

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

Геологорозвідувальний
 (факультет)

Кафедра нафтогазової інженерії та буріння
 (повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
 кваліфікаційної роботи ступеню магістра
 (бакалавра, магістра)

студента Романко Андрій Павлович
 (ПІБ)

академічної групи 185М-19з-1 ГРФ
 (шифр)

спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології
 (код і назва спеціальності)

спеціалізації _____

за освітньо-професійною програмою «Нафтогазова інженерія та технології»
 (офіційна назва)

на тему Розробка технології проведення тампонажних робіт при будівництві шахтного стовбура
 (назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Камишацький О.Ф.			
розділів:				
Технологічний	Камишацький О.Ф.			
Економічний	Камишацький О.Ф.			
Охорона праці	Савельєв Д.В.			
Рецензент	Сокурєнко М.В.			
Нормоконтролер	Расцветаєв В.О.			

Дніпро
 2020

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри

нафтогазової інженерії та буріння

(повна назва)

Коров'яка Є.А.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

« » _____ 2020 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеню магістра
(бакалавра, магістра)

студенту Романко Андрію Павловичу академічної групи 185М-19з-1 ГРФ
(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології
спеціалізації _____

за освітньо-професійною програмою «Нафтогазова інженерія та технології»
на тему Розробка технології проведення тампонажних робіт при будівництві
шахтного стовбура

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 27.10.2020р.
№809-с.

Розділ	Зміст	Термін виконання
Технологічний	Провести аналітичний огляд технологій створення непроникних оболонок для шахтних стовбурів. Розрахунок основних параметрів непроникних оболонок для шахтних стовбурів. Обґрунтувати вибір обладнання для проведення тампонажних робіт та обладнання для буріння похило-скерованих свердловин	01.12.2020
Економічний	Обґрунтування економічної ефективності комбінованого способу тампонування	05.12.2020
Охорона праці	Аналіз потенційних небезпек запроєктованого об'єкта і можливостей негативного впливу його на навколишнє природне середовище.	10.12.2020

Завдання видано _____

(підпис керівника)

Камишацький О.Ф.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі 27.10.2020р.Дата подання до екзаменаційної комісії 14.12.2020р.

Прийнято до виконання _____

(підпис студента)

Романко А.П.

(прізвище, ініціали)

Реферат

ШАХТНИЙ СТОВБУР, ТАМПОНАЖ, ВОДОНОСНИЙ ГОРИЗОНТ, ПРОМИВНА РІДИНА, ТЕХНОЛОГІЯ БУРІННЯ

Пояснювальна записка: 69 с, 22 рис., 9 табл., 14 джерел.

Кваліфікаційна робота присвячена вдосконаленню технології створення ізоляційної оболонки при проходці шахтних стволів в складних гірничо-геологічних умовах.

Робота складається з 6 розділів.

Перший розділ присвячений аналізу технологій для створення водонепроникної оболонки при проходці шахтних стволів в складних гірничо-геологічних умовах.

Другий розділ включає нову схему створення водонепроникної оболонки при проходці шахтних стволів в складних гірничо-геологічних умовах, методику проектування водонепроникною оболонки і розрахунок основних її технологічних характеристик.

У третьому розділі наводиться технологія проведення бурових і тампонажних робіт.

У четвертому розділі наведені очікувані техніко-економічні показники від впровадження нову схему створення водонепроникної оболонки при проходці шахтних стволів в складних гірничо-геологічних умовах.

Охорона праці і техніка безпеки приведені в розділі 5.

ЗМІСТ

Вступ.....	5
РОЗДІЛ 1 Аналіз технологій для створення водонепроникної оболонки в складних гідрогеологічних умовах при проходці шахтного стовбура.....	6
1.1 Штучне заморожування ґрунтів з застосування розсолів.....	6
1.2 Низькотемпературне заморожування ґрунтів рідкими і твердими хладагенами.....	12
1.3 Технологічні схеми по створенню водонепроникною оболонки при проходці шахтного стовбура	21
1.4 Цілі і завдання магістерської роботи.....	30
РОЗДІЛ 2 Удосконалення технології створення ізоляційної оболонки при проходці шахтних стволів на прикладі ЗЗРК.....	31
2.1 Схема споруди ізоляційної оболонки навколо стовбура шахти з видобутку руд ЗЗРК.....	31
2.2 Методика проектування тампонажних робіт	37
2.3 Проектування ізоляційних завіс навколо вертикальних шахтних стволів через свердловини	41
РОЗДІЛ 3 Удосконалена технологія для створення ізоляційної оболонки при проходці шахтного стовбура.....	48
3.1 Технологія буріння свердловин	48
3.2 Обладнання та інструмент.....	49
РОЗДІЛ 4 Очікувані техніко-економічні показники	52
РОЗДІЛ 5 Охорона праці	54
РОЗДІЛ 6 Охорона довкілля та підземних надр	66
Висновки	68
Список використаної літератури	69

Вступ

Одним з основних факторів, що знижують швидкість проходки шахтних стволів та інших капітальних гірничих виробок, є наводненість гірських порід. Попереднє придушення водопритоків при проходці капітальних гірничих виробок в складних гідрогеологічних умовах є, як правило, головним із шляхів підвищення ефективності шахтного будівництва.

Технологічний процес проведення капітальних гірничих виробок в більшості випадків передбачає розробку і здійснення заходів щодо попередження та ліквідації притоку підземних вод в гірничі виробки. Застосування спеціальних способів проходки, від успішного проведення яких у величезній мірі залежать терміни і техніко-економічні показники будівництва шахти в цілому.

Традиційні способи боротьби з водопритоками - попередня цементація із забою ствола або заморожування, раніше повсюдно застосовувалися, в багатьох випадках виявлялися або малоефективними, або надзвичайно дорогими і до того ж на їх реалізацію було потрібно багато часу, через що непомірно розтягувалися терміни будівництва шахти.

Статистика показує, що є випадки, коли проходка стволів з урахуванням часу на цементацію із забою займала понад 60% загального терміну будівництва шахти.

На сьогоднішній день, в умовах складної економічної обстановки в Україні та Світі, розробка нових методів тампонажу при проходці гірських виробок для гірничодобувної промисловості стає не просто актуальним завданням, а життєвою необхідною умовою для успішного розвитку всіх галузей нашої економіки.

РОЗДІЛ 1 Аналіз технологій для створення водонепроникної оболонки в складних гідрогеологічних умовах при проходці шахтного стовбура

В даному аналізі технологій для створення водонепроникної оболонки в складних гідрогеологічних умовах для проходки шахти стовбура, ми розглянемо такі способи:

1. Штучне заморожування ґрунтів з ропні способом
2. Низькотемпературне заморожування ґрунтів рідкими і твердими холодоагентами.
3. Технологічні схеми комплексного методу тампонажу обводнених гірських порід

1.1 Штучне заморожування ґрунтів з застосування розсолів

Штучне заморожування ґрунтів дозволяє створити міцне огороження кругового або прямокутного обрису із замороженого ґрунту, що перешкоджає проникненню в вироблення ґрунтової води або водонасичених нестійких ґрунтів. Таке огороження сприймає тиск навколишнього вироблення або котловану ґрунту, а також гідростатичний напір ґрунтових вод.

Для заморожування ґрунтів зазвичай використовують так званий холодильний агент (холодоагент). Зазвичай в якості холодоагенту застосовують охолоджений водний розчин хлористого кальцію (розсіл), який має здатність залишатися рідким при негативних температурах. Такий розсіл, охолоджений на станції, за системою труб подають до заморожуючим колонок, опущеним в пробурені свердловини.

Схема установки для заморожування ґрунтів показана на рис. 1.1 [1].

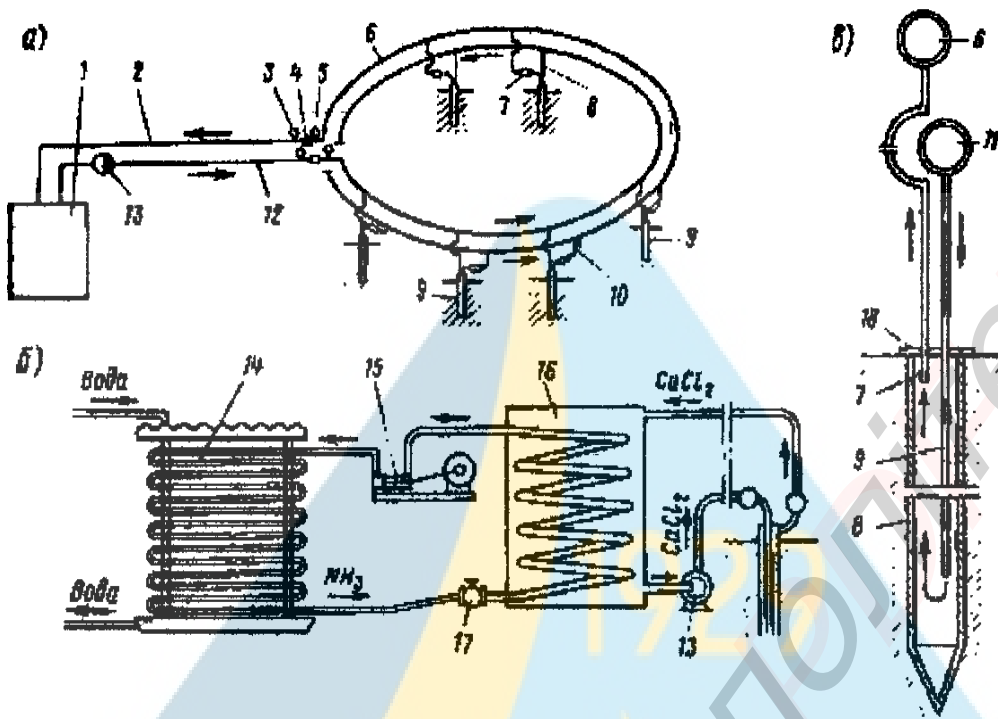


Рисунок 1.1 - Установка для заморожування ґрунтів: а - схема циркуляції розчину; б - схема станції; в - конструкція колонки; 1 - розсолу бак; 2 - зворотний розсолوپроводу; 3 - термометр; 4 - водомір; 5 - манометр; 6 - колекторне кільце; 7 - відводить труба; 8 - заморожують колонки; 9 - живить труба; 10 - кран; 11 - розподільний розсолوپроводу; 12 - прямий розсолوپровід; 13 - насос; 14 - конденсатор; 15 - аміачний компресор; 16 - випарник; 17 - регулюючий вентиль; 18 - головка заморожуючої колонки

Для створення льодогрунтового огорожі попередньо по контуру майбутньої вироблення через всю товщу водоносних ґрунтів бурять свердловини, заглиблений кінці їх на 2-5 м в водотривкий ґрунт (глини, щільні безводні сланці, мергелі). Відстань між цими свердловинами визначається проектом з розрахунку, що радіус наморожують навколо свердловини льодогрунтового циліндра становить 1,25-1,5.

У випадках коли не представляється можливим заглибити контурні заморожують свердловини в водоупорами, гуртовий масив заморожують по всьому перетину споруджується вироблення, для чого заморожують свердловини бу-

рять і всередині контурних свердловин.

У пробурені свердловини опускають заморожуючі труби - колонки з наглухо завареним нижнім кінцем (дном) (рис. 1.1). У колонки, не доходячи до дна їх на 40-50 см, опускають труби меншого діаметру з відкритим нижнім кінцем - живлять труби.

Заморожуючі колонки через спеціальні оголовки з'єднують в розташовану на поверхні загальну систему, що складається з труби-розподільника, по якій до живильних труб подається охолоджене на заморожуючій станції розчин хлористого кальцію (розсіл), і труби-колектора, що відводить розсіл з колонок до тієї ж станції.

На замораживаючій станції монтують насосно-компресорні агрегати і пристрої, призначені для забезпечення роботи всієї системи заморожування. Холодний розсіл насосами нагнітається в розподільник, звідки він рівномірно розходить по гоуде трубах заморожують колонок. Досягнувши дна колонки, розсіл, тиск якого підтримується насосами на станції, піднімається вгору по кільцевому простору між живильною трубою і замораживаючій колонкою, омиваючи її внутрішні стінки. При цьому відбувається теплообмін: розсіл забирає тепло у ґрунту, що оточує колонку, і знижує його температуру, що поступово призводить до заморожування ґрунту. Потім з колонки через оголовок розсіл надходить в колектор, а з нього - на заморожуючу станцію, де знову охолоджується.

На замораживаючій станції монтують дві системи машин і механізмів. Перша система (аміачна) призначена для охолодження розсолу аміаком і включає компресор, конденсатор і випарник, з'єднані трубопроводами. Друга система (розсільна) призначена для забезпечення циркуляції розсолу і включає розсолу бак, насос, трубопроводи, розподільник, колектор і заморожують колонки.

Охолодження розсолу відбувається наступним чином. Компресор стискає засмоктує з випарника пари рідкого аміаку до тиску 0,8-1,2 МПа, при цьому відбувається нагрів парів аміаку. Стислі пари аміаку надходять по трубопроводу в конденсатор, що складається з труб, постійно омиваються холодною водою,

де пари аміаку охолоджуються, перетворюючись на рідину. Рідкий аміак надходить у випарник. Секції випарника знаходяться в баку, заповненому розсолон - водним розчином хлористого кальцію, які мерзнуть при температурі - 34С. Випаровуючись, рідкий аміак забирає від розсолу значна кількість тепла, необхідне для пароутворення, при цьому розсіл охолоджується до температури -20 ... -26С. Потім за допомогою відцентрового насоса охолоджується розсіл нагнітається в розподільник, з якого надходить в заморожують колонки, і, віддаючи частину холоду ґрунту, повертається назад по колектору в випарник для повторного охолодження. Далі цикл повторюється.

Поступово навколо кожної колонки утворюється масив замороженого ґрунту циліндричної форми. При подальшому заморожуванні обсяг заморожених циліндрів збільшується, і вони мерзнуть між собою в суцільний кільцевий масив (рис. 1.2) [1].

Час, необхідний для утворення замороженого масиву, залежить від гідрогеологічних умов, числа заморожують колонок, температури циркулюючого розсолу, проектної товщини замороженого масиву. Орієнтовний термін для створення замороженого контуру при відстані між свердловинами 1,25 м коливається в межах від 40 до 60 діб при цілодобовій роботі заморожувачої станції. Цей процес називають активним заморожуванням. Щоб масив підтримувався в замороженому стані, заморожувача станція протягом всього часу проходки в замороженої зоні працює по режиму, який визначається в проекті (в одну або дві зміни), - це період підтримки заморожування.

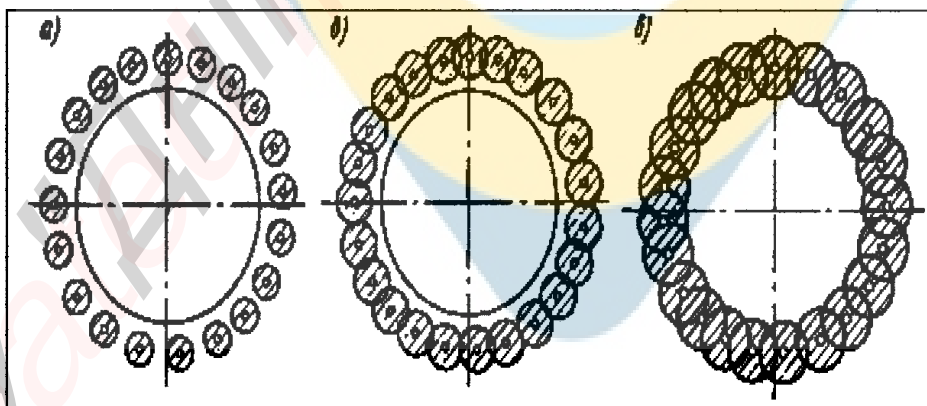


Рисунок 1.2 - Послідовність створення льодогрунтового кільцевого масиву

навколо стовбура шахти: а - початковий період; б - середина процесу; в - кінець заморожування

Про створення замкнутого льодогрунтової огорожі судять по підняттю рівня води в спеціально пробуреної контрольної гідрогеологічної свердловині. Коли створення замкнутого льодогрунтової огорожі на одному з водоносних горизонтів закінчується і починається його потовщення, вода всередині замороженого контуру відчуває тиск товщають стін огорожі, і рівень води в контрольній свердловині піднімається.

Роботи по проведенню заморожування починають з буріння свердловин та встановлення в них заморожують колонок з живлять трубами. Паралельно ведуться роботи з будівництва замороживаючої станції, монтажу обладнання та розсолпроводу з таким розрахунком, щоб до закінчення буріння свердловин можна було провести випробування і ввести всю систему в роботу.

Виробництво гірничопрхідницьких і будівельних робіт в замороженої зоні має ряд особливостей. Роботи слід вести при ретельному контролі за станом льодогрунтового огорожі і режимом роботи замороживаючої станції для збереження розмірів льодогрунтового огорожі і його температури.

При відкритих роботах виїмку ґрунту з котловану в період позитивних температур повітря необхідно вести з захистом стінок льодогрунтового огорожі від дії атмосферних опадів і сонячних променів.

При розробці ґрунту буропідривних способом необхідно дотримуватися запобіжних заходів, не допускати деформації льодогрунтового огорожі і пошкодження заморожують колонок.

Після закінчення прохідницьких робіт і зведення постійної оброблення споруди приступають до відтавання заморожених ґрунтів, яке може відбуватися природним шляхом або виконується штучно шляхом нагнітання в свердловини нагрітого розсолу або води.

Але у даного способу є ряд недоліків, за якими можна сказати, що застосувати цю технологію в наших гірничо-технологічних умовах дуже важ-

ко.

Перша причина. Розглянемо конструкцію для створення ледопородного огорожі. За проектом наш ствол шахти повинен бути 7,5 м в діаметрі, так як для ефективного створення ледопородного огорожі нам необхідно пробури-ти 40 свердловин на глибину 350 м, розташованих по колу 15 м кінцевим діаметром 190мм., В яких Монтуєте заморожують колонки з труб 146 * 10мм.

Свердловина від свердловини по діаметру повинна знаходитися 1,2 м., При цьому всі свердловини повинні бути вертикально рівними, допускається відхилення 0,5 м. На забої, тому як заморожування водоносних порід при даному способі максимум в діаметрі до 2 м навколо кожної свердловини. Звичайно якщо пробурити вертикально рівні свердловини і це в теорії цілком можливо, але як відомо не завжди можна здійснити на практиці через багатьох факторів. Навіть взяти на гірничо-геологічні умови де зустрічаються пласти на глибині починаючи 286-310м з категорією буримости VIII - XI під великим кутом. Якщо навіть взяти пробурені розвідувальні свердловини то в результаті, кожна свердловина була відхилена від заданої проектної задачі на 12-14 метрів на забої. Підіб'ємо підсумки, що існує великий ризик,

Друга причина. Розглянемо економічну сторону, що на сьогоднішній день досить важливий фактор. Для заморожування ґрунтів зазвичай використовують так званий холодильний агент (холодоагент). Зазвичай в якості холодоагенту застосовують охолоджений водний розчин хлористого кальцію (розсіл), який має здатність залишатися рідким при негативних температурах. Такий розсіл, охолоджений на замороживаючій станції, за системою труб подають до заморожуючим колонок, опущеним в пробурені свердловини. В результаті безперервної роботи заморожують станцій в результаті водонасичені гонніе породи замерзають, і навколо кожної колонки поступово відбувається утворення ледопородного циліндрів, надалі змикаються в єдине ледопородного огорожу. Але для цих всіх операцій необхідно заморожувати станції з потужністю 2000кВт с температурою охолодження -35 С.

Станція повинна комплектуватися двома холодильними агрегатами, однаковими по холодопродуктивності, для роботи в активному і пасивному режимах. Третій агрегат встановлюється як резервний.

Тепер можна уявити які витрати на труби (40 свердловин глибиною 350м, кінцевим діаметром 190мм і 40 свердловин глибиною 350 метром труби для хладоносителя діаметром 146мм.), на електроенергії для роботи заморозують станцій цілий рік, тому як після створення ледопородного огорожі необхідно підтримувати весь час цю огорожу поки не буде пройдено ствол шахти, а також скільки тисяч тонн палива необхідно для даної роботи.

Третій фактор. Розглянемо техніку безпеки працюючих. Це напевно найважливіший фактор. Дуже небезпечна робота в принципі при бурінні, як всім відомо, але додаткова небезпека виникає при прокладці потужного кабелю для заморозують станцій і при обслуговуванні даних заморозують станцій які живлять сильна напруга.

1.2 Низькотемпературне заморожування ґрунтів рідкими і твердими хладагенами.

Низькотемпературне заморожування ґрунтів рідкими холодоагентами.

В останні роки для заморожування гірських порід, особливо при ліквідації аварій, стали застосовувати рідкі холодоагенти.

Процес заморожування при цьому відбувається завдяки випаровуванню холодоагенту безпосередньо в заморожують колонках. В якості таких холодоагентів можна застосовувати рідкий азот, пропан, аміак та ін. Температура випаровування вищеназваних хладагентів при атмосферному тиску становить відповідно -195,7, -42,2 і -33,4 ° С.

Переважне застосування знайшов рідкий азот як холодоагент, що володіє найнижчою температурою випаровування. Азот - безбарвний газ, без запаху і смаку. У природі азот знаходиться у вільному стані, його вміст у повітрі становить 78% за обсягом і 75,6% по масі. Рідкий азот є відходом кислорідного виробництва і може бути отриманий на більшості кисневих заводів. Його отримують фракційної перегонкою рідкого повітря (ректифікацією). Щільність рідкого азоту при температурі кипіння - 804 кг / м³. Від заводу-виготовлювача до пункту споживання рідкий азот доставляють в спеціальних ємностях - танках, змонтованих на шасі автомобілів КрАЗ, МАЗ.

Вітчизняна промисловість для перевезення зріджених газів випускає танки типу ТРЖК (транспортні резервуари рідкого кисню) місткістю 0,3; 1; 2; 3; 6; 7; 38 м³. Тиск рідкого азоту в танках складає 0,2 МПа. У зарубіжній практиці використовують автоцистерни об'ємом до 60 м³. Втрати рідкого азоту (випаровування) при зберіганні складають 1,48 кг / ч, при транспортуванні - 5,1 кг / год.

Для заморожування ґрунтів рідким азотом використовують заморожують колонки такої ж конструкції, як і при рас сольному способі. Як заморожують застосовують сталеві труби діаметром 60 - 72 мм, а в якості живильні - труби з нержавіючої сталі діаметром 15 - 38 мм. Нижній кінець живильної труби розташовують на 150 мм вище черевика замораживающей.

Заморожують колонки з'єднують послідовно в одну систему (рис. 1.3), при цьому рідкий азот від розподільника по трубі / подають в живильну трубу першої замораживающей колонки [1, 22]. У кільцевому просторі колонки рідкий азот завдяки притоку тепла з боку ґрунту випаровується і в газоподібному стані піднімається до гирла колонки, звідки потім надходить в живильну трубу сусідньої колонки, і т.д. З останньої колонки системи він потрапляє в атмосферу через спеціальну трубу 2.

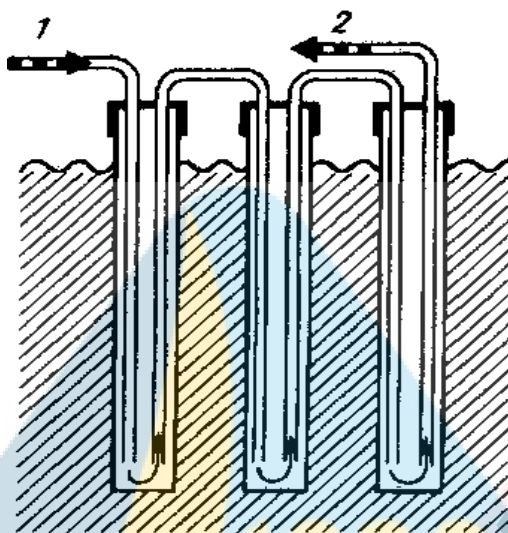


Рисунок 1.3 - Схема з'єднання колонок при заморожуванні ґрунтів рідким азотом

У порівнянні з ропні способом заморожування ґрунтів рідким азотом не вимагає застосування спеціальних машин і установок - застосовують просте, компактне, легко транспортується обладнання, завдяки чому вдається спростити організацію робіт і знизити виробничі витрати. Заморожування порід здійснюють без застосування розсільної системи і насосів, що виключає втрати холоду в них. Крім того, тривалість підготовчих робіт значно менше; низька температура кипіння (випаровування) рідкого азоту забезпечує мінімальну тривалість заморожування ґрунтів; азот - вибухо- і пожежобезпечний холодоагент, він безпечний в токсичному відношенні.

Незважаючи на переваги, зазначений спосіб застосовують досить рідко. Широке впровадження практики заморожування порід рідким азотом стримує не тільки його порівняно висока вартість, але і те, що деякі питання, пов'язані з технологією заморожування, вирішені ще не в повній мірі. У зв'язку з цим слід вважати, що при подальшому вдосконаленні технології заморожування ґрунтів рідким азотом спосіб знайде застосування при ліквідації раптових проривів води або пливуну в прохідні іншими способами гірничі виробки; виконанні тер-

мінових підземних робіт у водонасичених породах в практиці міського будівництва підземних озброєнь невеликих розмірів.

Низькотемпературне заморожування ґрунтів твердими холодоагентами[25-27].

Розвиток хімічної промисловості, а також досягнення криогенної техніки на сьогоденному етапі дозволяють рекомендувати принципово новий спосіб заморожування порід при будівництві підземних споруд в нестійких водоносних породах.

Пропонований спосіб заморожування заснований на відборі тепла з навколишнього масиву порід через ті ж колонки, що і при розсільному заморожуванні, але не за допомогою рідких холодоносіїв, а за допомогою твердих криоагента, які періодично завантажують в заморожуючу колонку до тих пір, поки не буде створено ледоґрунтового огорожу необхідних розмірів.

Твердий криоагент завдяки теплу, що надходить з масиву гірських порід, сублимує, тобто переходить з твердого стану в газоподібний, оминаючи рідкий, при цьому в залежності від типу і властивостей твердого криоагента температура сублимації може становити від -50 до -264 ° С. У міру сублимації в колонці інтенсивно накопичується газоподібний криоагент, який завдяки збільшенню тиску піднімається по замораживаючій колонці на поверхню і йде в атмосферу, здійснюючи тим самим каналізацію тепла з масиву гірських порід. Швидкість сублимації твердого криоагента буде залежати від теплопритоку з навколишнього середовища.

Підтримуючи заданий рівень криоагента, в колонці створюють умови для безперервного заморожування ґрунтів до створення ледопородного огорожі заданих розмірів.

Як тверді криоагенти для заморожування порід принципи можуть бути використані будь-які хімічні речовини, що володіють властивістю сублимації при низьких негативних температурах.

Аналізуючи сучасні кріоагента з точки зору тими, логін їх отримання, дефіцитності, безпеки, вартості, можна констатувати, що при сучасному розвитку техніки і технології найбільш прийнятним для промислового застосування при заморожуванні порід є діоксид вуглецю CO₂ званий іноді "сухим льодом". "Сухий лід" використовують при охолодженні порід через свердловини, пробурені для влаштування паливних фундаментів в багаторічних мерзлих ґрунтах.

Агрегатний стан діоксиду вуглецю (тверде, рідке, газоподібне) залежить від зовнішніх умов - температури і плавлення. При певному зміні ЦИХ умов форма зв'язку між молекулами діоксиду змінюється, і він переходить з одного агрегатного стану в інше. При тиску нижче 0,517 МПа діоксид вуглецю може знаходитися тільки в двох агрегатних станах - твердому або газоподібному.

При нормальному атмосферному тиску (0,101 МПа) температура сублімації твердого діоксиду вуглецю становить -78,9 ° С. в вакуумі -100 ° С. При тиску, що перевищує 0,517 МПа, діоксид вуглецю в залежності від температури може знаходитися в будь-якому з трьох агрегатних станів.

Твердий діоксид вуглецю (тверда вуглекислота) являє собою кристалічну речовину білого кольору, щільне п. Якого в залежності від способу отримання може коливатися в межах 1110 - 1700 кг м³.

З практичної точки зору найбільший інтерес представляє собою величина питомої теплоти сублімації (574 кДж кг) - кількість теплоти, що поглинається 1 кг твердого діоксиду вуглецю в процесі сублімації. З урахуванням поглинання газоподібним діоксидом вуглецю тепла з навколишнього середовища, необхідного для доведення температури газу до 0 ° С, теплота сублімації (хладопроизводительность) становить 638 кДж кг.

Твердий діоксид вуглецю має досить важливим з практичної точки зору властивістю. Він добре розчиняється в труднозамерзаючих рідинах, при цьому в окремих рідинах в залежності від співвідношення змішуються речовин температура суміші можна довести до -100 ° С.

Твердий діоксид вуглецю має властивість знижувати температуру сублімації в залежності від температури і швидкості руху навколишнього повітря. Така

властивість є, з одного боку, позитивним і може бути використано при обґрунтуванні і розробці ефективних технологій заморожування а з іншого боку - негативним при вирішенні проблем перевезення і зберігання блоків діоксиду вуглецю.

Газоподібний діоксид вуглецю не горить і не підтримує горіння. При атмосферному тиску і нормальній температурі з'являється неактивним з'єднанням, важчий за повітря приблизно в 1,5 рази.

Джерелами отримання вуглекислого газу, що йде на виробництво рідкого і твердого діоксиду вуглецю ("сухого льоду"), є вуглекислота спиртового бродиння, що отримується на спиртових пивоварних і лесогідролізних заводах, вуглекислота хімічних виробництв, димових газів палива, вуглекислота природних джерел.

Технологічний процес отримання сухого льоду складається з трьох стадій: отримання чистого вуглекислого газу, рідкої вуглекислоти і "сухого льоду".

Найбільш поширеними способами отримання сухого льоду "є: дроселювання рідкої вуглекислоти до тиску нижче потрібної точки і пресування отриманого пухкого снігу; повільне випаровування рідкої вуглекислоти, що знаходиться під тиском 0,7 - 0,9 МПа, з частковою сублимацією утворилася твердої вуглекислоти і відведенням парів через пори блоку.

Твердий діоксид вуглецю ("сухий лід") виробляють або на спеціальних заводах, або використовують автономні установки.

В даний час «сухий лід» переважно виробляють на спеціальних заводах. При цьому твердий діоксид вуглецю випускають у вигляді брикетів масою до 120 кг. Споживачам діоксид вуглецю доставляють в спеціальних ізотермічних ємностях.

Технологія отримання сухого льоду в основному орієнтована на потреби харчової промисловості, яка висуває підвищені вимоги до його якості та наявності різного роду домішок.

При використанні твердого діоксиду вуглецю в практиці заморожування порід ці вимоги можуть бути різко зменшені, що дозволяє знизити вартість виробництва "сухого льоду".

Останнім часом набули поширення автономні сухоледніе установки, що працюють по каскадному циклу, з використанням в якості вихідної сировини рідкого низькотемпературного діоксиду вуглецю. На цих установках отримують твердий діоксид вуглецю у вигляді невеликих елементів заданої форми масою 10 - 200 г.

Особливий інтерес для цілей заморожування порід представляють сухоледніе агрегати, оснащені грануляторами (таблетерамі). Це найбільш прості і компактні пристрої, зі які стоять з ізотермічної ємності для доставки і зберігання рідкого діоксиду вуглецю, гранулятора і обладнання, ре конденсації вуглекислого газу зі службовою холодильною установкою. Елементи "сухого льоду" формують шляхом пресування снігообразной маси і видавлювання її через отвори екструдера.

Масу елементів твердого діоксиду вуглецю задає споживач в інтервалі 10-50 м.

Для зберігання і транспортування "сухого льоду" застосовують контейнери типу судин Дьюара місткістю 100 кг. Для транспортування "сухого льоду" використовують ізотермічні залізничні вагони. На короткі відстані "сухий лід" іноді перевозять у відкритих вантажних машинах.

Аналіз закономірностей зміни властивостей твердого діоксиду вуглецю в залежності від зовнішніх умов і впливу дозволив обґрунтувати і запропонувати ряд нових технологічних схем заморожування порід. Найбільш простий є технологічна схема, при якій заморожування порід здійснюють через закриті в нижній частині труби (надалі звані колонками по аналогії з ропні способом заморожування), які періодично по мірі сублімації заповнюють твердим діоксидом вуглецю. Завдяки притоку тепла з навколишніх порід діоксид вуглецю сублімує, і в залежності від тиску в колонці температура сублімації буде перебувати в межах $-78,9 \dots -56,6 \text{ } ^\circ \text{C}$.

Максимальну глибину заморожування визначають з умови, щоб в самій нижній частині колонки тиск не перевищував 0,528 МПа (тиск потрійний точки). Газоподібний діоксид вуглецю в міру його накопичення піднімається вгору. Колонка в верхній частині повинна бути відкритою для вільного виходу газоподібного діоксиду вуглецю в атмосферу. Ця вимога викликана тим, що в результаті сублімації 1 кг твердого діоксиду вуглецю утворюється 500 - 800 л газоподібного CO_2 , і в разі герметизації колонки може різко піднятися тиск всередині неї, що може привести до розриву колонки і різкого підвищення температури сублімації.

Для рівномірного заморожування порід на задану глибину рівень діоксиду вуглецю в колонці слід підтримувати постійним, відповідним верхній межі заморожування.

Оцінюючи розглянуту технологічну схему з позиції ефективності теплообміну, відзначимо, що в колонці відбуваються складні тепло- і масообмінні процеси. Для отримання мінімально можливих температур заморожування необхідно забезпечувати щільний контакт між діоксидом вуглецю і стінкою колонки, що дозволяє домогтися відводу тепла від породи за законами теплопровідності. При щільному контакті твердого діоксиду вуглецю зі стінкою колонки температура останньої буде близька температурі сублімації (близько $-75 \dots -78^\circ \text{C}$). При відсутності щільного контакту між кріоагента і стінкою колонки (що найімовірніше і буде мати місце на практиці) на поверхні останньої сформується парова прошарок, яка може різко погіршити умови відводу тепла і збільшити різницю між температурою сублімації діоксиду вуглецю і температурою стінки колонки.

Недоліком розглянутої схеми є складність підтримки рівня твердого діоксиду вуглецю на заданій глибині. Мінливість рівня по глибині може призвести до неоднорідності формування ледогрунтового огорожі або ж непродуктивних втрат холоду в верхніх шарах масиву, що не підлягають заморожуванню.

Перерахованих вище недоліків позбавлена схема заморожування порід, при якій в колонку на глибину заморожування порід заливають рідину, температура

замерзання якої повинна бути не вище температури сублімації. У рідину завантажують твердий діоксид вуглецю. В результаті відбору тепла у рідини вона охолоджується і, в свою чергу, відбирає тепло у порід, що оточують колонку, що призводить згодом до формування ледогрунтового огорожі необхідних розмірів. У процесі сублімації твердого діоксиду вуглецю виділяється велика кількість вуглекислого газу CO_2 , який, проходячи через рідину, викликає її бурхливе перемішування ("кипіння").

Інтенсивне перемішування рідини в замораживаючій колонці сприяє інтенсифікації процесу теплообміну між рідиною в колонці і породою. Процес тепловіддачі в колонці при цьому буде аналогічний процесу тепловіддачі при турбулентному режимі течії рідини.

Основними перевагами даної технології є простота її реалізації, можливість заморожування порід на обмежену глибину (тобто її можна використовувати, при зональному заморожуванні порід), рівномірність заморожуванням ледогрунтового огорожі по глибині, можливість управління процесом створення і підтримки ледогрунтового огорожі в часі.

Технологія заморожування гірських порід твердим діоксидом вуглецю успішно застосована на ряді будуються об'єктом виробничого об'єднання "Мосинжстрой". При цьому його витрата з урахуванням втрат становив 400 - 600 кг на 1 м³ замороженої породи. Аналіз результатів впровадження показав, що заморожування гірських порід із застосуванням твердого діоксиду вуглецю є ресурсозберігаючою технологією і має цілий ряд переваг в порівнянні з розсолів технологіями: простота реалізації технології; мобільність; відсутність потреби в електроенергії, воді; значна економія труб; зниження в 3 - 4 рази часу заморожування; відсутність потреби у кваліфікованих робітниках; безпеку робіт.

Даний спосіб теж дуже ефективний, його доцільно застосовувати в дуже важких гірничо-технологічних умовах, коли необхідно дуже швидко створити ледопорононе огорожу. За технологією цей спосіб дуже схожий на попередній спосіб заморожування гірських порід із застосуванням розсолів. Відмінність полягає в тому, що при даному способі не потрібно заморожувати станції, що

полегшує процес заморожування гірських порід, але недоліком даного способу в тому, що необхідна велика кількість холодоагенту постійно додавати в свердловини, поки не буде пройдено ствол шахти, тому як йде постійне випаровування. Також виникає незручності доставки холодоагенту на свердловини.

З економічного боку холодоагенти дуже дорогі і необхідно постійні перевезення в контейнерах.

З точки зору безпеки, персонал зобов'язаний постійно дотримуватися техніки безпеки, тому як дуже погані наслідки коли холодоагент потрапляє на шкіру і при цьому необхідна спец одяг.

На сьогоднішній день недоцільно його застосовувати для даного проекту з економічного фактору.

1.3 Технологічні схеми по створенню водонепроникною оболонки при проходці шахтного стовбура

Спеціалізованим виробничим об'єднанням по тампонажним і геологорозвідувальним роботам «Спецтампонажгеологія» розроблений і успішно застосовується з кінця 60-х років новий високоефективний комплексний метод тампонажу обводнених тріщинуватих гірських порід, який передбачає приготування і нагнітання тампонажних розчинів з поверхні і використовується при будівництві сучасних глибоких шахт в складних гідрогеологічних умовах.

Комплексний метод тампонажу обводнених гірських порід відрізняється від традиційних методів цементації тим, що:

1) він базується на науково обґрунтованому інженерному розрахунку всього процесу тампонажу обводнених гірських порід - від розмірів ізоляційної завіси навколо гірничої виробки, вибору числа свердловин і режимів нагнітання до контролю якості виконаних тампонажних робіт;

2) в основі інженерних розрахунків лежить об'єктивна інформація про характер тріщинуватості і фільтраційних властивостях гірських порід, що отри-

мується в результаті безпосередніх вимірів і гідродинамічних досліджень в свердловинах, а також в результаті аналізу і узагальнення геологічних матеріалів;

3) тампонаж виконується новими, високоефективними і недорогими глиноцементних тампонажними розчинами;

4) технологічні схеми виробництва тампонажних робіт передбачають використання оригінального технологічного устаткування і приладів (витратоміри ДАУ-3М, пакер ДАУ-1 і ін.), Високопродуктивного серійного тампонажного обладнання (агрегати ЦА-320м, 2СМН-20), станції контролю СКЦ-2М;

5) для тампонажу обводнених гірських порід при проходці шахтних стволів використовують похило-спрямовані свердловини. Застосування таких свердловин дозволяє, з одного боку, збільшити число підсічених крутих тріщин, а з іншого, - отримати значний вигреш у часі за рахунок поєднання тампонажних робіт з підготовчим періодом будівництва шахти;

6) результати попереднього тампонажу об'єктивно оцінюються до початку гірничопрорідницьких робіт за спеціальною методикою контролю якості.

Тампонаж водоносних горизонтів проводиться окремими ступенями-заходками, величина яких визначається на підставі гідрогеологічного розрізу, гідродинамічних і фільтраційних параметрів водоносних горизонтів. Виділені інтервали в геологічному розрізі визначає число тампонажних заходок. Кожна тампонажна заходка може включати один або декілька водоносних горизонтів, при цьому об'єднання декількох водоносних горизонтів в одну заходку можливо тільки при близьких значеннях їх коефіцієнтів проникності.

На практиці величина тампонажних заходок вибирається в межах від 10-40 до 100 м і більше. При виробництві тампонажних робіт через свердловини, пробурені із забою гірничої виробки, величина заходки визначається потужністю тріщинуватої зони або глибиною свердловини.

Нагнітання тампонажного розчину в окремі виділені інтервали проникних гірських порід може проводитися за схемою знизу-вгору висхідними захо-

дками, нагнітання за схемою зверху-вниз сходять заходками і в окремі виділені в розрізі горизонти або проникні зони.

Комплексний метод тампонажу базується на застосуванні спеціальних технічних засобів і технологічних схем, що дозволяють здійснювати нагнітання в строго ізольовані водоносні горизонти або тріщинуваті зони. Для цього в об'єднанні «Спецтампонажгеологія» розроблений нормальний ряд іакерующих пристроїв для перекриття свердловин в будь-якому місці.

Нагнітання тампонажних розчинів через свердловини, пробурені з поверхні. Залежно від глибини залягання водоносних горизонтів, їх гідродинамічних характеристик і наявності технічних засобів нагнітання тампонажного розчину може здійснюватися за однією з чотирьох технологічних схем (рис. 1.4)[5, 29].

Перша технологічна схема - нагнітання тампонажного розчину знизу-вгору висхідними заходками.

Для виконання робіт за даною схемою здійснюють буріння тампонажних свердловин на повну проектну глибину. Після проведення в них комплексу раходомеріческих і гідродинамічних досліджень і визначення на їх основі раціональних тампонажних заходок в свердловині над покрівлю першого знизу тампоніруемого горизонту встановлюють пакер пристрій ДАУ-1, спускалась колоні нагнітальних труб. Застосування цієї схеми дозволяє здійснити нагнітання розчину тільки в підлягає ізоляції проникний горизонт і виключити необхідність чистки свердловини перед нагнітанням наступного вищераположенного горизонту.

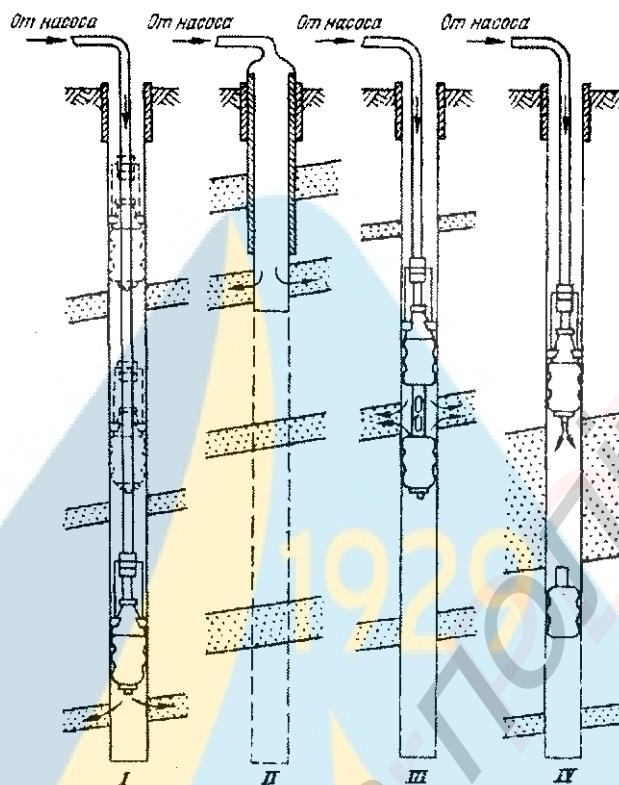


Рисунок 1.4 - Технологічні схеми нагнітання тампонажних розчинів у водонесні горизонти через свердловини, пробурені з поверхні

Дана технологічна схема застосовується в переважній більшості випадків тампонування обводнених гірських порід і в першу чергу для ізоляції водонесних горизонтів при проходці глибоких шахтних стволів.

Друга технологічна схема- нагнітання тампонажного розчину в послідовності зверху-вниз. Нагнітання за даною схемою здійснюють через загерметизоване гирлі свердловини. Тампонаж спадними заходками найдоцільніше виробляти в обводнених породах з густою мережею тріщин, де практично неможливо пробурити свердловину на повну глибину зважаючи на надзвичайно великого поглинання промивної рідини. При проведенні ізоляційних робіт спадними заходками з'являється додатковий обсяг робіт по розбуруванню тампонажного матеріалу в свердловині для подальшої її поглиблення. В результаті обсяг розбурування може в кілька разів перевищувати обсяг буріння. У зв'язку з цим

дану схему доцільно застосовувати при нагнітанні розчину в свердловини, що розкрили водоносні горизонти тільки на глибинах до 150-200 м.

Третя і четверта технологічні схеми застосовуються при вибірковому тампонуванні окремих водоносних горизонтів, наприклад, в тому випадку, коли в пробуреної на повну глибину свердловині потрібно в першу чергу виконати тампонаж верхніх водоносних горизонтів для забезпечення початку проходки шахтного стовбура.

Вибіркове нагнітання тампонажного розчину в водоносний горизонт потужністю до 5 м здійснюють за третьою технологічною схемою. Для цього встановлюють знімне подвійне Пакер пристрій ДАУ-1-2, спускалась в свердловину на нагнітальному трубопроводі. При потужності водоносного горизонту понад 5 м вибіркове нагнітання тампонажного розчину здійснюють по четвертій технологічною схемою, заснованої на іспльзованні- комбінації гидромеханической пробки ДАУ-2 і Пакер пристрої ДАУ-1. Для реалізації даної технологічної схеми в ґрунті водоносного горизонту встановлюють гидромеханічну пробку ДАУ-2, а в покрівлі водоносного горизонту - Пакер пристрій ДАУ-1.

Третя і четверта технологічні схеми дозволяють здійснити нагнітання тампонажного розчину строго в один проникний горизонт, який може бути розташований в будь-якій частині свердловини. Однак технічні засоби для забезпечення двостороннього герметизації проникаемого горизонту в свердловині значно складніше в експлуатації, ніж технічні засоби для перекриття стовбура свердловини тільки в його покрівлі. Тому в практиці ведення тампонажних робіт через свердловини, пробурені з поверхні, найбільше застосування знаходять перша і друга технологічні схеми нагнітання.

Нагнітання тампонажного розчину через свердловини, пробурені з вибою виробки. Залежно від глибини залягання водоносних горизонтів, їх потужності, числа і гідродинамічних характеристик нагнітання тампонажного розчину через свердловини, пробурені із забою гірничої виробки, може здійснюватися за однією з трьох технологічних схем (рис. 1.5)[20].

Перша технологічна схема[20]- нагнітання тампонажного розчину в послідовності від забою свердловини до її гирла. Для виробництва тампонажних робіт за даною схемою, так само як і при тампонаж з поверхні, бурять свердловини на повну глибину. Після проведення в свердловині витрати-метричних і гідродинамічних досліджень і визначення на їх основі величин тампонажних заходок в свердловинах на нагнітальних трубах встановлюють пакер пристрій перед найбільш глибокозалягаючі водоносної зоною. Дана технологічна схема може бути застосована в тих випадках, коли свердловиною пересічені водоносні горизонти або тріщинуваті зони з притоками і напорами підземних вод, що не перешкоджають установці Пакер пристрою.

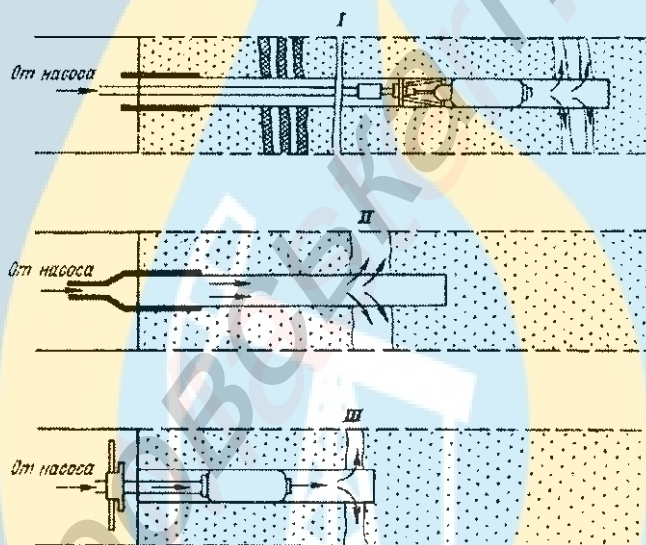


Рисунок 1.5 - Технологічні схеми нагнітання тампонажного розчину через свердловини, пробурені з вибою виробки

Друга технологічна схема- нагнітання тампонажного розчину в послідовності від гирла до вибою свердловини, т. Е. У міру перебудування обводнених тріщинуватих зон. Нагнітання за даною схемою здійснюють як через загерметизоване гирлі свердловини, так і через Пакер пристрій, що встановлюється перед тампоніруемой зоною. Тампонаж обводнених гірських порід за цією схе-

мою проводиться при розтині підземної свердловиною великих водопритоків і водопритоків з великим напором підземних вод при глибинах свердловин, як правило, не перевищують 100 м.

Третю технологічну схему- нагнітання тампонажного розчину в свердловину через гвинтовий пакер ДАУ-1 В, що встановлюється в гирлі шпуру або розвідувальній свердловині, застосовують в тих випадках, коли при бурінні розвідувальних шпурів або свердловин на глибину кондукторної частини зустрінуто вода. Для придушення водотоку в шпурі встановлюють гвинтовий пакер ДАУ-1В і виробляють нагнітання тампонажного розчину. Потім в затампонаваних-них породах бурять тампонажну свердловину і обладнають її кондуктором. Далі нагнітання тампонажного розчину здійснюють по першій або другій технологічній схемі. Третя технологічна схема нагнітання може застосовуватися також при придушенні залишкових водопритоків в гірничі виробки.

При виробництві тампонажних робіт з поверхні комплексний метод тампонажу передбачає буріння, як правило, похило спрямованих тампонажних свердловин за контуром стовбура (рис. 1.6) [20].

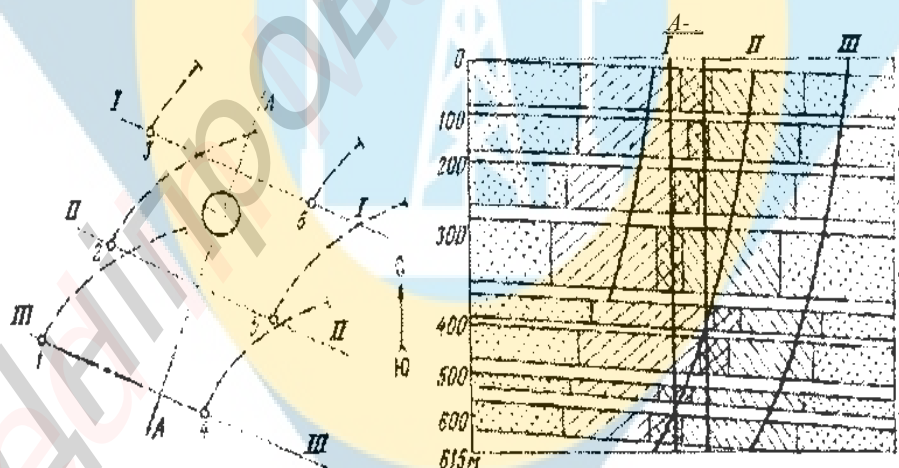


Рисунок 1.6 - Схема розташування тампонажних свердловин при бурінні з поверхні.

Використання похило спрямованих свердловин дає можливість здійснювати придушення водопритоків в стовбур, незважаючи на застроєність пристволь-

ному поверхні. При цьому занадто велике викривлення свердловин недоцільно, так як вони вже на невеликій глибині вийдуть за межі загальної ізоляційної завіси. Встановлено, що найбільш раціонально буріння свердловин виробляти з природним викривленням, яке залежить від кутів падіння гірських порід.

Проходці стовбура передуює досить значний підготовчий період, коли буріння вертикальних свердловин, розташованих в безпосередній близькості від ствола-, не може бути з ним поєднане. Похило спрямовані свердловини, що розташовуються у відносному видаленні від стовбура, бурять в підготовчий період, що в кінцевому підсумку скорочує термін будівництва стовбура і шахти в цілому.

Для виробництва тампонажних робіт гирлі свердловин в період їх Забурвання обладнають кондуктором.

При розтині свердловиною водоносного горизонту комплекс расходомерических і гідродинамічних досліджень рекомендується починати, як правило, після повного перетину даного горизонту.

Для забезпечення надійної ізоляції водоносного горизонту з мінімальними витратами коштів і часу комплекс робіт, пов'язаних з тампонажу всіх водоносних горизонтів, виконують в кожній свердловині в наступній послідовності:

- 1)здійснюються монтаж і розстановка обладнання для приготування і нагнітання тампонажного розчину;
- 2)проводиться нагнітання тампонажного розчину по одній з технологічних схем;
- 3)після нагнітання свердловина витримується загерметизуйте ванній протягом часу, необхідного для повного зняття залишкового тиску.

При виробництві тампонажних робіт по першій технологічній схемі (рис. 5.1) в свердловину на колоні бурильних труб за допомогою бурового верстата опускають Пакер пристрій типу ДАУ-1, яке встановлюється на 3-5 м вище покрівлі водоносного горизонту, ізолюючи нижню частину стовбура свердловини. Після установки пакера на верхній частині опущеною в свердловину колони бурильних труб нагвинчують перехідник, за допомогою якого до колони під'єднують

нагнетательную лінію насоса цементувальних агрегату, і здійснюють нагнітання тампонажного розчину. Після закінчення робіт по формуванню ізоляційної завіси пакер звільняють і піднімають із свердловини. Далі встановлюють пакер в покрівлі наступного вищераположеного водоносного горизонту, і цикл робіт повторюється.

При застосуванні другої технологічної схеми нагнітання характер і послідовність виконання робіт наступні.

До кондуктору під'єднують нагнітальний трубопровід від насоса цементувальних агрегату. Потім готується тампонажний розчин і нагнітається в свердловину в заданій кількості. Герметизація гирла свердловини дозволяє прокачувати тампонажний розчин з необхідним тиском по свердловині до водоносної зони і нагнітати його в тріщини гірських порід. Після закінчення тампонажних робіт свердловину очищають від розчину.

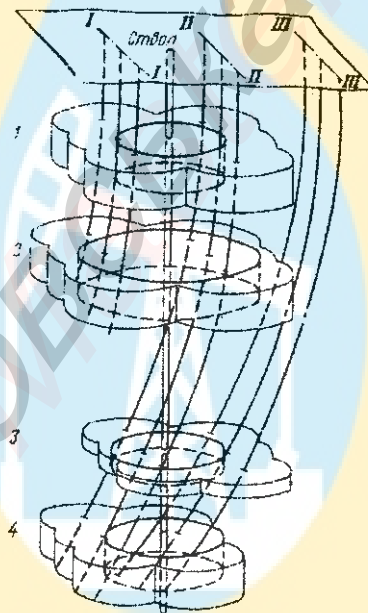


Рисунок 1.7 - Принципи формування ізоляційних завіс через похило-спрямовані свердловини; II, II-II, III-III - ряди свердловин; 1,2,3,4 - водоносні горизонти.

Однак і цей метод тампонажу не позбавлений недоліків, основний його недолік - це велика кількість ін'єкційних свердловин і як наслідок велика вартість бурових робіт і терміни виконання робіт.

1.4 Цілі і завдання магістерської роботи

Проведений аналіз існуючих способів створення ізоляційної оболонки при проходці шахтних стволів показав, що кожен із способів має певні недоліки, які призводять до подорожчання тампонажних і бурових робіт. Практика показує, що проходка стволів з урахуванням часу на цементацию від загального терміну будівництва шахти може становити близько 60%. Що викликає необхідність удосконалення існуючих технологій тампонажу.

Таким чином, метою цієї магістерської роботи є вдосконалення технології створення ізоляційної оболонки при проходці шахтних стволів в складних гірничо-геологічних умовах.

Для досягнення поставленої мети в роботі будуть вирішені наступні завдання:

- 1) обґрунтований вибір раціонального розташування свердловин для створення ізоляційної оболонки при проходці шахтних стволів в складних гірничо-геологічних умовах;
- 2) розроблено нову схему проведення тампонажних робіт зі створення ізоляційної оболонки;
- 3) розрахована техніко-економічна ефективність нової технології створення ізоляційної оболонки при проходці шахтних стволів в складних гірничо-геологічних умовах.

РОЗДІЛ 2 Удосконалення технології створення ізоляційної оболонки при проходці шахтних стволів на прикладі ЗЗРК

2.1 Схема споруди ізоляційної оболонки навколо стовбура шахти з видобутку руд ЗЗРК

Характеристика гідрогеологічних умов в районі проходки шахтного стовбура на ЗЗРК в позначках 0 - 354м

В межах ділянки закладення шахтного стовбура поширені 8 водоносних горизонтів. Ці горизонти по гідрогеологічних властивостями об'єднуються в два комплексу. До першого (верхнього) комплексу відносяться горизонти, що містяться у верхній половині осадової товщі і залягають до глибини 120м: четвертинний, понтичний, сарматський, середземноморський і харківський водоносні горизонти. До другого (нижнього) комплексу відносяться водоносні горизонти пріконтактнон зони осадової товщі і кристалічних порід, що залягають нижче глибини 238м: бучакський, верхнемеловой і рудно-кристалічний водоносні горизонти.

Четвертинний водоносний горизонт приурочений до товщі суглинків (потужність до 21м) і шару дрібнозернистого глинистого піску (потужність до 6м). Дані породи характеризуються низькими фільтраційними властивостями. Середній коефіцієнт фільтрації становить 0,1 м / сут. Глибина залягання рівня води в даному районі від 5 до 7 м. Слід також зазначити, що шар водонасичених глинистих пісків має пливунів властивостями.

Понтичний водоносний горизонт приурочений до пухким тріщинуватих вапняків з частими прошарками мергелів і мергелистих глин. Загальна потужність цих відкладень до 8м, стовп води - до 9м. Середній коефіцієнт фільтрації - 9,2м / сут.

Наявність глинистих і пухких вапнякових прошарку в загальній водоносної товщі обумовлюють нестійкість порід всього комплексу при розтині його стволом.

Сарматський водоносний горизонт. Водовмещакнімі породами сарматського горизонту є тріщинуваті і кавернозні вапняки, що залягають в інтервалі глибин 51,5 - 71,5м. Потужність горизонту 20м. Сарматський горизонт слабо-напорний, висота напору - 6 - 7м. Середній коефіцієнт фільтрації становить 43,5м / сут. Інтенсивна трещиноватість вапняків обумовлює високу водообильність горизонту і хорошу водоотдачу.

Середземноморський водоносний горизонт. Шар середземноморських відносинах пісків залягає на глибині 92 - 99м від поверхні і має потужність 7м. Водомісні піски - кварцові, слабо глинисті. Їх фракційний склад вказує на пливуні характер пісків при їх розтині стволем.

Фільтраційна здатність низька, коефіцієнт фільтрації - 1 м / сут, висота напору - до 40м.

Харківський водоносний горизонт приурочений до тонкозернистим глинистих пісках, що залягає на глибині 106 - 114,5м і 121 - 122м. Висота напору до 55м, коефіцієнт фільтрації - 0,05 м / сут.

За механічним складом піски характеризуються змістом, головним чином, пилюватих фракцій зі значною домішкою глинистих частинок. Водовіддача низька. При розтині їх шахтним стволем можуть бути нестійкими і утворювати пливуні.

Бучакський водоносний горизонт. Водомісткими породами бучакського горизонту є різнозернисті кварцові піски, що залягають на глибині 239,5 - 263м у вигляді двох шарів і які відокремлені один від одного товщею глини і каолінів потужністю до 6,5 м.

За фракційним складом більш грубозернистими є піски нижнього шару, їх водовіддача на 3 - 5% вище в порівнянні з пісками верхнього шару. Піски залягають на глинистих пісковиках і мергелях крейдяного віку.

Бучацького горизонт високонапінний і водообильність, має значну майданні поширення. Висота напору - до 55м, середній коефіцієнт фільтрації - 16,6м / сут.

Крейдяний водоносний горизонт. За даними геологічної розвідки (1960р - 1964р) крейдяний товща в районі робіт; складається з декількох різновидів порід. У нижній частині товщі залягає шар (потужність 3 - 4м) осадової конгломерато-брекчії, зцементованою ізвестковистим матеріалом. Над брекчией залягають мелоподобні мергелю з уламками фауни і жовна кременю загальною потужністю до 19м. Вище по розрізу крейдові відклади представлені слабосцементірованніе пісковиками потужністю до 16м. Загальна потужність крейдяних порід - до 38м.

З усієї товщі порід крейдового віку, слабоводоносними є пісковики і окремі інтервали мергелів, до яких приурочена найбільша концентрація жовен кременю. Основна ж маса мергелів в якійсь мірі водонасичена, а більш щільні і глинисті різновиди практично безводні. Напори над покрівлею горизонту - до 30м, початковий коефіцієнт фільтрації - 0,48м / сут.

Слід зазначити, що в результаті відкачування підземних вод в межах гірничого відводу ЗАТ ЗЗРК сталося осідання поверхні, пов'язане з Депрессионная ущільненням як дреніруємих порід (бучакекіх лісочків, крейдяних і руднокристалічних порід), так і контактують з ним пластів. Величина осідання в районі робіт склала 2600мм, при цьому найбільша частка опади доводиться на крейдяні відкладення. Очевидно, що потужність, фізико-механічні та фільтраційні властивості крейдяних порід змінилися, тому вони повинні бути уточнені при бурінні контрольно-стовбурової свердловини.

Рудняокрішпільчеській водоносний горизонт. Водоносність порід даного горизонту, в основному, визначається наявністю зони виветрелих порід і їх трещіноватост'ю. За даними буріння інженерно-геологічних свердловин в районі запланованій проходки можна виділити в вертикальному розрізі по фортеці і міцності порід 3 зони:

1. Зона вивітрювання в інтервалі глибин 301м - 316М, породи якої характеризуються тимчасовим опором стисненню менш 150кгс / см² або коефіцієнтом фортеці - <1,5. Даний інтервал представлений вивітряними сланцями, ділянками до глинистого стану. Води, що циркулюють в цих поро-

дах, відносяться до типу тріщини-пластових вод. Водообільність залежить від розтину тріщин.

2. Зона слабкої стійкості порід в інтервалі глибин 316М - 329,5м. Тимчасовий опір стисненню цих порід від 150 до 300 кгс / см², а коефіцієнт міцності - від 1,5 до 3. Породи представлені, в основному, сланцями з прошарками пісковиків. Вони інтенсивно тріщинуваті, Водообільність.
3. Зона середньої стійкості і стійких порід. Породи характеризуються тимчасовим опором стисненню понад 300 кгс / см², коефіцієнтом фортеці - від 3 до 7 і поширюються нижче позначки 329,5м. Вони представлені сланцями і метапісковиків, в більшій мірі, монолітні і мають помірну тріщинуватість.

В цілому, водообільність кристалічних порід залежить від розвитку тріщинуватості, тому вона повинна бути уточнена в процесі буріння контрольно-стовбурової свердловини. Середнє значення коефіцієнта фільтрації даних порід оцінюється величиною 0,12м / сут. Напір води - до 40 м.

Комбінована схема споруди ізоляційної оболонки навколо стовбура шахти

Як зазначалося раніше (розділ 1) існуючі на сьогоднішній день технології створення ізоляційної оболонки при проходці шахтних стволів мають ті чи інші недоліки, які не дають можливості застосувати їх в даних гірничо-геологічних умовах.

Тому для зниження обсягів бурових робіт і їх собівартості пропонується використовувати комбіновану схему створення водонепроникної оболонки для проходки шахтного стовбура. Суть комбінованої схеми полягає в наступному: водоносні горизонти, що залягають на невеликих глибинах (до 150 м) тампонується свердловинами, пробурених з поверхні, а водоносні горизонти, що залягають на значних глибинах - похило-спрямованими свердловинами. Схема комбінованого способу створення водонепроникної оболонки для проходки шахтного стовбура показана на рис. 2.1.

При цьому число свердловин буде залежати від радіуса створюваної завіси. Оскільки радіус поширення тампонажного матеріалу навколо однієї свердловини буде залежати тільки від пористості і проникності водоносного горизонту, то і для вертикальних і для похило-спрямованої свердловини він буде однаковий. Тому число свердловин для створення ізоляційної завіси буде збільшуватися з віддаленістю від шахтного стовбура (рис. 2.2).

Число свердловин також буде залежати від діаметра шахтного стовбура, чим він менший - тим менша кількість свердловин потрібно пробурити для створення ізоляційної завіси, тому що радіус ізоляційної завіси також залежить від діаметра шахтного стовбура.

Ґрунтуючись на вищесказаному, комбінована технологія передбачає створення ізоляційної завіси мінімально допустимого радіусу (радіус завіси розраховується в пункті 2.3).

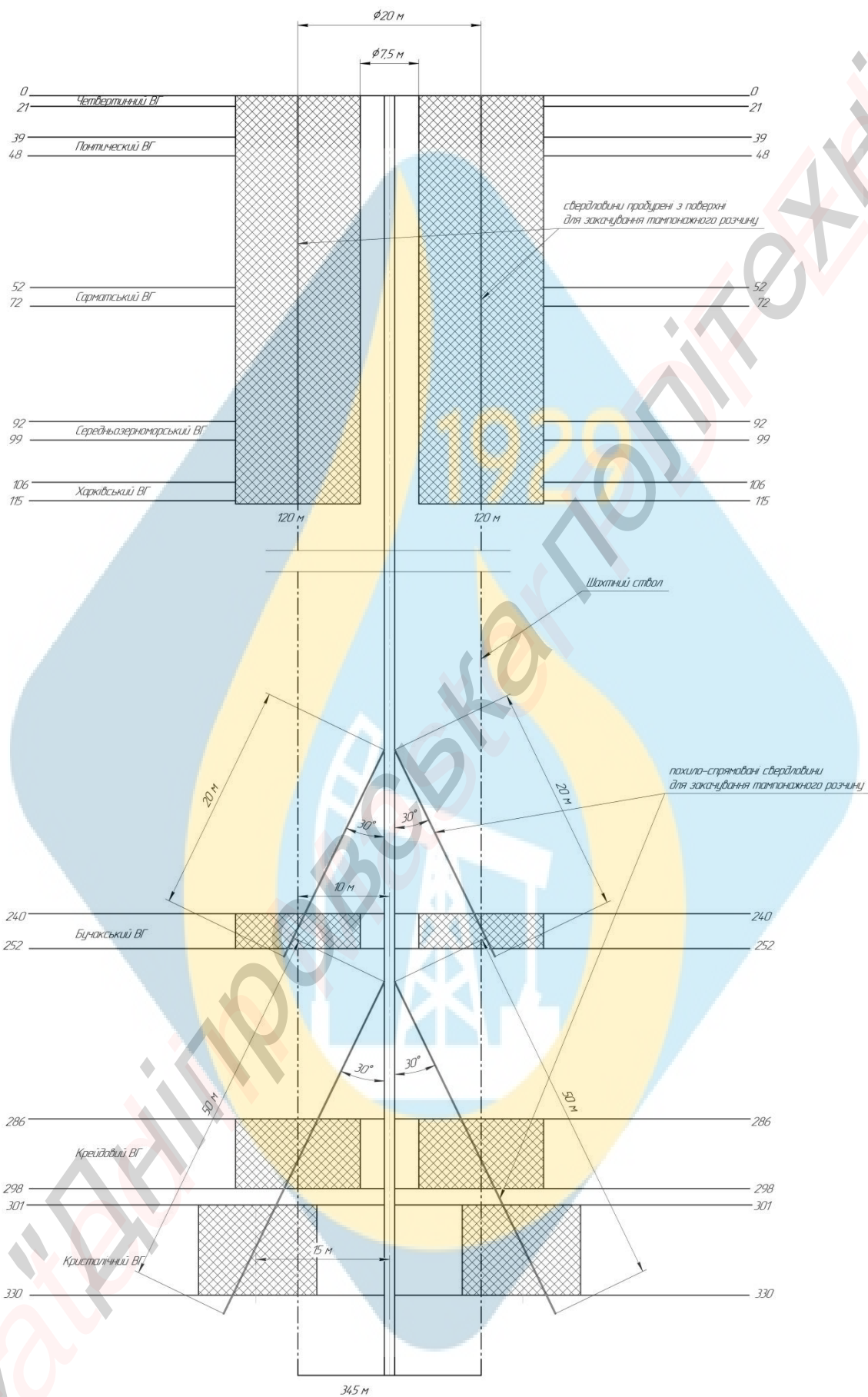


Рисунок 2.1 - Схема комбінованого способу створення водонепроникної оболонки для проходки шахтного стовбура

Схема формування ізоляційної завіси при бурінні свердловин з поверхні (діаметр – 7,5 м)

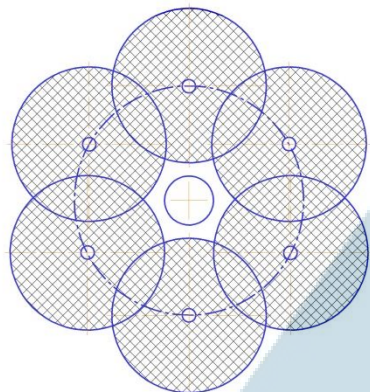


Схема формування ізоляційної завіси при бурінні свердловин з поверхні (діаметр – 2 м)

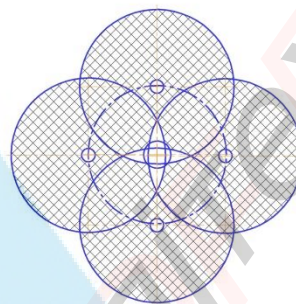


Схема формування ізоляційної завіси при бурінні похило-спрямованих свердловин (діаметр – 7,5 м)

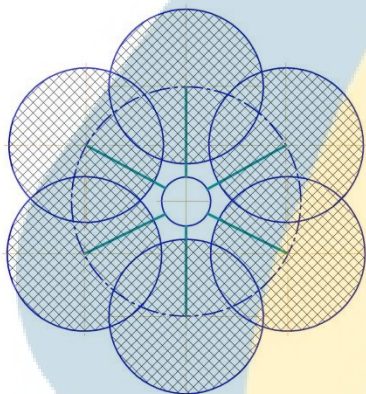


Схема формування ізоляційної завіси при бурінні похило-спрямованих свердловин (діаметр – 2 м)

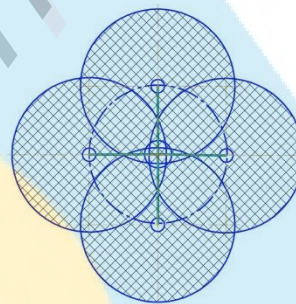


Рисунок 2.2 - Залежність числа свердловин від радіуса шахтного стовбура

2.2 Методика проектування тампонажних робіт

Проектування комплексу тампонажних робіт при проведенні вертикальних, похилих і горизонтальних гірничих виробок в умовах обводнених тріщинуватих гірських порід включає в себе наступні етапи:

- 1) збір, узагальнення і обробку геологічної інформації про характер тріщинуватості і пов'язаної з нею обводненістю гірських порід;
- 2) отримання вихідної геологічної інформації в результаті виконання спеціальних расходомеріческіх і гідродинамічних досліджень в контрольних техні-

чних свердловинах, пробурених в місцях закладення шахтних стволів і горизонтальних гірничих виробок;

3) інженерний розрахунок розмірів ізоляційних завіс по кожному водоносного горизонту (інтервалу), контурів поширення тампонажного розчину з окремих свердловин, вибору місць закладення, оптимального числа свердловин і обсягу тампонажного розчину для формування ізоляційних завіс;

4) вибір або розробку рецептури гліноцементних тампонажного розчину для конкретних умов.

Проектування тампонажних робіт повинно бути забезпечене необхідними вихідними даними, до складу яких входять:

- географічне та адміністративне положення родовища корисних копалин і ділянки, де намічено пройти гірничі виробки, рельєф поверхні, гідрографічна мережа району, місцеві кліматичні умови;
- економічне становище району, транспорт, енергетична база, джерела водо- і теплопостачання, наявність місцевих будівельних матеріалів, придатних для виготовлення тампонажних розчинів;
- геологічна і гідрологічна характеристики об'єкта робіт;
- технічна характеристика стовбура (стовбурів), гірничих виробок;
- основні положення проекту організації і черговості будівництва надшахтних будівель і споруд в ув'язці з організацією і термінами проведення гірничих виробок.

Технічна характеристика стовбура або інших капітальних гірничих виробок повинна містити відомості про призначення стовбура (гірничої виробки), проектної глибини, площах перетинів в світлі і проходці, вигляді і параметрах кріплення, відмітках гирла і вибою.

геологічна характеристика ділянки робіт складається за даними геологічного звіту про проведені розвідувальні роботи на родовищі і укладення про умови проходки ствола за даними буріння контрольної технічної свердловини з обов'язковим включенням розділів:

- стратиграфії (прийнята стратиграфическая схема, потужність і просторове розташування стратиграфических горизонтів);
- тектоніки (характеристика основних елементів тектоніки родовища і ділянки, закономірність прояву порушень, їх амплітуди і елементи залягання, характер мелкоамплітудних порушень);
- літології (літологічний склад порід, що складають ділянку, категорія порід по буримости, характер тріщинуватості гірських порід, пористість і шпаруватість або тріщини пустотность гірських порід).

Тріщинуватість порід дається на підставі аналізу матеріалів геологорозвідувальних робіт, спостережень і описів відслонень порід на поверхні і в гірничих виробках прилеглих шахт і характеризується інтенсивністю розвитку тріщинуватості гірських порід, максимальним розкриттям тріщин, розкриттям тріщин з різних літологіческим товщ, числом і елементами залягання систем тріщин за даними побудови кругових діаграм тріщинуватості, тріщиною анізотропією гірських порід.

гідрогеологічна характеристика ділянки робіт, складена на підставі аналізу матеріалів гідрогеологічного висновку за результатами буріння контрольної технічної свердловини і даних про водо припливом при проведенні гірничих виробок прилеглих шахт, повинна містити наступні дані:

- характеристику водоносних горизонтів, їх потужність і глибину залягання;
- прогнозні притоки води в стовбур по кожному водоносного горизонту;
- гідростатичні напори підземних вод;
- коефіцієнти фільтрації і проникності водоносних горизонтів;
- шпаруватість (тріщини пустотность) гірських порід.

Для отримання повних і достовірних гідрогеологічних матеріалів при бурінні контрольних технічних свердловин необхідно в обов'язковому порядку виконувати наступні гідродинамічні і геофізичні дослідження:

- расходомеріческіе - при перебування кожного водоносного горизонту;

- гідродинамічні - методом відновлення тиску в свердловині;
- властивості гірських порід - методами стандартного геофізичного каротажу.

Всі геологічні та гідрогеологічні дані представляє генеральна проектна організація, яка отримує від геологорозвідувальної організації геологічне висновок про умови проходки проектного стовбура шахти.

У попередніх розділах визначені основні принципи отримання та систематизації геологічних матеріалів для проектування і виробництва тампонажних робіт, проведення гідродинамічних досліджень в свердловинах і подальшої обробки отриманих в процесі досліджень даних. Заснована на цих даних прикладна методика розрахунку основних параметрів процесу тампонажу обводнених тріщинуватих гірських порід в комплексному методі тампонажу полягає в наступному (рис. 2.4) [20]:

- виділяються водоносні горизонти або окремі інтервали даних горизонтів, що підлягають тампонажу (тампонажні заходки);
- розраховуються параметри тріщинуватості обводнених гірських порід (проникність, шпаруватість, розкриття тріщин, коефіцієнт анізотропії тріщинуватості);
- розраховуються необхідні геометричні розміри ізоляційних завіс для кожного виділеного горизонту або інтервалу;
- розраховуються контури поширення тампонажного розчину з окремих свердловин;
- визначаються необхідне оптимальне число тампонажних свердловин, їх глибина, профіль і найбільш раціональна схема розташування; розраховуються необхідні обсяги тампонажу і здійснюється вибір режимів нагнітання.

Інтервали формування ізоляційних завіс - тампонажні заходки визначаються на підставі гідрогеологічної характеристики розрізу, гідродинамічних і фільтраційних параметрів водоносних горизонтів з урахуванням параметрів тріщинуватості обводнених гірських порід, а також технічних можливостей використовуваного бурового і тампонажного обладнання. Число виділених інтервалів визначає кількість тампонажних заходок.

З метою впорядкування та наочного представлення основних положень методики проектування тампонажних робіт на рис. 6.1 у вигляді схеми показана послідовність виконання операцій з проектування. Дана принципова схема проектування параметрів ізоляції водоносних горизонтів зберігається як для вертикальних шахтних стволів, так і для горизонтальних шельних і похилих гірничих виробок.

Однак при проектуванні тампонажних робіт з комплексного методу в залежності від просторового положення гірничих виробок (вертикальна, горизонтальна або похила) і інтенсивності тріщинуватості застосовуються різні методики розрахунку ізоляційних завіс і параметрів їх формування.

2.3 Проектування ізоляційних завіс навколо вертикальних шахтних стволів через свердловини

Проектування процесу формування ізоляційних завіс виробляють окремо по кожному водоносному горизонту. Допускається угруповання прилеглих водоносних горизонтів в окрему заходку за умови рівності коефіцієнтів їх проникності і гідростатичних напорів підземних вод. Коефіцієнти проникності обводнених гірських порід, згрупованих в заходку, не повинні відрізнятися від середньої величини проникності більш ніж в 2,5 рази.

Розрахунок розмірів ізоляційних завіс навколо шахтних стволів [20]

Форма і розміри ізоляційної завіси, створюваної навколо шахтного стовбура, визначаються параметрами тріщинуватості гірських порід, перепадом тиску в системі «ствол - водоносний горизонт» і структурно механічними властивостями тампонажного розчину [19].

У загальному вигляді радіус ізоляційної завіси

$$R = \frac{\alpha \cdot \delta \cdot \Delta P}{2 \cdot P_T} \quad (2.1)$$

де α - коефіцієнт запасу міцності ізоляційної завіси (на практиці приймається рівний - 3); δ - розкриття тріщини; ΔP - перепад тиску на ізоляційну завісу; P_T - пластична міцність тампонажного розчину.

Якщо при розрахунку розмірів завіси величина ΔP приймається рівною напору водоносного горизонту P_k , то на виборі величин δ , а й P_T слід зупинитися окремо.

При розрахунку розмірів ізоляційних завіс в водоносному горизонті приймають не усереднене розкриття тріщин, а максимальне спостерігається в довколишніх гірських виробках або свердловинах.

Таким чином, з урахуванням зазначених факторів і тріщиною анізотропії гірських порід розрахунок ізоляційних завіс ведеться відповідно до схеми, показаної на рис. 2.4.

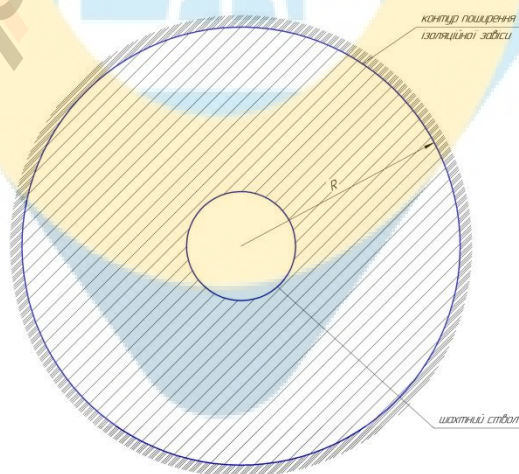


Рисунок 2.4 - Схема розрахунку ізоляційних завіс

Розрахунок оптимального числа свердловин і вибір раціональних місць їх закладення[20]

Існуюче тампонажне обладнання (зокрема, цементувальні агрегати) в більшості випадків не дозволяють сформувати ізоляційну завісу в повному обсязі з однієї свердловини. Тому необхідно обґрунтувати вибір числа і місць закладення тампонажних свердловин. Розроблена методика вибору оптимального числа тампонажних свердловин і раціонального їх розташування зводиться до наступного [7, 20].

Спочатку розраховують максимально можливі контури поширення тампонажного розчину з одиночної свердловини

$$r = \frac{\delta \cdot \Delta P_{\text{Тр}}}{2 \cdot \tau_0} \quad (2.2)$$

де δ - розкриття тріщин; $\Delta P_{\text{Тр}}$ - перепад тиску при течії тампонажного розчину в тріщинах водоносного горизонту, відповідний максимально можливого радіусу поширення тампонажного розчину, τ_0 - динамічна напруга зсуву тампонажних розчинів, значення якого отримані в ході досліджень реологічних властивостей цих розчинів.

Величину втрат напору $\Delta P_{\text{Тр}}$, що виникають при перебігу тампонажного розчину в тріщинах водоносного горизонту і відповідних прийнятому тиску насоса тампонажного агрегату, визначають за рівнянням

$$\Delta P_{\text{Тр}} = P_{\text{н}} - \Delta P_{\text{м}} - \Delta P_{\text{т}} - \Delta P_{\text{к}} - P_{\text{г}} \quad (2.3)$$

де $P_{\text{н}}$ - тиск, що розвивається насосом; $\Delta P_{\text{м}}$ - втрати напору в маніфольдній лінії; $\Delta P_{\text{т}}$ - втрати напору в нагнітальному трубопроводі; $P_{\text{г}}$ - натиск підземних вод; $\Delta P_{\text{к}}$ - гідростатичний тиск стовпа тампонажного розчину в трубах.

Тиск нагнітання P_n вибирається відповідно до технічної характеристики насоса. У табл. 2.1 приведена технічна характеристика насоса 9Т цементувальних агрегату ЦА-320м.

Таблиця 2.1. Технічна характеристика насоса 9Т [17]

Діаметр змінних втулок, мм	включена швидкість	Витрата рідини, л / с	Тиск, МПа	Діаметр змінних втулок, мм	включена швидкість	Витрата рідини, л / с	Тиск, МПа
90	II	2,3	40 *	115	II	3,9	23 *
-	III	3,5	23,1	-	III	6	13,4
-	IV	6,2	13	-	IV	10,7	7,5
-	V	8	10,2	-	V	13,8	5,9
100	II	2,9	32 *	127	II	4,9	18,5 *
-	III	4,4	18,2	-	III	7,5	10,9
-	IV	7,8	10,3	-	IV	13,3	6,1
-	V	10,1	8	-	V	17,1	4,7

* Короткочасний режим роботи агрегату

Значення P_n слід вибирати з деяким резервом, щоб мати можливість варіювати остаточними розмірами контуру поширення тампонажного розчину на випадок уточнення положення пробурених тампонажних свердловин і параметрів тріщинуватості. Так як маніфольдну лінію від маніфольдного блоку до гірла свердловини прокладають тими ж трубами, що і нагнетательну лінію в свердловині, втрати тиску в ній, можна приплюсувати до втрат в нагнітальних трубах, визначивши їх сумарну величину по загальній довжині трубопроводу.

У табл. 2.2. наведені дані про втрати напору при русі гліноце-цементних тампонажних розчинів по колоні бурильних труб діаметром 50 мм, які отримані при натуральних вимірах перепадів тисків в трубопроводах.

Таблиця 2.2. Втрати напору при русі тампонажних розчинів [20]

Витрата розчину, л / с	Втрати напору (МПа) на 100 м труб		
	глинистий розчин ($\rho = 1,18 \text{ т / м}^3$, цемент - 100 г / л, рідке скло - 10 г / л)	глинистий розчин ($\rho = 1,2 \text{ т / м}^3$, цемент - 100 г / л, рідке скло - 10 г / л)	глинистий розчин ($\rho = 1,23 \text{ т / м}^3$, цемент - 100 г / л, рідке скло - 10 г / л)
1	0,94	12	14,7
1,5	9,8	12,7	15
2	10,3	13,1	15,5
2,5	10,8	13,5	16
3	11,7	14,1	16,6
3,5	12,5	15,0	17,6
4	13,3	16	18,9
4,5	14,8	17,6	20,5
5	16,8	20	23,1
5,5	19,4	22,7	26,1
6	22,9	26	29,8
6,5	26,3	29,6	33,4
7	30,7	33,7	37,9
7,5	35,3	37,3	42,3
8	40,1	42,2	47

При витраті розчину, що дорівнює 1 л / с, величина втрат напору глинистого розчину ($\rho = 1,18 \text{ т / м}^3$, цемент - 100 г / л, рідке скло - 10 г / л) становить 0,94 МПа, глинистого розчину ($\rho = 1,2 \text{ т / м}^3$, цемент - 100 г / л, рідке скло - 10 г / л) - 12 МПа, глинистого розчину ($\rho = 1,23 \text{ т / м}^3$, цемент - 100 г / л, рідке скло - 10 г / л) - 14,7 МПа; при витраті розчину, що дорівнює 8 л / с, величина втрат напору глинистого розчину ($\rho = 1,18 \text{ т / м}^3$, цемент - 100 г / л, рідке скло - 10 г / л) становить 40,1 МПа, глинистого розчину ($\rho = 1,2 \text{ т / м}^3$, цемент - 100 г / л,

рідке скло - 10 г / л) - 42,2 МПа, глинистої розчину ($\rho = 1,23$ т / м³, цемент - 100 г / л, рідке скло - 10 г / л) - 47 МПа.

Тиск на контурі поширення тампонажного розчину P_k відповідає напору водоносного горизонту, який розраховується за даними расходо- метрії. І, нарешті, гідростатичний тиск стовпа тампонажного розчину P_g одно його висоті, помноженої на щільність.

Знаючи необхідні розміри ізоляційної завіси в водоносному горизонті навколо стовбура шахти і максимальні контури поширення тампонажного розчину з одиночної свердловини, шляхом графічних побудов визначають необхідну кількість точок нагнітання і їх раціональне положення для кожного водоносного горизонту. Для цього розраховану загальну ізоляційну завісу в водоносному горизонті завдають на план. На неї накладають контури завіс з одиночних свердловин (рис. 2.6) і визначають раціональне число точок нагнітання [2]. Деякий накладення контурів один на одного повинно відповідати за площею або бути трохи більше просвітів між ними в межах загальної ізоляційної завіси.

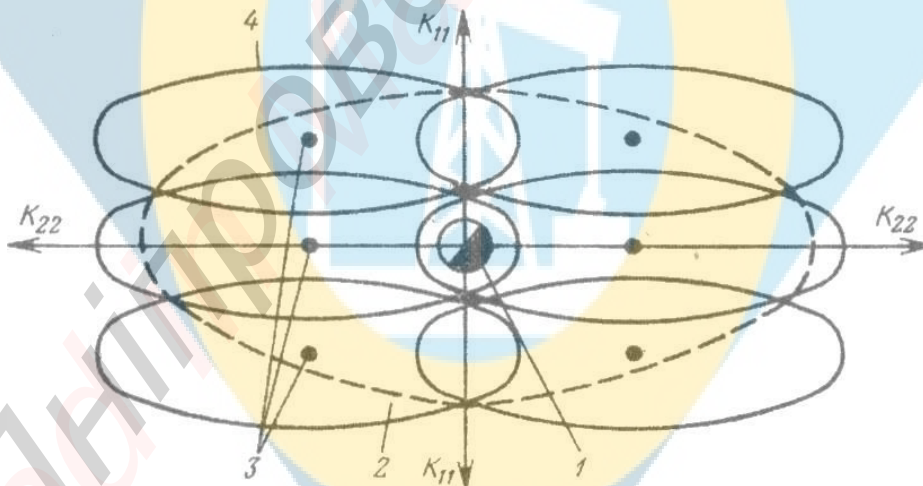


Рисунок 2.6 - Схема формування гідроізоляційної завіси навколо стовбура: 1 - ствол; 2 - розрахункові розміри ізоляційної завіси навколо стовбура; 3 - тампонажні свердловини; 4 - розрахункові контури поширення тампонажного розчину з окремих свердловин

Отримані таким чином раціональні точки нагнітання в кожен водоносний горизонт проектують на поверхню, групують і на підставі цього визначають оптимальне число тампонажних свердловин.

Результати розрахунку припроектуванні ізоляційних завіс навколо вертикальних шахтних стволів через свердловини, за наведеними формулами, зведені в табл. 2.3

Таблиця 2.3. Основні параметри ізоляційних завіс

номер горизонту	Інтервали водоносних горизонтів, м	Потужність водоносних горизонтів, м	Коефіцієнт фільтрації, м / сут	Розміри завіс навколо стовбура, м	Розміри завіс навколо однієї свердловини (max), м	число свердловин
1	0-21	21	0,1	5,2	10	6
2	39-48	9	9,2	7,1	11	6
3	52-72	20	43,5	16,2	12,6	6
4	92-99	7	1,0	6,3	11	6
5	106-115	9	0,05	4,0	10	6
6	240-252	12	16,6	9,7	12	6
7	286-298	12	0,48	5,8	11	6
8	301-330	29	0,12	5,2	10	6

Приклад розрахунку для однієї свердловини (горизонт №4)

$$R = \frac{\alpha \cdot \delta \cdot \Delta P}{2 \cdot P_T} = \frac{3 \cdot 0,26 \cdot (2200 \cdot 9,8 \cdot 99)}{2 \cdot 120000} = 6,3 \text{ м}$$

$$\Delta P_{Tr} = P_H - \Delta P_M - \Delta P_T - \Delta P_K - P_r = 18,2 - 17,6 = 0,6 \text{ МПа}$$

$$r = \frac{\delta \cdot \Delta P_{Tr}}{2 \cdot \tau_0} = \frac{0,26 \cdot 600000}{2 \cdot 7000} = 11 \text{ м.}$$

РОЗДІЛ 3 Удосконалена технологія для створення ізоляційної оболонки при проходці шахтного стовбура

3.1 Технологія буріння свердловин

При застосуванні комбінованого способу створення ізоляційної оболонки при проходці шахтного стовбура будуть пробурено два види свердловин:

- вертикальні з поверхні;
- похило-спрямовані зі стовбура центральної свердловини.

Буріння вертикальних свердловин.

Буріння вертикальних свердловин буде здійснюватися бескерновим способом шарошечні долотами діаметром 76 мм.

Для буріння похило-спрямованих свердловин зі стовбура центральної будуть застосовуватися спеціальні технічні засоби, опис яких наводиться нижче в розділі 3.3.

Конструкція ін'єкційних свердловин показана на рис. 3.1.

Опис конструкції свердловин:

- вертикальні свердловини забурюються з поверхні долотами діаметром 93 мм до глибини 6 м, після чого на отриманому інтервалі встановлюється нап'ямок для обладнання системи промивки, завдання первісного напрямку; буріння до проектної глибини 345 м ведеться долотами діаметром 76 мм;
- похило-спрямовані свердловини забурюються зі стовбура центральної свердловини за допомогою спеціального отклонітеля з долотом діаметром 76 мм.

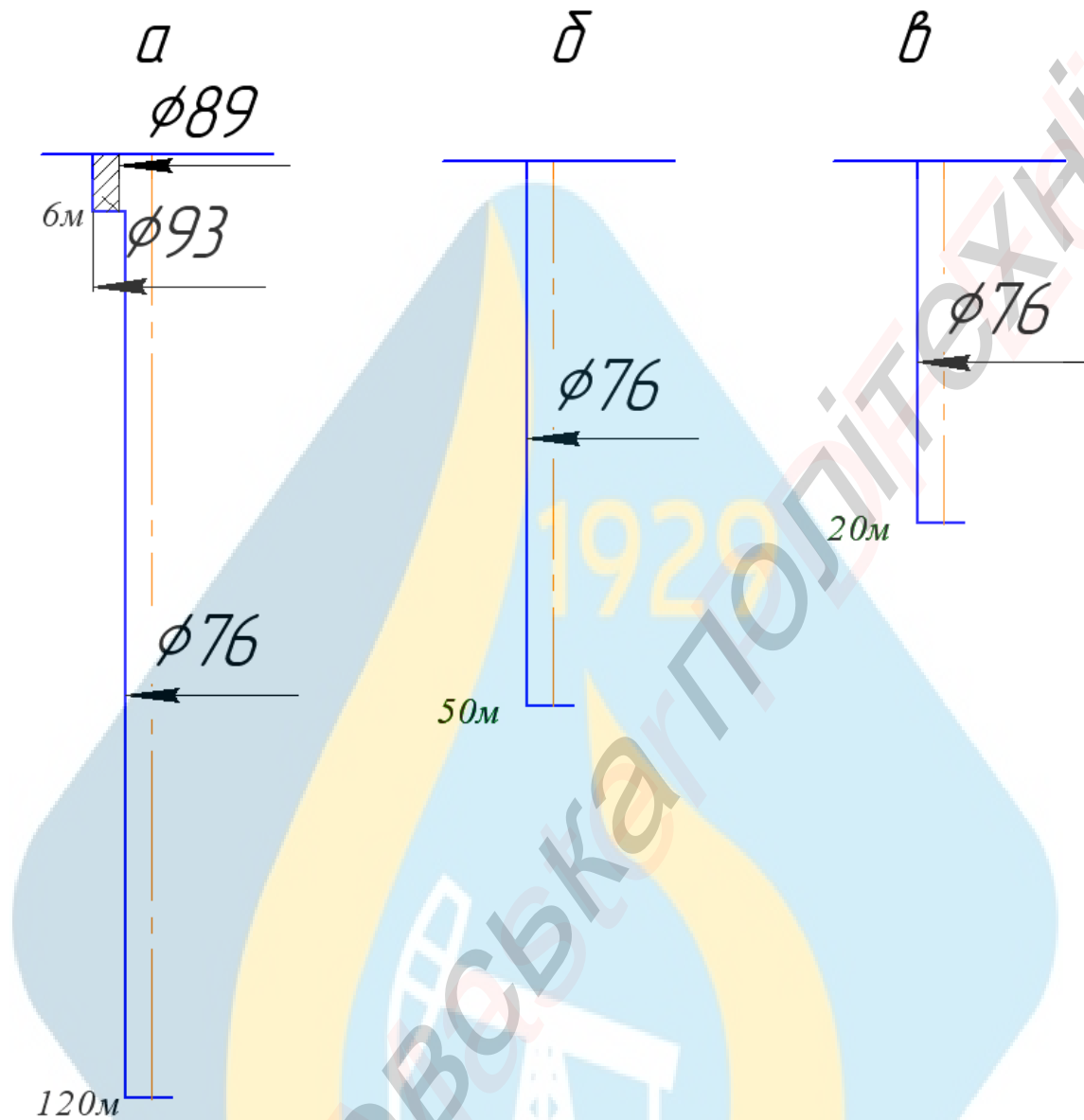


Рисунок 3.1 - Конструкції ін'єкційних свердловин:
 а - свердловини пробурені з поверхні;
 б, в - похило-прямовані свердловини.

3.2 Обладнання та інструмент

Виходячи з призначення свердловин, гірничо-геологічних умов і прийнятої конструкції приймаємо бурову установку - УКБ-5П.

Склад бурової установки УКБ-5П [15]:

Буровий верстат - СКБ-5

Бурова щогла - БМТ-5

Насосна установка - НБ3-120 / 40

Пересувне бурове будівля - ПБЗ-5

контрольно-вимірювальний комплекс - «КУРС-411»

Транспортна база - ТБ-15

Трубо розвороти - РТ-1200М

Технічна характеристика верстата СКБ-5 [15].

Глибина буріння, м - 500/800

Початковий діаметр, мм - 93/59

Частота обертання, об / хв - 120; 260; 340; 410; 540; 720; 1130; 1500

Швидкість підйому бурового снаряда, м / с: min - 0,4; max - 1,4

Довжина свічки, м - 14

Тип електродвигуна - А02-31-4

Потужність, кВт - 30

Вантажопідйомність лебідки - 35 кН

Технічна характеристика насоса НБЗ-120/40 [15]

Подача, л / хв - 15; 19; 40; 70; 120

Тиск, МПа - 4,0; 4,0; 4,0; 4,0; 2,0

Діаметр циліндра (плунжера), мм - 63

Тип приводу - А02-51-4

Потужність, кВт - 7,5

Маса, кг - 400

Технічна характеристика щогли БМТ - 5 [15]

Висота щогли - 17,8 м

Вантажопідйомність - 100 кН

Довжина свічки - 14 м

маса - 6000 кг

Глибина буріння - 800 м.

Технічна характеристика РТ-1200М [15]

Максимальний крутний момент, Н · м - 3500

Частота обертання, об / хв - 75

Час свинчівання, розгвинчування, з - 4 ÷ 5

Потужність приводу, кВт - 3

Маса, кг - 246

Для механізації спуско операцій буде використовуватися напівавтоматичний елеватор МЗ-50-80-2; Трубо розвороти РТ-1200М

Технічна характеристика МЗ-50-80-2

Вантажопідйомність, кН - 120/200

Діаметр, мм: прохідного отвору - 87

Діаметр бурильних труб, мм - 42,50

Габарити, мм - 239 * 230 * 660

Вибір бурильної колони і інструменту.

Так як буріння буде вестися твердосплавним породорозрушаючим інструментом, приймаємо бурильну колону муфтовий-замкового з'єднання діаметром 50мм.

Технічна характеристика бурильних труб [15]

Зовнішній діаметр, мм	Товщина стінки, мм	Маса 1м труби, кг	Тип з'єднання	матеріал
50	5,5	6,2	муфтовими-замковий	36Г2С

Монтаж бурового устаткування.

Пересувна бурова установка УКБ - 5П включає весь комплекс технологічного обладнання і контрольно-вимірювальної апаратури для буріння свердловин. Блокова конструкція установки забезпечує роздільну перевезення будівлі і щогли. Транспортування щогли здійснюється на подкатних візках, на пневматичних шинах з максимальною швидкістю 40 км / год. Як тягача використовується трактор або автомобіль. Підкатні візки оснащені колодковими гальмами. Підйом і опускання щогли здійснюється за допомогою трактора. Щогла транспортується на універсальних транспортних засобах. [15].

РОЗДІЛ 4 Очікувані техніко-економічні показники

Основний економічний ефект при комбінованому способі проведення тампонажних робіт при проходці шахтного стовбура, досягається за рахунок зниження обсягів буріння, за рахунок зменшення діаметрів буріння і за рахунок зниження витрати тампонажної суміші.

Стандартний спосіб буріння:

$$\text{обсяг буріння: м, } L_{об} = l \cdot n = 345 \cdot 7 = 2415$$

де l - глибина однієї свердловини, м; n - число свердловин.

Комбінований спосіб буріння:

обсяг буріння:

$$L_{об} = l_{п} \cdot n_{п} + l_{н} \cdot n_{н} + L = 120 \cdot 6 + 20 \cdot 6 + 50 \cdot 6 + 345 = 1485 \text{ м,}$$

де $l_{п}$ - глибина однієї свердловини пробуреної з поверхні, м; $n_{п}$ - число свердловин пробуреної з поверхні, $l_{н}$ - глибина однієї похило-спрямованої свердловини, м; $n_{н}$ - число похило-спрямованої свердловини, L - глибина центральної свердловини, м.

При стандартному способі тампонування свердловини буряться діаметром мінімум 190 мм, а при комбінованому - 76 мм. Це також веде до здешевлення тампонажних робіт в середньому на 30%.

При комбінованому способі тампонування свердловини розташовані по мінімальному радіусу щодо шахтного стовбура, що дає можливість знизити їх кількість до мінімуму, в той час як при стандартному способі тампонування число свердловин приймається в не залежності від мінімального радіусу, тому їх кількість може бути до 50% більше.

Таким чином, при використанні стандартного способу тампонування водоносних горизонтів при проходці шахтного стовбура загальний обсяг буріння складе - 2415 м. При застосуванні комбінованого способу тампонування водоносних горизонтів при проходці шахтного стовбура загальний обсяг буріння складе - 1485 м.

Обсяг тампонажної суміші при обох схемах однаковий.

Вартість відхилювача МФК-76 становить 50000 грн.

Головним чином, економічний ефект досягається при бурінні тампонажних свердловин ні з поверхні, як це прийнято при стандартному методі тампонування, а бурінням похило-спрямованих свердловини з забою центральної.

Така схема буріння, при середній вартості 1м для проведення тампонажних робіт - 5000 грн, дозволить зекономити близько 4600 тис. грн. при проходці проектного шахтного стовбура глибиною 345 м. Однак з урахуванням подорожчання буріння при звичайному способі за рахунок великих діаметрів буріння і числа свердловин, економічний ефект від впровадження комбінованого способу тампонування зросте мінімум на 100% і складе 10 000 000 грн.

РОЗДІЛ 5 Охорона праці

Загальні положення

В Україні діють закони, які визначають права і обов'язки її мешканців, а також організаційну структуру органів влади і промисловості. Конституція України – основний закон держави – декларує рівні. Права і свободи всім жителям держави. На вільний вибір праці, що відповідає безпечним, і здоровим умовам, На відпочинок, на соціальний захист у разі втрати працездатності та у старості й деякі інші. Всі закони і нормативні документи повинні узгоджуватися, базуватися і відповідати статтям Конституції.

Законодавча база охорони праці України налічує ряд законів, основними з яких є Закон України “ Про охорону праці ” та кодекс законів про працю (КЗпП) . До законодавчої бази також належать Закони України:

- « Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності ».
- « Про охорону здоров'я ».
- « Про пожежну безпеку ».
- « Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення ».
- « Про використання ядерної енергії і радіаційну безпеку ».
- « Про дорожній рух ».
- « Про загальнообов'язкове соціальне страхування у зв'язку з тимчасовою втратою працездатності та витратами, зумовленими народженням та похованням ».

Їх доповнюють державні міжгалузеві й галузеві нормативні акти – це стандарти, інструкції, правила, норми, положення, статuti, та інші документи, якими надано чинність правових норм, обов'язкових для виконання усіма установами і працівниками України.

На кожному об'єкті бурових робіт повинна бути така документація з охорони праці:

- Журнал перевірки стану охорони праці.
- Журнал реєстрації інструктажів з охорони праці.
- Акт про прийняття бурової установки в експлуатацію.
- Журнал огляду та вимірювання заземлення

До роботи допускаються особи, які мають підготовку, засвідчену відповідним документом, пройшли спеціальний медичний огляд та інструктажі з охорони праці. Всі види інструктажів (вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий) реєстрування в спеціальному журналі.

Вступний інструктаж проводить спеціаліст відділу охорони праці з усіма працівниками, які щойно прийняті на роботу (постійну або тим-часову) незалежно від їх освіти, стажу роботи за цією професією або посади.

Первинний інструктаж проводиться на робочому місці до початку роботи індивідуально або для групи осіб спільного фаху безпосередньо керівником робіт. Усі робітники після первинного інструктажу на робочому місці повинні пройти стажування протягом 2-15 змін відповідно до наказу про підприємство.

Повторний інструктаж індивідуально або для групи працівників, що виконують однотипні роботи за програмою первинного інструктажу в повному обсязі.

Позаплановий інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці або в кабінеті охорони праці в таких випадках:

- нові або змінені нормативні акти.
- зміна технологічного процесу, матеріалів і устаткування.
- при порушенні працівником нормативних актів.
- на вимогу працівника органу державного нагляду.
- при перерві у роботі виконавця робіт більше, ніж 30 календарних днів (для робіт з підвищеною небезпекою), а для решти робіт – більше 60 днів.

Позаплановий інструктаж проводиться індивідуально або для групи працівників спільного фаху.

Цільовий інструктаж проводиться в таких випадках:

- при виконанні разових робіт, що не пов'язані безпосередньо з основними роботами працівника.
- при ліквідації наслідків аварії і стихійного лиха.
- при виконанні робіт, що оформляються нарядом-допуском, письмовим дозволом.
- в разі проведення екскурсій, походів, спортивних заходів тощо.

Цільовий інструктаж фіксується нарядом-допуском або іншим документом, що дозволяє проведення робіт.

Первинний, повторний, позаплановий та цільовий інструктажі проводять безпосередньо керівник, робіт (буровий майстер, начальник дільниці, інструктор виробничого навчання, викладач тощо). Перевірка знань здійснюється усним опитуванням або за допомогою технічних засобів навчання, а також перевіркою навичок виконання робіт відповідно до вимог безпеки. Роботодавець або керівник структурного під-розділу зобов'язаний видати працівнику примірник інструкції з охорони праці за його професією, або вивісити її на робочому місці.

Техніка безпеки

Пуск в роботу нових об'єктів після капітального ремонту або реконструкції дозволяється лише після приймання їх комісією, яку призначає наказом керівник підприємства, з обов'язковою участю представників професійних спілок і органів Держнаглядохоронпраці.

Всіх працівників необхідно забезпечити і вони зобов'язані користуватись спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту відповідного до затверджених норм і умов праці.

Допускати до роботи можна лише осіб, які пройшли відповідний медичний огляд, інструктаж та мають посвідчення.

Роботи на висоті слід проводити з майданчиків, обладнаних перилами та драбиною на висоті більше 30м, крім того, необхідно застосовувати запобіжні пояси.

У разі огляду і точного ремонту механізмів їх необхідно вимкнути і вжити заходи, які б виключали помилкове або самовільне вмикання, а на пускових пристроях встановити попереджувальні знаки «Не включати – Працюють люди».

На самохідному і пересувному обладнанні завод-виробник повинен передбачити спеціальні місця для розміщення касет з аптечкою, термосу з питною водою та засобів пожежогасіння. Касети і вогнегасник повинні знаходитись в легкодоступному місці із швидко зйомним кріпленням.

Зайняті на бурових установках робітники і спеціалісти забезпечуються захисними касками. В холодну пору року крім каски видають утеплені підшоломки.

Необхідно дотримуватися відстані від бурової установки до житлових і виробничих приміщень, охоронних зон, залізниць і шосейних доріг, інженерних комунікацій, ЛЕП не менше висоти вишки (щогли) плюс 10 м, а до магістральних нафто-і газо-трубопроводів – не менше 50м.

Біля стаціонарних та пересувних бурових установок з боку робочого виходу необхідно влаштовувати прийомний міст з нахилом 1:10 з дошок товщиною не менше 40мм і довжиною що перевищує довжину бурильних труб (свічок) як зносяться, не менш ніж на 2м.

Запобіжний пристрій бурових насосів необхідно підбирати з розрахунку спрацювання у разі перевищення максимального робочого тиску на 3%.

Заводи-виробники і ремонтні підприємства повинні проводити опресування бурових насосів та їхньої обв'язки тиском, більшим на 30% від максимального робочого тиску, що вказаний у технічному паспорті. Результати опресування слід заносити до паспорта насоса.

Пов'язані з бурінням свердловин роботи можна проводити лише на закінченій монтажем буровій установці за наявності геолого-технічного наряду та після оформлення акту про прийом бурової установки в експлуатацію.

Довжина робочого тросу на барабані лебідки повинна бути такою, щоб при спуско-підйомних операціях на барабані залишалось не менше трьох витків канату.

З'єднувати канат з підйомним інструментом необхідно за допомогою коушу і не менш ніж трьома гвинтовими затискачами.

Для спуско-підйомних операцій слід застосовувати канат, у якого:

- цілі всі пасма;
- на довжині кроку скрутки канату діаметром до 20мм. Число обірваних дротин складає менше 5%, а канату діаметром понад 20мм менше 10%
- його найменший діаметр складає 90% та більше від початкового, не має сплюснутості або витягнутості;
- нема втисну тості пасом внаслідок розриву сердечника;
- нема скруток (жучків).

Бурові насоси та їх обв'язку (компенсатори, трубопроводи, штанги і сальники) перед вводом в експлуатацію необхідно опресовувати водою з тиском в 1.5 рази вище максимального робочого. Запобіжники клапан насоса необхідно відрегулювати таким чином, щоб він спрацьовував під тиском, який на 3% перевищує робочий. Результати опресування слід оформляти актом.

У разі використання напівавтоматичних елеваторів необхідно:

Підвищувати елеватор лише до вертлюга амортизатора;

Застосовувати підсвічники, які мають по периметру металів борти висотою не менше 350мм;

Машиністу під час підйому елеватора вгору по світці знаходитись на відстані не менше 1м від підсвічника.

Керувати трубо розворотом у разі загвинчування і розгвинчування бурових труб з його допомогою дозволяється лише помічнику машиніста.

Спецодяг, забруднений мастилом, необхідно регулярно прати у встановлені терміни з наступною нейтралізацією содою і ретельним полосканням у воді.

Антивібраційні мастила і пально-мастильні матеріали, що входять до складу, мастила, необхідно зберігати на відстані не менше 50м від бурової установки та місць приготування і розігрівання мастила.

Люк глиномішалки необхідно закривати ґратами з розмірами отворів не більше 0,15*0,15 м та з затвором. Забороняється під час роботи глиномішалки проштовхувати глину та інші матеріали, предмети з люку крізь ґрати і брати проби через люк.

У разі зупинки глиномішалки на ремонт з її шківу необхідно зняти раси передачі, а на пусковому пристрої приводу повісити плакати «Не включати-працюють люди!»

Під час приготування розчинів з добавкою лугів і кислот робітників необхідно забезпечити окулярами або спеціальними масками з окулярами, а також респіраторами, гумовими рукавицями, Фартухами і чобітьми.

Перед спуском або підйомом обсадних труб буровий майстер повинен особисто пере-вірити справність вишки, олюднення, талевої системи, інструменту, КВП і стан фундаментів. Виявлені несправності слід усунути до початку роботи.

Забороняється при калібруванні обсадних труб перед підняттям над гірлом свердловини стояти в напрямку можливого падіння калібру.

Під час витягування труб заборонено одночасно проводити роботу лебідкою та гідравлікою станка або лебідкою і домкратом (ударною «бабою»)

До початку робіт з цементування необхідно перевірити справність запобіжних клапанів і манометрів, а всю установку(насоси, трубопроводи, шланги, заливні голівки тощо) опресувати на тиск в 1,5 рази вище максимального робочого тиску. Заливку голівку необхідно обладнати запірним вентилям і манометром.

Під час просіювання цементу та приготування цементного розчину робітників необхідно забезпечити респіраторами і захисними окулярами.

Перед початком робіт з ліквідації аварії буровий майстер і машиніст повинні перевірити справність вишки(щогли), обладнання, талевої системи, спуско-підйомного інструмента і контрольно-вимірювальних приладів.

Після закінчення буріння і проведення необхідних випробувань свердловини, не призначені для наступного використання, необхідно ліквідувати відповідно до «Правил ліквідаційного тампонажу» бурових свердловин різного призначення.

У випадку ліквідації свердловин необхідно:

- прибрати фундамент бурової установки;
- засипати всі ями і шурфи, які залишились після демонтажу бурової установки;
- ліквідувати забруднення ґрунту паливно-мастильними матеріалами і вирівняти майданчик, а на культурних землях провести рекультивацію;
- вжити заходів щодо запобігання забрудненню водою і створенню перешкод судноплавству і рибальству.

Для освітлювальних мереж на бурових установках необхідно використовувати напругу не вище 220В, а для живлення ручних переносних ламп – не вище 12В.

В комплекті бурової установки необхідно мати не менше ручного переносного світильника. Застосовувати факели та інші джерела відкритого вогню для аварійного освітлення забороняється.

Опір заземлення електроустановок на поверхні не повинен перевищувати 4Ом, а в під-земних гірничих виробках -2Ом. Якщо потужність трансформатора або генератора складає не більше 1000кВт, то величину перехідного опору заземлення можна допускати не вище 10 Ом.

Під час грози забороняється проводити роботи на буровій вишці (самостійній буровій установці, тощо), а також знаходитись на відстані ближче 8м від заземлюючих пристроїв грозозахисту.

Не менше одного разу на 12 місяців вантажопідйомний інструмент підлягає силовим випробуванням на міцність, які проводяться відповідно вимог технічного паспорта.

Всі ремені і ланцюги передачі, а також обертаючі частини вузлів і механізмів - повинні мати захисні кожухи.

Забороняється піднімати і опускати щоглу при несправності гідросистеми, працювати з піднятою і не закріпленою розтяжками щоглою.

Кожна самохідна бурова установка повинна мати діючий сигналізатор небезпечної на-пружки(СНН).

Забороняється передавати управління механізмами особам, які не мають на те прав, а також залишати працюючі механізми без нагляду.

При роботі на буровій установці необхідно дотримуватись «Правил безпеки на геологорозвідувальних роботах» і «Інструкції з експлуатації відповідної бурової установки»

Для запобігання від падіння з висоти при обриві, - буровий рукав необхідно обв'язати канатом діаметром 6мм до конструкції бурової вежі.

Самохідні бурові установки переміщуються виключно з опущеною на опори і закріпленою щоглою.

Перед початком роботи машиніст бурової установки повинен перевірити технічний стан бурового верстата, насоса, двигунів, запобіжних клапанів, огороження усіх обертаючих вузлів і механізмів.

Кнопка управління трубо-розвертачем повинна знаходитись на відстані не менше 2м від осі свердловини.

Забороняється допускати до роботи осіб в нетверезому стані.

Переміщення самохідних бурових установок повинно виконуватись згідно «Правил дорожнього руху».

Забороняється утримувати нагнітальний шланг руками від розкачування і намотування його навколо труби.

До виконання бурових робіт допускаються особи, яким виповнилось 18 років.

Між машинами бурової установки (верстатом, насосом, приводом, тощо) і стінами бурової будівлі або верстаком, столом, пультом управління і інші повинні бути робочі проходи:

- в стаціонарних установках – шириною не менше 1 м
- в самохідних і пересувних установках - не менше 0,7 м

Бурові вежі установок повинні мати діючі сигналізатори перепідйому талевого блоку.

Виробнича санітарія

Санітарно-гігієнічні та санітарно-технічні заходи щодо забезпечення нешкідливих і здорових умов праці необхідно здійснювати відповідно до чинних санітарних норм.

Сміттєві ями і контейнери повинні обладнуватись кришками, які щільно закриваються. Відходи отруйних речовин і речовин, що розкладаються, слід зберігати, транспортувати і знищувати з дотриманням санітарних правил. Сміттєві ями, контейнери і туалети необхідно влаштовувати не ближче 30 м від виробничих і житлових будинків у місцях, щоб уникати забруднення навколишнього середовища.

Природне і штучне освітлення території, виробничих та допоміжних будівель необхідно забезпечувати згідно з нормами проектування природного і штучного освітлення.

Всі підрозділи підприємства необхідно забезпечити медичним обслуговуванням, аптечками першої допомоги та медикаментами, по мірі їх витрачання і з врахуванням термінів придатності.

Забороняється допускати осіб, які не пройшли медичний огляд у встановлені терміни згідно з «Положенням про прядок проведення медичних оглядів працівників визначених категорій».

Адміністрація експедиції партії, загону зобов'язана забезпечити працівників достатньою кількістю води для пиття приготування їжі.

У разі відсутності можливості обслуговування через підприємства побутового обслуговування підрозділи підприємства (експедиції, партії) необхі-

дно забезпечити лазнями або душовими, приміщеннями для сушіння та дезінфекції спецодягу і спецвзуття, пральнями і майстернями з ремонту спецодягу і спецвзуття згідно з чинними нормами.

Рівень шуму на буровій установці не повинен перевищувати 85 децибел.

Аварійне освітлення повинно забезпечувати рівень не нижче 10% від встановлених норм.

В холодну пору року на буровій установці і в побутових приміщеннях потрібно забезпечити відповідний тепловий режим.

Бурові бригади повинні мати повний запас харчових продуктів, забезпечуватися холодильними обладнаннями для їх зберігання.

Всі працівники повинні забезпечуватися відповідними засобами індивідуального захисту, спецодягом, спецвзуттям. Рукавицями. Кількість касок повинна перевищувати кількість працюючих.

У відповідності епідеміологічними показниками всім працівникам роблять профілактичні щеплення.

Усі працівники повинні бути навчені методам і прийомам надання лікарської допомоги, виконання штучного дихання і закритого масажу серця.

Як тимчасове житло використовується вагон-гуртожитки.

Нормативний стан повітряного середовища в середині бурового приміщення підтримується шляхом природної вентиляції (влітку) і примусової вентиляції (взимку).

Гранично допустимі величини шкідливих виробничих чинників та періодичність їх замірів визначаються за відповідними санітарними нормами. Такі заміри проводяться санітарно-епідеміологічній станції, вентиляційні і радіометричні служби, а також інспекції Держгірпромнагляду України за місцем виконання бурових робіт.

Розлиті паливно-мастильні і токсичні речовини потрібно негайно видалити.

Пожежна безпека

При забезпеченні пожежної безпеки на бурових роботах необхідно керуватись Законом України «Про пожежну безпеку» і «Правилами пожежної безпеки для геологорозвідувальних організацій та підприємств».

На буровій установці повинні бути первинні засоби пожежогашіння: вогнегасники, пожежний інвентар (бочка з водою, пожежні відра, ящики з піском, совкові лопати, покривала з негорючого теплоізоляційного полотна, грубововняної тканини або повсті) та пожежний інструмент (гаки, ломи, сокири тощо).

Пожежний інвентар та інструменти, а також вогнегасники розміщуються на спеціальних щитах. На видних місцях об'єкта встановлюють відповідні знаки, що вказують місце знаходження пожежного щита.

Пролиті горючі рідини повинні негайно очищатися, місця розливу, нафто продуктів на землю необхідно зачищати і посипати піском.

Під'їзди і приходи на об'єктах бурових робіт, до водних джерел і місць розміщення протипожежного регламенту повинні бути вільні, а в нічний час освітлюватись.

Майданчики для тимчасового зберігання палива і мастильних матеріалів повинні знаходитись не ближче 50м від бурової установки і побутових приміщень. На них обов'язково встановлюється попереджувальний плакат: «Вогнебезпечно! Палити заборонено!»

Територія навколо бурової установки має бути очищена від сухої трави, хворосту, чагарнику і дерев в радіусі, рівному висоті вишки (щогли) плюс 10м.

По межах цих територій необхідно прокласти мінералізовану смугу шириною не менше 1.4м і підтримувати її на протязі всього періоду буріння на даній точці в очищеному стані. Забороняється забруднювати територію горючими рідинами.

Для відключення електроенергії, яка живить бурову установку, на в воді має бути встановлений рубильник або фідерний автомат на відстані не менше 5м від бурової установки.

Забороняється на буровій установці:

- розпалювати відкритий вогонь і застосовувати факели та інші джерела відкритого вогню для освітлення та з іншою метою;
- зберігати запас палива понад змінну потребу;
- утепляти бурову вишку і бурову будівлю легкозаймистими матеріалами.
- працюючий двигун заправляти ПММ;
- користуватись відкритим вогнем при заправці;
- підігрівати паливну систему двигуна відкритим вогнем.

Бак двигуна, повинен мати об'єм, розрахований не більше, ніж на 8 год. роботи.

Протипожежне обладнання фарбується в червоний колір.

Забороняється використовувати протипожежний інвентар на господарчих і виробничих роботах.

Промаслене ганчір'я необхідно зберігати в металевих ящиках або знищувати.

Труби від печей і вихлопні труби двигунів повинні бути виведені на 1.5м вище покрівлі даху бурової установки і забезпечені вогнегасниками, які потрібно очищати від нагару.

Заправляти баки паливом необхідно в денний час і не більше змінної потреби.

Територію тимчасового складу ПММ необхідно обкопати канавою (1.0м x 0.5м).

РОЗДІЛ 6 Охорона довкілля та підземних надр

Загальні положення.

Охорона навколишнього середовища повинна проводитися з суворим дотриманням законів з охорони природи, основ законодавства про землю, надра, води; з охорони здоров'я, лісового законодавства. „Правил безпеки при геологорозвідувальних роботах”.

Природоохоронним законодавством забороняється:

- а) – псування сільськогосподарських та інших земель, забруднення їх відходами виробництва і стічними водами, не виконання зобов'язань по їх рекультивації;
- б) – забруднення і засмічення водоймищ, не виконання правил водоохоронного режиму;
- в) – не виконання правил лісокористування ; незаконна вирубка дерев, порушення правил пожежної безпеки в лісі, пошкодження дерев і кущів і т.п.;
- г) – забруднення атмосферного повітря небезпечними для здоров'я людей і зовнішнього середовища речовинами;
- д) – забруднення середовища мешкання наземних і водних тварин, порушення правил полювання і рибальства /рибоводства/;
- е) – знищення, пошкодження пам'яток природи, порушення режиму заповідних зон.

Заходи із захисту та відновлення ділянок під буріння свердловин.

Інженерна підготовка майданчика /площадки/ під буріння проводиться у відповідності до ост 41-9801-74, розміри ділянки, розміщення устаткування і навколо межових споруд відповідно до ОСТ 41-9805-74.

В місцях забруднення хімреактивів, цементу, ПММ проводиться видалення родючого шару ґрунту на глибину до 0,6 м і складання його, чи захист його захисним покриттям із плівки чи залізобетонних плит. Непридатні ПР і хімреагенти збираються в спеціальні ємності, знешкоджуються і захороняються в спеціально відведених місцях.

Устаткування, залізобетонні покриття, фундаменти і якоря демонтують і вивозять, а місця їх знаходження засипають. Рослинний шар, просочений нафтохімічними продуктами, знімають і вивозять у відвали або захороняють на глибину 2-х метрів. Земельні ділянки планують і покривають родючим ґрунтовим шаром.



Висновки

В результаті виконання кваліфікаційної роботи була вирішена актуальна задача вдосконалення технології створення ізоляційної оболонки при проходці шахтних стволів в складних гірничо-геологічних умовах.

У роботі були поставлені і вирішені наступні завдання:

- 1) обґрунтований вибір раціонального розташування свердловин для створення ізоляційної оболонки при проходці шахтних стволів в складних гірничо-геологічних умовах;
- 2) розроблено нову схему проведення тампонажних робіт зі створення ізоляційної оболонки;
- 3) розрахована техніко-економічна ефективність нової технології створення ізоляційної оболонки при проходці шахтних стволів в складних гірничо-геологічних умовах.

Запроектований комплекс заходів з охорони праці та навколишнього середовища.

Таким чином, при виконанні кваліфікаційної роботи досягнуті всі поставлені цілі і вирішені всі завдання.

Список використаної літератури

1. Новое в проектировании и производстве изоляционных работ с поверхности при сооружении стволов/Л. М. Ивачев, Э. Я. Кипко, В. А. Лагунов и др.- Шахтное строительство, 1973, № 11, с, 9-13.
2. Нормы технологического проектирования угольных шахт. Минуглепром СССР, 1976
3. Проектирование организации строительства угольных шахт/И.К.Станченко, Е.В. Петрсень, Ю.И. Свирский и др. М., Недра. 1979.
4. Справочник по сооружению шахтных стволов специальными способами/ В. В. Давыдов, А. И. Кавсшников и др. М., Недра, 1980.
5. Щелкачев В. Н. Подземная гидродинамика. М., Недра, 1971.
6. Адамович А Н. Закрепление грунтов и противодиффузионные завесы.- М., Энергия, 1980.
7. Техническая мелиорация пород. Под ред. С.Д. Воронкевича.-М., изд. МГУ, 1981.
8. Справочник по инженерной геологии.-М., Недра,1974.
9. Тампонаж обводненных пород: Справочное пособие / Э.Я. Кипко, Ю.А. Полозов, О.Ю. Лушникова и др. - М., Недра, 1989.
- 10.Калмыков А.П. Тампонирувание горных пород при сооружении вертикальных стволов. - М., Недра, 1979.
- 11.Максимов А.П., Евтушенко В В. Тампонаж горных пород. - М., Недра, 1978.
- 12.Вахрамеев И.И. Теоретические основы тампонажа горных пород. М., Недра, 1968.
- 13.Комплексный метод тампонажа при строительстве шахт /ЭЛ.Кипко, Ю.А.Полозов, О.Ю.Лушникова и др., М., Недра. 1984.
- 14.Бурение наклонных скважин: Справочник/Под ред. А. Г. Калинина.— М.: Недра, 1990.—348 с.