

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Кафедра управління гірничим виробництвом

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

(підпис) Я.О. Ляшок
(ініціали, прізвище)

“ ____ ” _____ 2021 рік

ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістра
(освітній ступінь)

на тему «Аналіз виробничого травматизму при проведенні гірничих виробок та розробка заходів щодо зменшення його рівня»

Виконав: студент 2 курсу, групи ОПГзм-19
Спеціальності 184 «Гірництво»

Новіков Вячеслав Вячеславович

Керівник

доцент каф. управління гірничим виробництвом, к.т.н., Ісаєнков О.О.

Нормоконтроль

ст. викл. каф. управління гірничим виробництвом, Браташ О.О.

Рецензент

*Засвідчую, що у цій роботі немає
запозичень з праць інших авторів без
відповідних посилань.*

Студент _____
(підпис)

Покровськ – 2021 р.

ДВНЗ «Донецький національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра Управління гірничим виробництвом

Спеціальність 184 Гірництво

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри

Я.О. Ляшок

«__» _____ 2021 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту

Новікову Вячеславу Вячеславовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Аналіз виробничого травматизму при проведенні гірничих виробок та розробка заходів щодо зменшення його рівня»

Керівник роботи Ісаєнков Олександр Олександрович, к.т.н., доцент

затверджена наказом по університету від

2. Термін подання студентом закінченої роботи 15 травня 2021 року

3. Вихідні дані до проекту (роботи) матеріали звіту про переддипломну практику, гірничо-геологічні умови та техніко-економічні параметри шахти: характеристика району розташування шахти; геологія родовища і шахтного поля; характеристика вугільних пластів і порід; границі, розміри шахтного поля і запаси в ньому; загальна характеристика діючої шахти; техніко-економічні показники роботи підприємства за звітний період 2020 року і поточний період 2021 року

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити) Аналіз гірничотехнічних параметрів виробництва в умовах шахти. Аналіз травматизму і професійних захворювань при проведенні гірничих виробок. Техніка та технологія проведення гірничих виробок, що забезпечують безпечну та безаварійну роботу. Моделювання технологій проведення гірничих виробок, що забезпечують безпечну та безаварійну роботу. Економічний ефект комплексу заходів, що забезпечує безпечну та безаварійну роботу

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Аналіз травматизму і професійних захворювань при проведенні гірничих виробок. Техніка та технологія проведення гірничих виробок, що забезпечують безпечну та безаварійну роботу. Моделювання технологій проведення гірничих виробок, що забезпечують безпечну та безаварійну роботу. Економічний ефект комплексу заходів, що забезпечує безпечну та безаварійну роботу

6. Консультанти з роботи

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 01 лютого 2021 р.**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітки
1.	Аналіз гірничотехнічних параметрів виробництва в умовах шахти	лютий	
2.	Аналіз травматизму і професійних захворювань при проведенні гірничих виробок	березень	
3.	Техніка та технологія проведення гірничих виробок, що забезпечують безпечну та безаварійну роботу	квітень	
4.	Моделювання технологій проведення гірничих виробок, що забезпечують безпечну та безаварійну роботу	квітень	
5.	Економічний ефект комплексу заходів, що забезпечує безпечну та безаварійну роботу	травень	

Студент

(підпис)

Керівник роботи

(підпис)

АНОТАЦІЯ

Новіков Вячеслав Вячеславович. Аналіз виробничого травматизму при проведенні гірничих виробок та розробка заходів щодо зменшення його рівня.

Випускна кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 184 «Гірництво» (освітня програма «Охорона праці в гірництві») – ДВНЗ «ДонНТУ», Покровськ, 2021.

Систематизація методів і засобів видобутку базується на різних особливостях і характеризує окремі елементи технології. Тому представляє інтерес виявити таку особливість, яка характеризувала б технологію видобутку корисних копалин загалом і слугувала б основою для їх класифікації.

Мета: класифікація технологій повинна відображати не лише своєчасний стан та тенденції розвитку інструментів і методів видобутку корисних копалин із використанням загальноприйнятої термінології при вивченні проблеми, а й визначати загальні напрями науково-технічного прогресу в майбутньому.

Ключові слова

ПРОХІДНИЦЬКІ РОБОТИ, МОДЕЛЮВАННЯ, КОРИСНІ КОПАЛИНИ, ГІРНИЧА ВИРОБКА, ТЕХНОЛОГІЯ

SUMMARY

Novikov Vyacheslav Vyacheslavovich. Analysis of occupational injuries during mining products and development of measures to reduce its level.

Graduation qualification work for obtaining a master's degree in the specialty 184 "Mining" (educational program "Occupational Safety in Mining") - SHEE "DonNTU", Pokrovsk, 2021.

Systematization of methods and means of selection is based on various features and identifies individual elements of technology. Therefore, it is of interest to identify such a feature that would characterize the technology of mining in general and serves as a basis for their classification.

Purpose: the classification of technologies reflects not only their own state and trends in the development of tools and methods of mineral extraction using common terminology in the study of problems, but also to determine the general directions of scientific and technological progress in the future.

Keywords

DRILLING WORKS, MODELING, MINERALS, MINING, TECHNOLOGY

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1. АНАЛІЗ ГІРНИЧОТЕХНІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВИРОБНИЦТВА В УМОВАХ ШАХТИ.....	9
2. АНАЛІЗ ТРАВМАТИЗМУ І ПРОФЕСІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ГІРНИЧИХ ВИРОБОК.....	19
3. ТЕХНІКА ТА ТЕХНОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ГІРНИЧИХ ВИРОБОК, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ БЕЗПЕЧНУ ТА БЕЗАВАРІЙНУ РОБОТУ	32
4. МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ПРОВЕДЕННЯ ГІРНИЧИХ ВИРОБОК, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ БЕЗПЕЧНУ ТА БЕЗАВАРІЙНУ РОБОТУ	44
5. ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ КОМПЛЕКСУ ЗАХОДІВ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЄ БЕЗПЕЧНУ ТА БЕЗАВАРІЙНУ РОБОТУ	87
ВИСНОВОК.....	89
ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	90

ВСТУП

Об'єкт роботи колективу залежить від географічного розташування родовища вугілля, особливостей його структури, залягання тощо. Більше того, в одній і тій же шахті, одному і тому ж пласті, але в різних частинах мінного поля предмет праці може мати різні характеристики. Тому, вирішуючи різні гірничо-геологічні проблеми, насамперед необхідно знати в складному об'єкті роботи його постійні зміни, змінні параметри продуктивних сил та виробничих відносин, оскільки при видобутку корисних копалин вирішення всіх технічних проблем взаємозалежне і взаємозалежне.

Площа поля шахти 1-3 "Новгородівська" розташована в південній частині Красноармійського геолого-промислового району Донбасу. Найближчими населеними пунктами є м. Новгородівка, Селідово, Красноармійськ, с. Рубіжне. Адміністративно-побутовий комбінат шахти № 3 знаходиться в 5 км від м. Новгородівка, в 12 км від м. Красноармійська та Селідово. Шахта № 3 з'єднана з під'їзними шляхами через станцію Гродівка з залізничною магістраллю Ростов-Київ.

Шахта 1-3 "Новгородівська" розташована на території Донецької області в добре освоєному промисловому районі з розвинутою сіттю транспортних і інженерних комунікацій, найближча залізнична станція - Гродівка Донецької залізниці.

Об'єкти будіндустрії розташовуються в м. Донецьку і Донецькій області.

Район відноситься до IV кліматичної зони.

В геологічній будові шахтного поля беруть участь осадкові відкладення палеозойського і кайнозойського віків. Кам'яновугільні відкладення представлені середнім карбоном.

Літологічні утворення карбону представлені такими, що перемежаються шарами аргілітів, алевролітів, пісковиків, малопотужних вапняків, вугілля і вуглистих сланців.

Кам'яновугільні відкладення утворюють пологу монокліналь в південно-західному крилі Кальміус-Торецької улоговини.

Кути падіння порід від 4 до 17°. Моноклінальне залягання кам'яновугільних порід ускладнено рядом диз'юнктивних порушень. Найкрупнішими є Селідовській насув (з амплітудою 100-384 м, кутом падіння 20-35°), Гродовській південний скид (з амплітудою 12-20 м), Новогродівській скид № 1 (з амплітудою 16-93 м). Простягання основних тектонічних порушень північно-західне і південно-східне. Кути падіння круті 50-90°. Окрім вказаних тектонічних порушень, що прослідують розвідувальними свердловинами і гірничими виробками, спостерігаються дрібні порушення з амплітудами 0,10-0,60 м, не мають великої протяжності, з різними елементами залягання.

Ці порушення нерідко супроводжуються зонами (до 10 м) ослаблених порід, які ускладнюють ведення очисних робіт.

Промислова вугленосність пов'язана з відкладеннями свит C_2^7 , C_2^6 і C_2^5 середнього карбону.

У зв'язку з цим необхідно визначити вплив техніко-технологічних факторів на виробничий травматизм на шахті з метою розробки заходів щодо зниження її рівня.

Ідея роботи полягає в розробці заходів щодо зменшення травматизму при проведенні гірничих виробок.

Мета роботи встановити закономірності виробничого травматизму при проведенні гірничих виробок та вибрати заходи щодо зменшення його рівня.

Досягнення зазначеної мети передбачає розв'язання таких **завдань**: аналіз травматизму при проведенні гірничих виробок; виявлення

закономірностей травматизму; розрахунок ефективності заходів щодо зменшення рівня травматизму при проведенні гірничих виробок.

Об'єкт дослідження – рівень травматизму при проведенні гірничих виробок.

Методи дослідження – аналіз рівня травматизму при проведенні гірничих виробок.

Структура та обсяг роботи. Робота складається зі вступу, розділів, висновків, списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи становить 92 сторінок.

1. АНАЛІЗ ГІРНИЧОТЕХНІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВИРОБНИЦТВА В УМОВАХ ШАХТИ

На полі шахти вуглевміщуючі породи представлені аргілітами, алевролітами, пісковиками і вапняками. Вапняки відзначені в покрівлі вугільних пластів, аргіліти і пісковики дещо більше в покрівлі, а алевроліти переважають в ґрунті.

Аргіліти з межею міцності на стиснення від 5,4 до 68,2, в середньому 22,5 МПа; алевроліти - від 3,2 до 85,4, в середньому 34,3 МПа; пісковики - від 25,2 до 97,4, в середньому 55,1 МПа; вапняки від 42,8 до 177,6 в середньому 112,0 МПа; вугілля від 8,0 до 27,0, в середньому 13,5 МПа.

При зволоженні міцність порід знижується в середньому на 66 % у аргілітів, на 59 % - у алевролітів, на 27 % - у пісковиків і вапняків. Це свідчить про те, що при обводненні гірничих виробок аргіліти і алевроліти будуть менш стійкі.

По чиннику стійкості вміщуючих порід гірсько-геологічні умови відробляння пластів m_4^2 , k_8 очікуються відносно сприятливими, пластів m_3' , l_8' , l_8 , l_7 , l_6 , l_1 складними.

Основними чинниками, що ускладнюють відробляння вугільних пластів, є нестійкий і вельми нестійкий ґрунт, наявність обводнюючих пісковиків в покрівлі або ґрунті, лінз окварцованого вугілля (пласти l_7 і k_8) і важкообвальна покрівля (на ділянках розвитку потужних пісковиків і вапняків), зони тектонічних порушень, зближеність пластів (l_8' і l_8).

Природна газонасність вугільних пластів m_4^2 , m_3' змінюється від 0,2 до 5,5 м³/т сухої беззольної маси, збільшуючись з глибиною залягання.

По зближеним вугільним пластам l_8' , l_8 , l_7 , l_6 природна газонасність збільшується з глибиною, досягаючи максимальних значенні 11,3-14,1 м³/т сухої беззольної маси на глибині 790 м. На полі шахти пласти l_1 і k_8 розташовані в метановій зоні з газонасністю до 5 м³/т сухої беззольної

маси за рахунок винесення частини метану обводнюючим вапняком L_1 і пісковиками $l_3 \int l_1$, $l_1 \int L_1$ що $l_3 \int l_1$, $l_1 \int L_1$ залягають в покрівлі. За наявності в покрівлі аргіліту можливі більш високі значення газоносності.

При підході до тектонічних порушень можливі підвищені газовиділення в гірничі виробки.

До попутних корисних копалин можна віднести породи покривних відкладень (піски, суглинки) виходи на поверхню кам'яновугільних порід (пісковики, вапняки), елементи, що містяться у вугільному пласті і породах вугленосної товщі, відходи вуглезбагачення, вуглевидобування.

Суглинки і глини з додаванням вивітрілих глинистих сланців використовуються для виробництва цеглини. Піски і пісковики використовуються для місцевої будівельної цілі.

Відходи вуглезбагачення можуть бути використані в сільському господарстві як добриво.

Породи відвалів можуть використовуватися при виробництві робіт по вирівнюванню рельєфу, для виготовлення керамічних стінних матеріалів і закладки виробленого простору. В даний час вони ні в якій меті не використовуються.

Всі вугільні пласти германієносні, вміст германію в них коливається від 3,38 до 9,06 г/т, тоді як промисловий інтерес для попутного видобування германію з енергетичного вугілля представляє вміст германію більше 10 г/т в сухому кутку. Запаси германію складають 1010,9 т.

Вміст токсичних елементів у вугіллі і вміщуючих породах нижче за межі, при яких можливо утворення в навколишньому середовищі концентрацій токсичних сполучень, перевищуючих ПДК.

Весь комплекс малих і токсичних елементів, встановлений у вугіллі і вміщуючих породах, близький до фонового і промислового інтересу не представляє. По складності геологічної будови поле шахти 1-3 "Новгородівська" віднесено до I групи родовищ.

Характерною є наявність зон розмивів по пластах m_4^2 , m_3' , l_8' . По пластах m_4^2 , m_3' , l_7 і k_8 прослідують розщеплювання, відповідні зольності 40 і 45 %.

Основним джерелом обводнення гірничих виробок шахт є підземні води кам'яновугільних відкладень. Нормальний фактичний приплив води по шахті 1-3 "Новгородівська" за 1998 р. склав 349 м³/ч.

Гідрогеологічні умови відробляння вугільних пластів складні, у вироблений простір лав приплив води слідче чекати після посадки основної покрівля у кількості 5-25 м³/ч.

Шахтні води на глибинах понад 600 м очікуються сульфатно-хлоридно-натрієво-магнієві з мінералізацією до 5 г/л, вміст хлоридів 1-1,2 г/л, сульфатів - 2-3,5 г/л, рН - 7,5-8,5.

В технічному відношенні шахтні води очікуються середньо- і сильно агресивними до нессульфатостійких портландцементів і металевих конструкцій.

Мікрокомпоненти в шахтних водах містяться в допустимих межах.

Однак для об'єктів господарсько-питного і культурно-побутового водокористування, а також для рибогосподарської цілі вміст нікелю, титана, стронцію і хрому дещо перевищують допустимі показники.

В шахтних водах містяться нафтопродукти у кількості 16,5-29,0 мг/л.

Існуючі межі шахтного поля наступні:

- по повстанню - виходи вугільних пластів на поверхню карбону;
- по падінню - ізогіпса мінус 200 м для пластів l_8 , l_7 , l_6 ; мінус 650 м для l_1 і k_8 ;
- на півночі - загальна з шахтою ім. Г.М. Димитрова;
- на півдні - південна гілка Новгородовського скиду № 1.

Балансові запаси вугілля затверджені протоколом ДКЗ СРСР № 10349 від 29 січня 1988 року (до ізогіпси мінус 650 м) і протоколом ДКЗ СРСР № 4784 від 26 січня 1966 року (від ізогіпси мінус 650 м до ізогіпси мінус 1200 м).

Балансові запаси вугілля по категоріях розвіданості в межах шахтного поля на 01.01.09 приведені в табл. 2.2.

Для підрахунку балансових запасів поля шахти, мінімальна потужність пласта простої і складної будови прийнята рівній 0,70 м для пластів l_1 і k_8 , для решти пластів 0,60 м; максимальна пластова зольність - 35 % (протокол ДКЗ СРСР № 2218-до від 10 липня 1987 року).

Промислові запаси вугілля по пластах m_4^2 , l_7 , l_6 , l_1 і k_8 підраховані згідно галузевої інструкції. Втрати вугілля по вищезгаданих пластах визначалися прямим рахунком по календарних планах відробляння вугільних пластів. По решті пластів (m_3' , m_2 , l_8' , l_8 , l_3' і k_3) втрати прийняті згідно "Техніко-економічному розрахунку підтримки потужності".

Розвіданість описуваної площі нерівномірна. Поле шахти розвідано детально і в 1980-1987 рр. Дмитрівською ГРЕ виконана дорозвідка.

Шахта № 1 «Новгородівська» здана в експлуатацію в 1949 році, № 3 «Новгородівська» - в 1953 році. Проектний рік вибуття по промзапасам - 2020. Проектна і фактична виробнича потужність шахти за 2011 рік склала 1000 і 753,5 тис. т відповідно. На шахті діє в даний час одна лава із довжиною 330 м. Навантаження на очисний вибій 2-2,5 тис. т/добу, до 80 тис. т в місяць. Посування очисної лінії вибою 69,9 м/місяць.

Очисний вибій обладнано механізованим комплексом 2МКДД. Склад комплексу – вузькозахватний комбайн РКУ-10, скребковий конвеєр КСД-27 і механізоване кріплення 2КДД. Управління покрівлею – повне обвалювання.

Обсяг проходження виробок 3600 п. м. Темпи проходження 89,1 м/місяць. Всі виробки проводяться з використанням комбайнів.

Режим роботи на шахті прийнятий такий: число робочих днів в році – 350, видобуток вугілля і підготовчі роботи по вибоям виробляються в три зміни, четверта зміна – ремонтна. Тривалість зміни – 6 годин на підземних роботах і 8 годин на поверхні.

Газовий режим вугільних пластів сприятливий, метановиділення в гірничі вироблення пластів m_4^2 , l_7 і k_8 на горизонтах відробляння відсутні.

Вугільні пласти m_4^2 , m_3' , m_2 , l_1 і k_8 відносяться до викидобезпечних пласти l_8' , l_8 , l_7 і l_6 - до категорій викидобезпечних, що розробляються з прогнозом. Шари пісковиків $m_4^2 \int m_5$, $m_4 \int m_4^2$, $l_8 \int l_8'$, $l_6 \int l_7$, $l_2' \int l_2$, $L_1 \int l_1$ відносяться до викидонебезпечних з глибини 650 м.

Шахта віднесена до другої категорії за газом, відносна газобагатість 3-8 м³/т добового видобутку, безпечна за раптовими викидами породи та газу. Температура гірських порід в межах існуючих виробок шахтного поля складає 20–28,8°C. Температура порід на відмітці мінус 650 м рівна 33°C. Температура 30°C в середньому буде на відмітці мінус 532 м, 50°C - на відмітці мінус 1200 м. Виробки, прохідні по пісковиках, аргілітам алевролітістим і алевролітам силікоzoneбезпечні. Вугільний пил пластів вибухонебезпечний, пласти не схильні до самозаймання.

Чисельність трудящих 2477 чол., в т.ч. промисловий персонал 2340 чол., з них робочих 2023 чол. і ІТР 317 чол.

Продуктивність робочого з видобутку 31,0 т/вихід, середньомісячна заробітна плата 1787,4 грн., в т.ч. робочих з видобутку 1747,6 грн.

Повна собівартість однієї тони 883,79 грн./т. Оптова вартість 828,95 грн./т.

При розробці питань технологічної частини слід враховувати вимоги «Правил безпеки у вугільних шахтах» та «Інструкцій» до них (НПАОП 10.0-1.01-05), «Правил технічної експлуатації шахт» (НАОП 1.1.30-1.05-75), «Инструкции по безопасному ведению горных работ на пластах, опасных по внезапным выбросам угля, породы и газа» (НАОП 1.1.30-5.06-89), «Единые правила безопасности при взрывных работах» (ДНАОП 0.00-1.17-92), державні санітарні правила та норми «Підприємства вугільної промисловості» (ДСП 3.3.1.095-2002).

При проектуванні вентиляції шахти всі рішення і розрахунки здійснюються відповідно до «Руководства по проектированию вентиляции

угольных шахт» (ДНАОП 1.1.30-6.09-93). Проектування заходів пожежної безпеки – згідно «Правил пожежної безпеки для підприємств вугільної промисловості України» (НАПБ Б.01.009-2004). Дегазація – згідно стандарту Міністерства палива та енергетики України «Дегазація вугільних шахт. Інструкція» (СОУ 10.1.00174088.001-2004).

При проектуванні очисних робіт відповідно до «Інструкції зі складання паспортів виїмкової дільниці, проведення та кріплення підземних виробок» (ДНАОП 1.1.30-5.16-96).

Для забезпечення вимого пилогазового режиму, зокрема – на виймальних дільницях, у спеціальній частині буде здійснено розрахунок системи ізольованого відводу метану за межі виймальної дільниці, як заходу щодо зменшення газового балансу.

Виробнича потужність шахти, прийнята в «Техніко-економічному розрахунку доцільності підтримання потужності шахти», розробленому Донгіпрошахтом в 1989 році при роботі устаткування, що серійно випускається, повинна була складати 1200 тис. т вугілля в рік. Після освоєння промисловістю виробництва перспективної техніки і оснащення нею очисних і підготовчих вибоїв здобич по шахті повинна була зрости до 1500 тис. т вугілля в рік.

Шахта 1-3 “Новгородівська” працює цілодобово, 350 днів у рік. Три зміни з видобутку, одна ремонтна. Ремонтна зміна починається о восьмій годині ранку. На шахті передбачається перерва на відпочинок і на особисті потреби в середині кожної зміни – 15 хвилин на підземних роботах. Виробнича потужність шахти складає 1500 тис. т вугілля на рік. Фактичний добовий видобуток вугілля по дільницям в середньому складає 2 тис. т.

В геоморфологічному відношенні поверхня району представляє рівнину, розчленовану системою балок. Водотоки в балках мають незначні витрати 5-40 м³/ч, переривисті, спостерігаються в період весняних паводків і зливових дощів. Максимальні відмітки поверхні наголошуються на

вододілах в межах 180-200 м, мінімальні приурочені до долини річки Журавка.

Мережа гідрографії району розвинута слабо і представлена басейнами річок Казенний Торець і Солона. Ґрунтові води агресивні до несольфатостійких цементів. Сейсмічні умови району сприятливі.

Автодорожня мережа представлена магістраллю Донецьк-Дніпропетровськ, до якої примикають місцеві автодороги. Технологічні автодороги вугільних підприємств мають незначний протяг і служать в основному для зв'язків з майданчиками флангових стволів, гідротехнічних і очисних споруд.

В південній частині району розташоване смт. Новгородівка, адміністративно що входить в Красноармійський район Донецької області. Система обслуговування перевезень в районі здійснюється: вантажних – автотранспортом і залізничним транспортом, пасажирських і доставки трудящих на шахти – автотранспортом загального користування.

Залізничний транспорт. Є шахтні станції, які обслуговуються Ясиноватським відділенням Донецької залізниці.

Подача вагонів на під'їзні шляхи, розстановка по фронтах вантаження і вивантаження, прибирання вагонів здійснюється тепловозами МШС.

У зв'язку із збільшенням потужності шахти до 1,2 млн. т вугілля в рік, проводиться реконструкція залізничної станції на майданчику шахти № 3.

Автомобільний транспорт. Для здійснення технологічних перевезень передбачається будівництво технологічних автодоріг до майданчика повітряподавального ствола і вентиляційної свердловини № 7, до майданчиків вентиляційних і повітряподавальних свердловин.

Технологічний комплекс поверхні розташований на промплощадці шахти № 3. Склад техкомплексу на промплощадці шахти № 3.

1) надшахтна будівля допоміжного ствола, призначена для виконання допоміжних операцій (спуск-підйом людей, матеріалів, устаткування);

2) надшахтна будівля головного ствола, призначена для прийому породи в кількості 62 т/добу (626 т/добу - аварійна видача);

3) пункт вантаження шахтної породи на терикон;

4) галереї;

5) ремонтно-механічні майстерні.

Устаткування прийнято з урахуванням серійного і перспективного, нового, пропонованого до освоєння, обладнання.

Для розвантаження вугілля із скіпів в надшахтній будівлі використовується герметичний розвантажувальний пристрій типу РУ. Місткість приймальних бункерів повинна бути не більше двох скіпів, що складає 30 т. Запропоновані наступні технічні рішення;

1) в ДСО, на операції обробки гірської маси з метою повної механізації ручної праці пропонується застосування агрегату первинної обробки гірської маси, що забезпечує відділення металу, негабаритної породи, дерева;

2) замість дозувально-акумуляуючих бункерів для складування вугілля прийнятий усереднюючий напільний склад штабельного типу. Місткість складу 2000 т.

Склад штабельного типу автоматизований, оснащений пропонованим до розробки устаткуванням:

- штабелеукладчиком одноконсольним, продуктивністю 850 т/год;
- усереднювально-вантажною машиною барабанного типу з продуктивністю вантаження 1000 т/год;

3) застосування на транспортних операціях крутопохилих конвеєрів, що дозволяє скоротити протяжність конвеєрних ліній, забезпечує компактність забудови промплощадки.

За допомогою крутопохилого конвеєра рядове вугілля з складу передається на спарені класифікаційні грохоти збагачувальної установки для сухого грохочення з виділенням класу 9-13 і +13 мм

Склад магнетиту. Для забезпечення важкосередовищної установки магнетитом передбачений закритий склад, розташований в блоці з вантажними бункерами.

Вантажно-складський комплекс. В цілях збереження сортності вугілля передбачені вантажні бункери з похилими стінками. За умов компоновки вантажні бункери розташовані, над з.-д. шляхами. Місткість вантажних бункерів забезпечує 27-годинний вихід відвантажуваної продукції при безперервній роботі з.-д. транспорту і складає 5400 м³ (6600 т). Розподіл вугілля по бункерах здійснюється котючими конвеєрами.

На вантажних дворядних бункерах клас 13-100 мм заздалегідь розсівається на гуркоті на два класи 13-25 мм і 25-100 мм, які складаються окремо і завантажуються в з.-д. вагони послідовно, за допомогою конвеєра-стріли. Завантаження у з.-д. вагони вугілля класу 0-13 мм здійснюється за допомогою пристрою вантажного УПР на іншому вантажному шляху. Продуктивність вантаження - 1000 т/год на кожному вантажному шляху.

На вантажному комплексі передбачається виконання наступних технологічних операцій: вантаження, маневрування з.-д. складом, відбір проб вугілля для визначення його якості, визначення маси вугілля в кожному вагоні, розрівнювання (ущільнення) вугілля у вагонах, нанесення захисної плівки. З цією метою пункт вантаження обладнаний з.-д. платформенними терезами, маневровим пристроєм. Передбачається розрівнювання і ущільнення вугілля в з.-д. вагонах катком-ущільнювачем на пункті ущільнення з одночасним змащуванням і нанесенням захисної плівки з метою запобігання змерзання вугілля в зимовий час і видування в теплий і перехідної періоди року. Як речовина, що створює плівку, рекомендується використовувати пластифікатор форматно-спиртовий. Для його зберігання передбачається склад, що складається з двох ємностей.

Порідне господарство. На основному майданчику шахти № 3 прийом породи в кількості 63 т/добу (632 т/добу - в аварійних випадках) проводиться в існуючій надшахтній будівлі головного стволу. Системою конвеєрів порода передається на пункт вантаження для складування на існуючому порідному відвалі. Породу від збагачення (кл. 13-100 мм, 900 т/добу.) передбачається дробити до класу 0-80 мм і використовувати для закладки у вироблений простір шахти.

Надшахтна будівля вентсвердловини № 7 призначена для:

- 1) спуску в шахту завантажених кріпильними і довгомірними матеріалами і устаткуванням платформ і контейнерів;
- 2) спуску-підйому людей.

Комплекс обміну вагонеток розташований на відм. 0,000, забезпечує примусове переміщення вагонеток по відкатувальних шляхах і представлений агрегатами 1,5-АЦМ-900, штовхачами ТКО-16-80, перестановочною платформою, сокирами.

Обмін вагонеток в надшахтних будівлях здійснюється в автоматичному і дистанційному режимах. Для механізації ремонтних робіт в надшахтних будівлях використовується вантажопідйомне устаткування. Доставка вагонеток до надшахтних будівель від складу кріпильних матеріалів передбачається електровозом. Подача вагонеток в шлюз - штовхачами.

На майданчиках вентсвердловин № 3, 5, 6 і повітряподавальної свердловини № 4 передбачено спорудження надшахтних будівель.

2. АНАЛІЗ ТРАВМАТИЗМУ І ПРОФЕСІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ГІРНИЧИХ ВИРОБОК

Аналіз виробничого травматизму, професійних захворювань, загальної захворюваності та аварій на шахті.

При тривалому впливі шкідливих виробничих факторів, характерних для вугільних підприємств, на організм людини при збігу різних установ може виникнути ряд професійних захворювань:

а) пневмоканіоз (силікоз, пиловий бронхіт): при тривалому вдиханні пилу, що інгібує діоксид кремнію у вільному та зв'язаному стані, вуглецеві пилки;

б) використання периферичної нервової системи та опорно-рухового апарату, що забезпечує роботу, пов'язану з місцевими м'язовими зусиллями, тиском нервових стовбурів, м'язів, сухожилів, їх травмуванням, систематичним введенням у вищому положенні, на руках товарів, їх підніманням, рухом або докладання зусиль вручну тощо;

в) виражений варикоз;

г) вібраційна хвороба, яка проявляється тривалим систематичним впливом місцевої промислової вібрації, яка передається на руки робітників та вібрації міських робітників.

Детальний аналіз виробничого травматизму, поширення мови та загальної захворюваності на шахтах представлений у таблицях 3.1.

Спираючись на наявну статистику, можна проаналізувати рівень травматизму.

Основні причини травм:

- порушення технологічного процесу;
- порушення телевізора під час експлуатації транспортного засобу;
- недоліки в організації робочих місць;
- невикористання засобів індивідуального захисту;
- порушення трудової та виробничої дисципліни.

В аналізі за останні 15 років основна увага приділяється прибиранню та підготовці до роботи. Із загальної кількості аварій 77,4% становлять травми на прибиральних роботах; 3,2% - на підготовчі роботи; 16,2% - під час видобутку продукції; 3,2% - на поверхні (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 –

Розподіл травматизму по видах травмуючих чинників

Травмуючі чинники	Всього н/вип.	груп.	смерт.
А. В очисних забоях:	1089	3	48
Випадання шматків породи між перекриттями секцій	235		
Поганий стан покрівлі в місці робіт	139		
Відсутність періодичної оборки в місці виробництва робіт	127		
Обвалення шматків породи між секціями при їх пересуванні	54		1
Відсутність на комбайні щитка, захищаючого машиніста від викидів шматків вугілля шнеками	34		
Травмування тяговим ланцюгом комбайна	47		
Застосування неправильних прийомів робіт при пересуванні конвеєрів	46		
Неправильні прийоми робіт при пересуванні секцій мех. кріплення	45		
Застосування неправильних прийомів робіт при доставці матеріалів конвеєром	37		
Незастосування індивідуальних світильників	36		
Неправильні прийоми робіт при ремонті устаткування	37		
Порушення правил пересування по лаві	22		

Травмуючі чинники	Всього н/вип.	груп.	смерт.
Обвалення крівлі в ніші через порушення паспорта кріплення	22		1
Порушення технології робіт на комбайні	17		
Знаходження в небезпечній зоні дії машин і механізмів	16		3
Обвалення струменів вугілля з грудей забою	14		
Виправлення конвеєрної лінії	11		
Несправність конвеєра	10		
Обвалення елементів кріпи при вибивці Стійкий	9		
Неправильні прийоми робіт при вирівнюванні секцій кріпи	12		
Відсутність індивідуальних світильників	7		
Знос секційних шланг	7		
Безлад проходів по лаві	8		
Неузгодженість дій при ремонті конвеєрів	8		
Неправильні прийоми в роботі ручного немеханізованого інструменту	8		
Транспортування негабаритних шматків гірської маси конвеєрами	6		
Несправність індивідуального світильника	2		
Відсутність пристосування для з'єднання скребкового ланцюга	1		
Робота з несправними електросвердлами	3		
Невідповідність застосування знарядь виробництва	2		
Інші	14	3	43
У тому числі видавлювання вугілля	3		

Травмуючі чинники	Всього н/вип.	груп.	смерт.
Б. В підготовчих забоях:	467		2
Неякісна оборка забою	177		
Відсутність періодичної оборки в місці виконання робіт	76		
Порушення технології робіт при вантаженні і розвантаженні матеріалів і устаткування	34		2
Падіння при веденні робіт в забої через відсутність спеціальних полків або їх неякісного виконання	21		
Порушення правил пересування	18		
Неправильні прийоми робіт при ремонті конвеєрів	16		
Випадання шматків породи через поламання затягування	14		
Безлад і обводнення забоїв	12		
Порушення технології ведення робіт при прибиранні гірської маси	14		
Неправильні прийоми робіт при кріпленні забою	10		
Несправність машин і механізмів без попередження	9		
Обвалення кривлі забою через порушення паспортів кріплення	6		
Обвалення при оборці забою обушком за наявності оборників	6		
Незастосування засобів індивідуального захисту	8		
Знаходження в небезпечній зоні дії машини і механізмів	4		
Несправність конвеєрів	2		

Травмуючі чинники	Всього н/вип.	груп.	смерт.
Обвалення струменів вугілля і породи з грудей забою	1		
Ведення робіт на працюючому конвеєрі	1		
Транспортування негабаритних шматків гірської маси конвеєром	1		
Робота з несправними електросвердлами	1		
Відсутність засобів індивідуального захисту	2		
Неправильні прийоми при підвісці труб, кабелів	2		
Наявність стислого повітря в повітряному ставі при його ремонті	2		
Несправність індивідуального світильника	3		
Інші	1		
В. На протязі гірських виробок	2266		10
Падіння людини через неякісні трапи для проходів людей	457		
Неправильні прийоми робіт при вантаженні і розвантаженні матеріалів і устаткування	377		
Падіння людини через порушення правил пересування по гірських виробках	223		
Падіння людини через обводнення і безлад у виробках	266		
Неуважність при пересуванні по гірських виробках	138		
Неправильні прийоми робіт при демонтажі устаткування	147		1
Неправильні прийоми робіт при ремонті конвеєрів	163		1

Травмуючі чинники	Всього н/вип.	груп.	смерт.
Обвалення породи через наявність пусток над кріпленням виробки	135		1
Порушення технології робіт при доставці матеріалів і устаткування	131		
Обвалення порід через відсутність періодичної оборки на точці перекріплення	100		
Обвалення порід через неякісну оборку на точці перекріплення	92		
Порушення технології робіт при доставці матеріалів і устаткування механізованим способом	77		
Безладна посадка робітників в кліть	72		
Порушення правил складування матеріалів	62		
Невикористовування індивідуальних засобів захисту	30		
Застосування небезпечних прийомів робіт по постановці що зійшли з рейок вагонеток	52		
Неправильні прийоми при роботі ручними лебідками	44		
Ремонт, наладка машин, механізмів, расштибовка під час їх роботи	44		1
Неправильні прийоми робіт при підвісці труб, кабелів	29		
Падіння людини з настилу через неправильну його установку	37		1
Несправність рейкового шляху	34		
Порушення правил пересування на транспортних засобах	32		

Травмуючі чинники	Всього н/вип.	груп.	смерт.
Зчеплення-розчіплення вагонеток без пристосувань або на ходу	30		
Транспортування гірської маси крупними шматками конвеєрами	31		
Відсутність (нестриманість) передбачених зазорів для руху людей, монтажних робіт, руху машин і механізмів	32		
Порушення правил при сході (посадки) з транспортних засобів	32		
Невикористовування або відсутність засобів малої механізації	26		
Несправність ручних механізмів і пристосувань	24		
Обвалення порід при волані обушком за наявності оборників	22		
Порушення технології при заміні батарей на електровозі	20		
Їзда на заборонених транспортних засобах	20		2
Відсутність індивідуальних засобів захисту	20		
Відсутність або несправність пристосувань для відкриття вент. дверей	18		
Порушення технологічного паспорта откати	16		1
Перевантаження, конвеєрної ліній	14		
Порушення управління транспортними засобами	10		
Пересування потерпілих по виробках або місцях, не призначених для цієї мети	7		
Несправність конвеєрів	5		

Травмуючі чинники	Всього н/вип.	груп.	смерт.
Виробництво робіт у виробках (місцях) при пересуванні транспортних засобів (окрім планових оглядів)	4		
Пересування по похилих виробках під час роботи лебідками	3		1
Переклад стрілок без зупинки складу (електровоза)	2		
Інші	66		1
Г. На поверхні	576		2
Неуважність при пересуванні	88		
Поспішність і неуважність в роботі	81		
Неправильні прийоми при вантаженні, розвантаженню матеріалів і устаткування	59		
Безладна посадка робітників в кліть	54		
Безладна посадка робітників в робочий автобус	46		
Несприятливі кліматичні умови	44		
Корзиною, що впала, в лазні	35		
Падіння робітників в лазні	28		
Відсутність або невикористовування засобів індивідуального захисту	28		
Падіння через безлад і обводнює	19		
Неякісне освітлення (або відсутність) робочих місць	14		
Інші	16		
Неякісне перекриття, відсутність огорож	14		1
Термічні, хімічні чинники	12		
Неправильні прийоми при роботі на верстатах, жорнах	9		

Травмуючі чинники	Всього н/вип.	груп.	смерт.
Хуліганські дії	6		
Безлад робочих місць	5		
Несправність механізмів і вживаних інструментів	3		
Неправильні прийоми при постановці що зійшли з рейок вагонеток	2		1
Відсутність підйомних пристосувань	1		
Неправильні прийоми при виробництві маневрених робіт	1		
Сценка, розчеплення вагонеток без спеціальних гачків і пристосувань	3		
Несправність рейкового шляху	2		

Таблиця 2.2 –

Загальні наслідки за останні роки

	2019	2020
Матеріальний збиток від нещасних випадків, що відбулися, грн.	24256	215762
Число днів непрацездатності	5240	6452
Середньооблікова чисельність робітників	12548	15754
З них:		
- в підземних виробках	8780	7544
- жінки	3452	

Аналіз даних у таблицях призводить до висновку, що майже всі травмуючі фактори, що виникають під час очисних робіт, можна розділити на чотири основні групи:

- фактори, що використовуються для недосконалості застосовуваних технологій та методів лікування;

- фактори, що застосовуються у разі несправності обладнання та зносу;
- фактори, що застосовуються з небажаними або нерегульованими показниками виробничих процесів, порушенням правил техніки безпеки;
- фактори, що використовуються за наявності неприємних та шкідливих гірничо-геологічних умов.

Друга група є відносно незначною і становить 4% від загальної кількості травм.

Перша група для табличних даних має найбільшу частку в загальній сумі і становить 42% загальної кількості травм, але найважливіші наслідки використання цієї групи четвертої групи (70,8% смертельних травм) та інших (18,7% смертельних травм). Зокрема, найбільшу частку смертельних травм за останні роки становлять вибухи метаноподібної суміші та пилу на місцях фрезерування із загальної кількості 43 смертей. Це свідчить про те, що питання забезпечення регуляторних концентрацій метану в повітрі є найважливішою вимогою вдосконалення технології роботи. Інші випадки травмування пов'язані з виконанням робіт у Росії

Одним із шкідливих факторів, що проводять очисні та підготовчі роботи, є запобігання появі повітря, джерелом якого займаються такі виробничі процеси, як спалювання вугілля в лаві, перехід у механізований сектор закріплення, витікання вугілля з конвеєра лави на лінійний конвеєр або перевантаження; відколювання гірської маси наскрізним комбайном або використання сімейств при проведенні виробниками буро-вибухового методу, перекачуванні гірської маси з перевантажувача комбайна на вихідний конвеєр або перевантаженні Пил - це не тільки шкідливий фактор, який сприяє створенню легенд робітників з постійним вдиханням, але і небезпечний фактор, оскільки пилоповітряна суміш за несприятливих умов може бути схильна до вибуху, особливо у присутності метану.

- Існує велика кількість дрібних геологічних звітів про товщі. Спілкування розробників охоплює безпечне виконання робіт на зустрічі цих гірничо-геологічних повідомлень наступне:
- • за наявності змін у гірничо-геологічних умовах, збільшення тиску гірських порід, появи гірничо-геологічних звітів, дільничному огляду слід вжити заходів для посилення кріплення;
- • тип кріплення арматури, її будівництво, монтаж міста, рішення про місто роботи шляхом нагляду за об'єктом, спільно з майстром або підрозділом;
- • усі роботи в районі порушені під наглядом нерезидента технічного інспектування сільського господарства;
- • у разі зміни гірничо-геологічних та виробничих умов робота на перевіреному виробнику повинна бути призначена для перегляду сертифікаційного кріплення в такому порядку щодо позначення ним всього персоналу під особистим підписом;
- • у разі зміни гірничо-геологічних умов, виявлення гірничо-геологічних порушень необхідно повідомити гірничого диспетчера, головного геолога шахти.
- Як наслідок вищесказаного, є роботи в зоні небезпеки, в зоні високого гірничого тиску (ZPGT) та високої небезпеки (ZPO). Про підходи до цієї зони, в'їзди до них та освіту керівника ділянки повідомляється службою геодезії шляхом видання письмового наказу.
- Біля входу в забою в районі геологічних порушень:
- • здійснювати пильний контроль за дотриманням норми повітря;
- • відставання кріплення від групової роботи до монтажу чергової кріпильної рами допускається не більше 1,1 м, після монтажу кріпильної рами не більше 0,6 м;
 - під час прояву визначення посилення гірського тиску (деформація кріплення, порушення з'єднувальних вузлів) встановлюють посилювальну

арматуру (дерев'яні стіни $D = 200$ мм під кожним з'єднаним кріпильним вузлом).

У разі порушення кріплення на раніше закріпленій ділянці виробників і прилеглої до неї провисаючій гірській масі, або різному піднятті підосви, а отже, значному зменшенню розмірів перехідної секції виробників, працюють в вибори, розташовані в центрі, всі робочі групи безпечного міста, про випадок негайно повідомляється гірничому диспетчеру та початковій ділянці. Реставраційні роботи починаються після публікації та під керівництвом ліцею технічного огляду ділянки.

Категорично забороняється виконувати одночасно виконувані роботи та знаходити людей у ямах або за зоною кріплення збоку ям.

У центрі зору вибору на добу або більше, зміцнення свердловинних рам посилюється перфорацією.

План ліквідації аварій передбачає заходи щодо вивезення людей та ліквідації наслідків можливих надзвичайних ситуацій. Для проведення робіт у небезпечній зоні необхідний запас матеріалів:

- для розрахунку клітки;
- хмарний дренаж насосів ШН - 80;
- доступні всі необхідні засоби протипожежного захисту та самоврядування працівників.

Таким чином, роботи в більшості польових шарів будуть проводитися на глибині 500-750 м, тут необхідно вжити заходів для нормалізації теплових умов. Природна температура вентиляційного струму для освіти очищення та підготовки граней цих шарів перевищує припущення (250°C) завдяки теплу та процесам самообміну в зимових масивах та шахтних водах, а також теплу від місцевих джерел (трансформатори, електричні механізми тощо). Тому, щоб підтримувати вимоги ПБ, температуру вентиляційного струменя потрібно штучно охолоджувати як для очищення виступів на великій глибині, так і для підготовчих ям. Ми використовуємо для локального захисту повітря

перехідних холодильних машин кондиціонери з пневматичним приводом КПШ-90П з продуктом охолодження 104,6 кВт. Забезпечення енергоефективності проекту передбачає сезонний режим холодильних машин протягом літнього періоду (6 місяців на рік) та роботи через атмосферний холод взимку.

Щоб забезпечити щільність газу або кращу передачу шахти, ми вживаємо заходів щодо штучного зменшення викидів газу від шахтарів, дегазації. Ми проводимо цю підготовку виробників у навчанні з розробки та формування колонок. Також для ізоляції виробу ми будуємо мости, через які проходить газопровід для видалення метаноподібної суміші з наявного простору. Крім того, дегазація також провокує свердловини.

3. ТЕХНІКА ТА ТЕХНОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ГІРНИЧИХ ВИРОБОК, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ БЕЗПЕЧНУ ТА БЕЗАВАРІЙНУ РОБОТУ

Аналіз перспективних навчальних схем та розробок систем, що проводяться різними вітчизняними та зарубіжними науково-дослідними організаціями, показує, що гірничодобувні роботи повинні відповідати ряду вимог, що стосуються вдосконалення технології, обладнання та організації підготовчої продукції. Основними є такі:

1. Щомісячна швидкість проникнення тунельних ям до 400 м на ділянках до 20 м² відповідає за необхідність управління та транспортування близько 150-160 м³ гірських порід у масиві, змішаних до 25 м³ / год. і 75% використання системної інженерії в часи обумовленості: технічна продуктивність при виробничій масі 0,8 м³ / хв; при транспортуванні гірської маси (у розчиненому стані) - 2,1 м³ / хв; швидкість кріплення 2 м / г (25 м² голої поверхні протягом 1 року); при наступному виконанні оперативних відповідей показники будуть вищими: 1,2-1,8; 3-4,5 м³ / хв. і 4-6 м / рік.

2. Максимальна механізація виробничих операцій та виключення важливої ручної праці. Ця вимога до тунельного обладнання та технології продиктована не лише розвитком науково-технічного прогресу в цілому, але й успіхами, яких уже досягнуто в очисних роботах із використанням механізованих зварювальних комплексів. Внаслідок диспропорції, що створюється при розробці технічного обладнання для прибирання та підготовчих робіт, прослуховування перехожих стає менш привабливим порівняно з робочими очисними гранями. Іноземні експерти визначають дефіцит робітників на гірничих роботах на шахтах ЄС, незважаючи на дефіцит робочої сили в деяких галузях економіки цих країн.

3. Максимальна уніфікація перетинів культиватійної підготовки та системної інженерії для їх проведення. Різне призначення підготовчих

виробів у різних системах розробки та схемах підготовки ділянок виїмки обумовлює різноманітність форм і розмірів секцій, що, за його користувачем, визначає необхідну кількість типів і розмірів тунельного обладнання. Завдяки уніфікації перетинів підготовки виробників за рахунок зменшення кількості їх розмірів є основою для уніфікації тунельного обладнання. У той час, коли вживані машини повинні бути універсальними. Аналіз використовуваної площі поперечного перерізу, рекомендований на майбутнє, показує, що основне обладнання запрошення приєднується до культивації шириною 3,5-6 і висотою 3-5 м і забезпечує будь-яку форму посіву культивації, особливо аркуша. Якщо вимоги стосуються конструкційних кріпильних елементів (елементи яких діють в міру, можуть бути уніфіковані) та засобів механізації їх введення.

4. Забезпечення нормальної допомоги у підготовці тупикових ситуацій. Ця можливість стає особливо корисною у зв'язку зі збільшенням середньої довжини підготовчих культивацій до 1500-2000 м та більшим використанням великого видалення тупикових поверхонь від струму загальної вентиляції. Очікується, що зміна площі поперечного перерізу культивування не буде розміщена в декількох вентиляційних каналах, отже, поряд із збільшенням площі поперечного перерізу, верхня частина вібрації все більше загрожує різному призначенню монорельсів та підвісного обладнання, особливо в межах приватної зони. Крім того, пропонуючи кілька вентиляційних труб, значно ускладнює установку монтажних рам, використовуючи конструкцію. Необхідний ефект та робота на одному трубопроводі не потрібні після подальшого встановлення вентиляторів місцевого освітлення.

5. Вдосконалення організації виробництва та праці. Концентрація та активізація гірничих робіт, збільшення потужності та продуктивності системи просування машинних машин визначають вимоги до вдосконалення організації праці та виробництва на гірничих і підготовлених роботах: створення спеціальної служби для забезпечення

так званого технологічного відставання, зокрема, спеціальні підрозділи робітників. основна організація для проведення наступної; обробляти з'єднання, провокувати сайт виробників для монтажу в новому тунельному комплексі, монтувати та випробовувати цей комплекс до початку основних тунельних робіт. Основна тунельна бригада, закінчивши виконання попереднього виробника, може шляхом приєднання виконати наступне, а посилення, що забезпечує технологічне відставання, перейти на наступний сайт. Ця вимога є більш актуальною стосовно чистячих робіт, наприклад, монтажних та демонтажних робіт, задіяних у роботі спеціальних майданчиків для складання та демонтажу; організація ремонту та профілактичних змін спеціальними службами, що забезпечують профілактичний огляд, обслуговування та зусилля тунельного обладнання; забезпечення своєчасної доставки для підготовки ям необхідних матеріалів, запасних частин та обладнання.

Досвід бригад швидкого прокладання тунелів свідчить про високу ефективність цих організаційно-технічних заходів.

Класифікація технологій проведення гірничих виробок

Систематизація можливостей та засобів видобутку продукції базується на різних визнаннях та висвітлює певні елементи технології. Тоді цікаво виявити таке визнання, яке зазначило, що технологія видобутку продукції в цілому та обслуговування на основі їх класифікації. Класифікація технологій використовується не лише для відображення власного стану та тенденцій у засобах і засобах видобутку продуктів із використанням загальних термінологія при вивченні проблем розглядається, але також визначає загальні напрями науково-технічного розвитку на майбутнє.

У зв'язку з тим, що технологія в принципі визначає спосіб виробництва, який включає засоби їх здійснення, заснований на

класифікації відповідності прийнятим умовам присвоєного числа та взаємодії пов'язаних технологічних операцій у часі та просторі.

Найбільш мобільні типові технологічні схеми із застосуванням підривних робіт включають технологічні операції, які виконуються послідовно: буріння отворів, їх завантаження, завантаження гірської маси, кріплення виробників. При прокатці гірської маси у візках також виділяють технологічну операцію «Обмін та прокатка візків». Таким чином, у цих схемах використовуються чотири наскрізні виробничі технологічні операції, кожна з яких створила незалежні засоби механізації, керовані різними або однаковими перехожими, але в різний час.

Відповідно до комбінованого методу відпрацювання технологічних схем створюються такі операції: донний контроль і завантаження гірської маси, видобування гірської маси, кріплення виробників. При блокуванні конвеєрних ставків від перевантажувального комбайна замість технологічних операцій "Руйнування забою та завантаження гірської маси", а також "Видобування гірської маси" фактично існує одна технологічна операція "Руйнування забою, завантаження та видалення гірської маси" . У цій операції використовується одна система машин (комбайн - перевантажувач - конвеєр), яка управляється операторами (машинний комбайн та його помічник). Таким чином, технологічні схеми із застосуванням зернозбиральних комбайнів можуть включати дві-три виробничі технологічні операції.

В принципі, можлива і така технологічна схема, коли робота донного контролю, видобування гірської маси та кріплення виробників використовується однією технологічною операцією, яка контролюється одним або кількома операторами, розташованими як всередині, так і зовні виробників продукції . За умови успішної роботи зі створенням агрегату типу "Кріт", який в деяких гірничо-геологічних умовах в процесі свого огляду видає гірську породу поза контуром виробників, що одночасно їх

змінює. При цьому всі три основні технологічні завдання виконуються за допомогою однієї операції «Переміщення агрегату».

У класифікаційній таблиці всі технологічні схеми розміщуються на сторінці класів для позначення, що визначають реалізацію виробничого процесу. Кожен клас (знизу вгору) представляє новий, вищий рівень технологій. Три нижні групи характеризуються циклічністю, а дві версії - поточним виробництвом творів.

По горизонталі показані можливі системи машин, які визначають механізацію виробничих операцій, розвиток яких проявляється у напрямку від окремих машин до їх компонентних систем і далі до автоматичних агрегатів. Розвиток механізації в межах одного рівня (класу) технологій можна розглядати як модернізацію технологічних схем (за аналогією з модернізацією структурної механізації).

Кожен рівень технології повинен визнавати межу її модернізації. Наприклад, за трьох робочих циклічних технологічних схем можлива складна механізація із застосуванням щонайменше двох підсистем машин. У цьому випадку немає необхідності виконувати окремі роботи по зарядці, підрізуванню та вентиляції.

Комбайн ВРРК, заблокований конвеєром, представляє один одного як підсистему машини, що механізує операцію управління, а потім витяг гірської маси, інша машина (монтажник кріплення) механізує операцію кріплення виробників.

При використанні двоопераційних циклічних технологічних схем можлива складна механізація із застосуванням єдиної системи машин, що створюють тунельний комбайн, конструктивно з'єднаний з ним установкою кріплення та перевантаження, а також заблокованим конвеєром. У міру вилучення масиву гірських порід та видалення контрольних продуктів заводу він періодично регулюється за допомогою монтажного кронштейна виробника. Тому в цій схемі, незважаючи на використання однієї одиниці, розкриваються дві виробничі операції

"Знищення-видалення" та "Забезпечення стабільності вирощування". Ці операції зберігаються з монтуванням, встановленим паралельно, якщо кожна з них вимагає власних операторів.

Ідеальна технологічна схема - це одноразовий струм, повністю автоматизована технологія. Термін "повна автоматизація" в даному випадку означає можливість відсутності людей у ямах під час виробничого процесу.

Таким чином, ця класифікаційна таблиця відображає особливі характерні етапи вдосконалення технологій видобутку продукції з урахуванням розвитку механізації до переходу на новий, вищий рівень (клас) у міру повного використання резервів модернізації. Кожен клас таблиць характеризує технологію в цілому, а з урахуванням характеру створюваних засобів механізації - основний зміст конкретних технологічних схем.

Оцінка певних технологічних рішень за допомогою класифікаційної таблиці здійснюється шляхом визначення їх місць у відповідній групі технологічних схем. Загальний технологічний рівень конкретної схеми вищий, чим вищий клас техніки актуальний, а всередині класу - тим більше він модернізується за характером створених засобів механізації (системна інженерія).

Класифікаційна таблиця визначає перспективи науково-технічного прогресу у веденні гірничодобувної продукції - від циклічної багатоопераційної технології від окремих машин до низькоробочої поточної технології з автоматичним контуром машин.

Вказані в кваліфікаційній таблиці сучасні модернізації різних рівнів технологій до активної міри є обґрунтованими. Так, при багатоопераційному бурінні діловий спосіб проведення розробок відомих патентів і навіть дизайнерських рішень конструкцій засобів механізації, близьких до агрегатної системи автомобілів. Однак розрахунки показують, що використання такої системи в багатоопераційних технологіях

неефективно, внаслідок чого жодна з них не виводиться на стадії масового виробництва.

Вищезазначений підхід до класифікації технологій може бути використаний залежно від окремих груп технологічних рішень.

Основними операціями комбінованого способу виробу є контроль вібрації та встановлення постійного монтажу, таким чином рівень і рівень механізації інших операцій, що включають ступінь сучасних технологій загалом, на сучасному етапі основного резерву техніко-економічні показники.

Виходячи з цього, необхідно базувати класифікацію розглянутих технологій класифікації засобів та засобів механізації кріплення з урахуванням потокових технологій та можливих структурних рівнів модернізації засобів механізації кріплення.

Механізоване формування кріплення може бути здійснено як паралельно з роботою комбайна, так і послідовно, якщо воно знаходиться в центральному комбайні на час, необхідний для кріплення виробників. У свою чергу, кожен із цих методів може передбачати механізацію установки окремих елементів або механізм установки вузлів з попередніми збірними елементами. Весь процес кріплення виробників монтажних секцій (здійснюється у вигляді кріплення монтажної рами та укладання кріпильних елементів), забезпечення та завантаження кріплень.

Оцінка технічного рівня гірничопідготовчих робіт

На сучасному етапі зростають вимоги до підготовки продукції у сфері технічної політики та підвищення ефективності запланованих заходів.

Єдина технічна політика в галузі визначається на основі комплексної оцінки технічного рівня (ТП) важливих виробничих процесів з урахуванням ступеня та характеру, обумовленого впливом на кінцеві техніко-економічні показники шахт. Реалізація цієї політики контролює

виконання заходів, що забезпечують необхідний ТР гірничого підприємства.

Під час виробництва необхідно розуміти сукупні характеристики створених техніко-економічних рішень, що виявляє потенційний рівень їх використання при використанні в конкретних умовах, ступінь економічних затрат праці (у тому числі на руках) та в процесі виробничого процесу порівняно до основного варіанту.

Представлена схема представленої моделі для кількісної оцінки ТР виробничого процесу. ТП описується інтегрованим кратером, який виховує можливі показники цієї технології (трудомісткість T , ручна праця Tr і час на одиницю продукції τ), які зумовлені використанням у відповідних технічних і технологічних процесах. У тривимірному просторі кожній технологічній схемі відповідає точка (i_1, i_2) з характерними для неї значеннями показників T_i, Tr_i та τ_i . Розташування цієї точки в просторі щодо базової схеми (точка B) і ідеальна схема (точка 0) з недоречно малими значеннями координат відображає відповідний технічний рівень виробничого процесу. У цьому випадку складний (інтегрований) артеріальний технічний рівень повинен визначати співвідношення "відстаней" до балів 0 ідеальних схем, що відповідають даним i -ї та базової технологій. Наближення i -ї технологічної схеми до ідеальної обумовленості прогресивної тенденції розвитку технологій.

При такому визначенні технічного рівня як базового (відправна точка для оцінки більш досконалих варіантів) може бути використана будь-яка технологічна схема. Перехід від однієї базової схеми до іншої, наприклад, у процесі вдосконалення технології, не змінює якісних співвідношень оцінок. Враховуючи велику частку ручних операцій при здійсненні основних виробничих процесів підземного видобутку вугілля на сучасному етапі в якості бази може бути використана технологічна схема, яка визначається використанням переважно ручної праці.

Цей перехід до показника від існуючої практики оцінки технічного рівня набору великої кількості різномірних характеристик, з одного боку, визначить ступінь технічного вдосконалення рішень, з іншого - отримає основу для оцінки ефективності цих рішень у реальних умовах. Відповідно до цього, а також зменшуючи варіанти прогнозованих розрахунків, необхідно диференціювати поняття технічного рівня, виділяючи:

- науково-технічний рівень, який визначається повним задоволенням потреб галузі в серійно випускається регіональному (в оптимальному діапазоні його застосування),
- власник технічного рівня, визначає міну, враховуючи обмеження на встановлення обладнання,
- організаційно-технічний рівень, що враховує організацію праці та виробництва за фактичними техніко-економічними показниками.

Варіанти аналізу та прогнозування науково-технічного, технічного та організаційно-технічного рівня виробництва є основою програмно-цільового планування та контролю результатів будь-якої діяльності в рамках єдиної технічної політики в галузі - від оцінок раціональних установ з використанням конкретних процесів визначити важливі напрями науково-дослідних робіт на майбутнє.

На основі аналізу тенденцій розвитку технологічних схем проведення гірничодобувної продукції та з урахуванням досвіду будівництва складних садівників розроблений коефіцієнт технічного рівня КТР гірничих підготовчих робіт.

$$K_{TP} = 1 - \sqrt{\frac{T_i^2 + T_{pi}^2}{2 \cdot (T_b^2 + T_{pb}^2)}} + \frac{\tau_i^2}{2 \cdot \tau_b^2}$$

де T_i , T_b - трудомісткість робіт відповідно до i -ї та основної технологічної схеми,

τ_i , τ_b - вартість ручної праці відповідно до i -ї та основної технологічної схеми,

t_i , t_b - час, витрачений на виготовлення виробів відповідно до i -ї та основних технологічних схем.

Згідно з попередньою формулою, збільшення коефіцієнта технічного рівня досягається за рахунок зменшення трудомісткості праці, зменшення частки ручної праці, збільшення швидкості видобутку продукції (зменшення величини τ).

Запропонована артерія всебічно відображає початкові характеристики технічного рівня, що входить до її складу, які можуть бути визначені за кінцевим значенням коефіцієнта технічного рівня з точністю 4-6%. Показово. Те, що коефіцієнт технічного рівня має якісну стабільність. Однак, якщо є фактичний факт або який встановлений безпосередньо для перспективи більш швидкої зміни окремих показників, що входять до складу КТР, таких як швидкість видобутку продукції порівняно з робочою силою, формула може вводити додаткові коефіцієнти.

Значення показників T , T_r і τ визначаються на основі післяопераційних моделей тунельного циклу, рекомендованих «Передовими технологічними схемами розробки пластів на придатних шахтах» і відображають справжній потенціал рівня аналізованих технологій.

Значення КТР для конкретної технологічної схеми практично не залежить від змін умов гірничо-підготовчих робіт, що дуже важливо для загальних будівельних розрахунків.

Існуючі та перспективні техніко-технологічні рішення з використанням запропонованого критерію можна оцінити за допомогою їх детального післяопераційного аналізу та подальшого розрахунку за допомогою комп'ютерної програми "Турист", а також за допомогою загальної колекції, отриманої для різних технологій величин K_{tr} .

На рисунку показано динаміку змін технічних показників у процесі вдосконалення технологій, пов'язаних із типовими умовами вирощування. Презентація наступних технологічних схем (комплектів обладнання):

1. Електродрилі, скребок, електровоз;
2. Електродрилі, завантажувальна машина 1ППН-5, електровоз;
3. Електродрилі, навантажувальна машина 2РРВ-2, конвеєр 1Л-80;
4. Бурова установка БУЕ-1, навантажувальна машина 1ППН-5, електровоз;
5. Бурова установка БУЕ -2, завантажувальний верстат 1ППН-5, електровоз;
6. Бурова установка 2РРВ-2В, конвеєр 1Л-80, кріпильний пристрій КМР-8;
7. Комбайн 1ГПКС, конвеєр 1Л-80;
8. Комбайн 1ГПКС, телескопічний конвеєр 1ЛТП-80;
9. Комбайн 4ПП-2М, конвеєр 1Л-80;
10. Комбайн 4ПП-2М, конвеєр 1ЛТП-80;
11. Комбайн 4ПП-2М, конвеєр 1ЛТП-80, кріпильний прилад КМП-8;
12. Кабанний завантажувальний комплекс "Сибір";
13. Навантажувальна машина МПК-3, бурова установка УБШ-352, конвеєр 1Л-80;
14. Комбайн КП-25, конвеєр 1ЛТП-80, тельфер, пристрій для підйому верхівки УПВ;
15. Комбайн Р-160, конвеєр 1ЛТП-80, тельфер, пристрій УПВ;
16. Комбайн П-160, конвеєр 1ЛТП-80, секційне кріплення КСК;
17. Комбайн П-160, конвеєр 1ЛТП-80, тимчасове механізоване кріплення ВМПК.

Класи циклічних технологій позначаються см - багатоопераційна, с3 - три операційна, с2 - двоопераційна, п2 - двоопераційна поточна технологія.

Для порівняльної оцінки можливостей подальшого збільшення КТР в результаті зменшення трудової активності окремих операцій були перевірені спеціальні розрахунки за допомогою програм "Турист". За

якістю первинних експертиз технологічні схеми проводять вирощування комбайна та способи буріння.

Оцінені отримані дані у купі досягли значень KTR, що дозволило визначити можливі межі її збільшення для технологій різних класів.

Аналіз тенденцій розвитку гірничих технологій дозволяє сформулювати такі вимоги для створення ефективної системи тунельних машин:

- розробка нових комбайнових технологій здійснюється в основному при створенні двох технологічних схем експлуатаційного потоку ($K_{tr} = 0,84-0,86$) із сукупними напіваавтоматичними системами вагонів, що забезпечують зменшення трудомісткості та тривалості робіт в 1,5-1,8 рази при прогресивному зниженні витрат на ручну працю в 1,9-2,2 рази порівняно з прогресивними існуючими варіантами;

- Розробка нових малоефективних циклічних технологічних схем ($K_{tr} = 0,6-0,65$) може бути дозволена для технології бурових підривних робіт при умовному зменшенні загальної складності та тривалості робіт в 1,4-1,6 рази в попередній період в 1,5-1,7 рази зменшив витрати на ручну працю порівняно з наявними варіантами, а також на комбайнову технологію (замість замісної підривної роботи) з умовним зменшенням загальної трудової активності та тривалості роботи в 1,2-1,3 рази і перевага в 1,4-1,5 рази зменшила витрати на оплату праці.

На рисунку показано динаміку науково-технічного 1, технічного 2 та організаційно-технічного 3 рівнів гірничо-підготовчих робіт за галузями. Загалом галузевий коефіцієнт технічного рівня в майбутньому можна підпорядкувати 0,65 з приблизно таким внеском (30-35%) з трьох основних напрямків: розширення комбінованого методу, вдосконалення комбінованого методу та модернізація соціального методу розробки. До цього усунення розрізу між науково-технічним та організаційно-технічним рівнем гірничих робіт в майбутньому на 75% збільшилося розмір робочих і виробничих організацій і лише на 25% - при поліпшенні постачання обладнання.

4. МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ПРОВЕДЕННЯ ГІРНИЧИХ ВИРОБОК, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ БЕЗПЕЧНУ ТА БЕЗАВАРІЙНУ РОБОТУ

Методи якісної та широкомасштабної кількісної оцінки технологій, що здійснюють вирощування, складають основу для порівняння будь-яких технологічних варіантів, поряд з тими, що не передбачають визначення раціональних параметрів та показників технології, виявлення та управління важливими гірничодобувними та геологічними факторами.

Для вирішення таких задач використовують різні математичні моделі цього технологічного процесу, тобто його "приблизний опис, виражений математичною символікою", який отримують, як правило, за допомогою комп'ютера. Накопичений досвід розробки таких моделей дозволяє сформулювати низку основних принципів їх побудови та використання, спрямованих на забезпечення адекватності та практичної значущості моделей.

1. Принцип цільової орієнтації. Технологічний процес продукту досить складний, багаторівневий і багатофакторний. Тоді існує ряд способів описати це, і, відповідно до можливостей побудови різних моделей. Таким чином, якістю загальних об'єктів моделювання можуть бути обрані окремі виробники або їх поєднання, якість створюваних (елементарних) об'єктів - виробничі операції, види та методи роботи, перераховані фактори можуть підтримуватися від чотирьох до п'яти (тип обладнання, площа обробітку, довговічність та наявність гірських порід, кількість бригад) до десятків змінних (включаючи повний опис умов видобутку, різні параметри циклу, склад та класифікацію бригад, організацію роботи, оплату праці) і стимули, соціальні фактори). Модель може розглядатися у детермінованій та ймовірній постановці з різним ступенем віддачі коефіцієнта надійності.

Принцип орієнтації передбачає необхідність визначити суворо обмежений перелік питань, відповідь на відповідь на майбутню модель, фактори впливу, що реагують на те "середовище", поки воно має працювати. Це визначає значимість "аксіоматичного" підходу до побудови моделей, при якому їх тип та основні характеристики однозначно визначають результати попереднього дослідження.

Успіх реалізації цього принципу (повідомляється при спробі розробити «універсальні моделі») для багатьох, як свідчить практика, визначає спрямованість та ефективність усіх наступних етапів моделювання, корисних моделей загалом.

2. Принцип компактності (мінімальний опис). Після цього, у міру визначення цільової орієнтації, встановлюються відповідні рівні запитань, будується найбільш підлягає опису процес, який використовується. Принцип компактності визначає необхідність розкриття всіх зайвих компонентів моделей при збереженні достатньої адекватності, що видно з того, що модель не може бути і не повинна бути найбільш точною "копією" процесу. Недоцільно збільшувати кількість змін у найпростіших, статичних моделях, оскільки депресія (розсіювання) результатів може використовуватися лише для збільшення.

3. Принцип ієрархічної структури підкреслює необхідність зосередити увагу на системі взаємодії для входів і виходів моделей різних рівнів, разом, що забезпечує достатнє поверхнєве представлення процесу в цілому та залучення, одночасно досліджуючи його окремі компоненти. Для кожної з цих моделей, яка є частиною системи, ви можете використовувати свою "мову" для опису процесу (його компонентів), який базується на застосуванні кількох або якісних змін, аналітичних залежностей та залежностей від викидів, комбінованих або інтегрованих оцінок, експерти, класифікаційні та локальні процедури оптимізації, імітаційне моделювання - з єдиною вимогою виконати зазначені функціональні моделі в системі.

4. Принцип обмеження помилок. Кожна модель технологічного процесу - це все, що є його приблизним описом, а отже - можливим джерелом помилок у визначенні параметрів та показників процесу.

Крім того, оцінка параметрів незалежних моделей, як правило, базується на ряді математичних вказівок, які не завжди реалізовані в якості (наприклад, для статистичних моделей це додавання випадковості. Нормальний розподіл, незалежність змін, константа депресія помилок). Існують артерії для перевірки відповідних гіпотез, а також моделі "істини" загалом, але самі ці артерії також базуються на ряді припущень.

Не дозволяючи визначити певну формальну перевірку, цей принцип передбачає первинну оцінку „правдивості” моделей (яка завжди є умовною), а також оцінку її практичних можливостей, що відображають фактичну (очікувану) та максимальну допустимий рівень помилок. Важливо, щоб коефіцієнт помилок оцінювався не тільки на основі даних, що беруть участь у процесі моделювання, але і на основі незалежних (верифікаційних) експериментальних даних.

Слід зазначити, що відхід від побудови та перевірки відповідності моделей класичних методів природи та для математичної статистики як такої. Наприклад, з'явилися більш грубі методи оцінки, регресія «гребінця», «завантажувальний ремінь» та інші. Це тим більше виправдано в суто прикладних дослідженнях.

5. Принцип ітеративного уточнення пропонованих коригувань та уточнень окремих моделей та їх системи при мікрокопіюванні експериментальних даних.

Розглянемо ці принципи на прикладі систем моделей технологічного процесу проведення виробок.

Принцип цільової орієнтації. Головною вимогою до систем моделей сучасного технологічного процесу є здатність оцінювати з окремих позицій ефективність різних заходів щодо її вдосконалення на різних рівнях процесу шляхом досягнення кінцевого результату.

За допомогою цього переліку заходів, що підлягають оцінці, необхідно, принаймні, вдосконалити певні технічні та технологічні рішення, змінити регіональні установи та установи їх застосування, підвищити надійність процесу (на різних рівнях), змінити вимоги між процесами в системі "Шахта". постановка та здійснення науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт щодо формування перспективних технічних засобів і технологій.

Принцип компактності. Відповідно до цільової спрямованості мінімального переліку факторів, що вивчаються системою моделей, він повинен містити:

- фактори, необхідні для розрахунку післяопераційних моделей трудової діяльності;
- характеристики структури об'єктів, що ведуть виробництво, з їх розподілом за факторами, що обмежують застосування різних засобів механізації;
- обсяг заходів щодо збереження надійності (шляхом резервування операцій та мереж працівників тунельного циклу, підготовчих ям або змін у їх роботі);
- параметри навчальних можливостей та системи розробки мінного поля (включаючи необхідні засоби та структуру гірничо-підготовчих робіт, темпи створення розмивного фронту);
- характеристики технічного рівня, вартості та тривалості НДДКР при створенні передових технологій, а також умови їх застосування.

Виходячи з принципів компактності, розробники системних моделей повинні орієнтуватися на нормальний рівень продуктивності, що є основою для подальшого аналізу результатів, досягнутих в реальних умовах шахти.

Ієрархічна структура модельних систем визначає структуру відповідності їх входів і виходів.

Ми пропонуємо структуру системи, показану на малюнку. Як видно з малюнка, при переході на ієрархічні рівні системи зростає ступінь агрегації вихідної інформації, що дозволяє надалі розширювати на кожному рівні перелік факторів, що вивчаються.

Запропонована система є "відкритою" у сенсі пошуку додаткових блоків. Доцільно розробити моделі кількісної оцінки параметрів перспективних техніко-технологічних рішень, а також автоматизоване проектування технологічних схем вирощування.

Принцип обмеження помилок. Обмеження помилок запропонованої системи моделей відображається насамперед у її структурі. Кожна модель системи може використовуватися для підключення незалежно від інших. З рівня рівня передаються лише великі асоціації та обмеження для кількох результатів моделювання, і, отже, на кожному "стику" моделей неважливого аналізу та корекції результатів. Структура системи також сприяє інтерактивному вдосконаленню моделей за допомогою аналізу та загальної згоди результатів їх застосування.

Моделювання є відносно новим методом вивчення технологічних процесів, який стає все більш поширеним із збільшенням використання комп'ютерів.

Завданнями моделювання операцій тунельного циклу є визначення закономірностей визначення операцій, оцінка різних факторів за її кінцевими показниками та можливостей для його подальшого вдосконалення. Крім того, моделювання може забезпечити надійну основу для розробки економічних та математичних моделей, що забезпечують необхідні розрахунки без використання комп'ютерів. Особливості використання методів моделювання при моделюванні технологій із використанням нового обладнання, коли співвідношення статистичного матеріалу обмежене, але в той же час пов'язані дані щодо окремого процесу для подібних зразків обладнання, які можуть бути використані при складанні імітаційних моделей.

Збільшена блок-схема алгоритму реалізації моделі представлена на малюнку. Необхідно змінити, що паралельно з роботою програм створюється набір даних, що є джерелом для подальшої побудови економіко-математичних залежностей.

Моделювання процесу виробництва. Для вивчення та визначення раціональних параметрів тунельного циклу використовуються післяопераційні моделі складності вирощування.

Для виконання необхідних розрахунків за цією моделлю на комп'ютері створений алгоритм і програма "Турист", яка базується на використаних післяопераційних моделях тунельного циклу. У програмі "Турист" використовуються індекси використовуваного обладнання, параметри початкового циклу та гірничо-геологічних умов, освіта - структура затрат праці та часу, кінцеві техніко-економічні показники, значення коефіцієнта технічного рівня, пропозиції продукції.

При такій кількості залежностей складності окремих операцій від умов видобутку, що відповідають перспективним технологічним схемам, як правило, невідомим на попередніх етапах розробки та впровадження, в програмах передбачений спеціальний блок корекції. Використання цього блоку дозволяє приблизно оцінити показники перспективних технологій, що мають відомі прогресивні технологічні процеси, та післяопераційний аналіз можливих інновацій. Коротка блок-схема алгоритму "Турист" показана на малюнку.

Таким чином, це математичне програмне забезпечення дозволяє застосовувати на комп'ютері різні варіанти вдосконалення існуючих технологій, всебічно оцінюючи ефективність їх застосування в різних гірничо-геологічних умовах.

Однак за допомогою "туристичної" програми можна оцінити вплив таких груп факторів, як відмова та ремонтпридатність певних видів наскрізного обладнання, обмеження доступності та сумісності певних робіт, а також відсутність надійності. У той же час вивчення цих факторів,

особливостей початкових етапів розробки технологічних схем визначають "контурну" технологію і встановлюють вимоги до її складових, але не втрачають своєї важливості і завдання детальної оцінки існуючих технологій.

У зв'язку з викладеним розроблені алгоритми та програми для аналізу технологій проведення виробок методом імітаційного моделювання. Коротка блок-схема розробленого алгоритму "Анатомія" показана на малюнку.

Необхідно побудувати імітаційну модель двох загальних структур: офіційного опису можливих станів процесу та правил зміни цих станів під час його реалізації. Давайте розглянемо із зазначеними позиціями технологічний процес виконання виробу, обмеживши для простоти базовий випуск каркаса одного тунельного циклу.

Стан процесу в певний момент часу визначається станом кожної з оперативних служб (відсутній у цьому циклі, не запускається, знаходиться в резерві, виконується, перебуває в космосі, тимчасово призупинений через підключення операторів до відповідні пробіли, заповнені), а також список "включених" простоїв (із номером загального списку всіх простоїв, встановлених раніше, які можуть бути протягом циклу). У загальному випадку для характеристики стану процесу потрібно вказати інтервали часу, що минули з початку кожного "включеного" простою. Однак у цьому випадку ці параметри стануть зайвими, якщо вони виділять час на відновлення процесу перегляду, який окремо описує загальнодоступні закони, для яких характерні відсутність "наслідків".

Водночас складніше формалізувати правила державних змін. Для визначення стану процесу в наступний на даний момент часу слід відповісти на наступні питання:

- закінчився чи не простоював, що виник;
- нові пробіли не використовувались (серед тих, які можна підключити до операцій, що виконуються в даний час);

- який фронт роботи залишається і що саме може встановити перехожих (з урахуванням обмежень їх кількості та участі у ліквідації простоїв);
- який раціональний розподіл перехожих в операції з урахуванням наступних робіт, які пропонуються;
- якщо фронту роботи в даний час недостатньо для зірки, якщо неможливо або неможливо використовувати операції резервного копіювання;
- немає необхідності коригувати склад наступного циклу в результаті пошуку роботи в цьому циклі за рахунок резервів, не передбачених у звичайному циклі та виконаних під час простою.

Представлення отриманих результатів у графічному графіку роботи на місцях полегшує конкретне проектування технологій.

Відповідно до наведених вище вхідних параметрів алгоритму відображаються:

- управління параметрами - кількість аналізованих ланцюгів, кількість операцій у вихідному циклі, кількість типів відмов, тривалість періоду моделювання, частота ведення графіків роботи та поточний стан робіт у котлованах;
- індекси початкового (на даний момент моделювання) стану роботи в обличчя;
- діапазони можливостей кількості перехожих на кожній операції;
- матриця NE індексів "операція-збій" (можливі збої). Якщо $NE(i, j) = 0$ - в i -й операції не вдається вийти з ладу j - го типу, якщо $NE(i, j) \neq 0$ - відмова цього типу може статися при усуненні роботи в середньому 1) перехожі;
- матриця індексів ND "операційна стабільність" (дозволені операції): i -та операція дозволена, якщо є збій j - го типу, якщо $ND(i, j) = 0$, а не дозволяється - інакше;

- - індекси послідовності операцій NEN. Якщо $NEN(i1) = i2$, то операцію $i1$ можна розпочати лише після завершених операцій $i2$;
- - таблиця відповідності операцій та рядки графіку організації робіт, номер змінної зірки перехожих;
- - інтенсивність потоків відмов та монтаж обладнання;
- - початкова складність операцій, чол. хв / цикл.
- Поділ на операції також бачить помилки в цьому алгоритмі умовно. Критерієм такого розділу в кожному випадку є конкретні цілі дослідження, необхідна умова - однозначне визначення значень, введених вище параметрів для цих операцій. Наприклад, якщо поєднати з роботою сумісної роботи, щоб затримати виробників партій, вони можуть бути відключені в окремій операції, а також індекси послідовності операцій шляхом змін, згідно з якими джерела несправностей можна визначити народження окремих груп інтересів.
- Складність операцій, що відновлюються в резерві, таких операторів, які в принципі можуть визначати межі циклу і входити в ремонтну зміну, визначається виходячи з максимально можливої величини резервування:
- $T = T_i * \text{немає}$
- де T_i - трудомісткість роботи, що відповідає за резервні операції, мал. хв / цикл;
- n_i - кількість циклів, дозволених за умов відставання операцій від рухомої грані.
- Відображаються вихідні параметри алгоритму:
- - поточні показники стану роботи в обличчя (із заданим кроком);
- - тривалість (мінімальну, поточну та середню) циклів тунелювання, які закінчуються періодичним моделюванням;

- - графік організації роботи (із заданим кроком);
- - додаткова кількість зірок при ремонті змін, необхідних для виконання резервних робіт, вилучених з циклу;
- ймовірність інформації за технологічною схемою (ймовірність перевищення мінімальної передбачуваної тривалості циклу, що відповідає за відсутність несправностей);
- коефіцієнт готовності технологічної схеми (відновлення мінімально розрахованого та середнього за період моделювання "фактичної" тривалості циклу);
- емпіричні та розрахункові значення функції розподілу ймовірностей перевищення мінімальної розрахункової тривалості циклу на різні значення.

Далі наведено приклад використання імітаційної моделі для визначення раціонального порядку операцій надмірності.

Незважаючи на те, що резервування операцій шляхом компенсації через різні простой відбувається в практиці обробітку шахт, її переробка та кількісна оцінка ще не були. Важливість такої оцінки полягає не тільки в тому, що вона забезпечує компенсацію простою шляхом максимального резервування у практиках, що передбачають порушення правової визначеності та юридичної технічної діяльності, але й те, що вона визначає максимальний резерв лише в першому випадку, є кращим.

Дослідження виконувалось за вдосконаленими технологічними схемами комбайна (комбайн 4ПП-2М, стрічковий телескопічний тунельний конвеєр 1ЛТП-80, кріпильне кріплення КПМ-8) та буріння (машинно-завантажувальна машина 2ПНБ-2Б, стрічкові телескопічні засоби пуску -8). Кожну технологічну схему аналізували в діапазоні від найближчих до найменш неприємних гірничо-геологічних умов з варіацією кількості змінних тунельних зірок від мінімуму до максимуму. У цьому розгляді такі комбінації надмірності певних видів діяльності з

немеханізованої практики, що виконуються за принципами (на відстані), можна взяти за межі тривалості циклу тунелювання.

1. Затягування бортів виробляють виробники в рамках циклу, а поза ним розробник і зміцнення дренажної канами, просування конвеєра, залізничних колій (монорейкова колія) та комунікацій.

2. Затягування бортів виробників та інші перелічені вище роботи використовуються з максимальним запізненням.

У кожному наступному випадку прислухаються до характеристик відмов та відновлювальних потоків, пов'язаних з внутрішніми причинами (перехідна технологія), а також загальним - з урахуванням зовнішніх причин.

Градації максимальних об'єктів резервування робіт умовно приймають кратну довжину зв'язку.

При моделюванні цього процесу передбачається, що у разі простою (протягом періоду усунення несправностей) перехожі використовують частину робіт, яка резервується, без огляду поточного моменту організації заповідника. Інші частини зарезервованої роботи виконуються або тоді, коли досягнуто гранично допустиме відставання від рухомої грані, або коли відремонтована зміна.

В ході експерименту для кожного з розглянутих варіантів, які розкриваються технологічною схемою, умовами видобутку, величиною резервування, кількістю змінних зірок, захистом простору з внутрішніх та зовнішніх причин було змодельовано кілька перехідних змін.

Результати експерименту наведені нижче.

Незважаючи на природне зниження коефіцієнта готовності схем КШГ, зі збільшенням розрахункової швидкості роботи виробників, раціональний порядок надмірності операцій (підприємств) у всіх випадках, коли значне (0,02-0,1) збільшення КШГ (і, відповідно, швидкість очікувана) порівняно зі звичайними варіантами.

Поліпшення цих показників у більшості випадків забезпечує зниження загальної складності роботи, в тому числі за рахунок зменшення трудових витрат перехожих на виконання офіційних робіт з ремонту змінної.

Раціональний обсяг надмірності операцій тунельного циклу збільшується із збільшенням розрахункової швидкості провідності, оскільки збільшується кількість змінної зірки тунелів.

Перевагою варіації з резервуванням операцій перед звичайним варіантом є можливість приватної компенсації, яка не працює. Однак при виконанні операторів резервного копіювання до циклу витрат витрати не менше, але, як правило, більше часу, ніж вони виконуються у звичайній версії (із прихованими простоями протягом усього циклу, що передбачає неможливість зменшення робочого навантаження, введення або додавання додаткових сумісних операторів можна визначити за тривалістю циклу). Таким чином, починаючи з того моменту, коли ми досягли резерву обсягу, який забезпечує компенсацію значної частки нездорових приміщень, обсяг резервних робіт ще більше збільшується, забезпечуючи лише додаткову втрату часу.

Аналіз дозволяє зробити наступні висновки:

- ефективність операцій надмірності (створення робіт) наскрізного циклу зростає, за інших рівних умов, за рахунок зменшення коефіцієнта готовності технологій, зменшення прихованих просторових провідників (за рахунок збільшення інтенсивності їх роботи), збільшення тривалості через цикл (оскільки в інших випадках немає більшого ефекту) при ремонтній зміні);

- надмірність операцій (пошук роботи) може заощадити до 12% часу, витраченого на вихідний цикл, і відповідне збільшення швидкості;

- найуніверсальніший варіант з приватним бронюванням робіт, на значній відстані (до 12 м) від рухомої грані;

- використання комбінованого методу обробітку, який забезпечує більшу інтенсивність роботи (особливо за рахунок збільшення коефіцієнтів тривалості та відповідних порцій), раціональне використання надмірності в повному обсязі (із збільшенням відстані за рахунок роботи, що призводить до збільшення швидкості), також вимагає скорочення часу циклу;

- при буровому диверсійному методі резервування операцій у повній популяції раціонально лише при проведенні обробітку із значними (більше 2,5 м / зміну) проектними швидкостями;

- середня ефективність виявленого найрізноманітнішого в широкому діапазоні умов варіанту резервування операцій (підприємств, що працюють) циклу тунелювання становить 5-7% для комбінованого та 8-10% за рахунок приватного методу.

Моделювання процесу проведення набору продуктів вирощування при підготовці вимірюваних компонентів показано в порівнянні з попереднім оглядом таких особливостей:

- можливість оптимального перерозподілу перехожих на поточному обличчі залежно від виробничої ситуації, що створюється;

- поява якісно нового типу заповідника - резервування фасаду робіт (підготовлених до робіт по проходці ям або заповідних змін у проході);

- різне збільшення кількості розглянутих систем станів та кількості врахованих факторів, що визначають параметри всіх вхідних при розгляді набору наскрізних отворів.

У такій ситуації перш за все необхідно: максимально стимулювати (використовуючи результати попередніх етапів) інформацію, що описує надійність технологічного процесу для кожного окремого вибору, запропонувати пошук раціонального варіанту та параметри організації виробництва оцінки надійності сучасного технологічного процесу.

Реалізація цих пунктів вимагає скоординованого застосування ряду методів: номінально-аналітичного, імітаційного, спрямованого пошуку.

Початковою точкою моделювання є розширення опису кожної грані тунелю як єдиного об'єкта на даному, вищому рівні розвитку.

Цей опис індивідуального (і-го) початкового циклу можна отримати, використовуючи основні параметри: параметри залежності (a_i , b_i) змінного об'єму провідності, що відповідає за нестачу простору (L_i), кількість тунелювання зірок немає, діапазони зміни кількості зірок, $n_{\min} \leq n_i \leq n_{\max}$, параметри α_i , β_i , (γ_i , δ_i) залежність коефіцієнта готовності (ймовірності відмови q_i) технології від кількості зірок, ймовірність отримання грані в цілочисельному просторі R_i .

Загалом, для сукупності продукту, що розглядається, ви також можете визначити кількість перехожих N , які знаходяться в зміні, коефіцієнт використання запасу K_p (визначається середньою втратою часу при переході до резерву v_{ibu}), коефіцієнт ймовірності технології при створенні декількох років тому, тобто при деконцентрації робіт K_d .

Залежність для визначення значення L_i , коефіцієнта готовності та ймовірності виходу з ладу технологій можна представити як

$$\ln L_i = a_i - b_i | n$$

$$K = a_i - \beta_i n$$

$$q_i = \gamma_i + \delta_i n$$

Конкретні стани оглядових систем проявляються іншими показниками ям, які перебувають у режимі очікування або працюють, великим відхиленням змінного обсягу провідності в кожній з ям від відповідних ідеальних значень надійності, розподілених перехожими по ямах в операції. Ймовірність кожного стану важливо визначити (за умови незалежної роботи тунельних ям) шляхом теоретичного перетворення ймовірностей. Однак, якщо ми встановимо аналітичні методи остаточного розподілу загальної асоціації, які здійснюють вирощування комплексу, використовуючи функцію розподілу щільності асоціацій, які проводять окремі продукти, були розроблені. Ці труднощі можуть бути підпорядковані шляхом моделювання на комп'ютері різних станів системи

та завдяки необхідному розподілу ймовірностей (які отримуються в результаті псевдовипадкових випадків при їх об'єднанні).

Визначаючи оптимальний розподіл тунелів на існуючій грані у вигляді великої кількості варіантів такого розподілу, доцільно реалізувати метод спрямованого пошуку. Відповідно, на першому рівні цінностей перехожих у кожному виборі приймаються рівні мінімальних значень. Потім визначають дзюб, збільшують кількість тунелів з кожним максимальним збільшенням змінного об'єму провідності (з урахуванням різних коефіцієнтів готовності технологічних схем, що використовуються в різних ямах), і процедуру повторюють до тих пір, поки загальна активність в зміненому тунелі.

Вищезазначений аналіз аналізує процес як сукупність процесів окремих виробників або відсутність попереднього резервування (використання резервного виборчого процесу або через зміни), перевірених внаслідок змін у просторових станах (збільшення мінімальної кількості виборців на роботі на початку цільовий час простою) та ймовірність потрапляння в певні стани (зменшення ймовірності дефіциту робочого фронту).

Розроблена схема спрямованого пошуку раціонального режиму бронювання фронту робіт включає два варіанти, що відповідають двом оптимізаторам постановок даної проблеми, що зустрічаються на практиці.

Варіант 1. Завдання ймовірності досягнення необхідного змінного вмісту вирощування та параметрів потенційно готових до ям. Необхідно визначити режим бронювання ям, що забезпечує виконання завдань з імовірністю необхідного обсягу роботи при мінімальній кількості перехожих.

Варіант 2. Враховуючи кількість тунелів, необхідний об'єм, параметри тунельних ям. Необхідно визначити режим резервного резервування, який забезпечує максимальну ймовірність виконання заданого обсягу роботи.

Загальна схема пошуку в обох випадках участі у визначенні початкового (еталонного) варіанту резервування ям та в послідовних змінах (включення та виключення з розглянутого перерахунку) наскрізних ям - для отримання оптимального (не підлягає подальше вдосконалення).

Стилі блок-схеми, що реалізують описаний підхід, показані на малюнку.

Результати досліджень за допомогою розроблених моделей раціонального порядку бронювання фронту підготовчих робіт наведені нижче.

У процесі імітаційного моделювання придатних виробничих ситуацій враховуються всі можливі стани системи, включаючи K наскрізні отвори ($3 \leq K \leq 10$), а також відносна ефективність заходів щодо резервування роботи фронту в кожному із штатів, а також що стосується систем в цілому з урахуванням ймовірних станів.

Конкретні (випадкові) значення змінного об'єму провідності для кожної з граней, які відновлюються в даному випадку до числа існуючих, визначаються за допомогою датчика випадкових чисел - з урахуванням ймовірного розподілу цих значень При заданих параметрах обличчя.

Відносну ефективність різних заходів оцінювали для відношення ймовірності завершення необхідного (щомісячного) обсягу вирощування, а також для збільшення середнього загального обсягу вирощування порівняно зі звичайним варіантом без резервування роботи.

Для зручності порівняння та вибору найбільш ефективного в кожній ситуації в дослідженні проведено два додаткові параметри системи в цілому: коефіцієнт резерву, що визначається як зменшення максимальних обсягів, проведених резервними та поточними ямами, коефіцієнт поточної лінійної виставки, еквівалентна відносній об'ємній вартості існуючих ям у завданнях та максимальному життю перехожих.

Отримані в ході розрахунків на комп'ютері за програмою «Резерв» дозволяють оцінити можливу ефективність бронювання фронту підготовчої роботи при різних значеннях факторів впливу.

Дослідження показали:

- ефективність резерву підготовленого шахтою робочого фронту зростає за рахунок збільшення коефіцієнта використання існуючих котлованів (за рахунок інтенсивності робіт) та ймовірності відсутності робочого фронту;

- раціональний обсяг досягнення бронювання суттєво залежить від початкової (без резерву) ймовірності виконання встановленого обсягу проведення та від необхідних значущих даних ймовірностей (досягненням яких є залучення зарезервованого бронювання);

- наближення до рівномірних значень необхідної ймовірності може бути забезпечено при початковому виконанні заданого обсягу "в середньому" та інтенсивному використанні діючого фронту з коефіцієнтом запасу, рівним 0,2-0,35. Таким чином, раціонально за певних умов використовувати один резервний варіант на 3-4 струму.

Отримані дані дозволяють графічно-аналітичним методом визначити раціональну величину фронтової надмірності залежно від ступеня використання існуючого фронту та великого необхідного обсягу виробників.

Загалом, аналіз показує:

- максимально необхідна кількість відбору резерву на одну операцію (коефіцієнт резерву) становить 0,3-0,4, що відповідає використанню одного виду резерву трьох потоків (або в межах одного зсуву резерву тунелю, проведеного шляхом відбору);

- зазначену максимальну кількість резервних відборів слід використовувати лише для випробуваних груп продуктів із швидкістю, найближчою до максимальної, і зі значною (0,1) ймовірністю цільових просторів кожного відбору;

- при однаковій ймовірності безперервного простою та мінімальних швидкостях виробок необхідний запас зменшується в 2,5-3,5 рази і досягає мінімуму при кількості ям, рівних 4-5 (при більшій кількості ям ймовірність надходження принаймні один час простою їх істотно збільшується);
- при середній (порядку 0,05) ймовірності безперервного простою та максимальних швидкостях коефіцієнт необхідного запасу фронту роботи становить 0,2-0,25, що відповідає використанню одного резервного забою на 4-5 операцій;
- при однаковій ймовірності безперервного простою та мінімальних швидкостях проведення потреби в резервних ямах відсутня (практично - при коефіцієнті використання діючого фронту робіт 0,6);
- при резервуванні операцій тунельного циклу об'єм необхідного резервного фронту змінного фронту зміниться на 15%

Основні принципи розробки схем

Ефективні технологічні схеми проведення підготовчих виробів зразків ІГС імені Косінського, ВО "Ворошилоградвугілля" та виробничо-експериментального управління буровими та вибуховими роботами. Вони засновані на використанні в конкретних гірничо-геологічних умовах компонентів вдосконаленого тунельного обладнання, що підвищує продуктивність перехожих та знижує вартість ручної праці при найменших витратах під час виробництва.

Прийнятні режими роботи підготовлених граней та параметри організації роботи забезпечують максимально можливу (або близьку до них) добову та місячну швидкість використання обладнання, підвищення надійності технологій, бронювання допоміжних оперативних служб прохідного циклу від переносних організацій немеханізовані роботи в ремонтно-підготовчій зміні.

У технологічних схемах прийняття раціональних форм і плодів поперечних перерізів вирощування у світі, уніфікованих з урахуванням їх виду та призначення, розміщення транспортного обладнання необхідних розмірів та забезпечення прогалів за останній період експлуатації, райони перетину -розділ культивування на випередження вібрацій з урахуванням способів захисту та підтримки вирощування, глибини розвитку, потужності порцій підосви, основної та зовнішньої політики.

Параметри буро-вибухових робіт (для технологічних схем з буро-вибуховими роботами) розраховуються з урахуванням максимального використання енергії вибуху, можливостей свердлильно-навантажувальних машин, з найбільшим коефіцієнтом використання свердловин.

Ефективні технологічні схеми засновані на використанні наскрізних комбайнів 1ГПКС, 1ГПКСВ, 1ГПКСН, 1ГПКСБ, 4ПП-2М, 4ПП-5, КП-25, П-160, КН-78, в комплексі КМН та "Сибіру", завантаження МПК-3 -2), бурові установки БУЕ-3Т, самохідні машини 5ВС-15М, стрічкові конвеєри 1ЛТП-80, 1ЛТП-80У, 2ЛТП-80У, засоби механізації біотехнологічних та допоміжних робіт.

Розробка схем базується на таких принципах:

- максимально можливий рівень механізації операцій тунельного циклу, таких цілком достатніх робіт;
- раціональна технічна сумісність використання різних варіантів (компонентів) обладнання за таких факторів, як тип споживаного енергії обладнання, хід машин, їх обсяг для кутових нахилів обробітку, тривимірна перетинається частина та площа перерізу, технічні характеристики відповідь використовує різні конструкції;
- охоплення технологічних схем основних діапазонів гірничо-геологічних умов з метою виключення ручного завантаження гірської маси;
- максимально можливе використання транспортного обладнання під час випуску продукції та подальшої системи обробки;

- уніфікація площі зрізів підготовчих продуктів, значне збільшення їх плодів у світі зі зменшеною кількістю розмірів;
- широке використання металевих металевих кріпильних конструкцій, використання в несприятливих гірничо-геологічних умовах каркасних кріпильних конструкцій із системою плоских стель, що не порушує суттєвості друку та полегшує умови праці для зміцнення зв'язку.

Ефективні технологічні схеми проведення горизонтальних і похилих гірничих виробок

Одним з найважливіших напрямків вдосконалення технології та підвищення ефективності роботи вугільних шахт є впровадження стандартних технічних рішень. При проведенні підготовчих робіт реалізація таких рішень пропонує дуже складне завдання, яке обумовлене нестабільністю гірничо-геологічних та гірничих умов вирощування при постійному русі прифронтних робіт. Типізація основних техніко-технологічних рішень при проведенні підготовчої обробки на вугільних шахтах приходить до впровадження на практиці ефективних технологічних схем.

Технологічні схеми охоплюють широкий діапазон гірничо-геологічних та гірничих умов, кожна схема призначена для використання на вузькій ділянці при певних площах перерізу та кутах нахилу, міцності та коефіцієнтах насичення гірських порід. Кожна технологічна схема містить елементи та показники, необхідні для групової оцінки та ефективності її застосування, зміни графічного графіку відвідувачів, вихідних даних для розрахунку та розробки техніко-економічних показників застосування технологічних схем у прийнятих конкретних гірничо-геологічних та гірничих умовах .

Розглянемо технологічні схеми, максимальний розподіл яких на шахтах галузі може підвищити технічний рівень видобутку корисних копалин і поліпшити їх техніко-економічні показники.

Середньомісячна норма приготування продуктів становить 8,6 м / хв.

Наступні фактори, що стримують їх темп, чудово підходять для підготовки виробників:

- кратність доставки матеріалів, обладнання, людей;
- велика довжина транспортування порід на одній лінії з очисними роботами (виділяється спеціальний час згідно з графіком);
- велика відстань граней від повітряних потоків, що створює труднощі для провітрювання;
- нестача матеріалів;
- недостатнє оснащення змінених граней комбайнами;
- забезпечення ям ручним завантаженням дітей.

Щоб зменшити кількість вибухів, спровокованих одночасно, і через тимчасове вирощування із змішаними ямами, потрібно замінити комбінований ХПК на більше продуктів, а також збільшити загальну кількість ям, що містять комбінації. Для більш повної механізації робіт з бурових установок та завантаження гірських порід при бурінні підручного способу обробітку поля передбачається використання породозавантажувальних машин типу 2ПНБ-2Д з навісним будівельним обладнанням та перевантажуванням УПЛ-2.

Проведення виробу методом BPD. Перед тим, як приступити до роботи з робочим механізмом з повідомленнями, потрібно виправити виробників і при виборі замовлених зтяжок та арок або змінених кріплень посилити кріплення, що забезпечують кабелі та стрижні, зібрати матеріали, обладнання та скласти їх на місце. Потрібно привести в стан, відповідний ПБ і ПТЕ, вентиляційний трубопровід, пристрій контролю рівня повітря "Азот", пожежно-зрошувальний трубопровід, кабельну мережу, засоби

знешкодження пилу, сигналізацію та автоматику . Перевіряє стан машин, механізмів та іншого обладнання. Посилання на роз'яснення щодо використання матеріалів для кріплення, визначає робочі місця.

Перед свердлінням отворів шахтаря разом з майстром ретельно оглядають вібрацію:

- на тему відмов заряду, вибухонебезпечних залишків та "окулярів";
- для постійного кріплення було встановлено під вібі, боки та кріплення виробників повинні бути підтягнуті та затягнуті;
- Тимчасове кріплення потрібно зняти та зняти з лиця в безпечному місці.

Переконавшись у безпеці обличчя, гірник дає дозвіл на свердління отворів і лише після цього бригадир розміщує отвори в отворах. Після розміщення отворів робітники приєднуються до свердління отворів. Герметизація отворів в дні здійснюється електродрилями SER-19М в справних гумових ущільненнях і під захистом рами постійного кріплення. Кожна електрична дріль обслуговує двох робітників. Робітник 1 керує електродрилем, а робітник 2 підтримує задирку бюрократом. Коли стрижень заглиблюється в отвір на 10-15 см, робітник 1 вимикає свердло, робітник 2 опускає тримач свердла і допомагає підтримувати свердло в потрібному напрямку, продовжуючи свердлити отвори. Свердлячи отвори, переконайтесь, що трос та одяг не потрапляють на обертовий стрижень.

Під час перерв електродриль слід розміщувати в сухому місці, яке захищене від капання та падіння шматочків породи та вугілля. Після свердління отворів потрібно вимкнути свердління заповнювачів, заблокувати горіховий горіх, від'єднати кабель електробура від кабельного блоку, намотати кабель в бухгалтерії, вставити електродриль у безпечне місце, очистити від бруду.

Всі просвердлені отвори необхідно очистити від свердел. Буріння отворів на висоті більше 1,8 м проводиться з полиці.

Наряд-дозвіл на виготовлення підручних робіт у дні виробників виписує начальник або помічник начальника ділянки. Потім він підписується керівником секції ВТБ, перевіряється та підписується керівництвом секції БПР та затверджується до початку заміни шахти.

Переконавшись у готовності обличчя до проведення імпровізованих робіт, гірничий майстер змінює інструменти, виділені для результатів захисту робітників, і фарбує їх у спорядженні майстра-підривника. Постійне виведення всіх працівників на свіжий потік повітря у притулок відповідно до паспорта BPD.

Отримавши дозвіл на зарядження забою, головний детонатор замінює вміст газу в забої та на дорозі в 20 м від забою. Якщо концентрація метанового газу не перевищує допустимих норм РВ, він починає заряджати отвори. Зарядивши всі діри в свердловинній смузі, головний підрядник підходить до встановлення підпорядкованої мережі та розподілу тимчасової реєстрації до її підключення до постійної внутрішньої мережі, перевіряє опір підпорядкованої мережі та політичну діяльність постійної підгрупи мережі, що використовується в організації виборів.

Головний детонатор, переконавшись, що всі люди перебувають у безпечному місці:

- отримує від особи за видимістю за зміненням дозволом відповідне вібі;
- повідомити диспетчера по телефону;
- відкрити під'їзну станцію та з'єднати дані реєстрації, що зберігаються, із кліматом на приватному обладнанні;
- подати два попередні сигнали та провести вибухові роботи.

Після проведення вибухових робіт кінці постійної імпровізованої реєстрації від'єднуються від підривного обладнання та закорочуються.

Після прокрутки обличчя, майстер-підрядник разом із шахтарем змінюють зменшення свердловинної лінії і по дорозі перевіряють станцію

вентиляції, підвищують рівень вентиляційних труб, відтворення водяних бризок, замінюючи газ AI-10 на метану в 20 м від вух і відбору їх.

Отримавши дозвіл, головний підрядник подає три довгі сигнали, що дозволяють трудящим дути. Майстер гірничого виробництва дозволяє бригадиру пройти весь шлях до дороги і підійти до роботи.

В першу чергу відновлюється зламане або зламане кріплення. Відновлення передвиборної кампанії виробляє інструменти лише під єдиним керівництвом майстра, який працює на сайті, який надає інструменти робітникам.

Неможливо виконувати будь-які роботи в ямах до відновлення постійних виборів. Перед установкою каркаса потрібно безпосередньо оглянути дах і борти, перевірити стан не зламаних кріплень, вибрати навігаційні деталі сімейства. Коли ви вибираєте породу, вам потрібно встановити рельєфні кріпильні рами. Відновлення зламано кріплення проводиться під захистом тимчасового кріплення.

Перед завантаженням породи встановлюється тимчасове затвердіння, яке створюється з двох прогонів і верхніх ароматичних кріплень. Балки виготовляються зі спеціального профілю СВП-22 довжиною 4,5 м. Пробіг слід описувати на двох опорах, на яких використовуються гачки, виконані круговим діаметром 24 мм, прикріплені до верхніх постійних кріплень. Відстань між опорами слід використовувати для найкращих вибоїв за цикл.

Для перегляду ходів опори оснащені роликами. Фіксуючий гвинт використовується для притискання прогону до вершин постійного кріплення та фіксації.

Інструменти, насадки та елементи полиць повинні бути виставлені на робоче місце перед встановленням захисного кріплення. Привести робоче місце в безпечний стан. Встановіть полиць. Розтягніть і закріпіть балки так, щоб вони закривали незахищений простір. Поперемінно близько один до одного лежали на прогоні верхні кріплення. Перший верх

встановлюється на відстані при постійному кріпленні. З'єднайте його двома металевими стяжками з верхньою частиною постійного кріплення рами. Натягніть дах. Друга і третя верхні версії встановлюються так само, як і перша. Полиці та доріжки, інструменти та приладдя прибираються, відновлюються на місці постійного зберігання. Робочі підходи до завантаження гірських порід.

Проведення виробників комбайном. Підготувавши комбайн до роботи, водій та помічник підходять до розробки коробки з комбайном. Машина подає комбайн на вібі, пропускає стрічку ріжучого інструменту в нижньому правому куті пласта, включає всмоктувальний блок, зменшує ріжучий корпус і починає занурювати виконавчий орган у масив. Комбайн знімає і завантажує гірську масу на конвеєр. Після обробки всього торцевого і центрального управління комбайна ланки перехожі підходять до підходу встановлення тимчасового кріплення. Для встановлення тимчасового кріплення комбайн відштовхується від торця.

Нарощування конвеєра в торці проводиться в першу зміну. Перед будівництвом конвеєрної стрічки слід звільнити сім'ю. Ланцюг на відомих головках від'єднується за допомогою заводського пристрою. Зупинки вибиваються, а шпильки виймаються з відвороту лап голови. Плавці, додані до обличчя, одночасно приєднуються до опорної стрічки одночасно в нижніх паралелях, що входять в ланцюг скребка. Натяжна головка з'єднана з укладеними таким чином руками. Потім складковий ланцюг вставляється і з'єднується у верхні паралельні народні ліси та натяжні головки. Після підключення скребкового ланцюга скребковий ланцюг з'єднується за допомогою заводського пристрою на відомих головках.

Перед установкою конвеєра для установки потрібно очистити багато вугілля, породи, деревини, що кріпить. Правильно встановлена приватна головка забезпечує безкоштовну перевалку вугілля на наступному конвеєрі. Потім укладається нижній ряд риштування. Встановлена торцева головка, прокладена нижня гілка скребкового

транспортера. Всі решітки повинні бути закриті жалюзі. Перший у верхньому ряду - це кінець для установки датчиків обладнання.

Труба конвеєра повинна бути прямолінійною в горизонтальній і вертикальній площинах. Особливу увагу слід приділити укладанню скребкового ланцюга. Закритий ланцюг не можна скручувати, головки болтів на з'єднаних ланках повинні бути зроблені під час руху ланцюга. Болти повинні бути повністю затягнуті.

У міру залучення обличчя вентиляційні труби нарощуються. Спочатку будуються два шматки труби довжиною 10 м. Потім їх зменшують і знаходять 20 м. Труби підвішені не металевим тросом, а над конвеєром. Подовження вентиляційних труб здійснюється двома проходами на відключеному конвеєрі.

На дно повітря подається через прогумовані труби, які в мікровідходах від забою збільшуються на відрізки 3-4 м. Після виходу з торцевої частини від основного вентиляційного стану на відстані 20 м тунелі з'єднують і кріплять до вершин монтажного металевго кабелю, до якого потім підвішують вентиляційні труби. Трубки з'єднані спеціальними затискачами заводського виготовлення. В кінці стану вентиляції встановлюється металева труба довжиною 1 м. Металева труба з датчиком кріпиться на відстані не більше 15 м від торця і включається в стан вентиляції. Труби та вентиляційний трубопровід заземлені через місцевий кабель заземлення. Відставання вентиляційних труб від забою не повинно перевищувати 8 м.

Підібравши навіси шматки скелі, відступаючи по бортах і даху, працівники підходять до встановлення постійного кріплення. Двоє робітників по одному з кожного боку під захистом від постійного затвердіння та тимчасового перекриття ломами видаляють отвори для глибини ніжок не менше 0,2 м, третій робітник в цей час готується між затяжками рами. Потім два робочі установи встановлюють, з одного боку, в отворі, перебуваючи під захистом постійного і тимчасового кріплення,

підтримуючи його в необхідному положенні, і третій робочий час в цей час забезпечує такий рівень, ніж за допомогою постійного кріплення між стійками каркаса, молоток і шурупи. горіхи. Після установки однієї ніжки або роботи в тій же послідовності встановлення, навпаки, нижче. В цей час один із робітників фактично стежить за станом бортів та даху виробників. Встановивши ніжки, підніміть верхню частину і покладіть її на полицю, а з повним ескізом верхню частину на ноги і поставте у потрібне положення.

Верх встановлений, двоє робітників підтримують його, третій кидає кронштейн, закріплює замок з одного боку, а потім, з іншого, замок повинен бути 400 мм, а кронштейни слід встановлювати на 100 мм від торця замок.

Між боковими стовпами рами слід встановлювати на 400 мм нижче замків. Старший працівник встановлює раму в напрямку і після встановлення верхніх затискачів на замки. У рамах між профілями розміщують дерев'яні клини. Уздовж осі виробники встановлюють стяжку між рамами зверху. Після цього робітники починають затягувати рами. Затримки проводяться одночасно з обох сторін зведення контрактів до замків, забуваючи породу. Коли рама затягнута до замків, тоді роботу виконують двоє робітників. Всі порожнини для зміцнення вимагають домовитись, а в місцях великих падінь порід під кріплення багаття з деревини розкладаються.

Даний ІНД. А. А. Скочинський трудові витрати на введення кріпильних елементів у загальний тунельний цикл становлять до 30-40%. Зв'язок із цим збільшенням швидкості обробітку та збільшенням продуктивності провідників може бути здійснено шляхом введення засобів механізації кріплення (кріпильних елементів, екіпажів, тимчасових кріпильних елементів), використання яких дозволяє прискорити процес зміцнення, що сприяє використанню тунельних операторів. руйнування джерела енергії та завантаження гірської маси операціями зі зоряного кріплення. Аналіз використання в даний час використовуваних і

прийнятих для реалізації засобів механізації кріплення показує, що вони забезпечують армування виробу за наступними технологічними схемами: схема А - виробник кріплення постійного кріплення в дні; схема Б - виробник кріплення з постійним кріпленням на відстані від торця, а простір між торцем і постійним кріпленням закріплюється за допомогою мобільного механізованого кріплення; схема Б - виробник кріплення постійного кріплення від удару обличчя, а простір між торцем і постійним кріпленням закріплюється за допомогою переносного тимчасового кріплення.

У вугільній промисловості Німеччини близько 40% всього вирощування забезпечується різними засобами механізації. Цей початок можна пояснити великою площею перерізу продукту, середнє значення якого в 1,3-1,8 рази перевищує наші шахти. Зміщуючи площу поперечних перерізів, зроблених під час вирощування, відновлення кріпильного профілю, зростання брекети виробників, з тієї ж сторони взуття існує гостра потреба у використанні засобів механізації кріплення, з іншого боку - створення сприятливі умови для їх попереднього розміщення у виробників.

За кордоном основні засоби механізації використовуються в комбайнових ямах, які забезпечують кріплення виробу за технологічною схемою А. Для цього на малому комбайні можна встановити пристрій для з'єднання верхніх кріпильних елементів, кріпильних елементів та кріпильних елементів. Кріплення, що застосовуються для прикордонної фірми "Deilman-HanielGmb", "DemagAG", "Bekorit", "Tissen-Bergbautechnik", зазвичай рухаються двома шляхами, дозволяючи стрілі обертатися в окремих напрямках від цього винаходу. Однак використання двох рейкових колій ускладнює процес створення кола, що передбачає використання спеціальних колій, що передбачає обслуговування кріплення.

При площі перерізу 15-20 м² більш ефективні підвісні кріплення. В одному з технічних рішень конструкція кріплення забезпечує механізовану доставку до місця монтажу та монтажу в проекті без встановлення одночасних вершин та стійок каркасного монтажу разом із розміщеними на них гратчастими металевими міжрамковими огорожами. Кріплення створюється з рами 2 і з встановленим на ньому підйомним механізмом 3 для підйому та проходження субмагнітного столу 4 та перехідних механізмів 1 для зміни кріплення на рейковій доріжці (рис. 4.1). У підйомному віці кріплення відкидні опори 12 вершин 15 рами кріплення закріплені вкладишем 17 і в той же час закріплені опори кріпильних стійок 9 шарнірно за допомогою кронштейна 16, а 6 виконані в два дворядні важелі на коротких плечах на запчастинах. 9, а на довгих роликах 7. Напрямні 6 обертаються гідроциліндрами 10. Вздовж магнітного столу 4 за допомогою ланцюгового приводу 5, що приводиться в рух гідравлічним двигуном 11, каретка 14 з гідроциліндром 13 знаходиться в місці кріплення рухається. На місці встановлення кріплення, на ґрунті, зі сторін вирощування передбачені уловлювачі 8 стійок 9 кріплень. Застосування кріплень з розширеними функціональними можливостями дозволяє збільшити коефіцієнт механізації кріплення, зменшуючи тим самим складність і тривалість армування кріпильних елементів гірських рослин. Крім того, дозволяє домашнім кріпильним елементам створити попередній розподіл кріпильних елементів у схемі виробника, що дозволяє включати кріпильні елементи в робочому режимі після монтажу і тим самим зменшувати конвергенцію вирощування, а також витратити на їх обслуговування.

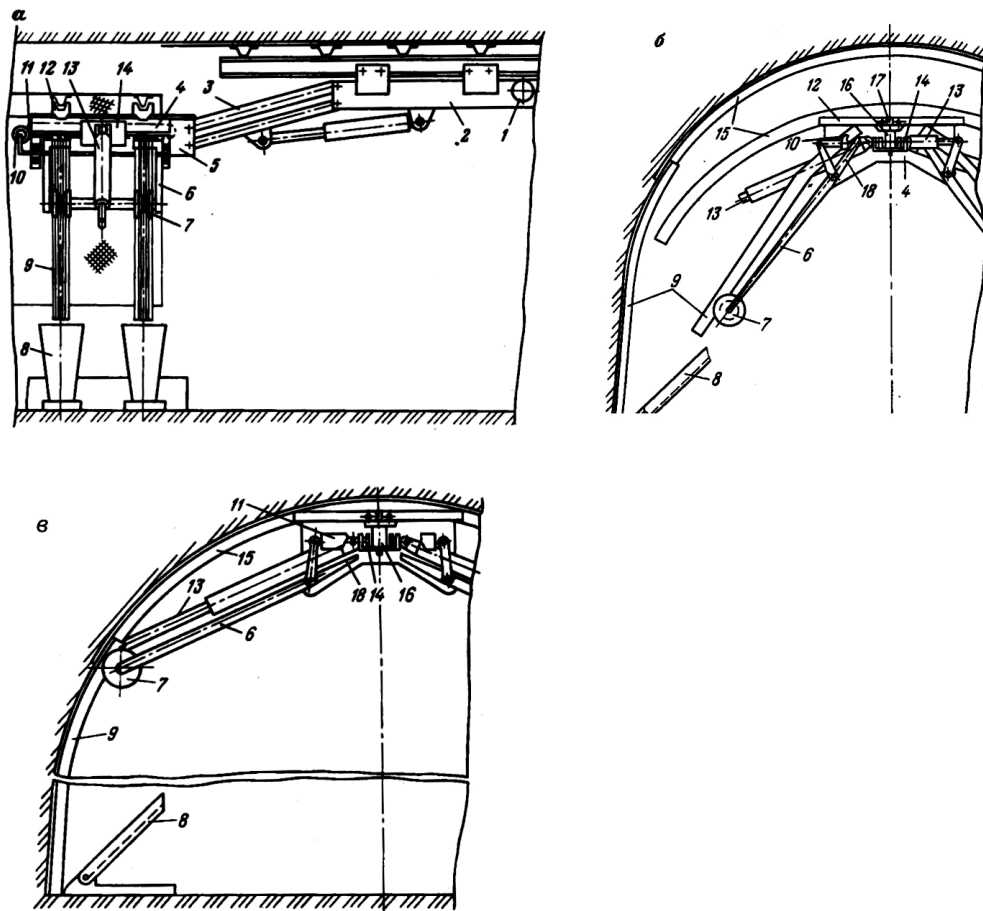


Рис.4.1. - Кріплення: а - вид крізь; б - положення підйомного столу в момент транспортування кріплень; у-основа підйомного столу на момент введення кріплення

У той же час використання кріплень-установ, що рухаються за монорельсами, не забезпечує можливості підключення в рамках операцій з встановленого кріплення та руйнування грані, що в підсумку не може суттєво збільшити темп підготовки.

У ряді країн низка країн працює над створенням тимчасових пересувних механізованих кріплень для поєднання оранки та кріплення. З існуючих конструкцій таких кріплень можна порекомендувати кріплення "Комета" (марка в КНП на початку 80-х років після 90-х років), що дозволяє при його зміні визначити значні навантаження на породи виробників виробів. Подібне кріплення пропонує Westfalia-Lunen.

Нижче наведено три технологічні схеми горизонтальних та похилих (до 10°) вирощувальних комбайнів з використанням різних технологій тимчасового та постійного кріплення, що дозволяє забезпечити швидкість до 400 м / хв.

Схема з використанням механізованого мобільного кріплення

Цю технологію можна використовувати при вирощуванні плодів поперечного перерізу в тунелях 15,7-25 м², на світлі до випуску 13,2-20,6 м² при стійкості порід до одноразового стиснення до 100 МПа ($f = 7$) і коефіцієнт відсічення порції 0, 6-1 (залежно від типу комбайна). Технологічні відходи не менше 90 м.

Технологія передбачає використання повного обладнання, включаючи вихідний комбайн типу КСП-32 (П-110, П-220, КСП-42, 4ПП-2М), стрічковий конвеєр 1ЛТП-800, механізоване мобільне кріплення, кріплення КПМ-8, електротранспорт монорейкової дороги 6DMKU або нижньої дороги DKNL-1 (DKN-2, DKN-4, DNG, DNGL-2), вентилятор місцевого провітрювання.

Як приклад використання цієї технології може служити технологічна схема виробів, показаних на рис. 4.2.

Дорога провокує площу поперечного перерізу 15,9 м², у світлі до публікації 13,2 м² змішаного забою на вугіллі з $f = 1,5$ (товщина шару $m = 1$ м) та гірських породах з $f = 5$. Його довжина становить 1000 м. дуговий металевий триланковий кріплення КМР-А3 і щільністю 1,25 арки / м при використанні гратчастого металевго кріплення.

Монтажна секція "Комета" переміщується відносно один одного за допомогою гідравлічних домкратів. Постійне кріплення встановлюється в хвостовій частині комплексу за допомогою застібки, яка проходить під підвісною монорейкою.

У міру керування виробничим процесом об'єднаний головний відділ рухається вперед і переходить у незахищений простір. Подібним чином

пересувайте другий, третій і так далі ділянки кріплення. Таким чином, можна використовувати довжину панельного комплексу.

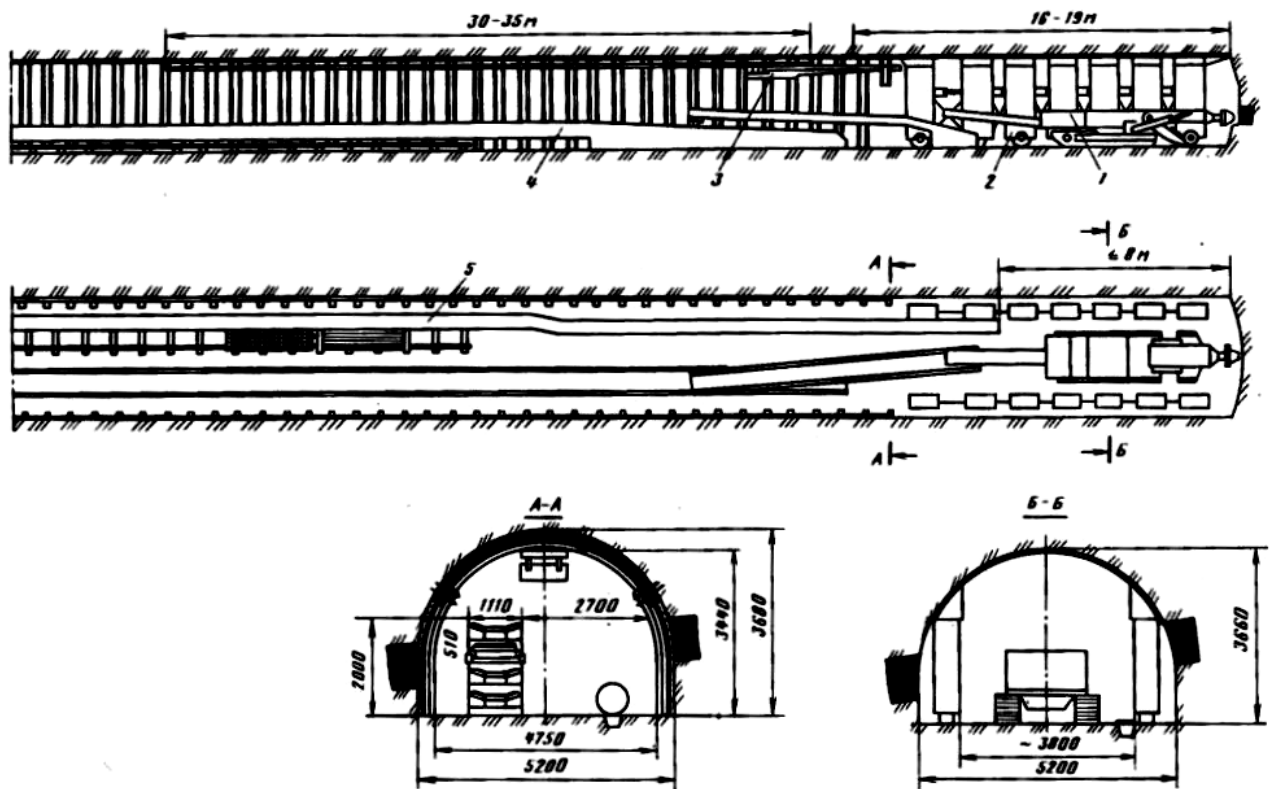


Рис.4.2. – Технологічна схема проведення виробів комбінованого КСП-32 із застосуванням механізованого пересувного кріплення: 1 - комбайн; 2 - механізоване мобільне кріплення; 3 - застібка; 4 - 1ЛТР-800; 5 - вентиляційна труба

Оскільки постійне кріплення здійснюється за допомогою кріплення хвостової частини, воно втягується, завдяки чому зоряне мистецтво постійного кріплення, яке також стикається з породою, може бути використано знову.

Гірська маса з транспортером тунельного комбайна надходить на стрічковий конвеєр 1ЛТП-800.

Варіативне посилення перехожих створюється з 6 осіб. Машиніст з помічником керує комбайном, третій перехожий здійснив усі зміни, які виконують служби стрічкового конвеєра.

Під час роботи комбайна фіксованими виробниками фіксуються три тунелі. Після централізації замість зубів виробляється поєднання машин з помічником, потім п'ятеро людей переміщують секції «Комети».

Графічна організація робіт з проведення заносу комбайном КСП-32 представлена на рис. 4.3.

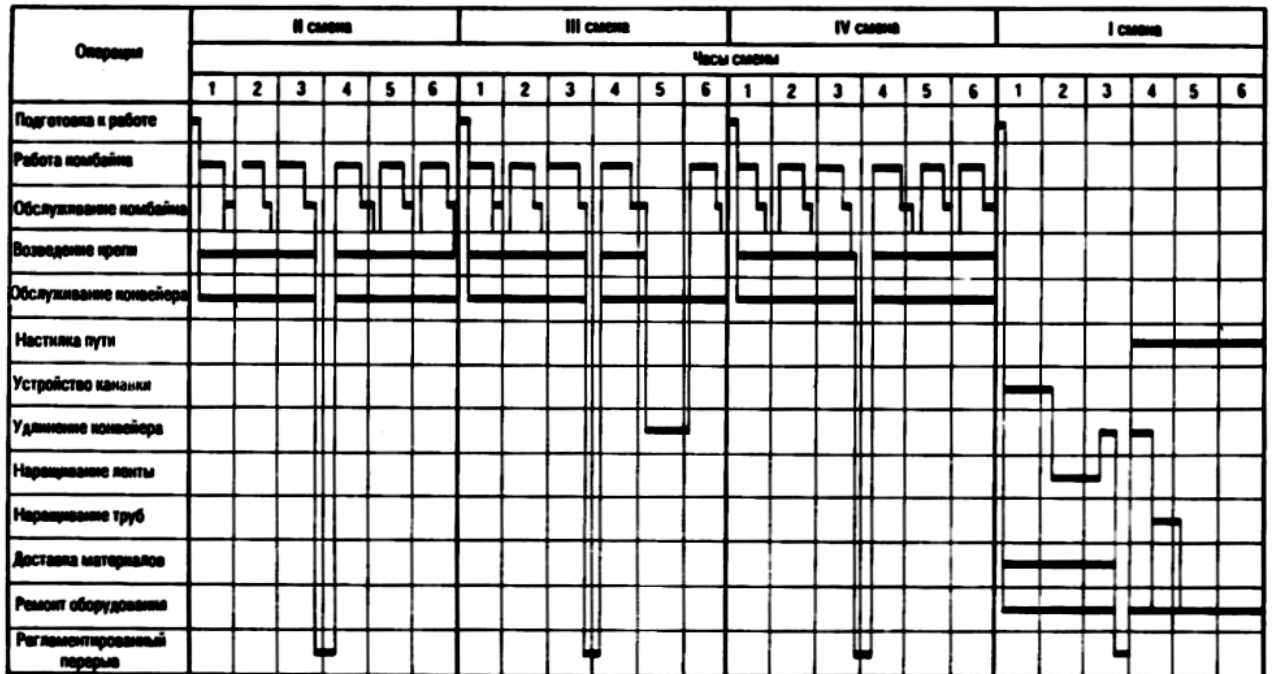


Рис.4.3. – Графічна організація робіт по проведенню дрейфу комбінованого КСП-32 із застосуванням механізованого кріплення "Комета" (17 циклів на день)

З чотирьох шестигодинних змін три працюють, одна - ремонтно-підготовча. У ремонтно-підготовчих роботах із змінами роблять доставку матеріалів, профілактичне ремонтне обладнання, кріплення дренажної канавки, натягнення рейкової дороги, будівництво кабелів, трубопроводів і стрічкового конвеєра.

При проведенні досліджень за описаною технологічною схемою розробляються такі техніко-економічні показники.

Швидкість вивезення виробів: м / місяць - 408; м / добу - 13,6

Посередництво обличчя за цикл, м - 0,8

Кількість робочих днів на день - 26

Продуктивність праці: м³ у світі / зміна людини - 6,9; м / зсув вперед - 0,52

Схема використання тимчасового механізованого панельного кріплення ВМПК

Цю технологію можна використовувати при вирощуванні плодів поперечного перерізу в тунелях 15,7-25 м², на світлі до випуску 13,2-20,6 м² при стійкості порід до одноразового стиснення до 100 МПа ($f = 7$) і коефіцієнт відсікання порції 0,75-1. Технологічні відходи не менше 90 м.

Технологія передбачає використання повного обладнання, включаючи вбиральний комбайн типу КСП-42 (П-220, КСП-32), стрічковий конвеєр 1ЛТП-800 (1ЛТП-80У, 2ЛТП80У), креспедоставщик, креспеуста-новщик, комплект секторів кріплення ВМПК, електронна транспортна або монорельсова дорога 6ДМКУ або заповнена дорога DKNL-1 (DKN-2, DKN-4, DNG, DNGL-2), вентилятор місцевої вентиляції.

Як приклад використання цієї технології може послужити технологічна схема виробів, показаних на фіг.4.4.

Дорога довжиною 1000 м провокує площу поперечного перерізу 21 м², у світі до заселення 17,2 м² змішаного вугілля з $f = 1,5$ (товщина шару $m = 1$ м) і гірських порід та з $f = 7$ Армування обличчя за цикл 0,8 м

Кріплення здійснюється за допомогою дугового металевих триланкового кріплення КМР-А3 з щільністю установок 1,25 арок / м при використанні гратчастого металевих кріплення.

Засоби механізації зведення кропу, запропоновані IGD ім. А.А. Скочинський спільно з громадською організацією "Механізація вугілля", створює одночасно тимчасове кріплення, яке створюється з панелей з гратчастим металевим кріпленням, яке встановлюється над комбайном.

Під час виїмки камбайна гірської маси у свердловинних виробниках кріплення кріпильного маніпулятора-кріплення у віці місяця у глибині виробники монтують інвентарну панель. За допомогою маніпулятора

верхні елементи постійного кріплення вугільних підсилювачів вставляються в панель і закріплюються в загальних пристроях панелей.

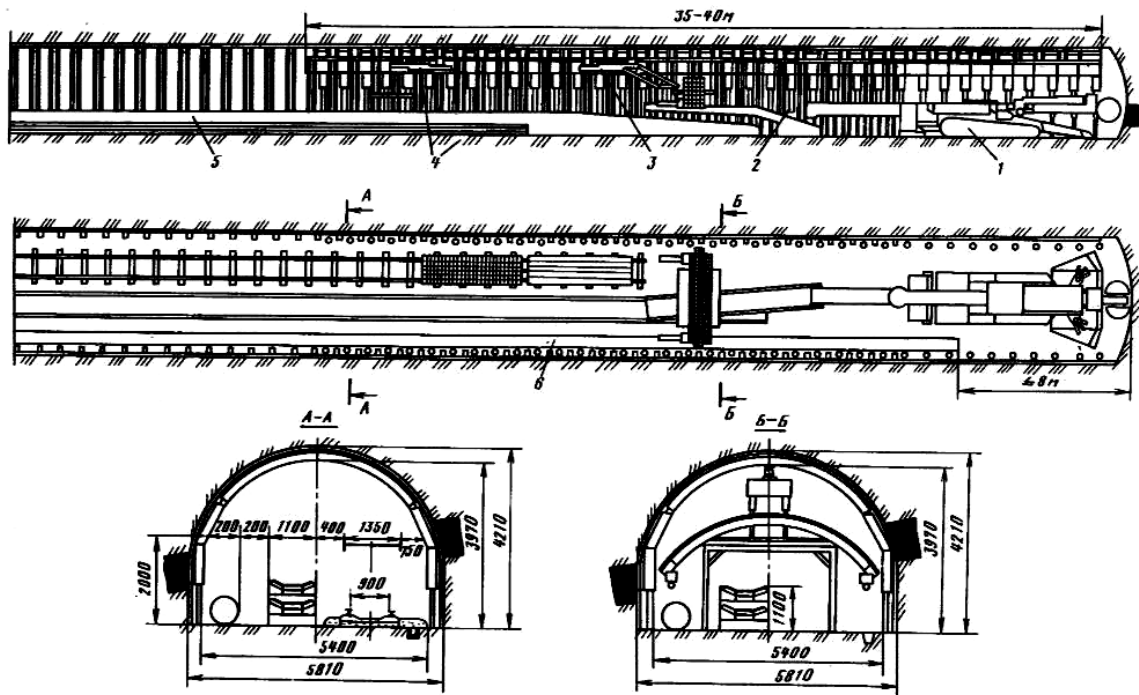


Рис.4.4. – Технологічна схема проведення виробників комбінованого П-220 із застосуванням тимчасового механізованого панельного кріплення ВМПК: 1 - комбайн П-220; 2 - секція кріплення ВМПК; 3 - фортеця; 4 - кредитор; 5 - конвеєр 1ЛТП-80; 6 - вентиляційна труба

Решітчасті металеві кріплення типу ЗРЗ з'єднані між собою за допомогою периметрів верхніх кріпильних елементів. Бічні затягування виконуються на панелі в складеному вигляді. Монорейка, встановлена на панелі, не показана.

Гідро стійки розміщуються на панелі в спеціальні прорізи на ваш вибір і розміщуються вздовж поздовжньої осі виробників.

Після того, як панель змогла встановити в ранньому віці, застібка-маніпулятор піднімає її та доставляє у вібрацію.

У міру участі комбайна кріплення-маніпулятор поступово висуває панель для кріплення, а потім штовхає її на дах виробників. Верхні елементи кропу займають цей проект. Потім механізовано через з'єднання створюють замки встановленої панелі і попередньої, яка одночасно

дозволяє і шукає монорейку. Така система вимагає конструкції днища комбайна в межах зазначених стандартних відхилень, щоб визначити необхідність побудови фіксованого простору.

Після підключення верхніх монтажних панелей нещодавно встановленої панелі верхні кріплення раніше встановленої панелі перекриваються. При цьому вимикаються власники «гармошок» бічних жалюзі, які, проходячи з боків виробників, створюють тимчасове кріплення разом з панеллю і верхніми кріпильними елементами.

По мірі випуску обличчя з сімейства за командою панель управління розгортається і передається в робочому стані збірки вздовж панелі водостійкості.

Водонепроникні, закріплені на просторових конструкціях панелей, відкриваються, заповнюються емульсією і спираються на підшву виробників зовнішнього розподілу кріплення.

Постійні монтажні стійки встановлюються і з'єднуються з верхівками позаду комбайна (ці роботи можна використовувати в ремонтній зміні).

Коли виробники залучають кріплення-маніпулятор, звільнені панелі знімаються. Для цього маніпулятор за допомогою маніпулятора вивантажується і складається, панель підключається і відкриваються її загальні пристрої. Знята панель маніпулятора доставляється до кріпильних стінок. У цьому процесі зведення кріплення закінчується. Комбайн працює весь цей час, відновлюючи лише короткі переходи при неплатоспроможних операціях.

Варіативне посилення перехожих створюється з 4 осіб. На ремонтну зміну ходять 11 людей.

Водій та його помічник керують комбайном, третій перехожий випробуваний. Всі вони змінили стрічковий конвеєр, четвертий був зайнятий демонтажем кріпильної секції ВМПК та посиленням її постійними кріпильними елементами. Після централізації комбінованої

машини та помічника зуби замінюються, потім троє перехожих встановлюються внизу інвентарної панелі.

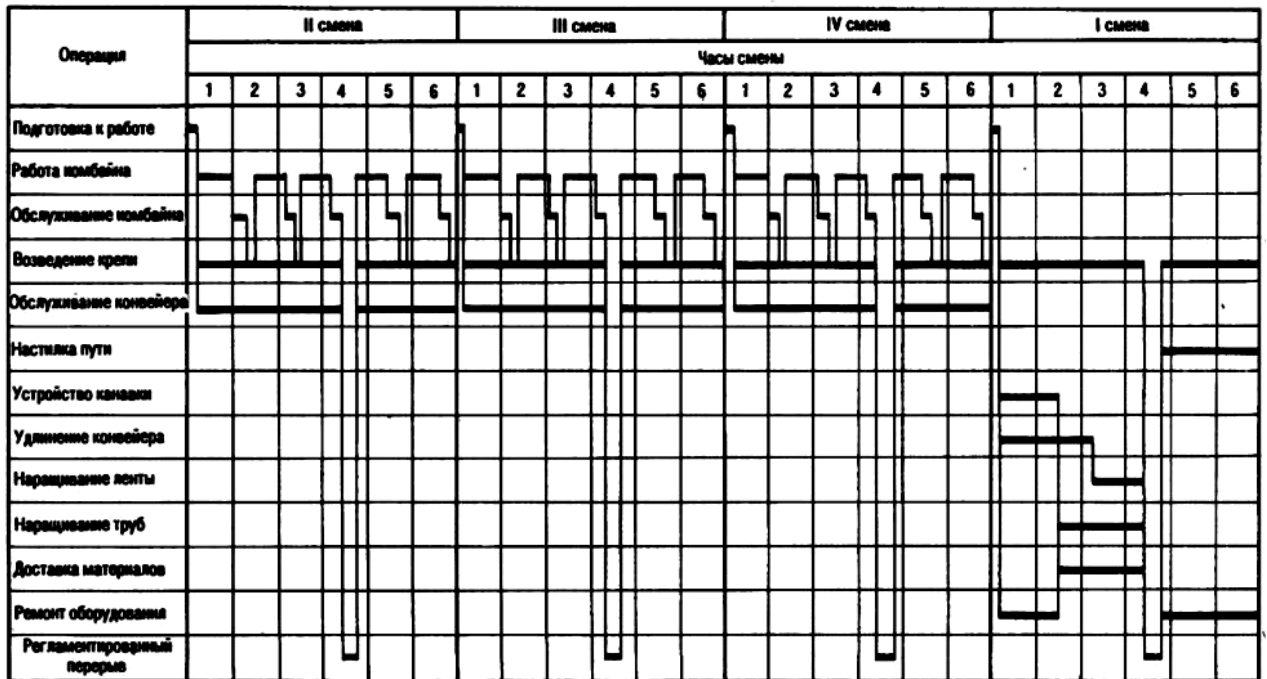


Рис.4.5. – Графічна організація робіт з проведення смуги руху комбайна П-220 із застосуванням механізованого щитового кріплення ВМПК (15 циклів на день)

Графічна організація робіт з проведення заносу комбайна Р-220 із застосуванням кріплення ВМПК подання на рис. 4.5. З чотирьох шестигодинних змін три працюють, одна - ремонтно-підготовча. У ремонтно-підготовчій зміні виконуються монтаж бічних ланок постійного кріплення, доставка матеріалів, будівництво стрічкового конвеєра та трубопроводів, профілактичний ремонт обладнання, кріплення дренажної каналізації та прокладка рейкової колії.

При проведенні досліджень за описаною технологічною схемою розробляються такі техніко-економічні показники.

Швидкість вивезення виробів: м / місяць - 360; м / добу - 12

Посередництво обличчя за цикл, м - 0,8

Кількість робочих днів на день - 23

Продуктивність праці: м³ у світі / зміна людини - 9; м / людина-зміна - 0,52

Схема із застосуванням консольного секційного кріплення КСК

Сфера застосування цієї технології посилюється за рахунок обробітку площі перерізу в тунелях 15,7-25 м² при освітленні до випуску 12,8-20,6 м² при міцності породи на стиск до 100 МПа ($f = 7$) і коефіцієнт всмоктування порції 0, 6-1 (залежно від типу комбайна). Технологічні відходи не менше 40 м.

Технологія передбачає використання повного обладнання, включаючи вхідний комбайн типу KSP-32 (P-110, P-220, KSP-42, 4PP-2M, KP-25), завантажувальну машину 1PNB-2 (MP-2), скребковий транспортер СП -202 (CP-70M), стрічковий транспортер 1Л-80-02 (1Л80У, 2Л80-У-10), застібка KPM-8, комплект консольного секційного кріплення (КСК), електровоз або монорельс 6DMKU з заповнення дороги DKNL-1 (DKN-2, DKN-4, DNG, DNGL-2), вентилятор місцевого провітрювання.

Як приклад використання цієї технології може служити технологічна схема виробів, показаних на рис. 4.6.

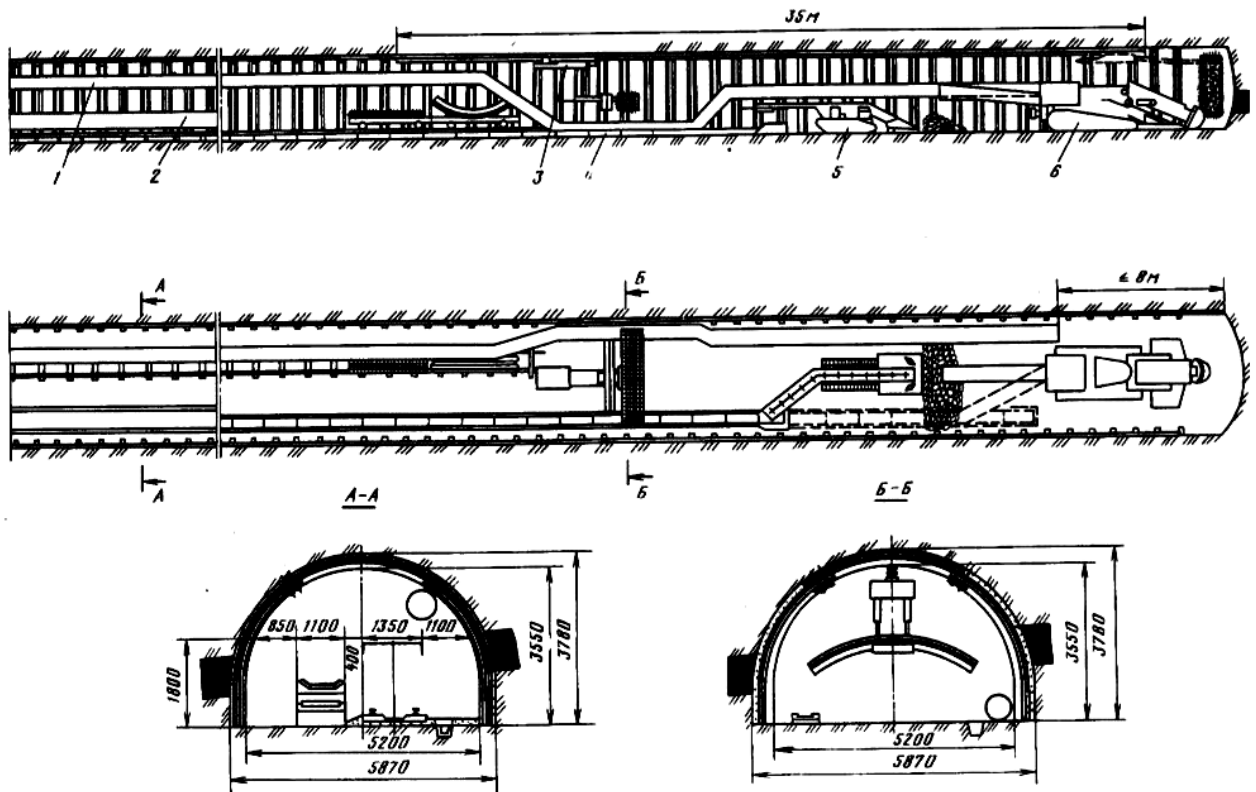


Рис.4.6. – Технологічна схема проведення виробів комбінованого КСП-32 із застосуванням консольного секційного кріплення КСК: 1 - вентиляційний трубопровід; 2 - конвеєр 1Л80; 3 - кріплення КПМ-8 з набором секційного консольного кріплення КСК; 4 - конвеєр SP-202; 5 - завантажувальна машина 1ПНБ-2; 6 - тунельний комбайн 4ПП-2М

Дорога довжиною 1000 м провокує площу поперечного перерізу 17,9 м², у світі до осідання 14,4 м² змішаного забою на вугіллі з $f = 1,5$ (товщина шару $m = 1$ м) та породі з $f = 5$ цикл 0,8 м. Кріплення здійснюється за допомогою арочного металевого триланкового кріплення КМР-А3 з щільністю установок 1,25 арок / м при використанні ґратчастого металевих кріплення.

Кріплення КРМ-8 служить для доставки та монтажу комплексу кріплення консолі секцій, попередньо змонтованого на відстані від торця виробників. Він створюється з верхньої частини постійного кріплення, "фальшивої" верхівки, зібраної двома пивоварнями, та чотирьох наборів металевих решітчастих з'єднань. На одному столі кріплення «фальш»

верхня частина - консоль, підключена до верхньої частини постійного кріплення. Простір між двома верхніми затягується за допомогою решітчастого затягування. З цією метою два затягуючі набори кріпляться у зібраному вигляді, і роз'єм повинен бути тільки у свердловинних виробників на момент встановлення всього набору.

Завантажувальна машина 1ПНБ-2 служить для очищення підшви виробників, а також для підвищення надійності розробленої технологічної схеми у разі роботи шахтного транспорту.

Гірська маса з конвеєра комбайна надходить на скребковий конвеєр SP-202, потім на стрічковий конвеєр 1L-80. Змінна ланка перехожих 7 осіб. Машиніст та його помічник керують комбайном, третій тунелер кидає кам'яну масу на житловий комбайн. Один робітник перевіряє Всі зміни використовують конвеєр.

За час роботи комбайна 1-2 людини. Зайнятий збір кріплень KSK. Один робітник по черзі зайнятий обслуговуванням скребкового конвеєра і пристроєм дренажної канавки, один перехожий контролює роботу вантажного вагона.

Після централізації комбайна два тунелі замінюють зуби, два-п'ять кріплять виробника, один тунель за допомогою пристрою дренажної канавки.

Графічна організація роботи на дорозі представлена на рис. 4.7. З чотирьох шестигодинних змін три працюють, одна - ремонтно-підготовча. У ремонтно-підготовчі роботи із змінами входять доставка матеріалів, подовження стрічкових і скребкових конвеєрів, профілактичний ремонт механізмів, пресування рейкової колії, будівництво кабелів і трубопроводів.

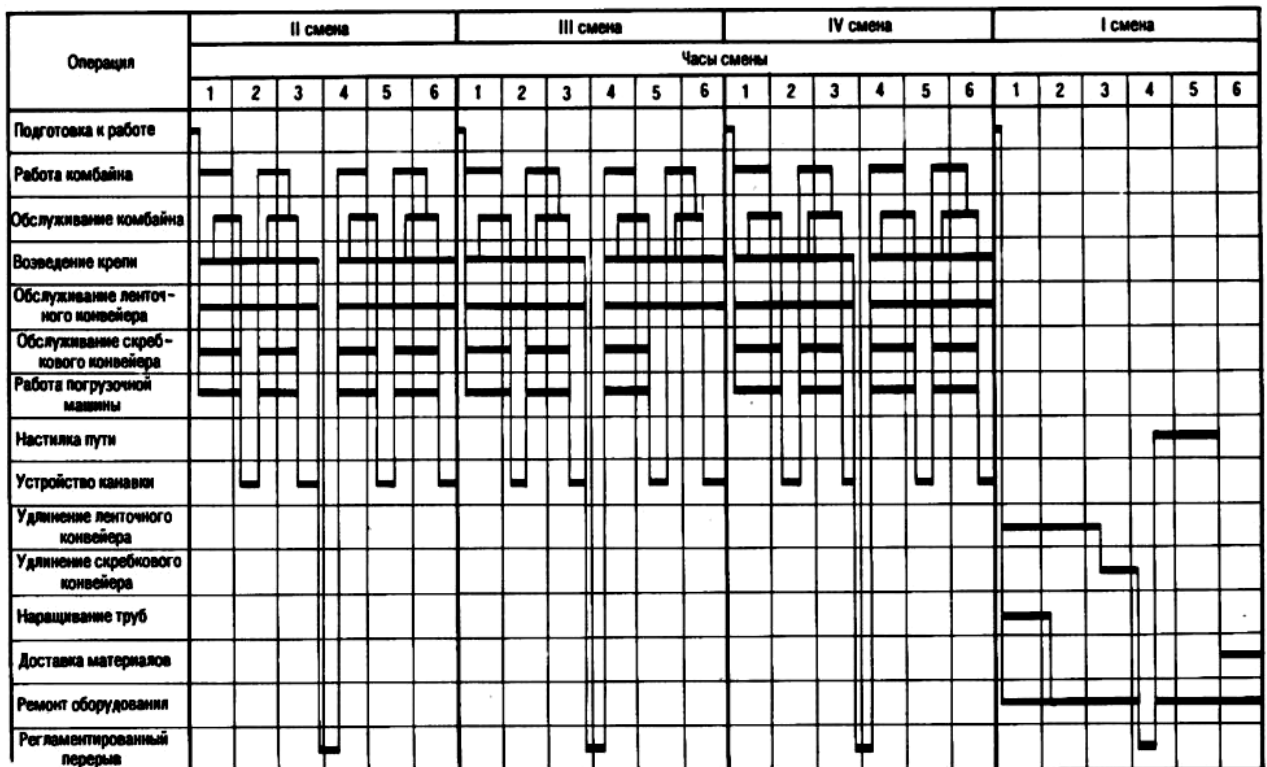


Рис.4.7. – Графічна організація робіт з проведення заносу комбінованого КСП-32 із застосуванням консольного секційного кріплення КСК (12 циклів на день)

При проведенні досліджень за описаною технологічною схемою розробляються такі техніко-економічні показники.

Швидкість вивезення виробів: м / місяць - 288; м / добу - 9,6

Посередництво обличчя за цикл, м - 0,8

Кількість робочих днів на день 26

Продуктивність праці: м³ у світі / зміна людини - 4,9; м / людина-зміна - 0,36

Буріння горизонтальних виробів аркового перерізу з одночасним забезпеченням (зарубіжний досвід).

З огляду на нові технології, виробництво здійснюється із застосуванням комбінованого тунельного обладнання, яке виробляється в Німеччині і вже має досвід роботи на різних шахтах.

У Німеччині в другій половині 90-річної компанії Deutsche Steinkohle AG, як організації, що використовує техніку, і в компанії "Fest-Alpina

Bergbautechnik GmbH" як підготовка обладнання для залучення тунельних бригад шахти " Захід ", створений на базі виробництва тунельної системи для механізації виведення продукту з високими показниками на породи з міцністю до 140 МПа. У 2000 році була створена "альтернативна система тунелювання з паралельним різанням та кріпленням, скорочено AVSA".

Новий тунельний комбайн створений з наступних компонентів:

- ==> виконавчий орган виборчої діяльності з програмним контролем на пошукових пристроях;
- ==> рама з ходовою частиною та розпіркою;
- ==> конвеєр;
- ==> канал для всмоктування або пилу нагнітання повітря в привибійну зону;
- ==> програмний інсталятор.

Принцип роботи системи AVSA. Гірський масив рубають методом рубання з використанням розробленої нової системи управління виконавчого органу. Після калібрування машин натисканням кнопки дистанційного керування включається автоматизація виконавчого органу.

- ==> Під час першої операції виконується рука глибиною 400 мм.
 - ==> Одночасно з різанням 1-го заходу проводиться закріплення.
 - ==> У друзів по робочій операції виконується 2-й виріз глибиною 400 мм.
 - ==> Закріплення закінчується, і підтримка встановлена.
 - ==> Зараз глибина заходу 800 мм.
 - ==> Під час третьої робочої операції середні сітки затягуються, одночасно висуваються ковзання механізму подачі та тунельного комбайна.
 - ==> Встановлено основне кріплення та вкладені інші сітки вдиху.
 - ==> Після поділу верстатів можна приступати до різання.
- Починається 1-а робоча операція.

Досвід експлуатації систем AVSA дає момент вказівки, що при проведенні виробником дугового перетину до 7 006,80 м (на висоті) на породах при стійкості від 120 до 60 МПа досягає швидкості від 9 до 17,5 м / добу відповідно. Передбачувана можлива швидкість проходу становить 20 м / добу.

Хоча ця технологія представляє безсумнівний інтерес, доцільність її використання в наших умовах визначається можливістю використання якорів як основної, що є окремим розглядом.

5. ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ КОМПЛЕКСУ ЗАХОДІВ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЄ БЕЗПЕЧНУ ТА БЕЗАВАРІЙНУ РОБОТУ

Визначимо собівартість 1 м під час виробництва продукції. Для цього потрібно розширити фонд оплати праці, витратити матеріали, витратити на амортизацію та витрати на електроенергію. Результати розрахунків резюме в таблицях 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 та 5.5.

Таблиця 5.1. -

Витрати на допоміжні матеріали

Матеріали	Одиниця змірювання	Ціна одиниці, гр	Норма расхода на 1м	Об'єм робіт на місяць, м	Фактичний расход	Витрати, гр
Затяжка дерев'яна	м ³	450,00	0,54	240,00	129,60	58320,00
Комбайнові зубки	шт.	14,00	4,00		960,00	13440,00
Вент. труба	м	45,00	1,00		240,00	10800,00
Смазочні матеріали	кг	5,60	0,70		168,00	940,80
Кріплення КМП-А3	шт.	980,00	1,25		300,00	294000,00
Усього						377500,8
Невраховані матеріали (10%)						37750,08
Матеріали разового використання (1,5%)						5662,51
Матеріали тривалого використання (5%)						18875,04
Разом						439788,4

Таблиця 5.12. -

Амортизаційні відрахування

Обладнання	Кількість в роботі	Коефіцієнт резерву	Кількість в наявності	Ціна одиниці, гр	Вартість обладнання, гр	Річна сума амортизації, %	Сума амортизаційних відрахувань за рік
КСП-32	1	1,54	1,54	1300000,0	2002000,0	15,00	300300,00
1Л-100К	2	1,54	3,08	627000,0	1931160,0	15,00	289674,00
СР-72	1	1,54	1,54	248000,0	381920,0	15,00	57288,00
Вент. ВМЦ-6	1	2,00	2,00	8200,0	16400,0	15,00	2460,00
Лебідка	1	1,20	1,20	1100,0	1320,0	15,00	198,00
Усього							649920,00
Невраховане обладнання (15%)							97488,00
Разом							747408,00

Таблица 5.3. -

План по труду и заробітній платні по дільниці																
Місце і найменування робіт	Професія робочих, розряд	Чисельність трудящих					Розцінка, ставка, оклад, гр	Місячний фонд прямої зарплати, гр	Доплати					Сума доплат, гр	Загальний фонд зарплати, гр	
		За добу	1 зміна	2 зміна	3 зміна	4 зміна			По списку	бригадирські	за роботу в нічний час	премія				інші
												%	гр			
Проведення виробки	МГВМ-бр.	3		1	1	1	5	42,8	5617,5	174,0	2808,8	70,0	2808,8	770,0	6631,5	12249,0
	Прохідники-5р.	18		6	6	6	32	36,9	29058,8		14529	70,0	14529	840,0	29968,8	59028
Ремонт обладнання	МГВМ-бр.	1	1				2	42,8	1872,5	147,3		70,0	936,3	770,0	1923,6	3796,1
	Прохідники-5р.	2	2				4	36,9	3228,8			70,0	1614,4	840,0	2524,4	5753,1
	ПЕС-4р.	8	2	2	2	2	14	29,1	10185,0		1273,1	70,0	5092,5	630,0	7065,6	17250,6
ІТР	Нач. дільниці	1	1				1	1100,0	1100,0			70,0	660,0	70,0	800,0	1900,0
	Зам.нач.дільниці	1		1			1	1027,0	1027,0			70,0	616,2	70,0	756,2	1783,2
	Мех. дільниці	1	1				1	1027,0	1027,0			70,0	513,5	70,0	653,5	1680,5
	Енерг. дільниці	1	1				1	1027,0	1027,0			70,0	513,5	70,0	653,5	1680,5
	Гірн. майстер	4	1	1	1	1	7	934,0	6538,0		3269,0	70,0	3269,0	70,0	6678,0	13216,0
Разом		40	9	11	10	10	67		60681,5						57655,0	118337

Таблица 5.4. -

Споживач	Загальна встановлена потужність, кВт	Коефіцієнт навантаження	Споживана потужність, кВт	Число годин роботи за добу	Витрачення електроенергії за		КПД	Усього з урахуванням витрат	Тариф, гр	Усього витрат, гр
					добу	місяць				
КСП-32	225	0,8	180	12	2160	64800	0,9	71280	0,15	10692
ВЦП-16	60		48	24	1152	34560		38016		5702
СР-72	75		60	12	720	21600		23760		3564
1Л100К	110		88	12	1056	31680		34848		5227
Лебідка	30		24	10	240	7200		7920		1188
Усього										26374
Невраховане обладнання (15%)										3956
Разом										30330

Таблиця 5.5. -

Калькуляція витрат

Елемент витрат	Витрати на весь об'єм робіт за місяць, гр	Витрати на 1 м, гр	Структура витрат, %
Заробітня платня	118337,00	493,07	4,18
Нарахування на зарплатню (47,5%)	56210,08	234,21	1,98
Електроенергія	30330,00	126,38	1,07
Матеріали	439788,40	1832,45	15,53
Амортизація	747408,00	3114,20	26,39
Усього	1392073,48	11800,31	100,00

ВИСНОВОК

У статті вивчаються гірничо-геологічні умови виробництва, технологія виробництва, технічна база, організація виробничих процесів, праця та управління.

У роботі перевіряються розрахунки для визначення необхідної довжини забою забою для забезпечення виробничої потужності шахт з урахуванням фактичного розвитку гірничих робіт.

На основі існуючих схем розкриття та підготовки зробленого вибору раціональної системи розробки та обраного оптимального варіанту механізації очисних та тунельних робіт.

Один із способів підвищення ефективності виробництва повинен враховувати економію виробничих витрат.

Висвітлюються також питання підземного транспорту корисних копалин, підйому, вентиляції, водовідведення та електропостачання. Розглянуто технологічний комплекс поверхні, охорону праці та навколишнє середовище.

Зібрано основні принципи моделювання технологій проведення гірничих робіт, вибрані, оброблені та зрізані параметри.

Розширені інтегровані економічні ефекти від реалізації запропонованих заходів, необхідні капіталовкладення для забезпечення комплектування запасів.

ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Бурчаков А.С., Малкин А.С., Устинов М.И. Проектирование шахт. – М.: Недра, 1985. – 399 с.
2. Методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Процессы подземных горных работ» (для студентов специальности 0902 вечерней формы обучения). – Донецк, ДПИ, – 1989. – 44 с.
3. Основные направления и нормы технологического проектирования угольных шахт, разрезов и обогатительных фабрик. – М.: Недра, 1973. – 119 с.
4. Правила технической эксплуатации угольных шахт. – М.: Недра, 1976. – 303 с.
5. Единые нормы выработки (времени) для шахт Донецкого и Львовско-Волынского угольных бассейнов. – М.: МУП СССР, 1980. – 622 с.
6. Технология горного производства / А.П. Килячков. – М.: Недра, 1992. – 415 с.
7. Методические указания к проведению лабораторных работ по курсу «Технология и комплексная механизация подземной разработки пластовых месторождений» (для студентов специальности 0202) / Д.В. Дорохов, И.М. Пономарев, А.Ф. Морозов, Н.Н. Касьян. – Донецк, ДПИ, 1988. – 67 с.
8. Методические указания по курсовому и дипломному проектированию «Стоимостные параметры» /Д.В. Дорохов, В.Ф. Андрушко. – Донецк, ДПИ, 1977. – 54 с.
9. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Технология и комплексная механизация подземной разработки пластовых месторождений полезных ископаемых» / Д.В. Дорохов, А.Ф. Морозов. – Донецк, ДПИ, 1989. – 31 с.
10. Горное дело / Ю.Ф. Васючков. – М.: Недра, 1990. – 512 с.

11. Technological schemes of carrying out horizontal and inclined mine workings at construction and reconstruction of mines. - Харьков: ВНИИОМШС, 1974. - 202 с.
12. Methodical instructions for the calculation of air flow for ventilation of coal mines. Donetsk, DPI, 1990. - 48 p.
13. Coal mine ventilation design guide. - Kiev: "Osnova", 1994. - 312 p.
14. Technology of underground development of mineral deposits. Textbook for universities / Edited by A.S. Burchakova. 3rd ed., Revised and supplemented. - М.: Недра, 1983. - 487 с.
15. Burchakov AS, Grinko NK, Chernyak IL Underground mining processes. - М.: Nedra, 1976.
16. Task book on underground development of coal deposits / Sapitsky KF, Dorokhov DV, Zborshchik MP, Andrushko VF - М.: Недра, 1981. - 311 с.
17. Grigoriev VN, Dyakonov VA, Pukhov YS, Transport machines and complexes of underground development. - М.: Nedra, 1976.
18. Safety rules in coal and shale mines. - М.: Nedra, 1976.
19. Organization, planning and management of production in the mining industry /N.Ya. Lobanov, FG Grachev, SS Lichteman et al. - М.: Nedra, 1989. - 516 p.
20. Methodical recommendations for planning in mines. - М.: Minugleprom USSR. TSNIEIUGOL, 1989. - 168 p.
21. Poveshchenko AM Coal production cost planning. - Donetsk: DPI, 1984. - 51 p.
22. Enlarged complex production rates for mines of Donetsk and Lviv-Volyn coal basins. - М.: Минуглепром СССР, 1988. - 592 с.
23. Единые нормы выработок (времени) на работы, не охваченные укрупненными комплексными нормами выработок для шахт Донецкого и Львовско-волынского угольных бассейнов (дополнения к УКНВ). – М.: Минуглепром СССР, 1988. – 286 с.

24. Нормативні навантаження на очисні забої, що діють погодних шахт при різноманітних гірсько-геологічних умовах та способах механізації виемки. - М.: Минуглепром СССР, 1982. - 91 с.
25. Г.Г. Мирзаев, Б. Иванов и др. Екологія гірного виробництва. - М.: Недра, 1991.
26. Ю.М. Арский, В.Н. Зыков и др. Організація, планування та управління природокористуванням у гірській промисловості. - М.: Недра, 1990.
27. Інструкція по безпечному веденню гірських робіт. - М.: 1977. - 144 с.
28. Справочник по шахтному транспорту. - М.: 1976 р. - 408 с.
29. Збірник задач по гірській електротехніці. - М.: 1987. - 271 с.
30. Охрана праці. - М.: 1986. - 624 с.
31. Охрана та ремонт гірних виробів. - М.: 1990. - 218 с.
32. Руководство по борьбе с пылью в угольных шахтах. - М.: 1988. - 318 с.
33. Картавый Н.Г. Стационарні машини. - М.: Недра, 1981. - 328 с.
34. Завозин Л.Ф. Шахтні підземні установки, 1975. - 368 с.
35. Яценко Н.И., Зима Г.Ф. Методичні вказівки до проектування шахтних підземів. - Донецк. - 48 с.
36. Симашко А.Д., Черников І.Д., Кребневич А.А. Шахтні електричні лебедки та підземні машини. - М.: Недра, 1973. - 364 с.