщо кут залягання пластів дорівнює $25 \dots 55^\circ$, відкотні та вентиляційні штреки проводять з двостороннім підриванням за будь-якої форми поперечного перерізу. При цьому необхідно намагатися, щоб пласт вугілля займав якнайбільшу площу в

перерізі штреку.

Якщо кут залягання пластів становить $25...55^\circ$, відкотні та вентиляційні штреки завжди проводять з підриванням породи ґрунту (лежачого боку). Це забезпечує більшу стійкість штреку.

11. Схеми проведення штреків.

Відповідь. Штреки можна проводити суцільним (без розділення виймання вугілля і породи) і складним (з роздільним вийманням вугілля і породи) вибоями. У разі суцільного вибою розрізняють два, способи проведення штреків – вузьким і широким вибоями.

Техніка, технологія та організація робіт із проведення штреків у неоднорідних породах суцільним вибоєм аналогічні проведенню виробок в однорідних породах. Переваги: простота організації робіт, висока швидкість проведення виробок; недолік – втрати вугілля.

Перевага проведення штреків складним вибоєм – супутнє видобування вугілля; недоліки – ускладнення організації робіт і зниження швидкості проведення гірничих виробок.

12. Сутність проведення штреків вузьким вибоєм.

Відповідь. Сутність проведення штреків вузьким вибоєм полягає в тому, що вугілля виймають лише в межах поперечного перерізу виробки, а породу, одержану від підривання, видають на поверхню.

13. Проведення штреків вузьким вибоєм у разі роздільного виймання вугілля і породи.

Відповідь. Сутність проведення штреків вузьким вибоєм у разі роздільного виймання вугілля і породи полягає в тому, що спочатку виймається вугілля, а потім на таку саму глибину – порода. Перевага схеми – простота ведення гірничих робіт, оскільки всі роботи по вугіллю і породі зосереджені в одному місці, недолік – неможливість повного суміщення робіт по вугіллю та породі.

14. Переваги й недоліки проведення штреків вузьким

вибоєм.

Відповідь. На вугільних шахтах більше ніж 90% штреків проводять вузьким вибоєм прохідницькими комбайнами або буропідривним способом. Це пояснюється такими перевагами порівняно з широким вибоєм: вищі швидкості проведення, краща стійкість виробки і менші витрати на її підтримання. Основний недолік – видача породи на поверхню, що завантажує підземний транспорт і підйом, негативно впливає на зростання видобутку вугілля і продуктивність праці. Зараз видачею породи зайнято близько 30% шахтного парку електровозів і вагонеток та майже така сама кількість робітників підземного транспорту.

15. Сутність проведення штреків широким вибоєм.

Відповідь. Сутність проведення штреків широким вибоєм полягає в тому, що вугілля виймають і за межами поперечного перерізу виробки. При цьому утворюється вироблений простір для розміщення породи від підривання, яке називається розкоскою. Остання з одного боку може бути обмежена вільним простором – косовиком, призначеним для провітрювання вибою, доставляння вугілля з розкоски, використання як запасного виходу для людей.

16. Розміщення розкоски відносно штреку.

Відповідь. Відносно штреку розкосина може бути верхньою, нижньою і двосторонньою. На практиці найчастіше застосовують нижню розкосину, оскільки при цьому забезпечується менша трудомісткість робіт із закладання породи в розкосину. Ширина розкосини визначається з умови, щоб у ній могла розміститися вся порода, яка одержується від підривання. Залежно від площі поперечного перерізу штреку в проходці та потужності пласта вона дорівнює 5...20 м і більше.

17. Проведення штреків широким вибоєм попереду лави.

Відповідь. Проведення штреків широким вибоєм попереду лави забезпечує незалежність робіт у вибоях штреку і лави, супутній видобуток вугілля, а також дає змогу вести розвідування умов залягання пласта. Недоліки схеми: необхідність

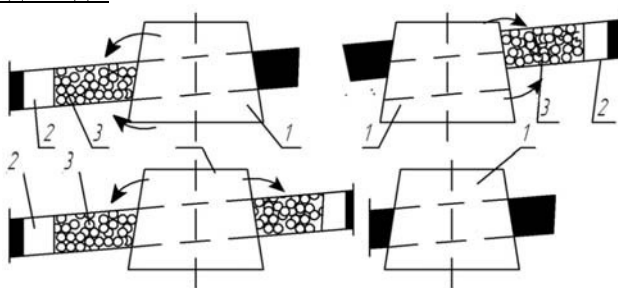
застосування спеціального устаткування для виймання вугілля у розкосинах і несприятливі умови підтримання штреку, оскільки він потрапляє в усі зони опорного тиску. Згідно з Правилами Безпеки вибій по вугіллю має випереджати вибій по породі не більше ніж на 5 м.

18. Проведення штреків широким вибоєм услід за лавою.

Відповідь. Проведення штреків услід за лавою дає змогу об'єднати вугільні вибої лави, виробки і розкосини в один вибій (лава-штрек), вугілля в якому виймають за допомогою комплексу очисного устаткування. Це виключає процес виймання вугілля з циклу робіт із проведення штреку, підвищує безпеку робіт і в 2...3 рази знижує витрати на підтримання виробок, оскільки вони перебувають поза зоною впливу опорного тиску. Недоліки схеми: ускладнюється транспортування вугілля з лави (потрібні два додаткові конвейери), швидкість проведення штреків залежить від швидкості просування лави. Схема лава-штрек широко використовується на шахтах Донбасу із сильногазоносними пластами на великих глибинах.

19. Зобразить схеми розміщення розкосини відносно штреку.

Відповідь.



Схеми розміщення розкосини відносно штреку: 1 – штрек; 2 – косовик або просік; 3 – розкосина

20. Проведення штреків широким вибоєм спареними виробками.

Відповідь. При стовпових системах розробки із зворотнім

відпрацюванням для покращення провітрювання тупикових виробок великої довжини і зменшення об'єму породи, що видається на поверхню, проводять спарені штреки. Це дві паралельні виробки із загальною розкосиною, в яку закладають усю породу від проведення штреків.

21. З яких робіт складається прохідницький цикл у разі проведення штреків широким вибоєм.

Відповідь. Прохідницький цикл в разі проведення штреків широким вибоєм складається з робіт: із виймання й транспортування вугілля, зведення кріплення у вугільному вибої, відбійки породи й закладання її в розкосину, зведення постійного кріплення в штреку, настилення рейкової колії, улаштування водостічної канавки тощо.

22. Виймання вугілля в розкосині.

Відповідь. Виймання вугілля в розкосині проводять буропідривним способом, вузькозахватним комбайном (комплекси КСВ-1, ДЗК), бурошнековою установкою (комплекс БЗК-2). Порядок виконання буропідривних робіт такий самий, як і при проведенні штреків вузьким вибоєм. Вугілля з розкосини шириною до 5 м видають вручну (перекиданням), до 10 м – скреперними установками, більше ніж 10 м – конвейерами (через косовик або берму).

23. Виймання породи в штреку.

Відповідь. Породу в штреку виймають буропідривним способом (при $f > 4 \dots 6$), або прохідницькими комбайнами (при $f \leq 4 \dots 6$). Найбільш трудомісткий процес – закладка породи, котру здійснюють під дією її власної ваги у вентиляційних і проміжних штреках (при похилому або крутому заляганні пластів), скреперними установками типу ЗУ або дробильно – закладальними машинами «Титан» (у разі пологого залягання пластів).

24. Переваги й недоліки проведення штреків широким вибоєм.

Відповідь. Переваги проведення штреків широким вибоєм порівняно з вузьким: залишання породи від підривання в шахті, завдяки чому не завантажується підземний транспорт і підйом; велике супутнє видобування вугілля. Недоліки: значна трудомісткість робіт з виймання вугілля і закладка породи в розкосину; низькі швидкості проведення штреків; гірша стійкість виробки і більші витрати на їх підтримання.

25. Область застосування проведення штреків широким вибоєм.

Відповідь. Штреки широким вибоєм на практиці проводять головним чином на пологих пластах потужністю 0,5...1,5 м у разі стійких порід покрівлі і строку служби виробки до двох років, з переходом гірничих робіт на великі глибини зростають площі перерізу виробок, які проводяться по тонких пластах, що значно збільшує об'єм породи, яка висаджується. В цих умовах найдоцільніше застосування технологічних схем проведення штреків широким вибоєм, що дає змогу різко зменшити кількість породи, яка видається на поверхню, виключити витрати на її видачу і складування, розвантажити транспорт і підйом, а також створити сприятливі умови для збільшення видобування вугілля.

26. Основний напрямок удосконалення технології проведення пластових штреків.

Відповідь. Основним напрямком удосконалення технології проведення пластових штреків в Україні та за кордоном є – створення комплексів устаткування на базі прохідницького комбайна з встановленням на ньому запобіжного пересувного кріплення, засобів для зведення постійного кріплення, магазинування вугілля і доставляння до місця встановлення секцій кріплення і міжрамних огорожень, а в разі потреби – для буріння шпурів різноманітних напрямків і призначення.

27. Особливості проведення похилих гірничих виробок.

Відповідь. До похилих виробок відносять бремсберги, уклони, похилі стволи, людські хідники, скати й печі. Технологія проведення цих виробок в основному аналогічна технології

проведення горизонтальних виробок і має лише деякі особливості, які зумовлені їх похилим положенням у просторі.

28. Технологія проведення похилих гірничих виробок.

Відповідь. Похилі гірничі виробки проводять зверху донизу або знизу доверху. Під час проведення виробок зверху донизу увагу приділяють водовідливу, а при проведенні знизу доверху – провітрюванню, особливо в шахтах, небезпечних по газу метану.

29. Буропідривні роботи при проведенні похилих виробок.

Відповідь. Згідно з Правилами Безпеки забороняється виконувати підривні роботи (ВР IV-V класу) під час проведення виробок знизу доверху без попередньо пробуреної свердловини, по якій має проходити струмінь повітря, в шахтах III категорії і надкатегорійних в разі використання ВР VI класу допускається проведення таких виробок без попереднього буріння свердловин.

30. Вплив кута нахилу виробки на можливість застосування прохідницького устаткування.

Відповідь. У разі коли кути нахилу виробок більше ніж $6...10^\circ$ ускладнюється використання бурильних установок, навантажувальних машин та прохідницьких комбайнів, створених для горизонтальних виробок. Тому в похилих виробках збільшується трудомісткість робіт з виймання, завантаження і транспортування гірської маси, що знижує швидкість їх проведення.

31. Устаткування похилих виробок для пересування людей.

Відповідь. У похилих виробках, по яких дозволяється пересування людей, має бути прохід шириною не менше ніж 0,7 м і висотою не менше ніж 1,8 м, де залежно від кута нахилу влаштовують: перила, прикріплені до кріплення (при кутах нахилу $7...10^\circ$), трапи з перилами (при $11...25^\circ$), сходи зі сходинок і перилами (при $26...30^\circ$); сходні з горизонтальними сходинок і

перилами (при 31...45°). При кутах нахилу виробок від 46° і більше хідникове відділення оснащують так само, як і сходове відділення вертикальних стволів.

32. Проведення бремсбергів.

Відповідь. Бремсберги і хідники в негазових шахтах I і II категорії по метану проводять знизу доверху, а в шахтах III категорії і надкатегорійних – зверху донизу. Щоб прискорити роботи, бремсберги проводять зустрічними вибоями. Підривання порід покрівлі більш прийнятне при кріпленні арочної форми і неміцній породі. У разі міцної породи підривають ґрунт і застосовують кріплення трапецієдної форми. Залежно від строку служби виробки кріплять металевим, змішаним або дерев'яним кріпленням.

33. Провітрювання вибоїв при проведенні бремсбергів.

Відповідь. На шахтах не вище від II категорії по газовиділенню бремсберги провітрюються за рахунок загальношахтної депресії із застосуванням на дільницях тупикових вибоїв вентиляторів місцевого провітрювання, а бремсберг і хідник у період проведення збивають між собою через кожні 30...60 м прорубами (збійками), які використовують для провітрювання і транспортування гірської маси. На шахтах III категорії, надкатегорійних та небезпечних по раптових викидах забороняється провітрювання двох і більше гірничих виробок за допомогою одного трубопроводу з відгалуженнями. Кожна виробка провітрюється своїм вентилятором з обов'язковим встановленням його на відкотному штреку. При цьому зникає необхідність з'єднувати бремсберги і хідники прорубами (збійками).

34. Завантаження гірської маси при проведенні похилих виробок.

Відповідь. Якщо кути нахилу становлять близько 8°, гірську масу у вагони або у конвейер завантажують навантажувальними машинами 1ПНБ-2 та 2ПНБ-2, а якщо кути дорівнюють близько 25° – скреперними установками СКБ-I. Останні застосовують у

бремсбергах і хідниках з площею перерізу не менше ніж $4,5 \text{ м}^2$ у світлі і з завантаженням гірської маси на скребковий конвеєр.

35. Транспортування вугілля і породи при проведенні похилих виробок.

Відповідь. Вугілля і породу залежно від кута нахилу виробки транспортують скребковими (якщо кути нахилу до $\pm 25^\circ$) і стрічковими (до 18°) конвейерами у вагонетках ($\pm 6 \dots 25^\circ$) і скіпах (більше ніж 25°). Конвейерний транспорт забезпечує більшу продуктивність і безперебійність у роботі порівняно з рейковим. У виробках з площею перерізу більше ніж 12 м^2 стрічкові конвейери використовують у поєднанні з монорейковими вантажолюдськими коліями БДМКУ або наземними канатними дорогами ДКН-І.

36. Використання комбайнів при проведенні похилих виробок.

Відповідь. Якщо кути залягання пластів до 10° та породи підривання з $f < 4$, використовують прохідницькі комбайни ПК-9р, ГПК; з $f < 6$ – комбайни 4ПП-2 і ГПК-2. Для проведення виробок з кутом нахилу до 25° застосовують комбайни ГПКН.

37. Зобразить схему проведення бремсберга з хідником.

Відповідь .

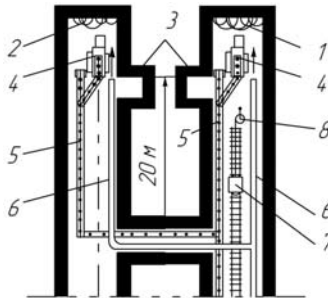


Схема проведення бремсберга з хідником: 1 – вибій бремсберга; 2 – вибій хідника; 3 – зустрічні вибої збірники; 4 – навантажувальні машини; 5 – скребковий конвеєр; 6 – вентиляційний трубопровід; 7 – вагонетки для подавання кріпильних матеріалів; 8 – лебідка

38. Проведення уклонів.

Відповідь. Уклони найчастіше проводять вузьким і рідше – широким вибоєм (кут залягання пластів до 10°) при односторонньому підриванні порід (звичайно порід ґрунту). Уклони в основному проводять зверху донизу, оскільки вони призначені для підготовки нижчележачих горизонтів, на яких ще не проводяться гірничі роботи.

39. Водовідлив при проведенні уклонів.

Відповідь. Якщо приплив води у вибій становить до $3 \text{ м}^3/\text{год}$, її відкачують переносними вибійними насосами у вагонетку або в скіп і видають разом із гірською масою. У разі великих припливів або в разі конвейерного транспортування воду із вибою відкачують насосами безпосередньо в водовідливну канавку штреку (одноступінчаста схема водовідливу) або через перекачувальні проміжні станції (багатоступінчаста схема водовідливу).

40. Особливості проведення похилих стволів.

Відповідь. Технологія та організація проведення похилих стволів зверху донизу по породі або змішаним вибоєм аналогічна проведенню уклонів із застосуванням тих самих машин і механізмів. Основна відмінність полягає в тому, що головний і допоміжний стволи проходять з поверхні землі і роботи починають з улаштування устя (верхньої частини ствола). Для кріплення найчастіше використовують збірний залізобетон або монолітний бетон.

41. Проведення скатів.

Відповідь. Скати проводять при кутах залягання пластів більше ніж 30° для спускання вугілля і породи під дією власної ваги з проміжних штреків на відкотні. Залежно від потужності пласта і пропускної здатності скатів їх проводять по пласту вугілля або з підриванням порід покрівлі. Форма поперечного перерізу скатів у цьому разі – прямокутна (без підривання порід), трапеційдна (з підриванням порід) або кругла (при бурінні на повний переріз). Скати в основному проводять знизу доверху, оскільки при цьому відпадає необхідність у завантаженні вугілля (породи) і водовідливі. Глухі вибої скатів провітрюють

вентиляторами місцевого провітрювання, які встановлюються на штреку.

42. Проведення печей.

Відповідь. За призначенням печі бувають розрізними, транспортними і вентиляційними, які служать відповідно для нарізання лав, транспортування вугілля і вентиляції. Їх проводять по пласту вугілля без підривання бокових порід звичайно прямокутної форми шириною 2...5 м залежно від їх призначення. Печі найчастіше проводять знизу доверху, а в шахтах, небезпечних по газу або по пилу, – зверху донизу (відбійними молотками, буропідривним способом, за допомогою комбайнів або гідромеханізації).

43. Проведення вертикальних стволів.

Відповідь. У процесі підземної розробки вугільних родовищ гірничі роботи починають з проходки вертикальних стволів. Вертикальні стволи – це капітальні гірничі виробки, строк служби яких дорівнює строку служби шахти (50-60 років і більше). Понад 20% шахтних стволів, які зараз будуються, матимуть глибину більше ніж 1000 м. У разі будівництва нових шахт обсяг робіт із проходки стволів дорівнює 25-30% і більше до загального обсягу всіх виробок, необхідних для здачі шахти в експлуатацію.

44. Вертикальні стволи.

Відповідь. У поздовжньому розрізі вертикального ствола розрізняють устя, основну частину, спряження ствола з приствольним двором і зумпф. Щоб захистити ствол від стоку поверхневих вод, устя споруджать на 200 мм вище від земної поверхні. По усій глибині від устя до зумпфа ствол має постійну форму і розміри поперечного перерізу. У вугільній промисловості України в основному використовують круглу і рідше – прямокутну форму поперечного перерізу. Еліптичну та інші форми застосовують в разі розширення або реконструкції прямокутних стволів. Кругла форма поперечного перерізу ствола забезпечує менший гірничий тиск, зручніша під час проходки, дає змогу застосовувати різноманітні кріпильні матеріали, чинить менший опір руху повітря, може використовуватися за будь-яких строків служби, глибини та стійкості гірських порід.

45. Визначення площі поперечного перерізу ствола.

Відповідь. Площу поперечного перерізу ствола на світлі визначають графічно з урахуванням розмірів підйомних посудин, типу армування і зазорів, що відповідають правилам безпеки. Остаточню вибирають найближчий більший типовий розмір (4... 9 м з інтервалом 0,5 м) і перевіряють його за швидкістю руху повітря, яка не повинна перевищувати 8 м/с в стволах для спускакня і піднімання людей і вантажів і 15 м/с у стволах, не обладнаних постійно діючими підйомами. Понад 80% стволів, які будуються, мають діаметри більше ніж 5,5 м на світлі. Щоб визначити діаметр поперечного перерізу ствола в проходці, необхідно до його діаметра на світлі додати розрахункову товщину кріплення.

46. Технологія проведення стволів.

Відповідь. Залежно від стійкості та багатоводності гірських порід, що перетинаються, вертикальні стволи проводять звичайним або спеціальним способом. Звичайний спосіб застосовують у досить стійких породах і в разі припливів води до 5 м^3 /годину, а спеціальний – у нестійких пливучих або в стійких, але сильно тріщинуватих та водоносних породах.

47. Зобразіть схему поздовжнього розрізу вертикального ствола.

Відповідь.

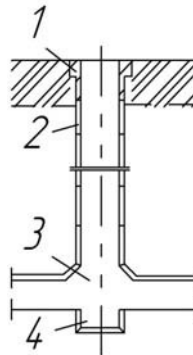


Схема поздовжнього розрізу вертикального ствола: 1 – гирло; 2 – основна частина ствола; 3 – спряження ствола з приствольним двором; 4 – зумпф

48. Етапи проведення вертикальних стволів.

Відповідь. Проходка вертикальних стволів складається з таких основних послідовних етапів: підготовчого періоду, який включає до себе роботи, що виконуються до початку проходки стволів, проходки устя, власне проходки ствола, тобто робіт із виймання породи і зведення постійного кріплення; розсічення приствольного двору або проведення спряження ствола з приствольним двором; армування ствола, тобто робіт з монтажу стволів розпору і провідників, навішування труб і кабелів, улаштування сходів, переоснащення устаткування в стволі для здачі шахти в експлуатацію.

49. Проходка устя ствола.

Відповідь. Проходку устя ствола звичайно здійснюють в наносних породах. Залежно від потужності наносів устя проходять з використанням тимчасового (пересувного) або постійного прохідницького устаткування і копра, які встановлюють до початку проходки устя. Роботи починають з укладання рами-шаблону, що виготовляють з двотаврових балок і використовують для дерев'яного настилу, в якому залишають отвори для пропускання бадей, труб і сходів. Крім того, рама-шаблон служить для утворення перерізу устя в процесі проходки, а іноді й для підвішування першого кільця тимчасового кріплення. Проходку ведуть із застосуванням буропідривних робіт. Завантажують породи в бадді пневматичними грейферними завантажувачами. По мірі просування вибою через 0,5...1,0 м зводять тимчасове кільцеве кріплення. Постійне кріплення зводять ланками висотою 6...8 м, найчастіше без вилучення тимчасового кріплення. Бетонну суміш за опалубку подають по трубах з поверхні.

Якщо припливи становлять до 3 м³/год, водовідлив здійснюють баддями разом із породою, а в разі більших припливів вибійними насосами відкачують воду на поверхню. Вибої провітрюють вентилятором, встановленим на поверхні. Для спускання і піднімання людей використовують сходи.

50. Послідовна схема проходки стволів.

Відповідь. Ствол за глибиною поділяють на ланки (дільниці по 10...40 м) залежно від міцності і кута залягання порід. Роботи з виймання порід і зведення постійного кріплення в одній і тій самій ланці виконують послідовно і спочатку зверху донизу на всю висоту ланки виймають породу і навішують тимчасове кріплення з металічних кілець, потім знизу вверх знімають (у нестійких породах залишають) тимчасове кріплення і зводять постійне, починаючи з опорного вінця. Під час зведення постійного кріплення породу з вибою ствола не виймають. У наступній ланці роботи виконують у такій самій послідовності.

Внаслідок низьких швидкостей проходки (15...25 м/міс) послідовну схему застосовують рідко: під час проходки стволів і шурфів глибиною до 100 м; при спеціальних способах проходки в нестійких і водоносних породах; при поглибленні діючих горизонтів.

51. Зобразить схему спорудження устя ствола.

Відповідь.

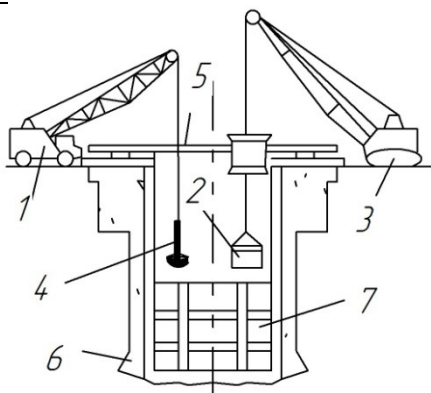


Схема спорудження устя ствола: 1 – автокран; 2 – баддя; 3 – кран-екскаватор; 4 – грейферний навантажувач; 5 – рама-шаблон; 6 – опорний вінць; 7 – підвісна опалубка

52. Паралельна схема проходки стволів.

Відповідь. Роботи з виймання і зведення постійного кріплення виконують у двох суміжних ланках: в нижній ланці

зверху вниз виймають породу і зводять тимчасове кріплення з металічних кілець, а у верхній ланці знизу вверх знімають кільця тимчасового і зводять постійне кріплення. На стику ланок розміщують двоповерховий підвісний поміст для безпеки людей, які перебувають у вибої.

53. Паралельно-щитова схема проходки стволів.

Відповідь. Роботи з виймання породи і зведення постійного кріплення здійснюють одночасно в одній ланці зверху вниз. Роль тимчасового кріплення виконує щит – оболонка довжиною 5...20 м, який підвішують у стволі на канатах. Постійне кріплення зводять з підвісного триповерхового помосту. Поєднання робіт з виймання породи і кріплення дає змогу проходити стволи з високою швидкістю. Цю схему використовують у стволах діаметром більше ніж 6,5 м, глибиною більше від 700 м при стійких породах.

54. Суміщена схема проходки стволів.

Відповідь. Роботи з виймання породи і зведення кріплення в привибійній частині ствола на висоті 3...5 м виконують послідовно і лише частково суміщують у часі. При цій схемі відсутнє тимчасове кріплення і опорні вінці. Постійне кріплення зводять безпосередньо біля вибою з частково неприбраною висадженою породою. Після укладання бетонної суміші на висоту опалубки поновлюють роботи з прибирання породи і прохідницький цикл повторюють.

Суміщена схема забезпечує найпростішу організацію робіт, безпечність і високу продуктивність праці. За нашого часу за цією схемою проходять 95-98% усіх стволів незалежно від їх діаметра і глибини. Середня швидкість проходки стволів за суміщеною схемою дорівнює 60...75 м/міс, максимальна – 200 м/міс.

55. Армування ствола.

Відповідь. Армування ствола – сукупність конструкцій для армування стволів: розпорів, провідників, сходових відділень, трубопроводів і кабелів. За родом матеріалу

провідників і розпорів розрізняють дерев'яне, металічне і змішане армування.

Розпори – це несучі балки, закладені одним або двома кінцями у стінки ствола.

Провідники служать для руху по них клітей або скіпів. Провідники поділяються на гнучкі (канатні) і жорсткі.

Сходове відділення – це запасний вихід на земну поверхню в разі аварії на людському підйомі.

56. Що називають армуванням стволів?

Відповідь. Армуванням стволів називають роботи з установаження розпорів, навішування провідників, улаштування сходових відділищ, прокладання труб і кабелів.

Армування ствола звичайно виконують після проходки і кріплення його на проектну глибину, видачі із ствола всього прохідницького устаткування, а також після переобладнання підвісного помосту (причіпний пристрій з верхнього поверху переносять на нижній).

57. Спеціальні способи проходки шахтних стволів.

Відповідь. Спеціальні способи проходки шахтних стволів застосовують для нестійких і сипких порід, пливунів або для стійких, але сильнотріщинуватих і водоносних порід. Ці способи рекомендуються, якщо припливи води в ствол перевищують 50 м³/годину.

Усі спеціальні способи проходки можна поділити на дві групи.

Перша група заходів – передбачає заходи, за яких стінки ствола біля вибою не обвалюються і приплив води у вибій огороджується. З цією метою застосовують забивне чи опускне кріплення або ведуть проходку за допомогою спеціальних пристроїв, що називаються кесонами, за допомогою яких вода витісняється стисненим повітрям.

Друга група заходів – передбачає зміцнення гірських порід, по яких буде проходитися ствол з переведенням води у твердий стан або з її ізоляцією. В цю групу входить штучне заморожування води й порід, тампонування тріщин і

підвищення рівня вод.

58. Забивне кріплення.

Відповідь. Забивне кріплення застосовують під час проходки стволів по сипучій породі або по пливуну невеликих потужностей, що залягають на незначній глибині.

Існує два види забивного кріплення: з поступовим зменшенням перерізу ствола і без його зміни. У першому випадку шпунти (дошки) забивають вертикально упритул один до одного за вінцем кріплення, в другому випадку – похило. Якщо потужність пливунів велика (8...12 м) використовують металічні шпунти, які забивають молотами або вібраторами. Породу прибирають у простір між шпунтами, і, щоб уникнути заміщення останніх, усередині ствола встановлюють розпірні кільця.

Шпунти мають бути щільно припасовані один до одного, щоб пісок не просочувався у вибій, оскільки це може призвести до утворення пустот за кріпленням, які викликають іноді осадження оточуючих порід і пошкодження кріплення.

59. Опускне кріплення.

Відповідь. Опускне кріплення застосовується в разі наявності пухких, м'яких і пливучих порід потужністю 6...10 м. Воно складається з ріжучого ножа-башмака і власне кріплення. Форма перерізу кріплення може бути різноманітною. Кріплення опускається за рахунок власної ваги або додаткового вантажу до заглиблення в підстилаючі породи на 1...1,5 м. У цих породах під ріжучим башмаком зводиться опорний вінець, а зазор між кріпленням устя ствола і верхньою частиною циліндра опускного кріплення заповнюється цементним розчином.

Цей спосіб застосовується рідко, оскільки він не досить надійний через небезпеку проривання води з піском і складний у керуванні внаслідок перекосів.

60. Сутність кесонного способу проходки стволів.

Відповідь. Проходка стволів під стисненим повітрям (кесонний спосіб) полягає в тому, що привибійний простір ствола ізолюється міцним залізобетонним переkritтям і в утвореному над

вибоєм просторі (робочій камері) створюється підвищений тиск повітря. Стиснене повітря відтискає воду із вибою, завдяки чому породи у вибої ствола осушуються і стають стійкими, що дає змогу вести проходку в безпечних умовах.

Вхід і вихід робітників і передавання матеріалів у підкесонний простір здійснюється через шлюз, у якому тиск стисненого повітря змінюється від робочого до атмосферного.

61. Сутність проходки стволів із штучним зниженням рівня підземних вод.

Відповідь. Проходка стволів із штучним зниженням рівня підземних вод полягає в тому, що до проходки стволів товща порід, які перетинаються, осушується системою водонепроникних свердловин шляхом відкачування води глибинними насосами, що дає змогу застосовувати звичайні способи. Цей спосіб застосовується рідко, оскільки потребує сприятливих гідрогеологічних умов і не забезпечує осушування товщі водоносних порід на всю їх потужність.

62. Проходки стволів із попереднім тампонажем гірських порід.

Відповідь. Тампонаж тріщин здійснюють цементним розчином, глиною або розігрітим бітумом. Нагнітання виконується через попередньо пробурені свердловини. Залежно від речовини, яка нагнітається, тампонування називається: цементацією, глинизацією або бітумізацією.

63. Проходка стволів з попереднім заморожуванням порід.

Відповідь. Одним із найефективніших є спосіб штучного заморожування, який застосовується в процесі проходки стволів у сильно обводнених породах (як у слабких, так і в міцних). Для заморожування порід з поверхні навколо контура ствола, що проходиться, вибурюють свердловини. По цих свердловинах пропускають охолоджений розсіл (розчин) хлористого кальцію або хлористого магнію. В результаті циркуляції розсолу порода навколо свердловини замерзає. Відстані між заморожувачами

свердловинами вибирають такі, щоб навколо ствола утворювався суцільний льодопородний циліндр, який і огороджує ствол від прориву в нього води і слабких обводнених порід.

64. Буріння шахтних стволів.

Відповідь. Серед спеціальних способів проходки стволів особливе місце посідає буріння шахтних стволів. Відмінні особливості цього способу – проведення ствола без перебування людей у вибої і механічне руйнування породи у вибої ствола. Спосіб проходки ствола бурінням – один із найпрогресивніших, оскільки всі роботи прохідницького циклу механізовані. Шахтні стволи вибурюють двома методами: кільцевим бурінням (кєрновим або колонковим) і суцільним вибоєм.

65. Швидкість проходки шахтних стволів.

Відповідь. Із збільшенням глибини стволів ускладнюється організація робіт, а швидкість проходки звичайно знижується внаслідок зменшення продуктивності підйомних машин, збільшення часу провітрювання вибою після висаджування та з інших причин.

До основних заходів щодо збільшення швидкості проходки і підвищення продуктивності праці слід віднести метод суміщеної проходки і зведення постійного кріплення, циклічну організацію робіт, водовловлювання, покращення способу буровибухових робіт, а також застосування нових способів проходки шахтних стволів, що дають змогу повністю механізувати всі прохідницькі операції.

66. Поглиблення діючих вертикальних шахтних стволів.

Відповідь. Під поглибленням розуміють збільшення глибини ствола діючої шахти з метою відроблення запасів нижчележачого горизонту. Як правило, поглиблення стволів здійснюють без зниження виробничої потужності діючої шахти. Поглиблення шахтних стволів здійснюється трьома способами: зверху вниз, знизу вверх і комбіновано. Найпростішим є спосіб поглиблення ствола зверху вниз безпосередньо із ствола через спеціальне поглиблювальне відділення або з використанням сходового

відділення ствола. Начас поглиблення під зумпфом залишають запобіжний породний цілик, який після закінчення поглиблення висаджують. Він запобігає травмуванню працюючих у вибої ствола в разі падіння підйомної посудини. Замість запобіжного цілика можна застосовувати спеціальний запобіжний поміст.

Поглиблення знизу вверх здійснюють тоді, коли нижчележачий горизонт розкритий виробками, а породи, що перетинаються, міцні, стійкі і нетріщуваті. При цьому способі поглиблення ведуть через інший, попередньо пройдений ствол. Постійне кріплення зводять знизу вверх після закінчення поглиблення ствола і випуску замагазинованої породи.

При комбінованому способі поглиблення спочатку проходять знизу вверх ствол невеликого перерізу, а потім його розширюють зверху вниз до проектного перерізу. Постійне кріплення зводять знизу вверх.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЯ, МЕХАНІЗАЦІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ ОЧИСНИХ РОБІТ

2.1. Очисні роботи при видобуванні вугілля

1. Технологічні процеси, що виконуються під час очисного виймання.

Відповідь. Роботи в очисному вибої складаються з такого комплексу технологічних процесів: виймання вугілля (підрубки, відбою і навалки корисної копалини на конвеєр); кріплення привибійного простору; доставляння корисної копалини з очисного вибою до відкотного штреку; доставляння кріпильного матеріалу в лаву; пересування устаткування у міру просуванні очисного вибою, керування гірничим тиском.

2. Опірність вугілля різанню.

Відповідь. Під опірністю вугілля різанню розуміють його здатність протистояти впливам у процесі різання.

Опірність вугілля різанню вирішально впливає на продуктивність виїмкових машин, визначає потужність їх привода і вибір виконавчого органу. Застосовується така класифікація вугілля залежно від опірності різанню: м'яке (0,3...1,2 кН/см), середньої міцності (1,2...2,4 кН/см), міцне (2,4...2,9 кН/см) і досить міцне (2,9...4,7 кН/см).

Опірність вугілля різанню, яка дорівнює 1,8...2,2 кН/см, обмежує область ефективного застосування стругів. Для виймання вугілля з опірністю різанню більше як 2,9 кН/см потрібні комбайни з електродвигунами підвищеної потужності.

3. Класифікація способів виймання.

Відповідь. Виймання вугілля здійснюється механічним способом (виконавчими органами комбайнів, стругів, бурошнекових установок, відбійними молотками), за допомогою буровибухових робіт, а також гідравлічним і механогідравлічним способами. Якщо зусилля, що розвиваються виїмковими машинами, недостатні для руйнування вугілля, виконується попереднє розпушування за допомогою буровибухових робіт.

4. Виймання вугілля механічним способом.

Відповідь. Найпоширенішим є механічний спосіб виймання вугілля. Він здійснюється в довгих очисних або в коротких вибоях – камерах, заходках. У вітчизняній практиці найпоширеніші довгі очисні вибої. Залежно від способу виймання очисні вибої бувають прямолінійної або уступної форми.

5. Очисний комбайн.

Відповідь. Очисний комбайн – це машина, яка виконує операції відокремлення вугілля від масиву, руйнування і завантаження його на вибійний конвейєр. Усі ці процеси здійснюються виконавчим органом комбайна барового, бурового, шнекового або барабанного типу, який в основному працює за принципом різання.

Розрізняють широкозахватні та вузькозахватні вугільні комбайни. Широкозахватним називають виймання, за якого вугільний масив руйнується смугами шириною більше ніж 1 м, а вузькозахватним – виймання за якого вугілля руйнується смугами шириною менше ніж 1 м.

6. Зобразіть схему очисного вибою в разі нечіткого контакту пласта з покрівлею і ґрунтом.

Відповідь:

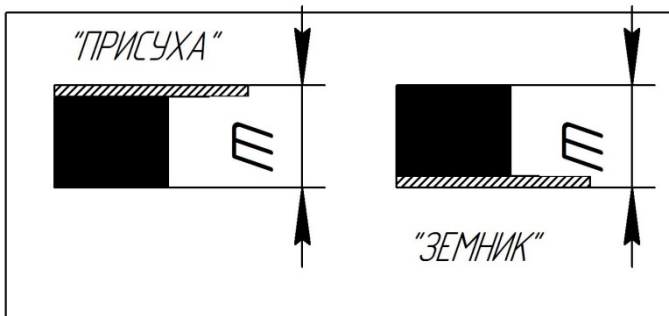


Схема очисного вибою в разі нечіткого контакту:

а – пласта з покрівлею; б – пласта з ґрунтом

Контакт пласта з боковими породами характеризується ступенем зачеплення вугілля з породами.

7. Вугільний струг.

Відповідь. На відміну від комбайна вугільний струг здійснює не різання, а сколювання корисної копалини з поверхні вибою і його завантаження на конвейєр суцільним або зубчастим ножем, який рухається уздовж лави. Ширина стружки вугілля, що знімається дорівнює 0,1...0,15 м.

8. Дайте визначення фронтального виймання вугілля.

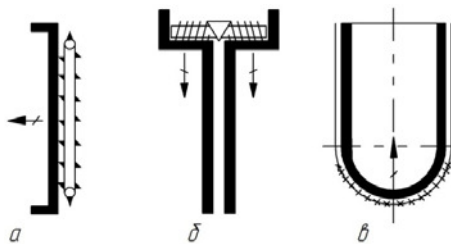
Відповідь. Схема виймання, за якої виконавчий орган обробляє всю поверхню вибою, а напрям виймання вугілля збігається з напрямом просування вибою, називається фронтальною. Ця схема дає змогу здійснити потокову організацію робіт з мінімальним числом операцій по лаві й високим ступенем механізації.

9. Дайте визначення флангового виймання вугілля.

Відповідь. Схема виймання, за якої смуга вугілля руйнується машиною, що пересувається уздовж вибою перпендикулярно до його просування, називається фланговою. Вона характеризується малоопераційністю, дає змогу поєднувати основні процеси в лаві, а також застосовувати високопродуктивні пересувні механізовані кріплення. На відміну від фронтальної схеми в цьому випадку не забезпечується потокова організація робіт.

10. Зобразіть схеми фронтального виймання.

Відповідь.



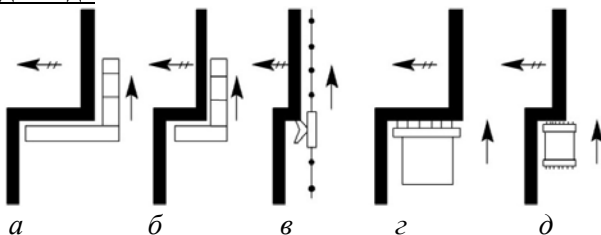
Схеми фронтального виймання вугілля: а – фронтальним агрегатом; б – комплектом КМД; в – вугільною пилою

11. Вимоги, що ставляться до комбайнів.

Відповідь. До комбайнів ставляться такі основні вимоги: забезпечення механізованого відбою вугілля будь-якої міцності і в'язкості, висока продуктивність, повне завантаження вугілля на вибійний конвейер, забезпечення виходу крупних класів вугілля, виймання пласта по всій довжині очисного вибою, ефективне пилопридушення і низька питома енергоємність.

12. Зобразіть схеми флангового виймання

Відповідь:



Схеми флангового виймання вугілля: а – широкозахватним комбайном; б – вузькозахватним комбайном; в – стругове виймання; г – широкозахватним комбайном у лоб уступу; д – вузькозахватним комбайном у лоб уступу

13. Класифікація виїмкових машин за типом виконавчого органу.

Відповідь. Застосовуються барово-ланцюгові, дискові, шнекові, барабанні, штангові, бурові і корончасті виконавчі органи, а також їх поєднання. Найпоширенішими є бурові, шнекові і барабанні виконавчі органи.

14. Буровий виконавчий орган.

Відповідь. Для бурового виконавчого органу характерне руйнування вугілля прорізанням глибоких кільцевих щілин з наступним руйнуванням оконтурюваних ціликів. При цьому забезпечується висока сортність вугілля і відносно невелике пилоутворення в процесі виймання. Головні недоліки бурового виконавчого органу: неможливість самозарубування комбайна в пласт без заїздів, а також складність його конструкції, зумовлена необхідністю застосування допоміжних робочих органів для оформлення ґрунту пласту і поверхні вибою.

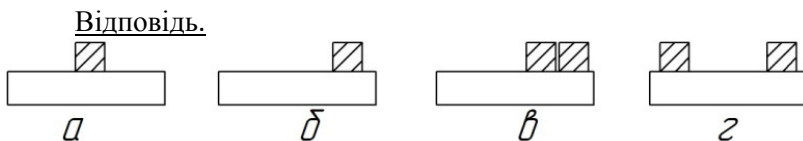
15. Барабанний виконавчий орган.

Відповідь. Барабанні виконавчі органи виконуються з горизонтальною і вертикальною осями обертання. У разі наявності двох барабанів виконавчий орган легко регулюється за потужністю пласта і дає змогу змінювати глибину захвата встановленням знімних елементів. Недоліками барабанних виконавчих органів з горизонтальною віссю є: неможливість самозарубування в пласт, сильне подрібнення вугілля, недостатня транспортуюча здатність. Це зумовлює необхідність підвищення швидкості різання, що погіршує режим різання, а також потребує спеціального завантажувального пристрою значних маси і габаритних розмірів.

16. Шнековий виконавчий орган.

Відповідь. Шнековий виконавчий орган аналогічний барабанному з горизонтальною віссю обертання і відрізняється від нього лише умовами завантаження відбитого вугілля на вибійний конвейер. Поток відбитого вугілля спрямовується вздовж осі шнеку, що зменшує шлях транспортування, знижує рециркуляцію і подрібнення вугілля в процесі завантаження і не потребує додаткових складних завантажувальних пристосувань. Робота шнекового органу не вимагає великих швидкостей. Це дає змогу збільшити переріз зрізів і покращити сортність вугілля, що видобувається. Шнекові виконавчі органи забезпечують можливість самозарубування, що визначає їх перспективність при створенні самозарубних комбайнів.

17. Зобразіть схеми розміщення виконавчих органів вузькозахватних комбайнів.



Схеми розміщення виконавчих органів (в.о.) вузькозахватних комбайнів: а – з центральним розміщенням в.о.; б – з одним боковим в.о.; в – з двома зближеними боковими в.о.; г – з двома рознесеними виконавчими органами

18. Область застосування різноманітних схем розміщення виїмкової машини і конвейєра.

Відповідь. Першу схему, коли комбайн розміщується на першій (машинній) дорозі, а конвейєр – на другій, звичайно використовують у разі застосування широкозахватних і розбірних конвейєрів. Область її застосування обмежена через неможливість здійснення вузькозахватного виїмання.

Друга схема, коли комбайн і конвейєр розміщуються на першій дорозі, є покращеним варіантом першої завдяки відсутності ряду кріплення між корпусом комбайна і вибійним конвейєром. Однак виключення першого ряду кріплення призводить до різкого збільшення площі оголення покрівлі, і, отже, до погіршення стійкості бокових порід.

У разі використання третьої схеми, коли конвейєр розміщується на першій дорозі, а комбайн виїмає вугілля в лоб уступу, значною мірою покращуються умови завантаження відбитого вугілля на конвейєр і створюються сприятливі умови для забезпечення постійної ширини захвату комбайна. Основні недоліки цієї схеми: значне оголення покрівлі в місці роботи комбайна, що обмежує область її застосування за фактором стійкості бокових порід, великі труднощі, пов'язані з керуванням комбайном на пластах з неспокійним заляганням.

Четверта схема, коли комбайн працює з рами вибійного конвейєра, що розміщується біля вибою, застосовується все ширше. Переваги: забезпечується направлене переміщення комбайна; покращуються умови завантаження зруйнованого і самообвалюваного вугілля. Завдяки цьому можливе виїмання вугілля за великих швидкостей подачі. Крім того, поєднання комбайнової і конвейєрної доріг дає змогу зменшити необхідну ширину привибійного простору і покращити умови застосування пересувних механізованих кріплень. Істотний недолік цієї схеми – складність розміщення на пластах потужністю менше 0,8 м комбайна на конвейєрі із залишенням між ними зазору, достатнього для проходження крупних кусків вугілля.

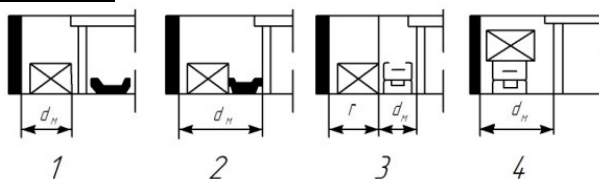
19. Переваги односторонньої схеми виїмання.

Відповідь. Переваги односторонньої схеми виїмання:

механізація зачищення вугілля під час зворотного ходу комбайна виключає необхідність присутності людини між вибоєм і конвейером, що знижує виробничий травматизм в очисному вибої від обвалення вугілля і породи та зменшує в 5-6 разів трудомісткість робіт із зачищення; в процесі зворотнього ходу комбайн своїми шнеками додатково подрібнює породу і вугілля, знімає всі нерівності ґрунту, створюючи сприятливі умови для пересування конвейера до вибою і зменшення числа зупинок внаслідок аварій; у період виймання вугілля робітники перебувають на свіжому струмені, причому вугілля під час зачищування змочується вдруге, що значно знижує пилоутворення, відсутність робітників на висхідному струмені при вийманні вугілля комбайном у процесі розробки викидонебезпечних пластів; підвищення ефективності природної дегазації з поверхні вугільного масиву за час, необхідний для перегону комбайна, скорочення часу на кінцеві операції.

20. Зобразіть схеми розміщення виймкової машини і конвейера один відносно одного і вибою.

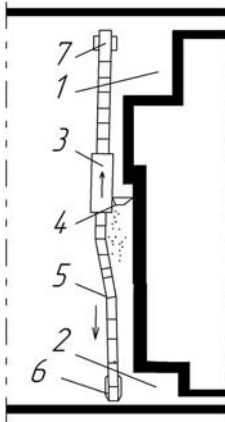
Відповідь.



Схеми розміщення виймкової машини і конвейера один відносно одного і вибою: 1 – комбайн розміщується на першій дорозі, а конвейер – на другій; 2 – конвейер і комбайн перебувають на першій дорозі; 3 – конвейер розміщується на першій дорозі, а комбайн здійснює виймання в лоб уступу; 4 – комбайн працює з рами конвейера

21. Зобразіть технологічну схему виймання вугілля вузькозахватним комбайном.

Відповідь.



Технологічна схема виймання вугілля вузькозахватним комбайном:
 1, 2 – відповідно верхня і нижня ніша; 3 – вугільний комбайн;
 4 – навантажувальний лемех; 5 – конвейєр; 6, 7 – відповідно нижня і
 верхня приводна головка конвейєру

22. Недоліки односторонньої схеми виймання.

Відповідь. Недоліки односторонньої схеми виймання порівняно з човниковою: збільшення часу роботи комбайна із виймання смуги вугілля; збільшення (вдвічі) шляху пересування по лаві машиніста комбайна та його помічника. Одностороння схема виймання забезпечує підвищення ефективності навантаження вугілля в лавах, що працюють за підняттям, але неефективна в лавах, які обробляються за спадом на пластах з кутом падіння понад 6° .

23. Сутність стругового виймання.

Відповідь. Сутність стругового виймання полягає у тому, що струг під час руху уздовж вибою сколює зубцями стружку вугілля. Відділене від вибою вугілля лемехом навалюється на вибійний конвейєр. Корпус стругу із зуб'ями і навантажувальним лемехом пересувається вздовж вибою по напрямним, з'єднаним з рамою вибійного конвейєра. Разом із стругом до поверхні вибою пересувається вибійний конвейєр за допомогою гідро- і пневмодомкратів. Зусиллям пересування конвейєра регулюється подача стругу на вибій.

Струг здійснює виймання вугілля вузькими смугами на глибині 30...150 мм і працює в безстояковому привибійному просторі за човниковою схемою. Струги пересуваються між вибоєм і конвейером, став якого є напрямним для стругу, і виймає нижню пачку вугілля; верхня пачка обвалюється під дією власної ваги. Відбите вугілля звантажуються на конвейєр корпусом стругу. По всій довжині конвейєра через певні відстані залежно від конкретних умов установлені гідродомкрати, які пересувають конвейєр і притискають його і струг до вибою.

24. Зобразіть схему одностороннього виймання вугілля комбайном.

Відповідь.

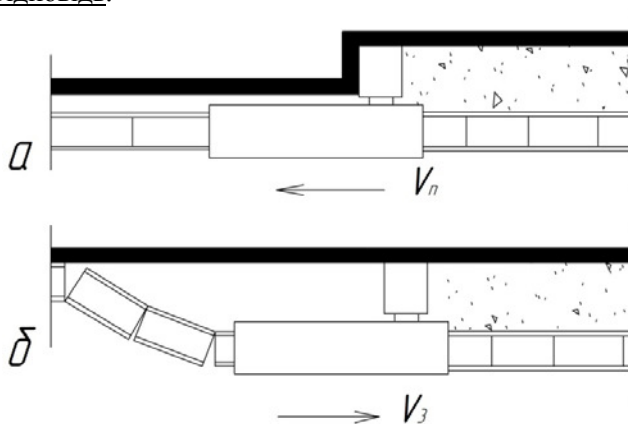
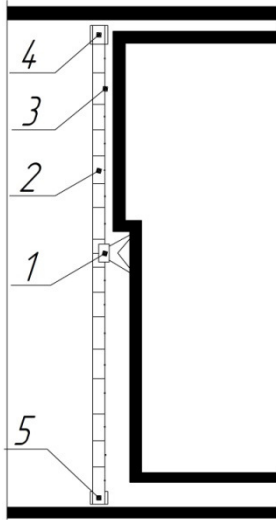


Схема одностороннього виймання вугілля комбайном: а – виймання вугілля комбайном; б – зачищення вугілля

25. Зобразіть технологічну схему виймання вугілля струговою установкою.

Відповідь.



Технологічна схема виймання вугілля струговою установкою: 1 – струг;
2 – конвейєр; 3 – тяговий ланцюг; 4, 5 – відповідно верхня і нижня
приводна головка

26. Переваги стругового виймання.

Відповідь. Переваги виймання із застосуванням стругових і скреперостругових установок: невеликі габаритні розміри машини, особливо за висотою, і відносно просте їх конструктивне виконання, що забезпечує ефективне виймання тонких пластів; краще компонування стругу з конвейєром і стругової установки з механізованим кріпленням; мінімальне віддалення першого ряду кріплення від вибою і можливість надійного перекриття виробленого простору консольною частиною механізованого кріплення; відсутність привода, що рухається уздовж очисного вибою; робота в зоні найбільшого відтискання при невеликій ширині захвату виконавчого органу; можливість роботи без постійної присутності робітників у вибої; забезпечення вищої сортності вугілля, що видобувається; менша запиленість повітря і кращі санітарно-гігієнічні умови праці робітників.

27. Недоліки стругового виймання.

Відповідь. Недоліками стругового виймання є незадовільна

керованість стругом по гіпсометрії пласта, що в ряді випадків призводить до залишення земника, а також те, що плити стругів під час руху виштовхують у вироблений простір значну кількість штибу (до $0,6 \text{ м}^3/\text{хв}$).

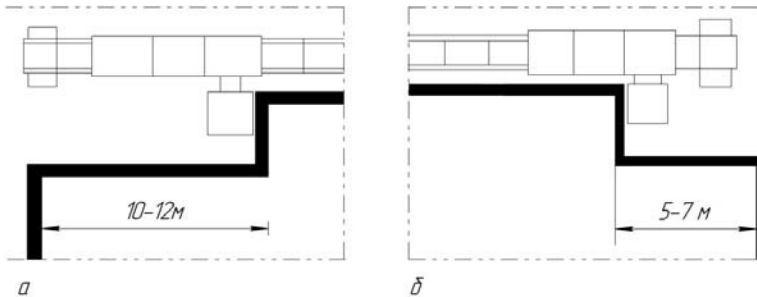
28. Кінцеві операції.

Відповідь. У процесі флангового виймання вугілля очисними комплексами необхідна підготовка устаткування до виймання чергової смуги вугілля. Операції, пов'язані з підготовкою устаткування до виймання чергової смуги вугілля і пересуванням його до вибою, називають кінцевими.

Характерні кінцеві операції: підготовка ніш і встановлення кріплення спряження; пересування приводів конвейєра, комбайна і штрекового устаткування; вилучення і встановлення ніжок штрекового кріплення; викладення кострів.

29. Розміри ніш при розміщенні головок конвейєра в ніші.

Відповідь. Якщо в ніші мають розміститися головки конвейєра з перехідною секцією, корпус комбайна і виконавчий орган, то довжина її сягає 10...12 м. На другому кінці лави при такому розміщенні конвейєра і комбайна – довжина ніш може становити 5...7 м.



Схеми розміщення комбайна на кінцевих ділянках лави при розміщенні головок конвейєра в нішах: а – розмір ніші при розміщенні в ній корпусу комбайна; б – розмір ніші при розміщенні в ній шнеків комбайна

2.2. Кріплення очисних вибоїв

1. Вимоги, що ставляться до кріплень очисних вибоїв.

Відповідь. Кріплення очисних вибоїв мають задовільняти певні технічні, виробничі та економічні вимоги. Технічні вимоги: міцність, стійкість і жорсткість кріплення. Виробничі вимоги: забезпечення виконання у привибійному просторі всіх виробничих процесів і пропускання через нього необхідної кількості повітря, мінімальна маса кріплення; механізація його встановлення та пересування. Економічні вимоги: мінімальні вартість кріплення і трудові затрати на її зведення, видалення, перенесення або на пересування; надійність і довговічність кріплення.

2. Класифікація кріплення за принциповою схемою конструкції.

Відповідь. За принциповою схемою конструкції всі кріплення поділяють на **індивідуальні, секційні, комплектні та агрегатні**.

Індивідуальні кріплення звичайно складаються з несучих і підтримуючих елементів (стояків і верхняків), що встановлюються спільно і розбираються повністю або частково в разі перенесення або пересування. Залежно від виконуючих функцій ці кріплення поділяються на привибійні і посадочні. Індивідуальні кріплення мобільні, універсальні застосовуються майже в будь-яких гірничо-геологічних умовах, на пластах від надто тонких до середньої потужності включно, однак їх встановлення – дуже трудомісткий процес, оскільки усі операції з кріплення виконуються вручну.

Секційні кріплення складаються з окремих секцій, які не мають постійних силових і кінематичних зв'язків між собою і з іншим устаткуванням очисного вибою. Секції кріплення за конструктивною схемою поділяються на безстоякові, рамні і кушові. До безстоякових відносяться кріплення, виконані у вигляді огорожувальних щитів і призначені для використання під час відпрацювання пластів за спадом. У секціях рамного типу стояки розміщуються однорядово за напрямом пересування кріплення, в секціях кушового типу – в два або в декілька рядів. Ці

кріплення пересувають за допомогою спеціальних пересувачів, лебідок і переносних домкратів.

Комплектні кріплення складаються з окремих секцій, які не мають постійних і кінематичних зв'язків між собою і з іншим устаткуванням. Кожний комплект складається з двох або більше секцій, рухомо зв'язаних між собою. Кожна секція звичайно пересувається за допомогою гідродомкратів з опорою на одну або на дві сусідні секції цього комплекту, що розміщуються під розпором.

Агрегатні кріплення складаються з окремих секцій, які мають постійний силовий і кінематичний зв'язок між собою і з іншим устаткуванням лави. Для пересування секцій частина з них обладнана гідродомкратами. Секції, що мають гідродомкрати, пересуваються, спираючись на базову конструкцію, а секції без домкратів – разом з базовою конструкцією.

Для секційних, комплектних і агрегатних кріплень характерна повна (або майже повна) механізація процесів їх пересування та встановлення. Тому їх називають механізованими.

3. Яке кріплення називається привибійним і посадочним?

Відповідь. Привибійним називається кріплення, яке зводиться в привибійному просторі очисної виробки і призначене для попередження обвалення в ньому порід покрівлі.

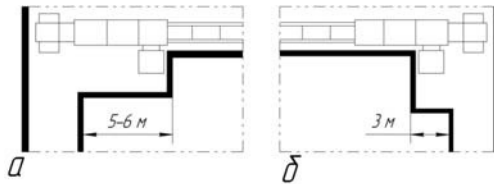
Посадочним називається спеціальне кріплення, яке застосовується для забезпечення періодичного обвалення порід покрівлі за межами привибійного простору за заданою лінією "обрізу" покрівлі.

4. Конструкція індивідуального кріплення.

Відповідь. Індивідуальне кріплення складається із стояків і верхняків. Стояк є основним опорним елементом кріплення, який чинить опір опусканню порід покрівлі в закріпленій виробці. Верхняк, який розміщується біля покрівлі і являє собою жорстку або пружну балку, підтримує породи виробки від обвалення і передає зусилля від стояка до порід покрівлі.

5. Розміри ніш за спадом при винесенні головок конвейєра в штрек.

Відповідь. Якщо головку конвейєра з перехідної секції винести на штрек або на проруб, то розміри ніш за спадом залежно від розміщення виконавчого органу приймають такими, що дорівнюють 5...6 м з одного боку лави та на 3 м – з другого.



Схеми розміщення комбайна на кінцевих дільницях лави під час розміщення головок конвейєра у виробках: а – розмір ніші в разі розміщення в ній корпусу комбайна; б – розмір ніші в разі розміщення в ній шнеків комбайна

6. Дайте визначення жорсткого і піддатливого стояків.

Відповідь. Залежно від робочої характеристики стояки поділяють на жорсткі та піддатливі.

Жорсткими називаються стояки, які піддатливі за рахунок пружних деформацій матеріалу. До них належать, в основному, дерев'яні стояки (якщо вони не заточені під «олівець»).

Піддатливими називаються стояки, піддатливість яких створюється опусканням висунутих частин, до них належать металічні стояки.

7. Робочі характеристики піддатливих стояків.

Відповідь. Піддатливі стояки, поділяються на три групи: з крутонаростаючим, з пологонаростаючим і постійним опорами.

8. Основні технологічні характеристики кріплення.

Відповідь. Основні технологічні характеристики кріплення: початковий розпір, початковий опір, розсуваність, номінальний робочий опір стояка; максимальне розрахункове осідання і несуча здатність.

Під початковим розпором розуміють початкове зусилля, яке

створюється в стояку під час його встановлення в робочий стан. Після встановлення він починає чинити опір опусканню порід покрівлі і просідати лише подолавши її початковий опір.

Середня значення максимально допустимого опору стояка опусканню покрівлі називають номінальним робочим опором стояка. Вимірювання опору опусканню порід покрівлі при її піддатливості називають робочою характеристикою стояка.

Під дією тиску порід покрівлі довжина стояка зменшується на величину осідання стояка. Після максимального оодання несуча здатність кріплення виявляється вичерпаною і воно руйнується.

Важлива характеристика кріплення – його розсовуваність, під якою розуміють гранично допустиме збільшення довжини стояка за рахунок частини, що висувається.

9. Привибійні стояки тертя.

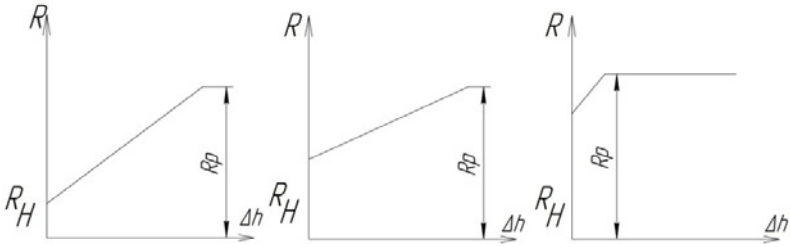
Відповідь. Стояки тертя поділяють на стояки тертя наростаючого опору і постійного опору. У перших піддатливість обмежується границею пружної деформації деталей клинових замків, а робоча характеристика залежить від конструктивних особливостей замка стояка і висувної частини. Стояки тертя постійного опору мають невелику величину піддатливості (10... 15 мм) до встановлення повного робочого опору; потім незначно змінюється робочий опір внаслідок нестабільності коефіцієнта тертя між висувною частиною і замком.

Стояки тертя постійного опору по всій характеристиці більшою мірою, ніж стояки наростаючого опору, відповідають характеру зсування покрівлі в очисних вибоях. Робочий опір цих стояків досягається швидше і перешкоджає розширюванню покрівлі.

У наш час вітчизняна промисловість серійно випускає стояки тертя різних типів і типорозмірів з розсовуваністю 200... 880 мм і робочим опором 100...350 кН.

10. Зобразіть графік робочих характеристик стояків.

Відповідь.



Графіки робочих характеристик стояків: а – крутонаростаючого опору; б – пологонаростаючого опору; в – постійного опору

11. Привибійні гідравлічні стояки.

Відповідь. У гідравлічному стояку для створення робочого опору опусканню порід покрівлі використовують опір рідини, яка витісняється із замкненої робочої порожнини гідроциліндра через запобіжний клапан.

За системою живлення робочою рідиною гідравлічні стояки поділяють на стояки з: внутрішнім і зовнішнім живленням. У першому випадку насос вбудований всередину кожного гідравлічного стояка і робоча рідина, залита в стояки перед введенням у роботу, перебуває в них постійно протягом усього періоду експлуатації. У другому випадку насос перебуває поза стояком і потрібне підведення рідини під тиском від насосу по напірній магістралі у процесі кожного встановлення гідростояків.

Робочий опір гідравлічних привибійних стояків, що випускаються вітчизняними заводами, дорівнює 200...250 кН, величини розсовуваності 170...600 мм.

12. Переваги й недоліки гідравлічних стояків.

Відповідь. Основні переваги гідравлічних стояків постійного тиску порівняно із стояками тертя: стабільна характеристика, яка не залежить від зовнішніх умов; відносно велике зусилля початкового розпору, що дорівнює 80...100 кН, порівняно із зусиллям 20...40 кН для стояків тертя; менша трудомісткість робіт із кріплення і вилучення стояків; збільшення темпів робіт із кріплення (на встановлення гідравлічних стояків витрачається на 20-40% часу менше, ніж на встановлення стояків тертя); можливість дистанційного розвантаження і підвищення

безпеки робіт; менші втрати стояків порівняно із стояками тертя, завдяки дистанційному розвантаженню.

Недоліками гідравлічних стояків є: більша початкова вартість (у 4...5разів перевищує вартість стояків тертя, з урахуванням втрат стояків більш економічні гідравлічні стояки); підвищені вимоги до експлуатації стояків, профілактичних оглядів, поточного і капітального ремонтів.

13. Область застосування металевих стояків.

Відповідь. Гідравлічні привибійні стояки з металевими шарнірними верхняками рекомендується застосовувати на пологих пластах потужністю 0,7...2,5 м. На пологих пластах потужністю 2,5...3,5 м допускається застосовувати гідравлічні стояки з дерев'яними верхняками, оскільки для цих умов відсутні металічні верхняки. На пологих пластах потужністю менше від 0,7 м, а також на похилих пластах рекомендується використовувати стояки тертя постійного опору.

Гідравлічні стояки рекомендується застосовувати для кріплення ніж при використанні механізованих кріплень.

14. Посадочні кріплення.

Відповідь. Під час керування покрівлею в очисному вибої повним обваленням зводять спеціальне, так зване посадочне кріплення, яке забезпечує обвалення порід у наміченому напрямку і захищає робочий простір від обвалення. Як посадочне кріплення можуть застосовуватися дерев'яні або металічні стояки, кущі з них, а також костри і посадочні стояки.

Застосування металічних стояків, кострів і кущів неперспективне, оскільки їх установа, розбирання і перенесення потребують виключно великих затрат праці. Найпоширенішими є металеві посадочні кріплення, які поділяють на посадочні й гідравлічні стояки тертя.

У наш час широко застосовують посадочні стояки тертя типу ОКУ.

Це розсувні піддатливі стояки з робочою характеристикою наростаючого опору. Їх використовують на пластах з кутом падіння до 25° та потужністю 0,45...2,0 м, і залежно від

типорозміру їх величина піддатливості змінюється від 40 до 140 мм, а робочий опір – від 1000 до 2000 кН.

Гідравлічні стояки із зовнішнім живленням використовуються в гідравлічному посадочному кріпленні «Спутник», яке застосовується в комплексі з пересувним вибійним конвейером на пологих пластах потужністю 0,6...1,8 м і кутом падіння не більше як 15°. Нормальний робочий опір стояків дорівнює 800 кН, початковий розпір – 470 кН.

15. Верхняки привибійного кріплення.

Відповідь. Основне призначення верхняка – передавати рівномірно на більшу поверхню порід покрівлі зусилля робочого опору стояків індивідуального кріплення, запобігати виваленню кусків породи покрівлі із закріпленого робочого простору.

Верхняки індивідуального кріплення бувають жорсткими і піддатливими (ресорними). Короткий верхняк являє собою балку, пружний прогин якої відносно невеликий порівняно з нерівностями порід покрівлі, що спостерігаються. Піддатливі верхняки мають незначну жорсткість і можуть деформуватися, пристосовуючись до нерівностей порід покрівлі. Деформація верхняків буває відновлюваною і остаточною. До піддатливих відносять дерев'яні верхняки.

Жорсткий верхняк практично не змінює характеристику робочого опору стояків індивідуального кріплення, тоді як піддатливий може істотно його змінити.

Жорсткі верхняки поділяють на металічні переклади, які не мають пристроїв якого-небудь зв'язку один з одним, і шарнірні верхняки з пристроями для такого зв'язку.

Шарнірні верхняки призначені для очисних вибоїв пологих пластів переважно з вузькозахватним вийманням при металічних, переважно гідравлічних стояках. У разі консольного навішування верхняки мають забезпечити тимчасове підтримування покрівлі в безстояковому привибійному просторі.

16. Механізовані кріплення.

Відповідь. Механізованим називають самопересувне кріплення, переважно гідрофіковане, що огорожує привибійний

простір і механізує процеси кріплення, керування покрівлею і пересуванням вибійного конвейера (на пологих та похилих пластах).

Механізовані кріплення мають забезпечити: підтримування покрівлі у привибійному просторі лави; керування покрівлею; захист привибійного простору від проникання порід покрівлі; пересування конвейера, в тому числі під час його роботи з навантажувальними лемехами; підтримання покрівлі за комбайном з відставанням виконавчого органу останнього не більше ніж на один крок установа секції кріплення.

Механізоване кріплення має забезпечити швидкість кріплення очисного вибою не менше від максимальної робочої швидкості комбайна. При цьому слід залишити вільний прохід для людей шириною не менше ніж 7,0 м і висотою 0,4 метра.

17. Класифікація кріплень за характером взаємодії з боковими породами.

Відповідь. За характером взаємодії з породами покрівлі і виконуваними функціями механізовані кріплення поділяються на підтримуючі, огорожувально-підтримуючі, підтримуючо-огорожувальні та огорожувальні.

У кріпленнях підтримуючого типу головну роль грають підтримуючі елементи, що попереджають обвалення покрівлі в межах робочого простору лави. Огорожувальні елементи в цих кріпленнях часто відсутні, а якщо вони і є, то грають допоміжну роль: вони не сприймають вертикальних навантажень від обвалених порід покрівлі, а лише перешкоджають проникненню цих порід у робочий простір лави (комплекси М-67, та МК-97).

В огорожувально-підтримуючих механізованих кріпленнях перекриття одночасно підтримують покрівлю і огорожують робочий простір від порід, що обвалюються. При цьому основну роль грають огорожувальні елементи, які виконані у вигляді потужних огорож (комплекси ОКП, УКП).

Кріплення підтримуючо-огорожувального типу також мають чітко виражені підтримуючі та огорожувальні елементи, однак основну роль відіграють підтримуючі елементи, а огорожувальні елементи є додатковим засобом захисту від

проникнення обвалених порід у робочий простір лави (комплекс М-8І).

Кріплення огорожувального типу мають тільки огорожувальні елементи, які перешкоджають проникненню обвалених порід покрівлі в робочий простір лави.

18. Область застосування механізованих кріплень.

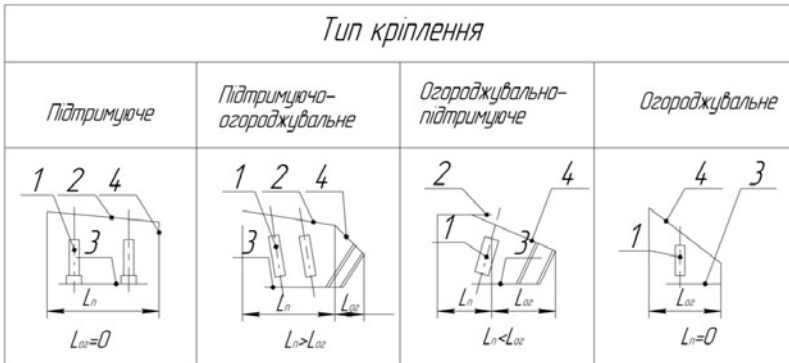
Відповідь. Механізовані комплекси з кріпленнями огорожувального типу можна застосовувати у процесі розробки пластів потужністю до 10 м за умови виймання верхнього шару звичайним комплексоом з укладанням на ґрунт сітчастого перекриття.

У лавах, які відпрацьовують пласти потужністю менше ніж 1,8 м механізовані кріплення огорожувально-підтримуючого і огорожувального типів не застосовуються, оскільки в обмежених за висотою умовах неможливо створити їх надійні конструкції із забезпеченням проходів для людей і достатнього перерізу для пропускання повітря. Механізовані комплекси з кріпленнями підтримуючого типу використовують при розробці пологих пластів потужністю до 2,0 м (комплекси КМ-87, КМК-97, «Донбасс», тощо).

Кріплення підтримуючо-огорожувального типу можуть застосовуватися на пластах потужністю 1,4...3,5 м (комплекси 1МКМ, Т13К, 2МКЭ, МІ230). На пластах потужністю 1,8...5 м використовуються комплекси з кріпленнями огорожувально-підтримуючого типу (ЗОКП, ОМКТ). У лавах крутих пластів дуже поширене механізоване щитове виймання за спадом з обваленням із застосуванням агрегатів АЩ і АНЩ. У процесі розробки способами за простяганням використовуються комплекси з кріпленнями підтримуючого типу 2КГД/КГУ/ та агрегати АКЗ.

19. Зобразить принципові схеми механізованих кріплень.

Відповідь.



Принципові схеми механізованих кріплень:

1 – несучі; 2 – підтримуючі; 3 – опорні; 4 – захисні або огороджувальні елементи

20. Будова бокових порід.

Відповідь. Залежно від розміщення окремих шарів бокових порід відносно вугільного пласта і здатності їх до обвалення і зсування розрізняють: хибну, безпосередню і основну покрівлі та хибну, безпосередню та основну підшву.

Хибною покрівлею називається шар порід, який легко обвалюються, незначної потужності (до 0,5...0,6 м), що залягають безпосередньо над пластом вугілля. Звичайно хибна покрівля обвалюється в процесі виймання вугілля або через невеликий проміжок часу після виймання.

Безпосередньою покрівлею називається товща порід над вугільним пластом, які обвалюються в разі невеликих оголень на деякій відстані від вибою під час вибивання привибуного і перенесення посадочного кріплення. Потужність безпосередньої покрівлі визначається потужністю порід, які систематично обвалюються у виробленому просторі порід після перенесення посадочного кріплення.

Основною покрівлею називається товща міцних порід, які залягають над безпосередньою покрівлею. Породи оонової покрівлі можуть зберігати стійкість в разі їх оголення на великій площі. Вони обвалюються через деякий час після обвалення безпосередньої покрівлі.

Безпосередньою підшвою називається товща порід, що

залягають безпосередньо під вугільним пластом. Із властивостями безпосередньої підшви пов'язані явища здимання, сповзання на крутих пластах, а також вдавлювання в нього кріплення.

Основною підшовою називається товща порід, що залягають нижче від безпосереднього ґрунту.

21. Стійкість оголених гірських порід.

Відповідь. Властивість гірських порід утворювати стійкі оголення під час проведення гірничих робіт називається стійкістю. Стійким вважається такий стан оголеної незакріпленої ділянки масиву порід, за яким протягом необхідного за умовами виробництва часу, не відбувається обвалення або сповзання порід, а величина зміщення оголеної поверхні або її частини не виходить за допустимі межі.

22. Класифікація порід покрівлі за стійкістю.

Відповідь. Класифікація порід покрівлі за стійкістю.

Клас покрівлі	Характеристика стійкості
Нестійка	Без застосування кріплення не забезпечує стійких оголень та обвалується вслід за просуванням вибою
Слабкостійка	У привибійній смузі шириною до 1 м стійка протягом 2...3 год
Середньостійка	У привибійній смузі шириною до 2м стійка до однієї доби
Стійка	У привибійній смузі шириною до 2 м має тривалу стійкість до 2 діб
Дуже стійка	У привибійній смузі шириною 5...6 м має тривалу стійкість

23. Посадка покрівлі в очисному вибої.

Відповідь. У процесі керування покрівлею повним обваленням розрізняють першу, первинну посадки та вторинне осідання покрівлі. Перша посадка здійснюється після відходу

очисного вибою від розрізної печі. Залежно від властивостей порід покрівлі, що опирається з чотирьох боків на пласт вугілля, вона може тривалий час не обвалюватися, але іноді починає обвалюватись на відстані 50...80 м від розрізної пічі. Для обвалення міцних порід покрівлі застосовуються буровибухові роботи. Після першої посадки здійснюють регулярне обвалення безпосередньої покрівлі услід за просуванням очисного вибою, яке називається первинною посадкою.

Породи основної покрівлі часто зависають у вигляді консольних плит. По мірі просування очисного вибою розміри консольної плити збільшуються, і в деякий момент вона обвалюється. Обвалення консольної плити основної покрівлі називається вторинним осіданням.

24. Класифікація порід за обвалюваністю.

Відповідь. Класифікація порід за обвалюваністю

Клас порід	Характеристика порід покрівлі
I	У безпосередній покрівлі залягає товща порід, які легко обвалюються. Потужність цієї товщі, що складається з одного або кількох шарів, не менше від 6-8 разової потужності розроблюваного пласта
II	У безпосередній покрівлі залягає товща порід, які легко обвалюються, потужністю менше від 6-8 разової потужності розроблюваного пласта. В основній покрівлі залягають породи, що важко обвалюються лише через деякий час після просування очисних робіт і оголення покрівлі на значній площі
III	У безпосередній покрівлі залягає відносно потужна товща порід, які важко обвалюються. В окремих випадках безпосередня покрівля відсутня і над пластом залягає основна покрівля, яка допускає оголення на значній площі
IV	У безпосередній покрівлі залягають породи, здатні плавню опускатися без значних розривів і тріщин (якщо потужність пласта 0,6...1 м)

25. Керування гірничим тиском.

Відповідь. Щоб запобігти значним деформаціям і обваленням порід у робочому просторі проводять різні заходи щодо регулювання проявів гірничого тиску. Ці заходи – один із найважливіших виробничих процесів очисного виймання, який називається керуванням гірничим тиском. У довгих очисних вибоях пологих і похилих пластів керування гірничим тиском в основному зводиться до керування тиском порід покрівлі пласта або до керування покрівлею.

Способи керування покрівлею поділяють на три групи: природне підтримування очисного простору; обвалення порід покрівлі у вироблений простір; штучне підтримування покрівлі у виробленому просторі.

26. Охарактеризуйте групи, на які поділяються способи керування покрівлею.

Відповідь. Природне підтримування очисного простору здійснюється за рахунок природної стійкості оточуючих порід і ще не вироблених ціликів вугілля. Для регулювання деформації покрівлі вибирають відповідні форму і розміри очисного простору, а також розміри й розміщення ціликів.

Обвалення покрівлі може здійснюватися по всій площі виробленого простору або частково у запланованих наперед місцях. У першому випадку керування покрівлею називається повним обваленням, у другому – частковим, У разі повного обвалення породи покрівлі можуть опускатися на ґрунт безладно або на великій площі без великих розривів і тріщин. В останньому випадку опускання покрівлі називають плавним.

Штучне підтримування покрівлі у виробленому просторі полягає у зменшенні тиску гірських порід на привибійне кріплення створенням штучної опори над навислими консолями порід покрівлі. З цією метою вироблений простір може заповнюватися різноманітними закладними матеріалами, які утворюють закладний масив. Комплекс робіт із зведення закладного масиву називається закладкою.

27. Сутність опосубу керування покрівлею повним обваленням.

Відповідь. Повне обвалення полягає в періодичному по мірі просування очисного вибою обваленні порід покрівлі за межами привибійного простору з метою зменшення тиску на кріплення. Його здійснюють шляхом видаленням привибійного і спеціального кріплень у тій частині привибійного простору, яку немає необхідності підтримувати для забезпечення нормальної роботи людей і механізмів. Відстань, через яку здійснюється штучне обвалення, називають кроком посадки. Під час встановлення індивідуального кріплення в очисному вибої крок посадки визначається дослідним шляхом і береться кратним корисній глибині вруба. У разі пересувного механізованого кріплення крок посадки залежить від його конструкції та властивостей масиву порід покрівлі. У свою чергу, тип кріплення та його параметри вибирають залежно від властивостей порід покрівлі та потужності пласта. Кріплення очисного вибою і керування покрівлею повним обваленням є єдиним процесом. Породи покрівлі услід за просуванням механізованого кріплення обвалюються стихійно.

28. Зобразить охему керування покрівлею повним обваленням.

Відповідь.

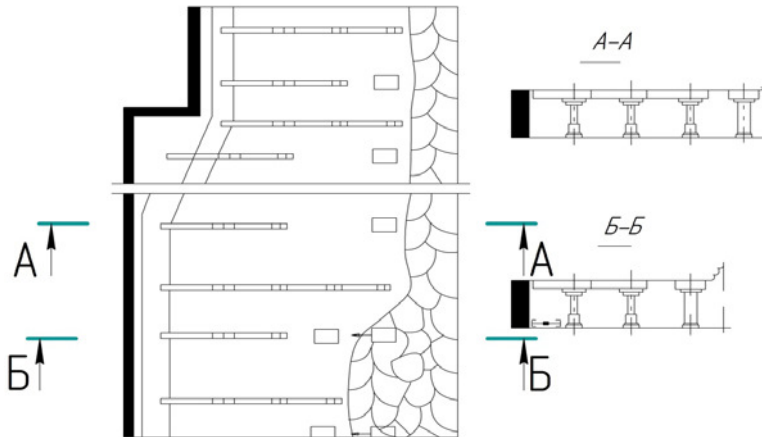


Схема керування покрівлею повним обваленням

29. Область застосування способу керування покрівлею повним обваленням.

Відповідь. Керувати покрівлею повним обваленням можна в таких умовах: безпосередня покрівля повинна легко обвалюватися (породи I і II класів) і причому на невеликих площах, потужність пласта в разі металічних приви́бійних і посадочних стояків має бути не менше ніж 0,5 м, а в разі дерев'яних стояків – не менше ніж 0,7 м; ґрунт не повинен допускати значного вдавлювання кріплення (якщо ґрунт слабкий, в окремих випадках можливе застосування нижніх опор під металеві стояки, які зменшують питомий тиск на ґрунт).

30. Сутність керування покрівлею частковим закладанням.

Відповідь. У разі керування покрівлею частковим закладанням безпосередня і основна покрівлі підтримуються бутовими смугами, які зводяться з породи, що отримують від підривання покрівлі або ґрунту в бутових штреках. У більшості випадків виконується підривання покрівлі, оскільки при цьому легше викладати бутову смугу, бо не потрібно піднімати породу із штреку на рівень ґрунту пласта, У разі залягання в покрівлі міцних порід і великого газовиділення з виробленого простору, коли у верхній частині штрека можливе накопичення метану, ґрунт підривають,

Бутові смуги викладають у міру просування очисного вибою на таку відстань одна від одної, яка дорівнює стійкому прольоту покрівлі (6...12 м). Ширина бутової смуги на пологих пластах приймається 4...6 м, але не менше від 3-5-кратної потужності пласта.

31. Область застосування способу керування покрівлею частковим закладанням.

Відповідь. Спосіб керування покрівлею частковим закладанням доцільно застосовувати лише в умовах, в яких неможливе повне обвалення, оскільки трудомісткість керування покрівлею в разі часткового закладання на 50-70% вища, ніж у разі

повного обвалення. Його доцільно застосовувати на пластах потужністю до 1,5 м, на пластах з потужністю, яка різко змінюється, на пластах із слабкою безпосередньою покрівлею, ґрунтом, а також на пластах з потужними (більше як 1,5 м) породними прошарками.

32. Зобразіть схему керування покрівлею частковим закладанням.

Відповідь.

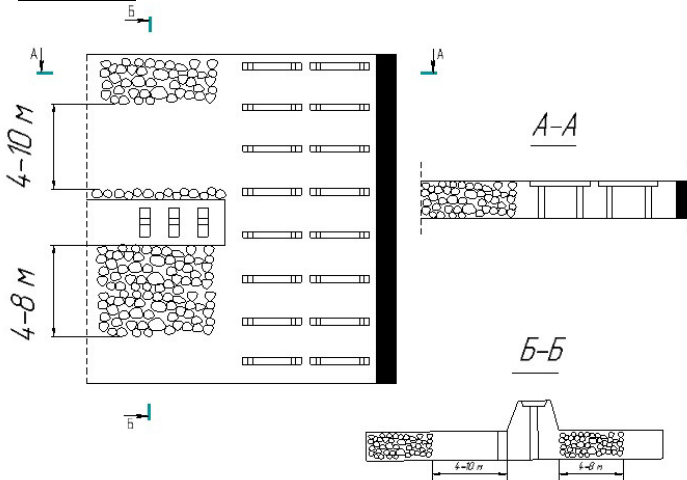


Схема керування покрівлею частковим закладанням

33. Зобразіть схему керування покрівлею плавним опусканням

Відповідь.

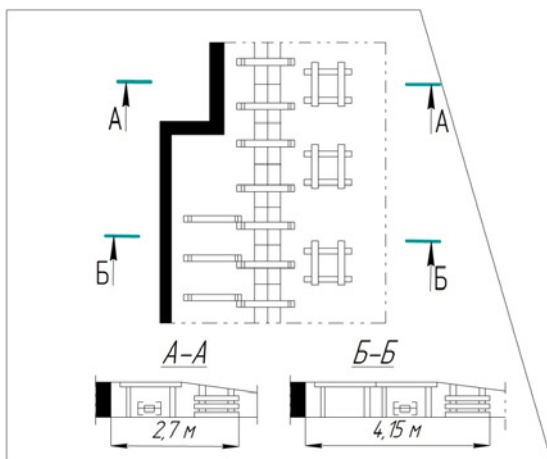


Схема керування покрівлею плавним опусканням

34. Сутність способу керування покрівлею плавним опусканням.

Відповідь. Сутність способу керування покрівлею плавним опусканням полягає в тому, що покрівля опускається на спеціальне кріплення, що переноситься услід за просуванням вибою. Як спеціальне кріплення застосовують один або два ряди кострів. На пологих пластах найбільш раціонально використовувати гідравлічні стояки, причому в очисному вибої застосовують два типорозміри стояків: великий – поблизу вибою, менший – на лінії прогину покрівлі. Дерев'яні костри можна замінити на пневмобалонні.

35. Область застосування способу керування покрівлею плавним опусканням.

Відповідь. Керування покрівлею плавним опусканням застосовується в разі наявності в покрівлі порід, здатних плавно опускатися на ґрунт пласта без значних порушень, та в разі ґрунту, схильного до здиждання.

На пологих пластах цей спосіб застосовують, якщо їх потужність не перевищує 1 м, на крутих – 0,7 м.

36. Сутність керування покрівлею повним закладанням виробленого простору.

Відповідь. Цей спосіб застосовують для попередження обвалень бокових порід після виймання корисної копалини. Матеріал, який використовується для заповнення виробленого простору, називається закладним. Такий матеріал, укладений у вироблений простір, утворює закладний масив.

Під час повного закладання вироблений простір заповнюється закладним матеріалом на відміну від часткового закладання, коли закладний масив зводиться у вигляді смуг, розміщених за спадом або за простяганням.

Як закладний матеріал використовуються гірські породи, які спеціально видобуваються для цього (пісок, галька, подрібнені піщаники, аргиліти) і відходи виробництва (порода шахтних відвалів, хвости збагачення, котельні та доменні шлаки тощо). Закладний матеріал звичайно доставляють у шахту самопливом по шурфам, скатам або по трубам, які навішують у стволах.

Залежно від виду енергії, яка використовується для розміщення закладного матеріалу, розрізняють самоплинний, механічний, пневматичний та гідравлічний способи проведення закладних робіт.

37. Область застосування способу керування покрівлею повним закладанням.

Відповідь. Повне закладання виробленого простору застосовується в разі виймання вугілля під забудованими промисловими спорудами і природними водними об'єктами, територіями, в разі розробки пластів з важкокерованими вміщуючими породами та пластів, схильних до раптових викидів вугілля й газу, а також з метою протипожежних заходів і охорони підготовчих виробок. В Українському Донбасі під забудованими площами перебуває більше ніж 2100 млн т вугілля, (лише в межах Донецька його запаси дорівнюють 650 млн т).

Крім того, повне закладання виробленого простору необхідне для керування гірничим тиском і газодинамічними процесами, особливо під час робіт на великих глибинах, де керування гірничим тиском ускладнюється, особливо якщо породи покрівлі важкообвалювані і породи ґрунтів схильні до сповзання.

38. Класифікація технологічних схем очисних робіт.

Відповідь. Пологі пласти розроблюються переважно довгими очисними вибоями. Технологічні схеми очисних робіт в довгих вибоях поділяються на дві групи: із застосуванням механізованих кріплень і з індивідуальним кріпленням. Технологічні схеми очисних робіт із застосуванням як механізованих, так і індивідуальних кріплень залежно від способу виймання поділяються на дві групи: з вузькозахватними комбайнами і стругами.

На крутих пластах відпрацювання виймальних полів може здійснюватися стовпами за спадом, підняттям і простяганням. Технологічні схеми очисних робіт при обробці пластів за спадом, підняттям і простяганням мають принципові відмінності.

39. Зобразить схему керування покрівлею повним закладанням.

Відповідь.

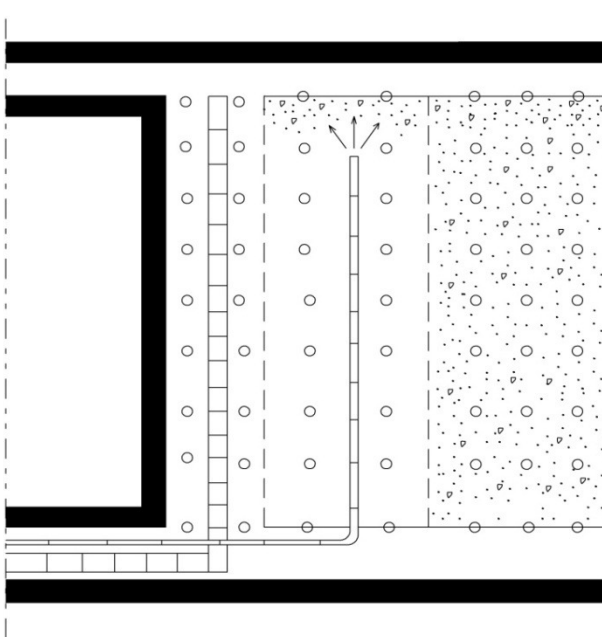


Схема керування покрівлею повним закладанням

40. Фактори, що впливають на вибір технологічних схем.

Відповідь. Фактори, що впливають на вибір технологічних схем: потужність пласта, кут падіння пласта, опірність вугілля різанню; стійкість порід покрівлі; міцність порід ґрунту; безпека по газу і пилу; технологія очисного виймання; спосіб керування гірничим тиском; організація і режим роботи очисних вибоїв.

41. Вимоги до технологічних схем вузькозахватного виймання.

Відповідь. Технологічні схеми вузькозахватного виймання мають передбачати: напрямлений рух комбайна з метою забезпечення постійної ширини захвату і дотримання нормальних умов виймання; застосування самозарубних комбайнів; розміщення вибійного конвейера біля вибою для того, щоб вугілля, яке обвалюється, завантажувалося під дією його сили ваги і зменшувався обсяг зачищення; мінімум допоміжних і підготовчих операцій і забезпечення мінімальної ширини незакріпленого привибійного простору.

42. Опишіть склад технологічного циклу схеми очисних робіт з вузькозахватним комбайном та індивідуальним кріпленням.

Відповідь. Технологічні схеми очисних робіт із вузькозахватним вийманням та індивідуальним кріпленням складаються з таких процесів; виймання (відбою і завантаження) вугілля, його транспортування, пересування конвейера, кріплення, керування покрівлею, а також кінцевих операцій. Схеми відрізняються напрямом виймання (за простяганням, підняттям і спадом), взаєморозміщенням конвейера і комбайна, схемами виймання (човникова, одностороння), способом виконання кінцевих операцій і способом керування покрівлею (повне обвалення, часткове закладання, плавне опускання), а також типами комбайнів, які застосовуються .

43. Опишіть роботу вузькозахватного комбайна за човниковою схемою з індивідуальним кріпленням.

Відповідь. У комплект устаткування входять вузькозахватний комбайн з шириною захвата виконавчого органу 0,63 м або 0,8 м,

згинальний скребковий конвейєр, гідродократи пересування конвейєра, індивідуальне металічне привибійне і посадочне кріплення.

Вугілля завантажується за допомогою лемехів або щитів. Конвейєр пересувається до вибою вслід за проходженням комбайна стаціонарними або переносними пересувачами. Останні являють собою систему гідродократів, встановлених уздовж конвейєра. Один гідродократ встановлюється на 6...9 м довжини конвейєра.

Посадка покрівлі здійснюється за допомогою стояків ОКУм, які пересуваються в 30 м від комбайна. Крок посадки звичайно становить 1,5...2,5 м. Якщо кут падіння до 15° , покрівлю можна обвалювати як знизу доверху, так і зверху донизу або дільницями. Якщо кут падіння більше як 15° , посадка покрівлі здійснюється тільки зверху донизу.

44. Особливості розробки тонких пластів.

Відповідь. Технологічні схеми із застосуванням вузькозахватних комбайнів та індивідуального кріплення передбачають велику кількість процесів та операцій, частина яких виконується вручну і є надто трудомісткою. Особливо трудомісткість робіт зростає на тонких пластах, де через невеликі розміри привибійного простору ускладнюється розміщення устаткування для комплексної механізації.

Розробку тонких пластів потужністю 0,7 м слід вести вузькозахватними комбайнами із застосуванням легких гідростояків і верхняків до них із склопластиків або з інших легких матеріалів.

Висота корпусу комбайна має бути не менше як 300 мм, для чого необхідно використовувати електродвигуни, які живляться, від мережі напругою 1140 В. Внаслідок складності створення таких комбайнів зараз орієнтуються на застосування схем з човниковими самозарубними комбайнами, які працюють з ґрунту пласта у разі розміщення конвейєра біля вибою.

45. Особливості роботи стругових установок.

Відповідь. Стругові установки мають ряд особливостей порівняно з вузькозахватними комбайнами: привибійний простір

формується вузькими смугами на глибину 30...150 мм, і покрівлю при цьому можна кріпити лише після виймання вугілля на величину кроку пересування кріплення одночасно по всій лаві; конвейерний постав постійно притискується до вибою з певним зусиллям і відходить від нього на 150...200 мм у момент проходження стругу, останній обробляє звичайно лише нижню частину вибою від потужності пласта, що сприятливо відбивається на сортності вугілля, яке видобувається, але спричинює зависання верхньої пачки і нетранспортабельних кусків вугілля; струг незадовільно керується по гіпсометрії пласта, що в деяких умовах призводить до залишення земника; опірні ґрунтові плити стругів під час руху виштовхують з під конвейера у бік виробленого простору значну кількість штибу (подрібненого вугілля).

46. Опишіть склад технологічного циклу схеми очисних робіт зі струговими установками та індивідуальним кріпленням.

Відповідь. Технологічна схема очисних робіт із застосуванням стругових установок та індивідуального кріплення передбачає виконання таких процесів та операцій: виймання вугілля стругом, кріплення привибиного простору, транспортування вугілля, керування покрівлею, а також кінцеві операції.

Комплекс устаткування зі струговою установкою включає до себе струг, тяговий орган (круглоланковий ланцюг), верхній і нижній приводи струга, скребковий згинальний конвеєр з двома приводними головками, гідродомкрати пересування, а також гідро- та електроустаткування.

Стругова установка працює за човниковою схемою, що забезпечує поєднання виймання вугілля з проведенням робіт із кріплення, пересування конвейера та керування покрівлею. Основний засіб кріплення стругових лав – металічні стояки постійного опору.

Конвеєр пересувається після зачищення нового місця, розвантаження і підтягування домкратів. Відстань між домкратами беруть такою, що дорівнює 5...6 м.

Технологічна схема із застосуванням індивідуального кріплення передбачає проведення випереджуючих ніш для розміщення приводних головок стругової установки. Довжина ніш дорівнює 5...6 м, глибина за простяганням – 3 м.

47. Шахова схема розміщення кріплення при струговому вийманні.

Відповідь. На пластах із нестійкою покрівлею, що допускає оголення до 0,6..0,8 м, застосовують шахове розміщення посадочних стояків та верхняків.

Паспорти з шаховою схемою установа привибійного кріплення, на відміну від лінійної схеми, забезпечують у процесі виймання вугілля меншу ширину безстоякового привибійного простору і відповідно простору, що не підтримується консоллю шарнірного верхняка, а також більшу рівномірність розподілу робіт із встановлення та вилучення привибійного кріплення і потребують менший на 25% комплект стояків та шарнірних верхняків.

У разі шахової схеми розміщення привибійного кріплення верхнякам довжиною 1,26 м віддають перевагу перед метровими, оскільки вони забезпечують більшу ширину прямолнійного проходу вздовж вибою і потребують меншого обсягу робіт із встановлення та вилучення привибійного кріплення, а також із пересування посадочного кріплення в умовах, де необхідне його застосування.

Недолік шахової схеми розміщення привибійного кріплення порівняно з лінійною полягає в тому, що значно складніше підтримувати прямолнійність його рідів.

48. Зобразіть принцип роботи вузькозахватного комбайна за човниковою схемою

Відповідь.

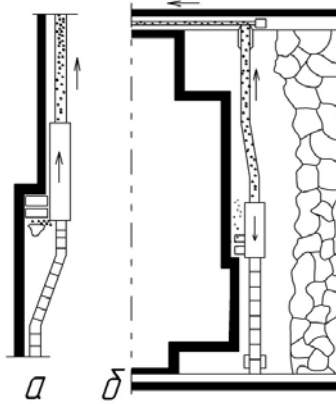


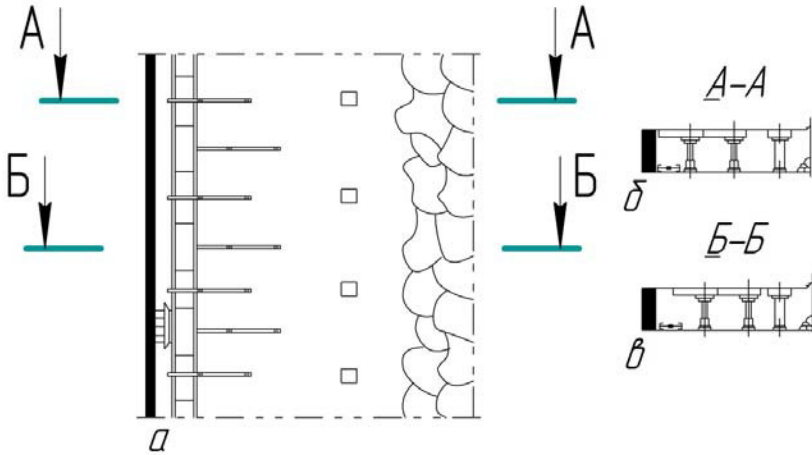
Схема роботи вузькозахватного комбайна за човниковою схемою:
 а – виймання вугілля у разі руху комбайна зверху донизу; б – виймання
 вугілля у разі руху комбайна знизу доверху

49. Прямолінійна схема розміщення кріплення при струговому вийманні.

Відповідь. Прямолінійна схема розміщення кріплення застосовується на пластах з відносно стійкою покрівлею, що допускає під час виймання вугілля оголення привибійного простору шириною до 1,1...1,3 м.

50. Зобразіть шахову схему розміщення кріплення в разі стругового виймання.

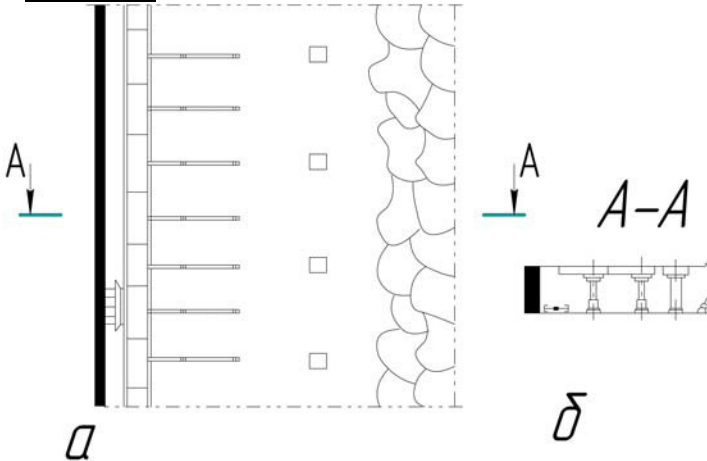
Відповідь.



Шахова схема розміщення кріплення в разі стругового виймання:
 а – виймання вугілля стругом; б – ширина привибійного простору в разі
 випереджувального стояка; в – ширина привибійного простору в разі
 відстаючого кріплення

51. Зобразить прямолінійну схему розміщення кріплення в разі стругового виймання.

Відповідь.



Прямолінійна схема розміщення кріплення в разі стругового виймання:
 а – виймання вугілля стругом; б – ширина привибійного простору

52. Опишіть склад робіт технологічного циклу в разі відпрацювання крутих пластів із застосуванням вузькозахватних комбайнів та індивідуального кріплення.

Відповідь. На крутих пластах широко застовуються технологічні схеми очисних робіт з індивідуальним кріпленням і вийманням вугілля комбайнами.

Для крутих пластів призначені комбайни А70, «Темп-1» і КНД / «Смена». Технологічні схеми очисного виймання при їх роботі практично однакові та передбачають виконання таких процесів і операцій: виймання вугілля комбайном, спускання комбайна, кріплення вибою, керування покрівлею, доставляння лісоматеріалів у лаву і виконання інших допоміжних операцій.

Очисному вибою надають уклон 5...10%, щоб комбайн краще притискувався до вибою. Комбайн підвішують на двох канатах, які через блоки на кран-балці йдуть до лебідки, встановленій на вентиляційному штреку.

Виймання вугілля здійснюється знизу доверху у лоб уступу смугами шириною 0,9...1,0 м. У нижній частині лави створюють магазинні уступи, які служать запасними виходами на відкатний штрек. Після зняття смуги вугілля по всій довжині лави комбайн спускають у висхідне положення.

В очисному вибої застосовується в основному дерев'яне кріплення, яке виконується за двома схемами: або після спускання комбайна або частково

в період спускання; або кріплення поєднують із вийманням вугілля – кріплення зводиться попереду комбайна в разі виймання ним наступною смуги. Найперспективніший спосіб керування покрівлею – повне обвалення.

53. Недоліки технологічної схеми із застосуванням комбайнів на крутих пластах.

Відповідь. Кількість лав, які обладнани комбайнами, на крутих пластах практично не збільшується внаслідок таких причини. Наслідок неможливості одночасного ведення робіт із виймання вугілля і кріплення лави оголюються покрівлі на великих площах з наступними відшаруванням і обваленням порід. У

процесі виймання смуги вугілля комбайнами в лаві утворюються зустрічні потоки вугілля і повітря, що призводить до перекидання вентиляційного струменя. Існуючі способи керування гірничим тиском у процесі виймання вугілля комбайнами трудомісткі, та пов'язані із значними витратами лісоматеріалів і не виключають завалів лав. Введення привибійного кріплення потребує значних витрат часу, трудомістке та небезпечне. Не виключається небезпека виникнення раптових викидів вугілля і газу не тільки в магазинних уступах, а й у лаві. У разі діагонального розміщення вибою зростає можливість потрапляння порід у обвалений простір.

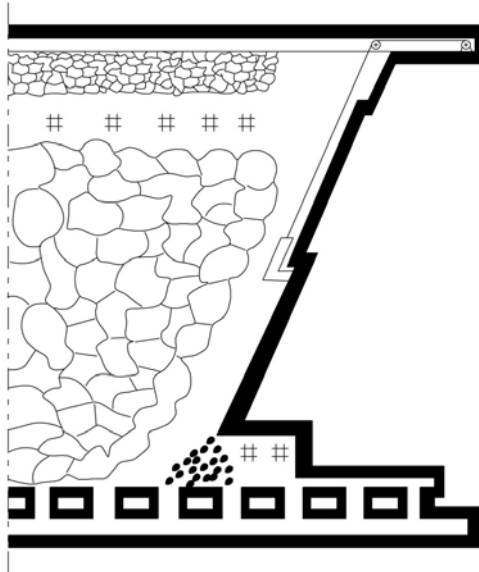
54. Опишіть процеси технологічного циклу в разі виймання вугілля відбійними молотками.

Відповідь. У процесі відроблення крутих пластів відбійними молотками вибій ділиться на дві частини, які за простяганням випереджують один одного. Така форма вибою називається уступною. Вибій відкатного штреку випереджує очисний вибій на 60...70 м. Цей штрек з боку виробленого простору охороняється ціликами вугілля. Вентиляційний штрек випереджує лаву на 6...10 м. Під цим штреком викладається бутова смуга з породи, яка отримується під час його проходження або відновлення.

Уступна форма вибою дає змогу одночасно виймати вугілля кільком робітникам. Розрізняють такі елементи уступу. Його довжина (висота) береться такою, що дорівнює 12...16 м. Відстань між уступами за простяганням називається випередженням або розтягуванням, величина якого дорівнює ширині двох-трьох кріплень, тобто 1,8...2,7 м. Під шириною кріплення розуміють середню відстань між рядами стояків за простяганням. У процесі розробки тонких пластів ця відстань становить 0,9 м.

55. Зобразіть технологічну схему відпрацювання крутих пластів вузькозахватними комбайнами.

Відповідь.



Технологічна схема відпрацювання крутих пластів
вужькозахватними комбайнами

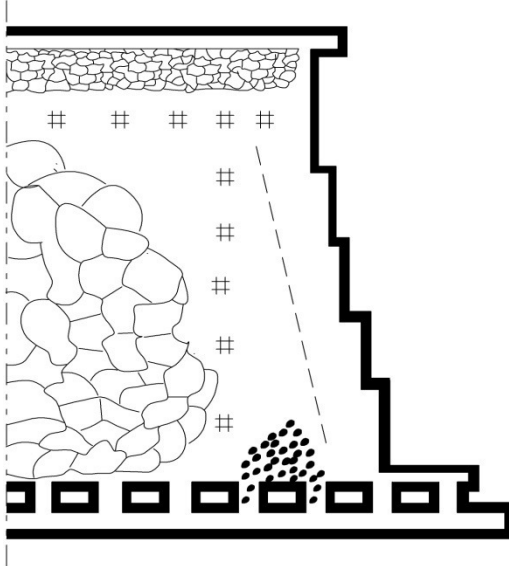
2.3. Механізовані очисні комплекси

1. Що розуміють під механізованим очисним комплексом?

Відповідь. Під механізованим очисним комплексом розуміють поєднання різних видів устаткування і машин, що забезпечують виконання основних виробничих процесів очисних робіт і пов'язаних між собою технологічно, тобто спільністю і взаємоузгодженістю виконуваних функцій. Кінематичні зв'язки між окремими видами устаткування не обов'язкові, хоча вони й можуть бути (зв'язок виїмкової машини та конвеєра). Для механізованого комплексу характерна можливість заміни одного типу устаткування на інший (наприклад, одного комбайна на інший).

2. Зобразіть технологічну схему відпрацювання крутих пластів відбійними молотками.

Відповідь.



Технологічна схема відпрацювання кругих пластів відбійними молотками

3. Що розуміють під очисним агрегатом?

Відповідь. Під очисним агрегатом розуміють поєднання різних видів устаткування і машин, що забезпечують виконання основних виробничих процесів очисних робіт, пов'язаних між собою не лише технологічно, а й кінематично. У разі кінематичного зв'язку неможливо замінити один тип устаткування на інший.

4. Переваги фронтальних агрегатів.

Відповідь. Переваги фронтальних агрегатів: безперервний потоковий характер роботи, який забезпечує інтенсивний видобуток вугілля з очисного вибою, і, отже, високе навантаження на лаву; виймання вугілля виконавчим органом по зовнішньому шару відтиснутого вугілля, що сприяє зниженню енергоємності процесу і підвищенню продуктивності праці; усунення важкої фізичної праці в очисному вибої та значне покращання санітарно-гігієнічних умов і безпеки праці (під час роботи агрегату робітників у привибійному просторі нема); спрощення автоматичного та

дистанційного керування всіма процесами внаслідок конструктивного і кінематичного зв'язку між вузлами агрегату.

5. Недоліки фронтальних агрегатів.

Відповідь. Недоліки фронтального виїмання: важко витримати регламентовану розсовуваність кріплення через складність регулювання виїмкової машини /стругу/ за потужністю пласта; утрудненість додаткового демонтажу секції в разі зміни довжини лави; підвищення тертя в напрямних стругу в разі зміни гіпсометрії пласта.

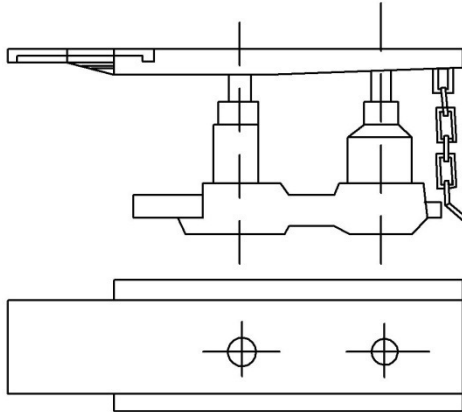
6. Комплекси з кріпленнями підтримуючого типу.

Відповідь. Механізовані комплекси з кріпленнями підтримуючого типу найефективніше працюють на пластах потужністю до 1,9 м з відносно міцними боковими породами і стійкістю, вищою від середньої. Застосування цих комплексів забезпечує механізацію всіх основних процесів в очисному вибої; відбій й навалку вугілля, транспортування його уздовж лави і перевантаження в транспортні засоби в штреку, пересування конвейера, кріплення і керування покрівлю.

Комплекси включають до себе механізоване гідравлічне кріплення, вузькозахватний комбайн, скребковий конвейер, по рамі якого переміщується комбайн, маслостанцію, магнітну станцію та станцію зрошування.

7. Зобразіть схематично секцію механізованого кріплення М88

Відповідь.



Схематичне зображення секції механізованого кріплення М88

8. Опишіть роботу механізованого комплексу КМ88.

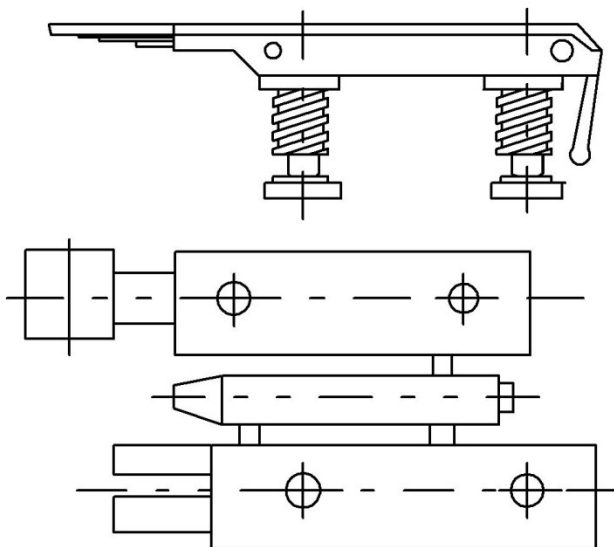
Відповідь. Вибійний конвейер розміщується так, що його приводні головки виносяться на штреки. При цьому для роботи комбайна необхідне попередньо виймати ніші; нижню – довжиною близько 4..6 м, верхню – близько 6...10м. У разі розміщення приводних головок у лаві комплекс додатково оснащується

механізмом розпору і пересування приводних головок. У цьому випадку розмір ніш, які попередньо виймаються: нижньої – близько 8 м, верхньої – близько 12 м. Комбайн працює за човниковою схемою з розміщенням переднього по ходу комбайна шнеку біля покрівлі. Услід за проходженням комбайна пересуваються секції механізованого кріплення, виконані за «зарядженою» схемою.

Після виконання циклу по всій довжині лави відбувається фронтальне пересування постава вибійного конвейера з комбайном, який перебуває на ньому, на нову дорогу, і виймання вугілля продовжується. Крок пересування секції кріплення – 0,63 м.

9. Зобразить схематично секцію механізованого кріплення МК 97.

Відповідь.



Схематичне зображення секції механізованого кріплення МК97

10. Опишіть лінійний комплект секції кріплення МК97.

Відповідь. Лінійний комплект кріплення МК97 включає до себе дві секції, з'єднані між собою у верхній частині гідродомкратом пересування. Кожна секція кріплення складається з двох однакових стояків, перекриття і огороження. Секції кріплення розміщені по довжині вибою в ряд, причому половина з них є випереджуючі, а решта – відстаючі. Випереджуючі та відстаючі секції чергуються між собою і відрізняються конструкцією перекриття. Передня консоль у випереджуючої секції складається з гнучких ресор, а у відстаючої – з підтискного верхняка.

11. Опишіть роботу механізованого комплексу КМК97.

Відповідь. У вихідному положенні секції кріплення розміщені в шаховому порядку; передні стояки секцій кріплення з підресореною консоллю перебувають на відстані 100...150 мм від борта кабелеукладача, а секції з шарнірними консолями і гідропатронами відсунуті в бік виробленого простору на крок пересування кріплення, комбайн виймає смугу вугілля шириною

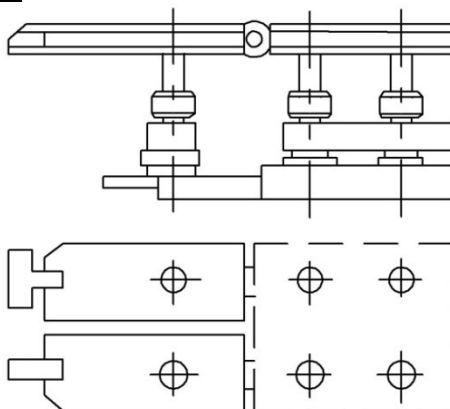
0,63...0,8 м. Услід за проходженням вугільного комбайну розвантажуються та підтягуються до вибою на ширину захвату комбайна секції кріплення з керованою шарнірною консоллю. На відстані 15 м від комбайна починається пересування конвейера до вибою. Покрівля витягнутої смуги вугілля на дільниці вигину конвейера підтримується шарнірними консолями секцій, що розпираються гідропатронами. Після пересування конвейера переміщуються до вибою секції з підресореними верхняками і кріплення знову займає висхідне положення.

12. Опишіть секцію кріплення МКД.

Відповідь. Лінійна секція кріплення МКД («Донбас») складається з двох елементів: привибійного і посадочного, з'єднаних у перекритті шарніром, а в основі – з допомогою шарнірних тяг. Привибійний елемент секції має два гідростояки, встановлені між передніми основами і верхняками. Один з цих верхняків має висувний елемент, який висувається з допомогою гідродомкрата на 0,8 м у бік, а другий – підтискний елемент, керований за допомогою гідропатрона. Посадочний елемент секції кріплення являє собою чотири гідростояки. До заданої основи кріпляться два гідродомкрата пересування.

13. Зобразіть схематично секцію механізованого кріплення МКД

Відповідь.



Схематичне зображення секції механізованого кріплення МКД

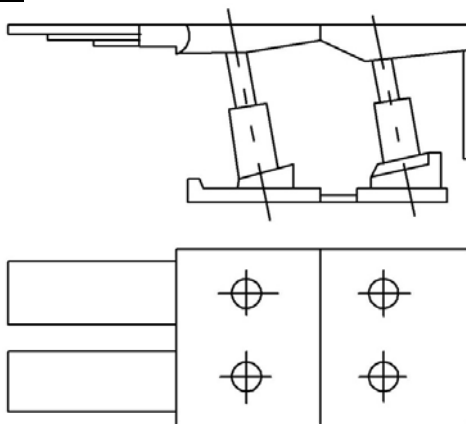
14. Опишіть роботу механізованого комплексу МКД.

Відповідь. Вибійний конвейер розміщується так, що його нижня приводна головка з двома приводними блоками виноситься на відкатний штрек, а верхня розміщується в лаві біля верхнього штреку. Для роботи комбайна необхідні дві ніші: верхня довжиною 10 м і нижня довжиною 8 м. Комбайн працює за човниковою схемою з розміщенням переднього по ходу комбайна шнеку біля покрівлі.

У висхідному положенні комплексу конвейер присунутий до вибою, комбайн з виконавчим органом перебуває на одному з кінців лави, секції кріплення своїми основами упритул присунуті до стану вибійного конвейера. У міру проходження комбайна безпосередньо за його виконавчим органом висуваються висувні елементи верхняків і пересувається із вигином вибійний конвейер, а з відставанням від комбайна на відстані 10...15 м за дільницею вигину конвейера послідовно по одній розвантажуються, пересуваються і розпираються секції кріплення. Висувні елементи при цьому висуваються у верхняки, а підтискні елементи верхняків після пересування секцій підтискуються до покрівлі.

15. Зобразить схематично секцію механізованого кріплення М103.

Відповідь.



Схематичне зображення секції механізованого кріплення М103

16. Опишіть секцію механізованого кріплення М103.

Відповідь. Механізоване кріплення М103 агрегатоване підтримуючого типу складається з однотипних чотиристоякових секцій, кожна з яких через тягу і вузол з'єднання агрегатована із поставом вибійного конвейера.

Секція кріплення складається з передньої та задньої основ, пружно з'єднаних ресорами. На передній і задній основах з допомогою пружних ресор-амортизаторів закріплено по два гідростояки. Всі гідростояки подвійної гідравлічної розсовуваності і у висхідному положенні ледь нахилені в бік вибою.

17. Опишіть роботу механізованого комплексу КМ103.

Відповідь. Вибійний конвейер розміщується так, що його приводні головки винесені на штреки і закріплені на стругових столах. Це дає змогу не влаштовувати ніші і виймати вугілля по всій довжині очисного вибою. Комбайн пересувається ланцюгом, що приводиться винесеним механізмом подачі. Виконавчий орган комбайна заглиблюється у вугільний пласт косими заїздами комбайна по кінцях лави. Важлива експлуатаційна риса кріплення М103 – можливість пересувати секцію кріплення з активним підпором і в разі наявності нерівностей і уступів на ґрунті піднімати основу секції кріплення для їх подолання. Крок пересування секції кріплення – 0,8 м. По мірі виймання вугілля пересуваються секції кріплення. Конвейер пересувається фронтально відразу по всій довжині лави.

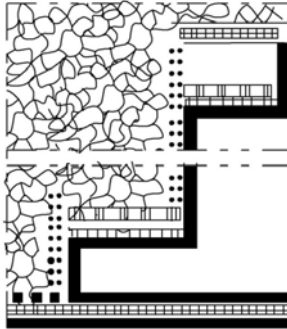
18. Опишіть роботу механізованого комплексу КГУ.

Відповідь. Робота комплексу КГУ в очисному вибої полягає в наступному. У вихідному положенні комбайн перебуває в ніші, підготовленій у нижній частині лави, і встановлений у лоб вибою уступу. Секції механізованого кріплення присунуті до вибою. Виймання вугілля у вибої починається із вмикання привода комбайна, який під час руху знизу доверху виймає смугу вугілля шириною 0,9 м. Після виймання вугілля по всій довжині лави спускається комбайн і встановлюється унизу. Потім послідовно пересуваються секції кріплення. Одночасно з роботою комбайна, його спусканням і пересуванням кріплення ведеться виймання

вугілля в нішах і в уступах. Після завершення пересування кріплення по всій довжині лави починається наступний цикл робіт із виймання вугілля, який виконується аналогічно описаному.

19. Зобразить технологічну схему відпрацювання крутих пластів стовпами зі спадом агрегатом АНЩ.

Відповідь.



Технологічна схема відпрацювання крутих пластів агрегатом АНЩ

20. Опишіть роботу агрегату АНЩ.

Відповідь. Робота щитових агрегатів в очисному вибої полягає ось у чому. У висхідному положенні агрегат АНЩ присунутий до вибою. При цьому секції кріплення опираються на вугільний вибій, а конвейероструг розміщується біля покрівлі пласта. Роботи з видобування починаються із включення в роботу конвейеростругу. Вмиканням рукояток керування гідродомкратами подачі конвейероструг починає подаватися на вибій за спадом пласта. При цьому здійснюється зарубування біля покрівлі пласта на повний крок виймання (0,7 м). Потім гідродомкратом конвейероструг подається до підшови пласта – виймається пачка вугілля, що залишилася біля ґрунту пласта. Після просування конвейеростругу за спадом пласта на відстані 0,7 м і виймання вугілля на всю потужність пласта поступово знімається розпор стояків гідрофікованим кріпленням, яке разом із конвейеростругом (попередньо піднятим до покрівлі пласта) під дією власної ваги і ваги вищележачих завалених порід опускається до вибою.

Із завершенням розпору секцій кріплення, а також огляду

вибою і агрегату цикл виймання повторюється.

21. Опишіть роботу агрегату АКЗ.

Відповідь. Агрегат працює за простяганням пласта при керуванні покрівлею повним обваленням. Він здійснює виймання вугілля одночасно по всій довжині очисного вибою на повну потужність пласта, що виймається. Вугілля виймається струговою установкою із розсосередженими різцями, розміщеними на кільцевому (контурному) кріпленні. Каретка з потужними різцями переміщується по циліндричним і плоским напрямними, закріпленими на телескопічних вертикальних стінках секцій механізованого кріплення. Регулювання за потужністю пласта здійснюється підйманням або опусканням гідродомкрата передньої стінки секції кріплення разом з верхньою напрямною виконавчого органу. Основою агрегату АКЗ є постав, до складу якого входять лінійні секції механізованого кріплення шириною 1,2 м. Лінійна секція складається з основи і жорстко скріпленої з ним телескопічної стінки, яка відділяє прохід в агрегаті від привибійного простору. В основі закріплені передні й задні балки, які за допомогою шарнірних з'єднань утворюють два пояси, що забезпечують жорсткість постелі в горизонтальній і шарнірність у вертикальній площині. Секція кріплення одностоякова, має жорсткий верхняк, огорожувальну криволінійну спинку і два домкрата пересування, які розміщені біля ґрунту і покрівлі пласта. У разі повного осадження гідростояків верхняки утримуються в площині шару за рахунок опирання на ресори, які закріплені над висувною частиною стінки. Гідростояк шарнірно зв'язаний з верхняком і опирається на підошву башмака, розміщеного у вікні основи секції. Подача агрегату на вибій та пересування кріплення поєднуються з вийманням вугілля.

РОЗДІЛ 3. ПІДЗЕМНИЙ ТРАНСПОРТ

3.1. Основні поняття про підземний транспорт

1. Задачі, що виконуються підземним транспортом.

Відповідь. Підземний транспорт вугільної шахти – це складна розгалужена система, яка призначена для виконання задач із транспортування: вугілля із очисних вибоїв до приствольного двору або до поверхні шахти; вугілля, породи або гірської маси від вибоїв підготовчих виробок до приствольного двору або до поверхні шахти; матеріалів та устаткування в напрямі від приствольного двору до очисних і підготовчих вибоїв, а також у зворотному напрямі, людей до місця роботи і назад; закладних матеріалів від місця їх надходження в шахту або від місця їх виробництва в шахті до місць проведення закладних робіт.

Транспорт, який застосовується для транспортування вугілля від очисних вибоїв, називають основним, а решту технологічних елементів транспортної системи об'єднують в одному понятті – допоміжний транспорт.

2. Основні вимоги, що ставляться до шахтних транспортних систем.

Відповідь. Вимоги, що ставляться до шахтних транспортних систем: виробничі – забезпечення безперервної високопродуктивної роботи очисних і підготовчих вибоїв з урахуванням концентрації гірничих робіт, збільшення навантаження на дільницю, пласт, вибій; відповідність пропускну здатності транспортних ланок існуючим і перспективним вантажопотокам по ним; забезпечення надійної і безпечної роботи спряжених технологічних ланок і дільниць виробництва; мінімальні втрати якості і збереження сортності корисної копалини в процесі її транспортування; маневреність; простота керування і забезпечення комфортних умов для обслуговуючого персоналу; безпеки – досягнення певної безпеки праці; економічні – забезпечення при максимальній продуктивності мінімальних витрат праці і матеріалів як у процесі виготовлення засобів шахтного транспорту, так і під час експлуатації шахтних систем.

3. Що називається технологічною схемою транспорту?

Відповідь. Поєднання засобів основного і допоміжного транспорту разом із мережею транспортних виробок визначає технологічну схему підземного транспорту. Повна (або загальна) технологічна схема підземного транспорту включає до себе шляхи слідування всіх видів вантажів як у прямому (із очисних і підготовчих вибоїв або інших місць проведення яких-небудь робіт до ствола шахта), так і в зворотньому напрямі.

3.2. Підземний транспорт та його види

1. Дільничий транспорт.

Відповідь. Дільничий транспорт – це сукупність транспортних засобів і пристроїв, які розміщені у горизонтальних і похилих виробках та розташовані у межах виїмкової панелі або виїмкової дільниці поверху (крім засобів доставляння по лаві).

Дільничими транспортними слід вважати виробки на шахтах, які розроблюють: горизонтальні пласти – бортові (дільничі) і збірні штреки, до яких примикають очисні вибої, пологі й похилі пласти; при панельній підготовці шахтного поля – ярусні штреки, допоміжні квершлагаи, проруби, печі, панельні бремсберги і уклони, до яких примикають ярусні штреки; в разі поверхової підготовки шахтного поля – підповерхові і проміжні штреки, допоміжні квершлагаи, проруби, печі, дільничі бремсберги і уклони, що примикають до поверхових штреків, похилі хідники (в разі відроблення стовпів за підняттям або стадом); круті пласти – проміжні, підповерхові та паралельні штреки, проміжні квершлагаи і гезенки.

2. Магістральний транспорт.

Відповідь. Магістральний транспорт – це сукупність транспортних засобів і пристроїв, що розміщуються в головних горизонтальних і похилих виробках, по яким транспортується вугілля від виїмкових дільниць до приствольного двору або поверхні (у разі наявності похилого ствола шахти).

Головні транспортні горизонтальні виробки: штреки (капітальні, основні, концентраційні, пластові) і квершлагаи (капітальні, блокові, проміжні) на горизонті приствольного двору

шахти, поверхові штреки і квершлагги, проміжні (передаточні) штреки та квершлагги на проміжних горизонтах шахти.

Головні транспортні похилі виробки: похилі стволи, капітальні уклони, до яких примикають поверхові штреки, міжгоризонтні (проміжні, передаточні) похилі виробки.

3. Класифікація технологічних схем за видом транспортування.

Відповідь. Технологічні схеми підземного транспортування вугілля на шахті характеризуються застосовуваними у гірничих виробках (дільничих і головних) видами транспорту. Залежно від числа видів транспорту, що використовується на шахті для переміщення вугілля, слід розрізняти дві основні групи технологічних схем підземного транспортування шахт: з одним видом транспорту і комбіновані.

До групи технологічних схем із одним видом транспорту належать: конвейерні схеми (на шахтах із суцільною конвейеризацією транспортування вугілля із всіх очисних вибоїв); схеми з локомотивною відкаткою (звичайно на шахтах, де розроблюються круті пласти і відсутні дільничі транспортні виробки).

До групи комбінованих технологічних схем відносяться схеми транспорту шахт, де для транспортування вугілля застосовується кілька видів транспорту, наприклад, із конвейерним дільничим транспортом і локомотивним магістральним, з локомотивним транспортом по дільничим і магістральним горизонтальним виробкам і з конвейерним транспортом по похилим виробкам.

4. Класифікація транспортних засобів за характером роботи у часі.

Відповідь. За характером роботи у часі транспортні засоби поділяються на дві групи: безперервної дії, за допомогою яких вантаж переміщується неперервним потоком (конвейерні установки, установки пневматичного і гідравлічного транспортування по трубах, відкатка вагонеток безкінцевим канатом, пристрої для транспортування під дією сили ваги); періодичної дії, за допомогою яких вантаж доставляється частинам












из перервою у часі, тобто циклічно (автомобільний і локомотивний транспорт, відкатка вагонеток кінцьовими канатами, самохідні вагонетки, скреперні установки, самокатна відкатка).

5. Графічне зображення технологічних схем підземного транспорту.

Відповідь. Графічне зображення технологічних схем підземного транспорту дає найбільш наочне уявлення про транспортну схему. При цьому засоби транспорту і споруди показують умовними позначеннями на виконаному в масштабі плані гірничих виробок або на безмасштабній схемі. Деталізація схеми залежить від її призначення. На схемі можуть бути вказані довжина виробок (довжина окремих конвеєрів), типи транспортних засобів, устаткування і пристрої, які встановлені на завантажувальних та розвантажувальних, перевантажувальних і обмінних пунктах. Схема може відображувати лише яку-небудь частину шахтного транспорту – дільницю, крило, горизонт.

6. Умовні позначення транспортного устаткування і пристроїв.

Відповідь.

	<i>Стрічковий конвеєр</i>
	<i>Середковий конвеєр</i>
	<i>Одноколійна рейкова колія</i>
	<i>Дваколійна рейкова колія із з'їздами</i>
	<i>Акумуляторний електровоз</i>
	<i>Контактний електровоз</i>
	<i>Гірничий дункер (гезенк)</i>
	<i>Монорейкова дорога з канатною тягою</i>
	<i>Монокатна кресельна дорога</i>
	<i>Напрямок руху вантажу</i>
	<i>Напрямок руху парожняка</i>

Умовні позначення транспортного устаткування і пристроїв

7. Структурне зображення технологічних схем підземного транспорту.

Відповідь. Структурні формули не дають змоги досягти токої самої наочності, як і графічні схеми, однак їх іноді використовують для спрощення техніко-економічного аналізу шахтного транспорту. Їх можна також використовувати для складання інформаційно-програмних карт на автоматизованих шахтах із керуючими електронними машинами. Структурні формули істотно ускладнюються в разі збільшення кількості вибоїв. Головний їх недолік – обмежена можливість зображення складних схем загальношахтного транспорту (особливо вузлів спряження різних видів транспорту). Під час складання структурних формул схем транспортування використовують такі позначення: найменування виробки – вказують великими літерами, наприклад: Л – очисний вибій (лава); Ш – штрек; С – ствол; Б – бремсберг; У – уклон; спеціальні найменування виробок позначають малим індексом, наприклад: я – ярусний; п – поверховий; пп – підповерховий; д – дільничий; к – капітальний; г – головний відкатний горизонт; вид транспорту у виробці позначають другим малим індексом, наприклад: к – конвейерний транспорт, р – рейковий локомотивний транспорт, б.в. – безконечна відкатка, к.о. – кінцева відкатка; технологічну послідовність транспортування вказують стрілками. У разі однакових видів транспорту в крилах шахтного поля з метою спрощення у формулі зображують лише доставляння вантажу тільки з одного крила,

8. Вантажопотоки підземного транспорту.

Відповідь. Вантажопотоки підземного транспорту залежно від напрямку поділяються на прямі (основний і допоміжний), спрямовані від очисних і підготовчих вибоїв до поверхні, і зворотні – від поверхні до робочих місць (вибої очисних і підготовчих виробок). Вантажопотік включає до себе транспортування людей, допоміжних і закладних матеріалів і устаткування.

9. Технологічні ланки підземного транспорту.

Відповідь. Підземний транспорт поділяється на такі технологічні ланки: транспортування корисної копалини вздовж

очисного вибою до відкатного штреку; транспортування вантажів по горизонтальних підземних гірничих виробках; транспортування вантажів по похилим гірничим виробкам; транспортування вантажів по вертикальних гірничих виробках (підйом).

10. Транспортування вугілля.

Відповідь. Транспортування видобутої корисної копалини в очисному вибої до відкатного штреку називається доставлянням.

Доставляння в лавах пологого пласта найчастіше здійснюється скребковими конвейерами. Вони використовуються для доставляння корисної копалини у вибоях при розробці пластів з кутом падіння до 20...25°. У разі розробки пластів з кутом падіння 25...40° вугілля вздовж вибою транспортується під дією сили ваги по металічних жолобах. Якщо кут падіння перевищує 40°, корисна копалина в очисному вибої транспортується під дією сили ваги по ґрунту пласта.

11. Дільничий конвейерний транспорт.

Відповідь. На дільничому конвейерному транспорті застосовують переважно стрічкові конвейери з шириною стрічки 800 і 1000 мм. В окремих випадках на дільничих виробках, коли необхідно забезпечити високу продуктивність і велику довжину транспортування по бортових штреках у процесі відробки лав за підняттям-спадом або на панельних уклонах і бремсбергах можуть застосовуватися стаціонарні конвейери з шириною стрічки 1000 і 1200 мм, які призначені для магістрального транспорту. Довжина сучасних стрічкових конвейерів, призначених для дільничих виробок, перевищує 1000 м (при цьому їх продуктивність досягає 200...350 т/годину при ширині стрічки 800 мм і 450 т/год – при ширині стрічки 1000 мм). Це дає змогу використовувати в принципі лише один конвейер на всю довжину стовпа. Однак у більшості випадків через викривлення виробок неможливо використовувати такі довгі конвейери. Тому їх середня довжина становить близько 300 м.

Одна із найвужчих ланок дільничного транспорту – вузол перевантаження з лавного конвейера на штрековий. У цьому місці найчастіше застосовуються скребкові конвейери, які вкорочуються

у міру просування лави.

12. Магістральний конвейерний транспорт.

Відповідь. Для конвейеризації головних виробок випускаються стрічкові конвейери продуктивністю 420, 850, 700, 1100, 1300, 5000 т/год з шириною стрічки відповідно 1000, 1200, 1400, 1600, 2000 мм.

Конвейеризація головних похилих виробок на пологих пластах діючих шахт практично завершена: конвейеризовано також близько 10% (за протяжністю) головних горизонтальних виробок, по яким транспортується вугілля. Однак слід зазначити, що перспективи конвейеризації магістрального транспорту на діючих шахтах незначні внаслідок розкиданості гірничих робіт, малих навантажень на виробки, їх викривленості, складностей при розв'язуванні проблем допоміжного транспорту. До стримуючих факторів слід віднести також велику вартість конвейерів, що робить їх використання раціональним лише в разі великих вантажопотоків.

13. Переваги конвеєрного транспорту.

Відповідь. Переваги конвеєрного транспорту: велика продуктивність, обумовлена неперервністю процесу транспортування, висока надійність (коефіцієнт готовності досягає для стрічкових конвеєрів 0,999, для пластинчастих – 0,987); технологічна пристосованість до роботи з автоматизованим керуванням і внаслідок цього – низькі трудомісткість обслуговування і рівень травматизму обслуговуючого персоналу; можливість транспортування вантажу як по горизонтальних, так і попохилих виробках.

14. Недоліки конвеєрного транспорту.

Відповідь. Недоліки конвеєрного транспорту: відносно високі капітальні затрати та експлуатаційні витрати під час транспортування на великі відстані; низька технологічна гнучкість – складність організації транспортування породи й вугілля, вугілля декількох марок, необхідність наявності на шахті другої транспортної системи для перевезення людей, матеріалів, устаткування, породи тощо; у разі використання стрічкових

конвейєрів – високі вимоги до прямолінійності виробок; подрібнення вугілля, особливо на вузлах перевантаження.

15. Локомотивний транспорт.

Відповідь. Локомотивний транспорт на шахтах вугільної і сланцевої промисловості використовують для перевезення основного і допоміжного вантажопотоків, людей і проведення маневрових робіт. Область застосування локомотивного транспорту – виробки з уклоном до $0,005^\circ/\infty$, а в разі проведення спеціальних заходів – з уклоном до $0,05^\circ/\infty$.

У вітчизняній вугільній промисловості застосовуються акумуляторні та контактні електровози постійного струму, електровози змінного струму підвищеної частоти з безконтактним зніманням енергії з живильної лінії (високочастотні електровози), інерційні локомотиви – гіровози та дизелевози. Розрізняють локомотиви: рудникового виконання РН (контактні електровози); рудникового виконання підвищеної надійності РП (акумуляторні електровози та електровози змінного струму); рудникового вибухонебезпечного РВ (гіровози).

16. Переваги та недоліки локомотивного транспорту.

Відповідь. Переваги локомотивного транспорту: багатфункціональність; практично необмежена продуктивність, яка залежить від кількості локомотивів; висока економічність, маневреність, можливість окремого і безперевантажувального транспортування по розгалуженій трасі на практично необмежені відстані.

Недоліки локомотивного транспорту: циклічність, залежність продуктивності від рівня організації виробництва, обмеженість застосування за кутами нахилу, складність забезпечення безпеки робіт у разі затяжних уклонів дороги, наявність складного акумуляторного господарства при застосуванні акумуляторних електровозів.

17. Контактні електровози.

Відповідь. Двигуни контактних електровозів живляться постійним електричним струмом через струмоприймач від

підвішеного на ізоляторах біля покрівлі виробки контактного проводу. Рейки, по яким рухається електровоз, використовують як зворотний провід.

Переваги контактних електровозів порівняно а іншими локомотивами – простота конструкції та експлуатації, відносно невеликі витрати електроенергії і велика потужність.

Основний недолік – можливість утворення іскор між струмоприймачем і контактним проводом, а також між колесами і рейками, що може бути причиною вибуху рудникового газу і пилу. Тому відкатка контактними електровозами дозволяється лише по виробках негазових шахт і шахт, не небезпечних по пилу, а також по головних відкатних виробках, які провітрюються свіжим струменем повітря, в шахтах I і II категорій по газу.

18. Акумуляторні електровози.

Відповідь. Акумуляторні електровози, на відміну від контактних, мають джерело живлення – лужну або кислотну батарею, яку розміщують на електровозі і заряджають у спеціальній камері. Кожний електровоз оснащений не менше як двома батареями, одна а яких поміщається на електровозі, а друга - знаходиться в заряджувальній камері, запас електроенергії в акумуляторних батареях розрахован на ефективну роботу електровоза протягом однієї зміни. Швидкість руху акумуляторних електровозів перебуває в межах 3...13 км/год. Маса електровозів – 5, 8, 12 і 24 т. Потужність двигунів – 30...60 кВт.

Акумуляторні електровози призначені для відкатки вагонеток, перевезення пасажирських поїздів, а також маневрових робіт у шахтах, небезпечних по газу і пилу,

19. Безконтактні електровози змінного струму підвищеної частоти.

Відповідь. Бозконтактні електровози змінного струму підвищеної частоти призначені для відкатки по магістральних виробках шахт, небезпечних по газу і пилу, де дозволена експлуатація локомотивів підвищеної надійності. У разі однакової зчіпної ваги з акумуляторними електровозами електровози змінного струму мають вищі продуктивність і коефіцієнт машинного часу,

оскільки напруга, яка знімається з живильної лінії, завжди залежить від відстані електровоза до перетворювальної підстанції. Через це їх застосуванню слід надавати перевагу у виробках більшої протяжності, з більшими вантажопотоками і завищеним профілем шляху (більше від 0,005‰).

Переваги цих електровозів порівняно з контактними – відсутність блукаючих струмів, іскріння під час знімання енергії й стирання струмознімача та енергопідвідкої мережі, а також менша небезпека електротравматизму у разі випадкового торкання провідників до живильної мережі.

Безконтактні електровози змінного струму підвищеної частоти В10 і В14 за конструкцією багато в чому аналогічні акумуляторним електровозам відповідно АРП-10 і АРП-14. Робота електровоза базується на безконтактній індуктивній передачі електромагнітної енергії частотою 5000 Гц з тягової живильної мережі у приймальний контур електровоза. Тягова лінія прокладається уздовж відкатної колії і являє собою систему двох паралельних провідників, підвішених на відстані 40...60 мм над приймальним контуром електровоза і замкнених у кінці лінії.

20. Гіровози.

Відповідь. Інерційні локомотиви, або гіровози, призначені для відкати вагонеток по вентиляційним виробкам надкатегорійних шахт, а також по виробках шахт, небезпечних по раптовим викидам вугілля або газу, чи суфлярним виділенням метану. Для їх руху використовується кінетична енергія маховика, що обертається. Важкий маховик, встановлений на гіровозі, розкручується до великої швидкості (3000 об/хв.) на заряджувальній станції пневматичними двигунами, енергія маховика, що обертається, передається на осі локомотива, і таким чином здійснює його рух. Недоліки гіровозів – низький ККД, внаслідок чого вони не дістали поширення на шахтах. Переваги гіровоза: вибухобезпечність, відсутність перетворювальних підстанцій, акумуляторного господарства та контактної мережі.

21. Дизелевози.

Відповідь. Дизелевози порівняно з електровозами є більш

автономними машинами, які не потребують електротягової мережі, перетворювальних і заряджувальних підстанцій та акумуляторного господарства. Недоліки машини з дизельним приводом: конструктивна складність, необхідність ретельного кваліфікованого догляду, забруднення рудникової атмосфери і необхідність підсиленої вентиляції відкатних виробок. Через це дизелевози оснащуються складними пристроями для очищення, розріджування і охолодження вихлопних газів, а для забезпечення вибухобезпечності – іскропогашувачами з боку вихлопної та всмоктуючої труб. Дизелевози конкурують з електровозами, особливо з акумуляторним, якщо відстані відкатки становлять більше як 2 км і уклонах шляхів більше як 17‰.

22. Характеристика електровозів.

Відповідь. Шахтні електровози випускаються в основному двовісними з двостороннім або з центральним розміщенням кабіни машиніста. Внаслідок обмежених розмірів гірничих виробок шахтні електровози мають невеликі розміри. Шахтні електровози поділяють на три категорії: малогабаритні із зчіпною вагою 19,6...66,6 кН, середні – 76,4...98 кН і важкі – понад 98 кН. Кожний шахтний електровоз характеризується зчіпною вагою, жорсткою базою, шириною колії і габаритами.

Зчіпною вагою називається та частина ваги, яка припадає на ведучі осі. Жорсткою базою називають відстань між центрами осей півскатів. Чим жорсткіша база електровоза, тим вища його стійкість, але водночас йому важче проходити по заокругленням колій.

23. Вимоги правил безпеки до експлуатації електровозів.

Відповідь. У всіх виробках шахт, небезпечних по газу або по пилу, слід застосовувати електровози в рудниковому вибухонебезпечному виконанні (РВ). Відкатка акумуляторними електровозами в рудниковому виконанні підвищеної надійності (РП) допускається у всіх відкатних виробках шахт I і II категорій по газу або небезпечних по пилу, а також у відкатних виробках із свіжим струменем повітря шахт III категорії і надкатегорійних по газу. У виробках з висхідним струменем повітря і в підготовчих

виробках, провітрюваних ВМП, на шахтах III категорії і надкатегорійних по газу застосування електровозів у виконанні РП допускається з дозволу головного інженера об'єднання. У виробках зі свіжим струменем повітря на пластах, небезпечних по раптовим викидам вугілля й газу та суфлярним виділенням тимчасово допускається застосування електровозів. У рудниковому виконанні підвищеної надійності за умови підходу їх до очисних вибоїв на відстань не ближче ніж 50 м. У виробках зі свіжим струменем повітря шахт I і II категорій по газу і небезпечних по пилу допускається застосування контактних електровозів у рудниковому нормальному виконанні з двома струмоприймачами. У всіх виробках шахт не небезпечних по газу або пилу, допускається застосування контактних електровозів у рудниковому нормальному виконанні.

24. Класифікація шахтних вагонеток.

Відповідь. Шахтні (рудникові) вагонетки, що застосовуються у підземних виробках, та за призначенням поділяються на три групи: вантажні – для транспортування основних вантажів – корисної копалини, породи, закладного матеріалу і допоміжних матеріалів; спеціального призначення – ремонтні, шляховимірювальні, для перевезення вибухових речовин тощо; для перевезення людей – людські вагонетки.

За способом розвантаження вагонетки поділяють на ті, які розвантажуються перекиданням, тобто вагонетки з глухим кузовом (тип ВГ або ВВГ – вугільна вагонетка глуха (рос. абревіатура УВГ); саморозвантажувальні з відкидним днищем (тип ВД); уніфіковані саморозвантажувальні з відкидним бортом (тип УББ); уніфіковані з глухим перекидним кузовом (тип УВО).

25. Перевезення людей по гірничих виробках.

Відповідь. Основні задачі, які слід розв'язувати у процесі перевезення людей допоміжним транспортом: скорочення часу перевезення до кінцевих пунктів слідування (час доставляння підземних робітників до робочих місць має бути таким, що не перевищує 45 хвилин); забезпечення мінімальної втомлюваності, максимальної безпеки і комфортності під час руху людей.

Для транспортування людей по гірничих виробках застосовуються: одно- і двокінцева відкатка з використанням вантажолюдських лебідок та підйомних машин (багатопохилі кресельні установки з безконечним канатом; вантажолюдські монорейкові колії з канатним тяговим органом; спеціальні види відкаток по рейковій колії з канатним тяговим органом і буксувальними візками).

Перевезення людей з використанням локомотивного транспорту виконується у спеціальних вагонетках по горизонтальних виробках з рейковими коліями і в спеціалізованих вагонетках по підвісній монорейці.

26. Монорейкові колії.

Відповідь. Для транспортування людей і допоміжних вантажів широко використовуються підвісні монорейкові колії та моноканатні дороги. Довжина горизонтальних та похилих виробок, у яких експлуатуються підвісні дороги, досягає 3000 м, а кут їх нахилу становить 45° .

Основні переваги підвісних монорейкових та моноканатних систем перед іншими засобами транспортування: незалежність їх експлуатації від стану ґрунту, здатність долати дільниці з малим радіусом повороту і крутим уклоном; можливість перетину траси конвейера та інших перешкод; виключення сходження транспортної посудини з рейки; наявність на візках власного підйомника; нижчі капітальні затрати та витрати на експлуатацію.

Монорейкові колії можуть мати ручний привод, канатний тяговий орган від лебідки або дизелевоз. Монорейкові колії з ручним приводом можуть застосовуватися на горизонтальних дільницях для транспортування вантажів масою до 1 т. Монорейкові колії з канатним тяговим органом мають вагонетки вантажопідйомністю 1,0...2,5 т. Монорейкові колії з дизелевозами найперспективніші, оскільки дають змогу транспортувати людей, матеріали та устаткування на великі відстані в магістральних і дільничних горизонтальних виробках з кутом нахилу до 35° .

27. Канатна відкатка.

Відповідь. У процесі канатної відкатки вантаж переміщується

у вагонетках (або в скіпах), що рухаються по рейковим коліям за допомогою відкатних лебідок і канатів.

Канатний транспорт найпоширеніший у похилих виробках: бремсбергах, уклонах та хідниках, а також у похилих стволах як основний вид транспорту і як допоміжний, який використовується паралельно з конвейерним. Якщо кути нахилу більш як 16° , вантажі часто транспортуються в скіпах, а якщо кути нахилу більш як 35° – майже виключно у скіпах.

У горизонтальних виробках канатну відкатку використовують для виконання маневрових робіт із поїздами біля навантажувальних пунктів.

28. Типи канатної відкатки.

Відповідь. Розрізняють два основних типи канатної відкатки: з кінцевими та безконечними канатами.

Для канатної відкатки першого типу (з кінцевим канатом) застосовують установки з одним або з двома кінцевими канатами, які з одного боку навиваються відповідно на одно- або на двобарабанні лебідки, а з другого чіпляються до вагонеток.

Недолік відкатки кінцевими канатами – низька (особливо, якщо довжина транспортування значна) продуктивність.

Набагато продуктивніша відкатка безконечним канатом. Канат, з'єднаний у петлю, огинає два (або більше) шківів, один з яких є ведучим, а другий – натяжним. Одиничні вагонетки з допомогою причіпних пристроїв чіпляють до безконечного канату, що неперервно рухається.

Основний недолік безконечної відкатки – велика трудомісткість обслуговування таких установок внаслідок виконання ряду допоміжних операцій вручну (підкатування вагонеток, розчеплення та зчеплення їх).

Канатна відкатка внаслідок відносно високої трудомісткості та обмеженої продуктивності неперспективна, особливо в процесі транспортування корисної копалини. Тому цей вид транспорту часто замінюють на безперервний вид транспорту – на конвейерний.

3.3. Шахтний підйом

1. Шахтний підйом.

Відповідь. Щоб забезпечити транспортний зв'язок між підземними виробками та поверхнею, використовують шахтні (рудникові) підйомні установки. Головні підйомні установки призначені для видачі на поверхню видобутої корисної копалини; допоміжні (або вантажолюдські) – для спускання та піднімання людей, матеріалів та видавання породи; людські підйомні установки – тільки для спускання й піднімання людей. Піднімання по вертикальних стволах шахти є різновидом канатного транспорту. До шахтного підйомного устаткування належать підйомні машини, які приводяться в рух електродвигунами, підйомні посудини (скіпи, кліті), підйомні канати, завантажувальні та розвантажувальні пристрої. Основні гірничотехнічні споруди підйомної установки: копер, приймальний бункер на поверхні, ствол шахти (вертикальний або похилий), приймальна площадка та завантажувальний бункер у приствольному дворі.

2. Копри.

Відповідь. З метою виконання транспортних операцій по вертикальних стволах шахт над ними будують копри: споруди, призначені для встановлення напрямних скіпів, кріплення напрямних провідників і розвантажувальних кривих для скіпів та перекидних клітей, кріплення посадочних пристроїв клітей, а також для розміщення на них багатоканатних підйомних машин. Копри сприймають навантаження від натягу підйомних канатів, ваги устаткування, розміщеного на копрі, тиску вітру тощо. Залежно від матеріалу, з якого виготовлені копри, їх поділяють на металічні, дерев'яні та залізобетонні, а залежно від призначення – на прохідницькі та експлуатаційні. На вугільних шахтах найпоширенішими є металічні копри. За конструкцією копри поділяють на А-подібні, чотиристоякові, баштові та шатрові. В баштових підйомні машини розміщують на копрі. Такі копри найпоширеніші. Висота звичайних копрів становить 15...50 м, баштових досягає 100 м і більше.

3. Підйомні посудини.

Відповідь. У наш час для підйому вугілля та породи

використовують кліті та скіпи. Кліті бувають одно-, дво- та багатоповерхові. Для безпечного руху клітей їх оснащують напрямними та парашутними пристроями. Парашути в разі обривання канату утримують кліть на провідниках за допомогою особливих пристроїв, що діють автоматично. Скіп являє собою металічну посудину, яка автоматично розвантажується на поверхні. За типом розвантаження скіпи класифікують на перекидні, з розвантаженням через дно або збоку при перекиданні заслінки.

Переваги скіпів порівняно з клітьми: велика пропускна здатність завдяки більшій вантажопідйомності – 5; 9,5; 11; 20; 30; 50 т, менші розміри, можливість мати менший об'єм споруд у приствольному дворі та на поверхні; менші затрати на 1 т вугілля. Недоліки скіпів: необхідність клітьового підйому внаслідок того, що скіпи не можна використовувати для піднімання людей, устаткування та кріпильних матеріалів; надмірне пилоутворення під час завантаження та розвантаження скіпів вугіллям, через що скіпами не дозволяється обладнувати вентиляційні стволи. У разі використання перекидних клітей вказані недоліки відсутні. Вагонетки, завантажені вугіллям, не викатують із перекидних клітей, а розвантажують під час перекидання кліті. Після розвантаження вагонетки разом із перекидною кліттю повертаються у приствольний двір. Перекидні кліті у процесі розвантаження можуть нахилитися на кути 45 та 135°.

4. Зобразіть схему клітьового підйому.

Відповідь.

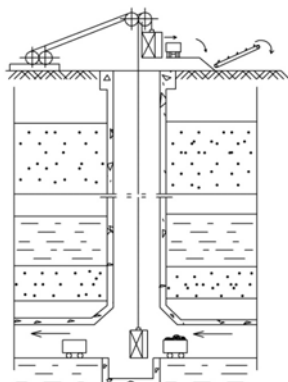


Схема клітьового підйому

5. Зобразить схему скіпового підйому.

Відповідь.

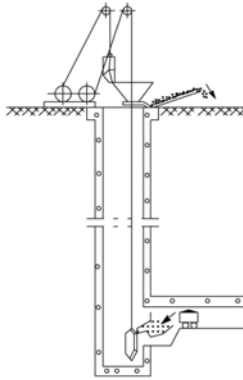


Схема скіпового під'йому

6. Підйомні машини.

Відповідь. Підйомні машини – це основна частина шахтної підйомної установки. Їх поділяють на одно- та двобарабанні, з ведучим шківом тертя та багатоканатні. Малі підйомні машини з одним або з двома циліндричними барабанами діаметром 2000, 2500 та 3000 мм призначені для обладнання підйомних установок, а також для похилих і вертикальних стволів шахт невеликої та середньої виробничої потужності. За конструктивним виконанням усі малі підйомні машини однакові і розрізняються лише кількістю та розмірами барабанів, а також розміщенням гідравлічного привода гальма (верхній і нижній). Великі підйомні машини з барабаном діаметром більше як 3000 мм виготовляються таких типів: однобарабанні, з нерозрізним циліндричним, розрізним циліндричним та біциліндричним барабанами; двобарабанні з циліндричними барабанами та ведучим шківом тертя. Схема роботи підйомної установки: під час обертання органу навівання (барабана) канат намотується на барабан. Підвішена на цьому канаті посудина піднімається по стволу, водночас другий канат змотується з барабана і підвішена на ньому посудина опускається. Після того, як підйомні посудини досягнуть кінцевих пунктів і розвантажаться або завантажаться, напрям обертання двигуна змінюють на протилежний і підйомні посудини починають рухатися

в протилежному напрямі.

Для розробки вугілля на глибоких горизонтах необхідне створення високопродуктивних підйомних установок нового типу, оскільки використання в цьому разі звичайних машин не раціональне. Задача піднімання вантажу порівняно просто розв'язується із застосуванням багатоканатної системи піднімання. Робота багатоканатних підйомних машин так само, як і одно канатних машин із шківом тертя базується на принципі використання сил тертя, які розвиваються між канатами та футеровкою ведучих шківів. Однак між цими машинами є різниця, яка полягає в тому, що в одноканатних підйомних установках із шківами тертя підйомні машини кріпляться до одного каната, перекинутого через шків тертя підйомної машини, а в багатоканатних – до кількох (двох, чотирьох, шести, восьми), перекинутих через загальний багатострумковий шків тертя.

7. Підйомні канати.

Відповідь. Підйомні канати виготовляють із високоміцних сталевих дротів, навитих особливим способом на пенькове або сталеве осердя. Діаметр підйомних канатів змінюється в межах 18,5...65 мм, діаметр сталевих дротів 1,2..2,8 мм. Канати підйомних установок для спускання і піднімання людей повинні мати запас міцності не менше як 9, а підйомних установок лише для спускання та піднімання матеріалів, устаткування та інших вантажів – не менше як 6,5, у багатоканатних установках для вантажолюдських – не нижче ніж 8, а для вантажних – не менше ніж 7.

РОЗДІЛ 4. РУДНИКОВА АЕРОЛОГІЯ

4.1. Провітрювання вугільних шахт

1. Провітрювання вугільних шахт.

Відповідь. Провітрювання шахт – найвідповідальніший процес у загальному комплексі заходів щодо забезпечення роботи очисних вибоїв, бо неправильна його організація негативно впливає на забезпечення їх нормальної роботи. Створення на робочих місцях нормальних санітарно-гігієнічних умов – надзвичайно важлива задача, оскільки це не тільки підвищення продуктивності праці, а й здоров'я шахтарів залежить від задовільного провітрювання. Досить сказати, що на багатьох шахтах, особливо тих, які ведуть розробку пластів на глибоких горизонтах, збільшення навантаження на очисний вибій стримується в основному фактором провітрювання (вентиляції). При цьому технічні можливості машин і механізмів мають більший резерв у зростанні видобутку, тоді як відсутність достатньої кількості повітря і неможливість розрідження вентиляційного струменя до безпечних концентрацій стримує зростання навантаження на вибій та обмежує швидкість руху виїмкових машин у вибої й довжину лави.

2. Атмосферне повітря.

Відповідь. Для провітрювання підземних гірничих виробок у шахту безперервно подається свіже атмосферне повітря, яке складається із суміші газів відносно постійного складу і пари води. Звичайно за об'ємом у ньому міститься: 78,08% азоту; 20,95% кисню; 0,98% аргону; 0,03% вуглекислого газу; 0,01% інших газів (водню, гелію, неону, криптону тощо). Кількість водяної пари у повітрі коливається в межах 0,05-4%.

3. Рудникове повітря.

Відповідь. Склад атмосферного повітря при протіканні його по гірничим виробкам змінюється в результаті фізичних та хімічних процесів – зменшується кількість кисню, домішуються гази, які виділяються з порід і корисної копалини (метан, сірководень, азот, диоксид вуглецю тощо), а також гази, які

утворюються під час підривних робіт. Крім того, змінюються фізичні властивості повітря – вологість, температура, густина та тиск.

Повітря, що заповнює шахтні виробки, називається рудниковим, його можна розглядати як таке, що складається з трьох частин: атмосферного повітря, активних газів і мертвого повітря. Під активними газами розуміють різноманітні отруйні або вибухові гази, які виділяються в підземних виробках, а під мертвим – суміш азоту і надлишкового вуглекислого газу, що містяться в повітрі.

Якщо під час руху по гірничих виробках рудникове повітря змінюється незначно порівняно з атмосферним, то його називають свіжим, у решті випадків – зіпсованим, або забрудненим.

4. Оксид вуглецю.

Відповідь. Оксид вуглецю (CO) – дуже отруйний газ без кольору, запаху і смаку з густиною відносно повітря 0,97. Горить синім полум'ям і утворює з повітрям вибухову суміш при вмісті 12-75%. Найбільшої сили вибух досягає при вмісті CO у повітрі близько 30%. Оксид вуглець дуже отруйний і найчастіше є причиною отруєння підземних робітників. У разі концентрації CO у повітрі 0,01% може статися хронічне отруєння. Смертельно небезпечне отруєння відбувається після нетривалого вдихання повітря, яке містить 0,4% CO . Вміст CO в рудниковому повітрі не повинен перевищувати 0,0016% (за об'ємом). Джерела утворення CO в шахтах – рудникові пожежі, вибухи рудникового газу і вугільного пилу, а також підривні роботи.

5. Вуглекислий газ.

Відповідь. Вуглекислий газ CO_2 – газ безбарвний із слабко кислим запахом і смаком. Добре розчиняється у воді, слабкоотруйний. Його відносна густина – 1,5. Дуже інертний. Не горить і не підтримує горіння. У шахтах виділяється із гірських порід або утворюється під час повільного окислення органічних речовин (вугілля, лісних матеріалів). У значно менших кількостях CO_2 виділяється в процесі дихання людей, горіння ламп і підривних робіт. У разі малих швидкостей руху повітря CO_2 накопичується біля ґрунту виробок, особливо в низьких місцях.

Згідно з правилами безпеки у вугільних і сланцевих шахтах

вміст вуглекислого газу в рудниковому повітрі не повинен перевищувати: на робочих місцях і в низхідних струменях дільниць – 0,5%, у виробках з висхідним струменем крила і шахти – 0,75%, і під час проведення і відбудови виробок по завалу – 1%.

6. Класифікація шахт за багатовуглекислотністю.

Відповідь. За багатовуглекислотністю шахти діляться на чотири категорії: I – до $5 \text{ м}^3/\text{т}$; II – $5\text{...}10 \text{ м}^3/\text{т}$; III – $10\text{...}15 \text{ м}^3/\text{т}$; надкатегорійні – понад $15 \text{ м}^3/\text{т}$.

7. Кисень.

Відповідь. Кисень (O_2) – газ без кольору, смаку і запаху. Густина його відносно повітря – 1,11. Кисень необхідний для дихання, горіння і протікання хімічних реакцій. Вміст його у повітрі підземних виробок, у яких перебувають люди, має становити не менше як 20% за об'ємом. У разі зниження кисню до 17% у людини починається задишка, прискорене серцебиття. Вміст кисню у повітрі менше як 12% смертельно небезпечний.

8. Метан.

Відповідь. Із вибухових газів найнебезпечнішим є метан (CH_4). Він виділяється в підземні виробки у великих кількостях. Це газ без кольору, смаку й запаху, слабкорозчинний у воді. Відносна густина невелика – 0,554, внаслідок чого він накопичується у вибоях підняткових і біля покрівлі горизонтальних виробок. У невеликих кількостях метан не дуже шкідливий. Починаючи з 5% вміст його в повітрі стає небезпечним у суміші з повітрям, утворюючи сильновибухову суміш. Найбільшої сили вибух досягає, якщо вміст у повітрі метану 9,5%, а понад 15% вибух не відбувається. Найлегше запалюються суміші, які вміщують 7-8% метану.

Боротьба з метаном у шахті в першу чергу ведеться шляхом розведення його свіжим повітрям. Правилами безпеки у вугільних і сланцевих шахтах суворо регламентується вміст метану в рудниковому повітрі, який не повинен перевищувати: у загальному висхідному струмені шахти 0,75%; у загальному висхідному струмені дільниці (лави) 1%; у повітрі, яке надходить в очисні або

підготовчі вибої – 0,50%; у виробках перед висаджуванням 1%; у разі місцевих накопичень метану у виробках 2%. Якщо вміст метану у повітрі 2%, усі роботи мають бути припинені; відновлення робіт дозволяється при зниженні концентрації метану до 1%.

4.2. Виділення метану

1. **Форми виділення метану і способи зниження його концентрації.**

Відповідь. Розрізняють три види виділення метану в гірничі виробки: звичайне, коли з невидимих пор і тріщин у вугіллі або у вміщуючих породах з усієї оголеної поверхні повільно, безперервно і довгочасно виділяється метан; суфлярне, коли з видимих тріщин у масиві вугілля і порід короткочасно або довго виділяється метан газовими фонтанами; раптове, коли відбуваються раптові викиди вугілля й газу (метану, вуглекислоти або їх суміші), іноді великої маси з пластів вугілля або з порід протягом нетривалого часу, що супроводжуються винесенням тонкоподрібненого вугілля. Заходи щодо зниження метану в рудниковому повітрі: нормальне провітрювання гірничих виробок з метою попередження утворення накопичень метану вище від допустимих правилами безпеки; регулярний контроль за концентрацією метану та інших газів у місцях можливого їх накопичення; дегазація розроблюваних і зближених пластів, а також вироблених просторів; ізоляція глухими перемичками гірничих виробок, що не використовуються; нормальне провітрювання тимчасово припинених виробок.

Таким чином, увесь комплекс заходів щодо боротьби з метаном у шахтах зводиться до недопущення небезпечних накопичень метану у виробках; попередження запалення метану, обмеження наслідків вибухів, боротьба із суфлярними виділеннями, а також до попередження раптових викидів вугілля й газу.

2. **Дегазація пластів.**

Відповідь. Якщо підвищенням кількості повітря, що надходить у шахту, не вдається знизити вміст метану до необхідних норм, застосовують який-небудь метод дегазації, тобто штучного вилучення метану в шахтах з наступним виведенням його на

поверхню по трубопроводах. Звичайно дегазацію вугільних пластів здійснюють відсмоктуванням газу через спеціально пробурені у пласті дренажні свердловини. Дегазація зближених пластів полягає у відсмоктуванні газу метану підроблюваних або надроблюваних вугільних пластів і прошарків, цілком або повністю розвантажених від гірничого тиску, Застосування цього способу обов'язкове в разі розробки високогазоносних вугільних пластів, що мають суміжні нерозроблювані або ті, що виймаються з відставанням пласти. Дегазація вугільних пластів – це процес видалення газу з вугільних пластів або з гірських порід, які є колектором газу.

3. Метаноносність вугільних пластів.

Відповідь. Метаноносністю називається кількість метану, що міститься в природних умовах в одиниці маси або в одиниці об'єму вугілля або породи і виражається в кубічних метрах на тону ($\text{м}^3/\text{т}$) або в кубічних метрах на кубічний метр ($\text{м}^3/\text{м}^3$). Метаноносність вугільних пластів залежить від їх геологічної структури. Пологі пласти більш газоносні, ніж круті, за інших однакових умов. Метаноносність збільшується зі збільшенням глибини залягання пластів і в межах вивчених глибин може досягати 25...35 $\text{м}^3/\text{т}$. Метаноносність різних вугільних басейнів неоднакова. Найбільш метаноносні Кузнецький, Карагандинський і Донецький басейни. У шахтах Підмосковного басейну виділення метану з вугілля не спостерігається, однак виділяється вуглекислий газ.

4. Кількісна оцінка рівня газовиділення.

Відповідь. Рівень газовиділення характеризується абсолютною та відносною багатогазовістю. Абсолютна багатогазовість – кількість метану в м^3 , що виділяється за одиницю часу, хвилину. Відносна багатогазовість – кількість метану, м^3 , що виділяється за добу і віднесена до 1 т середньодобового видобутку.

5. Допустима швидкість руху повітря у виробках.

Відповідь. Повітря по гірничих виробках переміщується від місць із вищим тиском до місць із нижчим тиском. Чим більша різниця тисків (депресій), тим більше повітря пройде по виробкам, що з'єднують повітроподаючі стволи із стволами з висхідними

вентиляційними струменями. Так, середня швидкість руху повітря у підготовчих виробках і при вибійному просторі має бути не нижче від 0,25 м/с. Водночас швидкість повітряного струменя не повинна перевищувати таких норм: в очисних і підготовчих виробках – 4 м/с; у квершлагах, головних відкатних і вентиляційних штреках, капітальних бремсбергах і уклонах – 8 м/с; у решті виробок – 6 м/с; у вентиляційних мостах (кросингах) – 10 м/с, у стволах, по яким спускаються і піднімаються люди та вантажі – 8 м/с; у стволах, що служать лише для спускання і піднімання вантажів – 12 м/с; у вентиляційних стволах, не обладнаних підйомниками, а також у вентиляційних каналах – 15 м/с. Швидкість повітряного струменя перевіряється приладами, які називаються анемометрами.

6. Контроль якості рудникового повітря.

Відповідь. На кожній шахті регулярно перевіряється вміст шкідливих і отруйних газів у рудниковій атмосфері різноманітними способами: шляхом відбору і лабораторного аналізу проб повітря, а також безпосередніми замірюваннями (експрес-аналіз) газів у встановлених місцях виробок і на робочих місцях. Склад повітря в діючих виробках контролюється залежно від категорії шахти по газу переносними приладами епізодичної дії та переносними автоматичними й стаціонарними автоматичними приладами.

До приладів епізодичної дії належать шахтні інтерферометри ШИ-3, ШИ-10 та газовизначники ГХ-Ю, ГХ-5, до переносних автоматичних – сигналізатори метану СММ-І, СШ-2, СМС-1, ИМС-І, до стаціонарних автоматичних – апаратура АМГ-3.

4.3. Рудниковий пил

1. Рудниковий пил.

Відповідь. Пил виділяється в гірничі виробки у процесі руйнування гірських порід і вугілля. Він є професійною шкідливістю. Потрапляючи під час вдихання повітря в організм людини, дрібні частинки пилу можуть спричинити захворювання легенів – пневмоконіоз. Вугільний пил викликає захворювання, яке називається антракозом, а пил, що вміщує вільний діоксид кремнію (SiO_2) призводить до захворювання силікозом. Правилами безпеки

регламентовані такі гранично допустимі концентрації пилу на робочому місці, дотримання яких виключає небезпеку захворювання незалежно від вдихання (міліграмів на 1 м^3 повітря): пилу вугільно – породного, який вміщує 10-70% SiO_2 – 2, пилу вугільного, що вміщує 2-10% вільної SO_2 – 2, пилу вугільного, що вміщує менше вільної SO_2 – 10.

2. Вибуховість вугільного пилу.

Відповідь. Крім того, що пил являє собою професійну шкідливість, він вибухонебезпечний і може вибухнути у разі повної відсутності метану, а може перетворити вибух невеликої кількості метану у вибух великої сили. Наявність у повітрі тонкого і сухого вугільного пилу знижує нижню границю вибуховості суміші метану з повітрям, суміш стає вибуховою, якщо вміст метану в ній менше ніж 5%. У разі участі вугільного пилу у вибуху його продукти завжди вміщують велику кількість оксиду вуглецю, який може спричинити загибель людей, оскільки він дуже отруйний. Хмара вугільного пилу здатна само заряджатися статичною електрикою внаслідок тертя пилинок, а в сприятливих умовах – розряджатися з появом іскор, які можуть запалити пил. За певних умов (достатньому вмісті легких речовин у вугіллі, певній крупності пилинок і концентрації) вугільний пил вибухає від джерела теплоти і підтримує вибух метаноповітряної суміші. Мінімальна концентрація пилу, при якій він вибухає, залежно від виходу легких дорівнює $19\text{...}96 \text{ г/м}^3$, максимальна – близько 2000 г/м^3 . Вибух найбільшої сили відбувається, якщо його концентрація $300\text{...}400 \text{ г/м}^3$. Якщо концентрація метану 2% , нижня границя вибуховості пилу знижується до $3\text{...}40 \text{ г/м}^3$.

3. Попередження вибухів вугільного пилу та їх локалізація.

Відповідь. Щоб попередити та локалізувати вибухи, на кожній шахті, яка відпрацьовує небезпечні по пилу пласти, проводяться спеціальні заходи, весь комплекс яких можна поділити на дві групи; заходи, що базуються на застосуванні води та інертного пилу. Перша група заходів передбачає: побілку виробок приствольного двору, капітальних та відкотних вентиляційних

штреків; обмивання виробок, які не підлягають побілці, водою, або змочувачами; зв'язування вугільного пилу, що відклався, змочувально-зв'язуючими сполуками або туманоутворюючими завісами; встановлення водяних заслонів. У другу групу заходів входять: осланцювання осідлого на стінки і кріплення виробок пилу і встановлення сланцевих заслонів. У місцях інтенсивного відкладання пилу, а також в обводнених виробках необхідно застосовувати способи, які базуються на використанні води.

4.4. Основні принципи вентиляції

1. Основні принципи вентиляції

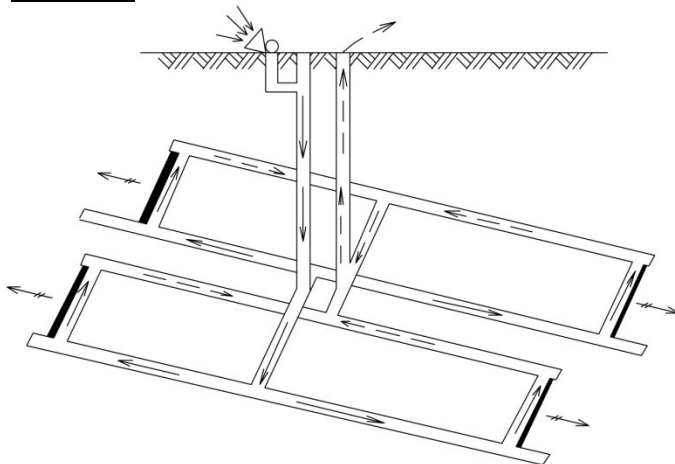
Відповідь. Шахтний вентилятор створює різницю тисків повітря, в результаті чого повітря рухається по гірничим виробкам. При цьому він зазнає опору від тертя об поверхні виробок. Втрати тиску (енергії) під час руху повітря по гірничим виробкам залежать в основному від шорсткості поверхні. Різниця тисків повітря між двома перерізами виробки або іншого повітровідводу називається депресією. Щоб забезпечити рух повітря в потрібній кількості по мережі гірничих виробок, необхідно, щоб вентилятор створював депресію, яка дорівнює сумі депресій окремих виробок, по яким рухається послідовний струмінь повітря. При цьому обирається шлях з найнесприятливішими умовами (максимальною довжиною виробок, дуже жорсткою поверхнею виробок, малим перерізом і значною кількістю повітря, що протікає).

2. Схеми вентиляції.

Відповідь. Розрізняють такі схеми провітрювання: нагнітальну, при якій свіже повітря нагнітається в шахту; всмоктуючу, при якій відпрацьоване повітря відсмоктується з шахти, а свіже повітря внаслідок створеного в шахті розрідження надходить в неї, нагнітально – всмоктуючу. На газових шахтах допускається використовувати тільки всмоктуючу схему провітрювання при якій в результаті розрідження, створеного вентилятором, відпрацьоване повітря відсмоктують вентилятором із шахти, а свіже повітря надходить у шахту за рахунок різниці тисків, яка називається депресією. У разі нагнітального способу провітрювання

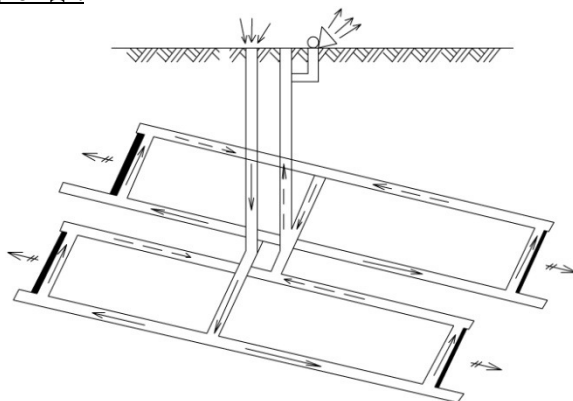
повітря потрапляє в шахту за допомогою вентилятора, а відпрацьований струмінь виходить на поверхню за рахунок різниці тисків, яка називається компресією.

3. Зобразіть нагнітальну схему провітрювання шахти.
Відповідь.



Нагнітальна схема провітрювання шахти

4. Зобразіть всмоктуючу схему провітрювання шахти.
Відповідь.



Всмоктуюча схема провітрювання шахти

5. Залежність схем провітрювання від розміщення стволів у шахтному полі.

Відповідь. Схеми провітрювання шахт залежать від розміщення стволів у шахтному полі. З урахуванням, цього розрізняють: центральну, діагональну (флангову) і комбіновану схеми провітрювання. У разі центральної схеми свіже повітря надходить через один ствол, а виходить через другий. У разі діагональної схеми свіже повітря надходить через центральний ствол, а виходить через флангові стволи. У разі комбінованої (центрально-флангової) схеми свіже повітря подається в шахту по центральному стволу і розподіляється по робочих дільницях, що розміщені на флангах і в центрі шахтного поля. Висхідні струмені дільниць, розташованих на флангах, спрямовуються у вентиляційні флангові стволи, а висхідні струмені дільниць, розміщених у центрі шахтного поля, на поверхню через другий центральний ствол. У результаті ці дільниці провітрюються окремо. Коли ж шахтне поле за умовами провітрювання доцільно поділити на ряд дільниць (секцій), застосовують комбіновану секційну схему провітрювання. При цьому в центрі шахтного поля розміщують повітряподавальні та повітрявідводні стволи, а на флангах – для видачі повітря використовують шурфи.

4.5. Провітрювання очисних вибоїв

1. Провітрювання очисних вибоїв

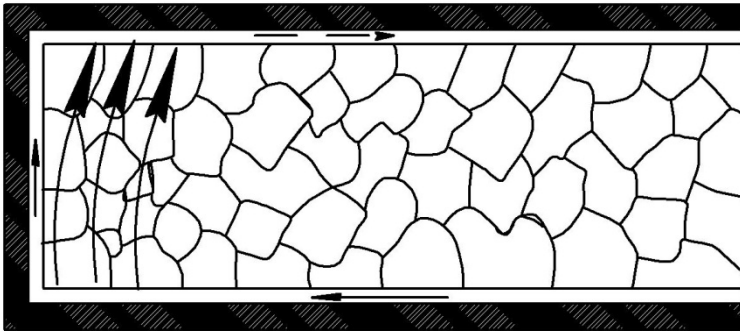
Відповідь. Очисні вибої на вугільних шахтах є місцями найінтенсивнішої виробничої діяльності. Основна мета провітрювання – забезпечення виробок необхідною кількістю повітря для дихання робітників.

Крім того, в задачі провітрювання входить розведення та винесення газів, які виділяються в очисних вибоях, забезпечення нормального температурного режиму і зниження вмісту пилу до допустимих меж. Ефективність провітрювання значною мірою залежить від схеми вентиляції тобто від взаємного розміщення виробок, які служать для подачі в шахту свіжого повітря і видалення висхідного струменя. Схеми вентиляції мають забезпечити максимальне використання повітря, що подається,

зменшення кількості або повним вилученням регулювальних пристроїв, усуненням джерел забруднення повітря, що надходить, відведенням струменю, що виходить від вибою, безпосередньо у вентиляційні виробки, в яких роботи не проводяться. Схеми мають бути надійними, забезпечувати необхідний контроль за вентиляційними параметрами і керування ними.

2. Зобразіть зворотноточну схему провітрювання у разі прямого порядку відпрацювання вугільних пластів.

Відповідь.



Зворотноточна схема провітрювання у разі прямого порядку відроблення поверхів і ярусів у шахтному полі

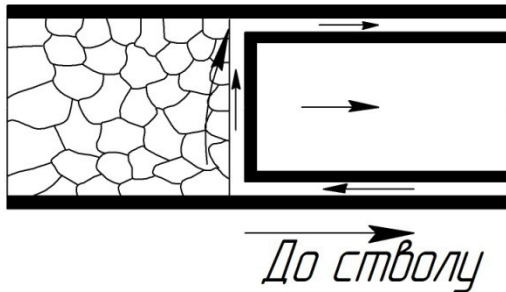
3. Опишіть зворотноточну схему провітрювання у разі прямого порядку відпрацювання поверхів.

Відповідь. Найпоширеніша схема вентиляції виїмкових дільниць – зворотноточна, згідно з якою повітря надходить в очисний вибій по відкотному штреку і виходить на вентиляційний штрек позаду вибою в разі прямого порядку відпрацювання пласта. Частина повітря проходить через вироблений простір з відкотного штреку на вентиляційний. У разі відсутності газовиділення у виробленому просторі ця частина повітря являє собою марні витоки. В разі наявності газовиділення вона сприяє винесенню метану з виробленого простору. У цьому випадку метановиділення з виробленого простору порівняно невелике. Переваги схеми: простота, надійність, відсутність вентиляційних пристроїв. Недоліки зворотноточної схеми у разі прямого порядку

відпрацювання пласта: значні витоки повітря через вироблені простори в разі великої довжини штреків; збільшення аеродинамічного опору штреків при деформації кріплення; необхідність послідовного провітрювання відкотного штреку, що випереджає вибій та лави.

4. Зобразіть зворотноточну схему провітрювання в разі зворотного порядку відпрацювання пластів.

Відповідь.



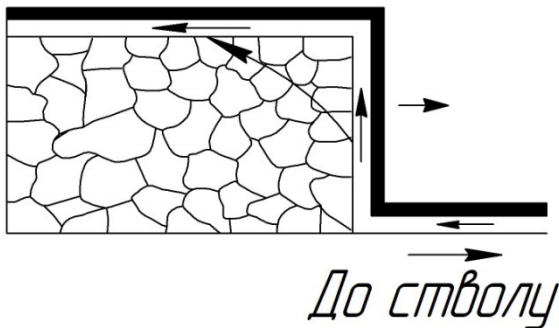
Зворотноточна схема провітрювання в разі зворотного порядку відпрацювання пластів

5. Опишіть зворотноточну схему провітрювання в разі зворотного порядку відпрацювання поверхів.

Відповідь. В разі зворотного порядку відпрацювання поверхів та ярусів повітря надходить в очисний вибій по відкотному штреку і виходить на вентиляційний штрек попереду лави. За цією схемою вироблений простір практично не провітрюється і тому виникає небезпека надходження великої кількості метану з виробленого простору в разі обвалення покрівлі. Внаслідок цього недовіком зворотноточної схеми при оберненому порядку відроблення стовпів в умовах газових шахт є можливість утворення небезпечних концентрацій метану в місці спряження лави та вентиляційного штреку.

6. Зобразіть прямоточну схему провітрювання на вентиляційний штрек, який пройдений позаду лави.

Відповідь.



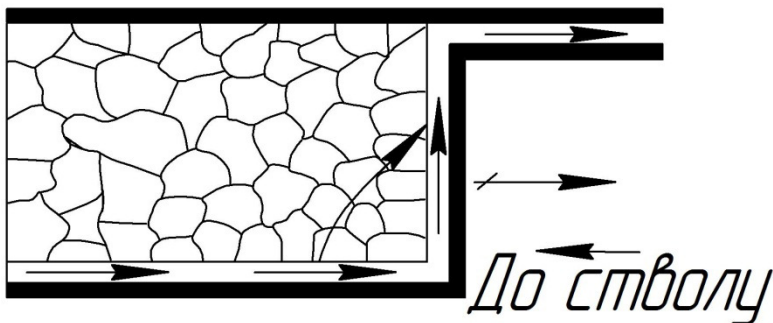
Прямоточна схема провітрювання на вентиляційний штрек, що пройдений позаду лави

7. Опишіть прямоточну схему провітрювання на вентиляційний штрек, що пройдений позаду лави.

Відповідь. У разі прямоточної схеми провітрювання видобувних дільниць повітря надходить по відкотному штреку, змиває очисний вибій і виходить на вентиляційний штрек позаду вибою. Витоки повітря надходять у вентиляційний штрек, минаючи очисний вибій. Ця схема має ряд переваг: повітря проходить по відкотному штреку без втрат до очисного вибою, що забезпечує хороше провітрювання навіть у разі значної довжини штреку; витоки, паралельні основному потоку повітря в лаві, як правило, повністю витрачаються на розведення метану у виробленому просторі і, отже, не є марними завдяки тому, що метан із виробленого простору виноситься на вентиляційний штрек, минаючи очисний вибій, у лаві відсутні місця небезпечних накопичень газу.

8. Зобразіть прямоточну схему провітрювання на вентиляційний штрек, який пройдений попереду лави.

Відповідь.



Прямоточна схема провітрювання на вентиляційний штрек,
що пройдений попереду лави

9. Опишіть прямоточну схему провітрювання на вентиляційний штрек, пройдений попереду лави.

Відповідь. Прямоточна схема провітрювання на вентиляційний штрек, пройдений попереду лави, характеризується тим, що в місці спряження лави і вентиляційного штреку звичайно утворюються небезпечні накопичення метану, як у разі зворотно точної схеми провітрювання. За такою схемою надходить значна кількість метану з виробленого простору в очисні. Тому цю схему не рекомендується застосовувати в разі великого виділення газу у виробленому просторі.

10. Вентиляційні пристрої.

Відповідь. Повітря, що надходить у шахту, необхідно розподілити по виробкам таким чином, щоб усі вибої змивалися сильним струменем повітря, достатнім для розведення шкідливих домішок до безпечних концентрацій і створення нормальних санітарно-гігієнічних умов праці людей. Для правильного розподілення повітря по виробкам в вахті встановлюють перемички, улаштовують вентиляційні вікна і двері, вентиляційні мости (кросинги) тощо. Якщо необхідно припинити доступ повітря в яку – небудь діючу виробку, її закривають перемичкою з дверима. Глухими перемичками (без дверей і вікон) закривають залишені виробки або збійки між діючими виробками, де рух людей небажаний. Коли ж потрібно зменшити або збільшити кількість повітря, що подається в ту чи іншу виробку, влаштовують

вентиляційні вікна. У місцях, де перетинаються виробки, по яким рухаються різноманітні струмені повітря, влаштовують кросинги (вентиляційні мости). Застосування кросингів дає змогу по одній виробці подавати свіжий струмінь, а по другій – висхідний.

11. Саморятувальники.

Відповідь. Кожний працюючий на шахті перед спусканням отримує саморятувальник. Саморятувальники бувають ізолюючої і фільтруючої дії. Ізолюючий саморятувальник використовують для рятування в шахтному повітрі, непридатному для дихання, цей саморятувальник оснащений регенеративним патроном, який поглинає вуглекислий газ, що видихає людина, виділяючи при цьому необхідний для дихання кисень. Фільтруючий саморятувальник під час дихання очищує шахтне повітря від отруйного газу спеціальними фільтрами. Ним можна користуватися, якщо в повітрі не менше як 17% кисню. Саморятувальники також застосовують для виходу робітників, застигнутих аварією, на свіжий струмінь повітря.

РОЗДІЛ 5. ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ НА ПОВЕРХНІ ШАХТИ

5.1. Технологічний комплекс поверхні шахти

1. Технологічний комплекс поверхні шахти.

Відповідь. Технологічний комплекс поверхні шахти – це комплекс споруд, будівель та устаткування, призначений для підйому, приймання, переробки та відправлення споживачам корисної копалини, приймання і складування породи, подачі повітря в шахту (а в разі необхідності – і для його кондиціонування), для провітрювання підземних виробок, забезпечення гірничих робіт електро- і пневмоенергією, побутового обслуговування трудящих і очищення шахтних вод. Капітальні затрати на спорудження об'єктів поверхні становлять 20-30% від загальних витрат на будівництво шахти, а трудомісткість робіт на поверхні – 20-25% загальної трудомісткості видобутки 1 т вугілля. Тому ступінь досконалості поверхні істотно впливає на рівень техніко-економічних показників шахти. При цьому однією з основних вимог до поверхні є компактність, тобто мінімальна щільність забудови будівлями і спорудами. Технологічний комплекс складається з трьох основних блоків: головного і допоміжного стволів та адміністративно-побутового комбінату, а також будівель і споруд, що стоять окремо, які за своїми технологічними особливостями і спеціальними вимогами не можуть бути зблоковані. До них належать: вентиляторна установка, відкрита електропідстанція, резервуари для води, естакада, градирня, тощо.

2. Блок головного (скіпового) ствола.

Відповідь. Блок головного (скіпового) ствола складається з копра, приміщення технологічного комплексу із приймання вугілля та породи, пункту безбункерного завантаження в залізничні вагони, станції завантаження породи, котельної та приміщення підйомних установок.

3. Блок допоміжного (клітьового) ствола.

Відповідь. Блок допоміжного (клітьового) ствола обслуговує спускання та піднімання людей, кріпильних та інших матеріалів та устаткування, а також відкату і обмін вагонеток у клітках на поверхні. До складу блоку допоміжного ствола входить копер, комплекс із обміну вагонеток, приміщення ремонтних майстерень, матеріальних складів, калориферної та компресорної, якщо на шахті використовується енергія стисненого повітря.

4. Блок адміністративно-побутового комбінату.

Відповідь. Блок адміністративно-побутового комбінату (АПК) являє собою комплекс приміщень допоміжного призначення і складається з трьох основних частин: адміністративно-контрорської, зали зборів та банної частини, в яку входять душові, гардеробні, лампова, питна станція та пральня, АПК розміщується окремо від блоку допоміжного ствола і з'єднується з ним утепленим переходом (галереєю або тунелем).

5.2. Будівлі вентиляторної та калориферної установок

1. Будівлі вентиляторної та калориферної установок.

Відповідь. Будівля вентиляторної установки споруджується біля скіпового ствола і з'єднується з ним за допомогою спеціальних підземних каналів. Будівля калориферної установки призначена для підігрівання повітря, яке надходить в шахту в зимовий час і розміщується біля повітроподаючих стволів шахти. При розробці пластів на великих глибинах, коли необхідне штучне охолодження повітря, що надходить у шахту, передбачають окрему споруду для кондиціонування повітря.

2. Розміщення породних стволів.

Відповідь. На більшості шахт на поверхню видається порода, що становить 20-30 % маси видобутого вугілля, а на старих шахтах – ще більше. Цю породу розміщують у балках, ярах та в спеціальних відвалах, розміщених на території шахти або поза нею. У балки і яри породу вивозять на автомашинах, а у відвали – по канатній дорозі або кінцевим канатом.

3. Охорона оточуючого середовища.

Відповідь. На шахті слід передбачити комплекс заходів щодо охорони оточуючого середовища. Так, із шахти в атмосферу викидається велика кількість забрудненого повітря, яке підлягає очищенню, що вміщує вугільний і породний пил, домішки газів. Відкачуються забруднені завислими речовинами мінералізовані та кислі шахтні води, які до скидання їх у водоймища також мають підлягати обробці – відповідно очищенню, опрісненню та нейтралізації. Особливо гостро стоїть питання про розміщення породи, що видається з шахт та рудників, яка раніше повсюдно складувалася у відвали. У процесі будівництва нових шахт, крім інших заходів, необхідно максимально використовувати яри, балки та інші ділянки, непридатні для сільсько господарських цілей, розміщення породних відвалів з наступною рекультивацією, тобто вирівнювання, покривання поверхні родючим шаром ґрунту та висадженням дерев.

4. Вибір схеми розміщення технологічного комплексу шахти.

Відповідь. На вибір схеми розміщення технологічного комплексу впливає ряд факторів. Основні з них: спосіб розкриття (вертикальними, похилими стволами або штольнями), вибраний вид шахтного підйому (скіповий, клітьовий, конвеєрний); взаємне розміщення стволів та підйомних посудин; число марок вугілля, які видаються окремо; виробнича потужність шахти та строк її служби.

5.3. Шахтний водовідлив

1. Шахтний водовідлив.

Відповідь. У процесі підземної розробки вугільних родовищ існує реальна небезпека проникнення в гірничі виробки ґрунтова вод із водоносних гірських порід, які перетинаються виробками, а також із вищележачих водоносних горизонтів. Вода стікає по тріщинам, які утворюються в покривних породах у разі обвалення покрівлі. Пласти вугілля також можуть вміщувати воду, яка виділяється у виробки. Крім ґрунтових у шахту можуть проникати води з

поверхневих водоймищ, а також води, що утворюються внаслідок танення снігу та інших атмосферних опадів. Приплив води у виробки залежить від пори року. Взимку і влітку приплив зменшуються, весною і восени він збільшується. На різних шахтах приплив води неоднаковий. Багатоводність кожної шахти характеризується коефіцієнтом багатоводності (кількістю відкачаної води в м³, яка припадає на 1 т вугілля, видобутого за той самий строк; для шахт Донбасу цей коефіцієнт дорівнює 1...3). Крім звичайного припливу, в шахті можуть бути раптові прориви великих кількостей води з підземних пустот, заповнених водою, із старих затоплених виробок тощо. В задачі шахтного водовідливу входять: огороження гірничих виробок від раптового прориву в них вод, від проникнення в них поверхневих вод, відкачування шахтних вод на поверхню та осушення шахтних полів. У разі сильно обводненого родовища з метою запобігання затоплення виробок під час їх проведення та експлуатації вживають заходи щодо його попереднього осушення.

2. Огороження гірничих виробок від затоплення водою.

Відповідь. Щоб огородити виробки від затоплення водою, у місцях можливого прориву встановлюють водонепроникні перемички з каменю, бетону і рідше – з дерева. Поверхню перемичок, повернутих у бік можливого надходження води, роблять сферичною. Загальна конструкція перемичок передбачає їх заклинювання в разі напору води. У перемичках закладають труби для поступового спускання води. Труби закривають вентилям і оснащують манометром для вимірювання тиску води. Перемички бувають тимчасові, призначені для огороження від раптових проривів води, і постійні, які служать для огороження діючих дільниць шахти від вироблених. Перемички іноді оснащують дверима, які звичайно залишаються відкритими і закриваються лише в разі небезпеки затоплення. З поверхні в гірничі виробки можуть проникати води як із постійних водоймищ, так і з тимчасових потоків, які утворюються в період танення снігів, у разі тривалих дощів, особливо сильних злив. Поверхневі води можуть проникати через устя гірничих виробок або через тріщини на поверхні, які сполучаються з гірничими виробками. Основні заходи

щодо попередження проникнення поверхневих вод у гірничі виробки, зводяться до огороження виходів гірничих виробок на поверхні, усунення можливості появи тріщин під постійними водоймищами шляхом залишання під ними запобіжних ціликів вугілля та усунення можливості потрапляння води на площу гірничого відводу.

3. Видалення води з гірничих виробок.

Відповідь. Воду з гірничих виробок видаляють як самопливом, так і за допомогою насосів. Найчастіше воду з виробки по спеціальним водозбірним канавкам спрямовують самопливом до водозбірника, який розміщують в пункті шахти з більш низькою відміткою. Із водозбірника воду відкачують по трубам на поверхню. Водозбірні канавки закріплюють бетоном, деревом або (в разі наявності стійких порід) залишають без кріплення. Площа поперечного перерізу канавки залежить від кількості води, яка пропускається по ній, і змінюється в середньому а межах 0,04...0,07 м². Надходження води у водозбірник самопливом по канавкам горизонтальних виробок (штреків, квершлагів) забезпечуються тим, що ці виробки проводять а уклоном у бік шахтного ствола від 0,003 до 0,007. Канавки закривають дошками з таким розрахунком, щоб по ним можна було ходити.

5.4. Водозбірники

1. Водозбірники.

Відповідь. Водозбірники проводять на 3..4 м нижче від рівня приствольного двору. Вони служать для збирання шахтних вод, які потім відкачуються насосами, встановленими в насосній камері. Водозбірники одночасно є й відстійниками, оскільки шахтні води втрачають в них значну частину мінеральних домішок. У шахтних водах відстійників поступова утворюється осади, при цьому зменшується корисна місткість водозбірника і щоб забезпечити можливість періодичного очищення, водозбірник улаштовують з двох окремих виробок, одна з яких проходить чистку, інша – працює. Об'єм водозбірника за правилами

технічної експлуатації вугільних шахт має бути розрахований не менше ніж на чотиригодинний нормальний приплив води, а на щойно обладнаних і реконструйованих шахтах і горизонтах (за винятком шахт Підмосковного та аналогічних йому басейнів) – не менше, ніж на восьмигодинний нормальний приплив.

2. Водовідливні пристрої.

Відповідь. Водовідливні установки поміщують у камерах, які дуже часто розташовують у межах приствольного двору. Насосну камеру з'єднують із водозбірником вертикальними кодозязями. В них спускають всмоктуючі трубопроводи з прикріпленими на їх кінцях всмоктуючими пристроями (храповиками), які мають попереджувати потрапляння в насос сторонніх предметів: крупних каменів, кусків деревини тощо. Підлогу насосної камери з метою безпеки влаштовують на 0,5 м вище від відмітки головки рейок приствольного двору в місці спряження його із стволом. Головні водовідливні установки шахти і капітальних уклонів із припливом води більше як $50 \text{ м}^3/\text{год}$ обладнують не менше ніж трьома насосними агрегатами. Продуктивність кожного з них має бути такою, щоб забезпечити відкачування нормального добового припливу не більше ніж за 20 годин. Роботу насосних агрегатів слід організувати так, щоб насоси працювали почергово у певному порядку за графіком. Головна водовідливна установка повинна мати як мінімум два нагнітальних постави: робочий та резервний. Кожний із поставів має бути розрахований на видачу нормального добового припливу за час не більше як 20 год. Нагнітальні трубопроводи у насосній камері встановлюють так, щоб кожний насосний агрегат мав змогу працювати на будь-який постав.

3. Центробіжні насоси для відкачування води.

Відповідь. Для відкачування води з водозбірників на поверхню використовують в основному центробіжні насоси з електричним приводом. Подача насосів становить до 300... 400 $\text{м}^3/\text{год}$, вони розраховані на тиск 6 МПа, У всмоктуючому трубопроводі створюється розрідження, вода всмоктується в насос, із нього надходить у нагнітальний трубопровід і потім – на поверхню. Застосовувані для водовідливу центр обіжні насоси

поділяють на насоси низького (до 150.. 200 Па), середнього (до 400...500 Па) і високого (більше як 500 Па) тиску. Насоси за числом робочих коліс поділяють на одно- та багатокілісні, за тиском всмоктування: – з одно- та двостороннім всмоктуванням, а за розміщенням робочого органа – на горизонтальні та вертикальні. Для головного водовідливу застосовують горизонтальні центробіжні насоси з подачею 30...100 м³/год, а також насоси ЦНС 38-44...220, ЦНС 60-40...200, ПНСК 180-85...425 тощо. Для відкачування води при проходженні стволів застосовують підвісні центробіжні насоси. Великий тиск, що створюється ними, дає змогу проходити стволи глибиною до 300 м без улаштування проміжних камер. У процесі розробки сильно обводнених родовищ застосовують попереднє осушування, цей захід не виключає звичайний водовідлив під час експлуатації.

5.5. Освітлення підземних виробок

1. Освітлення підземних виробок.

Відповідь. Освітлення підземних виробок має дуже важливе значення внаслідок специфічних умов підземних гірничих робіт. Якщо освітленість хороша, у виробках підвищується безпечність робіт, покращуються санітарно-гігієнічні умови, підвищується продуктивність праці та покращується якість виконуваної роботи. У наш час у вугільних шахтах допускається лише електричне освітлення від мережі або від автономних джерел електричної енергії (акумуляторів, генераторів). Для виробок, які підлягають освітленню, встановлюються норми освітленості відповідно до тимчасових норм освітленості підземних виробок вугільних шахт. Спускання лоляй у шахту, пересування по виробкам, а також проведення робіт без індивідуальної акумуляторної лампи не допускаються. Наявність у рудниковій атмосфері газів і вугільного пилу, здатних у процесі змішування з повітрям утворювати вибухові суміші, обумовлюють необхідність застосування спеціальних вибухобезпечних і пилонепроникних світильників і освітлювальної апаратури. Розрізняють освітлення переносними (індивідуальними) світильниками; місцеве освітлення машин і механізмів від силового кабеля, що живить певну машину або

механізм; стаціонарне освітлення за допомогою освітлювальних ліній та світильників, які розміщуються у виробках з великим строком служби.

2. Освітлення переносними світильниками.

Відповідь. Джерелом електричної енергії для розжарювання нитки накалювання в переносному світильнику є акумулятор. Переносні світильники поділяють на ручні та головні. У ручних акумулятор утворює єдине ціле з лампою, а в головних приєднується до неї за допомогою тонкого гнучкого кабеля. Шахтний головний світильник СГТ-3 призначений для індивідуального освітлення робочого місця в шахтах, небезпечних по газу або по вугільному пилу. Конструкцією світильників передбачено застосування його в лампових із самообслуговуванням. Світильник СГТ-3 відрізняється від інших світильників тим, що в ньому використовується герметична кадмієво-нікелева акумуляторна батарея, яка не потребує доливання електролітів протягом усього строку експлуатації. Догляд за світильником зводиться до своєчасного зарядження розрядженої батареї і утримання світильника у справному стані. Серійно випускаються такі світильники: головний СГТ-1к з герметичною акумуляторною батареєю; шахтний головний акумуляторний світильник «Кузбасс»; головний вибухонепроникний типу СГВ-2; сигнальний СКС-1к, призначений для світлового огородження рухомого складу в шахтах усіх категорій тощо. У вугільних шахтах для індивідуального освітлення застосовуються лише акумуляторні світильники в рудниковому нормальному виконанні. У шахтах, небезпечних по газу або пилу, застосовуються акумуляторні лампи у вибухобезпечному виконанні або допущені до застосування в цих шахтах.

3. Стаціонарне та місцеве освітлення.

Відповідь. У шахтах застосовують рудникові світильники РН-60-1 та РНЛ-15. Для стаціонарного електричного освітлення підземних виробок випускаються світильники в рудниковому нормальному виконанні РП-100, РГІ-200 і в рудниковому виконанні

підвищеної надійності РП-25 і РП-60. Світильники типу РП встановлюються на свіжому струмені у всіх виробках шахт, не небезпечних і безпечних по газу і пилу. У наш час для освітлення підземних виробок широко використовуються світильники денного світла. Вони споживають приблизно в 3 рази менше енергії, ніж звичайні лампи розжарювання, а строк їх служби значно більший. Світильники денного світла випускаються в нормальному і вибухобезпечному виконанні. Крім освітлення акумуляторними світильниками і сітьового освітлення, у вугільних шахтах застосовують місцеве освітлення. Комбайни, навантажувачі та інші машини оснащуються світильниками, що забезпечують освітлення робочого місця. Такі світильники є складовою частиною самих машин. Останнім часом проводяться розробки по застосуванню у шахтах світлодіодного освітлення гірничих виробок.

4. Шахтні лампові.

Відповідь. Шахтні лампові – це приміщення на поверхні шахти для зберігання, заряджання та ремонту світильників; вони поділяються на лампові із самообслуговуванням і без самообслуговування. Останнім часом шахти оснащуються автоматизованими ламповими. Апаратура автоматизованої лампової типу ЩАЛ-І призначена для зарядження і збереження головних акумуляторних світильників. СГГ-3 при експлуатації їх у системі самообслуговування. Автоматизована лампова забезпечує заданий режим зарядження герметичних батарей і автоматичне вимкнення із закінченням часу зарядження, контроль входу і виходу робітників із лампової, автоматизований контроль світлового потоку світильника і дистанційне керування зарядним пристроєм.

5. Принцип роботи шахтної автоматичної лампової.

Відповідь. Принцип роботи автоматичної лампової полягає в наступному. Біля входу в лампову перед спусканням у шахту робітник опускає свій номерний жетон у вхідний контролер, після чого через турнікет, що обертається, проходить у

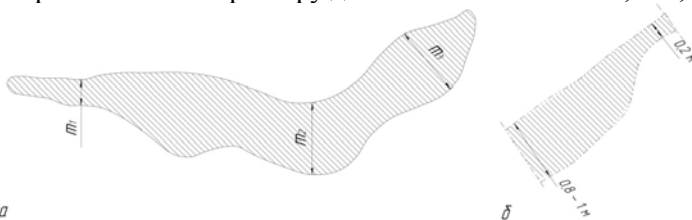
приміщення лампової. Пройшовши в лампову, робітник знімає закріплений за ним світильник із заряджувального верстата і прямує до автоматичного контролера світлового потоку, де перевіряє світловий потік фари світильника, і лише в разі нормального світлового потоку може вийти з лампової для спускання в шахту. Якщо світловий потік нижче від нормального, турнікет не дає дозволу на вихід. Робітник повинен здати світильник оператору для ремонту і одержати в тимчасове користування справний. Виїжджаючи з шахти, робітник також проходить у лампову через контролер, встановлений на виході в лампову та відрегульований на світловий потік після 10..12 год роботи світильника. Якщо світловий потік світильника нижче від нормального, робітник не може пройти в лампову і поставити "вигорілий" світильник на заряджання. У цьому разі він зобов'язаний здати світильник у ремонт. Якщо є справний світильник, робітник проходить у лампову, ставить світильник на заряджання, і, знявши свій номер, виходить із лампової.

РОЗДІЛ 6. ТЕХНОЛОГІЯ ПІДЗЕМНОЇ РОЗРОБКИ РУДНИХ РОДОВИЩ

6.1. Особливості розробки рудних родовищ

1. Які особливості розробки рудних родовищ, що пов'язані з потужністю рудного тіла?

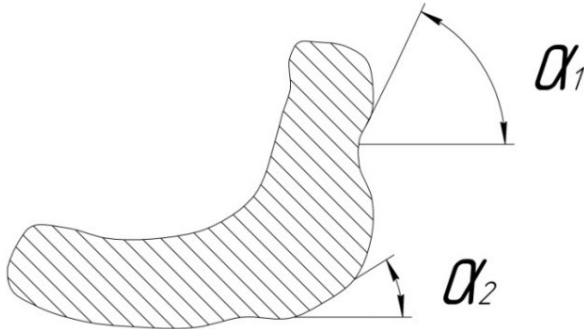
Відповідь. Потужність рудних тіл змінюється в широких межах: від кількох сантиметрів до сотень метрів, практично не буває постійною і може різко мінятися в межах одного й того самого рудного поля. Зміна потужності ускладнює розробку рудного тіла, оскільки потребує застосування різноманітних систем на дільницях одного й того самого рудного тіла. У разі потужності останнього менше ніж 0,8 м додатково підриваються бокові породи, щоб ширина очисного простору досягала не менше ніж 0,8...1,0 м.



Приклади зміни потужностей рудного тіла: а – план за простяганням;
б – розріз навхрест простягання

2. Які особливості розробки рудних родовищ, що пов'язані зі зміною кута падіння?

Відповідь. Кут падіння може різко мінятися від 0 до 90° в межах одного й того самого родовища і практично не буває постійним. Це впливає на спосіб доставляння руди і вибір системи розробки. При крутому куту падіння можуть застосуватися звичайні способи доставляння руди, а при похилому куті руду можна доставляти тільки механічним способом.



Приклад зміни кута падіння рудного тіла

3. Вплив глибини робіт на ефективність розробки рудних тіл.

Відповідь. Розробка рудних родовищ уже зараз ведеться на глибині, що перевищує 3000 м (Індія, Південна Африка, Канада). На такій глибині значно зростає гірничий тиск, температура порід і рудникового повітря, ймовірність та інтенсивність гірничих ударів, раптових викидів порід та інших особливих гірничо-геологічних явищ, що потребує вживання спеціальних заходів щодо їх попередження, кондиціонування повітря, створення комфортних умов праці та удорожчує розробку і видобування корисної копалини.

4. Вплив підвищеної порушеності рудних родовищ на ефективність їх розробки.

Відповідь. Велика порушеність рудних родовищ потребує проведення значних обсягів розвідувальних робіт не тільки свердловинами, а й гірничими виробками, які проводяться на стадії експлуатації родовищ (експлуатаційне розвідування), що істотно підвищує вартість розробки.

5. Вплив міцності порід на ефективність розробки рудних родовищ.

Відповідь. Для рудних родовищ характерні міцні гірські породи. Міцність порід оцінюється коефіцієнтом міцності, запропонованим М. М. Протодьяконовим. Для рудних тіл міцність

змінюється від 4-6 до 18-20 і вище. Основним способом відбивання руди є, як правило буровибухові роботи. Розробка міцних руд дає змогу виконати очисні та підготовчі роботи без кріплення виробленого простору. Об'ємна вага руди змінюється в межах $2,5...3,5 \text{ тс/м}^3$, а іноді досягає $4,5 \text{ тс/м}^3$, що ставить особливі вимоги до транспорту. Висока абразивність порід є стримуючим фактором щодо застосування звичайних стрічкових конвеєрів.

Для таких умов виготовляють спеціальну стрічку або застосовують стрічково-ланцюгові конвейєри.

6. Вплив мінливості вмісту корисних компонентів і мінералогічного складу руд на технологію їх видобутку й переробки.

Відповідь. Під складом слід розуміти кількість корисних компонентів у руді. Відповідно до цього визначення руди поділяють на прості, або мономінеральні (до складу яких входить один компонент), і полімінеральні (до складу яких входять два і більше компонентів). Склад дуже впливає на роботу збагачувальних фабрик. Склад у руді корисних копалин виражається в процентах або в грамах на тонну (г/т), він завжди непостійний. Крім того, родовище може бути вкрапленого типу. В цьому разі говорять про "зону оруднення".



Приклади родовищ вкрапленого типу: а – зона оруднення;
б – вкраплення пустих порід у лінзі

Промінімум – це мінімальний промисловий вміст корисних компонентів у руді, нижче від якого розробка родовища в даних умовах економічно недоцільна. Промінімум не є сталою величиною і змінюється за часом. Із зростанням рівня розвитку

техніки та технології переробки і збагачення руди величина промнімуму знижується. Мінливість складу і вмісту корисних компонентів, характерна для руд кольорових металів, призводить до необхідності розв'язування задачі усереднення якості рудної маси, яка на переробному підприємстві має бути стабільною. Щоб усереднити якість рудної маси, доводиться збільшувати кількість очисних блоків, які перебувають у роботі, в 1,5-2 рази порівняно з необхідним, улаштовувати бункерні акумулюючі ємкості або застосовувати селективне виймання з організації відокремленого технологічного ланцюга доставляння, транспортування і підйому для кожного сорту руди.

7. Вплив злежуваності, самозаймистості та цінності руд на вибір способів їх розробки.

Відповідь. Злежуваність і самозаймистість руд впливають на вибір системи розробки. Злежуваність руд не дає змогу застосовувати системи розробки з магазинуванням руди, а самозаймистість – системи із обваленням руди і вміщуючих порід. Вища цінність більшості руд порівняно з вугіллям ставить жорсткі вимоги до повноти та якості добування корисної копалини і виправдовує більш трудомісткі та дорогі способи ведення гірничих робіт.

8. Вплив газової обстановки на роботу рудників.

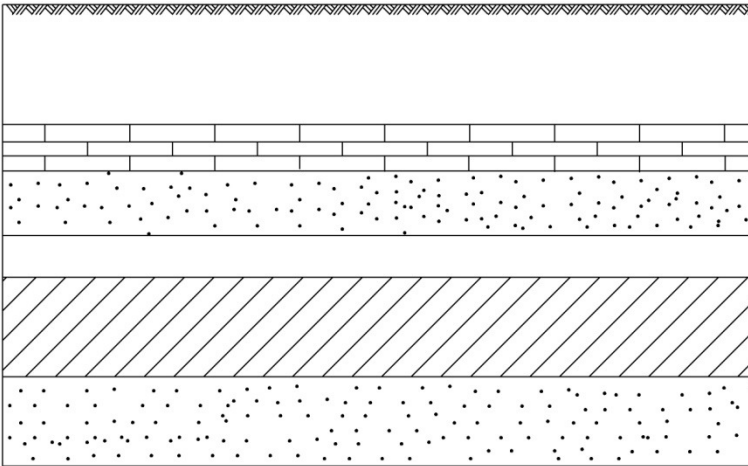
Відповідь. Більшість рудних шахт не газові. Це покращує умови ведення гірничих робіт, а в деяких випадках, особливо в разі розкриття штольнями, дає змогу застосовувати природну вентиляцію. Завдяки відсутності метану в рудниках можна користуватися відкритим вогнем, а також застосовувати устаткування та апаратуру в рудниковому нормальному виконанні. Однак у деяких шахтах виділяється сірководень, диоксид вуглецю, оксиди азоту. Під час розробки уранових родовищ виділяються газоподібні радіоактивні домішки, а під час розробки завалів ртутних і миш'якових руд – отруйна пара цих металів. На таких рудниках проводиться комплекс заходів щодо охорони праці.

9. Характеристика пластових родовищ.

Відповідь. Пластові родовища, як правило, осадового походження, відрізняються значною площею, мають витримані потужність та кут падіння. Тому вони прості в розробці і потребують мінімального обсягу розвідувальних робіт. Це характерно для родовищ кам'яної солі, бурого залізняка, фосфатів та марганцю. До них належать марганцеві руди Чіатурського та Нікопольського родовищ, калійні солі Старобинського та Верхньокам'янського родовищ, кухонні солі Артемівського родовища тощо.

10. Зобразіть схематично пластове рудне родовище.

Відповідь.



Схематичне зображення пластового рудного родовища

11. Характеристика пластоподібних покладів.

Відповідь. Пластоподібні поклади відрізняються від пластів менш витриманою формою в разі порівняно плавної зміни потужності та кута падіння. Вони бувають осадового і метаморфічного походження. Характеризуються значною мінливістю складу і вмісту корисних компонентів. Розвідування таких родовищ ускладнюється: крім свердловин необхідно проводити підземні виробки. Характерні для покладів руд заліза і

міді. Як приклад можна навести мідні піщаники Джекказгана і Криворізьке залізорудне родовище.

12. Зобразить схематично пластоподібний рудний поклад.

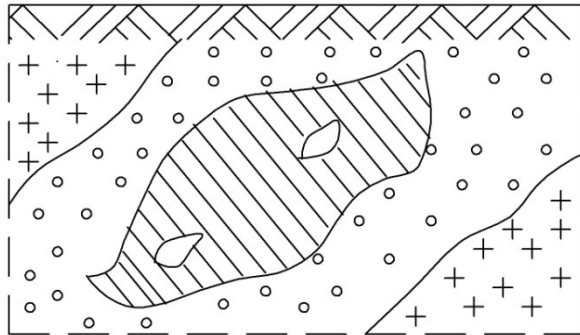
Відповідь.



Схематичне зображення пластоподібного рудного покладу

13. Зобразить схематично лінзоподібний рудний поклад.

Відповідь.



Схематичне зображення лінзоподібного рудного покладу

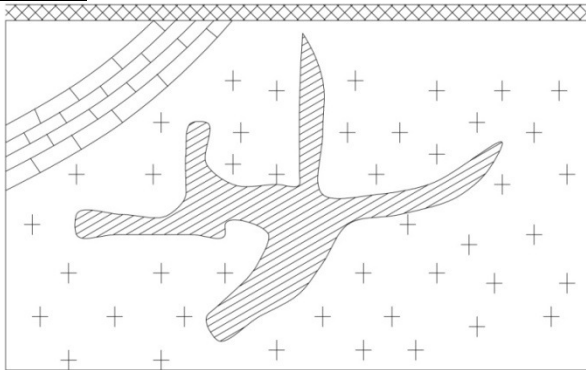
14. Характеристика лінзоподібних покладів.

Відповідь. Перерізи лінзоподібних тіл мають форму лінз, потужність яких у центральній частині коливається від кількох метрів до сотень метрів. Всередині лінз нерідкі включення пустих

порід, що ускладнює розвідання. Лінзоподібні поклади бувають осадового ендегенного походження, характерного для поліметалічних руд кольорових металів. Лінзоподібні рудні тіла характерні для багатьох поліметалічних родовищ Рудного Алтаю в Східному Казахстані, Уральських міднокам'яних родовищ та ряду інших.

15. Зобразіть схематично жильне рудне родовище.

Відповідь.



Схематичне зображення жильного рудного родовища

16. Характеристика жильних родовищ.

Відповідь. Жильні родовища мають ендегенне походження. Вони утворилися в результаті заповнення мінеральною речовиною тріщин земної кори, головним чином завдяки гідротермальним процесам. Такі родовища бувають простими з порівняно витриманими елементами залягання та чіткими контактами і складними з невитриманими елементами залягання і такими, що складаються з ряду жил і численних прожилків, які розгалужуються або перетинають один одного, нерідко порушених скидами. Потужність жил коливається в межах від кількох сантиметрів до 5 м. Розвідання жильних родовищ дуже складне. При цьому обов'язкове експлуатаційне розвідання гірничими виробками. Жильні родовища – це родовища золота, вольфраму, молібдену і поліметалів. Золотоміщуючі жили розробляються в Якутії, Магаданській області та на Уралі, оловоміщуючі – у Примор'ї,

Забайкалі, поліметалічні – на Північному Кавказі.

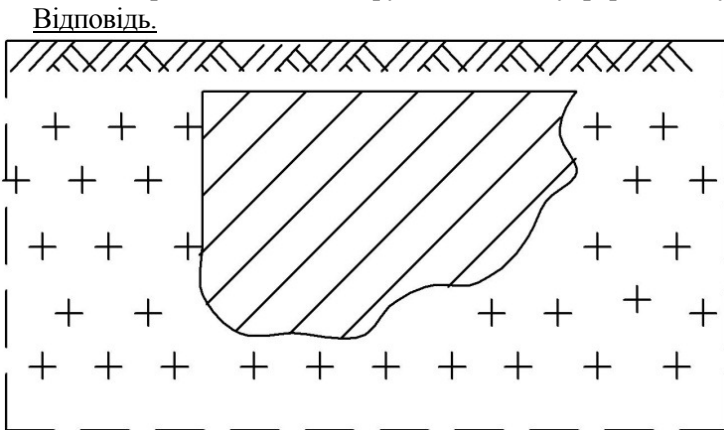
17. Характеристика штокоподібних покладів.

Відповідь. Штокоподібні родовища являють собою рудний масив неправильної, чаше- або куполоподібної форми великого розміру. Походження метасоматичне (хімічне заміщення карбонатних порід), штокоподібні родовища – це родовища міді, срібла і поліметалів, як приклади можна навести Коунрадське мідне і Уфалейське нікелеве родовища.

18. Характеристика рудних гнізд.

Відповідь. Рудні гнізда являють собою оруднення невеликих розмірів. Мають енто- або екзогенне походження, іноді метасоматичне. Характерні для покладів руд міді, ртуті, платини, олова, поліметалів, прикладом може бути Хайдарканське ртутне родовище.

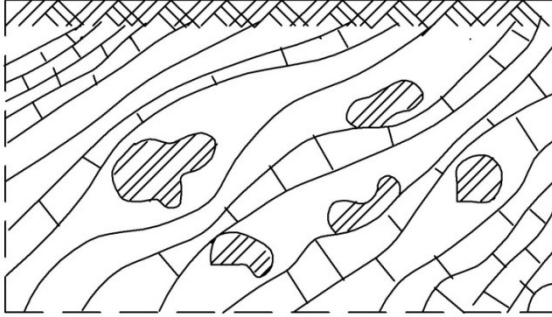
19. Зобразить схематично рудний поклад у формі штоку.



Схематичне зображення рудного покладу у формі штоку

20. Зобразить схематично рудний поклад у формі гнізд.

Відповідь.



Схематичне зображення рудного покладу у формі гнізд

21. Які мінеральні утворення називають рудою і пустою породою?

Відповідь. Природне мінеральне утворення, з якого за даних умов і рівня розвитку техніки і технології економічно доцільно видобувати корисні компоненти називаються рудою. Мінеральне утворення, яке не вміщує корисні компоненти або вміщує таку їх кількість, що видобуток і переробка цих компонентів за даного рівня розвитку техніки і технології недоцільні, називається пустою породою. Поділ мінеральних речовин на руду й пусту породу відносний і може змінюватись за часом; по мірі розвитку і вдосконалення техніки, технології та економіки з'являється можливість переробки руд із низьким вмістом корисних компонентів, які раніше належали до пустих порід.

6.2. Класифікація рудних родовищ

1. Класифікація рудних родовищ за потужністю пласта та кутом падіння.

Відповідь. За потужністю рудні родовища поділяють на п'ять класів: тонкі – потужністю до 0,6...0,8 м, під час розробки яких обов'язкове підривання бокових порід; малопотужні – потужністю 0,8...5 м; середньої потужності – 5...15 м; потужні – 15...60 м; дуже потужні – більше ніж 60 м.

За кутом падіння рудні родовища ділять на чотири класи: горизонтальні – з кутом падіння до 3°, при яких можливе рейкова відкатка; пологі – з кутом падіння 3...25°; похилі – 25...45°; та круті –

з кутом падіння більше як 45° .

2. Поділ руд і гірських порід на категорії за міцністю і масою.

Відповідь. За міцністю руди і гірські породи поділяються на такі категорії: м'які – з коефіцієнтом міцності за шкалою професора М. М. Протодьяконова f до 4; середньої міцності f – 4-6; міцні – f понад 6.

За масою руди поділяються на такі категорії: легкі (з об'ємною масою до $2,5 \text{ тс/м}^3$), середні – $2,5...3,5 \text{ тс/м}^3$; важкі – більше як $3,5 \text{ тс/м}^3$.

3. Поділ руд і гірських порід на категорії за стійкістю.

Відповідь. За стійкістю руди та гірські породи поділяють на такі категорії: дуже нестійкі (пливуни, крихкі та сипкі породи, насичені водою), що не допускають оголення покрівлі і боків виробки і потребують застосування випереджуючого кріплення; нестійкі, що допускають невеликі оголення, але потребують негайного кріплення услід за вийманням; середньої стійкості, які допускають оголення покрівлі і боків на площі до 200 м^2 і в разі тривалого оголення потребують кріплення; стійкі, що допускають оголення покрівлі і боків до 500 м^2 і потребують підтримування на окремих дільницях; дуже стійкі, що допускають оголення до 1000 м^2 , які можуть стояти, не обвалюючись, тривалий час.

4. Поділ руд на категорії за хімічним складом основних корисних компонентів.

Відповідь. Руди поділяються на металічні, в яких корисними компонентами є метали (залізо, мідь, марганець, нікель тощо) і неметалічні, в яких корисні копалини представляються мінералами та їх сполуками що не вміщують метали (апатит, слюда, граніт та ін.). Усі металічні руди поділяють на такі категорії: чорних металів (залізо, титан, марганець); кольорових металів (мідь, нікель, цинк, олово, алюміній тощо), рідкоземельних металів (германій, рубідій, літій тощо); дорогоцінних металів (золото, срібло, платина); радіоактивних (уран, торій, радій та інші).

5. Поділ руд на категорії за цінністю.

Відповідь. За цінністю руди поділяють на багаті, середньої цінності та бідні. Цінність руди значно впливає на вибір системи розробки. Щоб забезпечити мінімальні втрати цінних руд, у процесі видобування доводиться застосовувати інші способи розробки.

6. Чим відрізняється рядова руда від товарної?

Відповідь. Руда, яка вміщує пусті породи, називається рядовою. Збагачена і поділена за сортами рядова руда називається товарною.

6.3. Способи розкриття шахтного поля рудних родовищ

1. Розкривання шахтних полів рудних шахт.

Відповідь. Шахтні поля рудних, так само як і вугільних шахт, розкриваються вертикальними і похилими стволами, штольнями і різноманітними поєднаннями цих виробок. Вибираючи спосіб розкривання, виходять з високої цінності родовища, розміщення його в гірській або в рівнинній місцевості та умов залягання рудних тіл. Раціональний спосіб розкривання має задовольняти такі умови: забезпечувати безпеку і комфортність умов праці, бути найекономічнішим за капітальними витратами та експлуатаційними витратами; забезпечувати повноту видобування запасів. До розкривання як вугільних, так і рудних родовищ ставляться такі вимоги: забезпечення не менш як двох виходів на земну поверхню; зручність площадки для розміщення поверхневого комплексу; можливість своєчасної підготовки нового горизонту тощо. До особливих вимог відносяться розташування стволів у породах лежачого боку поза зоною зсування вміщуючих порід для того, щоб не залишати рудні цілики і не збільшувати втрати цінної корисної копалини. Висока цінність руд і особливі умови їх залягання викликають необхідність широкого застосування схем розкривання з концентраційними горизонтами.

2. Зобразить схему розкривання рудного тіла вертикальними стволами та поверховими квершлагами.

Відповідь.

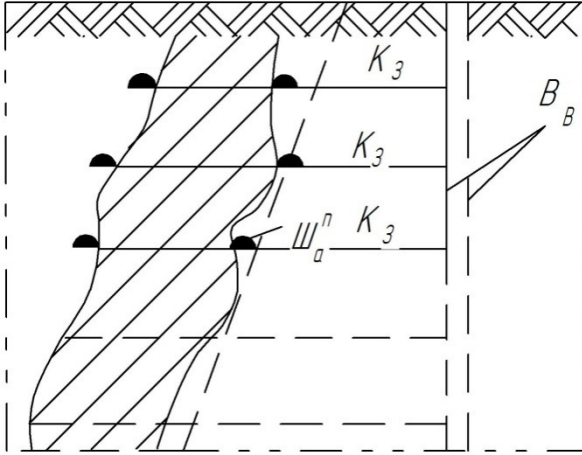


Схема розкриття рудного тіла вертикальними стволами та поверховими квершлагами

3. Застосовувані схеми розміщення стволів у шахтному полі.

Відповідь. Звичайно застосовують флангове розміщення стволів. Якщо довжина рудного тіла не перевищує 600...800 м, то основний і допоміжний стволи розміщують на флангах покладу. Якщо довжина рудного тіла велика, основні стволи розміщують у центрі шахтного поля, а допоміжний та вентиляційний – на флангах. Флангове розміщення стволів забезпечує надійне провітрювання рудника.

4. Поняття про концентраційний горизонт.

Відповідь. Концентраційним називається горизонт, з якого відбита руда піднімається на поверхню і на якому зосереджені всі допоміжні служби (у тому числі приствольний двір з камерами та подрібнювальною установкою). Концентраційний горизонт обслуговує 2-4 поверхи. Відбита руда доставляється з вищележачих горизонтів на концентраційний горизонт у вагонетках по поверховим штрекам і квершлагам, а по рудоспускам – під дією власної ваги.

5. Зобразіть схему розкриття рудного родовища

вертикальними стволами і поверхневими квершлагами з концентраційними горизонтами.

Відповідь.

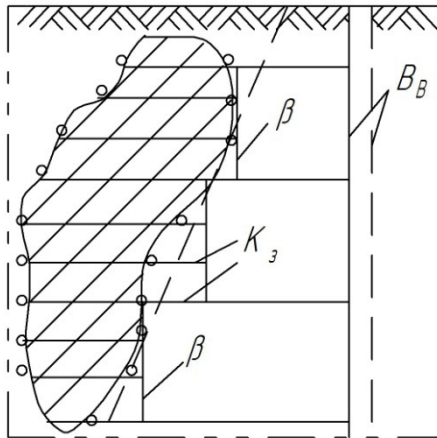


Схема розкриття рудного завалу вертикальними стволами і поверхневими квершлагами та концентраційними горизонтами

6. Переваги й недоліки розкриття вертикальними стволами з концентраційними горизонтами.

Відповідь. Розкриття вертикальними стволами з поверховими квершлагами та концентраційними горизонтами застосовується в разі похилого і крутого залягання рудних тіл будь-якої конфігурації. Розкриття загальним концентраційним горизонтом застосовується, коли на відносно невеликій за територією ділянці зосереджено кілька ізольованих рудних тіл. Основні переваги розкриття вертикальними стволами з концентраційними горизонтами: скорочення обсягу капітальних гірничих виробок, забезпечення необхідного розміру розкритих і підготовчих запасів, концентрація гірничих робіт, покращення роботи транспорту і підйому. Недоліки: великі первісні капітальні затрати і збільшення строку будівництва шахти.

7. Зобразіть схему розкриття рудного тіла похилими стволами та поверховими квершлагами.

Відповідь.

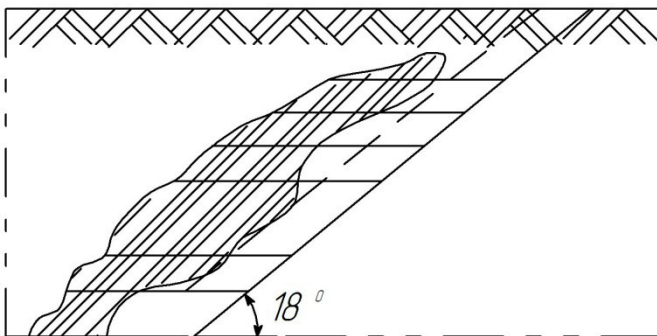


Схема розкривання рудного тіла похилими стволами та поверховими квершлагами

8. Застосування транспорту по похилих стволах.

Відповідь. По похилих стволах застосовується скіповий, конвейерний і пневмоколісний транспорт руди: скіповий використовується рідко через малу продуктивність, конвейерний – якщо кут падіння становить до 18° , розміри транспортованих кусків руди при цьому мають бути не більше як 200...300 мм. Він забезпечує продуктивність видачі руди до 5 млн т/рік; автотранспорт (пневмоколісний) застосовується, якщо кут падіння становить до 10° і забезпечує продуктивність до 1,5 млн т/рік. Його доцільно застосовувати при глибині розробки до 500 м.

9. Переваги й недоліки розкривання рудних родовищ похилими стволами.

Відповідь. Основні переваги розкривання похилими стволами: невеликі капітальні затрати, висока продуктивність стрічкового транспортера, простота приствольних дворів, відсутність перевантажень руди в разі застосування пневмоколісного транспорту. Недодікн: обмеження за кутом падіння та глибиною, низька продуктивність допоміжних операцій, обмеженість області застосування за стійкість бокових порід.

10. Переваги й недоліки розкривання штольнями.

Відповідь. Розкривання штольнями використовують у разі залягання рудних тіл у гірській місцевості. Конфігурація рудного

тіла, кут падіння, міцність і стійкість руди та вмішуючих порід можуть бути різними. Переваги розкривання штольними: відсутність витрат на піднімання та водовідлив; різниця відміток устя штольні та додаткових розкриваючих виробок створює природну тягу та покращує умови провітрювання. Недоліки: необхідність проведення сліпих стволів у процесі відпрацювання запасів нижче від рівня штольні, обладнання і обслуговування підйому і водовідливу.

11. Зобразіть схему розкривання рудного покладу штольною штольнею.

Відповідь.

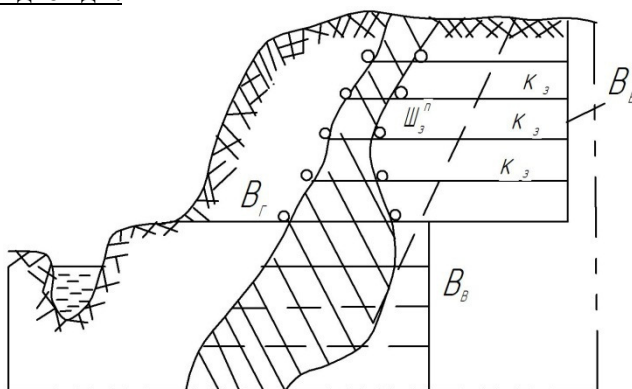


Схема розкривання рудного покладу штольною

12. Класифікація рудників за глибиною розробки.

Відповідь. Рудники за глибиною розробки класифікують на: надглибокі при глибині розробки понад 2500 м, дуже глибокі – при глибині розробки 1200.. 2500 м, глибокі – 600..1200 м, середньої глибини – 300..600 м, невеликої глибини – до 300 м.

13. Особливості розкривання рудних родовищ на великих глибинах.

Відповідь. Рудні родовища, що глибоко залягають, необхідно розкривати з урахуванням особливостей їх розробки. Слід ураховувати виположування зони зсування порід висячого і лежачого боків у процесі будівництва шахтних споруд. Під час

розробки рудних родовищ із міцними породами на великих глибинах можуть відбуватися гірничі удари та розпирання породи внаслідок перенапруженого її стану під впливом гірничого тиску. Тому, вибираючи схеми розкривання, не слід залишати цілики. Вентиляцію та охолодження повітря на глибоких горизонтах потрібно розраховувати виходячи з гранично допустимих параметрів рудникового мікроклімату – температури повітря 26,5-27° С, вологості 80% і швидкості руху повітря 4 м/с. Принципові схеми розкривання родовищ, що глибоко залягають, ув'язують з можливостями піднімання з великої глибини за допомогою звичайних підйомних машин (многоступінчастий підйом) або за допомогою багатоканатних підйомних машин із баштовими копрами. В останньому випадку може бути здійснений одноступінчастий підйом.

6.4. Способи підготовки рудних покладів

1. Поділ шахтних полів рудних родовищ на частини.

Відповідь. Шахтні поля як вугільних, так і рудних родовищ поділяють на горизонти, панелі, поверхи, блоки, підповерхи, яруси та шари. Поверхову підготовку застосовують у разі розробки крутих і похилих покладів; панельну (без поверхову) – під час розробки одного пологого завалу обмеженої потужності або кількох рудних тіл, коли різниця відміток залягання не перевищує розмірів висоти поверху. Вертикальну висоту поверху беруть такою, що дорівнює 60.. 80 м, а ширину панелі – 50...300 м. Поверхи й панелі додатково діляться на блоки. Довжина блоку за простяганням становить 30... 100 м (звичайно 40...60 м), висота відповідає висоті поверху, а в разі панельної підготовки – потужності покладу. Блок являє собою самостійну видобувну одиницю, в межах якої проводиться весь комплекс підготовчо-нарізних і очисних робіт.

2. Вибір способу підготовки шахтного поля.

Відповідь. На вибір способу підготовки шахтного поля найбільший вплив чинить потужність та кут падіння покладу, механічні властивості руд і вміщуючих порід, технологія розробки та устаткування, яке використовується. Вибираючи спосіб

підготовки шахтного поля, необхідно брати до уваги ось що: має забезпечуватися можливість своєчасної підготовки запасів до очисного виймання, обсяг підготовчих робіт має бути мінімальним, вартість проведення і підтримання підготовчих виробок за час їх служби має бути мінімальною, у процесі підготовки слід забезпечувати супутнє розвідування родовища і своєчасне його осушування.

3. Зобразіть схему поділу поверху на блоки.

Відповідь.

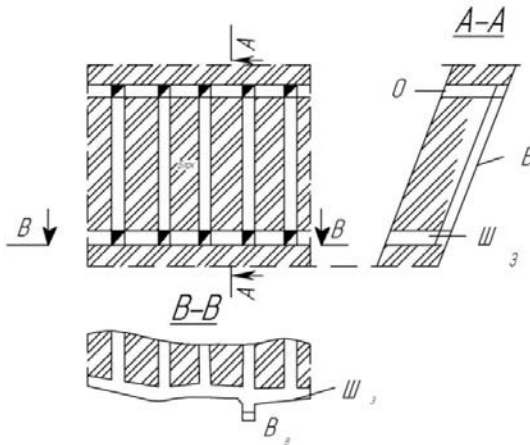


Схема поділу поверху на блоки

4. Класифікація систем розробки рудних родовищ.

Відповідь. Основна ознака, на якій базується класифікація систем розробки – спосіб підтримування очисного простору в період виймання руди. Відповідно до цього всі системи розробки поділяються на вісім класів: I – з відкритим очисним простором; II – із закладанням виробленого простору; III – з магазинуванням руди в очисному просторі; IV – з кріпленням очисного простору; V – з кріпленням і закладанням виробленого простору; VI – з обваленням вмшуючих порід; VII – із обваленням руди і вмшуючих порід; VIII – комбіновані системи.

5. Зобразіть схему штрекової рудної підготовки.

Відповідь.

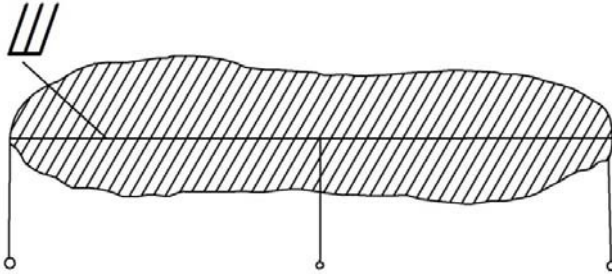


Схема штрекової рудної підготовки

6. Зобразіть схему змішаної підготовки рудного покладу.

Відповідь.

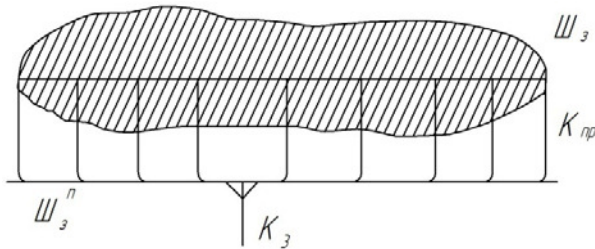


Схема змішаної підготовки рудного покладу

7. Зобразіть схему польової підготовки рудного покладу.

Відповідь.

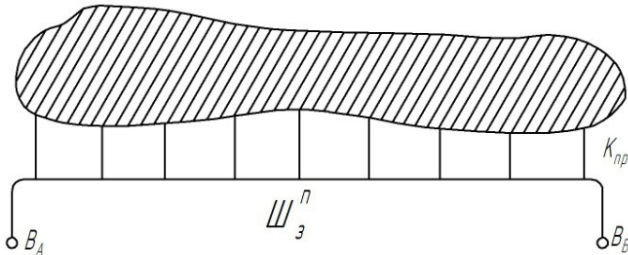


Схема польової підготовки рудного покладу

8. Зобразить схему панельної підготовки шахтного поля.

Відповідь.

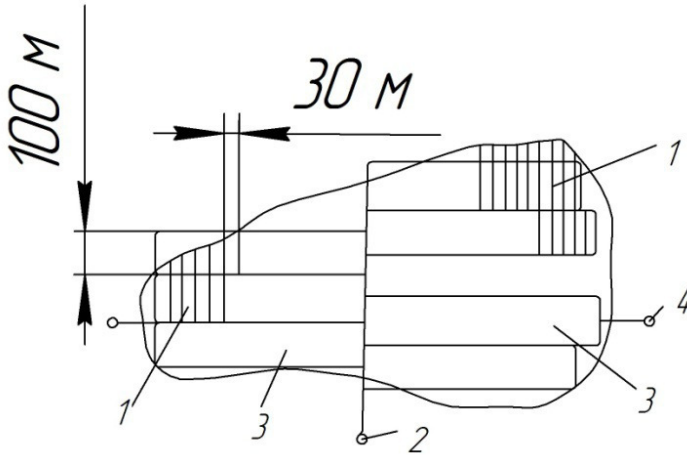


Схема панельної підготовки рудного покладу: 1 – стовпи; 2 – головний ствол; 3 – панелі; 4 – вентиляційні стволи

6.5. Системи розробки рудних родовищ

1. Сутність систем розробки з відкритим виробленим простором.

Відповідь. У разі систем розробок I класу очисний простір у процесі виймання руди не закріплюють і не закладають, а залишають відкритим і підтримують постійними або тимчасовими ціликами руди і рідше – штучними стовпами. Кріплення, яке використовується при деяких системах, є тимчасовим або має допоміжне значення. Після відроблення всього рудного тіла або його частини в разі залишання постійних ціликів вироблений простір залишається відкритим. Для повнішого виймання залишених ціликів високоцінної руди вміщуючі породи штучно обвалюють або вироблений простір заповнюють закладкою. Основна умова застосування систем з відкритим очисним простором – значна стійкість руди та вміщуючих порід, яка допускає великі площі оголення.

2. Основні виробничі процеси при суцільному вийманні руд.

Відповідь. Систему із суцільним вийманням руди та залишанням стовпів застосовують у разі розробки пологих рудних тіл із стійкими вміщувачими породами потужністю від 1...2 м до 4...6 м. Якщо потужність рудного тіла обмежена, руда може бути пониженої стійкості, суцільне виймання рудного тіла при системі, що розглядається, здійснюють по лінії простягання або за підняттям, залишаючи в процесі виймання постійні стовпи бідної руди або включення пустої породи. Стовпи, що залишаються, розміщені нерегулярно і мають різні розміри.

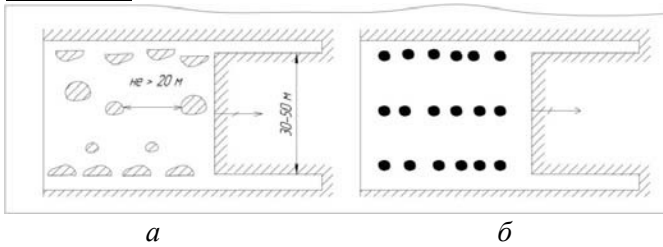
У разі відсутності включень бідної руди або пустої породи в рудному масиві стовпи розміщують регулярно. В останньому випадку застосовують камерно- або панельно-стовпові системи. Під час виймання дуже цінної руди та потужності покладів менше ніж 2 м замість рудних ціликів можна влаштовувати штучні стовпи з бетону із додатковим підтриманням покрівлі кострами або закладанням. Останню звичайно використовують у процесі виймання руди з малопотужних дільниць із підриванням покрівлі випереджувачим вибоєм.

3. Доставляння руди при суцільному вийманні.

Відповідь. Застосовувані варіанти системи із суцільним вийманням руди та із залишанням постійних стовпів розрізняють за способом доставляння руди: із скреперним або з онвеєрним доставлянням, з достав онвеєр по рейковій колії до бремсберга, доставлянням по рейковій колії до польового рудоспуску, з доставлянням самохідними вагонетками до штреку. Різні способи доставляння руди вибирають залежно від кута падіння: рейковий транспорт при куті падіння рудного тіла до 3°, самохідні вагони при куті падіння до 10...12°, скреперне доставлення при кутах падіння 0...30°, конвеєрний транспорт при кутах падіння 0...15°.

4. Зобразіть схематично систему розробки із суцільним вийманням руди та залишанням постійних ціликів-стовпів.

Відповідь.



Схематичне зображення системи розробки із суцільним вийманням руди і залишенням: а – не регулярно розміщених ціликів; б – регулярно розміщених ціликів

5. Форми вибою у процесі суцільного виймання.

Відповідь. Форму вибою вибирають залежно від потужності рудного тіла, а також від техніки і організації буровибухових робіт. Вибої без поділу на виступи звичайно застосовують, якщо потужність рудного тіла до 3...4 м, а підшвоуступні вибої застосовують – якщо потужність більше як 3...4 м. За цього варіанта системи передовий вибій висотою 2...2,5 м розміщують безпосередньо під покрівлю, а під ним виробляють уступи висотою по 2...3 м.

У передовому вибої вибурюють горизонтальні або слабко похилі шпури, а у виступах, що лежать нижче – вертикальні низхідні шпури. Щоб відокремити руду від лежачого боку, в нижньому уступі вибурюють горизонтальні або слабкопохилі шпури.

6. Зобразіть схему розміщення шпурів у вибої в разі підшвоуступного виймання.

Відповідь.

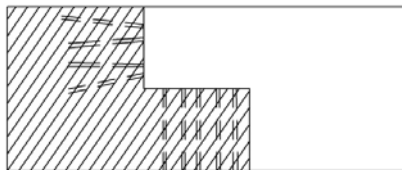


Схема розміщення шпурів у вибої в разі підшвоуступного виймання

7. Переваги й недоліки суцільної системи розробки виймання руд.

Відповідь. Основні переваги суцільної системи розробки: простота схеми; малий обсяг підготовчо-нарізних робіт, широкий фронт робіт для високопродуктивного самохідного устаткування; висока продуктивність праці і низька собівартість руди, яка видобувається; залишення включень пустої породи або бідних некондиційних руд; можливість сортування у вибої та збереження дільниць забалансованих руд для наступного відпрацювання. Недоліки схеми: великі втрати руди в постійних стовпах; важкі умови доставляння в разі нерегулярно розміщених стовпів; небезпека травматизму робітників від вивалів породи покрівлі; не досить ефективне провітрювання.

8. Сутність системи розробки з магазинуванням руди.

Відповідь. Розробкою з відбоєм із магазинів називають систему, за якої камери відпрацьовують горизонтальними шарами послідовно знизу доверху з накопиченням (магазинуванням) відбитої руди у виробленому просторі, призначеної для підтримування бокових порід і розміщення робітників, які здійснюють відбій. Оскільки під час вибуху руда збільшується за обсягом, після кожного відбою проводиться частковий випуск руди (25-35% висадженої кількості) з таким розрахунком, щоб між вибоєм і поверхнею руди залишався вільний простір висотою близько 2 м для роботи бурильників. Із закінченням відбою в камері здійснюють повний випуск руди, а потім приступають до видобування міжкамерних ціликів. У малопотужних покладах цінних руд цілики не залишають. У цьому випадку з магазину відбиваються всі запаси блоку, а штреки та підняткові кріпляться розпорним кріпленням.

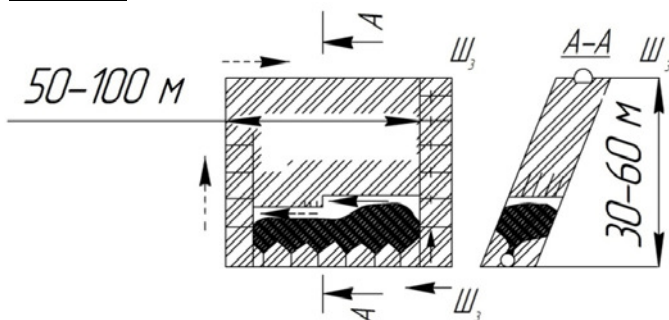
9. Виробничі процеси при відбої руди з магазинів.

Відповідь. Для підготовки до очисного виймання необхідно провести таку сітку підготовчо-нарізних виробок: відкотний та вентиляційний штреки, бокові підняткові рудоспуски, камеру підсікання, ходки з підняткових у камеру. Відбій руди при цій системі, як правило, шпуровий. Шпури вертикальні або

горизонтальні, буряться телескопічними перфораторами. Розроблюючи тонкі жили, використовують шпури малого діаметра (32..38 мм). Висота шару руди, що відбивається 1,5...2,5м. Крупні куски подрібнюють накладними зарядами ВР на поверхні замагазинної руди. У покладах середньої потужності застосовують також штангові свердловини діаметром 50...70 мм і глибиною 10...15 м. При цьому в одиниці блока влаштовують горизонт вторинного подрібнення руди.

10. Зобразіть схематично систему розробки з відбоєм з магазинів.

Відповідь



Схематичне зображення системи розробки з відбоєм із магазинів

11. Переваги й недоліки системи розробки з відбоєм із магазинів.

Відповідь. Переваги системи розробки із відбоєм руди з магазинів: мала витрата кріпильних матеріалів; використання відбитої руди як тимчасового кріплення; невеликі втрати руди; порівняно висока продуктивність праці робітників; невисока собівартість видобування, хороші умови провітрювання. Недоліки: обмеженість області застосування за кутом падіння, фізико-механічними властивостями руди та вміщуючих порід; тимчасове "заморожування" коштів, витрачених на підготовку блоків та відбою руди, складність керування випуском руди з урахуванням її рівномірного осадження під очисним вибоєм.

12. Область застосування систем розробки з відбоєм із

магазинів.

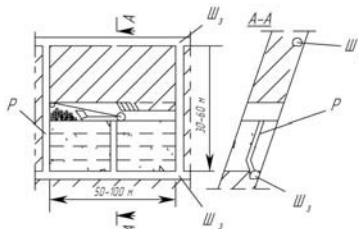
Відповідь. Система розробку з відбоєм із магазинів дуже поширена на рудниках колишнього СРСР при розробці малопотужних жильних родовищ кольорових металів і золота, де її питома вага становила 50%. Система застосовується під час розробки крутих покладів малої та середньої потужності із стійкою рудою. Виймальна потужність навіть у тонких жилах має бути не менше як 1...1,4 м, щоб куски відбитої руди не заклинювалися у вузькому просторі. Кут падіння покладу має бути не менше як 55...60°, а руда – не схильна до злежуваності та самозаймистості. Техніко-економічні показники системи досить високі: продуктивність камери в разі потужності покладу 7...10 м досягає 10 тис. т/міс, змінна продуктивність праці вибієного робітника 20...40 т, втрати руди до 20%, а її збіднювання – 5...10%.

13. Сутність системи розробки горизонтальними шарами із закладкою.

Відповідь. Системою розробки горизонтальними шарами із закладкою називається система, за якої блок виймають горизонтальними шарами в напрямі знизу доверху із закладкою кожного шару відразу після відпрацювання. Закладка служить для підтримання боків очисного простору, а поверхня її є платформою для устаткування і робітників, зайнятих очисним вийманням.

14. Зобразіть схематично систему розробки горизонтальними шарами із закладкою.

Відповідь.



Схематичне зображення системи розробки горизонтальними шарами із закладкою

15. Виробничі процеси при відбої руди горизонтальними шарами із закладкою.

Відповідь. Для підготовки блока до очисного виймання по контакту з породами лежачого блока проводяться відкотний та вентиляційний поверхові штреки, які збиваються між собою блоковими піднятковими. Очисне виймання горизонтальними шарами із закладкою починається з рівня покрівлі відкотного штреку або із залишення надштрекового цілика розміром 2...5 м. Відбій руди у процесі виймання шару здійснюється вертикальними або горизонтальними шпурами, для буріння яких використовуються ручні телескопічні або колонкові перфоратори, а також невеликі самохідні бурові каретки на один-два перфоратори. Висота шару, який відбивається, звичайно береться 2...3 м, а іноді досягає 5 м.

Щоб попередити змішування руди, що відбивається, і закладного матеріалу, зниження втрат від просипання рудного дріб'язку в закладку перед кожним черговим висадженням на поверхню закладки вкладається дерев'яний настил або настил з конвейерної стрічки чи з металічних листів і звичайно використовується повторно. Розробляючи особливо цінні руди, поверхню закладки покривають шаром набризк-бетону товщиною до 20 см. Бетонний настил гарантує відсутність втрат металу в закладку, вдвічі дешевший від дерев'яного і через дві доби дає змогу працювати на ньому самохідному устаткуванню. Відбита руда доставляється скреперними установками або самохідним устаткуванням до рудоспусків, які зводяться в закладному масиві у міру його зведення. Для кріплення рудоспусків використовуються труби діаметром 500...1200 мм, зрубове дерев'яне кріплення, камінна кладка на цементному розчині або залізобетонні кільця. Закладний масив за піднятковими надходить з вицелешачого горизонту. Сухий матеріал розміщують у шарі за допомогою того самого устаткування, яке використовується для доставляння руди. Гідравлічна і твердіюча закладки подаються по трубах і розміщуються у виробленому просторі самопливом.

16. Переваги й недоліки системи розробки горизонтальними шарами із закладкою.

Відповідь. Переваги систем розробки, яка розглядається: малі втрати і збіднення руди, збереження поверхні; хороші умови провітрювання, можливість сортування руди у вибої. Недоліки: велика трудомісткість ручної праці, висока собівартість руди, що видобувається, і трудність ізоляції закладки від відбитої руди.

17. Область застосування системи розробки горизонтальними шарами із закладкою.

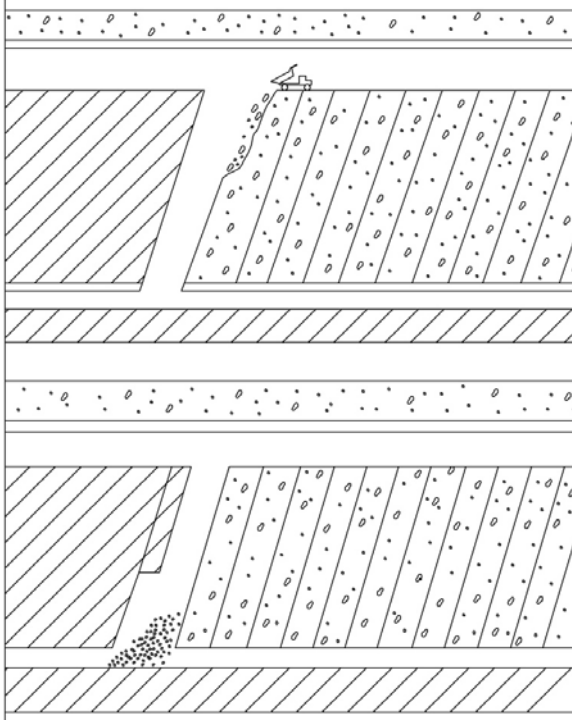
Відповідь. Систему розробки горизонтальними шарами із закладкою можна застосовувати в разі будь-яких потужностей та кутів падіння твердих тіл. Однак частіше вона використовується під час розробки крутих покладів невеликої потужності. Звичайно руда цінна та стійка або середньої стійкості. Бокові породи бувають нестійкими, їх можна застосовувати у процесі розробки пожежонебезпечних родовищ і в разі необхідності збереження поверхні. Техніко-економічні показники системи залежать від застосування устаткування і виду закладки. При розробці потужних родовищ із суцільним вийманням і твердіючою закладкою за допомогою самохідного устаткування продуктивність блока досягає 6 тис. т/міс, змінна продуктивність праці вибійного робітника – 80 т, втрати і збіднення руди – 1..3%. У разі сухої закладки і скреперного доставляння ці показники відповідно дорівнюють 1...3 тис. т/міс, 15...20 т і 3-10%. Обсяги застосування системи постійно зростають. Її питома вага буде зростати у міру подальшого збільшення глибини розробки родовищ.

18. Сутність системи розробки похилими шарами із закладкою.

Відповідь. Сутність системи розробки похилими шарами із закладкою полягає в тому, що виймання ведуть похилими (під кутом близько 40°) шарами, тому руда і закладний матеріал переміщуються в очисному просторі переважно під дією власної ваги.

19. Зобразіть схематично систему розробки похилими шарами із закладкою.

Відповідь.



Схематичне зображення системи розробки похилими шарами із закладкою

20. Область застосування системи розробки похилими шарами із закладкою.

Відповідь. Така система застосовується в разі розробки цінних і стійких руд з кутом падіння не менше як $60...70^\circ$ і правильних контурів покладу, потужність якого може бути довільною, а бокові породи малостійкі. Поєднання цих умов трапляється відносно рідко, а роботи з улаштування настилу на похилій поверхні менш зручні, ніж на горизонтальній. Тому переваги похилого розміщення шарів все більше втрачають своє значення у міру вдосконалення робіт із виймання горизонтальних

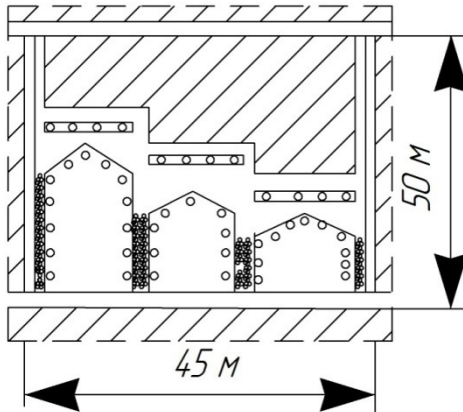
шарів із закладкою.

21. Сутність системи розробки з посиленням розпорним кріпленням.

Відповідь. Системою розробки з посиленням розпорним кріпленням називають систему з кріпленням очисного простору, при якому виймання блоків ведуть горизонтальними шарами або стелеуступним вибоєм з послідовним вийманням шарів знизу доверху, а кожного шару або уступу – в напрямі простягання. Ця система характеризується регулярним зведенням кріплення, яке є основним засобом підтримування очисного простору.

22. Зобразіть схематично систему розробки з посиленням розпорним кріпленням.

Відповідь.



Схематичне зображення системи розробки з посиленням розпорним кріпленням

23. Виробничі процеси в разі системи розробки з посиленням розпорним кріпленням.

Відповідь. Висота блока (поверху) береться такою, що дорівнює 30...50 м, довжина – 45...50 м. Для підготовки його до очисного виймання проводяться поверхові відкотий та вентиляційний штреки, з'єднані на флангах блока піднятковими,

Очисне виймання починається з підсікання блока на рівні покрівлі відкотного штреку, над яким у кілька рядів зводиться посилене розпорне кріплення. Руду відбивають шпурами, доставляють самопливом по скатам і рудоспускам, нарощуваним від відкотного штреку у міру просування вибоїв доверху. Кріплення служить не тільки платформою для розміщення робітників, а й дія підпирання блоків. Тому розпорки підсилюють додатковими елементами, а в разі слабкої руди кріпленням підтримують і покрівлю вибою.

24. Переваги й недоліки системи розробка з підсиленням розпорним кріпленням.

Відповідь. Основні переваги системи розробки з підсиленням розпорним кріпленням: малий обсяг підготовчо-нарізних робіт; незначні втрати руди; можливість застосування в разі непостійних контурів рудного тіла і на великих глибинах розробки. Недоліки: низькі продуктивність праці вибійних робітників та інтенсивність виймання; велика витрата кріпильних матеріалів; неможливість застосування засоби комплексної механізації у вибої, висока собівартість видобування корисної копалини.

25. Область застосування системи з підсиленням розпорним кріпленням.

Відповідь. Система застосовується в процесі розробки покладів потужністю 3...4 м з кутом падіння більше ніж 55°, в разі нестійкої руди та середньої стійкості бокових порід, відсутності закладного матеріалу і великих глибин розробки.

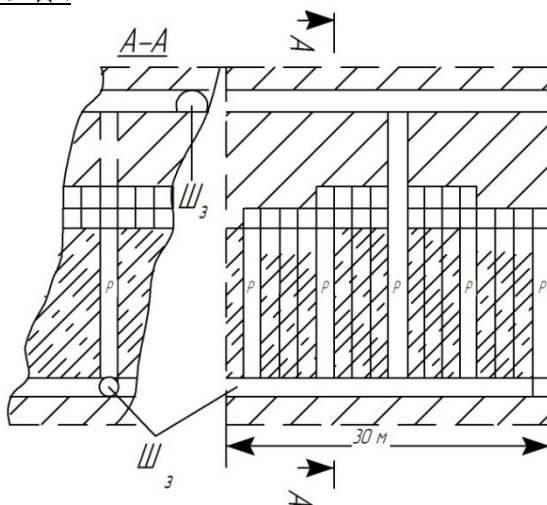
26. Сутність системи розробки з кріпленням і закладкою виробленого простору.

Відповідь. Рудне тіло розробляють поверхами висотою не більше як 30 м. Якщо висота поверху понад 30 м, його поділяють на підповерхи. Кожний поверх поділяють на короткі блоки, розмір яких дорівнює кратному числу станків (найчастіше 4x6 або 4x8). Міжкамерні цілики не залишають. Блок готують відкотними і вентиляційними штреками. По центру блока проходять блоковий піднятковий. Усі підготовчі виробки кріплять станковим кріпленням, яке згодом стає частиною кріплення очисного

простору. Відпрацювання блока, ведуть знизу доверху шарами, причому в роботі можуть бути одночасно кілька шарів. Виймання руди починають з рівня відкотного штреку і здійснюють невеликими дільницями, які негайно закріплюють станковим кріпленням. Кількість руди, яка одночасно виймається, визначають залежно від її стійкості. Ряди кріплення взаємно підтримують один одного, утворюючи ніби просторову решітку з прямокутними комірками. У міру висхідної відробки шарів нижні ряди кріплення закладають пустою породою, ведучи цю роботу з відставанням у два-три шари. Підняткові й рудоспуски утворюються шляхом відшивки відповідних комірок у станковому кріпленні.

27. Зобразіть схематично систему розробки з кріпленням і закладкою виробленого простору.

Відповідь.



Схематичне зображення системи розробки з кріпленням і закладкою виробленого простору

28. Область застосування системи розробки з кріпленням і закладкою виробленого простору.

Відповідь. Цю систему застосовують як самостійну в процесі виймання окремих рудних тіл або як допоміжну в процесі виймання

міжкамерних ціликів і стелин, залишених при інших системах розробки. Типові умови застосування цієї системи, крім загальних умов, – дуже нестійкі руди та бокові породи, значна потужність рудного тіла, кут падіння рудного тіла більше як 45° , рудні тіла з несприятливими гірничо-геологічними умовами, цінні і дуже цінні руди.

29. Переваги й недоліки системи розробки з кріпленням і закладанням виробленого простору.

Відповідь. Основні переваги системи: можливість збереження поверхні; незначні втрати руди і збіднення; можливість введення необмеженого числа очисних вибоїв на різних поверххах, сортування руди або роздільного виймання. Недоліки: складність зведення кріплення та ведення закладних робіт, низька продуктивність праці робітників, велика витрата лісоматеріалів, найвища собівартість руди.

30. Сутність системи розробки шаровим обваленням.

Відповідь. При цій системі поверх висотою 30...40 м розбивають на блоки довжиною 30... 50 м. Міжблокові цілики не залишають. Блок відробляють шарами висотою 2,2...2,5 м у низхідному порядку. Блок підготовлюють польовими і рудними відкотними штреками, які з'єднують відкотним ортом. Для вентиляції в кожному блоці проходять польовий піднятковий і два рудних підняткових для сполучення із вибоєм і доставляння руди до відкотного горизонту. У шарах нарізаються шарові штреки які проходяться по контактам рудного тіла. Між шаровими штреками нарізають по одній лаві на кожному крилі біля меж блока. Лави просуваються від меж блока до центру. Під шаровим штреком по лежачому блоку проходять акумулюючий штрек, який з'єднується коротким рудоспуском з лавою.

31. Виробничі процеси в разі системи розробки шаровим обваленням.

Відповідь. Руда в лаві відбивається зарядами в шпурах

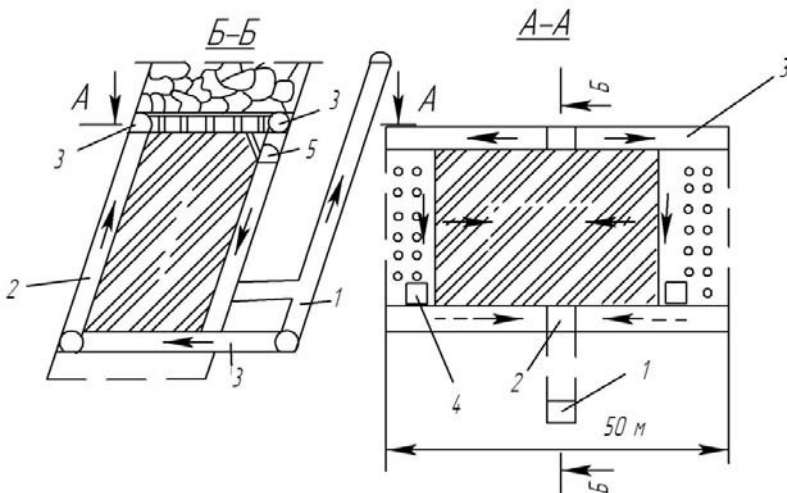
глибиною 2...2,5 м. Відбита руда скреперами доставляється до рудоспуску і через нього – до рудо спускного відділення підняткового. Після того, як вибій очищений від руди, в ньому встановлюються стояки під прогони. У міру просування лави вироблений простір погашається частковим вилученням стояків і підриванням основної маси їх невеликими зарядами ВР. Для виконання операцій залишають необваленою дільницю привибуїного простору шириною близько 3 м. Обвалена дільниця відділяється від привибуїного простору органічним кріпленням. Як і в разі розробки потужних вугільних пластів, виконують попереднє кріплення, тобто перед обваленням на ґрунт шару укладають настил з колод-прогонів, розміщених перпендикулярно до вибою лави, і дерев'яного накатника, який укладається зверху на колоди-прогони. Цей настил і уламки кріпильного лісу від стояків і настилів вищележачих шарів є надійним перекриттям, яке захищає працюючих від випадання кусків породи з покрівлі при відробці нижчегежачого шару. Весь вище лежачий простір заповнюють обваленими породами.

32. Область застосування системи розробки із обваленням вміщуючих порід.

Відповідь. Область застосування систем розробки із обваленням вміщуючих порід: нестійкі легкообвалювані вміщуючі породи; можливість обвалення земної поверхні і вміщуючих порід; кути падіння різні, однак успішніше ці системи застосовуються при крутому куті падіння, потужність рудного тіла більше як 3 м, включаючи дуже потужні родовища; відсутність великих включень пустих порід або різних сортів руди, оскільки підземне сортування і поділ руди за сортами в разі систем із обваленням вміщуючих порід утруднені.

33. Зобразіть схематично систему розробки шаровим обваленням.

Відповідь.



Схематичне зображення системи розробки шаровим обваленням:
 1 – польовий піднятковий; 2 – підняткові по руді; 3 – шарові штреки;
 4 – рудоспуски; 5 – акумулюючі штреки

34. Переваги й недоліки систем розробки із обваленням вмішуючих порід.

Відповідь. Переваги системи: незначні величини втрат і збіднення руди; різноманітні умови застосування й велика продуктивність рудника в цілому завдяки можливості одночасного виймання у багатьох блоках. Недоліки: пожежонебезпечність; велика витрата кріпильного матеріалу; значний обсяг підготовчих і нарізних робіт.

35. Сутність системи розробки із обваленням руди і вмішуючих порід.

Відповідь. Системи розробки цього класу не передбачають підтримування виробленого простору. Відбій руди здійснюють глибокими свердловинами або відбувається її самообвалення під дією гірничого тиску. Після часткового випуску на відбиту руду обвалюються вмішуючі породи, які заповнюють вироблений простір. Випуск руди, що залишилася, відбувається під налягаючими обваленими породами. Ці системи досить поширені і

на залізородних підприємствах колишнього СРСР, за їх допомогою видобувають близько 90% руд.

36. Основні параметри системи поверхового примусового обвалення з торцевим виступом.

Відповідь. Висоту поверху беруть такою, що дорівнює 45...60 м. Поверх поділяється на блоки, розміри яких за простяганням становлять 45...60 м, навхрест простягання дорівнюють потужності покладу. Відробка блока здійснюється навхрест простягання, якщо кут падіння покладу в межах 45...75° і потужність більше як 30 м. Відбій руди в цьому разі відбувається в напрямі від лежачого до висячого блоку. Якщо стійкість руди знижена, то можливий нахил вибою у бік масиву під кутом 70...80°. У покладах потужністю 25...30 м блоки розміщуються за простяганням. При системі, що розглядається, блок готується проведенням від рудоспуску доставочного і вентиляційного штреків, з'єднаних збіжками. Вище від вказаних штреків проводиться бортовий штрек, який з'єднується з ними спеціальним хідником. На фланзі блока проходить піднятковий, з якого обробляється відрізна щілина.

37. Виробничі процеси при системі поверхового примусового обвалення з торцевим випуском руди.

Відповідь. Відбій руди починається після того, як у відрізну щілину обвалюються налягаючі породи. Він здійснюється свердловинами діаметром 100...150 мм в затискачі (без компенсаційного простору). Висаджуваний масив межує при цьому із затискаючим матеріалом, а вільного простору для розміщення руди, об'єм якої збільшується під час вибуху, практично немає. Він утворюється за рахунок ущільнення затискаючого матеріалу. Якість подрібнення відбитої руди значно покращується, що позитивно впливає на ефективність процесів випуску і доставляння – в 1,5-2 рази підвищується їх інтенсивність. Руда відбивається вертикальними шарами. Товщина шару 8...12 м. Під час вибою використовується коротко-уповільнене висадження. На випуску і

доставлянні руди звичайно використовують комплекси, що складаються із віброживильника і секційного віброконвейєра або самохідне навантажувально-доставочне устаткування. Негабаритні куски руди подрібнюють на живильнику.

38. Переваги й недоліки системи поверхового примусового обвалення торцевим випуском руди.

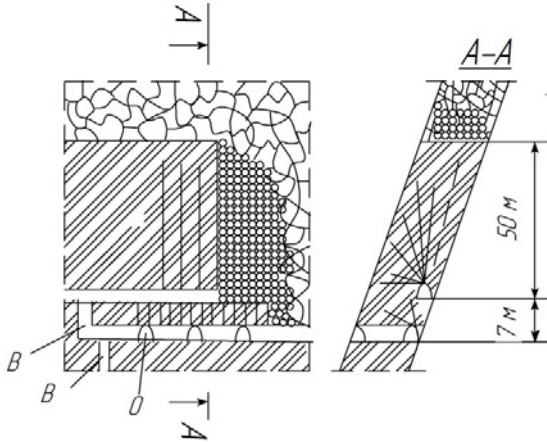
Відповідь. Основні переваги системи, що розглядається: висока якість подрібнення руди; відсутність трудомістких робіт щодо утворення випускних і підсічених виробок; висока продуктивність праці і низька собівартість руди, яка видобувається. Недоліки: порівняно високі втрати і збіднення руди (10-12%); неможливість видачі руди за сортами; обвалення поверхні; обмеженість області застосування за потужністю, кутом падіння і глибиною розробки рудного тіла.

39. Область застосування системи поверхового примусового обвалення з торцевим випуском руди.

Відповідь. Система застосовується в разі розробки покладів потужністю не менше як 8...10 м з кутом падіння не менше як 70°. Якщо потужність покладу перевищує 30...40 м, кут падіння може бути будь-яким, однак і в цьому разі слід надавати перевагу крутому падінню. Вміщуючі породи мають бути середньої стійкості, руда – стійкою або середньої стійкості, не повинна злежуватися і самозайматися. Техніко-економічні показники системи досить високі: продуктивність блоку досягає 100...150 тис. т/міс, а кошторисна вартість праці вибійного робітника – до 100 т.

40. Зобразить схематично систему поверхового примусового обвалення з торцевим випуском руди.

Відповідь.



Схематичне зображення системи поверхового примусового обвалення з торцевим випуском руди

41. Комбіновані системи розробки.

Відповідь. До комбінованих відносять системи розробки потужних родовищ, при яких поверх поділяють на камери й міжкамерні цілики, відносно близькі за розмірами, що виробляються одночасно або послідовними різноманітними системами. Під час розробки родовищ потужністю більше як 15... 10 м камери та цілики розміщують довгою стороною навхрест простяганню. Ширина камери і міжкамерних ціликів, що виймаються навхрест простяганню, змінюється в значних межах залежно від гірничо-геологічних умов розробки і конструктивного оформлення системи, ширина камер звичайно змінюється в межах 6...25 м, ширина міжкамерних ціликів – у межах 6...15 м. Товщина стеліни в камерах береться 0,2...0,6 ширини камери залежно від стійкості руди. Товщина днища камери змінюється в межах 4...12 м залежно від випуску руди – через горизонт грохочення, скреперування або безпосередньо на відкотний горизонт. Співвідношення запасів руди, яка виймається з камер і ціликів під час виймання навхрест простяганню, звичайно коливається в межах 1:1...2:1. Ефективність комбінованих систем розробки залежить як від виймання камер, так і від виймання ціликів. У разі виймання камер застосовують такі системи розробки: з магазином руди; з відкритим очисним простором; із закладанням очисного простору; з кріпленням і закладанням очисного простору.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Білозерцев В. М., Новак А. І. Технологія підземного видобутку вугілля : навч. посібник. К. : ІСДО, 1993. 168 с.
2. Килячков А. П. Технология горного производства. М. : Недра, 1985. 400 с.
3. Справочник по креплению горных выработок / М. Н. Гелескул, В. Н. Хорин, Е. С. Киселев и др. М.: Недра, 1976. – 506 с.
4. Заплавский Г. А., Лесных В. А. Горные работы, проведение и крепление горных выработок. М. : Недра, 1986. 272 с.
5. Некрасовский Я. З., Колоколов О. В. Основы технологии горного производства. М. : Недра, 1961. 200 с.
6. Бурчаков А. С., Гринько Н. К., Черняк И. Л. Процессы подземных работ. М. : Недра, 1982. 423 с.
7. Хорин В. Н. Техника для выемки тонких пластов. М. : Недра, 1984. 216 с.
8. Краткий справочник горного инженера угольной шахты / под общ. ред. А. С. Бурчакова, Ф. Ф. Кузюкова. М. : Недра, 1962. 454 с.
9. Ляхов С. М. Разработка угольных месторождений. М. : Недра, 1984. 246 с.
10. Попов Г. Н. Технология и комплексная механизация разработки рудных месторождений. М. : Недра, 1970. 456 с.
11. Бурчаков А. С., Гринько Н. К., Ковальчук А. Б. Технология подземной разработки пластовых месторождений полезных ископаемых. М. : Недра, 1978. 536 с.
12. Справочник по шахтному транспорту / под ред. Г. Я. Пейсахович, И. П. Ремизова. М. : Недра, 1977. 624 с.
13. Именитов В. Р. Процессы подземных горных работ при разработке рудных месторождений. М. : Недра, 1984. 504 с.

ДОДАТКИ

ПЕРФОРАТОРИ



Рис. А.1. Загальний вигляд переносного перфоратора ПП-36В2

Таблиця А.1

Технічні характеристики переносного перфоратора ПП-36В2

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	32...40
Глибина буріння, м	до 2
Енергія удару, Дж	36...40
Частота удару, Гц	33...40
Обертальний момент, Н·м	20
Коефіцієнт міцності порід, f	до 12
Витрата повітря, м ³ /хв	2,8
Маса, кг	24,0



Рис. А.2. Загальний вигляд переносного перфоратора типу ПП-76В

Таблиця А.2

Технічні характеристики переносного перфоратора ПП-76В

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	40...65
Глибина буріння, м	до 12
Енергія удару, Дж	76
Частота удару, Гц	30...38
Обертальний момент, Н·м	45
Коефіцієнт міцності порід, f	до 20
Витрата повітря, м ³ /хв	5,2
Маса, кг	34,0



Рис. А.3. Загальний вигляд переносного перфоратора типу ПП-80НВ

Таблиця А.3

Технічні характеристики переносного перфоратора ПП-80НВ

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	до 46
Глибина буріння, м	до 9
Енергія удару, Дж	76
Частота удару, Гц	33
Обертальний момент, Н·м	45
Коефіцієнт міцності порід, f	до 20
Витрата повітря, м ³ /хв	4,47
Маса, кг	31,5



Рис. А.4. Загальний вигляд пневматичної підтримки типу ПК

Таблиця А.4

Технічні характеристики пневматичних підтримок

Параметр	Показник		
	П1К	П2К	П3К
Величина ходу подачі, мм	800	1100	1300
Довжина в стиснутому стані, мм	1200	1500	1700
Максимальне зусилля подачі, не менш, Н	1500	1500	1500
Номінальний тиск стисненого повітря, МПа	0,5	0,5	0,5
Маса, кг	15,5	17,5	19



Рис. А.5. Загальний вигляд встановлювально-подавального пристрою УПБ-1

Таблиця А.5
Технічні характеристики установки УПБ-1

Параметр	Показник
Висота установки, мм:	
- без подовжувачів	1800...2400
- з подовжувачами	2400...3000
Зусилля подачі, Н	1400
Зусилля розпору, Н	2000
Величина подачі, мм	1300
Величина переміщення подавача, мм	930
Витрата повітря, м ³ /с	0,08
Маса установки в зборі, кг:	
- без подовжувачів	98
- з подовжувачами	102



Рис. А.6. Загальний вигляд телескопного перфоратора ПТ-63

Таблиця А.6
Технічні характеристики телескопного перфоратора ПТ-63

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	до 46
Глибина буріння, м	до 5
Енергія удару, Дж	63
Частота удару, Гц	30
Обертальний момент, Н·м	27
Коефіцієнт міцності порід, f	до 20
Витрата повітря, м ³ /хв	3,5
Маса, кг	42



Рис. А.7. Загальний вигляд установки бурильної телескопної універсальної УБТУ-1

Таблиця А.6

Технічні характеристики установки УБТУ-1

Параметр	Показник
Номінальний тиск повітря, Мпа	0,5
Зусилля подачі, Н, не менше	1000
Хід штоку (сумарний), мм	1000...1200
Маса, кг, не більше	20



Рис. А.8. Загальний вигляд телескопного перфоратора ПТ-38Б

Таблиця А.7

Технічні характеристики телескопного перфоратора ПТ-38Б

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	36...40
Глибина буріння, м	до 4
Енергія удару, Дж	46
Частота удару, Гц	40
Обертальний момент, Н·м	20,8
Коефіцієнт міцності порід, f	до 20
Витрата повітря, м ³ /хв	3,5
Маса, кг	38



Рис. А.9. Загальний вигляд телескопного перфоратора ПТ-48А

Таблиця А.8

Технічні характеристики телескопного перфоратора ПТ-48А

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	до 46
Глибина буріння, м	до 5
Енергія удару, Дж	63
Частота удару, Гц	30
Обертальний момент, Н·м	27
Коефіцієнт міцності порід, f	до 20
Витрата повітря, м ³ /хв	3,5
Маса, кг	42



Рис. А.10. Загальний вигляд колонкового перфторатора ПК-60М

Таблиця А.9

Технічні характеристики колонкового перфторатора ПК-60М

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	40...65
Глибина буріння, м	до 25
Енергія удару, Дж	90...130
Частота удару, Гц	33,3...46,7
Обертальний момент, Н·м	150...177
Коефіцієнт міцності порід, f	до 20
Витрата повітря, м ³ /хв	9
Маса, кг	60



Рис. А.11. Загальний вигляд бурильної головки БГА-1М

Таблиця А.10

Технічні характеристики бурильної головки БГА-1М

Параметр	Показник
Діаметр коронки, мм	42...52
Енергія удару, Дж	70
Частота удару, Гц	42
Обертальний момент, Н·м	220
Коефіцієнт міцності порід, f	до 20
Витрата повітря, м ³ /хв	9...11
Маса, кг	140

**БУРИЛЬНІ УСТАНОВКИ ТА НАВАНТАЖУВАЛЬНІ
МАШИНИ**

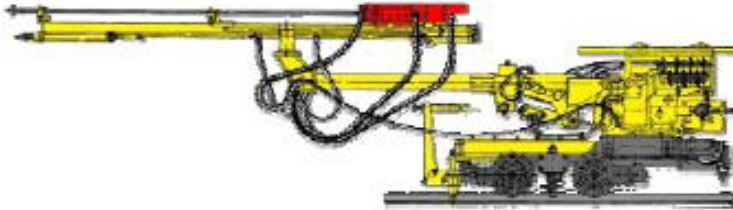


Рис. Б.1. Загальний вигляд установки бурильної шахтної УБШ-202

Таблиця Б.1

Технічні характеристики УБШ-202

Параметр	Показник
Зона буріння (висота×ширина), м	4×5,2
Глибина буріння шпурів, м	2,7; 3,3
Витрата стисненого повітря, м ³ /с	0,21...0,25
Коля, мм	600, 750, 900
Довжина, м	6,5
Ширина, м	1,08
Висота, м	1,5
Маса, т	2,3



Рис. Б.2. Загальний вигляд установки бурильної шахтної УБШ-207

Таблиця Б.2

Технічні характеристики УБШ-207

Параметр	Показник
Зона буріння (висота×ширина), м	3,2×4
Глибина буріння шпурів, м	2,5
Витрата стисненого повітря, м ³ /с	0,42
Колія, мм	600, 750
Довжина, м	6,5
Ширина, м	1,3
Висота, м	1,5
Маса, т	5,7

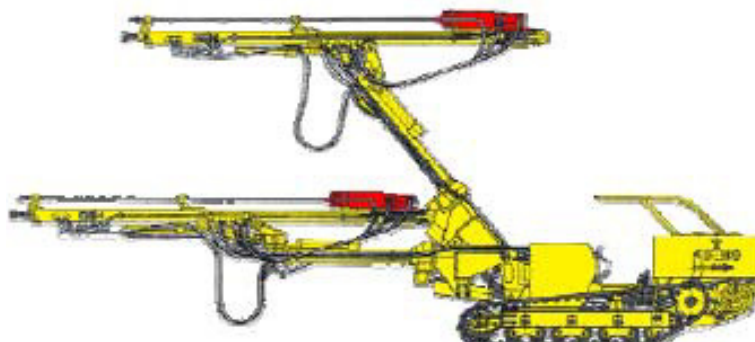


Рис. Б.3. Загальний вигляд установки бурильної шахтної УБШ-304

Таблиця Б.3

Технічні характеристики УБШ-304

Параметр	Показник
Зона буріння (висота×ширина), м	3,92×5,88
Глибина буріння шпурів, м	2,7; 3,3
Витрата стисненого повітря, м ³ /с	0,42...0,5
Тип ходової частини	гусеничний
Довжина, м	7,1
Ширина, м	2
Висота, м	1,8
Маса, т	8,9

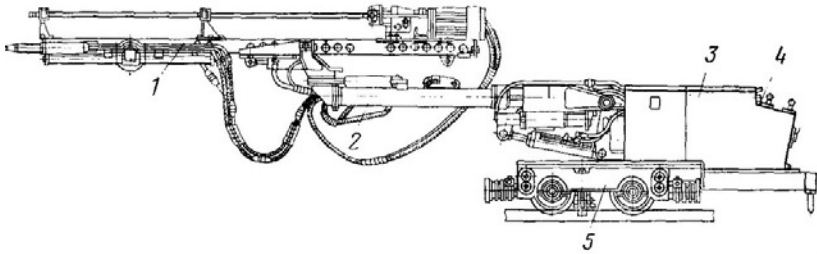


Рис. Б.4. Бурильна установка БУЭ1М на колісно-рейковому шасі складається із бурильної машини 1, подавача, маніпулятора 2, рами-бака 3, станції управління 4, платформи 5

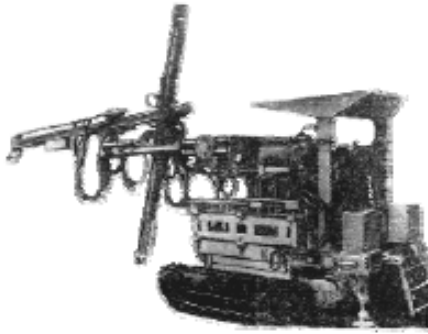


Рис. Б.5. Загальний вигляд установки бурильної шахтної УБШ-401 (1СБУ-2К)

Таблиця Б.4

Технічні характеристики УБШ-401 (1СБУ-2К)

Параметр	Показник
Зона буріння (висота×ширина), м	5,8×6,2
Глибина буріння шпурів, м	4
Витрата стисненого повітря, м ³ /с	0,42...0,5
Тип ходової частини	гусеничний
Довжина, м	9,2...10
Ширина, м	2,4
Висота, м	2,35...2,75
Маса, т	13,9...14,6



Рис. Б.б. Загальний вигляд вантажної машини ППН-1С

Таблиця Б.5

Технічні характеристики вантажної машини ППН-1С

Параметр	Показник
Продуктивність, м ³ /хв	1,0
Ємність ковша, м ³	0,20
Висота завантаження, м	1,25
Довжина, м	2,25
Ширина, м	1,25
Висота, м	1,5
Колія, мм	600; 750
Маса, т	3,5



Рис. Б.7. Загальний вигляд вантажної машини ППН-3А

Таблиця Б.6

Технічні характеристики вантажної машини ППН-3А

Параметр	Показник
Продуктивність, м ³ /хв	1,75
Ємність ковша, м ³	0,55
Висота завантаження, м	1,65
Довжина, м	3,2
Ширина, м	1,5
Висота, м	1,8
Колія, мм	750; 900
Маса, т	6,8



Рис. Б.8. Загальний вигляд вантажної машини МППЗ

Таблиця Б.7

Технічні характеристики вантажної машини МППЗ

Параметр	Показник
Продуктивність, м ³ /хв	2,0
Ємність ковша, м ³	0,60
Висота завантаження, м	1,55
Довжина, м	3,3
Ширина, м	1,5
Висота, м	1,8
Колія, мм	600; 750; 900
Маса, т	6,7



Рис. Б.9. Загальний вигляд вантажної машини ППН-2Г

Таблиця Б.8

Технічні характеристики вантажної машини ППН-2Г

Параметр	Показник
Продуктивність, м ³ /хв	1,0...2,0
Ємність ковша, м ³	0,40
Висота завантаження, м	1,12
Довжина, м	2,7
Ширина, м	1,25
Висота, м	1,75
Маса, т	6,0

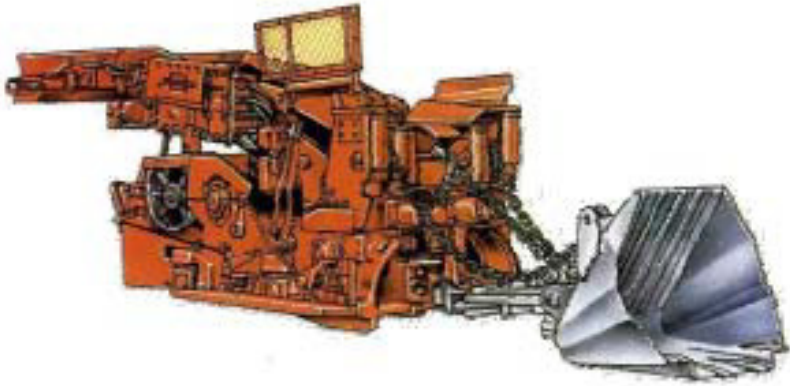


Рис. Б.10. Загальний вигляд вантажної машини ППМ-4У

Таблиця Б.9

Технічні характеристики вантажної машини ППМ-4У

Параметр	Показник
Продуктивність, м ³ /хв	1,25
Ємність ковша, м ³	0,32
Висота завантаження, м	1,45
Довжина, м	8,2
Ширина, м	1,8
Висота, м	1,73
Колія, мм	600; 750; 900
Маса, т	10,0



Рис. Б.11. Загальний вигляд вантажної машини ПНБ-3Д2

Таблиця Б.10

Технічні характеристики вантажних машин ПНБ-3Д и ПНБ-3Д2М

Параметр	Показник	
	ПНБ-3Д	ПНБ-3Д2М
Технічна продуктивність, м ³ /хв	3,5	5,0
Установлена потужність, кВт	134	134
Крупність кусків гірничої маси, мм	до 800	до 800
Довжина, м	9,0	9,5
Ширина, м	2,7	2,7
Висота, м	1,9	1,9
Маса, т	26	27

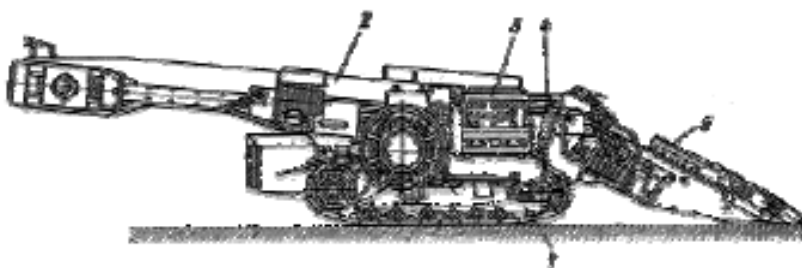


Рис. Б.12. Загальний вигляд і основні вузли вантажної машини ПНБ-4:

- 1 – гусеничний хід; 2 – скребковий конвеєр;
 3 – електроустаткування;
 4 – гідросистема; 5 – виконавчий орган

Таблиця Б.10

Технічні характеристики вантажної машини ПНБ-4

Параметр	Показник
Технічна продуктивність, м ³ /хв	6,3
Установлена потужність, кВт	170
Крупність кусків гірничої маси, мм	до 800
Довжина, м	10,0
Ширина, м	2,7
Висота, м	2,0
Маса, т	36

Додаток В

**ПРОХІДНИЦЬКІ КОМБАЙНИ ТА КОМПЛЕКСИ,
СТРУГОВІ УСТАНОВКИ, КОНВЕЄРИ**



Рис. В.1. Прохідницький комбайн ІГПКС

Таблиця 3.1

Технічні характеристики прохідницького комбайна ІГПКС

Параметр	Показник
Технічна продуктивність по вугіллю і породі, м ³ /хв	1,42
Верхня границя міцності порід, що руйнуються, МПа	70
Форма перетину виробки	будь-яка, крім круглої
Площа перетину проведених виробок, м ²	7-17
Розміри виробки: - Висота, м - Ширина, м (з однієї установки)	2,3-4,05 2,6-4,7
Габаритні розміри в транспортному положенні, мм	10500

Параметр	Показник
- Довжина - Ширина - Висота	2000 2100
Маса комбайна, т	26
Виконавчий орган	Телескопічна стріла з повздожньо-осьовою коронкою
Потужність ел. двигуна, кВт	55
Величина телескопічного розсунення, мм, не менше	500
Навантажувальний орган	живильник з нагортаючими лапами або зірками
Ширина стола живильника, мм	3020
Ходова частина	Гідропривід ходу
Швидкість руху, м/хв	2,6; 4
Ширина траку, мм	380
Сумарна потужність ел. двигунів, що встановлені на комбайні, кВт	100,5
Система пилеподавлення	З подачею води в зону розрушення



Рис. В.2. Прогідницький комбайн КПО-50

Таблиця В.2

Технічні характеристики прогідницького комбайна КПО-50

Параметр	Показник
Технічна продуктивність по вугіллю і породі, м ³ /хв	1,42
Верхня границя міцності порід, що руйнуються, МПа	100
Максимальна площа перетину виробки за розмахом стріли (в проходці), м ²	35
Мінімальна площа перетину проведених виробок (у світлі), м ²	10
Кут нахилу проведених виробок, град	±12°
Габаритні розміри в транспортному положенні, м	12,9
- Довжина	4,0
- Ширина по живильнику	1,75
- Висота по корпусу	

Параметр	Показник
Маса оснащеного комбайна, т	58
Швидкість руху скребкового ланцюга, м/с	1,1
Потужність ел. двигуна виконавчого органу, кВт	132
Швидкість руху, м/хв. - робоча (з навантаженням) - маневруюча (без навантаження)	1,9 4,5
Максимальне тягове зусилля на одну гусеницю, т	28
Потужність двигуна насосної станції, кВт	110
Напруга електроживлення, В	1140/660



Рис. В.3. Прохідницький комбайн КП-21

Таблиця В.3

Технічні характеристики прохідницького комбайна КП-21

Параметр	Показник
Технічна продуктивність по вугіллю, м ³ /хв	2
Верхня границя міцності порід, що руйнуються, МПа	100
Максимальна площа перетину виробки за розмахом стріли (в проходці), м ²	30
Мінімальна площа перетину проведених виробок (у світлі), м ²	8
Кут нахилу проведених виробок, град	±12°
Габаритні розміри в транспортному положенні, м	12,5
- Довжина	2,2
- Ширина	2,6
- Висота	

Параметр	Показник
Ширина живильника, мм	2200, 3200
Маса оснащеного комбайна, т	40
Швидкість руху скребкового ланцюга, м/с	1,0
Потужність ел. двигуна виконавчого органу, кВт	110
Швидкість руху, м/хв.	6,0
Максимальне тягове зусилля, т	36
Система зрошення:	
- Робочий тиск, МПа	1,5
- Максимальні витрати, л/хв	150
Потужність двигуна насосної станції, кВт	45
Напруга електроживлення, В	660



Рис. В.4. Прохідницький комбайн КПА

Таблиця В.4

Технічні характеристики прохідницького комбайна КПА

Параметр	Показник
Гранична міцність порід, що руйнуються, МПа	70
Перетин виробки, м	
- По ширині	5,2...6,0
- По висоті	2,6...3,5
Кут нахилу проведених виробок, град	±12°
Габаритні розміри в транспортному положенні, м	13,4
- Довжина	3,6
- Ширина по гусеничному ходу	4,5/5,2
- Ширина по живильнику	1,6
- Висота по корпусу	2,38
- Висота по буровим коронкам	0,3
- Кліренс	
Маса оснащеного комбайна, т	80
Потужність ел. двигуна виконавчого	2×160

Параметр	Показник
органу, кВт	
Загальна потужність двигунів комбайна, кВт	480
Напруга електроживлення, В	660/1140



Рис. В.5. Прогідницький комбайн КПД

Таблиця В.5

Технічні характеристики прогідницького комбайна КПД

Параметр	Показник
Гранична міцність порід, що руйнуються, МПа	100
Площа перетину виробки в проходці, м ²	11...25
Кут нахилу проведених виробок, град	±12°
Габаритні розміри в транспортному положенні, м	13,4
- Довжина	2,65
- Ширина	1,6
- Висота по корпусу	
Маса оснащеного комбайна, т	80
Потужність ел. двигуна виконавчого органу, кВт	110 (132,75)

Параметр	Показник
Загальна потужність двигунів комбайна, кВт	210
Напруга електроживлення, В	660/1140
Швидкість руху ланцюга, м/с	1,1
Ширина жолоба, мм	536
Гідросистема	
- Робочий тиск, МПа	20
- Об'єм гідросистеми, л	750

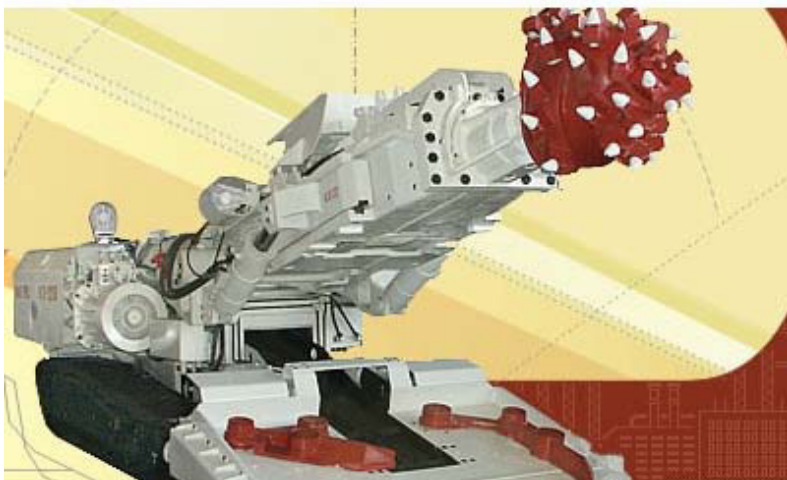


Рис. В.6. Прохідницький комбайн КСП-22

Таблиця В.6

Технічні характеристики прохідницького комбайна КСП-22

Параметр	Показник
Технічна продуктивність по вугіллю і породі, м ³ /хв	1,42
Верхня границя міцності порід, що руйнуються, МПа	70
Мінімальна площа перетину виробки за розмахом стріли (в проходці), м ²	22

Параметр	Показник
Мінімальна площа перетину проведених виробок (у світлі), м ²	8
Кут нахилу проведених виробок, град	±12°
Розміри виробки, м	
- Висота	2,1...4,45
- Ширина	3,0...5,2
Габаритні розміри в транспортному положенні, мм	11200
- Довжина	1970
- Ширина по гусеничному ходу	3100
	1600
- Ширина по живильнику	190
- Висота по корпусу	
- Кліренс	
Маса оснащеного комбайна, т	30
Швидкість руху скребкового ланцюга, м/с	0,9
Потужність ел. двигуна виконавчого органу, кВт	75
Частота обертання ріжучої коронки, об/хв	52
Хід телескопа стріли виконавчого органу, мм	550
Швидкість різання з найбільшим діаметром коронки, м/с	1,4
Швидкість руху (робоча), м/хв.	4,8
Ширина навантажувального стола, мм	3100
Частота качання лап живильника, хв ⁻¹	30
Напруга електроживлення, В	660
Система зрошення:	
- Робочий тиск, МПа	1,5
- Максимальні витрати, л/хв	70



Рис. В.7. Прохідницький комбайн КПУ

Таблиця В.7

Технічні характеристики прохідницького комбайна КПУ

Параметр	Показник
Гранична міцність порід, що руйнуються, МПа	100
Площа перетину виробки в проходці, м ²	13,8...32
Кут нахилу проведених виробок, град	±12°
Габаритні розміри в транспортному положенні, м	3,4
- Ширина	1,9
- Висота по корпусу	
Маса оснащеного комбайна, т	70
Потужність ел. двигуна виконавчого органу, кВт	2×110
Загальна потужність двигунів комбайна, кВт	375
Напруга електроживлення, В	1140
Швидкість руху ланцюга, м/с	1,1
Ширина жолоба, мм	670
Гідросистема	
- Робочий тиск, МПа	20
- Об'єм гідросистеми, л	1000



Рис. В.8. Вугільнодобувна машина ML340

Таблиця В.8

Технічні характеристики вугільнодобувної машини ML340

Параметр	Показник
Продуктивність, т/хв	15...27
Площа перетину виробки в проходці, м ²	13,8...32
Кут нахилу проведених виробок, град	±17°
Габаритні розміри в транспортному положенні, м	10,89
- Довжина	3,3
- Ширина	2,07
- Висота по корпусу	
Ширина барабана різання, мм	3300
Діаметр барабана різання, мм	1120
Частота обертання барабана різання, об/хв	50
Частота обертання планетарного колеса, об/хв	40
Маса оснащеного комбайна, т	62,4
Потужність ел. двигуна виконавчого органу, кВт	2×170
Загальна потужність двигунів комбайна, кВт	524

Параметр	Показник
Робоча напруга, В	АС 1 140
Швидкість руху ланцюга, м/с	1,1
Максимальна висота різання, м	4,6
Горизонтальна висота різання, м	2,6
Потужність насосної станції, кВт	110
Максимальна маневруюча швидкість, м/хв	13,3
Ширина гусениці, мм	650



Рис. В.9. Очисний комбайн КДК-700

Таблиця В.9

Технічні характеристики очисного комбайна КДК-700

Параметр	Показник
Потужність пласта, що розробляється, м	2,0...4,3
Продуктивність, т/хв.: - При опорі вугіллю різанню 120 кН/м - При опорі вугіллю різанню 240 кН/м - При опорі вугіллю різанню 360 кН/м	24 18 12
Габаритні розміри в транспортному положенні, мм - Довжина за осями шнеків - Ширина - Висота по корпусу в зоні кріплення	10450 2020 1500...1700

Параметр	Показник
Маса оснащеного комбайна, т	45
Потужність ел. двигуна виконавчого органу, кВт	2×355
Загальна потужність двигунів комбайна, кВт	860
Напруга електроживлення, В	1140
Потужність двигуна гідросистеми, кВт	30
Середній ресурс до капітального ремонту, тис.т	1500...2000
Максимальна робоча швидкість подачі, м/хв., не менше	20
Максимальне тягове зусилля системи подачі, кН, не менше	600 (2×300)

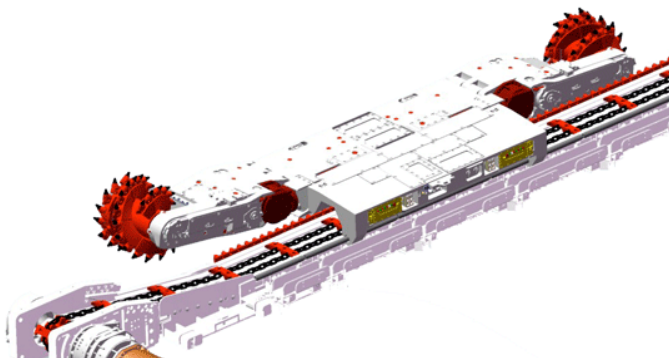


Рис. В.10. Очисний комбайн УКД-400

Таблиця В.10

Технічні характеристики очисного комбайна УКД-400

Параметр	Показник
Потужність пласта, що розробляється, м	0,85...1,5
Продуктивність, т/хв.:	
- При опорі вугіллю різанню 120 кН/м	12
- При опорі вугіллю різанню 240 кН/м	8

Параметр	Показник
- При опорі вугілля різанню 360 кН/м	5,5
Габаритні розміри в транспортному положенні, мм	7600
- Довжина за осями шнеків	2200
- Ширина	525...575
- Висота по корпусу в зоні кріплення	
Маса оснащеного комбайна, т	21
Потужність ел. двигуна виконавчого органу, кВт	2×200
Загальна потужність двигунів комбайна, кВт	460
Напруга електроживлення, В	1140
Середній ресурс до капітального ремонту, тис.т	700
Максимальна робоча швидкість подачі, м/хв., не менше	12
Максимальне тягове зусилля системи подачі, кН	300



Рис. В.11. Очисний комбайн УКД200-250

Таблиця В.11

Технічні характеристики очисного комбайна УКД200-250

Параметр	Показник
Потужність пласта, що розробляється, м	0,85...1,3
Продуктивність, т/хв.: <ul style="list-style-type: none"> - При опорі вугіллю різанню 120 кН/м - При опорі вугіллю різанню 240 кН/м - При опорі вугіллю різанню 360 кН/м 	5,5 4,4 3,3
Габаритні розміри в транспортному положенні, мм <ul style="list-style-type: none"> - Довжина за осями шнеків - Ширина - Висота по корпусу в зоні кріплення 	5863 1930 615
Маса оснащеного комбайна, т	14,4
Потужність ел. двигуна виконавчого органу, кВт	220
Загальна потужність двигунів комбайна, кВт	330
Напруга електроживлення, В	600; 1140
Максимальна робоча швидкість подачі, м/хв., не менше	5
Максимальне тягове зусилля системи подачі, кН	200



Рис. В.12. Очисний комбайн МВ12-320Е

Таблиця В.12

Технічні характеристики очисного комбайна МВ12

Очисний комбайн – тип	МВ 290Е	МВ 320Е	МВ 350Е	МВ 390Е	МВ 450Е	МВ 490Е
Довжина комбайна, мм	7 780	7 767	7 800	7 800	7 800	8064
Діаметр виконавчих органів, м	0,95-1,25	0,95-1,25	1,25-1,4	1,25-1,4	1,25-1,5	0,95-1,5
Видобувна потужність пласта, м	1,0-2,1	1,0-2,3	1,3-2,6	1,3-2,6	1,3-2,6	1,0-3,0
Продуктивність, за опором вугілля різання до 360 кН/м, т/хв	8,7	10	11,6	14,5	17	17
Мінімальна висота корпусу, мм	748	748	1057	1057	1057	1057
Частота обертання виконавчого органа, об/хв	54-47	54-47	54-47	54-47	54-47	54-47
Ширина виконавчих органів, мм	630-800	630-800	630-800	630-800	630-800	630-800

Очистний комбайн – тип	МВ 290Е	МВ 320Е	МВ 350Е	МВ 390Е	МВ 450Е	МВ 490Е
Макс, кут нахилу пласта по простяганням, гр-	±35	±35	±35	±35	±35	±35
Макс, кут нахилу пласта по падінню, гр-	±20	±20	±20	±20	±20	±20
Макс, захват над рівнем конвеєра, мм	150- 200	150- 200	150- 200	150- 200	150- 200	200
Швидкість подачі, м/хв	0-11,5	0-11,5	0-11,5	0-11,5	0-11,5	0-11,5
Зусилля для подачі, кН	2x220	2x220	2x220	2x220	2x220	2x220
Загальна потужність електродвигунів, кВт	291,5	321,5	351,5	391,5	451,5	491,5
Потужність електродвигунів виконавчих органів, кВт	2x120	2x135	2x150	2x170	2x200	2x220
Потужність електродвигунів подачі, кВт	2x22	2x22	2x22	2x22	2x22	2x22
Потужність електродвигунів гідралічного агрегату, кВт	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Напруга живлення, В	1140/ 500	1140/ 500	1140/ 500	1140/ 500	1140/ 500	1140/ 500
Загальна маса, кг	17 000	17 000	19000	19000	19000	19000

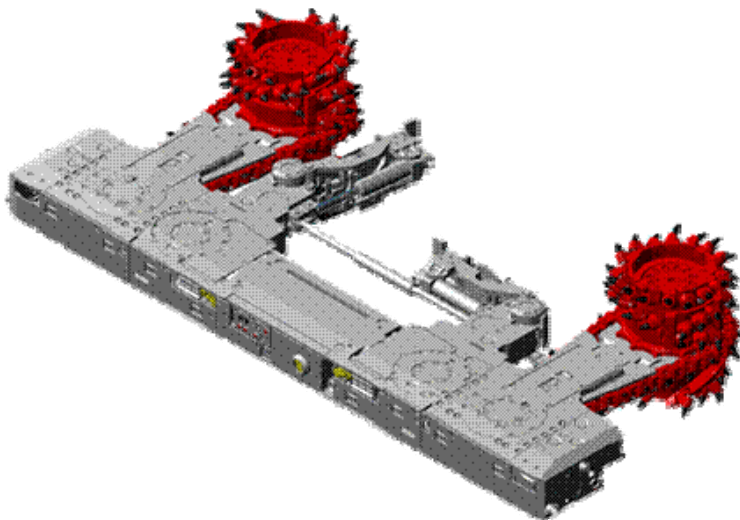


Рис. В.13. Очисний комбайн КА-200

Таблиця В.13

Технічні характеристики очисного комбайна КА-200 та КА-80

Параметр	Показник	
	КА-200	КА-80
Потужність пласта, що розробляється, м	0,8...1,25	
Продуктивність, т/хв.:		
- При опорі вугіллю різанню 120 кН/м	5,0	3,3
- При опорі вугіллю різанню 240 кН/м	4,0	3,0
- При опорі вугіллю різанню 360 кН/м	3,0	2,2
Габаритні розміри в транспортному положенні, мм		
- Довжина по корпусу	5200	5000
- Ширина	2500	2500
- Висота по корпусу в зоні кріплення	544	520
Маса оснащеного комбайна, т	12,9	12,8

Параметр	Показник	
	КА-200	КА-80
Потужність ел. двигуна виконавчого органу, кВт	200	180
Загальна потужність двигунів комбайна, кВт	310	290
Напруга електроживлення, В	660; 1140	660
Максимальна робоча швидкість подачі, м/хв.	5,0	
Максимальне тягове зусилля системи подачі, кН	200	
Середній ресурс до капітального ремонту, тис.т	300	210

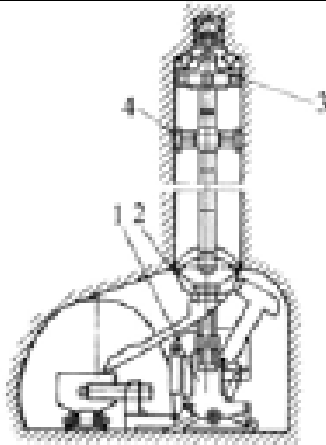


Рис. В.15. Комбайн 1КВ-1: 1 – комбайн;
2 – шлагоуловлювальний пристрій;
3 – робочий інструмент; 4 – опорний ліхтар

Таблиця В.15

Технічні характеристики комбайна 1КВ-1

Параметр	Показник
Діаметр бурової виробки, м	1,5
Глибина буріння, м	до 91
Кут нахилу виробки, град	75...105
Діаметр передової свердловини, мм	320
Установлена потужність, кВт	132
Маса, т	59,5

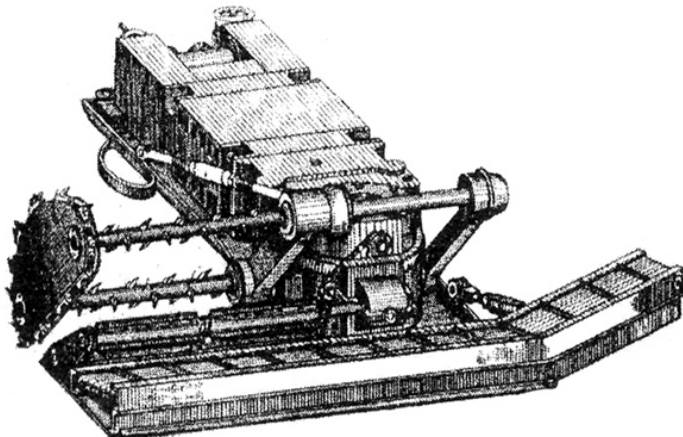


Рис. В.16. Перший у світі очисний комбайн українських інженерів (О.І. Бахмутський, В. Г. Яцкіх, Г.І. Роменський (30-і роки ХХ ст.))



Рис. В.17. Прохідницький комплекс «Титан»

Таблиця В.17

Технічні характеристики прохідницького комплексу «Титан»

Параметр	Показник
Технічна продуктивність, м ³ /хв	0,33-1,0
Границя міцності порід, МПа, не більше	100
Висота виробки в світлі від головки рельси	2200
Площа перетину виробок у світлі, м ² , не менше	7
Потужність пласта, м, не менше	0,5
Габаритні розміри , мм - Дробильно-закладальної машини «Титан-1» - Повітрעדуйки ВП 70	4145×1415×1950 2380×1250×2220
Маса комплексу, кг	27800
Витрати стисненого повітря, м ³ /хв	70
Внутрішній номінальний діаметр закладу вального трубопроводу, мм	170
Ширина колії, мм	600; 900
Номінальна сумарна потужність приводу, кВт	145
Напруга електроживлення, В	660
Дальність транспортування матеріалу по трубопроводі з двома поворотними колінами і підйомом траси до 2 м	80
Підrivка бокових порід	нижня, верня, комбінована
Кут залягання пласта, град, не більше - при роботі комплексу по падінню - при роботі комплексу по підняттю	25 10

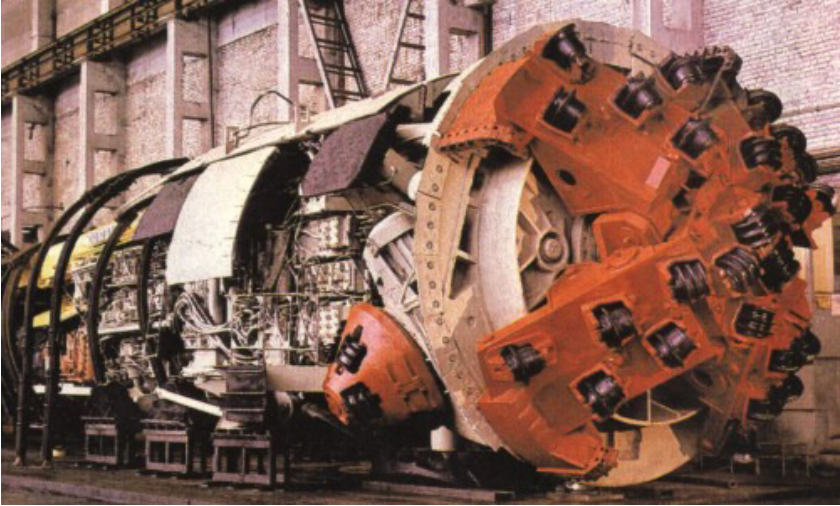


Рис. В.18. Прохідницький комплекс «Союз – 19у»

Таблиця В.18

Технічні характеристики прохідницького
комплексу «Союз – 19у»

Параметр	Показник
Швидкість проведення виробки, м/год	2-2,6
Площа перерізу виробки, м ²	
- в проходці	20,6
- у світлі	15,5
Мінімальний радіус повороту виробки, м	100
Кут нахилу виробки	±10°
Сумарна потужність ел.двигунів, кВт	910
Маса комплексу, т	280



Рис. В.19. Конвеєроструг 1АЦМ

Таблиця В.19

Технічні характеристики конвеєроструга 1АЦМ

Параметр	Показник
Продуктивність, т/год	3,0
Швидкість різання на прямій ділянці, м/с	1,3
Номінальна потужність двигуна, кВт	140
Ширина виконавчого органу, мм	800
В тому числі без зубів, мм	660
Довжина конвеєроструга, м	60
Маса, кг	
- конвеєроструга (без урахування маси ставу)	13000
- комплекту	13500

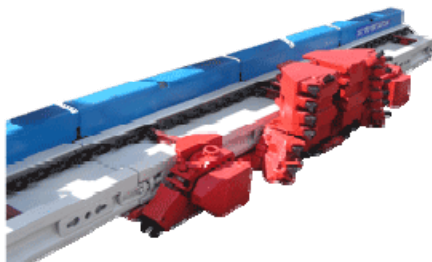


Рис. В.20. Стругова установка для тонких пластів УСТ-2М

Таблиця В.20

Технічні характеристики стругової установки УСТ-2М

Параметр	Показник
Продуктивність, м ³ /хв	2...5
Потужність пластів, що розробляються, м	0,55...1,0
Швидкість руху виконавчого органу (струга), м/с	1,5
- у випереджувальному режимі	0,63
- у відстаючому режимі	
Номінальна потужність приводів струга, кВт	2(3)×55; 2(3)×75
Швидкість руху виконавчого органу (конвеєра), м/с	0,5
- у випереджувальному режимі	1,0
- у відстаючому режимі	
Калібр ланцюга тягового органа струга, мм	24×86; 26×92
Тип напруги живлення, В	660; 127; 36
Довжина стругової установки, м	200; 250
Кут залягання пласта, град, не більше	
- при роботі комплексу по простяганні	25
- при роботі комплексу по падінні	5
Габаритні розміри рештака, мм	
- висота по боковинам	190; 205
- довжина по боковині	1350; 1500
- ширина по боковинам	460; 604



Рис. В.21. Стругова установка УСК-30

Таблиця В.21

Технічні характеристики стругової установки УСК-30

Параметр	Показник
Продуктивність, м ³ /хв	2,3...5,2
Потужність пластів, що розробляються, м	0,85...1,5
Швидкість руху виконавчого органу (струга), м/с	1,96
- у випереджувальному режимі	0,66
- у відстаючому режимі	
Номінальна потужність приводів струга, кВт	2×200; 2×250
Номінальна потужність приводів конвеєра, кВт	2×110; 2×160
Швидкість руху виконавчого органу (конвеєра), м/с	1,24
- у випереджувальному режимі	0,88
- у відстаючому режимі	
Калібр ланцюга тягового органу струга, мм	30×108; 34×126
Тип напруги живлення, В	660; 127
Довжина стругової установки, м	250
Кут залягання пласта, град, не більше	
- при роботі комплексу по простяганні	25
	5

Параметр	Показник
- при роботі комплексу по падінні	
Габаритні розміри рештака, мм	
- висота по боковинам	205
- довжина по боковині	1350; 1500
- ширина по боковинам	604

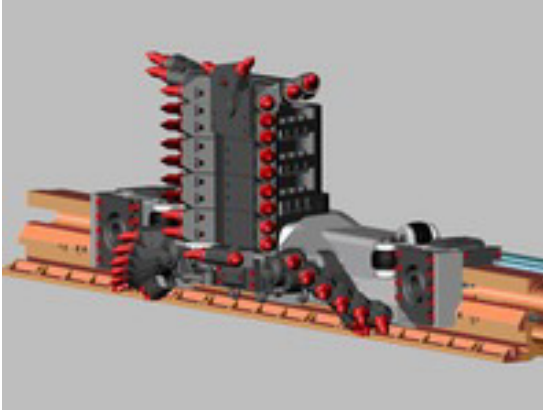


Рис. В.22. Стругова установка С-700

Таблиця В.22

Технічні характеристики стругової установки С-700

Параметр	Показник
Потужність пластів, що розробляються, м	0,85...1,35
Міцність вугілля, Н/мм	до 300
Товщина стружки, мм	80
Довжина лави, м	260
Швидкість руху виконавчого органу (струга), м/с	1,95
Сумарна номінальна потужність приводів струга, кВт	720
Сумарна номінальна потужність приводів конвеєра, кВт	400
Швидкість руху виконавчого органу (конвеєра), м/с	0,73
- робоча	0,24
- для доставки матеріалу	

Параметр	Показник
Висота виконавчого органу, мм	788; 958; 1128; 1298
Тип напруги живлення, В	1140
Кут залягання пласта, град, не більше	
- при роботі комплексу по простяганні	25
- при роботі комплексу по падінні	10
Калібр ланцюга струга, мм	38×137
Калібр ланцюга конвеєра, мм	2×30×108

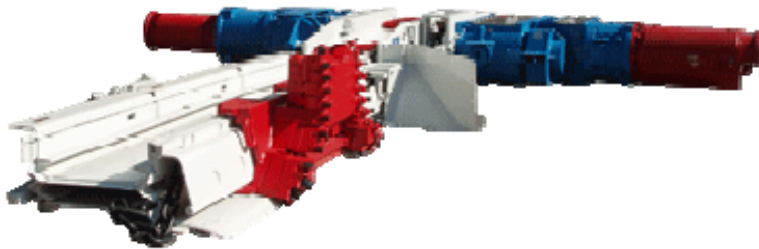


Рис. В.23. Стругова установка СН-06

Таблиця В.23

Технічні характеристики стругової установки СН-06

Параметр	Показник
Потужність пластів, що розробляються, м	0,85...1,4
Продуктивність очисної виїмки, м ² /хв, не менше	5,2
Міцність вугілля, Н/мм	до 300
Довжина лави, м	230
Швидкість руху виконавчого органу (струга), м/с	1,93
Номінальна потужність приводів струга, кВт	2×65/200
Номінальна потужність приводів конвеєра, кВт	2×160
Швидкість руху виконавчого органу (конвеєра), м/с	0,85

Параметр	Показник
Висота виконавчого органу, мм	740...920
Тип напруги живлення, В	1140
Кут залягання пласта, град, не більше <ul style="list-style-type: none"> - при роботі комплексу по простяганні - при роботі комплексу по падінні 	25 8
Калібр ланцюга струга, мм	34×126
Калібр ланцюга конвеєра, мм	26×92
Висота середньої частини конвеєра (за бортом), мм	540



Рис. В.24. Конвеєр шахтний скребковий КСД – 26В

Технічні характеристики конвеєра КСД – 26В

Параметр	Показник
Максимальна продуктивність, т/год	600
Довжина конвеєра в доставці, м	до 300
Кількість електродвигунів	2
Номінальна потужність двигуна, кВт	2×55/160
Швидкість руху тягового органа, м/с	
- основна (робоча)	1,06
- допоміжна (маневруюча)	0,35
Крок встановлення скребків, мм	920



Рис. В.25. Конвеєр шахтний скребковий PSZ – 850

Таблиця В.25

Технічні характеристики конвеєра PSZ – 850

Параметр	Показник
Максимальна продуктивність, т/год	1600
Довжина конвеєра в доставці, м	500
Кількість електродвигунів	2, 3, 4
Максимальна потужність двигуна, кВт	1600
Ухил	
- повздовжній	35°
- поперечний	35°
Вид електричних двигунів	Односторонні або двосторонні

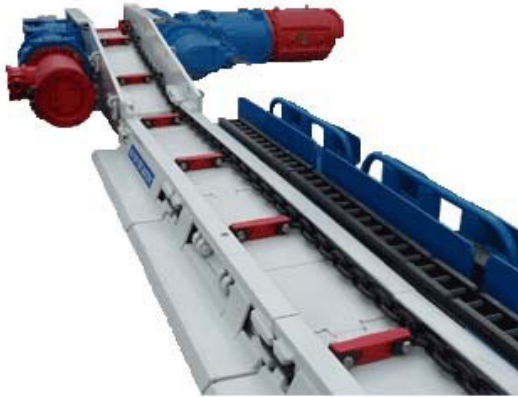


Рис. В.26. Конвеєр шахтний скребковий СП – 326

Технічні характеристики конвеєра СП – 326

Параметр	Показник
Максимальна продуктивність, т/год	800
Довжина конвеєра в доставці, м	до 300
Кількість електродвигунів	2
Швидкість руху тягового органа, м/с	1 1,12...1,24 0,37...0,41
- основна (робоча) для одношвидкісного двигуна	
- для двохшвидкісного двигуна	
- допоміжна (маневруюча) для двохшвидкісного двигуна	



Рис. В.27. Конвеєр шахтний скребковий СПЦ – 163 М

Таблиця В.27

Технічні характеристики конвеєра СПЦ – 163 М

Параметр	Показник
Продуктивність, т/год	400...560
Довжина конвеєра в доставці, м	200...300
Кількість електродвигунів	2 або 3
Тяговий орган	Скребоквий ланцюг
- кількість і розташування ланцюгів	2, центрально-з dvoєні
- калібр ланцюга, мм	24×86
- відстань між осями ланцюгів, мм	120; 240

КРІПИЛЬНІ УСТАНОВКИ ТА МЕХАНІЗОВАНІ КРІПЛЕННЯ



Рис. Д.1. Загальний вигляд установки для кріплення анкерами
Boltec 235 H-DCS

Таблиця Д.1

Технічні характеристики установки Boltec 235 H-DCS

Параметр	Показник
Тип перфоратора	СОР 1532
Кількість анкерів у магазині, шт	10
Довжина анкера, м	1,5...2,4
Діаметр анкерів, мм	16...32
Максимальна потужність, кВт	66
Довжина, м	6,2
Ширина, м	2,2
Висота, м	2,3...3,0
Маса, т	16,6

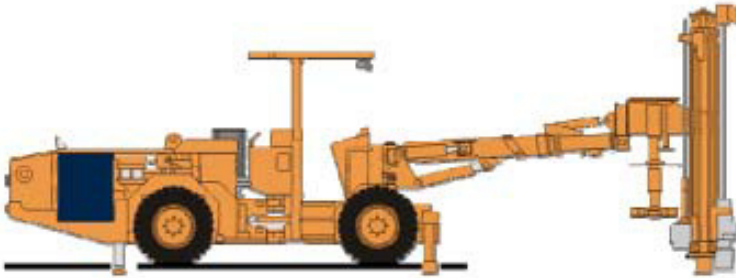


Рис. Д.2. Установка для крепления анкерами Rabolt 5-126

Таблиця Д.2

Технічні характеристики установки Rabolt 5-126

Параметр	Показник
Тип перфоратора	Hydrastar200
Кількість анкерів у магазині, шт	9; 12; 15
Довжина тросового анкера, м	1,5...3,0
Діаметр анкерів, мм	22...28
Максимальна потужність, кВт	55
Довжина, м	10,2
Ширина, м	1,75
Висота, м	2,1...3,1
Маса, т	13



Рис. Д.3. Механізоване кріплення типу 1ДТ

Таблиця Д.3

Технічні характеристики механізованого кріплення типу 1ДТ

Параметр	Показник
Потужність обслуговуючих пластів, м	1,1...1,8
Опір секції, кН	3800...4500
Крок установки секції, м	1,5
Крок пересування, м	0,63
Габаритні розміри секції, мм	
- висота	880...1800
- ширина	1440
Маса секції, т, не більше	9,6
Питомий опір на 1 м ² підтримувальної площі кН/ м ²	705...800
Крок пересування секції, м	0,63



Рис. Д.4. Механізоване кріплення типу 1КД80

Таблиця Д.4

Технічні характеристики механізованого кріплення типу 1КД80

Параметр	Показник
Потужність обслуговуючих пластів,м	0,85...1,2
Опір секції, кН	2800
Крок установки секції, м	1,5
Габаритні розміри секції, мм	
- висота	560...1065
- ширина	1300
Маса секції, т, не більше	5,9
Питомий опір на 1 м ² підтримувальної площі кН/ м ²	500
Крок пересування секції, м	0,63



Рис. Д.5. Механізоване кріплення типу 1КД90

Таблиця Д.5

Технічні характеристики механізованого кріплення типу 1КД90

Параметр	Показник
Потужність обслуговуючих пластів, м	0,8...1,4
Опір секції, кН	2838...3194
Крок установки секції, м	1,5
Габаритні розміри секції, мм	
- висота	600...1250
- ширина	1420
Маса секції, т, не більше	6,75
Питомий опір на 1 м ² підтримувальної площі кН/ м ²	434...530
Крок пересування секції, м	0,63



Рис. Д.6. Механізоване кріплення типу 1КДД

Таблиця Д.6

Технічні характеристики механізованого кріплення типу 1КДД

Параметр	Показник
Потужність обслуговуючих пластів,м	1,0...1,6
Опір секції, кН	2600...3100
Крок установки секції, м	1,5
Габаритні розміри секції, мм	
- висота	740...1600
- ширина	1410
Маса секції, т, не більше	7,9
Питомий опір на 1 м ² підтримувальної площі кН/ м ²	450...505
Крок пересування секції, м	0,63

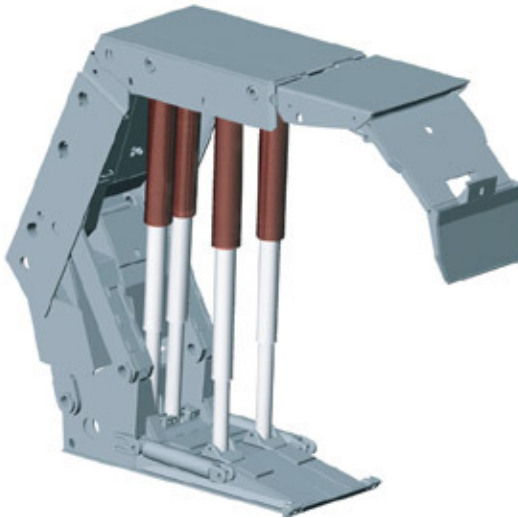


Рис. Д.7. Механізоване кріплення типу 2М142

Таблиця Д.7

Технічні характеристики механізованого кріплення типу 2М142

Параметр	Показник
Опір секції, кН	8740
Крок установки секції, м	1,5
Габаритні розміри секції, мм	
- висота	2660...5120
- ширина	2400
Маса секції, т, не більше	21
Питомий опір на 1 м ² підтримувальної площі Кн/ м ²	1300
Крок пересування секції, м	0,78



Рис. Д.8. Механізоване кріплення типу ДМ

Таблиця Д.8

Технічні характеристики механізованого кріплення типу ДМ

Параметр	Показник
Потужність обслуговуючих пластів, м	0,85...1,5
Опір секції, кН	2200...2800
Крок установки секції, м	1,5
Габаритні розміри секції, мм	
- висота	610...1500
- ширина	1440
Маса секції, т, не більше	7,4
Питомий опір на 1 м ² підтримувальної площі Кн/ м ²	385...505
Крок пересування секції, м	0,63 або 0,7

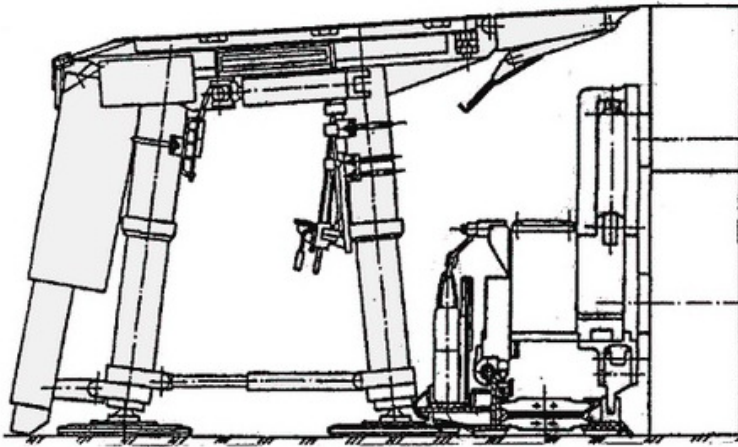


Рис. Д.9. Механізоване кріплення типу М130

Таблиця Д.9

Технічні характеристики механізованого кріплення типу М130

Параметр	Показник
Потужність обслуговуючих пластів, м	2,25...4,15
Опір секції, кН	3100
Крок установки секції, м	1,2
Габаритні розміри секції, мм	
- висота	1800...2240
- ширина	1640
Маса секції, т, не більше	13,4
Питомий опір на 1 м ² підтримувальної площі Кн/ м ²	700
Крок пересування секції, м	0,63



Рис. Д.10. Механізоване кріплення типу М144Б

Таблиця Д.10

Технічні характеристики механізованого кріплення типу М144Б

Параметр	Показник
Опір секції, кН	4800
Крок установки секції, м	1,5
Конструктивна висота секції, мм	1650...3000
Крок пересування секції, м	0,8
Маса секції, т, не більше	13
Питомий опір на 1 м ² підтримувальної площі Кн/ м ²	820
Середній тиск кріплення на основу пласта, МПа	2



Рис. Д.11. Арегат щитовий АНЩ

Таблиця Д.11

Технічні характеристики агрегата щитового АНЩ

Параметр	Показник
Опір секції кріплення, кН	800
Продуктивність, т/хв	2,5
Крок установки кріплення, м	1,0
Потужність пласта, що розробляється, м	0,7...2,2
Крок пересування кріплення, м	0,63
Маса комплекту, т, не більше	210
Питомий опір кріплення на 1 м ² підтримувальної площі, Кн/ м ²	240
Середній тиск кріплення на основу пласта, МПа	1,0
Номінальна сумарна потужність двигунів, кВт	185
Коефіцієнт затяжки кріплення	0,7



Рис. Д.12. Очисний комплекс 1KM103М

Таблиця Д.12

Технічні характеристики очисного комплексу 1KM103М

Параметр	Показник
Довжина лави, м	170
Добова продуктивність (при 3-х зм. роботі), т	850
Крок установки кріплення, м	1,2
Потужність пласта, що розробляється, м	0,71...0,95
Крок пересування кріплення, м	0,8
Маса комплексу з ЗИП, т, не більше	726
Питомий опір кріплення на 1 м ² підтримувальної площі, Кн/ м ²	500
Висота кріплення, мм	500...900
Номінальна сумарна потужність двигунів, кВт, не більше	607
Середній ресурс кріплення до капремонту, год	30000



Рис. Д.13. Очисний комплекс 1МК85Б

Таблиця Д.13

Технічні характеристики очисного комплексу 1МК85Б

Параметр	Показник
Довжина лави, м	до 200
Крок установки кріплення, м	1,5
Потужність пласта, що розробляється, м	1,3...2,5
Ширина захвату, м	0,63...0,8
Маса секції, т, не більше	9,5
Питомий опір кріплення на 1 м ² підтримувальної площі, Кн/ м ²	600
Середній тиск на землю, МПа	1,2

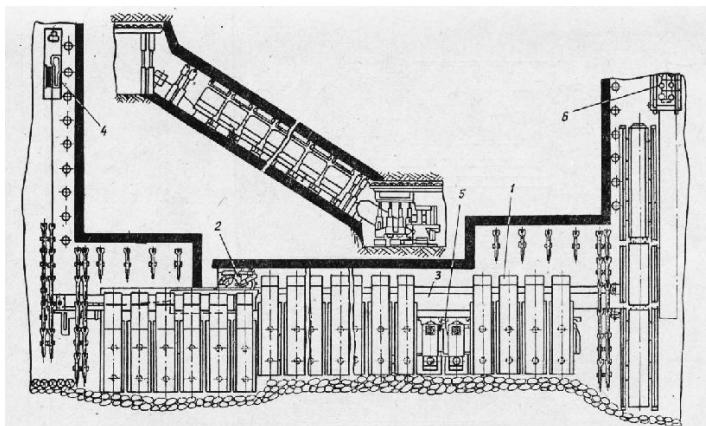


Рис. Д.14. Комплекс обладнання КМ-87 ДМ в лаві

Додаток Е

ШАХТНИЙ ЛОКОМОТИВНИЙ ТРАНСПОРТ



Рис. Е.1. Загальний вигляд акумуляторного електровоза АРП8Т

Таблиця Е.1

Технічні характеристики акумуляторного електровоза АРП8Т

Параметр	Показник
Коля, мм	600; 900
Швидкість при часовому режимі, км/год	6,8
Сила тяги при часовому режимі, кН	12,2
Тягова потужність двигуна при часовому режимі, кВт	26
Швидкість при тривалому режимі, км/год	10
Сила тяги при тривалому режимі, кН	4,6
Жорстка база, мм	1200±60
Кліренс, мм	100
Габаритні розміри, мм	
- довжина	4550
- ширина	1350/1045
- висота (з кабіною)	1650
Маса, кг	8700±160



Рис. Е.2. Загальний вигляд акумуляторного електровоза АРП7Т

Таблиця Е.2

Технічні характеристики акумуляторного електровоза АРП7Т

Параметр	Показник
Коля, мм	600; 900
Швидкість при часовому режимі, км/год	7,5; 8,1
Сила тяги при часовому режимі, кН	10
Тягова потужність двигуна при часовому режимі, кВт	20
Енергоємність акумуляторної батареї, кВт/год	58-75
Жорстка база, мм	1200
Габаритні розміри, мм	
- довжина	4200
- ширина	1350/1050
- висота	1450
Маса, кг	7000



Рис. Е.3. Загальний вигляд акумуляторного електровоза АР15Т
Таблиця Е.3

Технічні характеристики акумуляторного електровоза АР15Т

Параметр	Показник
Коля, мм	600; 900
Швидкість при часовому режимі, км/год	6,9; 7,8
Сила тяги при часовому режимі, кН	9
Тягова потужність двигуна при часовому режимі, кВт	20
Енергоємність акумуляторної батареї, кВт/год	36-76
Жорстка база, мм	1000
Габаритні розміри, мм	
- довжина	3800
- ширина	1350/1050
- висота	1330
Маса, кг	5500



Рис. Е.4. Загальний вигляд акумуляторного електровоза APB5T
Таблиця Е.4

Технічні характеристики акумуляторного електровоза APB5T

Параметр	Показник
Колія, мм	550; 900
Швидкість при часовому режимі, км/год	6,9; 7,8
Сила тяги при часовому режимі, кН	9
Тягова потужність двигуна при часовому режимі, кВт	20
Енергоємність акумуляторної батареї, кВт/год	40-76
Жорстка база, мм	1000
Габаритні розміри, мм	
- довжина	3800
- ширина	1350/1050
- висота	1330
Маса, кг	5900



Рис. Е.5. Загальний вигляд акумуляторного електровоза АРП4,5Т

Таблиця Е.5

Технічні характеристики акумуляторного електровоза АРП4,5Т

Параметр	Показник
Колія, мм	600; 900
Швидкість при часовому режимі, км/год	6,6
Сила тяги при часовому режимі, кН	7
Тягова потужність двигуна при часовому режимі, кВт	14
Енергоємність акумуляторної батареї, кВт/год	36-76
Жорстка база, мм	900
Габаритні розміри, мм	
- довжина	3300
- ширина	1300/1000
- висота	1300
Маса, кг	4500



Рис. Е.6. Загальний вигляд акумуляторного електровоза АРП2Т
Таблиця Е.6

Технічні характеристики акумуляторного електровоза АРП2Т

Параметр	Показник
Колія, мм	600; 900
Швидкість при часовому режимі, км/год	3,8
Сила тяги при часовому режимі, кН	3,2
Тягова потужність двигуна при часовому режимі, кВт	4,0
Жорстка база, мм	650
Кліренс, мм	35
Габаритні розміри, мм	
- довжина	2130
- ширина	900/1050
- висота	1360
Маса, кг	2000



Рис. Е.7. Загальний вигляд акумуляторного електровоза 2АМ – 8Д

Таблиця Е.7

Технічні характеристики акумуляторних електровозів
типу АМ – 8Д та 2АМ – 8Д

Параметр	Показник	
	АМ – 8Д	2АМ – 8Д
Колія, мм	550, 575, 600, 750, 900	600, 900
Швидкість при часовому режимі, км/год	5,7...6,8	
Сила тяги при часовому режимі, кН	12,1...12,2	24,1...24,4
Тягова потужність двигуна при часовому режимі, кВт	21...26	42...52
Швидкість при тривалому режимі, км/год	8,2...10	
Сила тяги при тривалому режимі, кН	4,67...4,61	9,34...9,22
Тягова потужність двигуна при тривалому режимі, кВт	11,2...13,4	22,4...26,8
Жорстка база, мм	1200	
Кліренс, мм	100	
Габаритні розміри, мм	4550×1415×1355	9470×1415×1355
Маса, кг	8050...8700	16400...17600



Рис. Е.8. Загальний вигляд вагонеток типу ВГ-1, ВГ-1,2 і ВГ-1,3
Таблиця Е.8

Технічні характеристики вагонеток типу ВГ-1, ВГ-1,2 і ВГ-1,3

Параметр	Показник		
	ВГ-1	ВГ-1,2	ВГ-1,3
Вантажопідйомність, т	2,5	2,75	3,25
Ємність кузова, м ³	1	1,1	1,3
Ширина колії, мм	600	600	600
Жорстка база, мм	500	550	550
Довжина, м	1,5	1,8	2,0
Ширина, м	0,85	0,85	0,85
Висота, м	1,3	1,3	1,3
Маса, т	0,521	0,587	0,62



Рис. Е.9. Загальний вигляд вагонеток типу ВГ-2,2, ВГ-2,5 і ВГ-3,3

Таблиця Е.9

Технічні характеристики вагонеток типу ВГ-2,2, ВГ-2,5 і ВГ-3,3

Параметр	Показник		
	ВГ-2,2	ВГ-2,5	ВГ-3,3
Вантажопідйомність, т	4	4,5	6
Ємність кузова, м ³	2,2	2,5	3,3
Ширина колії, мм	600, 750	900	900
Жорстка база, мм	1000	800	1100
Довжина, м	2,95	2,975	3,45
Ширина, м	1,2	1,24	1,32
Висота, м	1,3	1,3	1,3
Маса, т	1,518	1,153	1,29



Рис. Е.10. Загальний вигляд вагонетки типу ВБ-2,5

Таблиця Е.10

Технічні характеристики вагонеток типу ВБ-2,5

Параметр	Показник
Вантажопідйомність, т	6,25
Ємність кузова, м ³	2,5
Ширина колії, мм	750
Жорстка база, мм	1000
Довжина, м	3,25
Ширина, м	1,35
Висота, м	1,4
Маса, т	2,7



Рис. Е.11. Загальний вигляд вагонетки типу ВО-0,5 і ВО-0,8

Таблиця Е.11

Технічні характеристики вагонеток типу ВО-0,5 і ВО-0,8

Параметр	Показник	
	ВО-0,5	ВО-0,8
Вантажопідйомність, т	1,5	2,4
Ємність кузова, м ³	0,5	0,8
Ширина колії, мм	600, 750	600, 750
Жорстка база, мм	550	550
Довжина, м	1,5	1,875
Ширина, м	1,125	1,125
Висота, м	1,27	1,27
Маса, т	0,6	0,7



Рис. Е.12. Вагонетка пасажирська типу ВПГ

Таблиця Е.12

Технічні характеристики вагонеток типу ВПГ

Параметр	Показник	
	ВПГ-12	ВПГ-18П
Нахил виробки, град	0	0
Кількість посадкових місць	12	18
Ширина колії, мм	600	750; 900
Жорстка база, мм	450	1500
Довжина, м	4,55	4,74
Ширина, м	1,05	1,35
Висота, м	1,53	1,595
Маса, т	1,64	2,50



Рис. Е.13. Загальний вигляд вагонетки лісовозної ВЛ-6

Таблиця Е.13

Технічні характеристики вагонеток типу ВЛ-6

Параметр	Показник
Вантажопідйомність, т	4,2
Об'єм перевезеного лісоматеріалу, м ³	6
Ширина колії, мм	750; 900
Жорстка база, мм	1250
Довжина, м	3,95
Ширина, м	1,35
Висота, м	1,55
Маса, т	2,115...2,18



Рис. Е.14. Загальний вигляд транспортних візків ТТ-600 і ТТ-900

Таблиця Е.14

Технічні характеристики транспортних візків ТТ-600 і ТТ-900

Параметр	Показник	
	ТТ-600	ТТ-900
Вантажопідйомність, кН (тс)	100 (10,0)	100 (10,0)
Ширина колії, мм	600	900
Маса, т	1,0	1,3

ШАХТНІ ВЕНТИЛЯТОРИ



Рис. Ж.1. Шахтний вентилятор місцевого провітрювання ВМЭ-12А

Таблиця Ж.1

Технічні характеристики ВМЭ-12А

Параметр	Показник
Висота, мм	1750
Діаметр, мм	1200
Ширина, мм	1350
Довжина, мм	2280
Потужність електродвигуна, кВт	110
Частота обертання, об/хв	1500
Максимальний ККД, %	73
Маса, кг	2200
Номінальний тиск, Па	2600
Номінальна подача, м ³ /с	21
Рівень шуму на відстані 3 м, дБ	107



Рис. Ж.2. Шахтний вентилятор місцевого провітрювання ВМЭ-10Р

Таблиця Ж.2

Технічні характеристики ВМЭ-10Р

Параметр	Показник
Висота, мм	1300
Діаметр, мм	800
Ширина, мм	1100
Довжина, мм	1700
Потужність електродвигуна, кВт	110
Частота обертання, об/хв	1500
Максимальний ККД, %	77
Маса, кг	2000
Номінальний тиск, Па	4800
Номінальна подача, м ³ /с	15
Рівень шуму на відстані 3 м, дБ	107



Рис. Ж.3. Шахтний вентилятор місцевого провітрювання ВМЭ-8
Таблиця Ж.3

Технічні характеристики ВМЭ-8

Параметр	Показник
Висота, мм	1100
Діаметр робочого колеса, мм	708
Ширина, мм	910
Довжина, мм	1310
Потужність електродвигуна, кВт	50
Частота обертання ротора, об/хв	3000
Маса, кг	750
Номінальний тиск, Па	3200
Номінальна подача, м ³ /с	10



Рис. Ж.4. Шахтний вентилятор місцевого провітрювання ВМЭ-6, ВМЭ-6-1

Таблиця Ж.4

Технічні характеристики ВМЭ-6, ВМЭ-6-1

Параметр	Показник	
	ВМЭ-6	ВМЭ-6-1
Висота, мм	975	975
Діаметр робочого колеса, мм	630	630
Ширина, мм	750	750
Довжина, мм	1075	1525
Потужність електродвигуна, кВт	25	25
Частота обертання ротора, об/хв	3000	3000
Маса, кг	420	510
Номінальний тиск, Па	2500	2300
Номінальна подача, м ³ /с	7,0	6,72

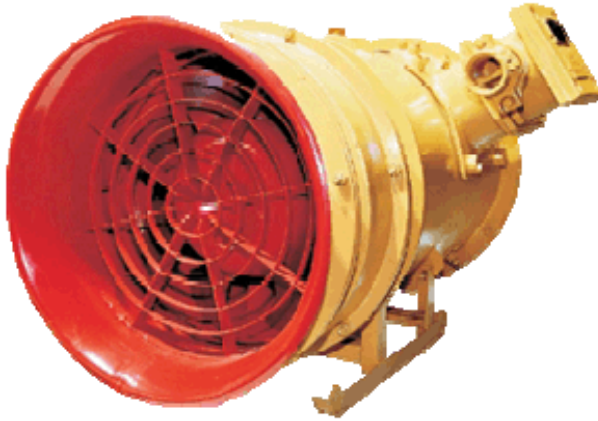


Рис. Ж.5. Шахтний вентилятор місцевого провітрювання ВМЭ-5
Таблиця Ж.5

Технічні характеристики ВМЭ-5

Параметр	Показник
Висота, мм	825
Діаметр робочого колеса, мм	500
Ширина, мм	800
Довжина, мм	980
Потужність електродвигуна, кВт	13
Частота обертання ротора, об/хв	3000
Маса, кг	270
Номінальний тиск, Па	2000
Номінальна подача, м ³ /с	3,65
Максимальний ККД, %	66



Рис. Ж.6. Шахтний вентилятор місцевого провітрювання ВМП-4М

Таблиця Ж.6

Технічні характеристики ВМП-4М

Параметр	Показник
Висота, мм	650
Діаметр, мм	400
Ширина, мм	600
Довжина, мм	2280
Максимальний ККД, %	25
Маса, кг	70
Граничний тиск, Па	1400
Продуктивність, м ³ /год	5040
Рівень шуму на відстані 3 м, дБ	85



Рис. Ж.7. Шахтний вентилятор місцевого провітрювання ВОЭ-5
Таблиця Ж.7

Технічні характеристики ВОЭ-5

Параметр	Показник
Висота, мм	660
Діаметр робочого колеса, мм	400
Ширина, мм	600
Довжина, мм	830
Потужність електродвигуна, кВт	7,5
Частота обертання ротора, об/хв	3000
Маса, кг	150
Номінальний тиск, Па	1700
Номінальна подача, м ³ /с	3,15
Максимальний ККД, %	63
Рівень шуму на відстані 3 м, дБ	109



Рис. Ж.8. Шахтний вентилятор головного повітрявання ВОД-11П

Таблиця Ж.8

Технічні характеристики ВОД-11П

Параметр	Показник
Потужність електродвигуна, кВт	132
Діаметр колеса, мм	1100
Довжина, мм	6690
Ширина, мм	1870
Висота, мм	1860
Частота обертання, об/хв	1500
Максимальний ККД, %	80
Маса вентилятора (з урахування двигуна), кг	4560
Номінальний тиск, Па	3380
Номінальна подача, м ³ /с	7-33



Рис. Ж.9. Шахтний вентилятор головного провітрювання ВОД-16МП

Таблиця Ж.9

Технічні характеристики ВОД-16МП

Параметр	Показник
Потужність електродвигуна, кВт	380
Діаметр колеса, мм	1600
Довжина, мм	11730
Ширина, мм	2670
Висота, мм	2670
Частота обертання, об/хв	1000
Максимальний ККД, %	79
Маса вентилятора (без урахування двигуна), кг	6100
Статичний тиск, Па	3200
Продуктивність, м ³ /год	129600



Рис. Ж.10. Шахтний вентилятор головного провітрювання ВОД-18

Таблиця Ж.10

Технічні характеристики ВОД-18

Параметр	Показник
Потужність електродвигуна, кВт	630
Діаметр колеса, мм	1800
Частота обертання, об/хв	1000
Максимальний ККД, %	81
Номінальна подача, м ³ /с	63
Статичний тиск, Па	3900



Рис. Ж.11. Шахтний вентилятор головного провітрювання ВОД-21М

Таблиця Ж.11

Технічні характеристики ВОД-21М

Параметр	Показник
Потужність електродвигуна, кВт	500
Діаметр колеса, мм	2100
Частота обертання, об/хв	750
Максимальний ККД, %	82
Номінальна подача, м ³ /с	70
Статичний тиск, Па	2500
Маса вентилятора (без урахування двигуна), кг	11720
Продуктивність, м ³ /год	259200



Рис. Ж.12. Шахтний вентилятор головного провітрювання ВОД-40Б

Таблиця Ж.12

Технічні характеристики ВОД-40Б

Параметр	Показник
Потужність електродвигуна, кВт	1600
Діаметр колеса, мм	4000
Частота обертання, об/хв	375
Максимальний ККД, %	81
Статичний тиск, Па	2900
Маса вентилятора (без урахування двигуна), кг	47600
Продуктивність, м ³ /год	882000



Рис. Ж.13. Шахтний вентилятор головного провітрювання ВОД-50Б

Таблиця Ж.13

Технічні характеристики ВОД-50Б

Параметр	Показник
Потужність електродвигуна, кВт	2500
Діаметр колеса, мм	5000
Частота обертання, об/хв	300
Максимальний ККД, %	80,6
Статичний тиск, Па	2900
Маса вентилятора (без урахування двигуна), кг	88040
Продуктивність, м ³ /год	1404000



Рис. Ж.14. Шахтний вентилятор головного провітрювання ВЦ-11

Таблиця Ж.14

Технічні характеристики ВЦ-11

Параметр	Показник
Потужність електродвигуна, кВт	55
Діаметр колеса, мм	1100
Габаритні розміри (Д×Ш×В), мм	3475×2375×4265
Частота обертання, об/хв	1500
Статичний ККД, %	85
Маса вентилятора (без урахування двигуна), кг	2281
Статичний тиск, Па	3250
Продуктивність, м ³ /год	57600



Рис. Ж.15. Шахтний вентилятор головного провітрювання ВЦ-15

Таблиця Ж.15

Технічні характеристики ВЦ-15

Параметр	Показник
Потужність електродвигуна, кВт	110; 315
Діаметр колеса, мм	1500
Номінальна подача, м ³ /с	34
Габаритні розміри (Д×Ш×В), мм	7010×3000×2900
Частота обертання, об/хв	1500
Статичний ККД, %	84
Маса вентилятора (без урахування двигуна), кг	5500
Статичний тиск, Па	3250
Продуктивність, м ³ /год	82800; 122400



Рис. Ж.16. Шахтний вентилятор головного провітрювання ВЦ-16

Таблиця Ж.16

Технічні характеристики ВЦ-16

Параметр	Показник
Потужність електродвигуна, кВт	120
Діаметр колеса, мм	1600
Номінальна подача в межах робочої зони, м ³ /с	10-46
Габаритні розміри (Д×Ш×В), мм	4525×3720×2940
Частота обертання, об/хв	1000
Статичний ККД, %	86
Маса вентилятора (без урахування двигуна), кг	7765
Статичний тиск, Па	3060
Продуктивність, м ³ /год	69120

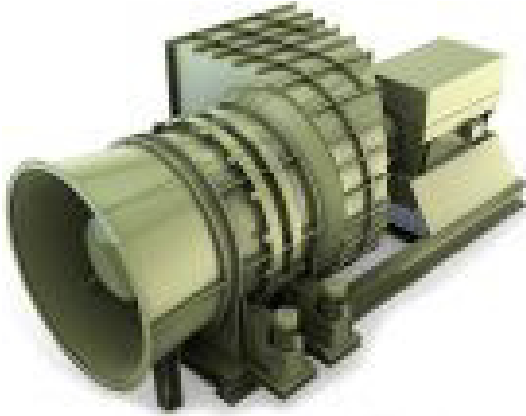


Рис. Ж.17. Шахтний вентилятор головного провітрювання ВЦД-16

Таблиця Ж.17

Технічні характеристики ВЦД-16

Параметр	Показник
Потужність електродвигуна, кВт	110; 250
Діаметр колеса, мм	1600
Габаритні розміри (Д×Ш×В), мм	7350×4700×2940
Частота обертання, об/хв	750; 1000
Статичний ККД, %	86
Маса вентилятора (без урахування двигуна), кг	7000
Статичний тиск, Па	1740; 3130
Продуктивність, м ³ /год	133200; 180000

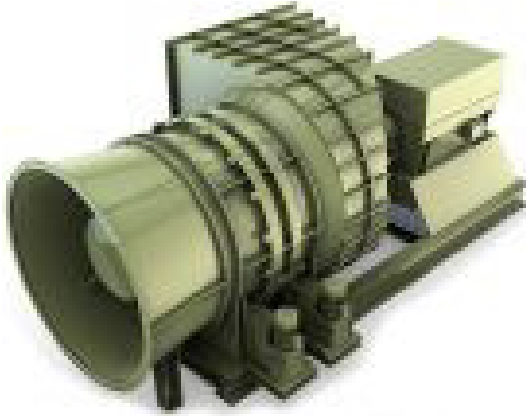


Рис. Ж.18. Шахтний вентилятор головного провітрювання ВЦД-2,2

Таблиця Ж.18

Технічні характеристики ВЦД-2,2

Параметр	Показник
Потужність електродвигуна, кВт	630
Діаметр колеса, мм	2180
Габаритні розміри (Д×Ш×В), мм	7560×4840×3020
Частота обертання, об/хв	750
Статичний ККД, %	77
Маса вентилятора (без урахування двигуна), кг	11800
Статичний тиск, Па	4410
Продуктивність, м ³ /год	280000

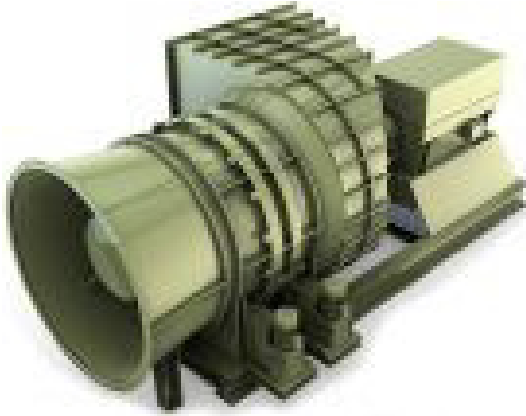


Рис. Ж.19. Шахтний вентилятор головного провітрювання ВЦД-3,3

Таблиця Ж.19

Технічні характеристики ВЦД-3,3

Параметр	Показник
Потужність електродвигуна, кВт	1500
Діаметр колеса, мм	3300
Габаритні розміри (Д×Ш×В), мм	8600×5500×3440
Частота обертання, об/хв	500
Статичний ККД, %	86
Маса вентилятора (без урахування двигуна), кг	24600
Статичний тиск, Па	4500
Продуктивність, м ³ /год	648000



Рис. Ж.20. Шахтний вентилятор головного провітрювання ВЦ-25М

Таблиця Ж.20

Технічні характеристики ВЦ-25М

Параметр	Показник
Потужність електродвигуна, кВт	630
Діаметр колеса, мм	2500
Номінальна подача, м ³ /с	68,5
Частота обертання, об/хв	750
Статичний ККД, %	87
Маса вентилятора (без урахування двигуна), кг	9500
Номінальний повний тиск, Па	4500



Рис. Ж.21. Шахтний вентилятор головного провітрювання ВШЦ-16

Таблиця Ж.21

Технічні характеристики ВШЦ-16

Параметр	Показник
Потужність електродвигуна, кВт	125
Діаметр колеса, мм	1600
Номінальна подача, м ³ /с	29
Габаритні розміри (Д×Ш×В), мм	4220×6180×3400
Частота обертання, об/хв	1000
Статичний ККД, %	75
Маса комплекту, кг	5760
Статичний тиск, Па	2620



Рис. Ж.22. Шахтний вентилятор головного провітрювання ВО-11

Таблиця Ж.22

Технічні характеристики ВО-11

Параметр	Показник
Потужність електродвигуна, кВт	45
Діаметр колеса, мм	1100
Номінальна подача в межах робочої зони, м ³ /с	8-27
Габаритні розміри (Д×Ш×В), мм	1250×1290×1890
Частота обертання, об/хв	1250
Статичний ККД, %	78,5
Маса вентилятора, кг	1137
Статичний тиск, Па	2620



Рис. Ж.23. Шахтний вентилятор головного провітрювання ВО-16

Таблиця Ж.23

Технічні характеристики ВО-16

Параметр	Показник
Потужність електродвигуна, кВт	120
Діаметр колеса, мм	1600
Номінальна подача в межах робочої зони, м ³ /с	19,5-66
Габаритні розміри (Д×Ш×В), мм	1730×1800×2510
Частота обертання, об/хв	1000
Статичний ККД, %	78,5
Маса вентилятора (без урахування двигуна), кг	2265
Статичний тиск, Па	1920



Рис. Ж.24. Шахтний вентилятор головного провітрювання ВО-16Э

Таблиця Ж.24

Технічні характеристики ВО-16Э

Параметр	Показник
Потужність електродвигуна, кВт	120
Діаметр колеса, мм	1600
Номінальна подача в межах робочої зони, м ³ /с	30-35
Габаритні розміри (Д×Ш×В), мм	1420×2520×2075
Частота обертання, об/хв	600
Максимальний ККД, %	83
Маса вентилятора (без урахування двигуна), кг	3000
Повний тиск в межах робочої зони, Па	300-500

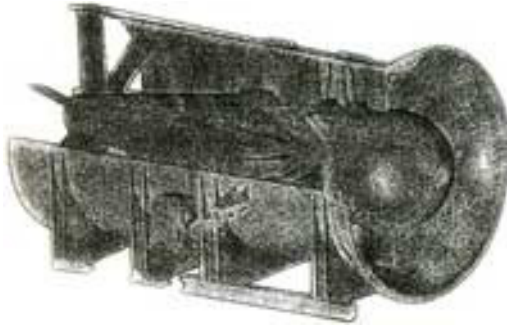


Рис. Ж.25. Шахтний вентилятор головного провітрювання ВО-21К

Таблиця Ж.25

Технічні характеристики ВО-21К

Параметр	Показник
Потужність електродвигуна, кВт	400
Діаметр колеса, мм	2100
Номінальна подача в межах робочої зони, м ³ /с	19-187
Частота обертання, об/хв	1000
Маса вентилятора (без урахування двигуна), кг	3000
Статичний тиск в межах робочої зони, Па	770-4300



Рис. Ж.26. Шахтний газовідсмоктуючий вентилятор УВЦГ-7А
Таблиця Ж.26

Технічні характеристики УВЦГ-7А

Параметр	Показник
Потужність електродвигуна, кВт	132
Діаметр колеса, мм	810
Номінальна подача, м ³ /с	9
Габаритні розміри (Д×Ш×В), мм	2820×2800×1800
Частота обертання, об/хв	3000
Максимальний ККД, %	78
Маса вентилятора, кг	2900
Номінальний статичний тиск, Па	8000
Продуктивність (в точці максимуму ККД), м ³ /год	25200

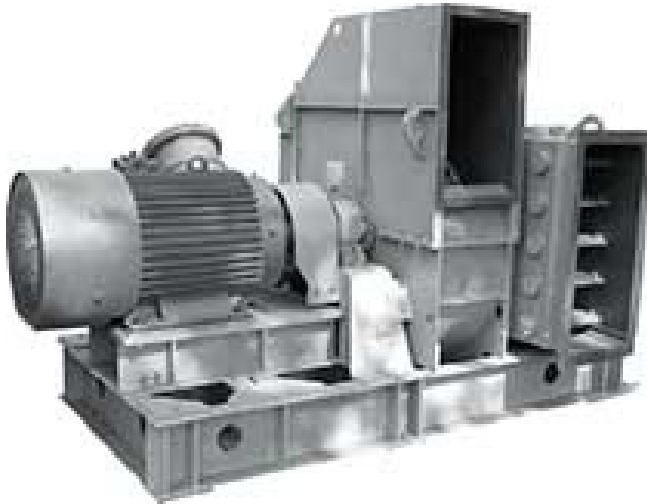


Рис. Ж.27. Шахтний газовідсмоктуючий вентилятор УВЦГ-9
Таблиця Ж.27

Технічні характеристики УВЦГ-9

Параметр	Показник
Потужність електродвигуна, кВт	400
Діаметр колеса, мм	900
Номінальна подача, м ³ /с	18,5
Частота обертання, об/хв	3000
Статичний ККД, %	78
Маса вентилятора (без урахування двигуна), кг	2150
Номінальний статичний тиск, Па	14000
Продуктивність (в точці максимуму ККД), м ³ /год	57600

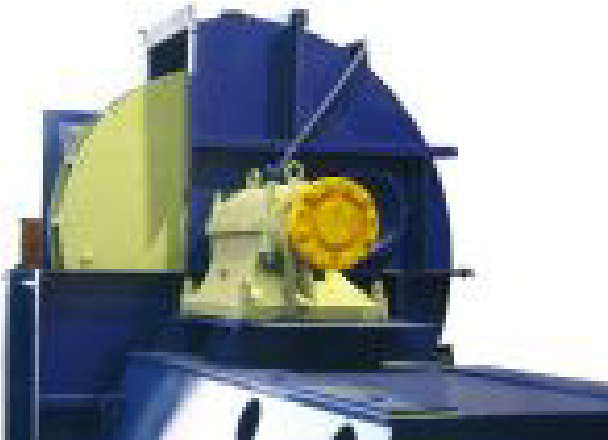


Рис. Ж.28. Шахтний газовідсмоктуючий вентилятор УВЦГ-15БК

Таблиця Ж.28

Технічні характеристики УВЦГ-15БК

Параметр	Показник
Потужність електродвигуна, кВт	500
Діаметр колеса, мм	1650
Номінальна подача, м ³ /с	38
Частота обертання, об/хв	1500
Статичний ККД, %	73
Маса вентилятора (без урахування двигуна), кг	4800
Номінальний статичний тиск, Па	9800
Продуктивність(в точці максимуму ККД), м ³ /год	100800

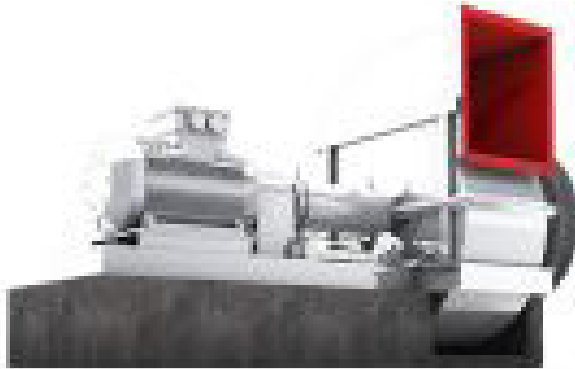


Рис. Ж.29. Шахтний вентилятор прохідницького провітрювання
ВШЦ-16БК

Таблиця Ж.29

Технічні характеристики ВШЦ-16БК

Параметр	Показник
Потужність електродвигуна, кВт	132
Діаметр колеса, мм	1610
Частота обертання, об/хв	990
Повний ККД, %	87
Маса вентилятора (без урахування двигуна), кг	4600
Тиск, Па (в точці максимуму ккд)	3000
Продуктивність, м ³ /год	117000



Рис. Ж.30. Шахтний вентилятор прохідницького провітрювання ВЦП-16КМ

Таблиця Ж.30

Технічні характеристики ВЦП-16КМ

Параметр	Показник
Потужність електродвигуна, кВт	315
Діаметр колеса, мм	1510
Частота обертання, об/хв	1500
Повний ККД, %	84
Маса вентилятора (без урахування двигуна), кг	3500
Тиск, Па (в точці максимуму ккд)	3000
Продуктивність, м ³ /с	7000

Навчальне видання

*Новак Анатолій Іванович
Калініченко Олена Всеволодівна
Заєць Віталій Вадимович
Васильчук Олександр Юрійович
Семенюк Василій Володимирович*

ТЕХНОЛОГІЯ ПІДЗЕМНОЇ РОЗРОБКИ КОРИСНИХ КОПАЛИН

Навчальний посібник

Технічний редактор

Г.Ф. Сімчук

Підписано до друку 25.01.2019 р. Формат 60×84 ¹/₁₆.
Ум.-друк. арк. 18,4. Обл.-вид. арк. 19,3.