

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий механічний інститут

(повна назва навчально-наукового інституту)

Кафедра розробки та видобування корисних копалин

(повна назва випускової кафедри)

Кваліфікаційна робота

бакалавр

(освітній ступінь)

на тему: Проект розкриття та підготовки вугільного пласта на прикладі шахти
«Великомостівська» ДП «Львіввугілля»

Виконав: здобувач 3 курсу, групи

ГРз31інт освітньої програми

(спеціальності) 184 «Гірництво»

(код і повна назва спеціальності)

Баглаєвич Дмитро Васильович

(прізвище та ініціали)

Керівник

доц. Мошич С.З.

(прізвище та ініціали)

Рецензент проф. Корнієнко В.Я.

(прізвище та ініціали)

Рівне – 2026

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут механічний
Кафедра розробки та видобування корисних копалин
Освітній ступінь бакалавр
Спеціальність 184 «Гірництво»

З А В Д А Н Н Я ДЛЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧА

Баглаєвичу Дмитру Васильовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Проект розкриття та підготовки вугільного пласта на прикладі шахти «Великомостівська» ДП «Львіввугілля». керівник роботи к.е.н., доц. Мошич С.З.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом університету від «24» 04. 2026 року С№ 465

2. Строк подання студентом роботи 10.06.2026 р.

3. Вихідні дані до роботи ТЕО шахти «Великомостівська» ДП «Львіввугілля».

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА, АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ОБЛАДНАННЯ ПРИ ПРОВЕДЕННІ РОБІТ НА ПІЩАНОМУ РОДОВИЩІ. 2. ТЕХНОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ НА КАР'ЄРІ, СИСТЕМА РОЗРОБКИ. 3. ПЕРСПЕКТИВНИЙ ПЛАН РОЗВИТКУ ЦУРКІВСЬКОГО РОДОВИЩА ПІСКІВ З УДОСКОНАЛЕННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ ТА РЕКУЛЬТИВАЦІЄЮ ПЛОЩ, ПОРУШЕНИХ ПРИ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩА. Висновки. Література.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Мультимедійна презентація

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ШАХТУ.....	7
РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛАВИ Й БУРО- ВИБУХОВІ РОБОТИ – НА ПЛАСТУ n_7^H - «Сокальський».....	18
Розділ 3. ВИРОБНИЧА ПОТУЖНІСТЬ ШАХТИ.....	27
РОЗДІЛ 4. РОЗКРИТТЯ І ПІДГОТОВКА ПЛАСТА.....	31
ВИСНОВКИ.....	44
ЛІТЕРАТУРА.....	45

ВСТУП

Перспективи розвитку національної економіки свідчать про те, що вугілля залишається одним з основних джерел енергії та технологій, більшість якого досі видобувається під землею. Розвиток цього методу видобутку вугілля наразі є одним з основних напрямків економічного та соціального розвитку України.

Перехід української економіки до ринкової економіки призвів до нових показників ефективності гірничодобувних компаній. Ці показники включають підвищення рентабельності шахт та зниження виробничих та матеріальних витрат. Покращення очисних операцій досягається, перш за все, шляхом збільшення потужності вибою до 4500 тон на добу, а згодом до 6000 тон на добу. Збільшення концентрації гірничих робіт призводить до зменшення питомих інвестиційних витрат та обсягу основних засобів, пов'язаних з видобувом корисних копалин, а також до зменшення витрат на оплату праці та транспортування, що зрештою призводить до зниження витрат на оплату праці та експлуатаційних витрат.

Високе навантаження на вибій характеризується скороченням терміну експлуатації ділянки. Для заданого розміру гірничої ділянки експлуатаційні витрати, пов'язані з обсягом промислового видобутку, нижчі, коли пласт розробляється швидше. Скорочення терміну експлуатації об'єкта, а отже, збільшення навантаження на складному механізованому шахтному уступі Великомоствської, можливе лише шляхом технічної модернізації основного та допоміжного технологічного обладнання, а також підвищення професіоналізму обслуговуючого персоналу та техніків. Модернізація та реконструкція гірничодобувних потужностей, впровадження нового обладнання та технологій, модернізація та заміна застарілого обладнання є основними факторами підвищення рентабельності основних фондів, прибутку та продуктивності праці, зниження виробничих витрат і, зрештою, збільшення прибутку підприємства.

Правила безпеки на вугільних шахтах передбачають встановлення систем моніторингу, пристроїв оповіщення про аварії незалежно від місця розташування персоналу, засобів пошуку людей, що застрягли, а також системи прямого телефонного зв'язку та реагування на надзвичайні ситуації з аварійно-рятувальними службами шахти.

Метою цієї роботи є розробка проекту розкриття та підготовки вугільного пласта на прикладі шахти «Великомостівська» ДП «Львіввугілля».

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ШАХТУ

Шахта «Великомостівська» розпочала свою діяльність у 1958 році з потужністю 450 000 тон на рік. Будівельний проект здійснював проектний інститут УКРНДІ. Шахта розташована за 1,5 км від міста Червоноград, у Сокальському районі Львівської області, Україна. Районний центр, Сокаль, знаходиться за 13 км на північ від шахти.

Адміністративно шахта знаходиться у віданні державного підприємства «Львіввугілля».

Місто Червоноград пов'язане зі Львовом, обласним центром, який знаходиться за 77 км від шахти. Поруч із шахтою проходить залізнична колія. Найближча залізнична станція – Гірник.

Робочий цикл шахти такий:

- Річний: 300 робочих днів;
- Щомісячний: 25 робочих днів;
- Тижневий: 6 робочих днів;
- Добовий графік: три шестигодинні зміни з видобутку вугілля та одна шестигодинна зміна з обслуговування та підготовки майданчика.

Для підземних працівників:

- П'ятиденний робочий тиждень з двома вихідними днями: одним у неділю та одним посеред тижня.

1.1. Коротка геологічна характеристика шахти

Шахта розташована у східній частині Межеричанського родовища, в межах Львівсько-Волинського вугільного басейну. Родовище було розвідано бурінням з поверхні по сітці 500 x 500 м.

У відкритій частині родовища є 11 вугільних пластів та прошарів, чотири з яких мають промисловий інтерес.

Пласт "Сокальський" є найнижчим з пластів, що розробляються на

ділянці. Східна частина родовища пластів не містить. Її потужність коливається від 0,85 до 1,77 м.

Кровля пласта складається з темно-сірих, тріщинуватих глинистих сланців середньої міцності. Основа пласта складена піщаними глинистими сланцями та сланцями з кутастою структурою.

Пласт "Західно-Бузький" є другим основним пластом родовища. Він розташований на 8-16 м вище Сокальського пласта. Потужність пласта коливається від 0,55 до 1,33 м.

Вершина пласта складена глинистими сланцями середньої міцності.

Основа пласта складається з тріщинуватих піщано-глинистих сланців середньої міцності.

Основними пластами, що розробляються, є ті, що відомі як Межирічанський пласт.

Межирічанський пласт має двошарову структуру. Нижній шар має товщину від 0,6 до 0,9 м, а верхній — від 0,4 до 0,7 м. Товщина корінної породи — від 0,2 до 0,4 м. Марка вугілля — Г-12, а середня зольність пласта становить 14,9%.

Тонкий пласт має складну, упаковану структуру. Товщина верхнього шару в середньому становить від 0,25 до 0,3 м, нижнього — від 0,7 до 0,9 м, а корінної породи — від 0,1 до 0,15 м. Використане вугілля належить до технологічного класу G 12. Покрівля складається з глинистого сланцю, товщиною від 1,5 до 5,0 м, із середньою міцністю та стійкістю. Коефіцієнт міцності вугілля становить 4. Основа складена з піщаного сланцю або піщано-глинистого сланцю, із середньою міцністю (коефіцієнт міцності 5). Ця основа схильна до підняття і має товщину від 0,5 до 1,0 м. Підготовчі роботи, проведені на різних шарах, виявили численні тектонічні порушення амплітудою від 0,1 до 2,5 м. Ці фактори негативно впливають на стійкість покрівлі. У зонах високого гірського тиску та значних тектонічних порушень покрівля є крихкою та схильною до обвалення.

1.2. Розкриття шахтного поля і схема підготовки, система розробки

Шахтне поле було відкрито через два центральні здвоєні вертикальні стволи, що досягали нижнього робочого пласта, який утворює гірничий горизонт.

Основні виробки, нижні транспортні та вентиляційні шахти, а також північна та східна транспортні та вентиляційні шахти були побудовані вздовж цього пласта, від приствольного майданчика до меж шахтного поля, створюючи таким чином південне, північне та східне крила шахти. Головний ствол має глибину 503,8 м та діаметр 5,5 м; вторинний ствол має глибину 478,4 м та діаметр 6 м.

Головний ствол оснащений грейферними підйомниками, вторинний ствол - клітьовими підйомниками.

Система видобутку є панельною. Ця система враховує кут нахилу пластів та відстань між ними. Враховуючи товщину пластів, їх відстань та кут нахилу, прийнята система розробки шахти - це система довгих стовпів з перевернутим вибором стовпів. Це дозволяє максимально навантажити ствол та зменшує витрати на обслуговування підготовчих робіт у гірському масиві. Це забезпечує розвідку пласта та дефанзацію газу (метану) перед початком очисних робіт.

Пласт "Межирічанська" залягає на висоті від 12,5 до 18 метрів над поверхнею. Нижній гумусовий шар має промисловий інтерес.

Верхній шар складається з копропеліту. Вміст золи в вугіллі становить від 50 до 65%.

Шари породи складаються з глинистого сланцю товщиною від 0,05 до 0,15 метра.

З введенням в експлуатацію Центральної збагачувальної фабрики (ЦЗФ) пласт розробляється на повну потужність.

Верхня частина пласта складається з темно-сірого сланцю та пісковика.

Пласт "Тонка III" залягає на висоті від 9 до 19,5 м над основною

формацією та має товщину від 0,9 до 1,3 м. Її верхня частина складається зі сланцю, а основа переважно з пісковика.

Марка вугілля: Г-12. Вугільні пласти можуть бути використані для виробництва коксу. Кам'яне вугілля чорне, середньої міцності, містить включення піриту. Під час будівництва виявлені пласти низької міцності на глибині від 300 до 450 м. Під час експлуатації шахти під час підготовчих та очисних робіт було виявлено до 50 геологічних порушень висотою від 0,5 до 1,8 м.

1.3. Підготовчі роботи

На шахті експлуатуються головні галереї, секційні галереї, конвеєри та бічні галереї. Видобувні роботи проводяться буровибуховим та комбінованим методами, залежно від опору ґрунту та покрівлі пласта. Буровибухові роботи здійснюються за допомогою електробура СЕР-19Д та бурів БУЕ-1. Завантаження гірської породи здійснюється за допомогою навантажувачів типу 1ППН-5 та візків ВГ-2,5. Для комбінованого методу використовуються прохідницькі машини 1ГПКС та КПД. Транспортування матеріалів, обладнання та породи з вибою забезпечується системою повернення тросів з лебідками ЛВД-34, ЛВ-25 та ЛВД-24. Кріплення виробок здійснюється металевими хомутами АКП-3 різних розмірів та різних профілів СВП, залежно від поперечного перерізу виробок. Головна галерея (головний ствол, вентиляційна шахта) має світлий поперечний переріз 12,8 м²; конвеєрна та бічні галереї мають світлий поперечний переріз 10,5 м².

Ретельне очищення та підготовчі роботи мінімізують проникнення повітря в робочу зону.

Ця система довела свою ефективність в умовах шахти. Колони довжиною до 1000 м вирізаються в панельні галереї для конвеєра та бічних галерей.

Довжина галереї становить 200 м.

Під час очисних робіт використовуються одинарні або здвоєні галереї. Найчастіше використовуються одинарні галереї. Стовпова виїмка на шахті «Великомостівська», яка відповідає всім необхідним геолого-технічним критеріям, забезпечує безперебійну та стабільну роботу.

1.4. Очисні роботи

Видобуток вугілля з пластів здійснюється механізованими комплексами КМ-87, КМ-88 та КМК-98, оснащеними комбайнами 1ГШ-68 (або 1К-101). Комбайн 1ГШ-68 дозволяє вести відкритий видобуток.

При потужності пласта менше 1,25 м ефективні комбайни 1К-101. Для відкритого видобутку використовується двокомбайна система. Видобуток вугілля здійснюється човниковою системою. Пласт щодня обслуговується бригадою з чотирьох осіб: троє на видобутку та один на ремонті та підготовці. З'єднання між пластами та галереями виконуються за допомогою окремих дерев'яних опор з металевими або дерев'яними стояками.

У деяких пластах може використовуватися варіант з нішами. Однак використання комбайна на родовищі типу 1ГШ-68 зазвичай передбачає відсутність ніш. Вугілля, що видобувається з шахти, потрапляє на скребковий конвеєр типу СП-63 (або СП-202), потім на стрічковий конвеєр 1Л-80 (або 2Л-80), звідти у шахтні вагонетки, а потім електровозами транспортується до завантажувальної шахти.

1.5. Шахтний транспорт

На шахті використовується два види транспорту: конвеєрний та залізничний.

Для транспортування вугілля до вибоїв використовується конвеєрний транспорт. Для вибоїв використовуються конвеєри СП-63, СП-202, 1Л-80 та 2Л-80, а для основних вибоїв – 2Л-80, 1Л-100К тощо. Для транспортування

матеріалів та обладнання до уступів остаточно транспортування здійснюється тросом за допомогою лебідок ЛВД-34, ЛВ-25 та ЛВД-24, встановлених на візках ВГ-2,5, перекидних візках та платформах.

Для основних вибоїв галереї транспорт забезпечується електровозами типу АМ-8Д. У шахтах, що обслуговуються електровозами, рейки Р-33 укладаються на залізобетонні шпали, а в інших шахтах – на дерев'яні шпали.

За конвеєрне транспортування в межах шахтних майданчиків відповідає виконроб майданчика. Загальні перевезення шахтними конвеєрами здійснює секція ДШТ.

Загальні перевезення шахтними локомотивами здійснює секція Підземного локомотивного транспорту (ДШТ)..

1.6. Стаціонарні установки. Підйомні установки

Шахта оснащена двома підйомними агрегатами: скіповий підйомник, розташований на головному стволі, використовується для підйому гірської породи на поверхню. Він оснащений машиною типу 2С-5-2.4. Другий підйомний агрегат – клітьовий підйомник, розташований на допоміжному стволі, який дозволяє спускати та піднімати персонал, матеріали та обладнання. Він оснащений машиною типу 2С-5-2.3.

Заміна електродвигуна на модель потужністю 630 кВт збільшила продуктивність до 1500 т/добу вугілля та 330 т/добу породи.

Тип клітьового підйомника: лівий - 1NOV-350; правий - 2NOV-2.55

ВОДОВІДВОДНИЙ ВУЗЕЛ

Головний водовідвідний вузол, розташований на горизонті двору біля ствола, підключений до центральної підземної підстанції. Головна дренажна система шахти оснащена трьома насосами CHS 300-600: один працює, один резервний та один у ремонті. Вода скидається на поверхню через дві насосні труби діаметром 250 мм, одна з яких є запасною. Вся вода, що надходить через дренажні канали, збирається в цистерні, розташованій на підвір'ї навколо

шахти. Ця цистерна розрахована на автономну роботу протягом восьми годин за нормальної швидкості потоку. Складаючись з двох відсіків, вона дозволяє очищати один, поки інший працює. Звичайний приплив води до шахти становить 60 м³/день.

1.7. Вентиляція шахти

Система вентиляції шахти працює за принципом всмоктування та є централізованою.

Для подачі свіжого повітря головний вентиляційний блок розташований біля завантажувальної шахти та з'єднаний з нею витяжним каналом головного вентилятора.

Вентиляція забезпечується загальним негативним тиском, створюваним головним вентиляційним блоком. Свіже повітря надходить у завантажувальну шахту та розподіляється по всьому шахтному двору, вздовж крил, до всіх робочих зон. Потік повітря, що виходить через головний вентиляційний канал, надходить у завантажувальну шахту та повертається на поверхню.

Головний вентиляційний блок типу ВКД-31.5 складається з двох вентиляторів: одного робочого та одного резервного. Ці вентилятори оснащені системою реверсивного перемикання відповідно до Міланського протоколу про ліквідацію аварій.

Загальний негативний тиск у шахті становить 370 мм водяного стовпа.

Витрата повітря, що подається в шахту, становить 6900 м³/хв. Вентиляція підготовчих вибоїв під час виїмкових робіт досягається примусовою вентиляцією за допомогою місцевих вентиляторів (ВМП) систем СВМ, ВМЦ-8 та інших, через гумові шланги діаметром від 0,5 до 1,0 м. Потік повітря контролюється апаратурою "АПТВ", а вміст газу у виїмках - апаратурою "МЕТАН" системи "Вітер".

1.8. Електропостачання шахти

Шахта «Великомостівська» забезпечується електроенергією з підстанції, розташованої на Добротвірському водосховищі, через комбіновану підстанцію 200 кВ.

З цієї підстанції напруга подається на наземну підстанцію шахти повітряними лініями.

Головна наземна підстанція живиться напругою 6 кВ. Електроенергія розподіляється по шахті двома кабелями типу СКн-6 з поперечним перерізом 3-120 мм².

Також напругою 6 кВ живиться наступне обладнання: головний вентилятор, головний дренаж та підйомні установки.

Центральна диспетчерська обладнана 14 пультами дистанційного керування типу РВД-6. Польові підстанції живляться екранованими кабелями. Напруга на польовому обладнанні становить 660 В. Освітлення забезпечується генераторами АПШ-1 на 127 В та лампами типу РВЛ-20.

1.9. Автоматизація виробничих процесів

Впровадження комплексної механізації та автоматизації виробничих процесів на гірничодобувних підприємствах зумовило необхідність створення єдиної системи оперативного управління (ЕСУ). Функції цієї системи включають збір та обробку інформації про стан технологічних процесів для розробки рішень, що гарантують досягнення встановлених цілей, як для кожної виробничої ділянки, так і для підприємства в цілому.

За рівнем організації оперативного управління гірничодобувні підприємства можна класифікувати на три групи.

Першу групу складають підприємства та диспетчерські пункти, оснащені лише диспетчерськими телефонами – єдиним джерелом основної виробничої інформації.

Другу групу складають підприємства та диспетчерські пункти, оснащені засобами автоматичного збору, передачі та представлення інформації про

поточний стан гірничого обладнання та окремі кількісні параметри (концентрація метану в шахтній атмосфері, витрата повітря та робота головних вентиляторів, включаючи автоматизований розрахунок машинного часу та часу простою для певного підземного обладнання). Ці диспетчерські пункти також дозволяють централізовано керувати стаціонарними установками та використовувати гучномовці для пошуково-рятувального та аварійного зв'язку. Третя група складається з компаній, чії системи оперативного управління забезпечують автоматизований збір даних про роботу ключових технологічних процесів, гірничі роботи по дільницях та по всій компанії, розподіл транспортних засобів, машиночас та простої ключового обладнання (включаючи причини простоїв), концентрацію метану в атмосфері та централізоване керування стаціонарними установками (головні конвеєрні лінії, електростанції, головні вентилятори та водоскидні споруди).

Відмінною особливістю систем оперативного управління цієї групи є надання оператору великого обсягу інформації, як якісної, так і кількісної, що дозволяє ефективно управляти компанією.

Функціонування високопродуктивної системи оперативного управління (СОУ) спирається на достатньо високий рівень автоматизації технологічних процесів та їх міцну інтеграцію з мікропроцесорною технологією. Інформація є основою будь-якого управління. Прийняття рішень вимагає попереднього отримання та обробки вихідних даних про стан керованого об'єкта. Правильне функціонування системи управління вимагає створення та використання відповідних інформаційних систем. Ефективне управління залежить від кількості та якості інформації, на якій базуються рішення. Якісне вирішення управлінських завдань вимагає створення принципово нової системи: автоматичної розподільчої системи управління (АСРУ), яка відрізняється від СОУ:

- Автоматичний вибір та оперативна обробка об'єктивної інформації щодо стану контрольованих об'єктів;
- Здатність передбачати ситуацію та формулювати управлінські

рекомендації для диспетчера шляхом накопичення та обробки великого обсягу інформації;

- Оптимізація режимів роботи обладнання, управління якістю, ефективний розподіл та економія енергії для інших завдань, реалізація яких неможлива без сучасного ІТ-обладнання.

Засоби механічної автоматизації включають різні елементи та пристрої систем автоматичного керування, моніторингу та регулювання, що забезпечують збір, передачу та зберігання інформації, необхідної для взаємодії в рамках технологічного процесу, а також комплексне обладнання автоматизації окремих машин та виробничих процесів.

Іскробезпечні реле керування РКУ та ІКУ призначені для контролю рівня заповнення вантажних пристроїв, а також використовуються в автоматизації підйомного обладнання. Для контролю швидкості робочих елементів конвеєрів та іншого транспортного обладнання на шахті «Великомостівська» використовуються тахометри УПДС-2 та магнітно-індукційні датчики ДМ-2М з релейними підсилювачами РСП. Для контролю температури підшипників у стаціонарному гірничому обладнанні використовуються апаратура АТВ-229 та АКТ-1.

Для автоматизованого керування та контролю роботи стрічкових та скребкових конвеєрів використовується обладнання АУК-1М на ділянках та АУК-1М на магістральних лініях.

Система включає індикатор, блок керування (індукційні тахометри ДМ-2М або УПДС-2), кінцевий вимикач БКР, сигналізацію ВСС-3, датчик блокування ДЗШ-2, датчик проковзування стрічки КСЛ-2 та кабельні вимикачі КТВ-2.

Для дистанційного керування стрілочними переводами з кабіни машиніста рухомого електровоза або з кнопочового поста керування використовується система частотного керування перемикачами NERPA.

Автоматичний та безперервний контроль рівня метану в шахтній атмосфері забезпечується централізованою системою захисту від метану

"Метан", що складається з мережі безперервно працюючих датчиків метану, підключених до мережі датчиків пилу, розташованої на посту керування. До складу обладнання "Метан" входять: термокаталітичні датчики метану ДМВ, сигналізатори АС-8 та АС-9, стійка телеметричного приймача СГТИ-1. Обладнання АРТВ забезпечує безперервний контроль подачі повітря до тупикових шахт.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛАВИ ТА БУРОВИБУХОВІ РОБОТИ – НА ПЛАСТУ n_7^H - «СОКАЛЬСЬКИЙ»

2.1. Кріплення лави і пересування лавного конвеєра

Фізико-механічна характеристика пласта n_7^H - «Сокальський»

Пласт	Середня потуж- ність	Кут падін- ня	Марка вугілля	Ли- ткі	Зольність		Воло- гість	Сір- ка	Фос- фор	Тепло- півзда- стні	Метано- ємність M^3/T	Вуглеки- слотність пласта
n_7^H - «Сокаль- ський»	1,41	0-3	Г-12 кокс	38,31	37,01	41,1	1,81	1,31	0,131	6613	7,31	0,071

Усі оператори, відповідальні за обслуговування механічного комплексу, повинні пройти спеціальне навчання в навчальному центрі, скласти іспити та отримати посвідчення про право роботи на комплексі.

Кількість ГРОВ за зміну визначається для оптимізації поєднання виробничих процесів. Однак під час видобутку вугілля лінія повинна включати щонайменше трьох ГРОВ, оператора комбайна та його помічника.

У початковому положенні затискні секції підтягуються до вибою, при цьому зазор на вибої не перевищує 100 мм. Потім конвеєр-платформа переміщується до вибою, не залишаючи місця для маневру циліндрів секцій.

Під час переміщення комбайна 1ГТП-68 різальний апарат рухається плавно, слідуючи за корпусом комбайна зі зміщенням від 2,0 до 2,5 м, завдяки гідроциліндрам. Зусилля згинання має становити від 10 до 12 м.

Основа платформи, між секцією та конвеєром вибою, очищається.

Кріплення секцій переміщуються лише по прямій ділянці рухомого конвеєра. Секції переміщуються до повного ходу домкрата.

Рух починається, коли перекриття секцій знаходиться на відстані менше 10 см від покрівлі, а в районах зі складними гірничо-геологічними умовами – без втрати контролю над покрівлею.

Секції переміщуються якомога далі одна від одної із затримкою, забезпечуючи правильний нахил їхніх підйомників (від 1 до 2° до забою). Під час переміщення вкрай важливо уникати надмірного зміщення або перекриття секцій. Зазори, що утворюються над секціями, необхідно заповнювати дерев'яними підйомниками.

Під час переміщення секцій оператор кріплення захищений сусідньою секцією, що переміщується. Перебування людей у зоні розвантаження секцій заборонено.

Категорично заборонено будь-кому знаходитися перед рухомою секцією.

Категорично заборонено будь-кому переміщувати секції у складних гірничо-геологічних умовах та у небезпечних зонах без присутності технічного керівника.

Технологія диктує послідовний порядок переміщення секцій механічного вузла. Перед переміщенням конвеєра обов'язково переконайтеся, що секція кріплення правильно розташована між дахом та дном лавки. Дно лавки, між конвеєром та вибоєм, має бути вільним від вугілля.

Під час руху конвеєра його ланцюг повинен рухатися. Зазор між лопатями не повинен перевищувати 10 мм.

Категорично забороняється перебувати будь-кому між конвеєром та вибоєм у зоні руху конвеєра.

Конвеєр зупиняється натисканням кнопки "Стоп" на пульті керування комбайном або операторських станціях. Зупинка комбайна здійснюється натисканням кнопки "Стоп" на пульті керування. Аварійна зупинка всіх механізмів системи здійснюється натисканням кнопок "Аварійна зупинка" на операторських станціях та пульті керування комбайном.

Переміщення секцій кріплення рами та конвеєра здійснюється відповідно до "Інструкції з експлуатації системи КМ-87", "Інструкції з техніки безпеки для працівників, що працюють у зоні ризику" та "Інструкції з експлуатації конвеєра СПШ77ГМ".

2.2. Кришення нижнього сполучення, пересування

приводної головки

Для збирання врожаю комбайном на конвеєрі № 424, перед обшивкою довжиною 5,0 м та глибиною 0,5 м, робочу сторону демонтують вручну або за допомогою евакуатора-розвідника (BVR). На відстані 0,3 м від кронштейнів кріплення арки встановлюються перші здвоєні рами: під поперечною балкою довжиною 3,5 м (0,18 x 0,20 м) встановлюються гідравлічні опори на відстані 0,8 м одна від одної. На поперечні балки встановлюються дерев'яні прокладки для подальшого вставлення дощок. На стику обшивки з колією, на відстані 0,7 м від перших здвоєних рам, встановлюється другий ряд здвоєних рам, а потім, далі на 0,5 м, - третій ряд. Ці рами складаються з поперечної балки довжиною 2,5 м та дерев'яних опор діаметром 14 см, встановлених на відстані 0,8 м одна від одної. Щоб запобігти просіданню дерев'яних підступів у дно пласта, їх встановлюють на опори (поперечна балка довжиною 2,0 м, товщиною 0,14 x 0,20 мм). Гідравлічні підступи встановлюються під поперечною балкою, з лицьового боку, по напрямку руху. Відстань між підступами на конвеєрі становить 1,2 м.

Для підтримки галереї на стику сходинок вниз, звільненої від персоналу, встановлюють дерев'яні стійки. Ці стійки мають довжину 1,5 м та діаметр 14 см, а відстань між стійками становить 0,9 м. Відстань між стійкою та лицьовим боком не повинна перевищувати 4,8 м.

У прорізи останнього ряду індивідуальних кріплень забивається додатковий дерев'яний підступ для створення бордюрного контуру на стику ярусів та полегшення демонтажу арочного кріплення після завершення робіт. Уздовж робочої осі, на мінімальній відстані 25 м перед кріпленням, встановлюється колійна опора. Він складається з ряду шпал довжиною 3,5-4,0 м та дерев'яних підступів діаметром 20-22 см, встановлених під кожною вершиною опорної арки. Над приводною головкою кріпильного конвеєра для кріплення, для забезпечення безпеки під час руху, під вершиною опорної арки

встановлюється розпірка довжиною 5,0 м, виготовлена зі спеціального профілю СВП-22.

Для переміщення приводної головки конвеєра з уступу та частини опорної стійки необхідно зняти підступ арки з торцевого боку уступу, а також підступи окремих опор та опори колії.

Арочні опорні стійки з металевими кріпленнями встановлюються назад одразу після переміщення приводної головки. Замість окремих металевих опорних стійок ззаду, з боку знятої стійки, забиваються дерев'яні стійки. Забороняється знімати більше однієї арочної опорної стійки за одну операцію. Загальна кількість знятих стійок не повинна перевищувати двох. На місці знятих арочних опорних стійок зверху за допомогою двох болтів закріплюється секція балки СВП, нижній кінець якої доходить до даху конструкції.

Поперечний переріз нижнього аварійного виходу має бути не менше 1,5 м².

Категорично забороняється експлуатувати складальний конвеєр по його рейці під час переміщення приводної головки. Пускач складального конвеєра має бути заблокований, а також має бути вивішений знак «Не експлуатувати, присутній персонал!».

Для переміщення приводу столового конвеєра використовується домкрат. Цей домкрат кріпиться з одного боку до вушок на опорі приводу, а з іншого боку до упору.

Після переміщення головки її розташовують таким чином, щоб відстань між її нижньою стороною та конвеєром SP-202 становила не менше 400 мм. Потім підключається датчик переміщення головки конвеєра. Головка закріплюється за допомогою розпірки заводського виготовлення або гідравлічних стояків під кутом від 75 до 85°, які встановлюються одним кінцем у «черевик», а іншим – в отвори даху на глибину не менше 100 мм. Через приводну головку встановлюється перехідний місток.

Під час видобутку вугілля до конвеєрної шахти оператор гірничодобувної техніки зупиняє комбайн за 30 метрів від шахти та особисто перевіряє міцність кріплення зчіпного пристрою, приводної головки та вала, а також їх відповідність технічним умовам.

Помічник оператора повинен бути присутнім біля шахти під час роботи комбайна.

Дах зчіпного пристрою закріплюється суцільною дошкою довжиною 3 метри.

2.3. Кріплення верхнього сполучення, пересування натяжної головки

Для валки комбайна на поперечній ділянці 425 колії, навпроти запасного колу (довжиною 5,0 м та глибиною 1,0 м), за допомогою розвідувальної та знімальної машини (РЗМ) робочу зону демонтують. Перші здвоєні рами встановлюють на відстані 0,3 м від опор монтажної арки. Під поперечною балкою довжиною 3,5 м встановлюють гідравлічні опори (0,18 x 0,20 м) на відстані 0,8 м одна від одної.

На поперечні балки встановлюють дерев'яні прокладки для напрямлення дощок.

На стику запасного колу з колією, на відстані 0,5 м від перших здвоєних рам, встановлюють другий ряд здвоєних рам. Під поперечною балкою довжиною 3,5 м встановлюють гідравлічні опори (0,18 x 0,20 м) на відстані 0,8 м одна від одної. Через додаткові 0,7 м зустрічається третій ряд здвоєних рам. Ці рами складаються з балки довжиною 2,5 м та дерев'яних стійок діаметром 14 см, розташованих на відстані 0,8 м одна від одної. Гідравлічні стійки встановлюються під балкою, з лицьового боку, у напрямку руху. Відстань між стійками на конвеєрі становить 1,2 м.

Для підтримки галереї на стику сходинок, внизу очищеної ділянки встановлюються дерев'яні стійки, використовуючи стійки довжиною 1,5 м та

діаметром 14 см. Відстань між стійками становить 0,9 м. Відстань стійки від лицьового боку не повинна перевищувати 5,2 м. У отвори останнього ряду кріплення внизу стіни вбивається додатковий дерев'яний стовп для створення бордюру на стику ярусів та для полегшення видалення кріплення склепіння після гасіння галереї. Вздовж робочої осі, на мінімальній відстані 25 м перед укладачкою, встановлюється опора колії. Він складається з ряду шпал довжиною від 3,5 до 4,0 м та дерев'яних опор діаметром від 20 до 22 см, встановлених під кожною арочною точкою кріплення.

Поперечний переріз верхнього аварійного виходу повинен бути щонайменше 1,5 м².

Для переміщення натяжної головки конвеєра та частини опори необхідно зняти окремі гідравлічні кріпильні кронштейни, розташовані перед головою конвеєра та опорою. Потім дерев'яні опори переміщуються за конвеєр.

Для переміщення натяжної головки конвеєрної стрічки використовується гідравлічний циліндр. Цей циліндр кріпиться з одного боку до вушок опори приводу, а з іншого - до упору. Головка кріпиться гідравлічними циліндрами під кутом від 75 до 85°. Ці циліндри встановлені з одного боку в опорній плиті, а з іншого - в отворах, просвердлених у даху, на глибину щонайменше 100 мм. Під час видобутку вугілля на під'їзний шлях оператор комбайнера зупиняє машину за 30 м від під'їзного шляху та особисто перевіряє міцність кріплення зчіпного пристрою, натяжного пристрою та гусениць, а також відповідність цих кріплень документу перевірки.

Помічник оператора повинен бути присутнім на під'їзному шляху під час видобутку.

Кріплення даху зчіпного пристрою здійснюється за допомогою дошки довжиною 3 м.

2.4. Буровибухові роботи

Буровибухові роботи під час будівництва основних берм на стиках пластів № 424 та 423 з конвеєрною ділянкою пласта та конвеєрною ділянкою 424 пласта №8 необхідно проводити відповідно до пункту 2.2.2. Відповідно до "Правил безпеки у вугільних шахтах" та "Єдиних правил безпеки при вибухових роботах (ДНАОП 0.00-1.17-92)", затверджених Державним комітетом з нагляду за безпекою у промисловій та гірничій діяльності (Держгіртехнагляд) України 15 березня 1992 року:

Перш за все, перед початком буровибухових робіт необхідно створити та затвердити паспорти БВР у встановленому порядку для головних берм конвеєрної дороги № 424 пласта р8 та для берми уступу № 424, що з'єднана з конвеєрною дорогою № 423 пласта р8.

Зняття та закріплення головних бермів уступу № 424 пласта р8 виконуються під час першої ремонтної зміни.

На початку бурових робіт, під час зняття верхнього берму верхнього з'єднання уступу № 424 у пласті р8, досвідчений керівник групи GROV (бригадир, наглядач) розмічає свердловину. Буріння шпурів виконується двома шахтарями з вибою за допомогою електробура "ER-19D". Після буріння та очищення всіх шпурів бур та бурильний кабель закріплюються.

З бригадиром вибухових робіт зі складу VM зв'язуються телефоном. Місце вибухових робіт та гірнична зона на відстань 20 м в обидва боки зрошуються.

Після прибуття на місце вибухових робіт бригадир вимірює вміст СН₄ та записує результат у наряд-наряд на вибухові роботи.

Він перевіряє наявність арматурних анкерів та їх придатність для транспортування видобутої лави секції № 424.

Майстер вибухових робіт у співпраці з керівником шахти (відповідальним за технічний огляд секції № 3) встановлює контрольні точки відповідно до паспорта BVR, зупиняє всі роботи в шахті № 424 пласта р8 та евакуює персонал на відкрите повітря.

Досвідчений член GROV допомагає майстру вибухових робіт у завантаженні [незрозуміло - ймовірно, йдеться про конкретний тип обладнання або послуги]. Після завершення робіт з очищення оператор робочої кромки переміщується у безпечне місце.

Керівник вибухових робіт, переконавшись у відсутності персоналу та безпеці зони, підключає основні вибухові кабелі, переміщується у безпечне місце по пластовому конвеєру та продовжує вибухові роботи.

Після вибуху та вентиляції місця вибуху керівник вибухових робіт оглядає місце та, за відсутності будь-яких заперечень, дозволяє продовження робіт.

Робітники на вибої очищають та транспортують відвал до скреперного конвеєра SPM-87.

Під час очищення встановлюється кам'яна засипка та пандус.

Перед видаленням кам'яної засипки, на нижній ланці шару 424 у пласті р8, шляхи конвеєра 424 у шарі 8 розмічаються для буріння. Потім два шахтарі з першого вибою, оснащені електробуром SER-19D, бурять отвори, захищаючи себе від бурового пилу. Бур SER-19D та інший бур закріплюються, і вживаються заходи для захисту кабелів. Також встановлюються рукави високого тиску. З техніком-підрильників зі складу VM зв'язуються телефоном.

Місце підрильних робіт та гірничі роботи переміщуються водою на відстань 20 метрів з кожного боку.

Після прибуття на місце підрильних робіт технік-підрильник вимірює концентрацію СН₄; результати записуються в наряд-наряд на підрильні роботи. Він перевіряє стан нижнього лавового з'єднання та поводження з арматурними анкерами відповідно до «Паспортного паспорта на видобуту ділянку лавового шару П8». Разом з керівником гірничої бригади (технічним керівником ділянки № 3) встановлюються вибухові станції. Всі роботи в шахті № 424 та конвеєрній шахті шару П8 призупиняються, а персонал евакуюється на відкрите повітря. Досвідчений член бригади GROV допомагає керівнику

бригади завантажувати шпури. Після завершення робіт вибійник переходить у безпечне місце.

Переконавшись у безпеці майданчика (відсутності несприятливих умов), фахівець з вибухових робіт підключає основні вибухові кабелі, закріплює себе та продовжує вибухові роботи.

Після завершення вибухових робіт та провітрювання майданчика він оглядає його та, за відсутності будь-яких заперечень, дозволяє продовження робіт.

Бригади з очищення вибою очищають та транспортують відвал до скреперного конвеєра SP-202.

Після очищення відвалу встановлюються анкерні кріплення укосів згідно з планом.

РОЗДІЛ 3. ВИРОБНИЧА ПОТУЖНІСТЬ ШАХТИ

3.1. Режим роботи шахти

Проектом приймається такий режим роботи шахти:

число робочих днів у році	303
число робочих днів у місяці	25
число робочих днів у добу	4
у тому числі по видобуванні вугілля	3
<i>тривалість робочої зміни:</i>	
на підземних роботах, год.	6
на поверхні, год.	8
<i>тривалість робочого тижня:</i>	
число робочих днів у році	303
число робочих днів у місяці	25
для шахти, год	7
для працівників, год	5

3.2. Промислові запаси шахти

Промислові запаси:

$$Z_{np} = Z_{\text{бал}} \cdot C, \text{ т} \quad (3.1)$$

де $Z_{\text{бал}}$ - балансові запаси, т; C – коефіцієнт збільшення, при кутах падіння до 45° , $C = 0,75 - 0,85$.

Балансові запаси:

$$Z_{\text{бал}} = S \cdot \sum P, \text{ т} \quad (3.2)$$

де S - площа шахтного поля, м; $\sum P$ – сумарна продуктивність, т/ м².

$$\sum P = m_1 \gamma + m_2 \gamma + m_3 \gamma + m_4 \gamma + m_5 \gamma + m_6 \gamma, \text{ т/м} \quad (3.3)$$

де m_1, m_2, m_{n1} – потужність пластів, м; $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_n$ - щільність вугілля, т/м³.

$$\sum P = 0,7 \cdot 1,35 + 1 \cdot 1,37 + 1,2 \cdot 1,29 + 1,1 \cdot 1,3 + 0,8 \cdot 1,25 + 1,5 \cdot 1,33 = 6,93 \text{ Т/М}^2$$

$$Z_{\text{бал}} = 11800000 \cdot 6,93 = 81774000 \text{ Т}$$

$$Z_{\text{пр}} = 0,8 \cdot 81774000 = 65419200 \text{ Т}$$

3.3. Виробнича потужність і термін служби шахти

Гірничі роботи є головною ланкою, що визначає можливості шахти із видобутку вугілля. Потужність шахти залежить від ступеня інтенсифікації й концентрації гірничих робіт і визначається із умови раціонального розміщення діючих ліній вибоїв при розподілі вибоїв по пластах й виїмкового поля за формулою:

$$A_{\text{ТВ}} = 0,001(N_{\text{кг}} \cdot N_{\text{пл}} \cdot N_{\text{в.п.}} \cdot N_{\text{о.з.}} \cdot A_{\text{о.з.доб.сер}} \cdot N_{\text{дн}}), \text{ тис.Т/ГОД} \quad (3.4)$$

де N - кількість в одночасній роботі крил горизонту, $N=1$; $N_{\text{пл}}$ — кількість пластів у горизонті (поверсі), $N_{\text{пл}}=1$; $N_{\text{в.п.}}$ - кількість виймальних полів (панелей, блоків) у пласті, ($N_{\text{в.п.}}=1$); $N_{\text{о.з.}}$ - кількість очисних вибоїв в виїмковому полі (панелі, блоці), $N_{\text{о.з.}}=1$; $A_{\text{о.з.доб.сер}}$ - середньозважене в пластах навантаження на очисний вибій, т/доб; $N_{\text{дн}}$ - кількість робочих днів підприємства у рік, $N_{\text{дн}} = 303$.

$$A_{\text{о.з.доб.сер}} = (1000 - 1200) \cdot m_{\text{сер.о}}, \text{ Т} \quad (3.5)$$

$$A_{\text{о.з.доб.сер}} = 1200 \cdot 1,5 = 1800 \text{ Т}$$

Для переходу підприємства на роботу в 1 очисний вибій й схему «шахта-лава» необхідне навантаження на очисний забій - не менше 4,5 тис.Т/доб.

$$A_{\text{г.в.}} = 0,001(1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 4500 \cdot 303) = 1363,5 \text{ тис.Т/доб.}$$

Проектом приймається річне значення виробничої потужності шахти -

$$A_{\text{г.в.}} = 1,36 \cdot 10^6 \text{ Т/ГОД.}$$

Термін служби шахти:

$$T_p = \frac{Z_{\text{пр}}}{A_z}, \text{ років} \quad (3.6)$$

$$T_p = \frac{65419200}{1363500} = 50 \text{ років}$$

Повний термін служби:

$$T_{\text{п}} = T_{\text{осв}} + T_{\text{ст}} + T_{\text{вуг}}, \text{ років} \quad (3.7)$$

де $T_{\text{осв}}$ – період по проектній потужності, 2 роки; $T_{\text{ст}}$ – період експлуатації; $T_{\text{вуг}}$ – період згасання гірничих робіт, = 2 роки;

У перші 2 роки й в період згасання гірничих робіт відсоток освоєння потужності складе - 50%. Період стабільної експлуатації:

$$T_{\text{ст}} = T_p - 0,5(1 + 2) = 50 - 0,5(1 + 2) = 48,5 \text{ років.}$$

$$T_{\text{п}} = 2 + 48,5 + 2 = 52,5 \text{ років.}$$

Діюча лінія очисних вибоїв:

$$h_d = \frac{A_z \cdot K_{\delta} \cdot K_{\text{оч}}}{V_{\text{річне}} \cdot P_{\text{ср}}}, \text{ м} \quad (3.8)$$

де K – коефіцієнт видобутку вугілля з діючих вибоїв, $K=0.95$; $V_{\text{річне}}$ – середньозважене річне посування лінії очисних вибоїв; P – середньозважена продуктивність пласта, т/м²; K_1 – коефіцієнт видобутку вугілля із очисних вибоїв.

$$P_{\text{ср}} = m_v \cdot \gamma_{\text{ср}}, \text{ т/м}^2 \quad (3.9)$$

де $\gamma_{\text{ср}}$ – середня щільність, т/м³, 1,37; m_v – виймальна потужність, м;

$$P_{\text{ср}} = 1,5 \cdot 1,37 = 2,06 \text{ т/м}^2.$$

Середньозважене річне посування лінії очисних вибоїв:

$$V_{\text{річне}} = \frac{A_{\text{з.доб}} \cdot N_{\text{дн}}}{L_{\text{ср}} \cdot P_{\text{ср}} \cdot K_u}, \text{ м} \quad (3.10)$$

де $N_{\text{дн}}$ – число робочих днів у році, $N_{\text{дн}}=303$; K_u – коефіцієнт добування вугілля; $L_{\text{ср}}$ – середня довжина = 220м.

$$V_{\text{річне}} = \frac{4500 \cdot 303}{110 \cdot 2,06 \cdot 0,98} = 6139,96, \text{ м.}$$

$$h_{\text{д}} = \frac{1363500 \cdot 0,94 \cdot 0,9}{6139,96 \cdot 2,06} = 91,2 \text{ м.}$$

Число діючих вибоїв:

$$n_3 = \frac{h_{\text{д}}}{l_3} \tag{3.11}$$

$$n_3 = \frac{91,2}{110} = 0,83$$

Проектом прийнято кількість вибоїв:

$$h_{\text{ш}} = l_3 \cdot n_3, \text{ м} \tag{3.12}$$

$$h_{\text{ш}} = 110 \cdot 1 = 110_{\text{м}}$$

РОЗДІЛ 4. РОЗКРИТТЯ І ПІДГОТОВКА ПЛАСТА

4.1. Вибір технологічної схеми шахти

Технологічну схему шахти слід розуміти як комплекс операцій з очищення, транспортування, вентиляції та переробки розкривних порід, а також комплекс наземної інфраструктури, що дозволяє здійснювати основні та допоміжні виробничі процеси.

Розкриття шахтного поля пласта п7п здійснюється вертикальними стволами з горизонтальною схемою підготовки.

Таблиця 4.1.

Якісна характеристика технологічної схеми шахти

№ п/п	Назва рівня	Варіанти
1	Розкриття	Вертикальні стволи.
2	Підготовка	Панельна.
3	Підземний транспорт	Конвеєрний.
4	Підйом	Скіповий.
5	Схема провітрювання	Флангова.
6	Система розробки	Довгими стовпами під кутом до простягання з повним порушенням покрівлі.
7	Спосіб охорони дільничих виробок	Вилученим вугільним ціликом.

4.2. Підготовка шахтного поля

4.2.1. Порядок відпрацювання запасів

Застосовано метод підготовки шахти «жила за жилою»: усі підготовчі роботи виконуються на жилі п7п. Підготовка здійснюється жила за жилою, а шахта готується горизонтально.

Переваги: 1) підвищена концентрація робіт; 2) оптимальні умови для використання стовпчастої системи видобутку.

Вугілля в жилі n7n не дуже схильне до самозаймання. Схема розкриття та підготовки цих жив повинна забезпечувати експлуатацію запасів шляхом одностороннього розширення виїмкових площ, з подальшим продовженням видобутку в напрямку непорушеного вугільного пласта. Виїмки здійснюються тунельно-прохідницьким комбайном 1ГПКс-01.

4.2.2. Вибір форми розмірів поперечного перерізу капітальних і підготовчих виробок

Дах галереї має середню міцність. Враховуючи технологічні параметри, цільове призначення та термін служби, для будівельних та підготовчих робіт вибирається криволінійний поперечний переріз.

Поперечний переріз галереї необхідно визначати за такими критеріями:

- допустима швидкість повітряного струменя;
- габаритні розміри рухомого складу та розміщення обладнання з урахуванням мінімально допустимого зазору;
- осідання кріплень під гірничим тиском та обслуговування без ремонту протягом усього терміну експлуатації.

Визначається витрата повітря, необхідна для проходження через галерею під час її експлуатації:

$$Q_{н.в.} = \frac{K_{н.} \cdot q_{CH_4} \cdot A_{доб}}{1440 \cdot C_D}, \text{ м}^3/\text{с} \quad (4.1)$$

де $K_{н.}$ - коефіцієнт, по газовиділенню; $A_{доб}$ - видобуток вугілля, т/добу; q_{CH_4} - відносне газовиділення, - до 7,9 м³/т в горизонті 500 м; C_D - допустима концентрація метану, %.

$$Q_{н.в.} = \frac{1,1 \cdot 7,9 \cdot 4500}{1440 \cdot 1} = 27,15 \text{ м}^3/\text{с}$$

Виходячи із необхідної кількості повітря, визначається мінімальний перетин виробки у просвіті:

$$S_{CB} = \frac{Q_{н.в.}}{v_{дон}}, \text{ м}^2 \quad (4.2)$$

де $v_{дон}$ - максимально допустима швидкість руху повітря, - 6 м/с.

$$S_{CB} \geq \frac{27,15}{6} = 4,5 \text{ м}^2$$

Розміри виробки мають забезпечувати розміщення технологічного обладнання із дотриманням необхідних зазорів відповідно по ПБ.

Ширина виробок B , мм:

$$B = m + A + B + P + a, \text{ м} \quad (4.3)$$

де m - зазор між кріпленням й конвеєром, мм; A - ширина транспортного засобу; B - ширина конвеєра, =800мм; P - зазор між конвеєром й рухомим складом, =400 мм; a - вільний прохід для людей, мінімально допустимий розмір за ПБ, =0,7 м.

Мінімальна ширина виробки:

$$B = 400 + 800 + 1350 + 400 + 700 = 3650 \text{ мм.}$$

Висота підготовчих виробок по центру виробки в проходці - $H_{np} = 3,36$ м, при ширині $B_{np} = 4,52$ м. Площа перерізу в проходці:

$$S_{np} = B_{np} \cdot H_{np}, \text{ м}^2 \quad (4.4)$$

$$S_{np} = 4,52 \cdot 3,36 = 15,2 \text{ м}^2$$

Висота виробки в просвіті при проходці $H_{св} = 3,13$ м, - після осідання 2,54 м, Ширина у просвіті до осідання - $B_{св} = 4,18$ м, після осідання - $B_{св} = 4,08$ м. Площа перерізу у просвіті:

$$S_{св} = B_{св} \cdot H_{св} \quad (4.5)$$

$$S_{св.пр} = 4,18 \cdot 3,13 = 13,1 \text{ м}^2$$

$$S_{св.по} = 4,08 \cdot 2,5 = 10,2 \text{ м}^2$$

Таблиця 4.2.

Розміри поперечного перерізу виробок

Ширина виробки, м		Висота виробки		Площа перерізу, м ²	
в проходці	в просвіті	в проходці	в просвіті	в проходці	в просвіті
4,181	4,081	3,131	3,031	13,11	10,41

Проектом приймається арочне кріплення - АКП-3/11,2. Січення виробки - до осідання 13 м², після осідання - 10,4 м².

Перевірка по швидкості руху:

$$V = \frac{Q_{н.в.}}{S_{св}} \leq V_{доп}, \text{ м/с} \quad (4.6)$$

Для підготовчих виробок:

$$V = \frac{27,15}{10,4} = 2,6 \text{ м/с} < V_{доп} = 6 \text{ м/с}$$

Для капітальних виробок:

$$V = \frac{27,15}{10,2} = 2,66 \text{ м/с} < V_{доп} = 6 \text{ м/с}$$

Умови перевірки виконуються

4.3. Проведення капітальних і підготовчих виробок

4.3.1. Вибір технічних засобів, необхідних для проведення капітальних і підготовчих виробок

Для гірничих робіт пропонується використовувати тунельну комбінацію КСП=32, а для доставки матеріалів і обладнання та їх переміщення по 111-й конвеєрній колії встановлено шахтний конвеєр 1Л800.

Таблиця 4.3.

Технічна характеристика прохідницького комбайна КСП-32

Назва параметра	Значення
Діапазон перерізів проведених виробок, м ²	10-32
Продуктивність, не менше: по вугіллю, м ³ /хв (т/хв) по породі міцністю $\sigma_{сж} \leq 70$ МПа, м ³ /хв	1,61 0,31
Швидкість пересування комбайна, м/с (м/хв), не менше	3
Сумарна потужність електродвигунів, встановлених на комбайні (з гідроприводом живильника), кВт, не менше	200
Потужність електродвигуна виконавчого органу, кВт, не менше	110
Маса комбайна, т, не більше	47

Таблиця 4.4.

Характеристика стрічкового конвеєра 1Л800

Ширина стрічки, мм	Приймальна здатність, м ³ /хв	Розрахункове виробництво., т/г	Максим. довжина, м	Швидкість стрічки, м/с	Потужність привода, кВт
800	6,91	330 / 410	500	1,61 / 2,01	75

Для доставки матеріалів і обладнання та розгортання під'їзного шляху 185 було прокладено залізничну колію шириною 900 мм та встановлено лебідки.

4.4. Розрахунок кріплення капітальних і підготовчих виробок

Максимальна глибина проведення виробки..... Н = 520 м

Кут падіння (максимальний) 3°

Спосіб проведення комбайн

Таблиця 4.5.

Фізико-механічні властивості вугілля й порід

№ пласта	Назва	Потужність, м	Коефіцієнт міцності	Опір стискання порід, мПа	Коефіцієнт порушення масиву
1	Алевроліт сірий	0,951-2,131	5	37,21	0,91
2	Аргіліт темно-сірий	3,501-6,751	4	12,81	0,91
3	Вугілля	1,401-1,581	1,51	15	0,91
4	Алевроліт сірий	1,701-3,651	5	37,21	0,91

4.4.1. Розрахунок арочного кріплення капітальних виробок

Розрахунок арочного кріплення

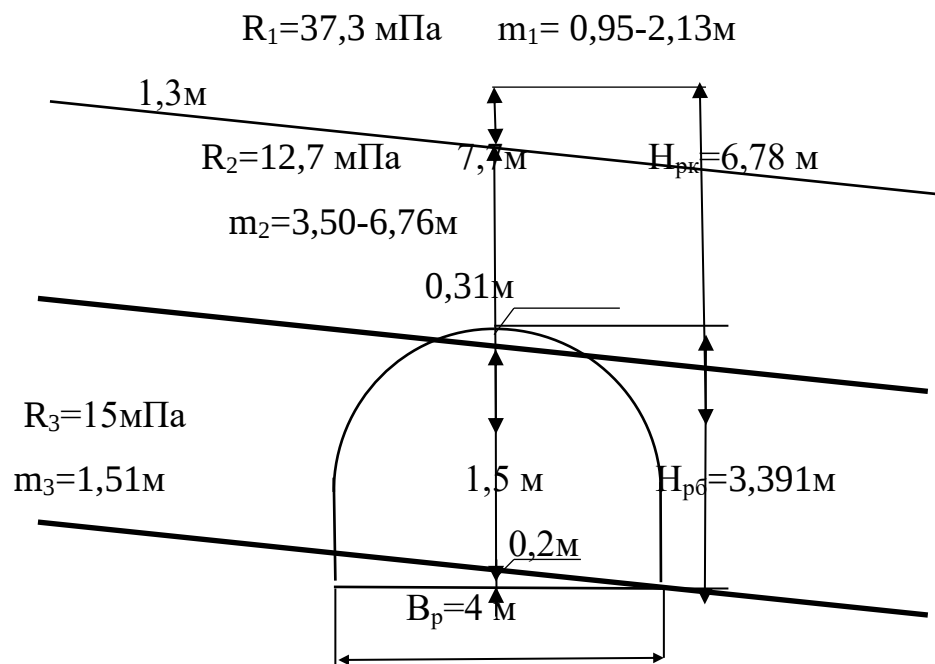

 $R_4 = 50 \text{ мПа}$ $m_4 = 1,701-3,651 \text{ м}$

Рис. 4.1 – Розрахункова схема

2) Визначається розрахунковий опір порід покрівлі на стиск:

$$R_{\text{ск}} = \frac{(R_1 \cdot m_1 + \dots + R_i \cdot m_i) K_c}{\Sigma m_i}, \text{ мПа} \quad (4.7)$$

де R_i - опір стиску, мПа; m_i - потужність порід, м;

K_c - коефіцієнт, $K_c = 0,9$;

$$R_{Cj} = K_c \cdot R_j, \text{ мПа} \quad (4.8)$$

$$R_{C1} = K_c \cdot R_1 = 0,9 \cdot 37,2 = 33,48, \text{ мПа}$$

$$R_{C2} = K_c \cdot R_2 = 0,9 \cdot 37,2 = 33,48, \text{ мПа}$$

$$R_{C3} = K_c \cdot R_3 = 0,9 \cdot 37,2 = 33,48, \text{ мПа}$$

$$R_{C2} = K_c \cdot R_2 = 0,9 \cdot 37,2 = 33,48, \text{ мПа}$$

Виробка суха, міцність від впливу вологи не знижується.

Розрахункова висота для покрівлі:

$$H_{\text{п.к}} = 1,5b, \text{ м} \quad (4.9)$$

де b - розрахункова ширина виробки, м.

$$H_{\text{п.к}} = 1,5 \cdot 4,52 = 6,78 \text{ м}$$

Розрахункова висота пластів:

$$H_p = H = 3,39 \text{ м}$$

де H - розрахункова висота виробки в проходці, м.

Середнє значення порід на стиск:

$$R_{\text{ск}} = \frac{37,2 \cdot 1,3 + 12,8 \cdot 7,7}{1,3 + 7,7} = 16,32 \text{ мПа.}$$

Середнє значення порід на стиск

$$R_{\text{сб}} = \frac{32,2 \cdot 0,3 + 13,5 \cdot 4 + 45 \cdot 0,2}{0,3 + 4 + 0,2} = 16,15 \text{ мПа.}$$

3) Зсув порід:

$$U_c = U_m \cdot K_a \cdot K_q \cdot K_s \cdot K_b \quad (4.10)$$

де K_a - коефіцієнт кута залягання порід, для покрівлі, - $K_a = 0,85$, для боків виробки - $K = 0,85$; K_q - коефіцієнт напрямку зміщення порід, для кривлі і ґрунту, - $K_q = 1$, для боків виробки - $K_q = 0,45$;

$$K_s = 0,2(B - 1) = 0,2(4,52 - 1) = 0,7 \text{ - для ґрунту й покрівлі;}$$

$$K_s = 0,2(H - 1) = 0,2(3,36 - 1) = 0,47 \text{ - для бічних зсувів.}$$

K_b - коефіцієнт впливу виробок; K_b - коефіцієнт впливу часу на зміщення порід, - більше 15 років $K_b = 1$.

$$K_b = K_m \frac{b_1 + b_2}{L}, \quad (4.11)$$

де K_a - коефіцієнт глибини, $K_a = 1,8$; b_1 і b_2 - ширина виробки; L - відстань поміж сусідніми виробками, $L = 20$ м.

$$K_b = 1,8 \frac{4,52 + 4,52}{20} = 0,81$$

Типове зміщення порід для покрівлі $U_{т.кр} = 70$ мм, ґрунту $U_{т.п} = 80$, для боків $U_{т.б} = 420$ мм.

Зсув порід для покрівлі, ґрунту й боків складе відповідно:

$$U_{т.кр} = 70 \cdot 0,85 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot 0,81 = 33,73 \text{ мм;}$$

$$U_{т.п} = 80 \cdot 0,85 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot 0,81 = 38,56 \text{ мм;}$$

$$U_{т.б} = 420 \cdot 0,85 \cdot 0,45 \cdot 0,47 \cdot 0,82 = 61,91$$

4) Навантаження на 1 п. м. виробки для покрівлі й ґрунту складає:

$$P = K_{п} \cdot K_{np} \cdot B \cdot P_{п}, \text{ кПа} \quad (4.12)$$

Навантаження на 1 п.м. виробки для боків виробки складає:

$$P = K_{\pi} \cdot K_{np} \cdot H \cdot P_n, \text{ кПа} \quad (4.13)$$

де $B = 4,18$ м - ширина виробки; $H = 3,13$ м – висота виробки; $K_{\pi} = 1,1$ - коефіцієнт перевантаження; $K_{np} = 0,6$ - коефіцієнт умов проведення виробки по при $H / R_{с.п.кр} = 520 / 47,4 = 10,97$; P_n – нормативне навантаження, що визначається за графіком залежно від зсуву порід. Для покрівлі $P_{н.к} = 47$ кПа, ґрунту $P_{н.п} = 50$ кПа, боків $P_{н.к} = 70$ кПа.

Навантаження на 1 п.м. виробки для покрівлі, ґрунту й боків виробки складе відповідно:

$$P_{кр} = 1,1 \cdot 0,8 \cdot 4,18 \cdot 47 = 172,88 \text{ кПа};$$

$$P_{\pi} = 1,1 \cdot 0,8 \cdot 4,18 \cdot 50 = 183,92 \text{ кПа};$$

$$P_{\phi} = 1,1 \cdot 0,8 \cdot 3,13 \cdot 70 = 192,81 \text{ кПа}.$$

5) Проектом приймається - арочне кріплення АКП-3/11,2 із несучою здатністю $N = 290$ кН. Щільність установки кріплення (n):

$$n \geq \frac{P}{N}, \text{ рами/м.} \quad (4.14)$$

$$n \geq \frac{183,92}{290} = 0,63 \text{ рами/м.}$$

Приймається $N = 1,25$ рами/м, рами кріплення встановлюються через 0,8 м.

6) Вертикальна податливість кріплення:

$$\Delta \geq U_{кр} \cdot k_{oc}, \text{ мм} \quad (4.15)$$

де Δ - конструктивна податливість кріплення, мм;

$$k_{oc} = 0,89$$

$$\Delta = 300 \geq 0,89 \cdot 73 = 65 \text{ мм}.$$

Арочне металеве кріплення КМП АЗ 13-27 забезпечує нормальну експлуатаційну розглянуту виробку.

Охорона надр

Видобуток запасів вугілля здійснюється згідно з технічним планом, мінімізуючи кількість шахтних хвостів. Підтримується темпи поновлення запасів. Для зменшення споживання вугілля в шахті впроваджено систему безхвостоподібного видобутку.

Відведення та очищення води

Шахтні води відкачуються на поверхню та транспортуються до системи відстійників. Фізико-хімічний та бактеріологічний склад води, що надходить у шахту, періодично контролюється (не рідше одного разу на квартал).

У разі невідповідності санітарним нормам впроваджуються заходи щодо дезінфекції та очищення води.

Гасіння резервуарів та укладання кам'яної засипки

Видобутий відвал відкладається на шахтні хвостові відходи. Пожежозабезпечення забезпечується шляхом укладання кам'яної засипки послідовними шарами, зі зняттям шарів негорючих матеріалів. Всі роботи виконуються спеціалізованим відділом пожежогасіння та рекультивації відходів державного підприємства «Львіввугілля».

Якість повітря

Для захисту атмосфери вжито таких заходів:

- використання технічних засобів для мінімізації викидів забруднюючих речовин в атмосферу;
- локалізація викидів шкідливих речовин у їх джерелах;
- очищення промислових атмосферних викидів за допомогою систем пиловловлення.

Загальні вказівки до безпечної експлуатації вуглевиймального комбайна

1. Зернозбиральний комбайн дозволено експлуатувати, якщо він правильно зчеплений з обладнанням, з яким він взаємодіє в полі.

Перед початком роботи необхідно провести візуальний огляд та такі перевірки:

- наявність мастила в редукторах;
- правильність натягу;
- стан ріжучого інструменту;
- роботу системи зрошення;
- роботу важелів та кнопок керування;
- стан тягових ланцюгів та гусениць;
- стан запобіжного троса.
- Виявлені аномалії необхідно виправити.

2. Під час переміщення конвеєра між відстійником та забоєм необхідно підтримувати зазор не менше 250 мм: конвеєр необхідно переміщувати на мінімальній відстані 2 м від опорних полозів комбайна. 3. Організація роботи в шахті з комбайном 1ГШ-68 повинна враховувати такі основні положення:

- Одна зміна на день повинна бути присвячена технічному обслуговуванню (регулярне технічне обслуговування та належна експлуатація забезпечують правильне функціонування комбайна);

- Усі операції в шахті, пов'язані з видобутком вугілля, повинні бути максимально об'єднані за часом;

- У кожен часовий інтервал цикл видобутку в шахті (видобуток вугілля, завантаження на конвеєр, закриття шахти, рух конвеєра та закриття, рух розвантажувального пристрою) має бути завершений.

Дотримання цих положень збільшить видобуток шахти.

Заходи безпеки при експлуатації вуглевиймального комбайна

1. Усі роботи в очисній ямі повинні виконуватися відповідно до «Правил безпеки на вугільних та сланцевих шахтах».

2. До роботи на комбайні допускаються лише особи, які пройшли спеціальне навчання та мають спеціальний сертифікат.

3. Верстат повинен бути закріплений суворо відповідно до сертифіката про затвердження типу, виданого у встановленому порядку.

4. Електрообладнання комбайна та допоміжного обладнання повинні бути вибухобезпечного виконання.

5. Під час роботи на шахтах III категорії та вище оператор комбайна та його помічник повинні бути оснащені аналізатором метану.

6. Використання комбайна на пластах з кутом нахилу 9° і більше повинно здійснюватися за допомогою запобіжної лебідки. Відпускання троса запобіжної лебідки заборонено. (У нашому проекті встановлення запобіжної лебідки не є обов'язковим.)

7. Забороняється використовувати тяговий ланцюг без заводського сертифіката випробувань із зазначенням допустимого навантаження. Дата встановлення ланцюга має бути зафіксована у сертифікаті про затвердження типу комбайна.

8. Тяговий ланцюг та його кріпильні пристрої до конвеєра повинні проходити технічний огляд:

- щоденно, оператором комбайна та керівником бригади;
- щомісяця, кваліфікованим персоналом, призначеним керівником секції.

Результати огляду мають бути зафіксовані в журналі.

9. Якщо 28-метрова ділянка тягового ланцюга має більше 5 ланок, її необхідно замінити.

10. Під час огляду ланцюга особливу увагу необхідно приділяти:

- стану верхнього та нижнього зчіпних пристроїв;
- кількості та стану ланок. Заміна пошкоджених або зношених зчіпних пристроїв та ланок є обов'язковою.

Забороняється:

- працювати зі зчіпними пристроями, що мають тріщини або деформацію;
- працювати зі зчіпними пристроями, осі яких не закріплені та болти не

затягнуті;

- замінювати осі 0,50 мм на слабші;
- відкривати замок зчіпного пристрою, коли ланцюг знаходиться під натягом;
- для підключення тягового ланцюга використовувати з'єднувальні кронштейни без прокладок, прикріплені до осі;
- не використовувати тягові ланцюги з пошкодженими або зношеними ланками;

11. На початку кожної зміни оператор комбайна або його помічник повинен оглянути резервуар транспортера. Особливу увагу слід звернути на стан ущільнень ланцюга решіт та скребка.

Зсув між ситами не повинен перевищувати 10 мм.

12. Перед запуском комбайна та натягом приводного ланцюга повинен бути поданий попереджувальний сигнал по всій довжині решета. Обов'язково переконайтеся, що ніхто не знаходиться на відстані не менше 2 метрів від робочих органів.

13. Огляд, заміну ножів жатки та ремонт комбайна необхідно проводити лише при вимкненій машині та зупиненому транспортері. У цьому випадку муфти, що використовуються для запуску різальних елементів, повинні бути від'єднані від муфт електродвигуна. Кнопки «Стоп», розташовані біля різальних елементів, пускачів комбайна та транспортера, а також живильника, повинні бути ввімкнені, а також має бути вивішений знак «Не запускати – Виконується робота».

14. Забороняється транспортувати деревину чи будь-які інші предмети на конвеєрі жатки під комбайном.

15. Суворо забороняється змінювати схему підключення пульта дистанційного керування.

16. Жодному члену бригади, крім електрика, не дозволяється виконувати ремонт електрообладнання комбайна.

17. Оператору заборонено працювати на комбайні без гумових

рукавичок.

18. Будь-які роботи на комбайні дозволені лише за умови роботи системи зрошення.

19. Коли оператор не знаходиться поруч із комбайном, його робота та робота похилої камери заборонені.

20. Залишаючи комбайн, оператор повинен:

- зупинити двигун кнопкою "Зупинка комбайна" на панелі керування;
- зупинити похилу камеру кнопкою "Зупинка транспортера" на панелі керування;
- заблокувати кнопки "Стоп" за допомогою блокувального механізму, розташованого біля виконавчих механізмів;
- перевести важелі активації різального агрегату в положення "Стоп";
- зменшити швидкість подачі до нуля;
- закрити клапан системи зрошення комбайна.

ВИСНОВКИ

В рамках розвитку гірничої справи компанії було впроваджено нове будівництво на пласті n7n шахти «Великомостівська». Метод підготовки пласта був наступним: усі підготовчі роботи виконуються на пласті n7n. Підготовка виконується пласт за пластом за панельною схемою підготовки. Переваги: 1) підвищена концентрація робіт; 2) сприятливіші умови для використання цільової системи видобутку.

Пласт n7n розкривається за допомогою похилих стволів, централізованої системи вентиляції та довгої цільової системи видобутку з малим кутом висування та повним обваленням покрівлі. Виробки захищені ціликами, що видобуваються.

В рамках цього випускного проекту я розрахував промислові запаси шахти на рівні 65 419 200 тон, її виробничу потужність – 1 363 500 тон/рік, а термін служби шахти – 50 років. Для забезпечення нормального експлуатаційного виробництва обране арочне металеве кріплення КМП АЗ 13-27. Планується виробництво бурової установки 1ГПКс-01, а для транспортування матеріалів та обладнання та їх переміщення конвеєрною колією 185 встановлено шахтний конвеєр 1Л800.

Конструктивні рішення щодо використання бурової установки 1ГПКс-01 у поєднанні з телескопічним стрічковим конвеєром 1Л800 та арочною металевою кріпленням КМП АЗ 13-27 покращують умови праці, комфорт та безпеку.

Вентиляція шахти забезпечується за допомогою інжекції. Відповідно до технічних умов на промислові вентилятори було обрано вентилятор ВОД-30М.

ЛІТЕРАТУРА

1. Инструкция по безопасному ведению горных работ на пластах, опасных по внезапным выбросам угля (породы) и газа (РД 05-350-00).
2. Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт. - Макеевка: Мак НИИ 1989. - 319с.
3. Криволапов В.Г. Пылевзрывозащита подготовительных выработок: учебное пособие / В.Г. Криволапов, Д.Ю. Палеев, И.Г. Ищук. – НК: ГИУ, 2004. – 123 с.
4. Килячков А.П. Технология горного производства: Учеб для вузов. - К.: Недра, 1992.- 415с.
5. Инструкция по предупреждению и тушению эндогенных пожаров на шахтах Донбаса - Донецк, 1989.
6. Электрификация горных производств: Рекомендации к выполнению курсового проекта / Сост.: Новоселов В.А.: ГИУ.-НК, 1998. - 30с.
7. Медведев Г.Д. Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий - К. 1988.
8. Сидоров В.Н., Аппаратура аварийного оповещения и персонального вызова на шахтах//Уголь-2014. - №5. – С.40.
9. Лапин Э.С., Басовский Б.И. Оснащение шахт автоматизированными информационно-управляющими системами современного уровня//Уголь – 2003. - №12. – С. 30.
10. Система позиционирования горнорабочих и транспорта СПГТ-41. Рекламный проспект :- 2008.-6с.
11. Маланчук Зіновій Романович. Геотехнології гірництва : навч. посібн. / З.Р. Маланчук, С.Р. Боблях. – Рівне: НУВГП, 2013. – 200 с.
12. Технологія підземної розробки пластових родовищ корисних копалин: Підручник для вузів / Бондаренко В.І., Кузьменко О.М., Грядущий Ю.Б., Гайдук В.А., Колоколов О.В., Табаченко М.М., Почепов В.М. – Дніпропетровськ, 2005. – 708 с.

13. Бондаренко В.І., Іл'яшов М.О., Руденко М.К., Саллі С.В. Організація та планування очисних і підготовчих робіт. Підручник. – Дніпропетровськ, 2012. – 332 с.
14. Мала гірнича енциклопедія. В 3-х т. / За ред. В. С. Білецького. — Донецьк: Донбас, 2004.
15. Маланчук З.Р., Боблях С.Р. , Маланчук Є.З. Гідровидобуток корисних копалин. Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2009. – 280 с.
16. Саллі С.В., Бондаренко Я.П., Терещенко М.К. Управління техніко-економічними параметрами вугільних шахт – Д.: Герда, 2009. – 150 с.
17. Технологія підземної розробки пластових родовищ корисних копалин. Д.В.Дорохов., В.І.Сивохін., О.С.Подтикалов.-Донецьк:ДонНТУ, 2004.- 266 с.
18. Вербиченко В. Львіввугілля: тепло сонячного каменя. – Львів, 2001. – 255 с.
19. Спеціальні технології видобутку корисних копалин. Маланчук З.Р. Маланчук Є.З. Корнієнко В.Я. Навчальний посібник – Рівне: НУВГП, 2017, С. 290.
20. Topical scientific researches into resource-saving technologies of mineral mining and processing. Multi-authored monograph /Edited by Professor Z.R. Malanchuk. – Sofia: Publishing House “St.Ivan Rilski”, 2020. - 446 p. ISBN 978-954-353-408-1. UDC 622.002. <http://ep3.nuwm.edu.ua/17471/>

