

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ДВНЗ «НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Кафедра техніки розвідки РКК

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ З ДИСЦИПЛІНИ
"БУРІННЯ СВЕРДЛОВИН НА ТВЕРДІ КОРИСНІ КОПАЛИНИ"

освітньо-кваліфікаційний рівень – бакалавр,

спеціальність 6.050301 – „БУРІННЯ”,

напрямок підготовки 0503 „Гірництво”

Дніпропетровськ - 2014

Загальні положення

В цілі виконання курсового проекту входить поглиблення та закріплення знань по курсу "Буріння свердловин на тверді корисні копалини", надбання навиків рішення конкретних задач з використанням довідкової та спеціальної літератури.

Вихідними даними для проектування є матеріали, зібрані в геологорозвідувальній організації за місцем роботи студента (заочна форма навчання) або при проходженні виробничої практики. В виключних випадках вихідні дані можуть бути видані викладачем.

Проект включає текстову частину в вигляді пояснювальної записки з необхідними обґрунтуваннями та розрахунками і графічну частину – лист геолого-технічного проекту (ГТП).

Текстова частина проекту повинна містити опис геолого-технічних умов буріння свердловини, обґрунтування та розрахунки щодо вибору конструкції свердловини, бурового обладнання, інструменту, технології буріння, вирішення інших питань, пов'язаних з бурінням свердловини і зумовлених змістом проекту.

Особливу увагу належить звернути на конкретність викладення пояснювальної записки. Не слід містити загальновідомі істини, опис стандартного обладнання та інструменту. В тексті допускаються лише загальноприйняті скорочення. Прийняті рішення бажано підкріплювати прикладами з практики, технічними чи економічними розрахунками та досвідом геологорозвідувальних організацій.

При виконанні розрахунків спершу формулюється задача і приймаються вихідні дані, далі наводиться розрахункова формула з посиланням на її джерело, розкривається її зміст з поясненням розмірності величин. Після цього в формулу підставляються чисельні значення і дається кінцевий результат. Результати розрахунків можуть бути представлені в вигляді таблиць і графіків. Всі розрахунки виконуються з використанням розмірностей в системі "СІ".

Пояснювальна записка оформлюється на аркушах формату 210x297мм. Після титульного листа, форма якого наведена в додатку I, слідує оригінал завдання на курсовий проект і зміст з вказівкою сторінок тексту. В записці даються відповідні посилання на літературні джерела, таблиці, малюнки. В кінці пояснювальної записки наводиться перелік використаної літератури.

Основним документом, згідно з яким проводиться буріння свердловини, є геолого-технічний проект. Він повинен містити достатньо повну інформацію про геолого-технічні умови буріння, передбачених проектом технічних засобах і технології, якісним показникам. Всі записи в ГТП (додаток II) повинні базуватися на відповідних обґрунтуваннях, наведених в пояснювальній записці. ГТП оформлюється на креслярському папері формату А1 тушшю чи олівцем, записи виконуються креслярським шрифтом.

ОСНОВНІ РОЗДІЛИ ПРОЕКТУ ТА ЇХ ЗМІСТ

Проект повинен містити наступні розділи:

Вступ

1. Геолого-технічні умови буріння і конструкція свердловини.
2. Вибір способів буріння, обладнання і інструменту.
3. Промивка свердловини.
 - 3.1. Промивні рідини і їх параметри.
 - 3.2. Приготування та очистка промивних рідин.
4. Породоруйнівний інструмент і режими буріння.
 - 4.1. Вибір породоруйнівного інструменту.
 - 4.2. Обґрунтування режимів буріння.
 - 4.3. Технічні засоби і технологія буріння по корисній копалині.
 - 4.4. Контроль процесу буріння.
5. Перевірочні розрахунки вибору бурового обладнання та інструменту.
 - 5.1. Розрахунок витрат напору при промиванні свердловини і потужності приводу насосу.
 - 5.2. Розрахунок потужності приводу бурового верстата.
 - 5.3. Розрахунок вантажопідйомних пристроїв.
 - 5.4. Розрахунок режиму підйому бурильної колони.
6. Методи боротьби з геологічними ускладненнями.
7. Ліквідація свердловини.
8. Складання специфікації основних видів бурового обладнання, інструменту та матеріалів, необхідних для буріння свердловини.

Список використаної літератури.

Вступ

В цьому розділі в стислій формі наводяться загальні відомості про родовище, промислове значення корисної копалини, стадії розвідки. Вказується, які задачі вирішує проект та які прогресивні технічні засоби і технологія передбачені проектом для їх вирішення.

1. Геолого-технічні умови буріння і конструкція свердловини

Цей розділ проекту повинен містити необхідні для подальшого проектування данні, що характеризують геологічний розтин свердловини і умови буріння.

Відомості про геологічний розтин повинні включати характеристику гірських порід по складу, перелік основних груп порід, їх буримість та розподіл загального обсягу буріння по категоріям буримості (табл.1). По даним матеріалів виробничої практики, літературних джерел /1,т.1,с.15-20; 5,с.8-9/ чи виданих вихідних даних

приводяться відомості по механічним і абразивним властивостям основних груп порід, дається оцінка буримості в цілому по геологічному розтину.

Таблиця 1. Розподіл груп порід геологічного розтину по категоріям буримості.

Найменування порід	Категорія по буримості (К)	Загальна потужність, м	% в загальному обсязі
Разом	К сер.		100

Далі наводяться дані про кути залягання пластів, наявності інтервалів порід, схильних до обвалів (вивітрілі, тріщинуваті, розсланцьовані, розсипчасті) поглинанням промивної рідини, звуженню стовбура свердловини та іншим видам ускладнень. Обґрунтовується доцільність буріння окремих інтервалів свердловини без відбору керна, дається характеристика корисної копалини, умов її залягання і визначається необхідність використання спеціальних технічних засобів і технології в межах продуктивної товщі.

Опис геолого-технічних умов буріння не повинен зводитися до переліку вихідних даних (завдання) курсового проекту, а містити аналіз умов з виростанням відповідних літературних джерел.

Проектування конструкції свердловини проводиться в відповідності з її цільовим призначенням, геолого-технічними умовами буріння і включає обґрунтування діаметрів породоруйнівного інструменту, розмірів обсадних колон та типу їх з'єднань, інтервалів цементування. Прийнята конструкція свердловини повинна забезпечити виконання цільового завдання з використанням прогресивних технічних засобів і технології при мінімальних витратах металу і цементу.

При визначенні кінцевого діаметра свердловини належить виходити, передусім, із умов одержання достовірної проби корисної копалини, керуючись при цьому рекомендаціями по мінімально допустимим діаметрам керну корисної копалини [1, т.1, табл.11,13], даними практики буріння в аналогічних умовах чи вимог до необхідної маси проби.

При проектуванні конструкції свердловини необхідно враховувати можливість ліквідації деяких видів ускладнень без використання обсадних труб (за рахунок спеціальних промивних рідин, проміжного тампонування та ін.), або використання потайних колон, особливо на значних глибинах. В разі пропусків діаметрів породоруйнівного інструменту чи ступінчатості відкритого стовбура свердловини дається відповідне обґрунтування. При виборі параметрів конструкції свердловини доцільно використовувати рекомендації, надані в літературних джерелах [2, с.16-18, 8, с.31-34].

При необхідності проектом необхідно передбачити часткове чи повне цементування затрубного простору. При цьому розраховується необхідний об'єм цементного розчину, кількість сухого цементу і води для його приготування [4, с.142; 7, с.468; 9, с.331], а також спосіб цементування.

Розділ завершується описом конструкції свердловини (зверху вниз) з зазначенням призначення обсадних колон та їх найменування, способу їх кріплення, типу з'єднань обсадних труб. Наводиться схема прийнятої конструкції та її шифр [1, т.1,с.33; 10; 2, с. 16]. Основні параметри конструкції свердловини зводяться в таблицю.

Таблиця 2. Основні параметри конструкції свердловини

Інтервал буріння, м	Діаметр буріння, мм	Інтервал кріплення трубами, м	Діаметр обсадних труб, мм		Тип з'єднань	Інтервал цементування, м
			Внутрішн.	Зовнішн.		

2. Вибір способу буріння, бурового обладнання і інструменту

В відповідності з призначенням свердловини і характеристикою геологічного розтину обґрунтовується спосіб буріння – обертальний (колонковий чи безкерновий), ударно-обертальний та ін. і вид породоруйнівного інструменту (твердосплавні, алмазні коронки або долота). При поєднанні колонкового буріння з безкерновим обґрунтовується доцільність останнього і зазначаються його інтервали.

Раціональні області застосування різних способів буріння визначаються по рекомендаціям, що наведені в літературних джерелах [1, т.1,табл.9, 11; 2,с.8] та досвіду виробничих організацій. Основні об'єми буріння свердловини належить здійснювати колонковим способом, обмежуючи безкернове буріння достатньо потужними товщами непродуктивних порід.

З урахуванням призначення свердловини, її конструкції і прийнятих способів буріння здійснюється вибір основного бурового обладнання (верстат, насос, вишка). При виборі бурового верстата (установки) необхідно орієнтуватися на сучасні моделі конструкцій, що найбільш повно відповідають вимогам прогресивної технології буріння [7,табл.12, 19; 9, табл. 13; 10, табл. 12, 17]. Після обґрунтування кожного виду обладнання приводиться його технічна характеристика.

Вибір бурового інструменту здійснюється з урахуванням способів буріння, що застосовуються, і проектної конструкції свердловини. Вибирається тип бурильної колони, включаючи (при необхідності) обтяжувальні бурильні труби (ОБТ) [5, с.107-116; 3, с.51-53], технічні засоби для проведення спуско-підйомних операцій [1,т.1, с.180-187; 2, с.87-97], склад колонкового набору.

3. Промивка свердловини

В відповідності з даними геологічного розтину свердловини та хімічними властивостями підземних вод обґрунтовуються вимоги до промивної рідини, її тип і склад /2,табл.21; 4,с.22/, визначаються її параметри. При цьому необхідно орієнтуватися на використання найбільш ефективних розробок в цій галузі (безглиністі, інгібіровані, висококальцієві розчини, розчини на полімерній основі, поверхнево-

активні антифрикційні добавки, емульсійні розчини, піни та ін.). В разі необхідності або в цілях економії матеріалів може бути передбачена заміна одного типу промивної рідини на інший, а також використання для промивки свердловини технічної води.

З урахуванням вибраного типу промивної рідини і прийнятих її параметрів описується порядок хімічної обробки і введення реагентів та добавок. Виходячи з обсягу свердловини, циркуляційної системи і можливих втрат розраховується загальна потреба в матеріалах для приготування промивної рідини [2, с.65-85; 6, с.117-126]. Наводиться характеристика пристроїв для очистки промивної рідини від шламів.

4. Породоруйнівний інструмент і режим буріння

Тип породоруйнівного інструменту (долота, коронки, розширювачі) вибирається для кожної різновидності або групи порід, які об'єднують різні різновидності порід зі схожими механічними і абразивними властивостями, категорією по буримості, незалежно від глибини їх залягання [2, табл.7, 9, 10; 3, табл.1.4, 1.18, V.6; 5, табл. 2.6, 2.9, 4.6; 9, табл. 15, 16; 10, с.124]. Основні конструктивні параметри породоруйнівного інструменту надаються в вигляді таблиці (табл.3).

Таблиця 3. Области застосування і характеристика породоруйнівного інструменту

Характеристика порід			Тип породоруйнівного інструменту	Конструктивні параметри			
Найменування	Категорія по буримості	Група абразивності		Діаметр, мм		Число основних різців (пакетів)	Площа торця, см ²
				Зовнішн.	Внутр.		

В таблицю заносяться дані вибраних типів породоруйнівного інструменту для кожної групи порід і діаметру. Число основних і підрізних різців ребристих і різцевих та пакетів різців самозаточувальних твердосплавних коронок наведені в додатку IV.

При виборі породоруйнівного інструменту необхідно орієнтуватися на найбільш ефективні для даних умов типи, в тому числі вузькоспеціалізовані алмазні коронки, коронки з заданим виступом алмазів та ін. При твердосплавному бурінні в породах 1-2 груп абразивності доцільно використовувати коронки СМ та СТ, а при абразивності 3-4 груп - СА. При алмазному бурінні коронки з нормальною матрицею (3) рекомендовані для 3 групи абразивності, з твердою (4)- в породах 4-5 груп і з надтвердою - в породах 6 групи абразивності. Це стосується лише коронок без заданого виступу алмазів.

Проектування режимів буріння включає розрахунок для кожного типу породоруйнівного інструменту значень режимних параметрів, їх корегування з врахуван-

ням конкретних умов буріння, бурового обладнання і інструменту, що застосовуються, співставлення з існуючими рекомендаціями і остаточне їх визначення.

Розрахунок осьового навантаження (C_{oc}) виконується з урахуванням рекомендацій по значенням питомого осьового навантаження (на різець чи пакет різців твердосплавної коронки, 1 см^2 робочої площі торця алмазної коронки або 1 см діаметру долота) для даної групи порід [2,с.120-138; 3,с.243-248; 5, с.79, 205].

Частота обертання снаряду (n) вибирається по рекомендаціям значень окружної швидкості коронки, а кількість промивної рідини (Q) – по рекомендаціям висхідного потоку в кільцевому просторі між бурильною колоною і стінками свердловини або по питомому розходу на 1 см діаметра коронки (долота).

Скореговані значення режимних параметрів з урахуванням точності вимірювальних приладів і характеристики верстата зводяться в таблицю 4.

Таблиця 4. Прийняті значення режимних параметрів

Порода	Категорія по буримості	Типорозмір коронки	Значення режимних параметрів			Примітка
			Сос., даН	n, об/хв.	Q, $\text{дм}^3/\text{хв.}$	

В примітці вказуються обмеження чи інші особливості режиму буріння окремих інтервалів свердловини, пов'язаних з тріщинуватістю порід, глибиною буріння та ін.

Прийняті режимні параметри повинні забезпечувати максимальну механічну швидкість при допустимому зносі інструменту. Необхідно орієнтуватися на використання найбільш прогресивних режимів буріння, враховуючи при цьому конкретні геолого-технічні умови: глибину буріння, стійкість стінок свердловини, технічні можливості бурового обладнання та інструменту. Для реалізації високих частот обертання, особливо при алмазному бурінні, доцільно передбачити застосування технічних та технологічних засобів, направлених на зниження витрат потужності на обертання бурильної колони, підвищення її роботоздатності, усунення хибних наслідків вібрації снаряду.

Далі розглядаються особливості буріння по корисній копалині, що забезпечують отримання кондиційного виходу керну. На основі даних про умови залягання корисної копалини, фізико-механічних властивостей порід, що її складають, і вимог до опробування вибирається тип колонкового снаряду, описується принцип формування керну та приводиться технічна характеристика. Обґрунтовуються основні положення технології зустрічі і перебудки корисної копалини: проходка за рейс, параметри режиму буріння, особливості технологічних прийомів. Передбачаються організаційні заходи, що забезпечують високу якість опробування.

Для забезпечення об'єктивного контролю процесу буріння необхідно передбачити застосування контрольно-вимірювальних приладів. Приводяться дані про їх призначення і характеристиці /1,т.1,с.134-147/.

5. Перевірочні розрахунки вибору обладнання та інструменту

5.1. Визначення необхідного тиску та потужності двигуна насосу

Розрахунок ведеться стосовно найбільш важких умов роботи бурового насосу, тобто при максимальній глибині свердловини. Витрати промивної рідини приймаються по даним раніше виконаних розрахунків в розділах 3 і 4 і прийнятих значень витрат при цій глибині. Властивості промивної рідини також повинні відповідати прийнятим параметрам.

Для забезпечення циркуляції промивної рідини в заданій кількості насос повинен розвивати тиск, достатній для подолання гідравлічного опору в усіх ланках циркуляційної системи, а потужність двигуна не повинна виходити за межі його технічної характеристики. Розрахунки виконуються згідно з методикою, викладеною в /4, с.35; 7, с.199; 9, с.119/. По результатам розрахунків дається висновок про відповідність параметрів вибраного насосу умовам його використання.

5.2. Розрахунок потужності приводу бурового верстата

Витрати потужності для приводу бурового верстата залежать від значної кількості параметрів, і її визначення можливе лише приблизно, на основі емпіричних формул. Значна частина формул, приведених в учбовій та спеціальній літературі, застаріла і не відповідає сучасним параметрам бурового обладнання, інструменту і режимів буріння. Найбільш прийнятними для розрахунків є методики, викладені в літературних джерелах /2, с.139-144; 4, с. 93-95; 1, т.П, с.275-281/.

Розрахунок проводиться стосовно умов буріння на кінцевій глибині свердловини і включає визначення необхідної потужності двигуна, що витрачається в процесі буріння, і складається з трьох основних складових: потужності, що витрачається на вибої свердловини, потужності, що витрачається на обертання бурильної колони в свердловині, та потужності, що витрачається в трансмісії бурового верстата.

По результатам розрахунків дається висновок про відповідність потужності вибраного бурового верстата умовам буріння. В випадку, коли витрати потужності на буріння перевищують встановлену потужність приводу, необхідно передбачити заміну верстата або скорегувати режими буріння чи застосувати інші додаткові заходи по зниженню витрат потужності на обертання бурильної колони.

5.3. Перевірочний розрахунок вантажопідйомних засобів

В цьому розділі здійснюється вибір схеми талевої оснастки, а також перевірка на вантажопідйомність прийнятих раніше вишки (щогли) та елеватора.

Оснастка талевої системи вибирається з урахуванням вантажопідйомності лебідки верстата для умов максимальної маси бурового інструменту. При цьому талева оснастка може бути прийнята як з парним, так і з непарним числом струн, що скорочуються. Для рівномірного розподілу навантаження на бурову вишку при значній глибині свердловини доцільно орієнтуватися на застосування симетричної двох- чи чотирьохструнної оснастки. При визначенні маси бурового снаряду та навантаження

на гак при підйомі параметри бурильної колони та промивної рідини повинні відповідати тим, що наведені в розділах 2 та 3. Максимальне навантаження на гак порівнюється з вантажопідйомністю елеватора і дається висновок про його придатність.

При значній глибині свердловини, коли необхідно використовувати 3-х та 4-х струнну оснастку слід передбачити переоснащення талевої системи, визначивши максимальні глибини свердловини, які можна досягти при одно-, двох- чи трьохструнній талевих системах.

В залежності від прийнятої схеми талевої оснастки розраховується навантаження на кронблочну раму і дається висновок про відповідність вантажопідйомності вишки (щогли) умовам експлуатації.

Витрати потужності приводу верстата на підйом бурильної колони здійснюється для умов кінцевої глибини свердловини при мінімальній швидкості підйому з урахуванням прийнятої схеми талевої оснастки. Отриманий результат порівнюється з потужністю двигуна і наводиться відповідний висновок. Методика розрахунків вантажопідйомних засобів викладена в посібниках /2, 4/ та ін.

5.4. Розрахунок режиму підйому бурильної колони

З метою скорочення витрат часу на спускопідйомні операції підйом бурового снаряду необхідно виконувати з повним використанням потужності двигуна верстата. Для визначення раціонального режиму підйому необхідно розрахувати довжину бурового снаряду, що підіймається при різних частотах обертання барабану лебідки.

Максимальна кількість свічок, що можливо підняти при заданій швидкості, визначаються по формулі:

$$N_i = 102 N_0 z_{т.с.} m / V_{б.л.} q_n l,$$

- де N_0 – встановлена потужність двигуна, кВт;
 m – число струн талевої системи, що скорочуються;
 $V_{б.л.}$ – швидкість обертання барабану лебідки, м/с;
 q_n – маса 1 м снаряду в свердловині, кг;
 l – довжина свічки, м.

В результаті може бути розрахована довжина бурового снаряду (кількість свічок), що підіймається на кожній швидкості роботи лебідки при умові повного використання її можливостей і потужності двигуна верстата.

і т.д. При виконанні розрахунків належить мати на увазі, що для геологорозвідувальних установок максимальні швидкості підйому бурового снаряду обмежуються 1,6 м/с.

Результати розрахунків зводяться в таблицю (табл.5) і відображаються графіком.

Таблиця 5. Режими підйому бурового снаряду

Інтервал підйому, м.	Кількість свічок	Швидкість навивки канату, м/с	Швидкість підйому, м/с

6. Методи боротьби з геологічними ускладненнями

Згідно з геолого-технічними умовами буріння свердловини (розділ 1) в проекті необхідно передбачити заходи по попередженню негативних проявів геологічних ускладнень та їх ліквідації. Окрім перекриття найбільш небезпечних інтервалів свердловини колонами обсадних труб, це може бути використання спеціальних промивних рідин, проміжне тампонування окремих інтервалів за допомогою сумішей на основі цементу або синтетичних смол та інше. Необхідну інформацію по цьому питанню можна знайти в посібниках /1, т.П, с.193-209; 9, с.334-336/ та ін.

7. Ліквідація свердловини

По завершенню буріння свердловини проводиться комплекс робіт, спрямованих на відновлення природного стану порушених надр та рекультивації ділянки, займаної під бурову.

В цьому розділі визначається можливість витягнення обсадних труб та їх кількість (довжина), розробляється проект ліквідаційного тампонування, описується порядок рекультивації ділянки та облаштування устя свердловини.

Проект ліквідаційного тампонування включає вибір способу тампонування, складу тампонажної суміші, розрахунок необхідної кількості матеріалів для її приготування /7, с.472/, визначення місць установки ізоляційних пробок.

В заключній частині цього розділу приводиться перелік робіт по рекультивації ділянки /1.т.П, с.389-396/ та облаштуванню устя свердловини.

8. Складання специфікації основного обладнання, інструменту та матеріалів для буріння свердловини

Специфікація визначається в проекті по спрощеній формі і включає лише основні види бурового обладнання, інструменту та матеріалів, необхідних для буріння та поповнення зносу. Розрахунки виконуються на основі норм, передбачених „Збірником укрупнених кошторисних норм” /11/, витяги з яких приведені нижче (додаток III). Номери таблиць відповідають „Збірнику”. Специфікація бурового обладнання включає бурову установку (верстат), насос, вишку (щоглу), полуавтоматичний елеватор, трубозворот.

Необхідна кількість бурового інструменту розраховується по наступним позиціям: обсадні і бурильні труби та їх з'єднання, колонкові труби, перехідники, коронки та долота.

Витрати матеріалів включають промивну рідину в цілому та глину і конкретні реагенти (добавки), зокрема, цемент і необхідні добавки.

Витрати часу на буріння по спрощеній методиці визначаються стосовно середньо виваженого діаметра свердловини

$$D_c = (D_1 L_1 + D_2 L_2 + \dots + D_n L_n) / \sum L$$

по нормам, наведеним в табл.3.4, дод.Ш

$$T = H \cdot L_k, \text{ верстато-змін,}$$

де Н - норма часу для найближчих значень діаметру свердловини та категорії по буримості (визначеної в розділі 1, табл.1), верст.-зм. в інтервалі, що відповідає кінцевій глибині, L_k – кінцева глибина свердловини, м.

В подальших розрахунках витрат бурового інструменту враховуються отримані витрати часу на буріння.

а. Витрати колонкових труб (по табл.3.26 додатку Ш)

Зовнішній діаметр, мм	Обсяг буріння, м	Середня категорія по інтервалу	Початкова кількість, м	Норма зносу, м/м	Кількість на поповнення зносу, м	Загальна кількість, м

б. Витрати подвійних перехідників (по табл. 3.26 додатку)

Шифр перехідника	Обсяг буріння, м	Середня категорія по інтервалу	Початкова кількість, шт.	Норма зносу, шт/м.	Кількість на поповнення зносу, шт.	Загальна кількість

Примітка: витрати колонкових труб та перехідників визначаються для кожного діаметра буріння свердловини колонковим способом; норма витрат приймається по найближчій до середньої категорії порід по інтервалу буріння даного діаметру. Початкова кількість – по одній колонковій трубі (6 м) та перехіднику кожного діаметру.

б. Витрати бурильних труб (по табл.3.34 додатку)

Шифр бурильної колони	Група свердловини по глибині, м	Кінцевий діаметр і спосіб буріння	Норма зносу, м/ст.-зм.	Початкова кількість, м	Витрати на знос, м	Загальні витрати, м.

Примітка: за спосіб буріння приймається превалюючий по свердловині (алмазний чи твердосплавний); початкова кількість труб відповідає кінцевій глибині свердловини.

в. Витрати з'єднань бурильних труб (по табл.3.35.)

Вид елементу зєднання	Норма зносу, шт/верст-зм.	Початкова кількість, шт.	Витрати на знос, шт.	Загальні витрати, шт.

Примітка: норми зносу приймати для умов превалюючого способу буріння і найближчого до середнього діаметра свердловини; початкова кількість визначається з урахуванням довжини свічки та кількості труб в свічці.

г. Витрати обсадних труб визначаються проектною конструкцією свердловини.

д. Витрати матеріалів (глини, цементу, реагентів та добавок) визначаються згідно з раніше виконаними розрахунками по цементуванню колон обсадних труб, промивці свердловини та ліквідаційному тампонуванню.

Результати розрахунків та визначень зводяться в підсумкову таблицю

Таблиця 6

Специфікація основних видів бурового обладнання, інструменту на матеріалів, необхідних для буріння свердловини

Найменування	Тип (шифр)	Одиниця вимір.	Кількість
Бур. обладнання:			
Верстат			
.....			
Бур. інструмент:			
Колонкові труби	Д=		
.....			
Матеріали:			

Література

1. Справочник по бурению геологоразведочных скважин. Т.1 и П./ Под общ. ред. проф. Е.А.Козловского.-М.; Недра, 1984,- 512 и 437с.
2. Михайлова Н.Д. Техническое проектирование колонкового бурения. – М.;; Недра, 1985. – 130с.
3. Справочное руководство мастера геологоразведочного бурения. Л. -: Недра, 1983. – 400с.
4. Ганджумян Р.А. Практические расчеты в разведочном бурении. – М.: Недра, 1986. – 253с.
5. Буровой инструмент для геологоразведочных скважин: Справочник /Под ред. Н.И.Корнилова. – М.: Недра, 1990. – 395с.
6. Винниченко В.М., Максименко М.М. Технология бурения геологоразведочных скважин. – М.: Недра, 1988. – 110с.
7. Воздвиженский Б.И., Голубинцев О.Н., Новожилов А.А. Разведочное бурение. – М.: Недра, 1979. – 366с.
8. Справочник по бурению скважин на уголь. – М.: Недра, 1988. – 320 с.
9. Володин Ю.И. Основы бурения. – М.: Недра, 1986. – 360с.
- 10.Пахомов И.Н., Кузин Ю.Л. Технология бурения скважин на твердые полезные ископаемые. Конспект лекций. Днепропетровск.: НГУ, 2002.- 76с.
- 11.Збірник укрупнених кошторисних норми на геологорозвідувальні роботи (ЗУКН), розділ 13. Буріння геологорозвідувальних свердловин. Геоінформ. Київ, 1999. 342с.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
ДВНЗ «НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Кафедра техніки розвідки родовищ корисних копалин

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КУРСОВОГО ПРОЕКТУ ПО БУРІННЮ СВЕРДЛОВИН НА ТВЕРДІ
КОРИСНІ КОПАЛИНИ

Студента гр.

Керівник

Дата здачі проекту

Дата захисту

Оцінка

Підпис керівника

ГЕОЛОГО-ТЕХНІЧНИЙ ПРОЕКТ
буріння розвідувальної свердловини в умовах
(назва родовища або виду корисної копалини)
проектної глибини _____ м.

Бурильні труби

Матеріал	нар., мм	Тип з'єднання	Інтервал за- стосування, м

УБТ

Типорозмір	Кількість свічок	Загальна довжина, м	Маса, кг	Інтервал засто- сування, м

Обладнання:

Вишка (щогла) _____

Верстат _____

Насос _____

Привід _____

Елеватор _____

Початковий кут нахилу _____ град.

Початковий азимут _____ град

Оснастка талевої системи:

1 струнна до глибини _____ м.

2-х струнна до глибини _____ м.

4-х струнна до глибини _____ м.

Шкала глибин	Конструкція свердловини	Геологічні умови					Потужність пластів корисної копа- лини і % вихід керна	Припустиме зенітне скривлення, град	Технологія буріння						Буріння по корисної копалині	Методи боротьби с геологічними ускладненнями	Підйом інструменту			Схема лік- відаційно- го тампо- нажу	Примітка
		Можливе ускладнення	Категорія порід	Геологічний розріз	Синоніміка	Кути падіння порід, град			Типорозмір породоруйнівного інструмента	Режим буріння				Застосовувані реагенти, ПААД, змазки			Оснастка талевої системи	Швидкість підйому	Кількість свічок		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22

Додаток Ш

НОРМИ ЧАСУ НА КОЛОНКОВЕ БУРІННЯ ГЕОЛОГОРОЗВІДУВАЛЬНИХ СВЕРДЛОВИН Табл. 3.3
стаціонарними, пересувними та самохідними шпіндельними буровими установками з поверхні землі

(у верстато-змінах на 1 м свердловини)

Номер рядка	Інтервал глибини свердловини, м	Категорії гірських порід											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Діаметр буріння 59 мм та менше													
1.	0-400	0,06	0,06	0,07	0,08	0,11	0,14	0,15	0,17	0,18	0,24	0,31	0,71
2.	0-600	0,07	0,08	0,09	0,09	0,13	0,17	0,18	0,19	0,21	0,26	0,33	0,77
3.	0-800	0,09	0,09	0,10	0,11	0,15	0,19	0,21	0,22	0,24	0,29	0,36	0,83
4.	0 - 1000	0,10	0,11	0,12	0,14	0,18	0,22	0,24	0,25	0,27	0,31	0,39	0,88
5.	0 - 1200	0,11	0,12	0,14	0,16	0,21	0,25	0,27	0,28	0,30	0,33	0,41	0,92
6.	0 - 1400	0,13	0,14	0,16	0,18	0,24	0,28	0,30	0,31	0,63	1,43	0,44	0,99
7.	0- 1600	0,14	0,16	0,18	0,21	0,27	0,31	0,33	0,34	0,36	0,38	0,47	1,05
8.	0 - 1800	0,15	0,17	0,20	0,23	0,29	0,35	0,37	0,38	0,40	-0,41	0,49	1,11
9.	0 - 2000	0,17	0,19	0,22	0,25	0,32	0,38	0,40	0,41	0,43	0,45	0,52	1,17
Діаметр буріння 76 мм													
10.	0 - 400	0,06	0,07	0,08	0,09	0,12	0,16	0,17	0,18	0,20	0,26	0,34	0,77
11	0 - 600	0,07	0,08	0,09	0,10	0,13	0,18	0,20	0,21	0,23	0,29	0,36	0,82
12	0-800	0,09	0,09	0,11	0,12	0,16	0,21	0,23	0,24	0,26	0,32	0,39	0,89
13	0-1000	0,10	0,11	0,13	0,14	0,19	0,24	0,25	0,27	0,28	0,34	0,42	0,94
14	0-1200	0,11	0,13	0,15	0,17	0,22	0,27	0,29	0,30	0,32	0,36	0,44	0,98
15	0-1400	0,13	0,15	0,17	0,19	0,25	0,30	0,32	0,33	0,35	0,40	0,47	1,05
16	0-1600	0,14	0,16	0,19	0,21	0,28	0,33	0,35	0,36	0,38	0,42	0,50	1,11
17	0-1800	0,15	0,18	0,20	0,23	0,30	0,37	0,38	0,40	0,41	0,47	0,53	1,17
18	0 - 2000	0,17	0,19	0,22	0,25	0,33	0,40	0,42	0,43	0,45	0,48	0,57	1,28
Діаметр буріння 93 - 112 мм													
19	0-400	0,06	0,07	0,08	0,09	0,12	0,16	0,19	0,22	0,27	0,34	0,40	0,84
20	0-600	0,07	0,08	0,09	0,10	0,13	0,19	0,22	0,24	0,29	0,36	0,43	0,90
21	0-800	0,09	0,09	0,11	0,12	0,16	0,22	0,25	0,27	0,32	0,39	0,46	0,96
22	0 - 1000	0,10	0,11	0,13	0,15	0,20	0,25	0,28	0,30	0,35	0,42	0,49	1,01
23	0 - 1200	0,11	0,13	0,15	0,17	0,22	0,27	0,29	0,30	0,32	0,36	0,44	0,98
24	0 - 1400	0,13	0,15	0,17	0,19	0,25	0,30	0,32	0,33	0,35	0,40	0,47	1,05
25	0-1600	0,14	0,16	0,19	0,21	0,28	0,33	0,35	0,36	0,38	0,42	0,50	1,11
26	0 - 1800	0,15	0,18	0,20	0,23	0,30	0,37	0,38	0,40	0,41	0,47	0,53	1,17

Таблиця 3.26

НОРМИ ВИТРАТ КОЛОНКОВИХ ТРУБ, НІПЕЛІВ ДО НИХ

та подвійних перехідників з бурильних на колонкові труби при бурінні геологорозвідувальних свердловин на 1 м свердловини

Номер рядка	Категорія буримості гірських порід	Колонкові труби в метрах, при бурінні:				Подвійні перехідники з бурильних на колонкові труби (шт.) при діаметрі буріння, мм:	
		алмазними та твердосплавними коронками діаметром, мм:		твердосплавними коронками діаметром, мм:			
		до 76	93 та більше	112	132	до 76	більше 76
1.	I-IV	0,017	0,019	-	-	0,0010	0,0010
2.	V	0,032	0,037	-	-	0,0014	0,0017
3.	VI	0,049	0,050	-	-	0,0018	0,0023
4.	VII	0,058	0,069	-	-	0,0021	0,0029
5.	VIII	0,065	0,078	-	-	0,0030	0,0065
6.	IX	0,078	0,096	0,161	0,169	0,0040	0,0117
7.	X	0,118	0,145	0,252	0,265	0,0053	0,0155
8.	XI	0,173	0,213	0,754	0,792	0,0071	0,0209
9.	XII	0,434	0,534	-	-	0,0350	0,1025

Примітка: норми витрат колонкових труб при бурінні свердловин коронками діаметрів 112 мм та 132 мм при бурінні в гірських породах I - VIII категорій буримості дорівнюють відповідним нормам у стовпчику 4 цієї таблиці.

Таблиця 3.34

НОРМИ ЗНОСУ (ВИТРАТ) БУРИЛЬНИХ ТРУБ
при колонковому бурінні геологорозвідувальних свердловин

метрів на 1 верстат

Група свердловин за глибиною, м	Сталеві бурильні труби			Легкосплавні бурильні труби	
	Діаметр буріння, мм				
	76 і менше	93-112	132-151	76 і менше	93-112
1	2	3	4	5	6
Алмазне буріння з поверхні землі					
100	0,10	0,11	-	0,12	0,13
300	0,26	0,31	-	0,24	0,37
500	0,39	0,47	-	0,47	0,57
800	0,60	0,71	-	0,73	0,86
1200	0,86	0,95	-	0,96	1,15
1500	1,07	1,16	-	1,16	1,39
2000	1,30	1,35	-	1,32	1,62
Твердосплавне буріння з поверхні землі в гірських породах I - VIII категорій буримості					
100	0,08	0,08	0,10	0,10	0,10
300	0,20	0,23	0,26	0,24	0,28
500	0,30	0,33	0,40	0,36	0,40
800	0,76	0,80	0,96	0,91	0,96
1200	0,89	0,95	1,06	1,00	1,14
1500	1,83	2,03	2,09	1,98	2,44
2000	1,96	2,11	-	2,00	2,53