Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

ФАКУЛЬТЕТ БУДІВНИЦТВА

Кафедра будівництва, геотехніки і геомеханіки

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеню магістра

студента **Морозова Олександра Валерійовича**
(ПІБ)
академічної групи **184м-18-1 ФБ**
(шифр)
спеціальності **184 «Гірництво»**
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою Гірництво / Будівельні геотехнології та геомеханіка
(офіційна назва)

на тему «Проєкт технологічних заходів забезпечення стійкості сполучення гірничих виробок при проходженні через нього лави в умовах ШУ «Покровське»
(назва за наказом ректора)

Керівники	**Прізвище, ініціали**	**Оцінка за шкалою**		**Підпис**
		рейтинговою	**інституційною**	
кваліфікаційної роботи				
розділів:				
1				
2				
3				
4				
5				

Рецензент				

Нормоконтролер				

Дніпро
2019

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри
будівництва, геотехніки і геомеханіки

_____ _____
(підпис) (прізвище, ініціали)

«_____»_____2019 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеню магістра

студенту(ці) Морозову О.В. **академічної групи 184м-18-1**
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 184 «Гірництво»

за освітньо-професійною програмою Гірництво / Будівельні геотехнології та геомеханіка
(офіційна назва)

на тему «Проєкт технологічних заходів забезпечення стійкості сполучення гірничих виробок при проходженні через нього лави в умовах ШУ «Покровське»,

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від __.__.2019 р. №_____

Розділ	Зміст	Термін виконання
Основні положення	Відомості про базове підприємство; основні технологічні характеристики об'єкту; гірничо-геологічні і гірничотехнічні умови.	
Технологія і організація робіт	Основні характеристики об'єкта для визначення обсягів робіт; підготовчі роботи; загальні питання організації робіт; основні прохідницькі операції	
Спецрозділ	Моделювання переходу лавою технологічного похилого сполучення	
Охорона праці та промислова безпека	Небезпечні і шкідливі виробничі фактори; загальні заходи безпеки при веденні робіт; Інженерно-технічні заходи з охорони праці	
Економічна частина	Кошторисна документація; ТЕП	

Завдання видано _____ _____
(підпис керівника) (прізвище, ініціали)

Дата видачі _____

Дата подання до екзаменаційної комісії _____

Прийнято до виконання _____ О.В. Морозов
(підпис студента) (прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота: 85 с., 5 табл., 13 рис., 3 додатки, 29 джерел.

ПОХИЛА ВИРОБКА, ВИБІЙ ЛАВИ, ПЕРЕЇЗД СПОЛУЧЕННЯ, НЕБЕЗПЕЧНА ЗОНА, ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ

Об'єкт дослідження – похила гірнича виробка, яка буде перетинатися фронтом гірничих робіт при відпрацюванні виїмкової ділянки.

Мета роботи – оцінка розмірів небезпечного перетину сполучення похилої виробки з привибійною частиною лави при проході останньої над даним сполученням для розробки відповідних технологічних рішень.

Результати та їх новизна. Дана характеристика базового підприємства, а також його гірничо-геологічних та гірничотехнічних умов. Розроблено комплекс організаційних і технічних рішень з проведення похилої гірничої виробки. Виконане моделювання переходу лавою сполучення гірничих виробок. Встановлено небезпечні зони для яких мають бути розроблені відповідні технічні рішення, що мають забезпечити безпеку ведення робіт. Розглянуті загальні питання охорони праці та питання промислової безпеки. Виконані економічні розрахунки вартості робіт з проведення гірничої виробки.

Взаємозв'язок з іншими роботами – продовження інноваційної діяльності кафедри будівництва, геотехніки і геомеханіки НТУ «Дніпровська політехніка» в області геотехніки і геомеханіки.

Сфера застосування – технології спорудження та підтримання гірничих виробок.

Практичне значення роботи – результати моделювання можуть бути використані при оцінці обсягів робіт по закладці ділянок гірничих виробок для забезпечення безпечного і надійного переходу фронтом гірничих робіт сполучень, що будуть знаходитись в аналогічних умовах і мати схожу конфігурацію.

ABSTRACT

Qualification work: 85 pages, 5 tables, 13 figures, 3 supplements, 29 sources.

PRODUCTION, LAVA BLAST, MOVING MOVEMENT, DANGEROUS ZONE, TECHNICAL SOLUTIONS

The object of study is a sloping mining site that will intersect the mining front as the excavation site is worked out.

The purpose of the work is to estimate the dimensions of the dangerous intersection of the combination of an inclined production with the bottom side of the lava at the passage of the latter over the given connection for the development of appropriate technological solutions.

Results and their novelty. The characteristic of the basic enterprise, as well as its mining-geological and mining conditions are given. The complex of organizational and technical solutions for carrying out inclined mining is developed. The simulation of the lava transition of mining work was performed. Hazardous areas have been identified for which appropriate technical solutions must be developed to ensure the safety of operations. General labor and industrial safety issues are considered. Economic calculations of the cost of mining work have been carried out.

Interconnection with other works - continuation of innovative activity of the department of construction, geotechnics and geomechanics of NTU "Dniprovsk Polytechnic" in the field of geotechnics and geomechanics.

Scope - mining and maintenance technologies.

Practical importance of the work - the simulation results can be used in estimating the volume of work on the bookmarking sections of mines to ensure safe and reliable transition of mining work to the front of combinations that will be in similar conditions and have a similar configuration.

ЗМІСТ

Вступ 6
1 Основні положення при проектуванні об'єкта 8
1.1 Відомості про базове підприємство 8
1.2 Основні технологічні характеристики об'єкту 11
1.3 Гірничо-геологічні і гірничотехнічні умови 12
2 Технологія і організація робіт 16
2.1 Загальні положення 16
2.2 Основні характеристики об'єкта для визначення обсягів робіт 16
2.3 Підготовчі роботи 17
2.4 Загальні питання організації робіт 17
2.5 Основні прохідницькі операції 18
3 Моделювання переходу лавою технологічного похилого сполучення 27
3.1 Загальні положення 27
3.2 Вихідними дані 27
3.3 Методика моделювання та регламент робіт 29
3.4 Аналіз результатів розрахунків моделі сполучення 36
3.5 Висновки за результатами моделювання 39
4 Охорона праці та промислова безпека 41
4.1 Небезпечні і шкідливі виробничі фактори 41
4.2 Загальні заходи безпеки при веденні робіт 44
4.3 Інженерно-технічні заходи з охорони праці 48
4.4 Пожежна профілактика 49
5 Економічна частина 53
Висновки 58
Список використаних джерел 59
Додаток А. Кошториси 62
Додаток Б. Графічні додатки 77
Додаток В. Відгуки та рецензії 81

ВСТУП

На сьогоднішній день основним джерелом забезпечення України вугіллям є Донбас і доки національний паливо-енергетичний комплекс не перейшов на альтернативні джерела енергії проблеми ефективного видобутку вугілля будуть досить актуальними.

Одним з ефективних підприємств з видобутку вугілля регіону є ПрАТ «Шахтоуправління «Покровське». При цьому як і для будь-якої шахти критичними є питання забезпечення необхідного рівня вуглевидобутку.

Слід зазначити, що підготовка нових виїмкових дільниць вимагає розширення меж шахтного поля, оскільки будівництво нових шахт зараз майже неможливо. Це обумовлює необхідність оптимізації і перебудови всієї системи логістики, вентиляції і концентрації ресурсів.

В свою чергу для забезпечення ефективності ведення робіт і збереження рентабельності підприємства вкрай бажано знаходити будь-які внутрішні резерви.

Так, наприклад, є практика перегляду економічної доцільності розробки пластів, видобуток яких раніше був недоцільним але з плином часу і доступністю нових технологій стан речей змінився. В якості прикладу можна привести використання сучасних стругових комплексів для безлюдної виїмки тонких пластів, нові ефективні технології і системи кріплення які дозволяють максимально зменшувати величини вугільних ціликів, тощо.

В даній кваліфікаційній роботі розглядається частина реально існуючої задачі з освоєння вугільних запасів які раніше вважалися недоступними – цилікова ділянка родовища над магістральними капітальними виробками які містять стаціонарні магістральні контейнери і їх збереження в експлуатаційному стані є пріоритетним питанням, однак конкретно це питання виходить за межі даної роботи.

Мета даної кваліфікаційної роботи – оцінка розмірів небезпечного перетину сполучення похилої виробки з привибійною частиною лави при проході останньої над даним сполученням.

Об’єкт дослідження –похила гірнича виробка, яка буде перетинатися фронтом гірничих робіт при відпрацюванні виїмкової ділянки.

Актуальність теми обумовлює те, що відпрацювання виїмкової дільниці буде виконуватись на ділянці з існуючою інфраструктурою гірничо-технічних об’єктів, зокрема фронт робіт буде неодноразово перетинати різні за призначенням виробки, і забезпечення ефективних і безпечних умов є дуже важливим.

1 ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ОБ'ЄКТА

1.1 Відомості про базове підприємство

Згідно завдання до кваліфікаційної роботи в якості базового підприємства було обрано ПрАТ «Шахтоуправління «Покровське» холдингу ПрАТ «„Донецьксталь“ — металургійний завод» – рис. 1.1-1.2.

Заявлений адрес: пл. Шибанкова, 1а, Покровськ, Донецька область, 85302.

Рисунок 1.1 – Ситуаційний план

Згідно загальнодоступним даним, шахта дана в експлуатацію у 1990 р. Проектна потужність 2,1 млн т/рік. У 2003 р видобуто 4,9 млн т. вугілля. Перший пусковий комплекс – 4 лави, другий – 6 лав. Строк служби копальні – 65 років, а з урахуванням розвитку і затухання – 70 років. Шахтне поле розкрите двома вертикальними стволами та двома горизонтальними квершлагами на горизонтах 593 і 708 м, розділене на 9 блоків.

Відпрацьовується один пласт d_4 потужністю до 2,15 м. У очисних вибоях працюють механізовані комплекси. Проведення гірничих виробок здійснюється комбайнами. Шахта небезпечна за викидами породи і газу.

Рисунок 1.2 – Загальний вигляд шахти зі сторони двору АБК

Будівництво шахти «Красноармійська-Західна № 1» здійснювалося з 1974 року відповідно до технічного проекту будівництва, розробленого інститутом «Дондіпрошахт» в 1972 році й затверджений постановою колегії Міністерства вугільної промисловості СРСР від 31.08.72 № 58/50.

Річна проектна потужність шахти відповідно затвердженому технічному проекту становила 2,1 млн т по товарному (рядовому) вугіллю. При цьому в одночасній роботі передбачалося мати три лави — дві у блоці № 6 і одну у блоці № 2. Проектна потужність шахти 2,1 млн т вугілля у рік була прийнята й у Постанові ЦК КПРС і Ради Міністрів СРСР № 191 від 30 березня 1980 року. При коригуванні технічного проекту виконані розрахунки і детально пророблений календарний план розробки пласта d_4 підтвердили реальну можливість забезпечити стійкий рівень видобутку 7000 т за добу і вище. Крім

того, згідно з затвердженим технічним проектом основні технологічні ланки шахти (транспорт, підйом, вентиляція, поверхневий комплекс) розраховані на видобуток 2.1 млн т вугілля у рік. Технологічна схема гірничої частини шахти в цілому (кількість і розташування виробок, що підготовлюють та розкривають, приствольні двори) також приймалася з розрахунку забезпечення прийнятої потужності. У зв'язку з уточненням у ході будівництва гірничо-геологічних умов відпрацьовування запасів, запровадженням у дію за період 1974–1985 років ряду нових правил безпеки й директивних документів з проектування й будівництва вугільних шахт, інститутом був скоригований технічний проект будівництва шахти й затверджений постановою Мінвуглепрому СРСР від 30.01.87 № 12-50/71 за узгодженням з Держбудівництвом і Держпланом СРСР.

Скоригованим технічним проектом будівництва шахти (1986 рік) введення шахти в експлуатацію загальною потужністю 2100 тис. тонн вугілля на рік передбачалось двома пусковими комплексами: перший – потужністю 1500 тис. тонн із одночасною роботою чотирьох лав у блоках № 6-4 в 1990 році; другий – потужністю 600 тис. тонн у складі додатково двох лав у блоках № 2-3 передбачалось увести в 1994 році.

Перший пусковий комплекс уведений в експлуатацію в строки, передбачені проектом у грудні 1990 року виробничою потужністю 1,5 млн т у рік. В процесі будівництва й експлуатації першого пускового комплексу був виявлений ряд факторів, що значно ускладнюють ведення гірничих робіт – розвинена мережа гірничо-геологічних порушень, підвищена тріщинуватість гірських порід, часті потоншення й руслові розмиви пласту із заміщенням породами, що послужило причиною переведення шахтного поля з першої до другої категорії за складністю геологічної будови. Була виявлена неефективність ведення закладних робіт при потужності пласта 1,6…1,9 м для охорони бортових виробок з метою їхнього повторного використання. Через відсутність повної закладки виробленого простору передбачене затвердженим проектом виймання охоронних циліків під залізничною магістраллю в блоці

№ 6 без перенарізання лав на глибинах вище горизонту 708 м (величина безпечного ведення гірничих робіт) не може бути реалізована. Зазначені фактори зуязикали необхідність переходу виїмкових дільниць у підготовлених до виймання запасах блоків № 6 та 4 на зворотноточну схему провітрювання з відпрацьовуванням через стовп і підготовкою лав у проміжних стовпах проведенням виробок вприсічку до виробленого простору.

Заповнення лінії очисних вибоїв, що вибуває, у блоках зі зменшуваною потужністю пласту (з 1,4–1,8 м до 1,1–1,4 м у блоках № 4-5) не забезпечувало підтримування потужності шахти на досягнутому рівні. Для забезпечення підтримування й приросту виробничої потужності шахти вирішено передати запаси блоків № 2 й № 3 на відтворення лінії очисних вибоїв, що вибуває, а як другий пусковий комплекс будівництва шахти здійснити розкриття й підготовку запасів блоків № 8 та № 10.

1.2 Основні технологічні характеристики об’єкту

Розміри шахтного поля за простяганням – 16 км, зя падінням – 6 км.

Шахтне поле розбито на блоки.

Розміри блоків складають приблизно 3,5 х 5,0 км.

Межами шахтного поля є: за підняттям – Криворіжсько-Павлівський скид; за падінням – Котлінський насув; за простяганням – скид №6 і умовна лінія, що продовжує його до Криворіжсько-Павлівського скиду; на півдні – умовна лінія, що проходить через сверловину №2184 і лінія виклинювання пласту до Котлинського насуву.

Шахтне поле розкрите центрально-здвоєними головним і допоміжним стволами на головній проммайданчику, повітряподавальним і вентиляційними стволами, а також скопово-вентиляційним та повітряподавальним стволами на проммайданчику №2.

Система розробки – довгими стовпами по простяганню і повстанню, схема провітрювання комбінована.

Пласт небезпечний за раптовими викидами вугілля, породи і газу та за вибухом вугільного пилу.

Гірничопрохідницький технопарк включає комбайни КСП-42, КСП-43, JOY (США), комбайни серії МВ та конвеєри SZK і PZF (Чехія), високонапірна насосна станція Камато і машини з підривання порід підошви типу EL-160S (Німеччина). Для буріння і установки анкерів застосовуються німецькі агрегати типу BAS, RAMBOR.

Також використовуються монорейкові дорогах типу ДМКЛ і підвісні дизельні локомотиви DLZ-110F, Р70.

Підготовка та відпрацювання виїмкових полів проводиться з повним комплексом заходів провітрювання, дегазації і утилізації шахтного газу метану.

Для транспортування гірської маси по магістральних виробках застосовуються стрічкові конвеєри 1Л-120, 2ЛТ-100У, по дільничним очисним – 2ЛТ-100У, по підготовчим – 1Л-100У-01, ЛТП-800.

Гірська маса видається на поверхню скіповим підйомом, далі –по похилих галереях на збагачувальну фабрику для переробки в концентрат з подальшим відвантаженням в залізничні вагони.

1.3 Гірничо-геологічні і гірничотехнічні умови

Поле шахти складено породами свити пластів C_1^4 і C_2^0, покритими утвореннями третинного і четвертинного віків. Четвертинні відкладення поширені суцільним покривом і представлені суглинками і глинами з вапняними та сланцями. Потужність четвертинних відкладень змінюється в межах від 0 до 59 м, переважно 20 – 30 м. Четвертинні відкладення перекриті ґрунтовим пластом 0,30 – 0,70 м.

Відкладення неогенового віку представлені тонкозернистими пісками від 0 до 38 м, переважно потужністю 15 – 25 м. У нижній частині піски обводнені і здатні до опливання. Вище пісків залягають сарматські суглинки і

глини, що іноді переходять у супіски. Потужність сарматських відкладень 4 – 11 м.

Відкладення нижнього карбону свити C_1^4 представлені від вапняку $Д_4$ (Петропавлівського) до вапняку E_1 і складені пластами пісковиків, піщаними і глинистими сланцями, що уміщають вугільні пласти; переважають піщані сланці та пісковики. Вапнякових пластів у ґрунті міститься до 21, вугільних прошарків – до 27. За загальним літологічним характером вся товща досить однотипна. Лише в інтервалі вапняків майже немає вугільних пластів, а в нижній частині відсутні потужні пісковики. Горизонтами, що маркірують свити, служать вапняки $Д_1$, $Д1^2$н, $Д_1^2$в, $Д_1^5$в, $Д_2$ та $Д_3$.

Свита C_3 розкрита не цілком і від вапняку E_1 до E_2 представлена піщаними сланцями, рідше глинистими пісковиками, вапняками і вугіллям.

У цій товщі вугільні пропластування малопотужні і невитримані як за потужністю, так і за поширенням. Переважають піщанисті породи – піщані сланці і пісковики.

У тектонічному відношенні поле шахти розташоване в центральній частині геологічно-промислового району між Котлинським насувом на сході і Криворізько-Павловським скидом на заході. Площа ділянки являє собою дуже пологу антиклінальну складку, витягнуту вздовж Криворізько-Павловського скиду майже в меридіанному напрямку. Внаслідок підняття і занурення складки антикліналей розпадаються на більш дрібні куполоподібні структури.

Зони дрібнення чи насувів скидів часто складаються із серії дрібних зсувів, площини скидів яких мають різне падіння під різними кутами. Дрібні тектонічні порушення послаблюють стійкість покрівлі і підошви, сприяють засміченню вугілля побічними породами.

Промислова вугленосність на полі шахти пов’язана з відкладеннями свит C_1^4 та C_1^5 нижнього карбону. З 27 вугільних пропластувань, що знаходяться в цьому полі, тільки один пласт d_4 має витриману робочу потужність. На окремих незначних ділянках робочої потужності досягає пласт d_6^1 (невитриманий). Потужність інших пластів не перевищує 0,40 м.

Пласт d_4 характеризується простою і складною будовою. Загальна потужність пласту коливається від 0,75 до 1,90 м, рідко до 2,00 м. Зменшення потужності пласту відбувається в північному напрямку поступово, у південному – різко. Характерна потужність пласту для північної половини поля – 0,90 м, для південної – 1,50 м. Проста будова пласта відзначається в північно-східній частині шахтного поля. Потужність вугільної пачки тут змінюються від 0,75 до 1,60 м.

У західній і південній частинах поля пласт складається з двох пачок. Потужність верхньої пачки змінюється від 1,00 м до 1,40 м, нижньої – від 0,05 до 0,55 м. На окремих ділянках кількість глинистих пропластувань настільки велика, що нижня пачка через високу зольність втрачає промислове значення. Місцями потужність окремих прошарків сланцю зростає від 0,03 до 0,04 м, розщеплюючи пласт на дві, рідше на три і чотири вугільні пачки: верхню потужністю 0,55 – 1,65 м, середню – 0,10 – 0,20 м і нижню – 0,10 – 0,35 м. У західній частині поля також спостерігаються різкі коливання не тільки потужності, але й будови пласту на досить коротких відстанях (300 – 500 м). Потужність пласту змінюється від 0,80 – 0,90 м до 1,90 – 2,00 м, будова – від простого до складного: двох-, трьох- і чотирьох-пачкового.

Пласт d_1^6 залягає на 220 – 230 м вище пласта d_4. Робочої потужності пласт досягає на невеликих відособлених площах і промислового значення не має.

Вугілля пласту d_4 є коксівним, марки ГЖ і частково ОС. На всій площі поля вугілля містить мало сірки, в середньому 0,8%. Зольність пласту коливається і поступово збільшується від центру до периферії.

Збагачуваність вугілля на площі шахтного поля неоднакова. У західній та південно-західній частинах, де пласт складається з різних за якістю пачок, зольність вугілля коливається від 16 до 29%.

За даними досліджень, вугілля має важку і дуже важку збагачуваність. У центральній частині поля, де вугілля пласту однорідне, а його зольність не

перевищує 8%, збагачуваність вугілля легка. Вугілля шахти є коштовною сировиною для коксування.

Підземні води на полі шахти відносяться до відкладень кам'яновугільного, четвертинного та неогенового віків. Води сильно мінералізовані (сухий залишок складає 4 – 5 г/л), тверді (загальна твердість складає 25 – 32 ммоль/дм^3). За даними геологічного висновку очікуваний водоприток у шахту складе 400 м^3/год. при повному розвитку гірничих робіт.

Гідрогеологічні уязика пласта d_4 в цілому складні. При цьому найбільш тривалі водопритоки, як показали спостереження, будуть з пісковиків.

За хімічним складом підземні води відносяться до хлорид-сульфатно-кальцієвого типу з мінералізацією 1,9 – 3,3 г/л, лужні і слаболужні з pH-8, 3,5-7,7. Загальна твердість змінюється від 20 до 32,94 ммоль/дм^3. Усі води спінюються і при кип'ятінні відкладають велику кількість осаду.

Шахта розробляє один вугільний пласт d_4.

Породами, що вміщують вугільний пласт, служать пісковики, алевроліти й аргіліти. За ступенем стійкості пісковики змінюються від стійких до малостійких, алевроліти – від малостійких до нестійких, аргіліти – нестійкі. При потужності до 0,5 м алевроліти й аргіліти характеризуються як досить нестійкі, схильні до утворення «хибної» покрівлі.

У зонах тектонічних порушень і підвищеної тріщинуватості можливі вивали порід покрівлі висотою до 4...6 м.

Абсолютна метановість шахти за обліком каптуємого метану становить 279,0 м^3/хв., відносна – 32,0 м^3/т. Вугільний пласт характеризується високою метаноносністю, що досягає на горизонті 708 м 30,3…30…30,6 м^3/т с.б.м.

Вугільний пласт d_4 нижче ізогіпси мінус 521,2 м є небезпечним за раптовими викидами вугілля й газу, вище відноситься до відносно небезпечних. Пласт d_4 небезпечний за вибуховістю вугільного пилу, вугілля пласта не схильне до самозаймання.

За геологічною будовою, витриманістю потужності й морфологією вугільного пласта родовище віднесене до II групи складності.

2 ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ РОБІТ

2.1 Загальні положення

Згідно завдання вданому розділі необхідно було розробити технологічний регламент при виконанні робіт з проведення технічної гірничої виробки через яку в подальшому буде проходити фронт виїмкових робіт.

2.2 Основні характеристики об’єкта для визначення обсягів робіт

У табл. 2.1 наведені основні характеристики споруджуваних об'єктів.

Таблиця 2.1 – Основні характеристики споруджуваних виробок

№ з/п	Показник	Од. вим.	Сполучення	Технологічна виробка
1.	Довжина	м	50	1500
2.	Застосовувані засоби відкатки		ППЛ1М + ДКНУ-1 в УВГ-3,3	
3.	Площа перетину в проходці	$м^2$	15.7	12.7
4.	Площа перетину в світлі	$м^2$	13.8	11.2
5.	Тип кріплення		КШПУ-13.6 з СВП-27 +анкерний ряд	КШПУ 11.0 з СВП-22 +анкерний ряд(за винятком місця перетину лавою)
6.	Крок установки кріплення	м	1.0	

№ з/п	Показник	Од. вим.	Сполучення	Технологічна виробка
7.	Тип рейок / ширина колії / тип шпал / відстань між шпалами (проходка)	мм	Р-34 / 900 / дерево / 700	Р-34 / 900 / дерево / 700
8.	Переріз водовідливної канавки	$м^2$	0.06	
9.	Затягування покрівлі / бортів	-	ж/б	Мет. сітка

2.3 Підготовчі роботи

Підготовчі роботи включають розтин сполучення, монтаж прохідницького обладнання, підведення систем пневмо-, водо- і електропостачання, укладання плит роз'їзду на сполученні з майбутніми виробками, облаштовуються місця для зберігання матеріалів та інструментів і т.д.

2.4 Загальні питання організації робіт

Проходка комбайновим способом передбачає виконання таких основних і допоміжних операцій:

- руйнування породи масиву комбайном з паралельної навантаженням його через перевантажувач в вагонетки заходками 1 м (ув'язана з кроком кріплення);
- кріплення гірничої виробки кріпленням КШПУ і затягуванням міжрамного простору;
- настилка рейкового шляху;

- навішування вентиляційного трубопроводу;
- розробка канавки і її кріплення; навішування трубопроводів.

Розрахунок виконується на підставі нормативного збірника ДБНД.1.1- -2000 з чинними правками на момент виконання роботи з використанням ресурсних елементних кошторисних норм Е35 «Гірничопрохідницькі роботи». Оскільки трудомісткість робіт в ДБН представлена у вигляді комплексної норми, виділити роботи ремонтно-підготовчої зміни (доставка матеріалів, заміна різців комбайна і т.д.) не представляється можливим. В зв'язку з цим, при розрахунку параметрів графіка організації робіт в подальшому встановлення його параметрів виконано з урахуванням операцій ремонтно-підготовчої зміни, а кількість змін у добі згідно внутрішнього регламенту прийнято – 4;

Проведення виробок ведеться комплексною прохідницькою бригадою. Режим роботи – три зміни з проведення виробки і одна ремонтно-підготовча. Тривалість зміни – 6 годин.

У ремонтно-підготовчу зміну проводиться ремонт машин і механізмів, ревізія і ремонт електроапаратури, нарощування пожежно-зрошувального та вентиляційного трубопроводів, настилка постійного рейкового шляху, доставка, навантаження-вивантаження кріпильних матеріалів і устаткування. В інші зміни ведуться роботи по проведенню і кріпленню виробок.

2.5 Основні прохідницькі операції

1. Прийняття і здача зміни. Робота в зміні починається з огляду виробки і приведення її в безпечний стан. Перевіряється стан кріплення і відповідність його паспорту, обладнання та механізми, а також інше обладнання, що застосовується при проведенні виробки.

Машиніст комбайна заміряє концентрацію СН4 в забої, перевіряє стан і справність електричної і механічної частин комбайна, кріплення перевантажувача, ланцюгів управління, сигналізації та блокування, наявність

масла в редукторах, виконує змащування вузлів, при необхідності замінює зубки на виконавчому органі. Машиніст комбайна зобов'язаний прийняти комбайн у попередньої зміни, а змінюваний машиніст зобов'язаний повідомити про всі неполадки в роботі комбайна за минулу зміну.

Вибій виробки повинен передаватися в закріпленому стані, порода в забої і в зоні дії виконавчого органу повинна бути прибрана.

Прохідники перевіряють стан кріплення, стан вентиляційного трубопроводу, справність систем зрошення і пилоподавлення, виконують обтяжку хомутів на відстані 10 м від вибою.

Виявлені порушення, несправності і відступу від паспорта кріплення повинні бути усунені до початку робіт з проведення вироблення.

2. Руйнування масиву комбайном. При розробці масиву слід дотримуватися таку розстановку робочих: машиніст комбайну (1) знаходиться біля пульта управління комбайном; ланковий (2) знаходиться в кінці стрічкового перевантажувача, спостерігає за вантаженням гірничої маси в вагонетки, при необхідності кнопкою «Стоп» стрічкового перевантажувача відключає комбайн, контролює напрямок і репер; прохідник (3) знаходиться зліва в 1,5 м позаду пульта управління комбайном, спостерігає за роботою перевантажувача, розвішує і направляє кабель комбайна, оберігає його від пошкоджень. У разі необхідності розбиває негабаритні шматки породи, зачищає грунт виробки зліва від комбайна; прохідник (4) знаходиться праворуч за комбайном, спостерігає за роботою перевантажувача. Розбиває негабаритні шматки породи, зачищає грунт виробки праворуч від комбайна. Прохідники (5,6) готують кріпильні матеріали за зоною дії перевантажувача.

3. Навантаження гірничої маси в вагонетки. Роботи з обслуговування дороги ДКНУ-1 проводяться не менш ніж двома робітниками: машиністом приводу дороги (робітником, що має право керування дорогою, призначеною наказом керівника); робочим-сигналістом, відповідальним за навантаження вагонеток (ланковим).

Під час навантаження гірничої маси в вагонетки робочий (2) знаходиться у кінця стрічкового перевантажувача, а машиніст приводу дороги (7) – біля пульта управління дорогою. Робочий (2) за допомогою звукової сигналізації дає команду машиністу приводу на подачу порожньої партії вагонеток в забій під навантаження. При підході партії до перевантажувачі робочий (2) дає команду "тихий хід", а після повної подачі партії під перевантажувач – "стоп". Після повного завантаження партії робочий (2) дає команду машиністу приводу дороги (7) на видачу навантажений партії.

4. Зведення рамно-анкерного кріплення. Зведення анкерно-рамного кріплення ділиться на етапи.

Початкове положення в забої перед кожною заходку наступне: відставання від грудей вибою останньої встановленої рами кріплення – 0,2 м; відставання від грудей вибою анкерного ряду – 0,7 м; металева сітка підхоплена анкерами і виступає за межі останньої встановленої рами кріплення на 0, 2 м.

1 етап: Виїмка гірської маси комбайном. Забій розробляється на ½ перетину + 1,0 м.

2 етап: Оборка забою від навислих шматків породи проводиться робочим органом комбайна або породооборніком L = 2,5 м. Оборка робочим органом проводиться МГВМ шляхом обертання корони робочого органу і обтиску порід і вугілля за допомогою телескопа робочого органу комбайну. Оборка породооборніком проводиться ланковим прохідників або прохідником його замінює з-під прикриття постійного кріплення. Оборка проводиться з підошви виробки.

3 етап: Виконується розмітка забою крейдою або списом.

Для виконання цього етапу комбайн відганяється від забою на 2 м і блокує комбайновий пускач.

1-й варіант за допомогою крейди:

У забої зводиться прохідницький полок. Згідно шаблоном ланковий прохідників або його помічник з полку крейдою виконує розмітку.

2-й варіант при допомоги шаблону і піки:

Ланковий прохідників підносить розмічальний шаблон до забою і перебуваючи під захистом постійного кріплення прикладає його до масиву. Помічник списом закріпленої на штанзі довжиною 2,5 м, також з під постійного кріплення робить розмітку точок забурювання.

4 етап: Буріння шпурів і установка анкерів.

Для буріння шпурів і установки анкерів в покрівлі виробок застосовується пневматичний монтажник анкерів «SUPERTURBOBOLTER», а в бортах виробок – ручне пневматичне свердло ZQS-35. Установка і свердло підключаються до ставу стисненого повітря із труб ПХВØ63 мм, який нарощується слідом за посуванням вибою. Стиснуте повітря подається компресорною установкою УКВШ.

При бурінні шпурів в покрівлі виробок спочатку вставляють в патрон установки вкорочений бурову штангу (L = 1 м) з коронкою. Коронку направляють в намічену точку і включають подачу на низьких оборотах, поки коронка не ввійде в породу на глибину, що виключає її зісковзування (1-3 см). Після цього обороти установки збільшують до робочої швидкості обертання, після чого збільшують подачу. Після забурювання витрата повітря на продувку збільшується до номінального значення. Після того, як бурова штанга повністю забурюється в масив, проводиться її заміна на наступний типорозмір.

Зміна штанг проводиться тільки при вимкненій буровій установці. При проведенні завершального етапу буріння шпуру штангою, довжиною не менше 2,25 м важливим моментом є точне дотримання глибини шпуру. У той час, як оператор виконує буріння шпуру, помічник повинен підготувати ампули з закріплювачем, встановити їх в аплікатор за допомогою дерев'яної набійки.

Буріння штангою кожного типорозміру завершується «чисткою» шпуру. Для цього оператор після завершення буріння шпуру опускає бурову колонку, не допускаючи при цьому виходу штанги з шпуру. Потім, не знижуючи

швидкості обертання штанги і не вимикаючи продувки знову піднімає колонку з максимально можливою швидкістю подачі на максимально можливу висоту, і в такому ж режимі її опускає, аж до виходу різця з шпуру. Після цього відключається обертання штанги, колонка опускається в початкове положення.

Діаметри анкерних шпурів повинні бути більше номінального діаметра анкерної штанги на 6-8 мм. Після вибурювання шпуру на повну глибину 2,25 м аплікатор, споряджений ампулами і набійкою, вводять в шпур (кінцем із швидкотвердючим закріпителем) до його дна. Потім, утримуючи ампули в шпурі в нерухомому стані за допомогою набійки, аплікатор висувають з шпуру. Після чого витягується і забійка. Ампули фіксуються в шпурі за допомогою утримуючого пристрою.

З прохідницького полку проводиться навішування металевої сітки по покрівлі і бортів вироблення.

Потім встановлюється анкер на всю довжину шляхом обертання його за допомогою бурової установки до схоплювання. Для цього анкер вставляють в патрон установки. За допомогою бурової установки анкера повідомляється обертально-поступальний рух, при цьому відбувається руйнування ампул і перемішування закріплювача. З метою виключення випадків неправильної установки анкерів через передчасного схоплювання закріплювача обертання стержня необхідно продовжувати до повного занурення в шпур робочої частини анкера. Анкер утримується в нерухомому стані на час досягнення початкової несучої здатності закріплювача (40 сек). На кінець різьбової частини кожного анкера насаджується мет. сітка, сферична шайба Ø200 мм, і в останню чергу за допомогою бурової установки нагвинчується гайка до упору.

5 етап: Виконується виїмка гірської маси на повний переріз виробки і виконуються роботи, описані в етапах 2-4.

6 етап: Після установки анкерів L = 2,4 м в покрівлі виробки приступають до буріння шпурів L = 1,5 м в бортах вироблення за допомогою

ручної пневматичної свердла ZQS-35, яке обслуговують не менше двох осіб – оператор і помічник оператора. При бурінні пневматична свердло утримується в руках оператора. Шпури після буріння ретельно очищаються від штибу. Установка бічних анкерів проводиться аналогічно анкерів встановленим в покрівлі.

7 етап: Зведення аркового кріплення. Прохідники №4 і №6 забирають бурове устаткування з забою. У забої з кроком 0,5 м від останнього анкерного ряду прохідники №3 і №4 з під захисту кріплення по лівому і правому борту в ґрунті розчищають місце для установки стійок кріплення КШПУ. Прохідники №5 і №6 підносять від місця складування до забою елементи аркового кріплення, а ланковий №2 затяжку і елементи скріплення, постійно спостерігаючи за станом бічних порід і порід покрівлі, виконує оборку відшарувалися шматків породи.

8 етап: Прохідники №3 і №4 встановлюють міжрамні стяжки (розстріли) на раніше встановлену раму, встановлюють стійки черговий рами кріплення в лунки, закріплюють їх на стяжках і йдуть в безпечне місце за комбайн.

9 етап: МГВМ переконавшись, що в забої відсутні люди, дає попереджувальний сигнал, включає комбайн, під'їжджає до забою, встановлює стрілу виконавчого органу паралельно підошві виробки і забурюються його в груди забою на глибину коронки.

Прохідники №3 і №4 підносять до забою і встановлюють полиці на робочий орган комбайна і на приставні сходи. Прохідники №5, №6 піднімаються на полиці, прохідники №3 і №4 подають на полиць верхній елемент кріплення (верхняк).

Прохідники №5, №6 приймають верхняк, накидають його на стійки і з'єднують його з попереднім верхняком міжрамною стяжкою. Прохідники №3 і №4 навішують замкові з'єднання. Рама кріплення перевіряється ланковим у напрямку і реперу, після чого замкові з'єднання затягуються.

10 етап: Прохідники №3 і №4 демонтують полиць і забирають із забою. Проводиться чергова виїмка гірської маси. Цикл повторюється.

5. Настилання рейкового шляху. Для пристрою постійного рейкового шляху використовуються рейки Р-34 довжиною 8-10 м. Рейки доставляються до місця складування пристроями з доставки довгомірних матеріалів УДГ-9. Шпали, підкладки, накладки, болти, милиці доставляються до місця складування в вагонетках.

Доставка рейок від місця складування здійснюється вручну за допомогою спеціальних захоплень (з розрахунку 6 чоловік на 1 рейок), або за допомогою канатної дороги ДКНУ-1 наступним чином: дві рейки укладають між коліями, потім одним кінцем за допомогою спеціальних гаків підвішуються до буферу першої від забою вагонетки і по ґрунті на малій швидкості переміщаються до місця укладання.

У змінах відкочування вагонеток проводиться з тимчасового рейковому шляху. Шпали, підкладки, накладки, болти, милиці переносяться вручну від місця складування до місця укладання. Для тимчасової колії рейки укладаються на шпали, покладені з шагом 0,7 м, бічний стороною яблуком до рейок постійного шляху і розклинюються між собою дерев'яною стійкою Ø10 ÷ 12 см. У міру посування забою рейки тимчасової колії висуваються. Після посування забою на 8-10 м тимчасовий шлях перешивати на постійний. При цьому прибираються розпірки, на шпали розкладають підкладки, на них укладаються рейки. За допомогою накладок і колійних болтів рейки приєднуються до постійного шляху, після чого милицями пришиваються до шпал. Ширина колії контролюється шаблоном.

6. Нарощування вентиляційного трубопроводу. Провітрювання забою здійснюється по вентиляційних прогумованим трубах Ø800 мм. Нарощування вентиляційних труб в змінах проводиться в міру посування забою відрізками довжиною по 5-10 м. У ремонтну зміну проводиться заміна відрізків на цілі труби довжиною 20 м.

Монтаж і навішування вентиляційного трубопроводу проводиться з прохідницького полку ланкою робітників в кількості не менше 2-х осіб (один з яких призначається старшим). Прохідницький полиць складається з драбини,

закріпленої до стійок кріплення, дерев'яних «козел» і щитів. Старший робочий або його помічник стає на полиць і виконує підвіску вент. трубопроводу на трос заземлення з допомогою крючків які поставляються в комплекті з трубопроводом, або дроту Ø2-3 мм, а другий робочий подає вент. трубу з підошви виробки. Ущільнення з'єднань вент. труб проводиться відрізком проводу L = 2,6 м і Ø2-3 мм. Відрізок дроту повинен бути пов'язаний між двома кільцями нарощуваною труби.

7. Нарощування пожежно-зрошувального трубопроводу. З метою пожежогасіння і знепилювання водою, по виробці прокладається пожежно-зрошувальний трубопровід Ø150 мм. Нарощування трубопроводу проводиться в ремонтну зміну трубами довжиною 8-10 м. Труби з'єднуються між собою фланцями за допомогою шпильок М20 і гайок. Трубопровід підвішується біля борту виробки на висоті 600-800 мм на відрізках ланцюга або за допомогою дроту діаметром 6-8 мм. Відставання трубопроводу від забою не повинна перевищувати 40 м. Через кожні 50 м встановлюються пожежні крани, через 400 м засувки, а на кінці трубопроводу – пожежний кран і манометр.

8. Пересування кінцевого блоку напочвенної канатної дороги ДКНУ. Пересування кінцевого блоку проводиться при необхідності в міру посування забою. Роботи виконуються в наступній послідовності:

- буксировочний візок хомутами кріпиться до рейкового шляху;

- вантажі натягача підтягуються талью до покрівлі і фіксуються за допомогою відрізків конвеєрної ланцюга і сполучних ланок;

- звільняється клиновий затискач каната на буксировочному візку;

- забирається стійка кріплення кінцевого блоку, кінцевий блок знімається з анкерів і пересувається в напрямку забою до нового місця установки за допомогою домкрата, який кріпиться до рами комбайна. При цьому одночасно розмотується канат на барабані буксировочноого візка;

- клиновим затиском стопориться канат на буксировочному візку;

- на кінцевій блоці встановлюється клинова стійка, забурюються шпури і встановлюються анкера;

- звільняються вантажі натягача, прибираються стопорні хомути, проводиться опробування дороги.

3 МОДЕЛЮВАННЯ ПЕРЕХОДУ ЛАВОЮ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПОХИЛОГО СПОЛУЧЕННЯ

3.1 Загальні положення

Згідно завдання метою даного розділу було визначення характеру змін напружено-деформованого стану (НДС) породного масиву і оцінка розмірів небезпечного перетину сполучення технологічної похилої збійки з привибійної частиною лави гор. 590 м при проході останньої над даним сполученням.

Результати моделювання можуть бути використані при оцінці обсягів робіт по закладці технологічних похилих збійок для забезпечення безпечного і надійного переходу корінний лавою сполучень, що будуть знаходитись в аналогічних умовах і мати схожу конфігурацію.

3.2 Вихідними дані

Вихідними даними для створення моделей є:

– гірничо-геологічний прогноз по лаві гор. 590 м (рис. 3.1);

– перетин на ділянці переходу лавою сполучень з бункерами і технологічними похилими збійками;

– відомості про фізико-механічні властивості гірських порід на ділянках моделювання (часткові);

– технічні параметри технологічного обладнання корінної лави гор. 590 м;

– викопіювання з плану гірничих робіт на ділянці лави (рис. 3.2);

– варіанти конструкцій заповнення технологічних похилих збійок.

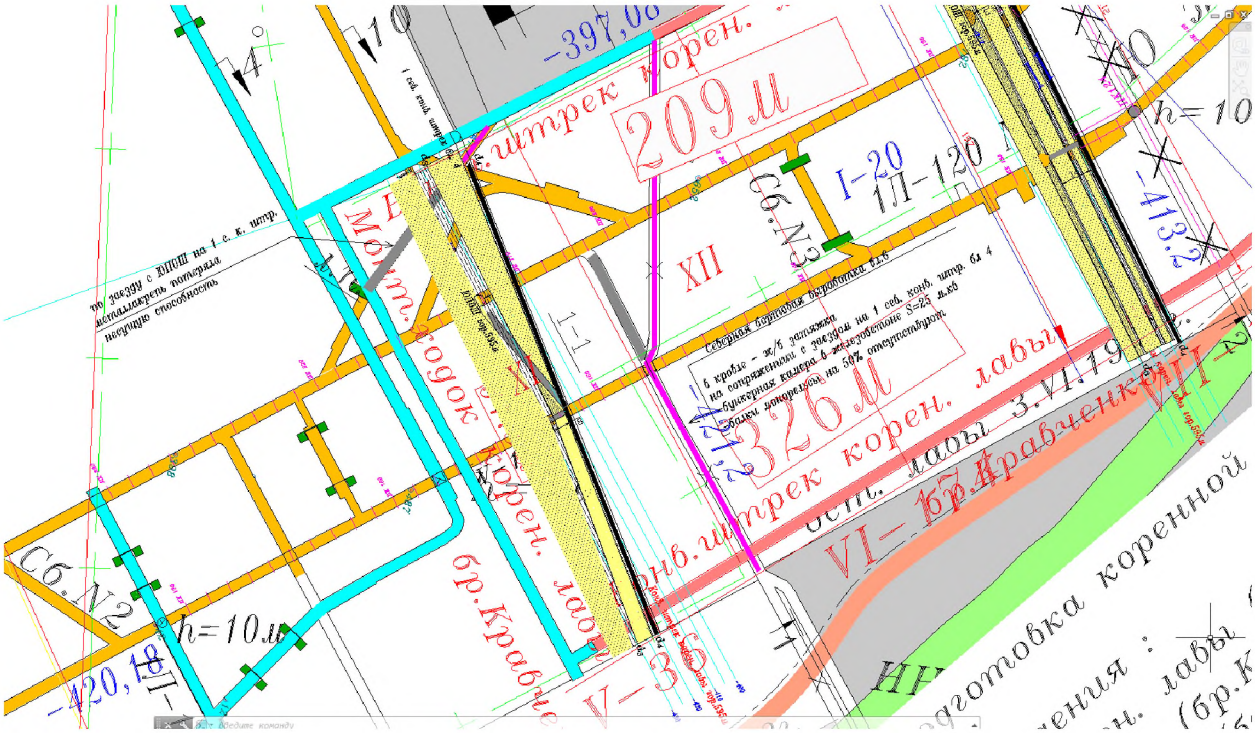


Рисунок 3.1 – Викопіювання місцерозташування об’єкта

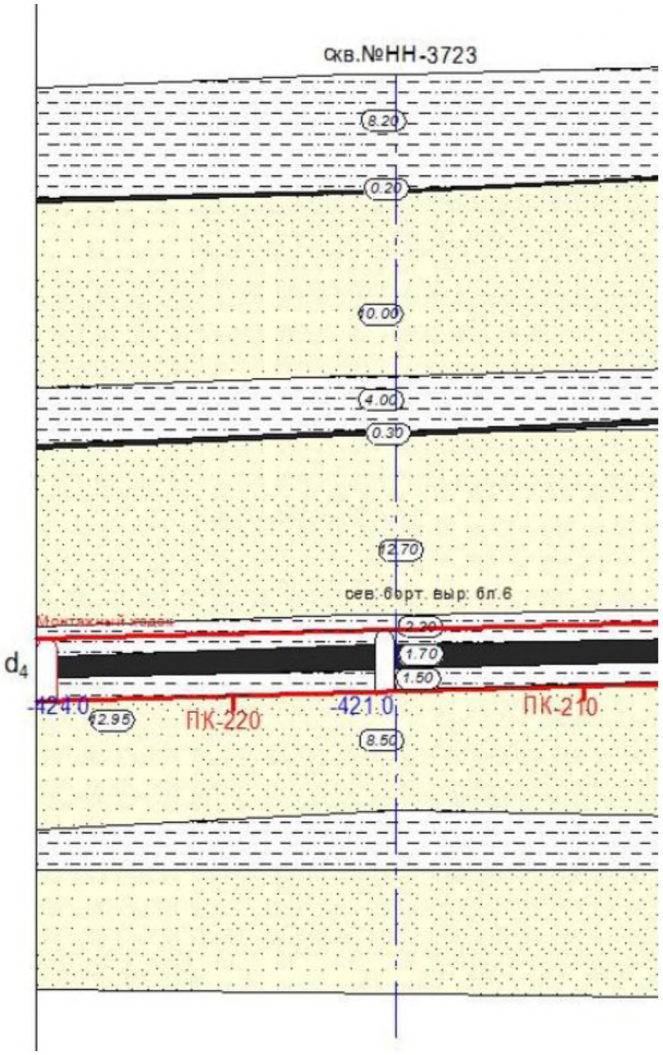


Рисунок 3.2 – Викопіювання з прогнозного геологічного паспорту

3.3 Методика моделювання та регламент робіт

Для оцінки НДС ділянки вуглепородного масиву, послабленого комплексом гірничих виробок, прийнятий метод кінцевих елементів в 3D-постановці.

Побудова моделі виконувалась в програмному комплексі AutoCad.

Типова розрахункова схема показана на рис. 3.3-3.4.

Розрахунки імпортованої з AutoCad моделі виконувалися в програмному комплексі Ansys.

При виконанні роботи використовувалась матеріально-технічна база кафедри будівництва, геотехніки і геомеханіки Національного технічного університету «Дніпровська політехніка».

Розрахункова область моделей включала штреки корінної лави, технологічні похилі збійки, бункери, ЮПКШ, ЮПОШ.

У ряді випадків склад об'єктів, що потрапляють в розрахункову область, коректувався і з неї виключалися для спрощення моделі і зменшення числа кінцевих елементів в сітці, і як наслідок – часу розрахунку.

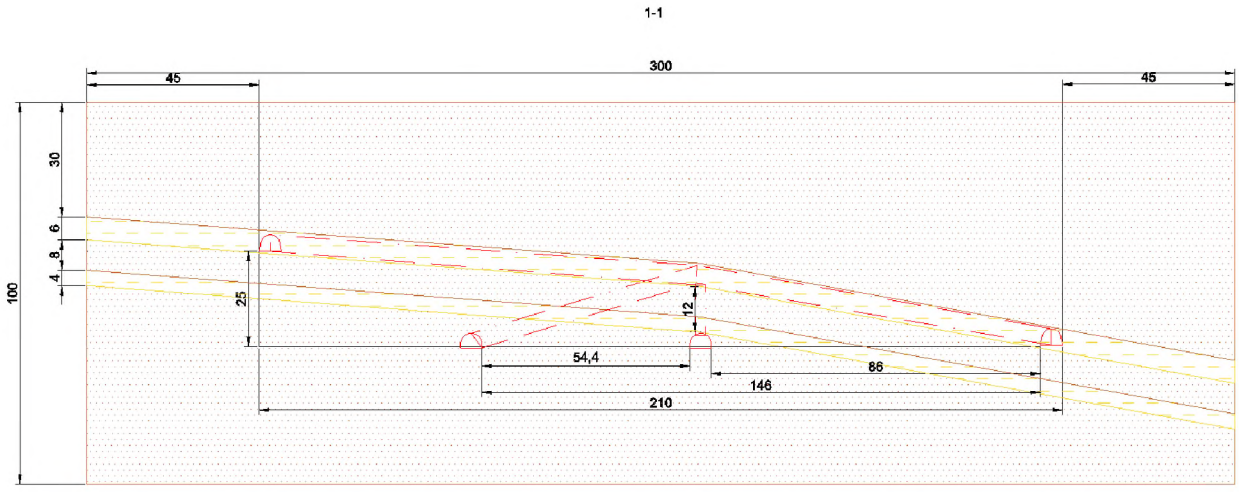


Рисунок 3.3 – Розрахункова схема побудована AutoCad (плоска)

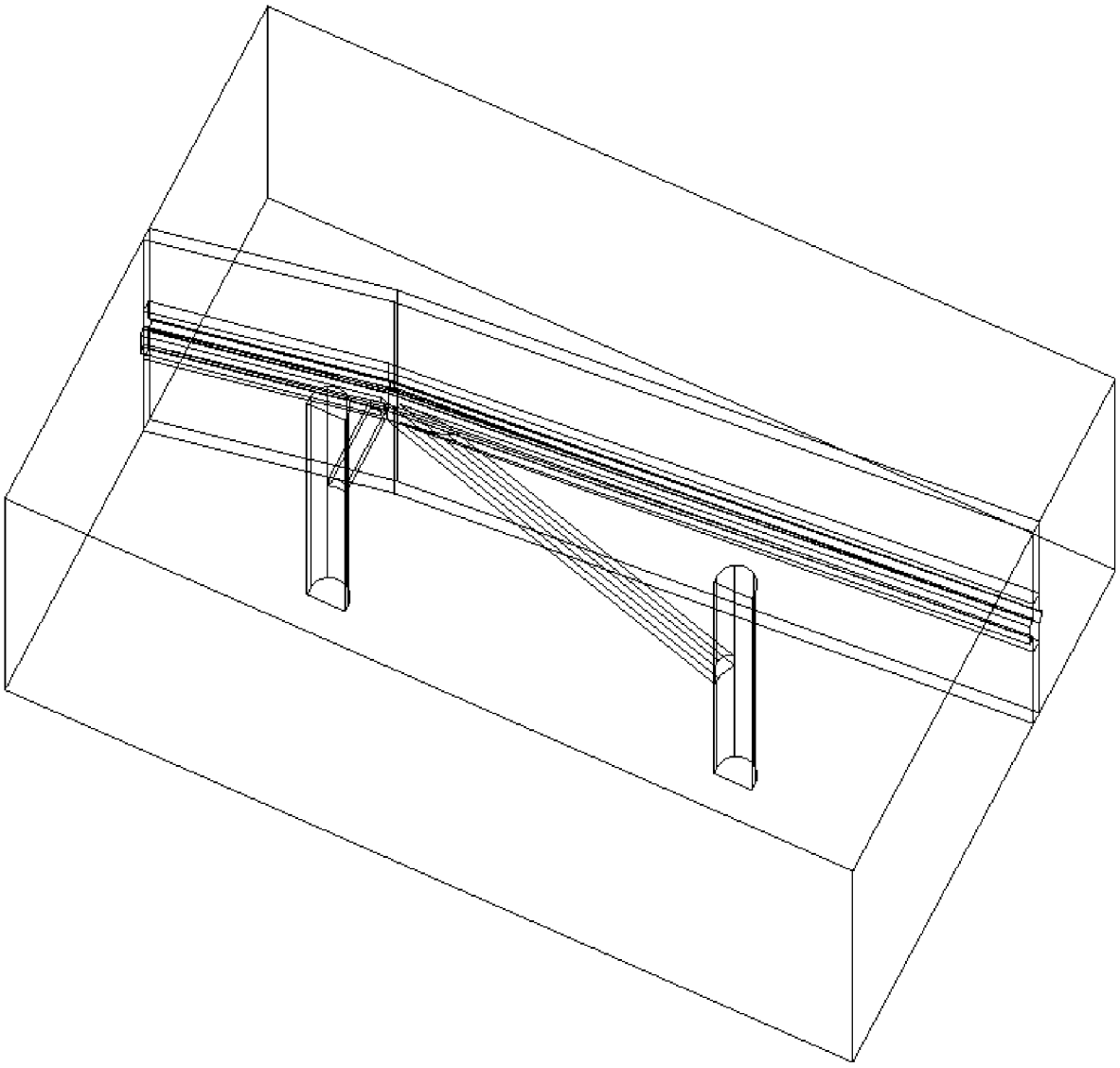


Рисунок 3.4 – Розрахункова схема побудована AutoCad (об’ємна)

Модель виконана пошаровою. Послідовність шарів відповідає літологічній колонці на ділянці моделювання.

Фізико-механічні властивості шарів, що задаються в моделі, відповідають властивостям, зазначеним у прогнозному геологічному розрізі (табл. 3.1).

Параметри моделей представлені в табл. 3.2.

Таблиця 3.1 – Фізико-механічні властивості модельованих гірських порід

№ з/п	Назва характеристики	Вугілля	Алевроліт	Пісковик
1	Модуль Юнга, МПа	2100	5300	11000
2	Коефіцієнт Пуассона	0,3	0,3	0,26
3	Міцність на стиск, МПа	15	46	70
4	Питома вага порід, кН / м3	23	25	25

Таблиця 3.2 – Характеристики моделей Ansys

Найменування	Модель
Розмір моделі, м B×H×L	100×200×300
Відстань від країв до значущої області, м	75
Розміри зони згущення, м	Шар діам. 40м
Тип КЕ, кількість КЕ	Тип –Tet10, Кількість 31736
Середній розмір сторони КЕ, м	22 м для крупних; 1 м для згущених
Навантаження на модель γH, МПа	13,54
Навантаження від устаткування, МПа	2,2
Навантаження від устаткування на площі вікна сполучення, т	12,53

Облік структурної неоднорідності порід, яка призводить до зниження міцності матеріалу шару в масиві в порівнянні з показниками лабораторних випробувань, здійснювався шляхом введення коефіцієнта структурно-

механічного ослаблення k_c=0,8, який прийнятий за результатами попереднього моделювання уязика надробки корінною лавою ЮПКШ і ЮПОШ.

Критерієм міцності прийнятий критерій Мора-Кулона як найбільш апробований на практиці моделювання з доступних геомеханічних критеріїв, що є в розпорядженні дослідника в ПК Ansys.

Параметри для розрахунку, які були відсутні в прогнозному геологічному розрізі, приймалися з «Довідника (кадастру) фізичних властивостей гірських порід».

Моделювалася ситуація знаходження комплексу безпосередньо над сполученням з бункерами і технологічними похилими збійками.

Граничні уязика, прийняті при моделюванні:

А) Нижня грань моделі – заборона переміщень по осях X, Y, Z;

Б) Бічні грані моделі – заборона переміщень X, Z; дозволені переміщення по Y;

В) Верхня межа моделі – рівномірно-розподілене навантаження від вищерозміщеної товщі породного масиву, що дорівнює 13,54 МПа;

Г) Поверхня підошви лави у забої (в виробках по пласту, які перетинаються лавою) – рівномірно розподілене навантаження від тиску секцій на підошву (відповідно параметрам мехкріплення) і вага технологічного устаткування – сумарно 2,2 МПа.

З урахуванням конструкції вузла обпирання настилу з двутавра і СВП-33 над гирлом бункерів і технологічних збійок, яка передбачає спирання з однієї зі сторін на перемичку в похилій збійки, яка потім передає навантаження на матеріал заповнення збійок, простір гирла збійки на моделі залишалося без прикладання навантаження , але по периметру сполучення на рівні підошви пласта прикладалася розподілена сила, величина якої приймалася в залежності від розміру вікна сполучення і величини навантаження від мехкомплексів (див. табл. 3.2).

Модель апроксимувати кінцево-елементної сіткою з кінцевих елементів-тетраедрів, загальна кількість яких склала 31736 шт.

Для скорочення часу рахунку, а також отримання більш точних результатів, сітка моделі оптимізувалася за результатами пробних розрахунків.

У підсумку остаточно прийнята сітка різної густоти. Розміри елементів в областях з різною густотою сітки наведені в табл. 3.2.

Завдання вирішувалася для найбільш несприятливих умов, коли порожнини технологічних похилих збійок і бункерів вільні від кріплення і нічим не заповнені (рис. 3.5).

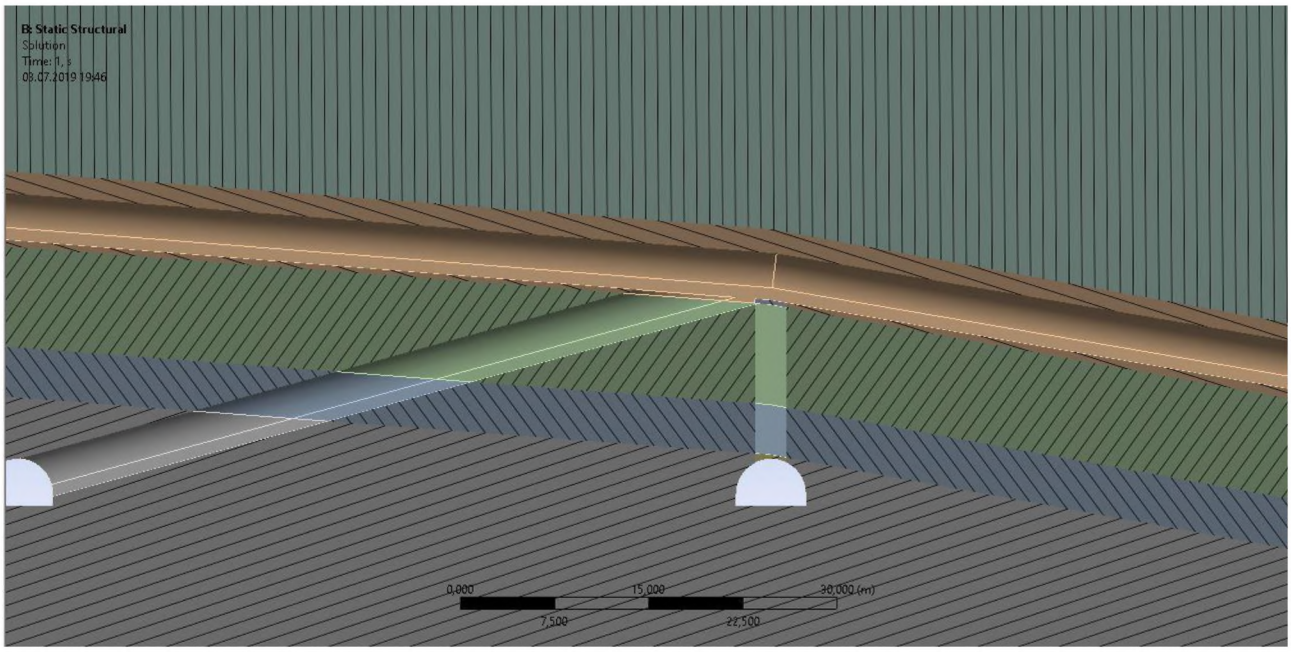


Рисунок 3.5 – Приклад моделі з незаповненими виробками

На рис. 3.6 представлений куля згущення сітки і її розташування в моделях, а на рис. 3.7 – результат проведеного згущення

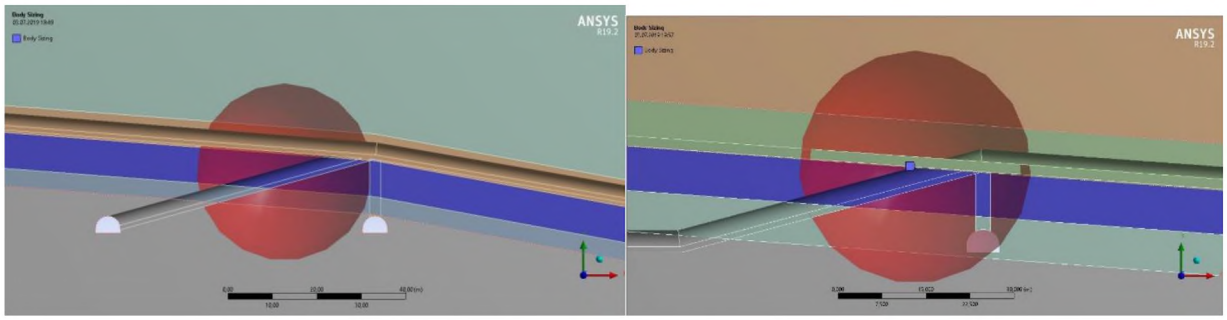
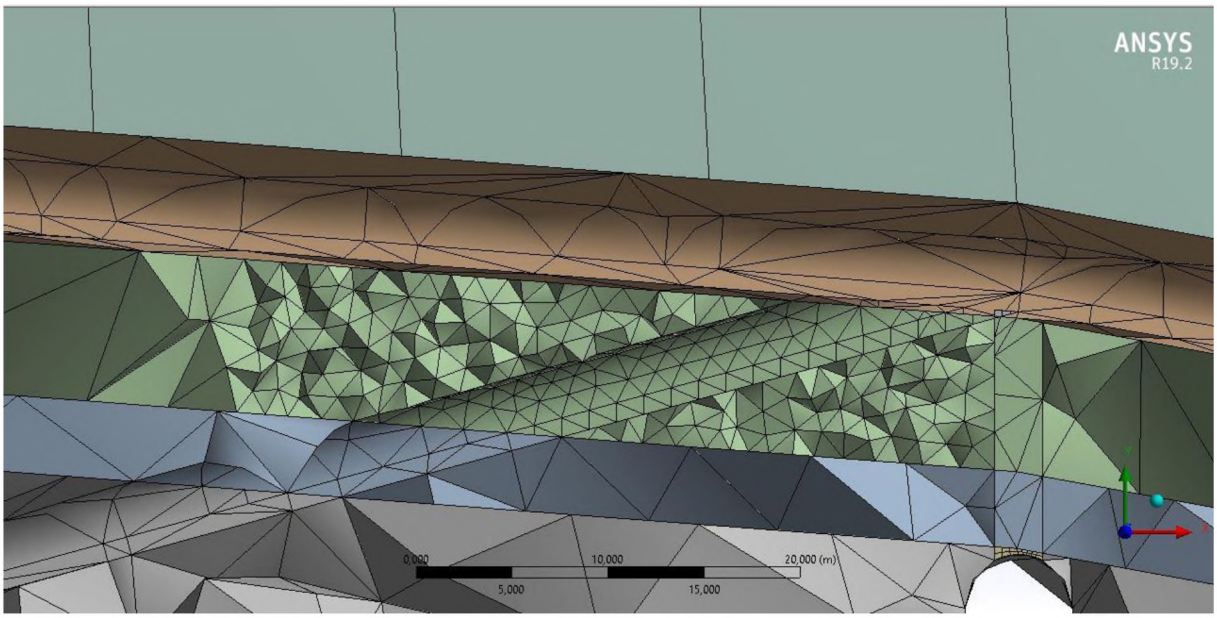
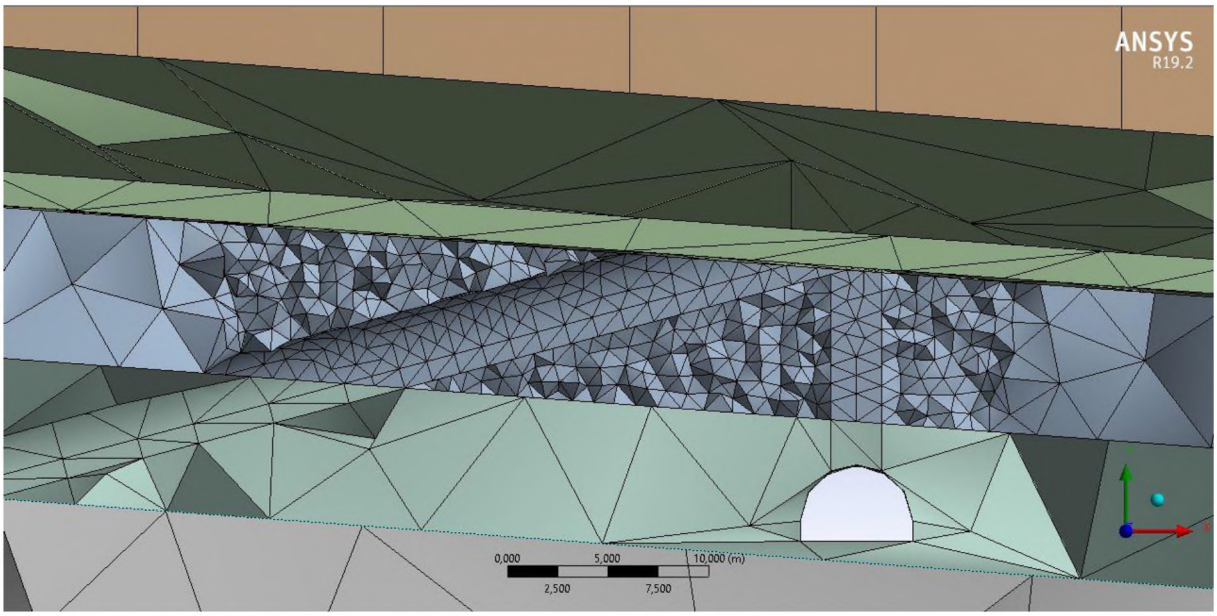


Рисунок 3.6 – Куля згущення сітки:

а) в моделі по перетину 1-1; б) по перетину 4-4



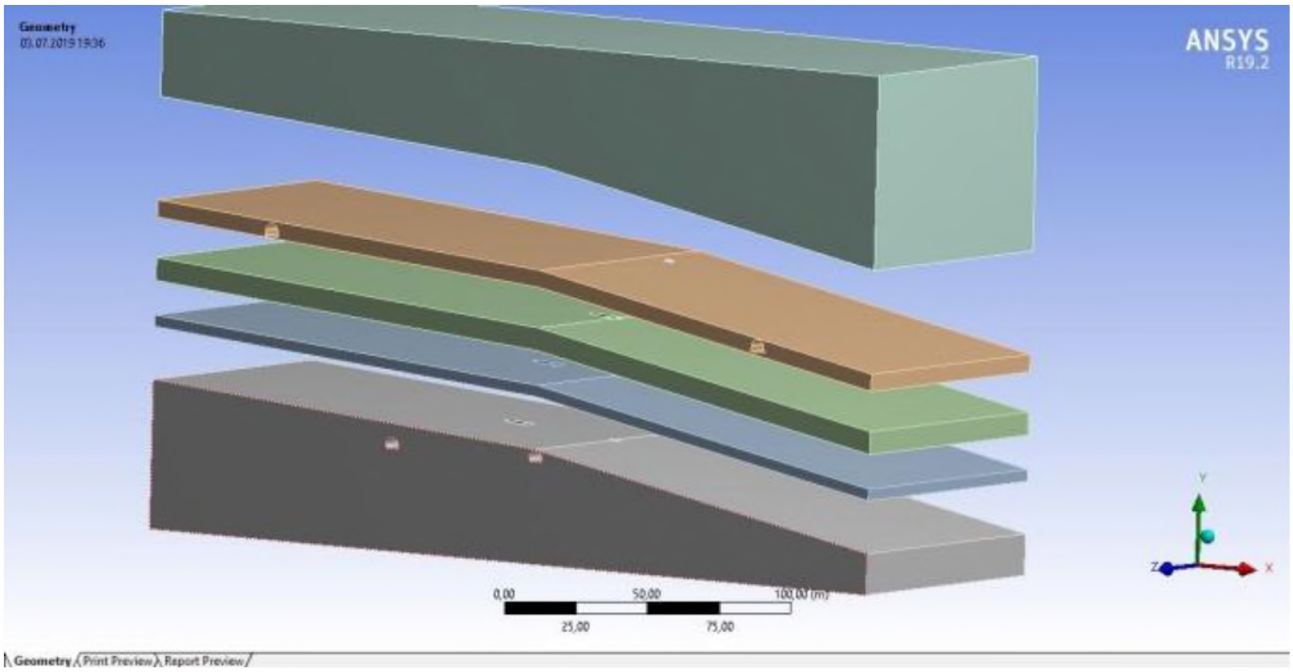
а



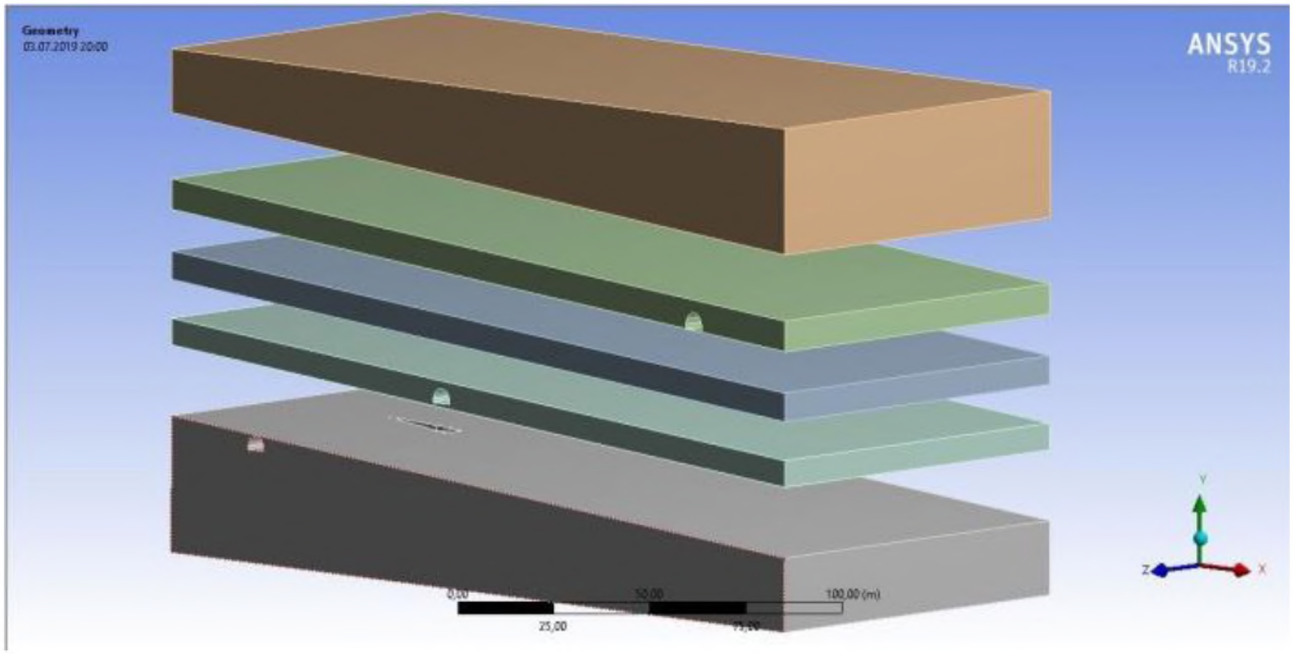
б

Рисунок 3.7 – Сітка кінцевих елементів після згущення:
а) для моделі по перетину 1-1; б) для моделі по перетину 4-4

На рис. 3.8 представлені загальні види моделей з поділом на шари.



а



б

Рисунок 3.8 – Загальні види моделей з поділом на шари:
а – для моделі по перетину 1-1; б – для моделі по перетину 4-4

Вирішувалася статична задача в постановці «нелінійна пружність», тобто динаміка просування комплексу в лаві, періодичні «топтання» мехкріплення при знятті і додаванні розпірних зусиль в задачі не враховувалися. Ці фактори враховувалися в прикладеному навантаженню як коефіцієнт пригрузки, що дорівнює 1,2.

Результатами розрахунку, які піддавалися аналізу, були напруження в тілі «язика» сполучення та довколишньому масиві (нормальні вертикальні, дотичні, і еквівалентні по Мізесу).

Аналізувалася якісна картина зміни напруженого стану та кількісні величини напружень.

Якщо ізополя напружень в масиві навколо технологічної похилої збійки і лави замикалися, то таке перетин розглядалося як ймовірно небезпечне, по якому можливий пролом «язика» сполучення при впливі зверху навантаження від мехкріплення.

3.4 Аналіз результатів розрахунків моделі сполучення

На рис. 3.9 і 3.10 представлено перетин, при якому ізополя підвищених напружень змикаються в товщі «язика» сполучення, що кваліфікується як потенційно небезпечне перетин. Висота породної пробки при цьому становить 1,2 м. При видаленні від сполучення по похилої збійки (при збільшенні товщини породної пробки) абсолютні величини еквівалентних напружень знижуються: якщо на «небезпечному перерізі» середня величина напружень становить порядкам 10 МПа. На відстані, що рівна товщині породної пробки 3,0 м, середні значення еквівалентних напружень знижуються до величин порядку 3 МПа.

При цьому в покрівлі похилої збійки (рис. 3.11) спостерігається підвищення нормальних вертикальних напружень на довжині 20 м, проте по абсолютній величині це підвищення невелико – в середньому менше 1 МПа.

У перетині з товщиною пробки 1,0 м величини цих напружень складають від 5,9 МПа у верхній частині «язика» до +0,24 МПА в нижній. При цьому має місце зміна знаку діючих напружень, що вказує на появу згинальних явищ в цьому перерізі.

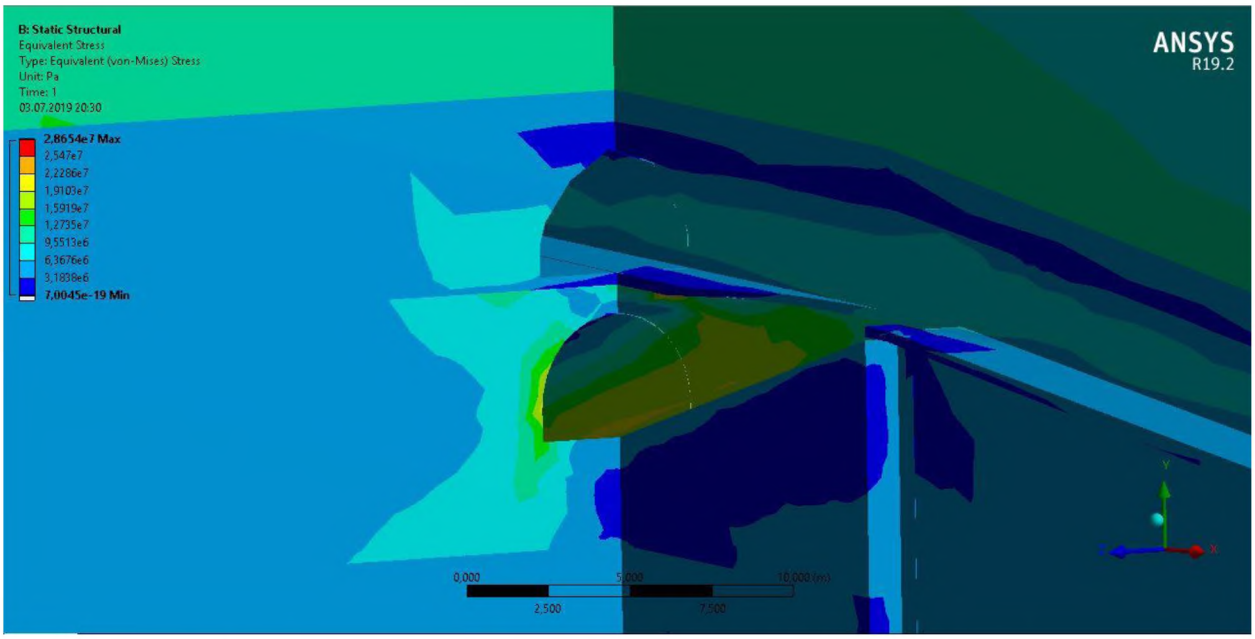


Рисунок 3.9 – 3D-перетин з картиною розподілу ізополей еквівалентних напружень по Мізесу в товщі масиву, що оточує сполучення

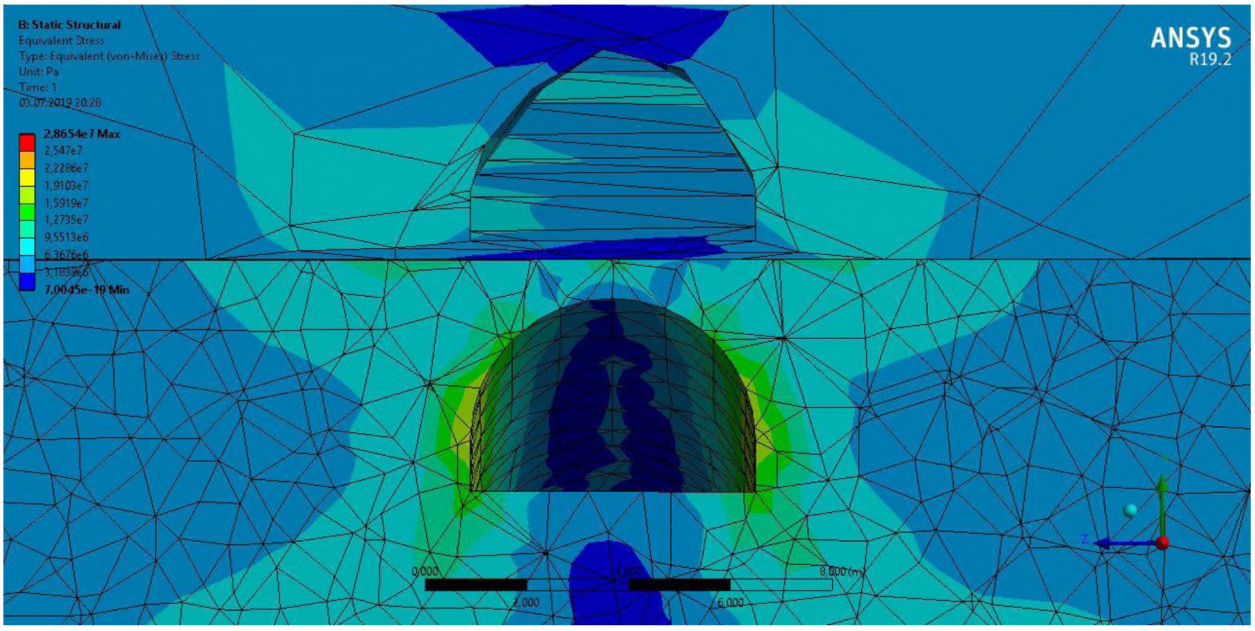


Рисунок 3.10 – Плоске перетин картини еквівалентних напружень в товщі «язика» сполучення

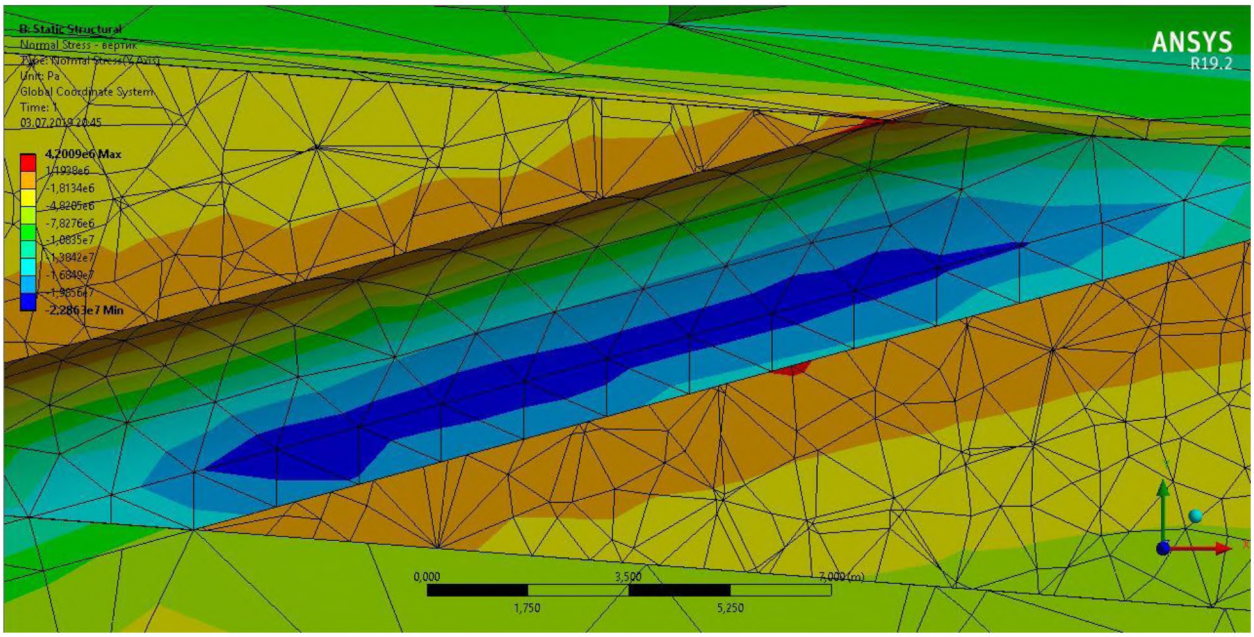


Рисунок 3.11 – Нормальні вертикальні напруження в товщі «язика» сполучення

Порівняно малими є дотичні напруження (рис. 3.12) в товщі «язика» сполучення – від -0,11 МПа у верхній частині «язика» до -0,63 МПа в нижній його частині. Їх значення не перевищують 15% від руйнівних.

Картина нормальних вертикальних напружень (рис. 3.13) вказує також на появу підвищених напружень в «язику» при дії навантаження. Їх величини в перерізі при товщині пробки 1,0 м складають від 2,9 МПа до - 1,8 МПа відповідно у верхній і нижній частинах язика.

Таким чином, в цілому результати моделювання показують, що потенційно небезпечною з точки зору продавлювання обладнання в похилу збійки через порідну пробку в її товщі є перетин при товщині породної пробки, що дорівнює 1,2 м.

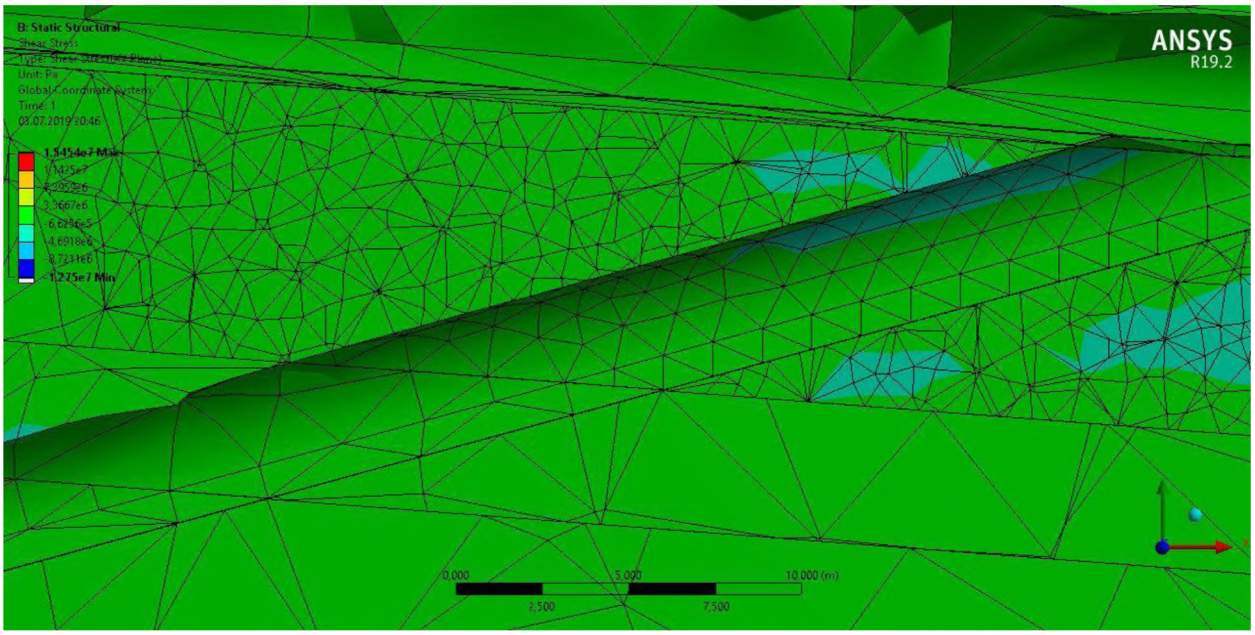


Рисунок 3.12 – Дотичні напруження в товщі «язика» сполучення

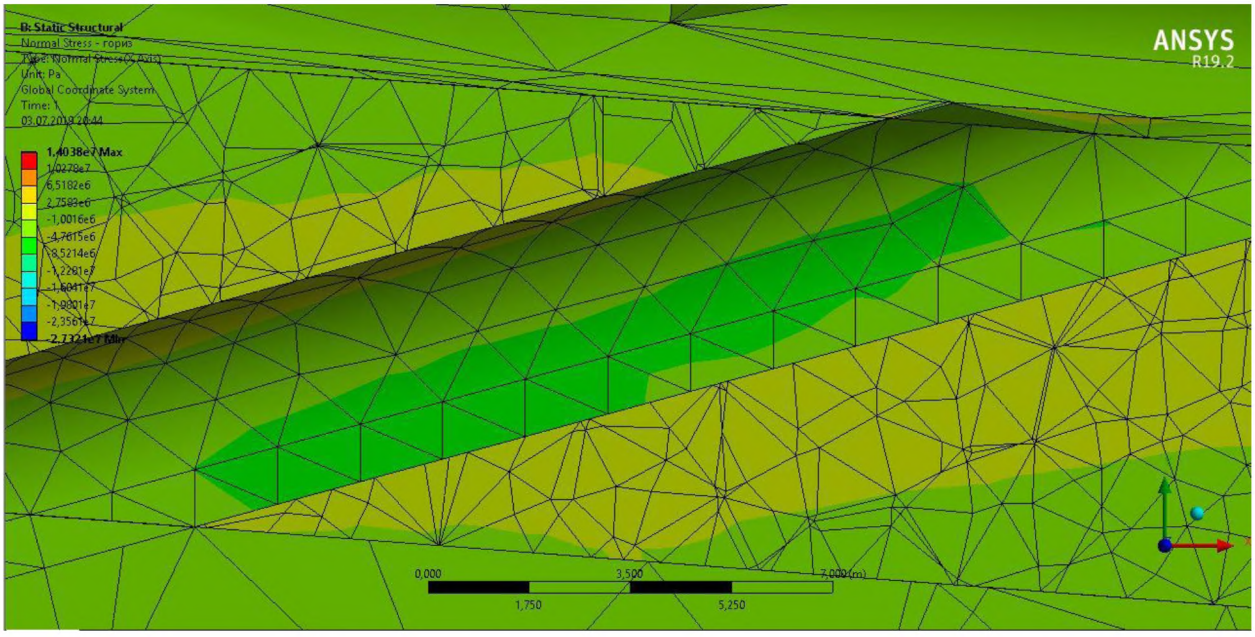


Рисунок 3.13 – Нормальні горизонтальні напруження в товщі «язика» сполучення

3.5 Висновки за результатами моделювання

Виконані розрахунки моделей для сполучень бункерів і похилих збійок (перетину 1-1) показують, що перерозподіл напружень в тілі «язика» сполучень в моделях відбуваються якісно однаково: формується така картина розподілу еквівалентних напружень, при якій можна виділити потенційно

небезпечні перетину сполучення, що потрапляють в товщу «язика» – при товщині породної пробки в покрівлі похилої технологічної збійки для даної моделі ця критична величина становить 1,2 м.

Подальше збільшення товщини цієї пробки призводить до зниження величин еквівалентних напружень з величин 10 МПа для моделей перетину 1-1, які при товщині пробки 3,0 м складають вже не більше 4,0 МПа – цю величину можна вважати мінімальною безпечною відстанню закладки.

За результатами досліджень розроблений комплекс технологічних рішень який у вигляді паспорта ведення робіт з підготовки збійки до переходу очисними роботами наведено в графічних додатках.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА

4.1 Небезпечні і шкідливі виробничі фактори

Виробничі фактори залежно від наслідків, до яких може привести їх дія, прийнято підрозділяти на небезпечні та шкідливі.

Небезпечні фактори за своєю суттю можна умовно поділити на:

– Фізичні;

– Хімічні;

– Біологічні;

– Психофізіологічні.

До фізичних небезпечних та шкідливих виробничих факторів відносяться фактори, що характеризують технологічний процес (рухомі машини та механізми, рухомі частини обладнання, вироби, заготовки та матеріали, що пересуваються, гострі кромки, заусениці; підвищена або знижена температура поверхонь обладнання або матеріалів; підвищене значення електричної напруження, підвищений рівень статичної електрики), та фактори, що характеризують повітря виробничих приміщень (підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони, метеорологічні уязика, підвищений рівень шуму, ультразвукових коливань, вібрації на робочому місці, недостатня освітленість робочої зони і т. п.).

До основних небезпечних і шкідливих виробничих факторів можливо віднести наступні категорії:

– Шкідливі гази;

– Радіаційна безпека;

– Запиленість повітря;

– Шумове навантаження;

– Вплив вібрації;

– Освітлення;

– Протипожежний захист;

– Загальні питання техніки безпеки при виконанні робіт;

– Поведінка робітників при аварії;

– Тощо.

Проведення і кріплення виробки пов’язане з наступними шкідливими для здоров'я чинниками:

1. Фізична напруга. Вантажно-розвантажувальні роботи в підвідних виробках, нарощування ПОТ і вент.става, настилання рейкового шляху, установка аркового кріплення, зведення тимчасового кріплення, викладка клітей, ремонт комбайна і заміна зубків пов'язані з систематичними тривалими фізичними навантаженнями. При систематичному тривалому фізичному навантаженні і роботі у вимушеній незручній позі у робочих розвивається варикозне розширення вен, тромбофлебіт, невралгія, неврити, хронічні артрити, хвороби кістково-м'язової системи та ін.

2. Нервово-емоційне напруження. Робота прохідника, МГВМ, гірника підземного пов'язана з великими нервово-психічними навантаженнями, зумовленими роботою в особливо небезпечних підземних умовах з підвищеною відповідальністю за виконувану роботу. Це позначається на серцево-судинної діяльності, функції ендокринної системи, на наростанні стомлення до кінця робочої зміни.

3. Освітлення. При виїмці вугілля і виконанні інших робіт в підземних умовах застосовуються світильники РГД-5 і штучне освітлення. Недостатнє освітлення підвищує ймовірність виробничого травматизму і призводить до ослаблення зору, розвитку прогресуючої короткозорості та інших захворювань. Для освітлення робочих місць кожному робітнику видається справний акумуляторний світильник. Повинні освітлюватися стаціонарними світильниками: РП; пункти посадки і виходу людей з поїздів.

4. Виробнича пил. При проведенні виробки утворюється вугільна і породна пил. Найбільш шкідлива пил, що містить з'єднання кварцу. Проникаючи в організм людини через верхні дихальні шляхи, пил викликає ураження органів дихання: силікоз, пневмоконіози, бронхіальну астму та інші

захворювання. Потрапляючи на шкіру, вона може привести до її захворювання (дерматити та екземи), потрапляючи в очі, здатна порушити хронічні коньюктівіти.

5. Виробничий шум і вібрація. При проведенні виробки комбайном, бурінні шпурів електросвердло, виникає інтенсивний шум і вібрація. При тривалому впливі шуму настає притуплення слуху глухота. При впливі вібрації у робочих розвивається віброзахворювання.

У гірничих виробках рівні шуму на робочих місцях і в робочих зонах не повинні перевищувати 80 дБ.

Для зниження шумового навантаження на ділянці, застосовується обладнання серійного виготовлення, допущене до застосування в шахті відповідно до вимог документів Держнаглядохоронпраці і Санепідемнагляду. Крім цього, у всіх працюючих механізмах необхідно регулярно перевіряти і змінювати мастило, не допускаючи при цьому роботу їх «вхолосту».

У разі перевищення рівня шуму на робочих місцях і в робочих зонах, для органів слуху передбачений захист часом.

Згідно ПБ рівень шуму при роботі комбайнів і перевантажувачів не повинен перевищувати 80 дБА, а за умови мовного зв'язку телефоном 65 дБА, тобто при короткочасному відключенні відповідного механізму, що не впливає на безпеку робіт. Згідно заводським інструкціям по експлуатації комбайна типу КА-200 рівень шуму становить 100,7 дБА, СП-250 і ВСП – 116дБА, УКВШ5 / 7 – 104дБА. (ГОСТ 12.1.012-90 і ДСТУ 3163-95). У місцях інтенсивного шуму роботи повинні проводитися в берушах, навушниках. (По ГОСТ 12.2.016.5-91) або протигалас ливих касках ВЦНИИОТ-2, при цьому необхідно вжити заходів щодо оповіщення цих людей про небезпеку. Шумові характеристики контролюються при періодичних і типових випробуваннях установки, а вібраційні характеристики - вибірково по ДСТУ 3163-95 або міжнародним стандартам ІСО 2372, ІСО 7919/1 і 1ІСО 7919/3.

Оскільки рівні вібрації на робочих місцях в шахті перевищують допустимі тільки при роботі з відбійним молотком і ел.свердлом, то

працівники, які використовують цей інструмент повинні бути забезпечені і використовувати противібраційний рукавиці і взуття.

Для виключення перевищення рівня вібрації на механізмах, необхідно при його монтажі перевіряти совісності обертових вузлів і деталей, обтяжку болтів і гайок, а також міцність і надійність його кріплення у виробці.

Застосування перерахованих вище, або інших індивідуальних засобів захисту від небезпечних і шкідливих виробничих факторів проводиться на підставі відповідних замірів і рекомендацій санепідемслужби на конкретних робочих місцях.

Рівень вібрації на робочих місцях під час роботи з даними комплектом шахтного обладнання не повинен перевищувати 115 дБА.

6. Обводненість. При відпрацюванні лави в обводнених умовах спостерігається зниження температури навколишнього середовища, що призводить до розвитку облітеруючого ендортеріїта. Для захисту застосовуються прогумовані костюми.

7. Метеорологічні умови. В умовах підземних гірничих виробок відзначається підвищена вологість, коливання температури і підвищена швидкість руху повітря. Несприятливі метеорологічні умови можуть викликати ангіоневрози, хронічні артрити та ін. хвороби. У діючих гірничих виробках в залежності від швидкості (0,25 м/сек і вище) і вологості (75% і вище) температура повітря в діючих гірничих виробках повинна бути в межах (22-26^{o}C). З багаторічного досвіду роботи встановлено, що в підготовчих штреках і лавах температура повітря відповідає нормам.

4.2 Загальні заходи безпеки при веденні робіт

Ведення робіт з проведення виробок віднесені до особливо небезпечних і складних.

При проведенні виробки в небезпечних зонах, роботи є особливо небезпечними. На виконання даних робіт оформляється наряд допуск.

Перед початком робіт в забої начальник ділянки зобов'язаний ознайомити під розпис всіх ІТП і робочих з відповідним паспортом.

До роботи допускаються робітники мають посвідчення за професією. Робітники повинні працювати в справному і застебнутому спецодязі.

У разі виявлення несправностей або порушень ТБ робітник повинен повідомити про це особу технічного нагляду і вжити заходів до їх усунення під його керівництвом.

МГВМ зобов'язаний перед початком зміни перевірити всі основні вузли комбайна, кабельне господарство, заземлення електрообладнання, надійність кріплення стріли перевантажувача, випробувати комбайн на холостому ходу.

МГВМ, лебідчик, бурильник (оператор бурильних установок) повинні мати відповідне посвідчення на право керування цими механізмами.

Перед включенням комбайна МГВМ повинен переконатися, що в забої і ближче 2 м від живильника немає робочих, попередити трудящих голосом і подати сигнал сиреною перед включенням. Забороняється включати комбайн при несправної попереджувальної звукової сигналізації.

Заміна зубків, огляд і змащення комбайна проводиться тільки МГВМ і його помічником при відключеному комбайні, заблокованому пускачі, а також із зафіксованим в положенні "стоп" кнопками комбайна. При заміні зубків комбайн необхідно відігнати від забою і вивісити на пускачі комбайна табличку «Не включати, працюють люди!».

Під час роботи комбайна МГВМ повинен знаходитися на підніжці біля пульта управління комбайна. Не дозволяється перебування на гусеницях або на інших рухомих механізмах.

При роботі комбайна всім необхідно стежити за станом і становищем перевантажувача комбайна. Не дозволяється перебування працівників під стрілою перевантажувача і під порталом під час завантаження вагонеток і зоні рухомих і обертових механізмів.

МГВМ зобов'язаний стежити за станом кабелю і шлангів зрошення. Управляти комбайном дозволяється тільки в діелектричних рукавичках.

Ведення робіт у вибої з кріплення, буріння анкерів, дроблення попереду комбайна шматків породи, що впали з покрівлі або грудей вибою виконувати після обборки грудей, покрівлі та боків забою. за допомогою породооборніка довжиною не менше 2 м.

Дроблення попереду комбайна шматків породи виконувати після того як МГВМ віджене комбайн від забою на відстані не менше 1 м, і відведе виконавчий орган в сторону таким чином, щоб можна було розбити шматки породи, перебуваючи під захистом постійного кріплення, вимкнути комбайн, комбайновий пускач заблокувати.

При зведенні постійного кріплення забурити робочий орган в груди забою на величину не менше 0,4 метра, установку верхняків і затягування покрівлі та інші роботи на висоті виконувати тільки зі спеціального полку, покладеного на спеціальні приставні сходи і на виконавчий орган комбайна, затяжку покрівлі виконувати в першу чергу.

Забороняється залишати за кріпленням незабучені порожнечі, вивали повинні бути закладені рудстойками.

Відставання постійного кріплення від грудей вибою допускається не більше кроку кріплення. Всі роботи в забої виконувати тільки під захистом постійного кріплення. Забороняється встановлювати кріплення при неповному комплекті кріпильних деталей.

Забороняється виконання робіт при порушенні режиму провітрювання. В атмосфері виробка повинен здійснюватися безперервний контроль за вмістом CH_4.

Відставання вентиляційного става від забою не повинно перевищувати 8 метрів, протипожежного – 40 метрів, телефону – 20 метрів. ДСВ – 15 метрів.

Всі роботи проводити відповідно до: "Правила безпеки у вугільних шахтах", "Інструкцій з охорони праці прохідника, машиніста електровоза, машиніста підземних установок, підземного електрослюсаря", а на машинах і механізмах – із заводськими "Інструкціями з експлуатації ..". Експлуатація

обладнання і механізмів повинна здійснюватися відповідно до заводських інструкцій.

Всі дії робочих повинні бути узгодженими і виконуватися по команді старшого.

При навантаженні-розвантаженні довгомірних матеріалів і великогабаритного і важкого устаткування виконувати при кріпленні хомутами колісних пар до рейок по діагоналі.

При навантаженні-розвантаженні матеріалів забороняється перебувати на шляху руху (падіння) вантажів. Забороняється кантувати рейки ломом «на себе».

Справність зрошувальних пристроїв повинна бути перевірена на наявність зрошувачів і правильність їх установки, відсутність пошкоджень в системі подачі води.

Забороняється ремонт водопроводу, маслопроводу знаходиться під тиском.

Робітники повинні користуватися протипиловими респіраторами РПА при руйнуванні масиву комбайном в забої і зачистці привибійної частини виробки.

Профілактичний огляд, зачистку і заміну зрошувачів на комбайні виконувати при відключеному і блокованому комбайновому пускачі.

Установка водяного пилоподавлення повинна виключати потрапляння води на електроапаратуру.

Робота комбайна допускається тільки гострими різцями для виключення запалення метану від іскор, викликаних тертям (ударом) ріжучих елементів робочого органу про гірничу масу.

Перед початком робіт машиніст електровоза повинен зробити обов'язкову перевірку рухомого складу відповідно до «Положення про огляд і ремонт рухомого складу». У разі виявлення будь-яких невідповідностей чи несправності, працівник, що виконує огляд, повинен припинити роботи,

пов'язані з рухомим складом і повідомити про виявлені порушення підземному диспетчеру.

Категорично забороняється виконання будь-яких робіт, пов'язаних з рухомим складом, у разі непроведення огляду рухомого складу, а також при виявлені порушення або несправності.

Відновлення робіт рухомого складу дозволяється тільки після повного усунення порушень.

4.3 Інженерно-технічні заходи з охорони праці

Для захисту органів дихання при підземних аваріях, пов'язаних з утворенням непридатною для дихання атмосфери, використовуються ізолюючі саморятівники ШСС-1У. Для відводу шкідливих газів і забезпечення свіжим повітрям працюють в забої, використовується вентилятор місцевого провітрювання ВМ-6м. Щозміни машиніст комбайну зобов'язаний брати в шахту ТМРК, а ланковий, сигналізатор метану безперервної дії. ТМРК встановлюється на комбайні, а "Сигнал" – в забої не далі 3-5 м.

Основний причинного підвищеного рівня радіації в шахті є намивання радіоактивних частинок, з подальшою їх концентрацією в загальношахтних водозбірниках. У разі перевищення ПДУ радіації за рішенням головного інженера буде вжито заходів щодо скорочення часу перебування людей в небезпечній зоні і ін.

Для зниження запиленості повітря при роботі комбайна проводиться зрошення водою відповідно до паспорта протипилових заходів. Згідно графіка проводиться прибирання і обмивання відкладеного пилу. Для захисту органів дихання застосовуються індивідуальні протипилові респіратори.

Для того щоб шумові навантаження в проведеному забої не перевищували допустимі норми, необхідно використовувати обладнання тільки серійного виготовлення, допущене до застосування в шахтах відповідно до вимог нормативних документів. У разі перевищення допустимого рівня

шуму на робочому місці застосовуються засоби індивідуального захисту від шкідливого впливу шуму (навушники, беруші). З метою зниження шуму всі працюючі в забої механізми регулярно оглядаються і змащуються.

Зниження вібрації працюють в забої механізмів досягається шляхом використання вібробезпечного техніки. У разі перевищення вібрації більш гранично допустимих значень застосовуються індивідуальні засоби захисту (віброзахисні рукавиці і взуття). При монтажі обладнання повинна забезпечуватися співвісність обертових вузлів і деталей, затягування болтів і гайок. Забороняється експлуатація несправного обладнання.

Для освітлення вибою застосовуються ліхтарі встановлені на комбайні. Для освітлення робочого місця, відповідно до прийнятих норм, використовуються індивідуально закріплені за кожним робочим шахтні світильники СВГ. Розподільні пункти, місце установки приводів, пункт розвантаження повинні бути освітлені світильниками РВЛ 15 ÷ 20.

Безперервний автоматичний контроль за вмістом метану в привибійному просторі і в струмені повітря, що виходить із забою здійснюється апаратурою автоматичного газового захисту АТ-3-1. Контроль кількості повітря здійснюється апаратурою АПТВ. Контроль за станом засобів пилоподавлення в забої здійснює машиніст, черговий електрослюсар, механік ділянки і гірничий майстер.

Пилопригнічення у виробці здійснюється відповідно до «Інструкції з комплексного знепилювання повітря». Пилопригнічення здійснюється водою, що надходить з ППС Ø = 150 мм. Водяні заслони встановлюються відповідно до п.п. 3.6.15-3.6.17 «ПБ». Боки й покрівля виробки згідно п. 3.6.13 «ПБ» повинні періодично обмиватися водою.

4.4 Пожежна профілактика

На кожній шахті повинен бути розроблений проект протипожежного захисту відповідно до чинних вимог.

ППЗ шахти має бути спроектований і виконаний так, щоб запобігти виникненню пожежі, а у разі її появи - забезпечувалась можливість її ефективної локалізації та гасіння на початковій стадії.

Кількість і вид технічних засобів ППЗ, вогнегасні засоби, що вживаються, джерела і засоби подавання води для пожежогасіння, запас спеціальних вогнегасних речовин визначаються НАПБ Б.01.009-2004 та відповідними вимогами чинного законодавства.

Під час розробки ПЛА мають бути здійснений розрахунок і прийнято режим вентиляції, що сприяє у разі виникнення пожежі запобіганню самочинному перекиданню вентиляційного струменя, поширенню газоподібних продуктів горіння виробками, де перебувають працівники, зниженню активності пожежі, створенню найбільш сприятливих умов для її гасіння та попередженню вибухів горючих газів. Прийнятий вентиляційний режим має бути керованим і сталим.

Проекти автоматичних систем пожежної сигналізації та пожежогасіння підземних і поверхневих об'єктів вугільних шахт мають бути розроблені відповідно до НАПБ Б.01.009-2004.

У підземних виробках і надшахтних спорудах мають використовуватися технологічні процеси, матеріали та обладнання, що забезпечують пожежобезпеку.

Вогневі роботи в підземних виробках і надшахтних спорудах мають виконуватися тільки за наявності дозволу територіального органу Держгірпромнагляду відповідно до постанови КМУ від 15.10.2003 N 1631, а також за уязика дотримання заходів безпеки, передбачених НАПБ Б.01.009-2004, та вимог чинного законодавства.

Не допускається в підземних виробках і надшахтних спорудах використовувати і зберігати легкозаймисті матеріали. Мастильні та обтиральні матеріали мають зберігатися в закритих ємкостях у кількостях, що не перевищують добову потребу. Запаси мастил і мастильних матеріалів понад добову потребу слід зберігати в герметично закритих посудинах у спеціальних

камерах (приміщеннях), що закріплені негорючими матеріалами і мають металеві протипожежні двері.

У разі виникнення аварійних витікань горючих рідин або їх проливання треба вжити заходів щодо прибирання та приведення місця проливання в пожежобезпечний стан. Використані мастильні та обтиральні матеріали повинні щодоби видаватися на поверхню.

Конвеєрні стрічки, вентиляційні труби, оболонки електричних кабелів та інші вироби, що застосовуються в гірничих виробках і надшахтних спорудах, мають бути виготовлені з важкогорючих або важкозаймистих матеріалів, що не поширюють полум'я на поверхні.

Показники пожежної безпеки повинні відповідати вимогам чинного законодавства. До експлуатації у вугільних шахтах допускаються конвеєрні стрічки, які витримали вхідний контроль відповідно до вимог чинного законодавства.

Величина поверхневого електричного опору матеріалів вентиляційних труб і конвеєрних стрічок не повинна перевищувати $3 \cdot 10^8$ Ом.

Не допускається використовувати деревину та інші горючі матеріали для футеровки барабанів і роликів конвеєрів, закріплення приводних і натяжних станцій стрічкових конвеєрів, улаштування пристосувань, що запобігають сходженню стрічки вбік, підкладок під конвеєрні стрічки, перехідних містків через конвеєри.

Допускається застосування деревинних матеріалів, просочених вогнезахисною сумішшю, для виготовлення встановочних брусів і підкладок під стрічкові і скребкові конвеєри (крім приводних станцій), для влаштування майданчиків у місцях посадки і сходження працівників з конвеєрів і тимчасових настилів під обладнання (поза приводними станціями).

Для контролю за станом протипожежного захисту шахт один раз на півріччя проводяться перевірки, які поєднуються із заходами щодо підготовки до погодження ПЛА та здійснюються шахтними комісіями за участю представників ДАРС (ДВГРС). Результати перевірок оформлюються актами.

Гірнича виробка обладнується ППС, пожежними кранами з рукавами, засувками і первинними засобами пожежогасіння (вогнегасники, пісок) відповідно до чинних вимог.

5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Згідно завдання до складу проектно-кошторисної документації входять: локальні кошториси на проведення сполучення та основної траси технологічної гірничої виробки; об'єктний кошторис на проходку всіх виробок; відомість ресурсів до об'єктному кошторисі; договірна ціна на будівництво комплексу виробок в цілому.

Розрахунок параметрів економічного обґрунтування виконано за допомогою програмного комплексу «Будівельні технології – Кошторис © ComputerLogic®».

Документація складена на підставі: правил визначення вартості будівництва (ДБН Д. 1.1 -1 -2000); ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (РЕКН) (ДБНД.2.2-99); збірника Е35 «Гірничопрохідницькі роботи».

Все розрахунки виконані на підставі розрахованих обсягів робіт, наведені в табл. 5.1.

Трудомісткість виконання нормованих процесів наведена в табл. 5.2.

Таблиця 5.1 – Таблиця обсягів робіт

№ з/п	Показник	Од. вим	Сполучення	Технологічна виробка
1.	Довжина	м	50	1500
2.	Засоби відкатки		ГПКС-ППЛ1М + ДКНУ-1 в УВГ-3,3	
3.	Площа перетину, $S_{пр}$	$м^2$	15.7	12.7
4.	Площа перетину, $S_{св}$	$м^2$	13.8	11.2
5.	Тип кріплення		КШПУ13.6 из СВП-27 +анкерний ряд	КШПУ11.0 из СВП-22 +анкерний ряд
6.	Крок установки кріплення	м	1.0	

№ з/п	Показник	Од. вим	Сполучення	Технологічна виробка
7.	Тип рейок	-	Р-34	
8.	Ширина коли	мм	900	
9.	Тип шпал	-		дерев'яні
10.	Відстань між шпалами	мм	700	
8.	перетин канавки	$м^2$	0.06	
9.	Затягування покрівлі / бортів	-	ж/б	Мет. сітка

Таблиця 5.2 – Трудомісткість виконання нормованих процесів на заходку

№ з/п	Прохідницькі процеси	Збірник	Вим.	Обсяг робіт	Трудомісткість, чол-годину, од. / Σ	
Сполучення						
1	Проведення виробки комбайном за змішаним забоєм	Е35-6-8	100$м^3$	75	101/19	7604/1493
2	Установка рамного кріплення	Е35-38-25	1т	150	32/0,2	4835/30
3.	Установка анкерного кріплення	Е35-43-3	100ком	20,0	71/2	1792/50
4.	З/б затягування покрівлі	Е35-38-107	10$м^3$	25	88/0,08	5312/5
5.	З/б затягування бортів	Е35-38-108	10$м^3$	60	74/0,08	1488/2
6.	Укладання постійних рейкових шляхів	Е35-47-39	1км	20	1892/46	946/23

№ з/п	Прохідницькі процеси	Збірник	Вим.	Обсяг робіт	Трудомісткість, чол-годину, од. / Σ	
7.	Спорудження водовідливної канавки	Е35-49-14	100п.м.	0,5	137/6	685/29
8.	Кріплення та перекриття канавки	Е35-50-3	100п.м.	5,0	47/1,1	236/6
9.	навішування вентстава	Е35-54-1	100п.м.	5,0	10/0,01	50/-
10.	Прокладка стисненого повітря	Е16-9-6	100п.м.	5,0	25,3/11	127/55
11.	Прокладка трубопроводів ППС	Е16-9-6	100п.м.	5,0	25,3/11	127/55
Сумарні витрати, люд.-год .:					1655/57	
Технологічна виробка						
1	Проведення виробки комбайном за змішаним забою	Е35-6-8	100м^3	190,5	101/19	1655/57
2	Установка рамного кріплення	Е35-38-25	1т	420,0	32/0,2	19313/3793
3.	Установка анкерного кріплення	Е35-43-3	100ком	75,0	72/2	5377/150
4.	Затягування покрівлі мет. сіткою	Е35-38-105	10м^3	147,0	88/0,08	1304/12
5.	Затягування бортів мет. сіткою	Е35-38-106	10м^3	60,0	72/0,08	4465/5
6.	Укладання постійних рейкових шляхів	Е35-47-39	1км	1,5	1892/47	2839/70

№ з/п	Прохідницькі процеси	Збірник	Вим.	Обсяг робіт	Трудомісткість, чол-годину, од. / Σ	
7.	Спорудження водовідливної канавки	Е35-49-14	100п.м.	15,0	137/6	2054/87
8.	Кріплення та перекриття канавки	Е35-50-1	100п.м.	15,0	65/0,47	979/7
9.	навішування вентстава	Е35-54-1	100п.м.	15,0	10/0,01	151/-
10.	Прокладка стисненого повітря	Е16-9-6	100п.м.	15,0	25/11	382/164
11.	Прокладка трубопроводів ППС	Е16-9-6	100п.м.	15,0	25/11	382/164
Сумарні витрати, люд.-год .:					62489/4536	

Так як трудомісткість робіт в ДБН представлена у вигляді комплексної норми, виділити роботи ремонтно-підготовчої зміни не представляється можливим. У зв'язку з цим, при розрахунку параметрів графіка організації робіт, визначення його параметрів виконано з урахуванням операцій ремонтно-підготовчої зміни, а кількість змін у добі прийнято – 4.

Загальною організацією робіт на шахті передбачено 303 робочих дня за вирахуванням загального вихідного (52 дня в році) і 10 святкових днів.

Посування вибоїв складуть:

1. Розсічка та спорудження сполучення:

Т= Тподг+Тпр+Тзак=0,7+0,3+0,5=1,5 мес=0.13 року

3. Спорудження технологічної виробки:

Середньозмінне посування вибою складає 3 м / зм, добове – 9 м / доб., місячне – 225 м / міс.

Загальна тривалість будівництва складе:

$$T_{пр} = \frac{l}{tсм / tц \cdot nц \cdot N \cdot lзах} = \frac{1500}{6/2 \cdot 3 \cdot 25 \cdot 1} = 6,6 мес$$

З урахуванням виконання робіт підготовчого і заключного періодів, тривалість складе:

Т= Тподг+Тпр+Тзак=0,5+6,6+1,4=8,5 мес=0.7 року

Кошторисний розрахунок наведений у Додатку.

Економічний ефект досягається за рахунок можливості відпрацювання нової виїмкової дільниці, розрахунок ТЕП якої до даної роботи згідно завдання не входив.

ВИСНОВКИ

Згідно завдання до кваліфікаційної роботи отримано наступні результати:

1. Дана характеристика базового підприємства, а також його гірничо-геологічних та гірничотехнічних умов.

2. Розроблено комплекс організаційних і технічних рішень з проведення похилої гірничої виробки.

3. Виконане моделювання переходу лавою сполучення гірничих виробок.

4. Встановлено небезпечні зони для яких мають бути розроблені відповідні технічні рішення, що мають забезпечити безпеку ведення робіт.

5. Розглянуті загальні питання охорони праці та питання промислової безпеки.

6. Виконані економічні розрахунки вартості робіт з проведення гірничої виробки.

Виконані розрахунки моделей для сполучень бункеру і збійки з похилою виробкою під час проходження через них лави показують, що перерозподіл напружень в тілі «язика» сполучень в моделях відбуваються якісно однаково: формується така картина розподілу еквівалентних напружень, при якій можна виділити потенційно небезпечні перетину сполучення, що потрапляють в товщу «язика» – при товщині породної пробки в покрівлі похилої технологічної збійки для даної моделі ця критична величина становить 1,2 м.

Подальше збільшення товщини цієї пробки призводить до зниження величин еквівалентних напружень які при товщині пробки 3,0 м складають вже не більше 4,0 МПа – цю величину можна вважати мінімальною безпечною відстанню і рекомендувати як мінімально необхідну для закладки.

За результатами роботи розроблені відповідні паспорта та технічні рішення, зокрема паспорт ведення робіт з підготовки збійки до переходу очисними роботами (див. графічні додатки).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Правила безпеки у вугільних шахтах. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0398-10

2. Правила безпеки під час поводження з вибуховими матеріалами промислового призначення: НПАОП 0.00-1.66-13 : затв. М-вом енергетики та вугіл. пром-сті України 12.06.2013. – Луганськ : Луганський ЕТЦ, 2013. – 194 с. (http://bg.nmu.org.ua/ua/4stud/files-to-downloud/tbvvr/index2.php)

3. НПАОП 0.00-1.67-13. Технічні правила ведення вибухових робіт на денній поверхні. (https://dnaop.com/html/32392/doc-%D0%9D%D0%9F%D0%90%D0%9E%D0%9F_0.00-1.67-13)

4. Соболєв В.В. Технологія та безпека виконання підривних робіт. Посібник для ВНЗ / В.В. Соболєв, Р.М. Терещук, О.Є. Григор'єв. – Д.: Національний гірничий університет, 2017. – 314 с. (http://bg.nmu.org.ua/ua/4stud/files- to-downloud/tbvvr/index2.php)

5. Руйнування гірських порід вибухом: підруч. для ВНЗ / М.Р. Шевцов [та ін.]. – 4-е вид., переробл. і допов. – Донецьк : Лебідь, 2003. – 272 с.

6. Соболєв В.В. Технологія та безпека виконання вибухових робіт. Практикум : підручник для ВНЗ / В.В. Соболєв, І.І. Усик, Р.М. Терещук ; М-во освіти і науки України ; Нац. гірн. ун-т. – Д. : НГУ, 2014. – 176 с. 7. ДБН В.2.3-7-2003. Споруди транспорту. Метрополітени. 8. ДБН В.2.3-7-2010. Споруди транспорту. Метрополітени.

9. ВСН 126-90. Набрызг-бетоном и анкерами при строительстве транспортных тоннелей и метрополитенов. Нормы проектирования и производства работ.

10. Строительство метрополитена и подземных сооружений на подрабатываемых территориях: Учебное пособие для вузов / Под ред. Проф. Б.А. Лысикова – Донецк: Норд-Пресс, 2003. – 303 с.

11. Филиппов И.И. Тоннели, сооружаемые щитовым и специальными способами: Учеб. Пос. – РГОТУПС, 2004. – 212 с.

12. Шахтное и подземное строительство. Технология строительства горизонтальных и наклонных выработок: Учеб. пособие/ Шахтинский ин-т ЮРГТУ. Новочеркасск: ЮРГТУ, 2002. 430 с.

13. Цимбал С.Й. Підземне будівництво. К.: КНУБА – 2004. – 148 с. 14. ДБН А.2.2-3-2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво.

15. Прокопов А.Ю. Горнотехнические здания и сооружения: учеб. Пособие / А.Ю. Прокопов, С. Г. Страданченко, А.А. Шубин; МОНРФ, Шахтинский институт ЮРГТУ. – Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2006. – 231 с.

16. Насонов И.Д., Ресин В.И., Шуплик М.Н., Федюкин В.А. Технология строительства подземных сооружений. Строительство вертикальных выработок: Учебник для ВУЗов. – М.: Издательство Академии горных наук. 1998. – 295 с.

17. Насонов И.Д., Ресин В.И., Шуплик М.Н., Федюкин В.А. Технология строительства подземных сооружений. Строительство горизонтальных и наклонных выработок: Учебник для ВУЗов. – М.: Издательство Академии горных наук. 1998. – 317 с.

18. Насонов И.Д., Ресин В.И., Шуплик М.Н., Федюкин В.А. Технология строительства подземных сооружений. Специальнын способы строительства: Учебник для ВУЗов. – М.: Издательство Академии горных наук. 1998. – 375 с.

19. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. https://dnaop.com/html/32593/doc-%D0%94%D0%91%D0%9D_%D0%90.3.2-2- 2009 .

20. ДСТУ OHSAS 18001:2010. Системи управління гігієною та безпекою праці. https://dnaop.com/html/34112/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_OHSAS_18001_2010 .

21. Перелік робіт з підвищеною небезпекою (НПАОП 0.00-4.12-2005). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0232-05 .

22. Типове положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0231-

05 23. СОУ 10.1-00185790-002-2005. Правила технічної експлуатації вугільних шахт. Стандарт Мінвуглепрому України. https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0539644-06.

24. Гірничі машини для підземного видобування вугілля: Навч. Посіб. Для вузів / П.А. Горбатов, Г.В. Петрушкін, М.М. Лисенко, С.В. Павленко, В.В. Косарев; Під аг. ред. П.А. Горбатов. – 2-ге вид. перероб. і доп. – Донецьк: Норд Ком'пютер, 2006. – 668 с.

25. Гірниче обладнання для підземної розробки рудних родовищ: Довідковий посібник / О.Є. Хоменко, М.М. Кононенко, Д.В. Мальцев. – Д.: Національний гірничий університет, 2010. – 340 с.

26. Будівельні машини та обладнання / За редакцією академіка Української академії наук, доктора технічних наук, професора О.М. Лівінського. Підручник К.: Українська академія наук; «МП Леся», 2015. – 612 с. 27. Сукач М.К. С 89 Будівельні машини і обладнання: підручник.- К.: Видавництво Ліра-К, 2016. - 390 с. http://lira-k.com.ua/preview/12040.pdf

28. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/dstu_b_d_1_1_1_2013/5-1-0-1113.

29. ДБН Д 2.2. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи – РЕКН https://dbn.co.ua/index/0-16.

ДОДАТОК А.
КОШТОРИСИ

ДОГОВОРНАЯ ЦЕНА

Сооружение комплекса выработок

осуществляемое в 2019 году

Определена согласно ДБН Д.1.1-1-2000 (учебная версия)

№ п/п	Обоснование	Наименование затрат	Стоимость, тыс.грн.				
			Всего	в том числе			
				горных работ	строительных работ	монтажных работ	прочих затрат
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Расчёт №1-1	Прямые затраты	18792,294	18792,294	0	0	0
		в том числе					
		Забойные затраты:	18792,294	18792,294	0	0	0
		в том числе					
		-заработная плата	8136,878	8136,878	0	0	0
		-затраты труда, тыс.чел.-ч.	87,346	87,346	0	0	0
		-стоимость материальных ресурсов	9403,434	9403,434	0	0	0
		-стоимость эксплуатации строительных машин и механизмов	1251,982	1251,982	0	0	0
		-заработная плата в стоимости эксплуатации строительных машин и механизмов	170,606	170,606	0	0	0
		-затраты труда в эксплуатации строительных машин и механизмов, тыс.чел.-ч.	6,341	6,341	0	0	0
2	Расчёт №1-2	Общепроизводственные расходы	4724,064	4724,064	0	0	0
		в том числе					
		в забойных затратах	4724,064	4724,064	0	0	0
		в том числе					
		-заработная плата	648,577	648,577	0	0	0
		-затраты труда, тыс.чел.-ч.	20,049	20,049	0	0	0
		Всего забойных затрат	23516,358	23516,358	0	0	0
3		Всего затрат	23516,358	23516,358	0	0	0
4	Расчёт №5	Сметная прибыль (7.76 грн./чел.ч.)	882,591	882,591	0	0	0
5	Расчёт №6	Средства на покрытие административных расходов строительно-монтажных организаций (1.79 грн./чел.ч.)	203,587	0	0	0	203,587
	Итого договорная цена		24602,536	24398,949	0	0	203,587
6	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.22	Налог на добавленную стоимость	4920,507	0	0	0	4920,507
	Всего договорная цена		29523,043	24398,949	0	0	5124,094

Форма №4 ДБН Д1.1.-1-2000

Сооружение комплекса выработок

наименование стройки

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА №1

ОСНОВАНИЕ:		Сметная стоимость		23 516,358	тыс.грн.
		в том числе:			
		горнопроходческих работ		23 516,358	тыс.грн.
		Сметная трудоёмкость		113,736	тыс.чел.-ч.
		Сметная заработная плата		8 956,061	тыс.грн.
		Средний разряд работ		5,30	разряд
	(учебная версия)				

№ п/п	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат. Единица измерения.	Количество	стоимость ед., грн.		Общая стоимость, грн.			Затраты труда рабочих, чел.-ч. не занятых обсл. машин	
				всего	Экспл. машин	всего	заработной зарплаты	Экспл. машин	обслуж. машины	
				в т.ч. зарплаты	в т.ч. ЗП			в т.ч. ЗП	на ед.	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Раздел №1 Магистральная выработка с которой будет проводиться технологическая выработка										
1	Е35-6-8	Прохождение горизонтальных и наклонных выработок с углом наклона до 13 град., комбайнами ГПКС по смешанному забою, с погрузкой в вагонетки, площадью сечения до 16 м2	75,0	16 515,62	4 438,17	1 238 672	759 286	332 863	101,38	7 604
		100м3		10 123,81	560,91			42 068	19,91	1 493
2	Е35-38-25	Постоянные рамные стальные арочные податливые крепи из спецпрофиля в горизонтальных и наклонных выработках, с углом наклона до 13 град., коэффициент крепости пород 2-6, площадью сечения до 35м2	150,0	12 550,00	11,42	1 882 500	475 238	1 713	32,23	4 835
		1т		3 168,25	4,52			678	0,20	30
3	Е35-43-3	Постоянные крепи из металлических штанг в горизонтальны	25,0	11 707,07	211,03	292 677	153 994	5 276	71,69	1 792

		х и наклонных выработках и камерах, устанавливаемые в кровлю, коэффициент крепости пород 2-3, длина штанг 2,1-2,5м								
		100компл		6 159,75	54,97			1 374	2,00	50
4	Е35-38-105	Затяжка металлической решетчатой сеткой в горизонтальных и наклонных выработках, с углом наклона до 13 град., место установки - кровля	60,0	11 163,14	4,15	669 788	475 585	249	88,53	5 312
		100м2		7 926,41	1,67			100	0,08	5
5	Е35-38-106	Затяжка металлической решетчатой сеткой в горизонтальных и наклонных выработках, с углом наклона до 13 град., место установки - стены	20,0	9 897,61	4,15	197 952	133 218	83	74,42	1 488
		100м2		6 660,88	1,67			33	0,08	2
6	Е35-47-39	Укладка постоянных рельсовых путей шириной колеи 900мм на железобетонных шпалах, тип рельсов Р-33, угол наклона выработки до 13 град.	0,5	792 506,81	2 563,89	396 253	71 944	1 282	1 892,86	946
		1км		143 887,02	1 030,81			515	46,84	23
7	Е35-49-14	Прохождение водоотливных канавок отбойными молотками в горизонтальных выработках, площадь сечения в проходке 0,15-0,3м2, коэффициент крепости пород 2-3	5,0	12 887,13	550,13	64 436	60 513	2 751	136,90	685
		100п.м.		12 102,68	146,26			731	5,83	29

8	Е35-50-3	Крепление и перекрытие водоотливных канавок железобетонными плитами с укладкой на лоток, угол наклона выработки до 13 град.	5,0	7 950,22	69,92	39 751	16 452	350	47,26	236
		100п.м.		3 290,41	26,74			134	1,19	6
9	Е35-54-1	Навеска вентиляционных полихлорвинилловых труб диаметром 0,5м, угол наклона выработки до 13 град.	5,0	5 130,57	0,81	25 653	4 464	4	10,08	50
		100м		892,86	0,32			2	0,01	-
10	Е16-9-6	Прокладка трубопроводов сжатого воздуха из стальных бесшовных труб диаметром 150 мм	5,0	11 270,21	537,31	56 351	9 695	2 687	25,35	127
		100м		1 939,02	162,32			812	10,90	55
11	Е16-9-6	Прокладка трубопроводов ППС из стальных бесшовных труб диаметром 150 мм	5,0	11 270,21	537,31	56 351	9 695	2 687	25,35	127
		100м		1 939,02	162,32			812	10,90	55
	Итого прямые затраты по разделу: № 1					4 920 384	2 170 084	349 945		23 202
								47 259		1 748
Раздел № 2 Сопряжение										
12	Е35-6-8	Прохождение горизонтальных и наклонных выработок с углом наклона до 13 град., комбайнами ГПКС по смешанному забою, с погрузкой в вагонетки, площадью сечения до 16 м2	0,85	16 515,62	4 438,17	14 038	8 605	3 772	101,38	86
		100м3		10 123,81	560,91			477	19,91	17

13	Е35-38-25	Постоянные рамные стальные арочные податливые крепи из спецпрофиля в горизонтальных и наклонных выработках, с углом наклона до 13 град., коэффициент крепости пород 2-6, площадью сечения до 35м2	15,0	12 550,00	11,42	188 250	47 524	171	32,23	483
		1т		3 168,25	4,52			68	0,20	3
14	Е35-43-3	Постоянные крепи из металлических штанг в горизонтальных и наклонных выработках и камерах, устанавливаемые в кровлю, коэффициент крепости пород 2-3, длина штанг 2,1-2,5м	3,0	11 707,07	211,03	35 121	18 479	633	71,69	215
		100компл		6 159,75	54,97			165	2,00	6
15	Е35-38-107	Затяжка железобетонными плитами всплошную в горизонтальных и наклонных выработках, с углом наклона до 13 град., место установки - кровля	3,0	35 112,76	275,57	105 338	34 752	827	167,99	504
		10м3		11 583,89	111,55			335	5,08	15
16	Е35-38-106	Затяжка металлической решетчатой сеткой в горизонтальных и наклонных выработках, с углом наклона до 13 град., место установки - стены	2,0	9 897,61	4,15	19 795	13 322	8	74,42	149
		100м2		6 660,88	1,67			3	0,08	-
17	Е35-47-39	Укладка постоянных рельсовых путей шириной колеи 900мм на железобетонны	0,05	792 506,81	2 563,89	39 625	7 194	128	1 892,86	95

		х шпалах, тип рельсов Р-33, угол наклона выработки до 13 град.								
		1км		143 887,02	1 030,81			52	46,84	2
18	Е35-49-14	Прохождение водоотливных канавок отбойными молотками в горизонтальных выработках, площадь сечения в проходке 0,15-0,3м2, коэффициент крепости пород 2-3	0,5	12 887,13	550,13	6 444	6 051	275	136,90	68
		100п.м.		12 102,68	146,26			73	5,83	3
19	Е35-50-3	Крепление и перекрытие водоотливных канавок железобетонными плитами с укладкой на лоток, угол наклона выработки до 13 град.	0,5	7 950,22	69,92	3 975	1 645	35	47,26	24
		100п.м.		3 290,41	26,74			13	1,19	1
20	Е35-54-1	Навеска вентиляционных полихлорвиниловых труб диаметром 0,5м, угол наклона выработки до 13 град.	0,5	5 130,57	0,81	2 565	446	-	10,08	5
		100м		892,86	0,32			-	0,01	-
21	Е16-9-6	Прокладка трубопроводов сжатого воздуха из стальных бесшовных труб диаметром 150 мм	0,5	11 270,21	537,31	5 635	970	269	25,35	13
		100м		1 939,02	162,32			81	10,90	5
22	Е16-9-6	Прокладка трубопроводов ППС из стальных бесшовных труб диаметром 150 мм	0,5	11 270,21	537,31	5 635	970	269	25,35	13
		100м		1 939,02	162,32			81	10,90	5
	Итого прямые затраты по разделу: № 2					426 421	139 958	6 387		1 655
								1 348		57

Раздел № 3 Технологическая выработка										
23	Е35-6-8	Прохождение горизонтальных и наклонных выработок с углом наклона до 13 град., комбайнами ГПКС по смешанному забою, с погрузкой в вагонетки, площадью сечения до 16 м2	190,5	16 515,62	4 438,17	3 146 226	1 928 586	845 471	101,38	19 313
		100м3		10 123,81	560,91			106 853	19,91	3 793
24	Е35-38-25	Постоянные рамные стальные арочные податливые крепи из спецпрофиля в горизонтальных и наклонных выработках, с углом наклона до 13 град., коэффициент крепости пород 2-6, площадью сечения до 35м2	420,0	12 550,00	11,42	5 271 000	1 330 665	4 796	32,23	13 537
		1т		3 168,25	4,52			1 898	0,20	84
25	Е35-43-3	Постоянные крепи из металлических штанг в горизонтальных и наклонных выработках и камерах, устанавливаемые в кровлю, коэффициент крепости пород 2-3, длина штанг 2,1-2,5м	75,0	11 707,07	211,03	878 030	461 981	15 827	71,69	5 377
		100компл		6 159,75	54,97			4 123	2,00	150
26	Е35-38-105	Затяжка металлической решетчатой сеткой в горизонтальных и наклонных выработках, с углом наклона до 13 град., место установки - кровля	147,0	11 163,14	4,15	1 640 982	1 165 182	610	88,53	13 014
		100м2		7 926,41	1,67			245	0,08	12

27	Е35-38-106	Затяжка металлической решетчатой сеткой в горизонтальных и наклонных выработках, с углом наклона до 13 град., место установки - стены	60,0	9 897,61	4,15	593 857	399 653	249	74,42	4 465
		100м2		6 660,88	1,67			100	0,08	5
28	Е35-47-39	Укладка постоянных рельсовых путей шириной колеи 900мм на железобетонных шпалах, тип рельсов Р-33, угол наклона выработки до 13 град.	1,5	792 506,81	2 563,89	1 188 760	215 831	3 846	1 892,86	2 839
		1км		143 887,02	1 030,81			1 546	46,84	70
29	Е35-49-14	Прохождение водоотливных канавок отбойными молотками в горизонтальных выработках, площадь сечения в проходке 0,06м2, коэффициент крепости пород 2-3	15,0	12 887,13	550,13	193 307	181 540	8 252	136,90	2 054
		100п.м.		12 102,68	146,26			2 194	5,83	87
30	Е35-50-1	Крепление и перекрытие водоотливных канавок деревом с укладкой на кругляк и боковые ограждения, угол наклона выработки до 13 град.	15,0	7 884,14	31,15	118 262	71 835	467	65,28	979
		100п.м.		4 788,97	10,99			165	0,47	7
31	Е35-54-1	Навеска вентиляционных полихлорвиниловых труб диаметром 0,5м, угол наклона выработки до 13 град.	15,0	5 130,57	0,81	76 959	13 393	12	10,08	151
		100м		892,86	0,32			5	0,01	-

32	Е16-9-6	Прокладка трубопроводов сжатого воздуха из стальных бесшовных труб диаметром 150 мм	15,0	11 270,21	537,31	169 053	29 085	8 060	25,35	380
		100м		1 939,02	162,32			2 435	10,90	164
33	Е16-9-6	Прокладка трубопроводов ППС из стальных бесшовных труб диаметром 150 мм	15,0	11 270,21	537,31	169 053	29 085	8 060	25,35	380
		100м		1 939,02	162,32			2 435	10,90	164
	Итого прямые затраты по разделу: № 3					13 445 489	5 826 836	895 650		62 489
								121 999		4 536
	Итого прямые затраты по смете:					18 792 294	8 136 878	1 251 982		87 346
								170 606		6 341
		Прямые забойные затраты			грн.	18 792 294				
		стоимость материалов, изделий и конструкций			грн.	9 403 434				
		всего заработная плата			грн.		8 307 484			
		Общепроизводственные расходы			грн.	4 724 064				
		трудоемкость в общепроизводственных расходах			чел-ч					20 049
		заработная плата в общепроизводственных расходах			грн.		648 577			
		ВСЕГО забойных затрат			грн.	23 516 358				
		Прямые затраты горнопроходческих работ			грн.	18 792 294				
		стоимость материалов, изделий и конструкций			грн.	9 403 434				
		всего заработная плата			грн.		8 307 484			
		Общепроизводственные расходы			грн.	4 724 064				
		трудоемкость в общепроизводственных расходах			чел-ч					20 049
		заработная плата в общепроизводственных расходах			грн.		648 577			
		Всего стоимость горнопроходческих работ			грн.	23 516 358				
		Прямые затраты по смете			грн.	18 792 294				
		стоимость материалов, изделий и конструкций			грн.	9 403 434				
		всего заработная плата			грн.		8 307 484			

		всего трудоёмкость	чел-ч					93 687
		Общепроизводственные расходы	грн.	4 724 064				
		трудоемкость в общепроизводственных расходах	чел-ч					20 049
		заработная плата в общепроизводственных расходах	грн.		648 577			
		ВСЕГО по смете	грн.	23 516 358				
		Сметная трудоёмкость:	чел-ч					113 736
		Сметная заработная плата:	грн.		8 956 061			

ВЕДОМОСТЬ РЕСУРСОВ									
№ п/п	Шифр ресурса	Наименование	Единица измерения	Количество	Текущая цена за единицу, грн.	В том числе, грн.			Стоимость, грн
						Отпускная цена	Транспортная составляющая	Загот.-склад.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I.Затраты труда									
1	1	Затраты труда горных рабочих	чел.-ч.	87 346	93,16	-	-	-	
2		Средний разряд работ, выполняемых горными рабочими	разряд	5,3	-	-	-	-	
		в том числе			-	-	-	-	
3	1.6	- шахтная поверхность	чел.-ч.	1 632	24,04	-	-	-	
4		средний разряд работ	разряд	3,1	-	-	-	-	
5	1.8	- подземные 0 группа	чел.-ч.	85 714	94,47	-	-	-	
6		средний разряд работ	разряд	5,3	-	-	-	-	
7	3	Затраты труда рабочих, занятых управлением и обслуживанием машин	чел.-ч.	6 341	26,9052	-	-	-	
8		Средний разряд звена рабочих, занятых управлением и обслуживанием машин	разряд	3,9	-	-	-	-	
9		Затраты труда работников, заработная плата которых учитывается в составе общепроизводственных расходов	чел.-ч.	20 049	32,3496	-	-	-	
10		Итого сметной трудоёмкости	чел.-ч.	113 736	78,7443	-	-	-	
		в том числе			-	-	-	-	
		- нормативной трудоёмкости	чел.-ч.	93 687	-	-	-	-	
		- расчётной трудоёмкости	чел.-ч.	20 049	-	-	-	-	
		Средний разряд работ	разряд	5,3	-	-	-	-	
II.Строительные машины и механизмы									
1	С200-2	Автомобили бортовые, грузоподъемность до 5 т	маш-ч	308,73	66,01	-	-	-	20 379
2	С226-3403	Вагонетки шахтные, вместимость 3,3 м3	маш-ч	37 045,76	2,05	-	-	-	75 944

3	С226-2500	Комбайны проходческие для горизонтальных и наклонных [до 20 град. по восстанию и до 25 град. по падению] выработок сечением 4,7-15 м2	маш-ч	4 501,315	145,94	-	-	-	656 922
4	С225-1901	Краны козловые, грузоподъемность 16/12,5 т, пролет 25 м, высота подъема крюка 7 м, глубина опускания крюка 9 м	маш-ч	211,735	58,34	-	-	-	12 353
5	С226-3500	Лебедки шахтные маневровые для откатки вагонеток до первой разминовки	маш-ч	31 583,05	14,66	-	-	-	463 008
6	С226-1400	Молотки отбойные пневматические	маш-ч	1 027,05	2,09	-	-	-	2 147
7	С226-1106	Перфораторы колонковые для бурения шпуров и скважин телескопные	маш-ч	3 010,69	6,75	-	-	-	20 322
8	С270-215	Станок бурозаправочный	маш-ч	36,695	19,07	-	-	-	700
9	С270-216	Станок для заточки бурового инструмента	маш-ч	52,425	3,89	-	-	-	204
		Итого	грн.		1 251 977	-	-	-	
		Бензин	кг	947,8011	11,2500	10 663,5342			
		Электроэнергия	квт.ч.	541 277,19701	0,8960	484 984,3042			
		Смазочные материалы	кг	7 632,93033	13,0000	99 228,0943			
		Гидравлическая жидкость	кг	1 305,38135	15,8800	20 751,0622			
III.Ресурсы, потреблённые строительными машинами и учтенные в стоимости материалов									
		Итого стоимость ресурсов, потреблённых строительными машинами и учтенных в стоимости материалов	грн.		39 264	-	-	-	
		Сжатый воздух	м3	676 971,73	0,0580	39 264,3603			
IV.Механизированный инструмент									
1	С200-61	Гайковерт пневматический	маш-ч	134,89					
		Итого стоимость ресурсов, потреблённых механизированным инструментом и учтенных в стоимости материалов	грн.		528	-	-	-	
		Сжатый воздух	м3	8 498,07	0,0580	492,8881			
		Смазочные материалы	кг	2,6978	13,0000	35,0714			
V.Строительные материалы, изделия и конструкции									
1	С116-1	Болты путевые с гайками для скрепления рельсов, класс прочности 3,6, диаметр 16 мм [30.0км; 60.55 грн/т * 1.13 т]	т	1,886	9 782,43	9 522,20	68,42	191,81	18 450
2	С111-1848-1	Болты, гайки, шайбы [30.0км; 51.49 грн/т * 0.001 т]	кг	820,0	11,85	11,57	0,05	0,23	9 717

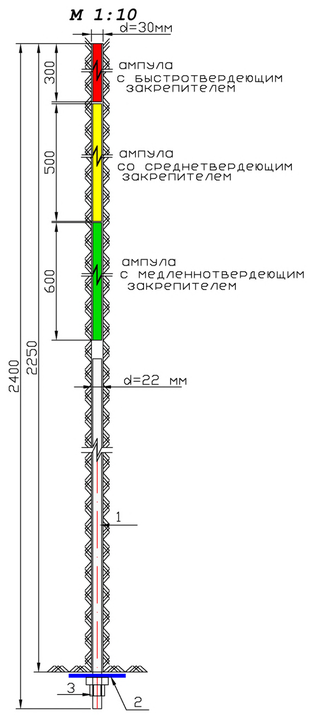
3	С112-86	Бруски обрезные из хвойных пород, длина 2-3,75 м, ширина 75-150 мм, толщина 40-75 мм, IV сорт [30.0км; 73.09 грн/т * 0.61 т]	м3	2,25	627,28	570,40	44,58	12,30	1 411
4	С142-10-2	Вода	м3	381,1	5,1800	5,1800	-	-	1 974
5	С111-180	Гвозди строительные с плоской головкой 1,8х50 мм [30.0км; 60.55 грн/т * 1.12 т]	т	0,045	5 128,51	4 960,13	67,82	100,56	231
6	С112-117	Доски обрезные из хвойных пород, длина 2-3,75 м, ширина 75-150 мм, толщина 32,40 мм, III сорт [30.0км; 73.09 грн/т * 0.61 т]	м3	43,5	805,74	745,36	44,58	15,80	35 050
7	С112-243	Дрова разделанные, длина 1,5-2 м, из сосны, ольхи [30.0км; 73.09 грн/т * 0.71 т]	м3	5,85	253,53	196,67	51,89	4,97	1 483
8	С119-279	Затяжка металлическая N 50-3,5 оцинкованная [30.0км; 60.55грн/т*0.0025 т]	м2	34 680,0	25,71	25,06	0,15	0,50	891 623
9	С119-280	Звено присоединения к трубам ПХВ d=0,5м [30.0км; 142.51 грн/т * 0.0075 т]	шт	3,485	153,07	149,00	1,07	3,00	533
10	С119-41	Зубок для проходческих комбайнов, марка ШБМ2С-1-1-04 [30.0км; 60.55 грн/т * 0.00048 т]	шт	9 055,9	57,46	56,30	0,03	1,13	520 352
11	С119-293	Колена к трубам полихлорвиниловым D=0,5м [30.0км;142.51 грн/т*0.0282т]	шт	3,485	342,13	331,40	4,02	6,71	1 192
12	С119-47	Коронки, тип КДП43-25 [30.0км;60.55грн/т*0.00059т]	шт	113,3	156,57	153,46	0,04	3,07	17 739
13	С116-6	Костыли, сечение стержня 12х12 мм, из стали кипящих марок [30.0км; 60.55 грн/т * 1.13 т]	т	6,4165	6 254,95	6 063,88	68,42	122,65	40 135
14	С119-305	Крепь анкерная штанговая [30.0км; 71.55 грн/т * 1.02 т]	т	92,7	5 268,39	5 092,11	72,98	103,30	488 380
15	С119-307	Крышки железобетонные [30.0км; 46.00 грн/т * 2.5 т]	м3	11,55	2 185,66	2 027,80	115,00	42,86	25 244

16	С118-11	Металлоконструкции для проходческих работ мелкие, масса до 0,5 т, из профилей [подвесные металлические кольца в стволах шахт, рамы из двутавров и швеллеров, арки металлические со скреплением и др.] [30.0км; 71.55 грн/т * 1.02 т]	т	585,0	9 367,79	9 111,13	72,98	183,68	5 480 157
17	С115-32	Накладки для железных дорог широкой колеи двухголовые стыковые для рельсов типа Р75, Р65, Р50, Р43 [30.0км; 60.55 грн/т * 1.0 т]	т	12,7305	4 534,26	4 384,80	60,55	88,91	57 723
18	С119-357	Переход к трубам полихлорвиниловым d=0,5мм [30.0км; 142.51 грн/т * 0.0114 т]	шт	3,485	332,95	324,80	1,62	6,53	1 160
19	С119-82	Пика для отбойных молотков, марка ПОМ-1 [30.0км; 60.55 грн/т * 0.00132 т]	шт	34,235	23,73	23,18	0,08	0,47	812
20	С119-365	Плиты жезобетонные (затяжки) [30.0км; 46.00 грн/т * 2.5 т]	м3	30,0	2 325,33	2 164,74	115,00	45,59	69 760
21	С116-10	Подкладки для рельсов всех типов [30.0км; 60.55 грн/т * 0.00204 т]	шт	9 286,5	8,22	7,94	0,12	0,16	76 335
22	С111-782	Поковки из квадратных заготовок, масса 1,8 кг [30.0км; 60.55 грн/т * 1.12 т]	т	0,0615	5 580,86	5 403,61	67,82	109,43	343
23	С1110-111	Проволока стальная оцинкованная, диаметр 2 мм [30.0км; 66.88 грн/т * 1.0 т]	т	0,41	6 425,88	6 233,00	66,88	126,00	2 635
24	С119-378	Рельсы железнодорожные для подземного транспорта Р-33[30.0км; 53.29 грн/т*1.04 т]	т	137,35	5 524,16	5 360,42	55,42	108,32	758 743
25	С119-381	Ремонтные пакеты к трубам вентиляционным [30.0км; 60.55 грн/т * 0.004 т]	шт	3,485	53,03	51,75	0,24	1,04	185
26	С119-390	Сталь буровая пустотелая марки 55С2, шестигранная [30.0км; 53.29 грн/т * 0.00112 т]	кг	317,24	19,77	19,32	0,06	0,39	6 272
27	С111-1809	Сталь круглая [30.0км; 53.29 грн/т * 1.0 т]	т	5,78	7 368,81	7 260,67	53,29	54,85	42 592
28	С112-17	Стойки рудничные из круглого неокоренного леса хвойных пород, длина 2,5-4 м [30.0км; 73.09 грн/т * 0.71 т]	м3	15,75	588,47	525,04	51,89	11,54	9 268

29	С119-408	Трубы полихлорвиниловые D=0,5м[30.0км; 142.51 грн/т * 0.0019 т]	м	682,65	115,46	112,93	0,27	2,26	78 819
30	С113-12	Трубы стальные сварные водогазопроводные с резьбой, черные легкие неоцинкованные, диаметр условного прохода 150 мм, толщина стенки 4 мм [30.0км; 53.29 грн/т*0.0159т]	м	4 100,0	85,44	83,95	0,85	0,64	350 304
31	С119-424	Угольник к трубам полихлорвиниловым d=0,5м [30.0км; 142.51 грн/т * 0.03 т]	шт	3,485	570,74	555,27	4,28	11,19	1 989
32	С119-446	Шпалы рудничные для колеи 900мм из железобетона [30.0км; 46.00 грн/т * 0.2 т]	шт	3 075,0	121,31	109,73	9,20	2,38	373 028
		Итого	грн.		9 363 641	9 079 621	105 344	178 675	
Итоговые показатели									
1		Сметная трудоёмкость (I)	чел.-ч.	113 736	8 956 061,0	-	-	-	
		Строительные машины и механизмы (II)	грн.		1 251 977	-	-	-	
		Строительные материалы, изделия и конструкции (III+IV+V)	грн.		9 403 433	-	-	-	

ДОДАТОК Б.
ГРАФІЧНІ ДОДАТКИ

Схема расположения анкера и ампул в шпуре длиной L=2400 мм

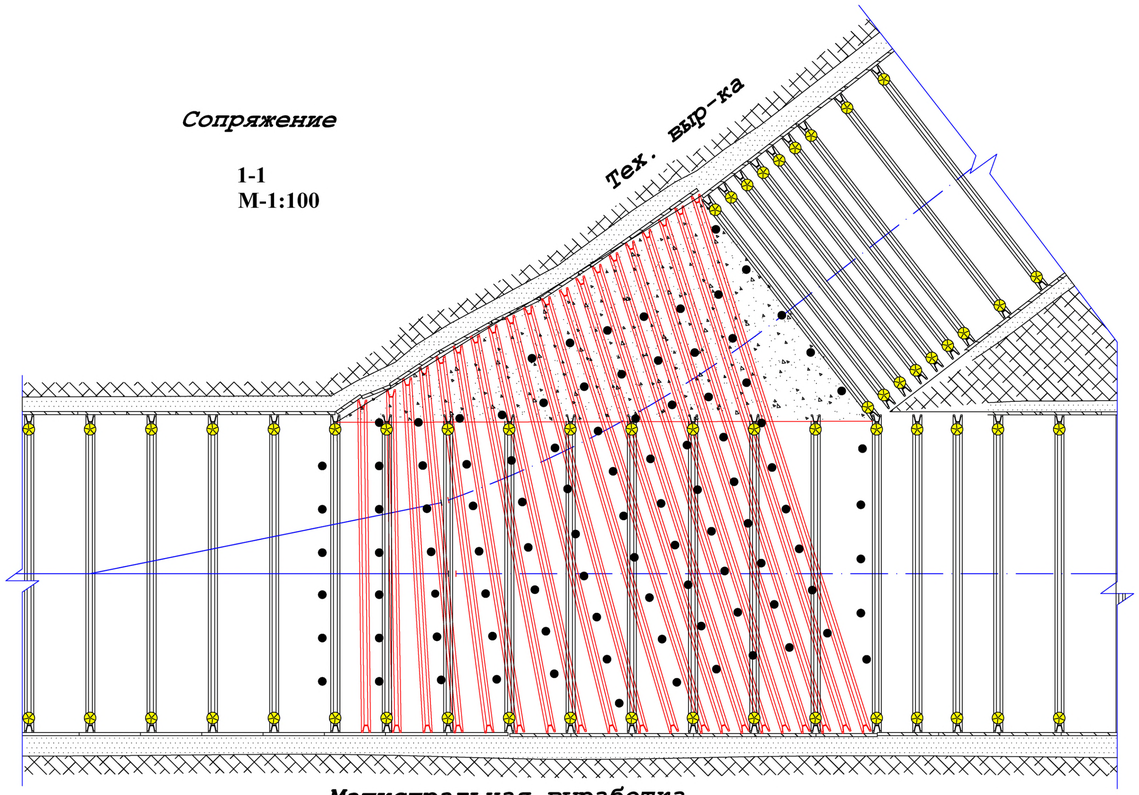


Условные обозначения:

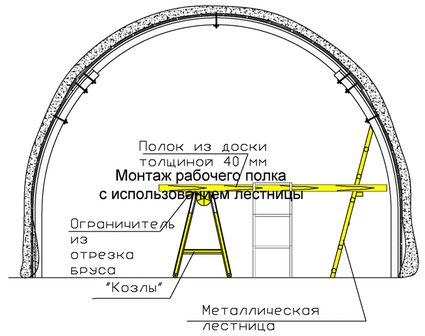
1. Металлический анкер
2. Сферическая шайба
3. Сферическая гайка

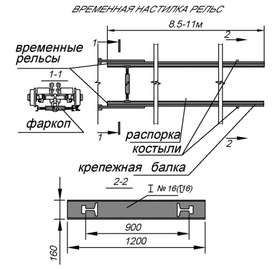
Сопряжение

1-1
М-1:100



Магистральная выработка

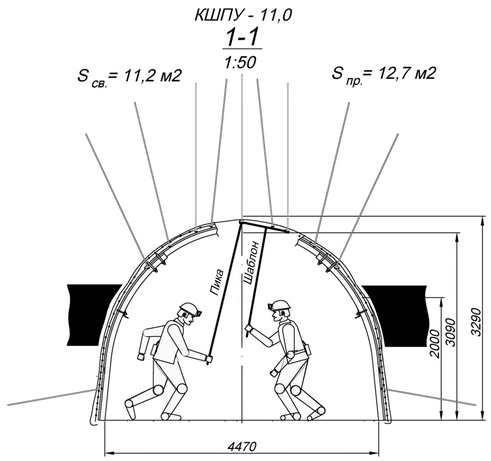




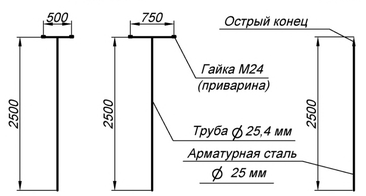
Приложение №11

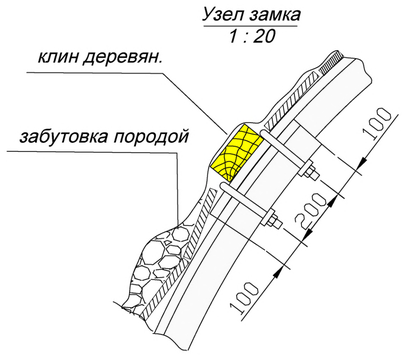
Разметка точек забуривания шпуров при помощи шаблона и пики

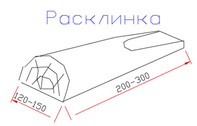
При разметке точек забуривания шпуров звеньевой проходчиков подносит разметочный шаблон к забою и находясь под защитой постоянного крепления прикладывает его к массиву. Помощник острым концом металлической пики ударяет в отверстие гайки шаблона, при этом оставляя отметку на поверхности массива.

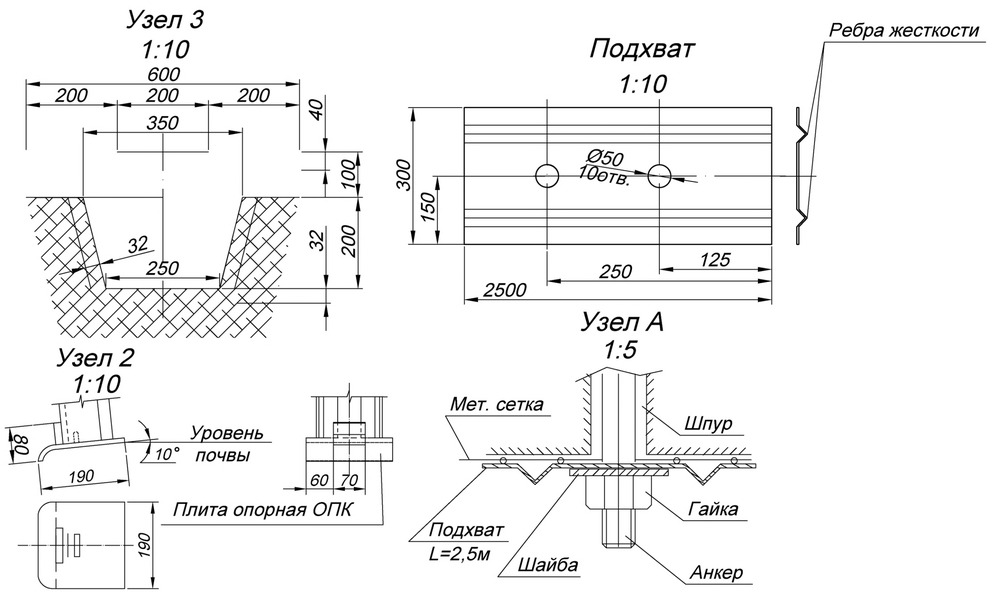


Шаблоны Пика

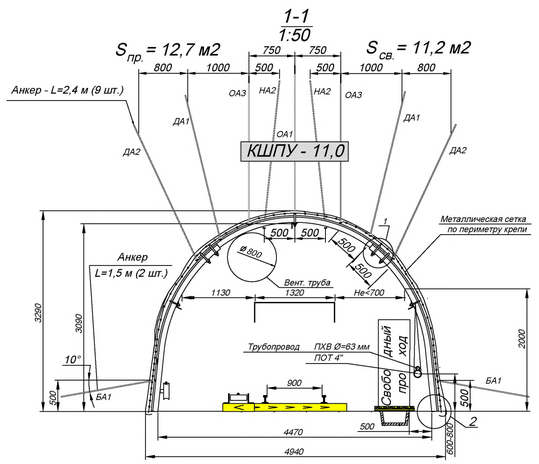


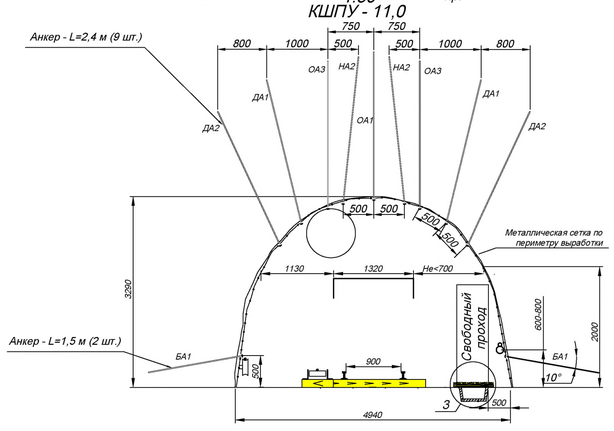


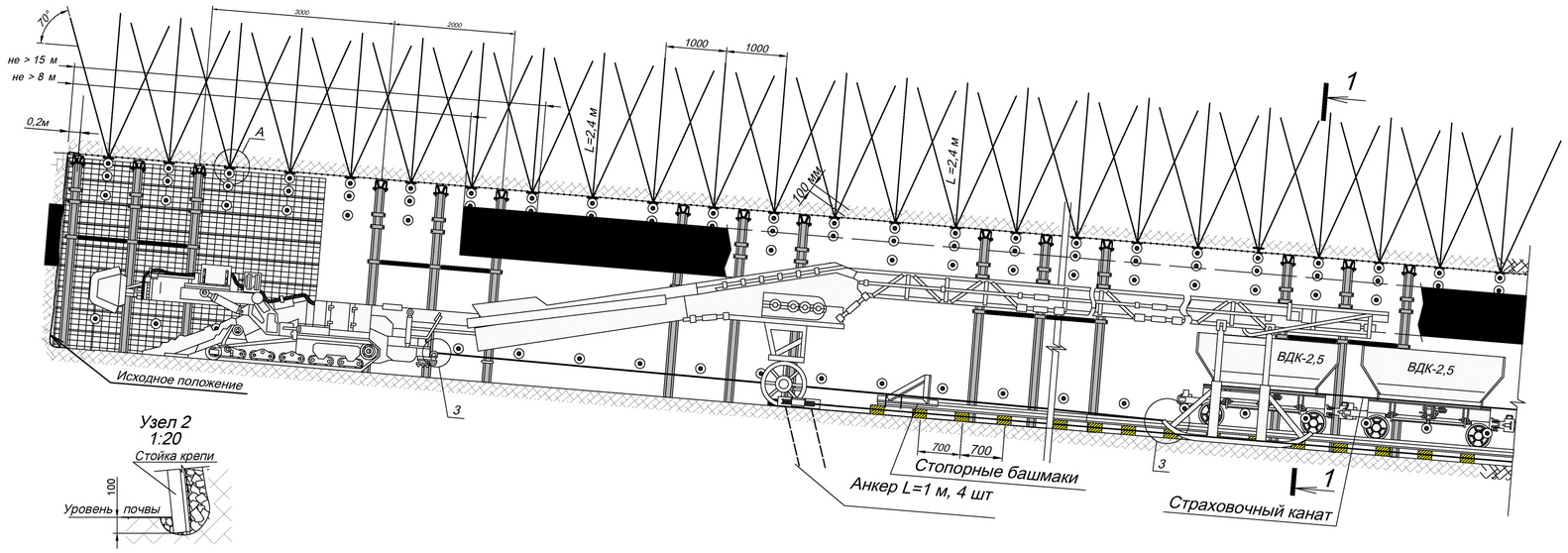


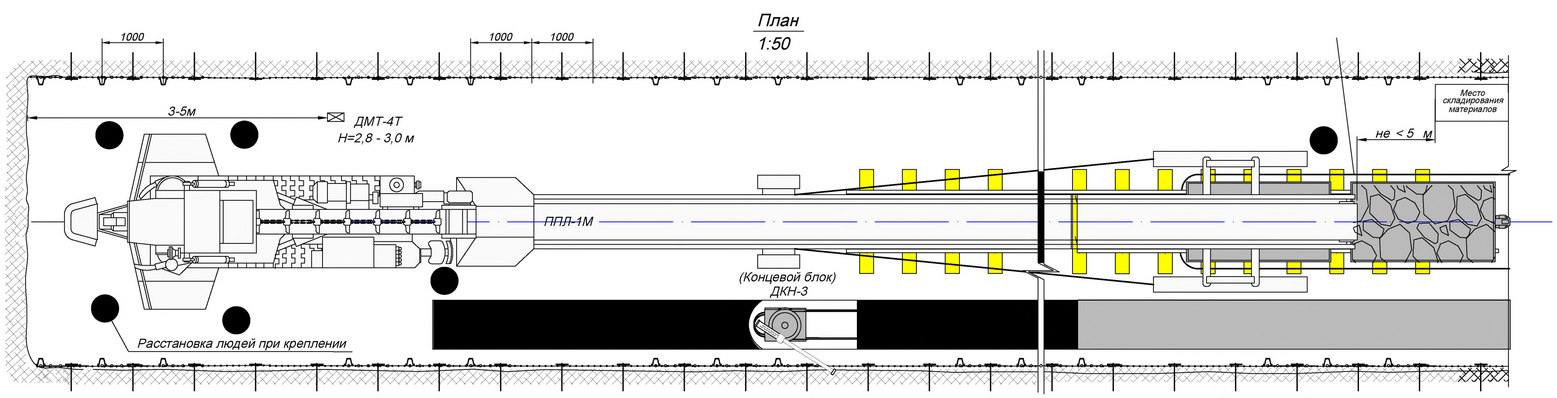


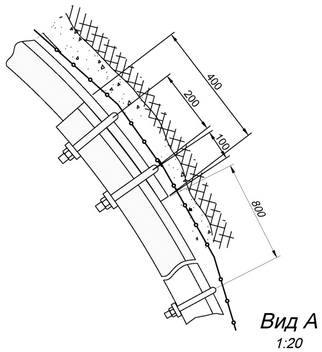
						Дипломный проект		
							Литера	Масса	Масштаб
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підп.	Дата					
							Лист	Листов
						Разделка сопряжения, конструкции узлов и приспособлений		











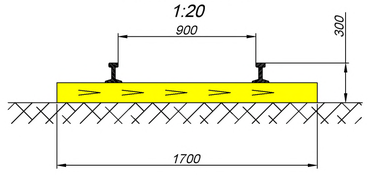


График организации работ при сооружении тех. выр-ки (при укомплектованном звене - 6 чел).

НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТ	Время ч	Время м	1 смена 8	9	10	11	12	13	2 смена 14	15	16	17	18	19	3 смена 20	21	22	23	24	1	4 смена 2	3	4	5	6	7
Приемка и сдача смены	0	20																								
Разработка забоя комбайном 1 ГПКС	2	15																								
Зачистка почвы выработки	2	15																								
Установка рам постоянного крепления	0	40																								
Подноска креп,матер.,затягив.боков выр.	0	40																								
Бурение шпуров и установка анкеров	2	45																								
Наращивание п/п трубопров, вент.труб, настил.рельс.пути и ремонтные работы	5	40																								
Транспортирование горной массы	0	40																								
Обслуживание компрессора	0	40																								

График выходов рабочих

ПРОФЕССИЯ	Смены 1	2	3	4	Всего чел.	1 смена 8	9	10	11	12	13	2 смена 14	15	16	17	18	19	3 смена 20	21	22	23	24	1	4 смена 2	3	4	5	6	7
МГВМ	1	1	1	1	4																								
Проходчик	5	5	5	5	20																								
Эл.слесарь	–	–	–	1	1																								
Ремонт. эл.слесарь	4	–	–	–	4																								
Горнорабочий	–	1	1	1	3																								

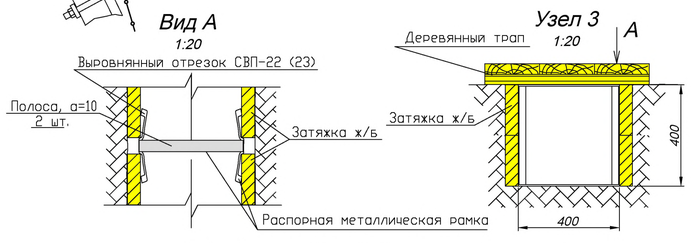
Расход крепежных материалов при проведении на 1 п.м. выработки

N п/п	Элементы крепи	Материалы	Типоразмер Длина	Типоразмер Диаметр	Расход материала на 1 п.м. Кол-во	Ед.изм.
1	Анкер	мет	2,4м	22мм	9	шт
2	Анкер	мет	1,5м	22мм	2	шт
3	Гайка	мет	---	22мм	11	шт
4	Шайба сфер.	мет		200мм	11	шт
5	Ампула красн.	хим.	300мм	24мм	11	шт
6	Ампула белая	хим.	500мм	24мм	20	шт
7	Сетка	мет.			8,9	м²
8	Стойка	мет	КШПУ-11,0 (СВП-22)		2	131,4 кг
9	Верхняк	мет	КШПУ-11,0 (СВП-22)		1	76,7 кг
10	Стяжка	мет			3	22,2 кг
11	Метизы	мет			---	17,4 кг
12	Костыль	мет			4	кг
13	Шпала	дер.			0,063	м³
14	Рельс Р-34	мет			68	кг
15	Накладка	мет			3	кг
16	Подкладка	мет			6	кг
17	Канавка	Дерево			0,06	м³
14	ПОТ Ø 4"	Металл			14,21	кг
15	Тр-д. Ø63мм	ПХВ			1	м

Примечание:

ОА1, ОА3 - устанавливаются с наклоном вперед под углом 70 градусов.
НА2 - устанавливаются с наклоном назад под углом 70 градусов.
ДА1, ДА2, БА1 - устанавливаются веером в вертикальной плоскости.

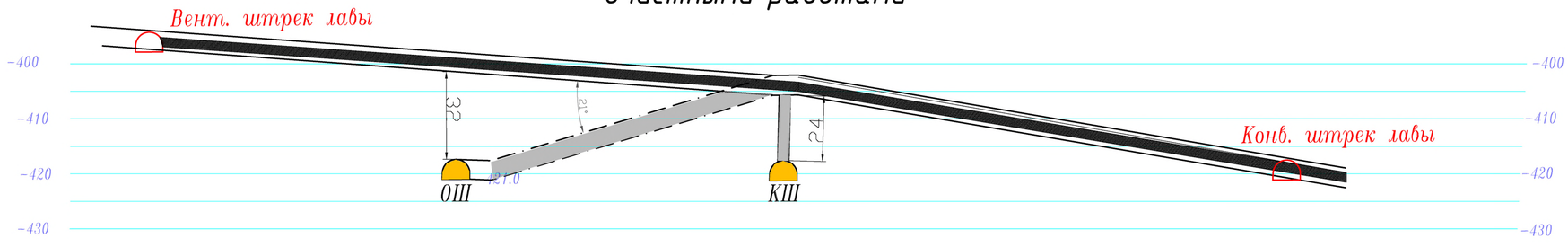
Водоотливная канавка

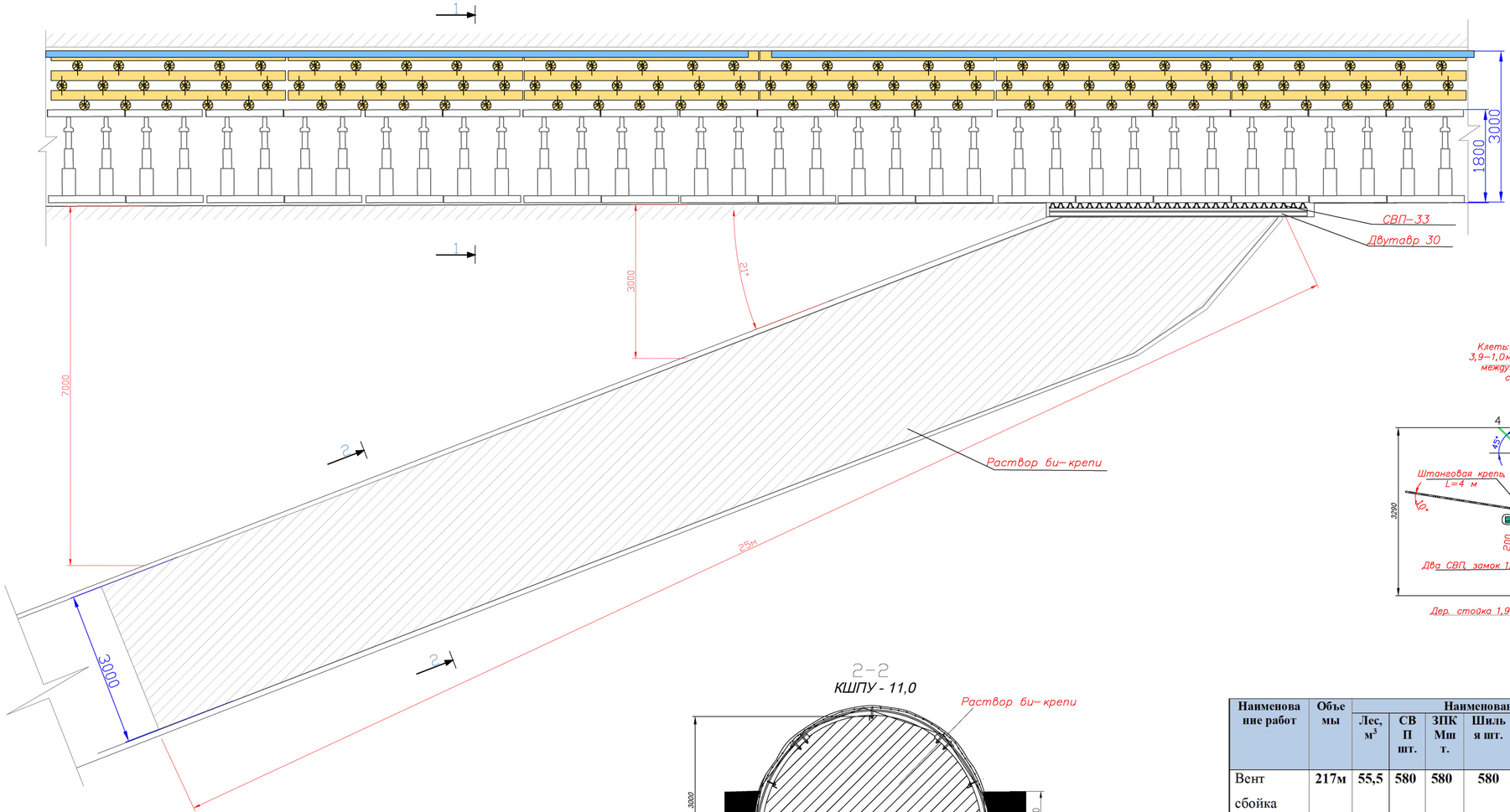


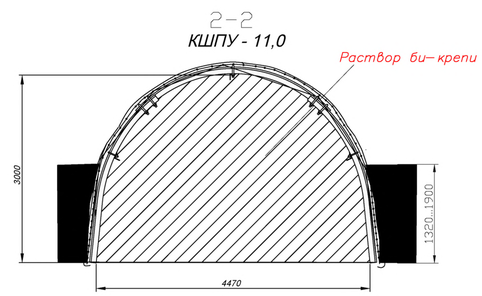
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підп.	Дата	Литера	Масса	Масштаб
					Лист	Листов	

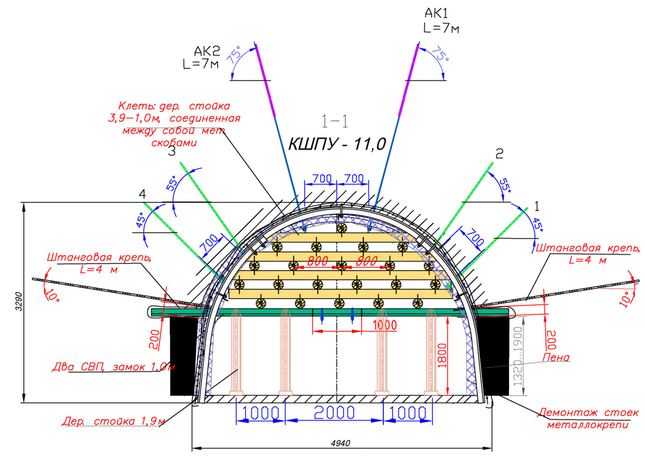
Типовая технологическая схема проведения техн. в-ки

Паспорт ведения работ по подготовке сбойки к переходу очистными работами









Наименование работ	Объемы	Наименование материалов						
		Лес, $м^3$	СВП шт.	ЗПК Мшт.	Шиля шт.	Анкера 2,9, шт.	Анкера 7,0, шт.	Би-крепит (мешков)
Вент сбойка	**217м**	**55,5**	**580**	**580**	**580**	**1293**	**290**	
Заезд	**25м**							**293т (11720м)**
ИТОГО:		**55,5**	**580**	**580**	**580**	**1293**	**290**	**293т (11720м)**

Зм.	Арк.	№ Докум.	Пдп.	Дата	Литера	Масса	Масштаб
					Лист	Листов	

Типовая технологическая схема при переходе лавой

ДОДАТОК В.
ВІДГУКИ ТА РЕЦЕНЗІЇ