

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

Геологорозвідувальний
(факультет)

Кафедра нафтогазової інженерії та буріння
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеню бакалавра
(бакалавра, магістра)

студента Гончара Ігора Валерійовича
(ПІБ)

академічної групи 184-17зск-15 ГРФ
(шифр)

спеціальності 184 Гірництво
(код і назва спеціальності)

спеціалізації _____

за освітньо-професійною програмою «Буріння свердловин»
(офіційна назва)

на тему Технічний проект буріння розвідувальної свердловини на залізисті кварцити в Полтавській області

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Давиденко О.М.			
розділів:				
Технологічний	Давиденко О.М.			
Охорона праці	Безщасний О.В.			
Рецензент				
Нормоконтролер	Расцветаєв В.О.			

Дніпро
2020

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 71 с., 2 рис., 6 табл., 17 джерел.

ТЕХНОЛОГІЯ БУРІННЯ, БУРОВА УСТАНОВКА, ПОРОДУРІНУЮЧИЙ ІНСТРУМЕНТ, ТЕХНОЛОГІЯ БУРІННЯ, ЦЕМЕНТУВАННЯ, ПРОМИВАЛЬНА РІДИНА.

Сфера застосування – буріння свердловин на тверді корисні копалини.

Об'єкт розроблення – розробка технології буріння розвідувальної свердловини на залістисті кварцити в Полтавській області.

Мета роботи – розробка технології буріння розвідувальної свердловини на залістисті кварцити в Полтавській області.

Практичні результати:

- виконано аналіз геологічної будови і характеристики продуктивних горизонтів; обґрунтовано конструкцію свердловини;
- розроблено технологію буріння розвідувальної свердловини на залістисті кварцити в Полтавській області;
- здійснено обґрунтування бурового устаткування;
- обґрунтовано породоруйнуючий інструмент, технологія кріплення свердловини;
- проведено аналіз потенційних небезпек запроєктованого об'єкта і можливостей негативного впливу його на навколишнє природне середовище.

ЗМІСТ

Вступ.....	6
1 Геолого-технічні умови буріння.....	7
1.1 Географо-економічна характеристика району робіт.....	7
1.2 Корисні копалини.....	8
1.3 Фізико-механічні властивості гірських порід.....	9
2 Конструкція свердловини.....	12
2.1 Вибір способу буріння.....	12
2.2 Прийняті способи буріння.....	12
2.3 Вибір кінцевого діаметра.....	12
2.4 Обґрунтування конструкції свердловини.....	13
3 Технологія буріння.....	15
3.1 Породо руйнівний інструмент.....	15
3.2 Очисний агент.....	16
3.3 Технологічний режим буріння.....	19
3.4 Буріння по корисній копалині.....	22
3.5 Запобігання вібрацій бурильної колони.....	23
4. Буровий інструмент.....	24
4.1 Колонковий набір.....	24
4.2 Бурильні труби.....	24
4.3 Обсадні труби.....	25
4.4 Визначення раціональних глибин буріння при різних частотах обертання.....	26
4.5 Силовий привід.....	27

4.6 Буровий насос	28
4.7 Бурова вишка	30
4.8 Галева система.....	31
5 Механізація і оптимізація процесу буріння.....	33
5.1 Механізація спуско-підйомних операцій.....	33
5.2 Контрольно вимірювальні прилади.....	34
5.3 Спеціальні роботи в свердловині.....	35
6 Охорона праці	37
7 Охорона навколишнього середовища та раціональне природокористування.....	56
Висновки	69
Перелік використаних джерел	70



Вступ

Буріння є одним із основних засобів при пошуках і розвідці родовищ твердих корисних копалин. Тому ефективність (ГГР) багато в чому залежить як від технічної озброєності бурових робіт, так і від кваліфікації обслуговуючого персоналу.

Ділянка розвідувальних робіт розташована на території Полтавської області. Загальна площа його приблизно 40 тис. км. Басейн – слабо холмиста рівнина, ускладнена долинами річок та відноситься до Лівобережно-Дніпровсько-Приазовська північно степової провінції. Основна річка - Ворскла (ліва приплава р. Дніпро) з мережею інших припливів. Максимальні абсолютні відмітки поверхні (130 -170 м) спостерігаються на північно-західній частині родовища.

Клімат помірно-континентальний, максимальна температура повітря в серпні 32 -38 градусів, мінімальна (мінус 24) - в січні-лютому, середньорічна температура плюс 6 - 10. Перші заморожування наголошуються восени, в листопаді, останні - в квітні. Середньорічна кількість атмосферних опадів для басейну (720 мм). Найбільша її кількість доводиться на літній період і досягає 40 % від річних, найменша - взимку, в грудні і лютому - 12, 4%. Глибина промерзання ґрунту 0,9 м. Переважають західні і південно-східні вітри із швидкістю до 4,0 м/сек. Територія басейну густо пересічена мережею залізниць. Головна магістраль - Луганськ-Київ- Львів. Найбільш крупні населені пункти - Полтава, Кременчук, Миргород і інші. Мережа шосейних доріг розвинена в межах Полтавської та інших областей і пов'язує з підприємствами різних галузей економіки.

У економічних відносинах частина родовища є переважно густонаселеними сільськогосподарськими районами. Тут же сконцентровані найбільш крупні підприємства лісогосподарські, нафтопереробного комплексу, Кременчугська ГРЕС, маслозавод, та інші промислові об'єкти.

1 Геолого-технічні умови буріння

1.1 Географо-економічна характеристика району робіт.

Кількість населення 1 609,4 тис. осіб, густота 56 осіб/км², частка міського населення 58,9 %. Українці становлять понад 91 %. Більша частина населення зайнята у матеріальному виробництві.

Область належить до індустріально-аграрних. Частка промисловості у сукупній валовій продукції становить близько 67 %. Провідні галузі: залізорудна, паливна, машинобудівна, легка. Агропромисловий комплекс має розвинуті галузі харчової промисловості, буряко-цукрове виробництво, зернове господарство і м'ясо-молочне тваринництво.

Полтавщина дає країні автомобілі, електролампи, вагони, прилади, інструменти, верстати, будівельні машини, устаткування для хімічної, харчової і легкої промисловості, нафтопродукти, тканини, швейні вироби, меблі, цукор, м'ясо, сир, масло, олію, борошно, технічне скло, фарфор, кераміку, вишивку, килими.

Енергетичне господарство області базується на нафтопродуктах, природному газі, торфі, довізному вугіллі. Значну частину електроенергії постачає Кременчуцька ГЕС.

Розвинуті видобування і переробка бурого вугілля, видобувають також графіт і будівельні матеріали.

У сільському господарстві переважає тваринництво м'ясо-молочного напрямку. Переважають скотарство і свинарство, поширені також птахівництво, вівчарство, кролівництво, конярство, риборозведення. Провідними культурами є озима пшениця, цукрові буряки, соняшник. Поширені овочівництво, садівництво, ягідництво, є плантації кормових культур і лікарських рослин.

Розвинуті всі види транспорту, найбільше — залізничний. Автотранспорт забезпечує внутрішньо обласні перевезення. Найбільший річковий порт —

Кременчук, аеропорт — Полтава. Територією області проходять магістральні газопроводи «Союз», Уренгой — Помари — Ужгород, Шебелинка — Полтава — Київ; нафтопроводи: Мічурінськ (Росія)

— Кременчук, Гнідинці — Глинсько-Розбишівське родовище — Кременчук та ін.

1.2 Корисні копалини

Район характеризується трьохярусною будовою. Інтенсивний дислокований комплекс кристалічного фундаменту представлений докембрійськими глибоко метаморфічним утвореннями, сформованими впродовж декількох тектонічних циклі в. Виходить на денну поверхню переважно в долинах великих річок, але нерідко і на піднятих ділянках вододілів. Покривний комплекс, разом з майже повсюдно розвиненою корою Вивітрювання, має середню потужність декілька десятків метрів. Чверткові відкладення, які утворюють малопотужний (перші десятки метрів) чохол, на всій території перекривають стародавні утворення, в їх складі переважають субаквальне і лесові фаціальні різновиди.

Перші відомі розробки залізної руди на території України належать до VIII—VII ст. до н. е. (Північне Причорномор'я). Добування залізних болотних та озерних руд почалося за часів Київської України- Руси на Поліссі та в Зах. Україні. В широких масштабах промислове добування руди розпочалося з другої половини 19 століття.

Сьогодні Україні основним районом залізорудної промисловості є Криворізький залізорудний басейн, який дає понад 90 % видобутку залізної руди. Важливими гірничо-промисловими районами є Кременчуцький залізорудний район (Полтавська обл., Полтавський ГЗК), Білозерський залізорудний район (Запорізька обл., Запорізький ЗРК) та Керченський залізорудний басейн. Для добування залістих кварцитів Горішньоплавнинського родовища створено Полтавський ГЗК. У Кривбасі діє близько 20 шахт потужністю від 300 т до 3, 5

млн т на рік.

У межах Кривбасу створені найбільші гірничо-збагачувальні комбінати в Україні — Новокриворізький, Центральний, Південний, Північний, Інгулецький. В басейні освоювалися в основному багаті руди. З введенням у дію в 1955 р. Південного ГЗК в Кривбасі розпочалося добування відкритим способом залізистих кварцитів з наступним їх збагаченням на концентрат з вмістом заліза 62 - 66 %

1.3 Фізико-механічні властивості гірських порід

Основними фізико – механічними властивостями гірських порід, які впливають на швидкість буріння і враховуються при виборі способу буріння, конструкції свердловини, породоруйнівного інструменту (ППІ) і режимів буріння є: динамічна швидкість F_d , абразивність K_a , тріщинуватість K_u , стійкість і буримість.

Перші дві величини (F_d і K_a) характеризують буримість гірських порід об'ємним показником r_m .

Значення фізико – механічних властивостей гірських порід проектного геологічного розрізу приведені в табл. 1.

Таблиця 1.1 - Значення фізико-механічних властивостей гірських порід, проектного геологічного розрізу

Гірські породи	Глибина залягання, м	Потужність, м	Динамічна міцність		Абразивність		Буримість		Тріщуватість		Стійкість
			Гд	Група	Ка	Група	рм	Група	Ку	Група	
Грунтово-рослинний шар, суглинок, піски обводненні	17	17	4,3	I	0,2	I	1,93	II	-	-	НС
Алевроліти	49	32	12	I	0,4	I	8,76	III	5	I	С
Пісковик обводнений	56	7	6,5	II	0,9	II	12,07	IV	5	I	С
Глина запискована	59	3	5	I	0,6	II	6,52	IV	2	I	МС
Мергель	96	37	4,8	I	0,4	I	4,21	IV	1	I	С
Піски кварцові різнозернисті, пливуні напірні	135	39	4,3	I	0,4	I	3,85	III	рихлі	VI	НС
Пісковик обводнений	142	7	6,5	II	0,9	II	12,07	III	рихлі	VI	НС
Глини аргілітоподібні, щільні, строкаті	161	19	8	II	0,5	II	7,92	V	1	I	С
Брекчія осадова	163	2	9,5	II	1	II	18,17	VII	5	I	С
Сланці кварц-біотитові, окварцовані, частково вивітрілі	190	27	15,4	IV	1,3	III	34,76	VII-15	10	II	С
								IX-7			
								X-5			
Кварцити магнетитові амфібол магнетитові, біотит магнетитові	197	7	11,5	III	2	IV	42,34	XI	5	I	С
Сланці кварц-біотитові, окварцовані з прошарками кварциту без рудні	242	45	15,4	IV	2,1	V	56,15	IX-27 X-18	5	I	С
Кварцити магнетитові, амфібол магнетитові, з прошарками монолітно-зливних кварцитів	405	163	11,5	III	2,2	V	46,57	XI-155 XII-8	5	I	С

Сланці кварц-біотитові, окварцовані	420	15	15,4	IV	2,1	V	56,15	IX	5	I	C
-------------------------------------	-----	----	------	----	-----	---	-------	----	---	---	---

Зони з ускладненими умовами буріння

Аналізуючи фізико-механічні властивості гірських порід проектного геологічного розрізу можна виділити такі інтервали з ускладненими умовами буріння:

В інтервалі від 0 до 18 м залягає ґрунтово-рослинний шар, суглинок, пісок, II категорії, яка схильна до розмокання, набухання і в якій може бути осипання стінок свердловини.

В інтервалі від 18 до 95 м залягають гірські породи III-IV категорії, які схильні до поглинання промивальної рідини та обвалювання стінок свердловини.

В інтервалі від 95 до 163 м залягають гірські породи III-V категорії, які схильні до поглинання промивальної рідини та обвалювання стінок свердловини.

В інтервалі від 163 до 420 м породи стійкі монолітні, буріння буде вестися без кріплення обсадними трубами, ускладнень не передбачається.

2 Конструкція свердловини

2.1 Вибір способу буріння

Порівнюючи фізико-механічні властивості гірських порід в табл. 1. з умовами застосування різних способів буріння, встановлюємо, що буріння порід геологічного проектного розрізу можливе таким способами:

Твердосплавне буріння ОТ

Обертове алмазне ОА

Комплексом КГК;

2.2 Прийняті способи буріння

Враховуючи цільове завдання, технічну сумісність і економічну ефективність різних способів, остаточно приймаємо як найбільш прогресивні, способи буріння по інтервалам:

Від 0 до 163 – обертове твердосплавне, Від 163 до 420 обертове алмазне.

2.3 Вибір кінцевого діаметра

Кінцевий діаметр повинен забезпечувати одержання показної проби корисної копалини, проведення комплексу геофізичних досліджень і буріння свердловини на проектну глибину прийнятим способом.

Цільовим завданням передбачається буріння розвідувальної свердловини на залізну руду глибиною 420 м з проведенням такого комплексу геофізичних досліджень як: інклінометрія, радіактивний картаж, ковернометрія, витратометрія.

Вибір кінцевого діаметра свердловини в таблиці 2

Таблиця 2.1 Вибір кінцевого діаметра свердловини

Корисна копалина	Мінімально допустимий діаметр свердловини					
	За керном;	За апаратурою ГДС	За глибиною свердловини	За способом буріння	Запасний діаметр	Прийнятий діаметр
Залізна руда	46	46	46-76	46-76	46	59

2.4 Обґрунтування конструкції свердловини.

В інтервалі від 0 до 18 м де залягає рослинно ґрунтовий шар та можливе обвалювання та поглинання промивальної рідини буріння ведеться твердосплавними коронками з відбором керна діаметром 112 мм з послідуочим кріпленням обсадними трубами діаметром 108 мм.

В інтервалі 18 до 95 м складений глинами в'язкими, пісками буріння ведеться твердосплавними коронками діаметром 93 мм, з кріплення обсадними трубами діаметрами 89 мм.

В інтервалі 95 до 163 м складений глинами в'язкими, пісками буріння ведеться твердосплавними коронками діаметром 76 мм, з кріплення обсадними трубами діаметрами 73 мм.

В інтервалі буріння від 163 до 420 м де залягають стійкі кристалічні породи, буріння ведеться алмазними коронками діаметром 59 мм, без кріплення обсадними трубами.

Графічне зображення конструкція свердловини показана на рис. 2.1.

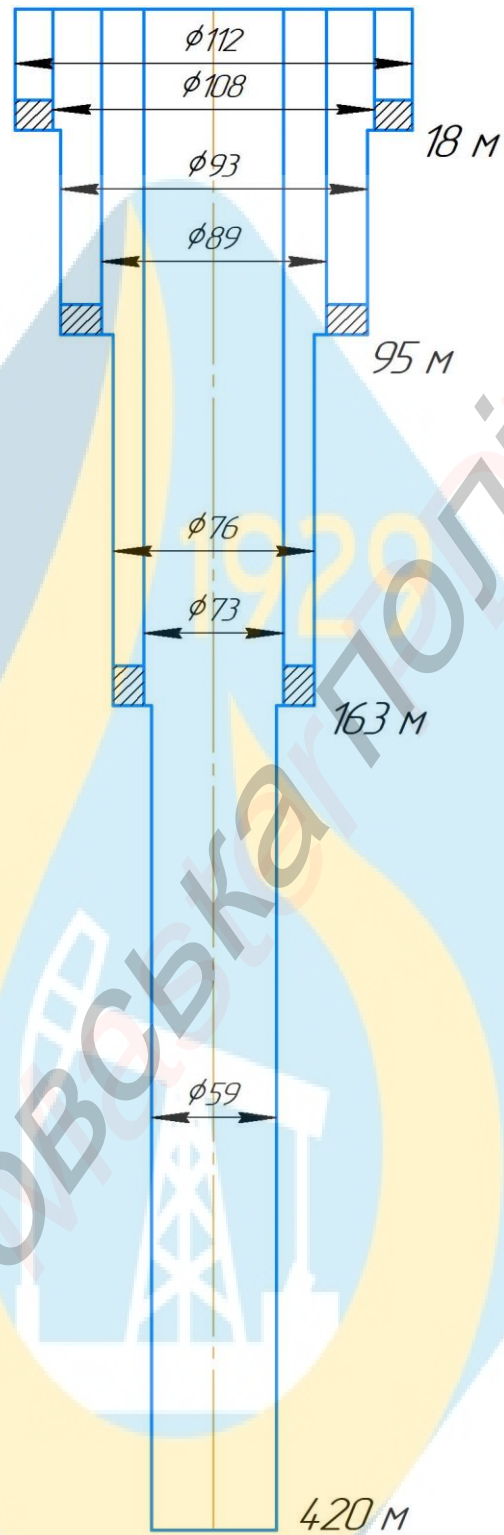


Рис. 2.1 Конструкція свердловини

3 Технологія буріння

3.1 Породо руйнівний інструмент

Породо руйнівний інструмент вибирається в залежності від способу буріння, категорій гірських порід за бурінням, абразивності і тріщинуватості, які враховуються при його конструюванні.

Вибір породо руйнівного інструменту приводиться в таблиці. 2.

Таблиця 2. Вибір породо руйнівного інструменту

Інтервал	Спосіб буріння	Діаметр буріння	Категорія	Абразивність	Тріщинуватість	Марка ПРІ
1	2	3	4	5	6	7
0-18	OT	112	II	0,2	Рихлі, стійкі	М, СМ
18-95	OT	93	II	0,2-0,6	Рихлі, стійкі	М, СМ
95-163	OT	76	II-VI	0,2-1,1	15	СМ, СТ
163-420	OA	59	IX-XI	1,9-2,3	5-10	02И4, 03И5

Технічна характеристика породоруйнівного інструменту і питомі значення режимних параметрів приводиться в таблиці 3.

Таблиця 3 Технічна характеристика породо руйнівного інструменту

Породо руйнівний інструмент	Діаметр мм		Кількість різців і зернистість алмазів.		Питомі значення режимних параметрів		
	Дз	Дв	Основних Площа торця (алм.)	підрізних	Навантаження Ро Кн / різ	Колова швидкість V, м/с	Витрати ПР л/хв, q
1	2	3	4	5	6	7	8
М5-112	112	73	16	4	0,5	1,2	1,4
М5-93	93	54	16	4	0,5	1,2	1,4
СМ4-76	76	58	9	3	0,6	1,2	1,2
02И4	59	35,4	11,5	-	0,9	3,0	0,5
03И5	59	35,4	11,5	-	1,0	3,0	0,5
Література	1.стр.115 , 199		1.стр. 114- 115,199		1.123, 153, 169-171		

3.2 Очисний агент

Очисний агент вибирається у відповідності до фізико-механічних властивостей гірських порід, їх стійкості, з урахуванням впливу температури, тиску, шламу та зміну якості очисного агенту, а також на збереження гідростатичної рівноваги між свердловиною і пластами.

В інтервалі від 0 до 163 м використовуємо наступну промивальну рідину, глинистий розчин.

Щоб уникнути поглинання доцільно використовувати покращений глинистий розчин, який оброблений хімічними реагентами і має такий рецепт приготування: 120 кг глини, 60 кг бентонітового порошку, 180 л ВЛР, 8 кг каустичної соди, 750 л води.

Рецептура приготування.

При механічному способі приготування промивальних рідин застосовують механічні глиномішалки, які поділяються за характером дії - перервної (циклової) та безперервної; за конструктивним виконанням - лопатеві, роторні, шарові; за розташуванням валів - із горизонтальним і вертикальним розташуванням; за числом валів - на одновальні та двохвальні.

Механічна лопатева глиномішалка являє собою циліндричної чи овальної форми корпус 6, у середині якого розміщені один чи два паралельних вали 4 із укріпленими на них лопатями 3 для перемішування глини з водою. У верхній частині корпусу є люк 5 для завантаження глини та заливання води, а внизу - зливний кран 7. Привід глиномішалки здійснюється від електродвигуна.

Для приготування розчину глиномішалку на $\frac{1}{2}$ її об'єму заливають водою, включають привід, а потім засипають повну норму глини, доливають воду до завантажувального люка й перемішують від 40хв до 2 год. Першу пробу для визначення параметрів глинистого розчину беруть через 30хв, а наступні - з

інтервалом 15 хв. При необхідності в глиномішалку вводять хімічні реагенти. Процес приготування глинистого розчину вважається закінченим, коли його основні параметри стабілізуються. Готовий розчин зливають із глиномішалки в прийомну ємність. Промисловістю випускаються глиномішалки Г1-0,25; Г1-0,30; ГМЕ-0,75; МГ1-0,80; ГКЛ-2МА; 2МГ2-4Х із горизонтальним розташуванням валів місткістю відповідно: 0,25; 0,3; 0,75; 0,8; 2; 4 м³ та ОГХ-7 місткістю 0,75 м³ із вертикальним валом.

В інтервалі від 163 до 420 м використовуємо емульсію.

Емульсія на основі СМ і СГ складається:

- 1) літня 40% - на – 710 л води і 160 л СМ+130 л СГ;
- 2) зимова 30% - на – 760 л води і 130 л СМ+110 л СГ.

Готують таким чином. У глиномішалку закачують розрахункову кількість СГ і СМ, додають гарячу воду (73-75° С) і переміщують протягом 15-20 хв.

На буровій емульсії СМ+СГ виливають у циркуляційну систему з розрахунку 40%-ної – 40 л, а 30%-ної – 50 л, на 1 м³ об'єму циркуляційної системи.

Емульсії СМ+СГ характеризуються підвищеними антифрикційними властивостями й не втрачають їх при розморожуванні після замерзання. Контрольними показниками якості емульсії, що впливають на її експлуатаційні властивості, є стійкість емульсії в часі (стабільність), співвідношення складових частин концентрату (масла, мила, вільних кислот і лугів) і загальна його концентрація в емульсії.

Вибір промивальної рідини приводиться в таблиці 4.

Розрахунок параметрів циркуляційної системи.

Технічна характеристика циркуляційної системи приведена в табл. 5

$$V_{ц.с.} = \pi/4 (D_1^2 \cdot L_1 + D_2^2 \cdot L_2 + D_3^2 \cdot L_3) \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot m^3 \quad (1)$$

де - D₁ = 0,112 м діаметр буріння свердловини;

D₂ = 0,093 м діаметр буріння свердловини;

D₃ = 0,076 м діаметр буріння свердловини;

$D_4 = 0,059$ діаметр буріння свердловини, м;

$L_1 = 18$ інтервал буріння, м.

$L_2 = 77$ інтервал буріння, м;

$L_3 = 68$ інтервал буріння, м;

$L_4 = 257$ інтервал буріння, м;

$k_1 - 2 \div 3$ – коефіцієнт, що враховує збільшення об'єму циркуляційної системи по відношенню до об'єму свердловини;

$K_2 - 1 \div 1,5$ коефіцієнт, що враховує поглинання.

$$V_{ц.с.} = 3,14/4 (0,112^2 \cdot 18 + 0,093^2 \cdot 77 + 0,076^2 \cdot 68 + 0,059^2 \cdot 257) \cdot 2,0 \cdot 1,2 = 4,2 \text{ м}^3.$$

Таблиця 4. Вибір промивальної рідини

Інтервал	Спосіб буріння	Гірські породи і ускладнення	Мінералізація	Вибійна температура град.С	Промивальна рідина та її параметри.							
					Тип	ρ кг/м ³	T, c	V, см ³ /за 30хв.	K, мм.	П, %	C, кг/м ³	СНЗ, Па
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0-163	ОГ	Ґрунтово-рослинний шар, піски, суглинки, глини, алевроліти, мергель	мала	20	Глинистий розчин	1120	25	9	1	3	20	5
163-420	ОА	Кварцити магнетитові, амфібол магнетитові, з прошарками монолітно-зливних кварцитів	мала	20	емульсія	980						

Таблиця 5. Характеристика циркуляційної системи

Глибина свердловини	Умови буріння	Довжина жолобів	Приймальна ємкість		Відстійник		Загальний об'єм	Запасна ємкість
			шт	м ³	шт	м ³		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
420	Без ускладнень	15	2	1	2	1,5	5	1

3.3 Технологічний режим буріння

В інтервалі від 0 до 18 м. по породам II категорії, коронка М5-112 з наступними параметрами:

Навантаження на ПРІ

$$P = m \cdot P_0, \text{ кН}; \quad (2)$$

$$P = 16 \cdot 0,5 = 8 \text{ кН}$$

де $P_0 = 0,5 \text{ кН/1 різ.}$ – питоме навантаження на основний різець, де $m = 16$ шт. – кількість основних різців в коронці;

Частота обертання:

$$n = \frac{60 \cdot U}{\pi \cdot D} \quad (3)$$

$$n = \frac{1,2 \cdot 60}{3,14 \cdot 0,112} = 204 \text{ об/хв.}$$

Приймаємо по передачі бурового станка 155 об/хв. де $U = 1,2 \text{ м/с}$; – рекомендована колова швидкість, де $D = 0,112 \text{ м.}$ – середній діаметр коронки, Витрата промивальної рідини:

$$Q = q_0 \cdot D; \text{ л/хв.} \quad (4)$$

$$Q = 1,2 \cdot 112 = 134 \text{ л/хв,}$$

де $q_0 = 1,2 \text{ л/хв}$ – питомі витрати промивальної рідини, $D = 112 \text{ мм}$ – діаметр коронки.

Приймаємо по передачі бурового насосу 120 л/хв.

В інтервалі від 18 до 95 м. по породам II-IV категорії, коронка М5-93 з

наступними параметрами:

Навантаження на ПРІ

$$P = m \cdot P_0, \text{ кН.} \quad (5)$$

$$P = 16 \cdot 0,5 = 8 \text{ кН}$$

де $P_0 = 0,5$ кН/різ.– питоме навантаження на основний різець,

$m = 16$ шт. – кількість основних різців в коронці;

Частота обертання:

$$n = \frac{60 \cdot U}{\pi \cdot D} \text{ об/хв} \quad (6)$$

$$n = \frac{1,2 \cdot 60}{3,14 \cdot 0,076} = 301 \text{ об/хв}$$

Приймаємо по передачі бурового станка 280 об/хв.

де $U = 1,2$ м/с;– рекомендована колова швидкість,

$D_0 = 0,093$ м– середній діаметр коронки,

Витрата промивальної рідини:

$$Q = q_0 \cdot D, \text{ л/хв} \quad (7)$$

$$Q = 1,4 \cdot 93 = 130 \text{ л/хв}$$

де $q_0 = 1,4$ л/хв – питомі витрати промивальної рідини,

$D = 93$ мм – діаметр коронки.

Приймаємо по передачі бурового насосу 120 л/хв.

В інтервалі від 95 до 163 м, по породам II - VI категорії, коронкою

СМ4-76 з наступними параметрами:

Навантаження на ПРІ

$$P = m \cdot P_0, \text{ кН.} \quad (8)$$

$$P = 9 \cdot 0,5 = 4,5 \text{ кН}$$

де $P_0 = 0,5$ кН/різ.– питоме навантаження на основний різець,

$m = 9$ шт. – кількість основних різців в коронці;

Частота обертання:

$$n = \frac{60 \cdot U}{\pi \cdot D} \text{ об/хв} \quad (9)$$

$$n = \frac{1,2 \cdot 60}{3,14 \cdot 0,076} = 301 \text{ об/хв}$$

Приймаємо по передачі бурового станка 280 об/хв.

де $U = 1,2$ м/с; – рекомендована колова швидкість,

$D_0 = 0,076$ м. – середній діаметр коронки,

Витрата промивальної рідини:

$$Q = q_0 \cdot D; \text{ л/хв.} \quad (10)$$

$$Q = 1,2 \cdot 76 = 91 \text{ л/хв}$$

Де $q_0 = 1,2$ л/хв – питомі витрати промивальної рідини,

$D = 76$ мм. – діаметр коронки.

Приймаємо по передачі бурового насосу 70 л/хв.

В інтервалі від 163 до 420 м по породам IX-XI категорії, алмазною коронкою 02И4-59

Навантаження на ПРІ

$$P = K \cdot P_0 \cdot S = 0,9 \cdot 11,5 \cdot 0,9 = 9,3 \text{ кН.}$$

де $P_0 = 0,9$ кН/см² – питоменавантаження,

де $S = 11,5$ см² площа торця алмазної коронки,

де $K = 0,9$ коефіцієнт тріщинуватості гірської породи.

Частота обертів.

$$n = \frac{U \cdot 60}{\pi \cdot D} = \frac{3 \cdot 60}{3,14 \cdot 0,059} = 971 \frac{\text{об}}{\text{хв}}$$

де $U = 3,0$ м/с рекомендована колова швидкість,

$D = 59$ мм = 0,059 м – діаметр коронки.

Приймаємо по передачі бурового станка 710 об/хв.

Витрати промивальної рідини.

$$Q = q_0 \cdot D = 0,5 \cdot 59 = 29,5 \text{ л/хв.}$$

де $q_0 = 0,5 \text{ л/хв.}$ – питомі витрати промивальної рідини (ПР),

$D = 59 \text{ мм}$ – діаметр коронки.

Приймаємо по передачі бурового насосу 30 л/хв.

В інтервалі від 163 до 420 м по породам IX-XI категорії, алмазною коронкою

03И5-59

Навантаження на ПРІ

$$P = K \cdot P_0 \cdot S = 1,0 \cdot 11,5 \cdot 0,9 = 10,35 \text{ кН.}$$

де $P_0 = 1,0 \text{ кН/см}^2$ – питоме навантаження,

де $S = 11,5 \text{ см}^2$ площа торця алмазної коронки,

де $K = 0,9$ коефіцієнт тріщинуватості гірської породи.

Частота обертів.

$$n = \frac{U \cdot 60}{\pi \cdot D} = \frac{3 \cdot 60}{3,14 \cdot 0,059} = 971 \frac{\text{об}}{\text{хв}}$$

де $U = 3,0 \text{ м/с}$ рекомендована колова швидкість,

$D = 59 \text{ мм} = 0,059 \text{ м}$ – діаметр коронки.

Приймаємо по передачі бурового станка 710 об/хв.

Витрати промивальної рідини.

$$Q = q_0 \cdot D = 0,5 \cdot 59 = 29,5 \text{ л/хв,}$$

де $q_0 = 0,5 \text{ л/хв.}$ – питомі витрати промивальної рідини (ПР),

$D = 59 \text{ мм}$ – діаметр коронки.

Приймаємо по передачі бурового насосу 30 л/хв.

3.4 Буріння по корисній копалині

Зона корисної копалини відноситься до першої та другої категорії за складністю за відбором керну 1. ст. 244 табл. 16.1 яка можуть руйнується протягом рейсу то використовуємо одинарні колонкові снаряди марки ОКТ, з виходом керна на 80-100% на вказаних режимах.

3.5 Запобігання вібрації бурильної колони

Для запобігання вібрації при твердосплавному бурінні слід виконувати такі заходи:

- Буровий станок встановлювати на фундаменті, маса якого 2 – 3 перевищує масу станка;
- Буріння вести бурильними трубами, що забезпечують зазор між трубами і стінками свердловини не більше 2 мм.
- В склад бурового снаряду включати алмазні розширювачі і стабілізуючі перехідники.
- Кривизна труб не повинна бути більше 1 мм на 1 метр,
- колона повинна бути збалансована і співвісна;
- робочий замір не повинен перевищувати 2 м;
- буріння вести на оптимальних режимах з використанням емульсійних промивальних рідин і антивібраційних мастил.

4. Буровий інструмент

4.1 Колонковий набір

Породи проектно - геологічного розрізу відносяться до I та II групи.

Компоновка колонкових наборів для різних інтервалів приводиться в табл.6.

Таблиця 6. Характеристика колонкових наборів

Складові частини колонкового набору	Інтервал, марки інструменту.			
	1	2	3	4
1 Коронка	М5-112	М5-93	СМ4-76	02И4, 03И5
2 Кернорвач	-	-	К-73	К-57
3 Розширювач	-	-	-	РСА-59
4 Колонкова труба	ОКТ	ОКТ	ОКТ	ОКТ
Зовнішній діаметр	89	73	73	57
Внутрішній діаметр	80	63	63	49
5 Перехідник	П1-89/54	П1-73/54	П1-73/54	ПО-57/54

4.2 Бурильні труби

Діаметр бурильних труб вибирається в залежності від способу і кінцевого діаметра буріння із співвідношення

$$d = k \cdot D = 0,9 \cdot 59 = 53,1 \text{ мм.} \quad (11)$$

де k - коефіцієнт, що приймається при алмазному бурінні $K = 0,9$.

За розрахованими значеннями приймають бурильні труби стандартного діаметра необхідної марки і довжини. Для створення навантаження, зменшення викривлення свердловини, покращення умов роботи бурової колони вибираємо обважені бурильні труби.

Технічна характеристика бурильних труб приводиться в табл.7

Таблиця 7 Технічна характеристика бурильних та обсадних труб

Типи і марки труб	Діаметр, мм			Товщина стінок	Довжина Труби L, м	Маса труби q, кг	Марка і механічні властивості матеріалу		
	Дз	Дв	Дм				Марка	Густина	Границя міцності
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ЛБТН-54	54	39	-	9	4,5	4,4	Д16Т	2780	413
ОТ-89	89	80	-	4,5	1,5;3;4,5	10,36	Д	7850	637
ОТ-73	73	64	-	4,5	5,0	8,38	Д	7850	637
ОТ-57	57	48	-	4,5	4,0	5,83	Д	7850	637

Розрахунок основних параметрів бурильної колони

Вага бурильних труб визначається

$$G_{BT} = \alpha \cdot q \cdot g \cdot (L - L_{OBT}) \cdot (1 - \rho_{PP} / \rho) \text{ кН} \quad (12)$$

$$G_{BT} = 1,05 \cdot 4,4 \cdot 9,81 \cdot 420 \cdot (1 - 980 / 7850) = 16560 \text{ Н} = 16,6 \text{ кН}$$

де $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ – прискорення сили тяжіння;

$\rho_{PP} = 980 \text{ кг/м}^3$ – густина промивальної рідини,

$\rho = 7850 \text{ кг/м}^3$ – густина матеріалу труб;

$\alpha = 1,05$ – коефіцієнт, що враховує масу з'єднань бурильних труб, приймається;

$L = 420 \text{ м}$ – проектна глибина свердловини.

4.3 Обсадні труби

Для кріплення свердловини у відповідності до її конструкції використовують обсадні труби ніпельного з'єднання із сталі марки „Д”. Технічна характеристика

обсадних труб приведена в таблиці 7.

Таблиця 8 Технічна характеристика бурового станка

Параметри	Одиниці вимірювання	Значення параметрів	
		проектних	станка
1	2	3	4
1. Спосіб буріння		ОД	ОТ,ОА,ОД, СЗК,ГУ.
2. Глибина буріння	м	420	500
3. Кут нахилу	градус	90	90-80
4. Початковий діаметр	мм	112	132
5. Кінцевий діаметр	мм	59	59
6. Діаметр бур. труб	мм	54	42, 50, 54
7. Частота обертів	об/хв.	155,280, 710	155,280,390,430,680,710, 1100,1615
8. Зусилля подачі	кН	4,5 9,6, 12	40/60
9. Вантажопідйомність лебідки	кН	17	25
10. Вантажопідйомність вишки	кН	17	32/50
11. Швидкість навивки каната	м/с	-	0,69;1,25;2,25;3,50;5,15
12. Потужність приводу	кВт	-	22
13. Маса установки, т	т	-	10

4.4 Визначення раціональних глибин буріння при різних частотах обертання

Потенційні можливості бурового станка оцінюють по глибині буріння на різних частотах обертання.

$$L = \frac{N_c \cdot \eta}{k \cdot 0,92 \cdot 10^{-5} \cdot \rho_{\text{ПР}} \cdot d^2 \cdot n \cdot \sqrt[3]{n}} \quad (13)$$

N_c - паспортна потужність станка, кВт;

$\eta = 0,85$ – коефіцієнт корисної дії станка;

$K = 0,4 \div 0,5$ – коефіцієнт, що враховує зменшення потужності на буріння при використанні антивібраційних мастил і емульсій; при їх відсутності $k = 1$;

$\rho_{\text{ПР}}$ – густина промивальної рідини, кг/м³;

d – діаметр бурильних труб, м;

n – частота обертів, об/хв;

Для спрощення розрахунків визначаємо постійну величину A :

$$A = \frac{N_c \eta}{k \cdot 0,92 \cdot 10^{-5} \cdot \rho_{\text{ПР}} \cdot d^2}$$

$$A = \frac{22 \cdot 0,85}{0,5 \cdot 0,92 \cdot 10^{-5} \cdot 980 \cdot 0,054^2} = 1422558$$

тоді $L = A/n^3 \sqrt{n}$

при частоті обертів рівній 6 передачі (710 об/хв)

$$L_6 = 1422558 / 710^3 \sqrt{710} = 224 \text{ м.}$$

при частоті обертів рівній 5 передачі (680 об/хв)

$$L_5 = 1422558 / 680^3 \sqrt{680} = 240 \text{ м.}$$

при частоті обертів рівній 4 передачі (430 об/хв)

$$L_4 = 1422558 / 430^3 \sqrt{430} = 440 \text{ м.}$$

при частоті обертів рівній 3 передачі (390 об/хв)

$$L_3 = 1422558 / 390^3 \sqrt{390} = 500 \text{ м.}$$

при частоті обертів рівній 2 передачі (280 об/хв)

$$L_2 = 1422558 / 280^3 \sqrt{280} = 776 \text{ м.}$$

при частоті обертів рівній 1 передачі (155 об/хв)

$$L_1 = 1422558 / 155^3 \sqrt{155} = 1700 \text{ м.}$$

Відповідно до розрахунку буровий станок повністю задовольняє наші потреби.

4.5 Силовий привід

Загальна потужність енергоспоживачів визначається

$$N_y = N_c + N_n + N_{\text{пр}} + N_{\text{г}} + N_{\text{ос}} + N_{\text{оп}} \text{ кВт.} \quad (14)$$

де - $N_c = 22$ паспортна потужність двигуна бурового станка кВт;

$N_H = 7,5$ кВт паспортна потужність бурового насоса кВт;

$N_{рт} = 3,5$ кВт – паспортна потужність двигуна труборозвертач;

$N_{г} = 2,8$ кВт;– паспортна потужність двигуна глиномішалки;

$N_{ос} = 3$ кВт – паспортна потужність освітлювальних приладів;

$N_{оп} = 8$ кВт –потужність приладів опалення.

$$N_y = 22 + 7,5 + 3,5 + 2,8 + 3 + 8 = 46,8 \text{ кВт.}$$

Активна потужність споживачів визначається:

$$N = K_{п} \cdot N_y, \quad (15)$$

Де $K_{п} = 0,85$ – коефіцієнт попиту для бурової установки.

$$N = 0,85 \cdot 46,8 = 40 \text{ кВт.}$$

Необхідна потужність силового приводу визначається:

$$N = \frac{N}{\cos \varphi};$$

$$N = 40 / 0,69 = 58 \text{ кВт.} \quad (16)$$

де $\cos \varphi = 0,69$ – коефіцієнт споживання електричної енергії.

По розрахованій потужності вибираємо дизельну електростанцію марка АСДА-100Т/400-3Р.

Технічна характеристика

Номінальна потужність 100 кВт

Напруга 400В

Сила струму 180А

4.6 Буровий насос

Буровий насос повинен забезпечувати розраховану подачу промивальної рідини при необхідному тиску.

Подача бурового насоса приймається за розрахунками в підрозділі 3.3.

$$Q_{\max} = Q_{\text{п}}/60000; \text{ м}^3/\text{с} \quad (17)$$

$$Q_{\min} = Q_{\text{к}}/60000; \text{ м}^3/\text{с}$$

$$Q_{\max} = 120/60000 = 0,002 \text{ м}^3/\text{с}$$

$$Q_{\min} = 30/60000 = 0,0005 \text{ м}^3/\text{с}$$

де $Q_{\text{п}}$, $Q_{\text{к}}$ – подача промивальної рідини в л/хв.

Відповідно при початковому та кінцевому діаметрах буріння.

Тиск бурового насоса розраховується за формулами:

$$P = \kappa(P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6) \text{ МПа.}$$

Втрата тиску в бурильних трубах;

$$P_1 = 8,12 \cdot 10^{-7} \lambda_1 \rho Q^2 L / d_d^5,$$

Втрата в кільцевому просторі:

$$P_2 = 8,12 \cdot 10^{-7} \lambda_2 \rho \frac{Q^2 L}{(D - d_{\text{н}})^3 (D + d_{\text{н}})^2};$$

Втрата тиску в з'єднаннях бурильних труб

$$P_3 = 8,12 \cdot 10^{-7} \cdot \xi \cdot \rho \cdot \frac{Q^2}{d_{\text{в}}^4} \cdot n_c$$

де λ_1 ; λ_2 – коефіцієнт гідравлічного опору; $\lambda_1 = 0,021 \div 0,025$ і $\lambda_2 = 0,03 \div 0,035$;

$\rho = 980 \text{ кг/м}^3$ густина промивальної рідини;

$Q = 0,0005$ витрата промивальної рідини $\text{м}^3/\text{с}$;

$L = 420$ глибина свердловини, м;

$d_{\text{н}} = 0,054$ м, $d_{\text{в}} = 0,036$ м внутрішній та зовнішній діаметри бурильних труб;

$d_0 = 0,022$ м внутрішній діаметр ніпеля;

$a = 1$ дослідний коефіцієнт який враховує конфігурацію отвору;

$\xi = 1,76$ коефіцієнт місцевого опору;

$D = 0,059$ м діаметр свердловини;

$n_c = 94$ шт, кількість з'єднань бурильних труб;

$P_4 = 0,05 \div 0,12$ МПа втрата тиску в коронці;

$P_5 = 0,5$ МПа втрата тиску при за клинцікерну;

$P_6 = 0,15 \div 0,19$ МПа втрата тиску в вертлюгсальнику

$$P_1 = 8,12 \cdot 10^{-7} \cdot 0,021 \cdot 980 \cdot 0,0005^2 \cdot 420 / 0,036^5 = 0,05 \text{ МПа.}$$

$$P_2 = 8,12 \cdot 10^{-7} \cdot 0,03 \cdot 980 \cdot 0,00066^2 \cdot 420 / (0,059 - 0,054)^3 \cdot (0,059 + 0,054)^2 = 3,36 \text{ МПа.}$$

$$P_3 = 8,12 \cdot 10^{-7} \cdot 1,76 \cdot 980 \cdot 0,00066^2 / 0,036^4 \cdot 94 = 0,034 \text{ МПа.}$$

$$\xi = a \cdot [(d_B/d_0)^2 - 1]^2;$$

$$\xi = 1 \cdot [(0,036/0,022)^2 - 1]^2 = 1,76$$

$$P_{\Sigma} = 1,3 \cdot (0,05 + 3,36 + 0,034 + 0,08 + 0,5 + 0,15) = 0,54 \text{ МПа.}$$

Приймаємо буровий насос НБ 4-320/63 який задовольняє наші потреби.

4.7 Бурова вишка

Необхідна висота вишки визначається:

$$H = k \cdot l, \text{ м.} \quad (22)$$

$$H = 1,3 \cdot 9,5 = 12,35 \text{ м.}$$

де $k = 1,3$ – коефіцієнт, який враховує спуско-підйомної гарнітури і можливість перепідйому талевого блоку;

$l = 9,5$ м – довжина свічки.

Технічна характеристика бурової вежі приведена в таблиці 9.

Таблиця 9.

Технічна характеристика бурової вежі

Найменування	БМТ-4
Висота до вісі крон блоку, м	13,5
Розміри нижньої основи, м	1x1; 1x2
Довжина свічки, м	9,5
Робоча вантажопідйомність, т	3,2/8
Вага щогли, т	5,8

4.8 Талева система

Навантаження на гаку талевої системи визначається:

$$G_{\Gamma} = k_1 \cdot G, \text{ (Н)} \quad (23)$$

$$G_{\Gamma} = 1,1 \cdot 16560 = 18216 \text{ Н.}$$

де $k = 1,1$ – коефіцієнт, що враховує силу тертя і можливість прихвату бурового снаряду,

$G = 16560 \text{ Н}$ - вага бурового снаряду.

Тоді число струн талевої оснастки буде:

$$m = \frac{G_{\Gamma}}{P_{\text{л}} \cdot \eta} = \frac{18216}{26000 \cdot 0,94} = 0,74$$

де $P_{\text{л}} = 26000 \text{ Н}$ паспорта вантажопідйомність лебідки,

$\eta = 0,94$ - ККД лебідки.

Приймаємо талеву оснастку 1x1.

Навантаження на вишку визначаються:

$$G_o = 2G_{\Gamma}$$

(25)

$$G_o = 2 \cdot 18216 = 36252 \text{ Н.}$$

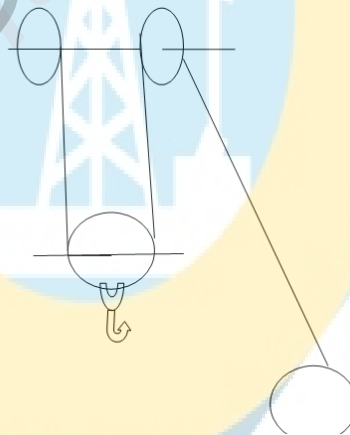


Рис. 2 Талева система

По розрахунковій висоті вишки та навантаженням на гак вибираємо бурову вишку марки БМТ-4

Талевий канат.

Зусилля, що розриває струну каната визначається за формулою:

$$P_x = G\gamma/m \cdot \eta = 18126 / 1 \cdot 0,94 = 19283 \text{ Н} = 20 \text{ кН} \quad (26)$$

Максимальне розривне зусилля:

$$P = n \cdot P_x = 7 \cdot 20 = 140 \text{ кН} \quad (27)$$

де $n = 6 \div 8$ запас необхідної міцності канату.

По таблиці IV, I [1] вибираємо канат $D_k = 14,5$ мм, діаметр дротинок $\tau_m = 0,75$ мм і сумарною площею $F = 51,95 \text{ мм}^2$, марки 6 x 19 + 1 о с, ЛК – Р ГОСТ 3079 - 80.

Вибраний канат перевіряється на складений опір:

$$G\Sigma = P_x / F + C \cdot E \cdot D_k / D \quad (28)$$

$$G\Sigma = 20000 / 51,95 + 0,375 \cdot 2 \cdot 10^{11} \cdot 0,0145 / 0,26 = 4,1 \cdot 10^6 \text{ Па.}$$

де $P_x = 20000 \text{ Н}$ – зусилля, що розриває канат;

$C = 0,375$ – коефіцієнт, що враховує тертя дротинок в канаті їх згин і динамічне навантаження на канат;

$E = 2 \cdot 10^{11}$ - модуль пружності Па;

$D = 0,26 \text{ м}$ – діаметр барабана лебідки.

$F = 51,95 \text{ м}^2$ – сумарна площа дротинок

Фактичний запас міцності каната:

$$N_f = \sigma_{TM} / \sigma_\varepsilon > 2,5 = 18,8 \cdot 10^6 / 4,1 \cdot 10^6 = 4,6 \quad (29)$$

Довжина канату повинна бути не менше.

$$L_k = m_1 \cdot H + 5 \text{ ПД.} \quad (30)$$

$$L_k = 3 \cdot 13 + 5 \cdot 3,14 \cdot 0,26 = 32 \text{ м.}$$

де $m_1 = 3$ шт. – загальне число струн талевої системи;

$H = 13 \text{ м}$ – висота вишки;

$D = 0,26 \text{ м}$ діаметр барабана лебідки.

5 Механізація і оптимізація процесу буріння

5.1 Механізація спуско-підйомних операцій

Для механізації згвинчування - розгвинчування бурильних труб використовують труборозвертач РТ -1200.

Технічна характеристика:

Максимальний крутний момент: 3500 н/м.

Швидкість обертання водила: 75 об/хв.

Діаметр отвору в корпусі 205 мм.

Потужність приводу: 2,8 кВт.

Для механізації спуско - підйомних операцій використовується напівавтоматичний елеватор ЄН - 2 - 20.

Технічна характеристика:

Вантажопідйомність: 20 - 32т.

Можливі діаметри труб: МЗ - 50;
Н - 50,54,57мм

Маса: 57кг

Використання: до 2000м

Для механізації збирання - розбирання колонкового набору, згвинчування розв'язування породоруйнівного інструменту, збирання - ро- збирання бурильних свіч в горизонтальному положенні використовується механізм МСБС - 2.

Технічна характеристика:

Діаметр бурильних труб: 50 - 89мм.

Частота обертів: 9об/хв.

Крутний момент: 2200н/м.

Потужність приводу: 3 кВт.

Маса: 180кг.

Для механізації згвинчування - розвінчування обсадних труб при кріпленні свердловини використовується механізм МСОТ - 2 для РТ - 1200.

Технічна характеристика:

Діаметр прохідного отвору: 132мм.

Вантажопідйомність:

Маса приставки: 75кг.

5.2 Контрольно вимірювальні прилади.

Для вимірювання фізико-механічних властивостей гірських порід застосовують такі прилади:

- | | |
|-----------------------|-----------|
| 1. динамічна міцність | ПОК. |
| 2. абразивність | ПОАП - 2. |

Для вимірювання промивальної рідини;

- | | |
|--|---------------------------|
| 1. густина | ареометр АБР-1. |
| 2. в'язкість | віскозиметр, ВП-5, ВБР-1. |
| 3. вміст піску | відстійник ОМ-2. |
| 4. добовий відстій і стабільність | ЦС-2, мірний стакан. |
| 5. водовіддача і товщина глинистої кірки | ВМ-6. |
| 6. статична напруга зсуву. | СНС-2. |
| 7. концентрація водневих іонів | ИМ-2, індикаторний |

папір.

Для вимірювання та контролю параметрів режиму буріння геологорозвідувальних свердловин за допомогою бурових установок

УКБ-4, УКБ-5, УКБ-7, УКБ-8 та ЗИФ-1200 створена апаратура типу "Курс" з індексами відповідно 411, 613, 713. Принцип дії контрольно-вимірювальної апаратури "Курс-413" заснований на перетворенні вимірюваних параметрів процесів буріння в електричну напругу.

Апаратура "Курс" забезпечує реєстрацію навантаження на породоруйнівний інструмент або на гаку на добовій діаграмі і відзначає моменти перехоплення бурового снаряда, а також забезпечує світлову і звукову сигналізацію при зменшенні витрати промивної рідини нижче допустимого рівня. Апаратура "Курс-413" крім того, забезпечує звукову та світлову сигналізацію гранично допустимих величин зусилля на гаку й крутного моменту на обертачі. До цієї апаратури можна також підключати універсальний реєстратор "Румб-1".

Попереджувальна сигналізація забезпечується в наступних випадках: при значенні витрати промивної рідини в межах 0-10 і 0-20 л / хв в діапазоні до 150 і 300 л / хв відповідно; при підвищенні зусилля на гаку до 300 ± 30 кН; при збільшенні крутного моменту до значень 250, 500, 750, 1000, 1250, 1500, 1750 і 2000 Н-м.

Межі допустимої основної похибки каналу вимірювання навантаження на породоруйнівний інструмент повинні складати $\pm 2\%$ від номінальної вантажопідйомності установки (по показує приладу і дискової діаграмі) і 2% від напруги (по сигналу для зовнішнього реєстратора). Межі допустимих основних похибок решти каналів не повинні перевищувати $\pm 4\%$ від верхніх меж вихідного сигналу.

5.3 Спеціальні роботи в свердловині

Гідрогеологічні роботи.

Проектом передбачається виконання в свердловині в процесі буріння таких гідрологічних робіт:

- замір рівня води - проводиться електрорівнеміром після підйому і перед спуском бурового снаряду;
- відкачка води із свердловини - проводиться в кінці буріння свердловини методом желонування з метою визначення багатоводності водоносних пластів.

- відбір проб води на хімічний аналіз - проводиться желонкою в кінці буріння свердловини при її желонованні;

- замір температури води - проводиться максимальним ртутним термометром.

Ці роботи проводяться буровою бригадою.

Геофізичні дослідження.

Проектом передбачається проведення наступних геофізичних досліджень:

- стандартний електрокаротаж - проводиться з метою розслідування геологічного розрізу.

- радіоактивний каротаж - проводиться з метою розслідування геологічного розрізу і попутних пошуків радіоактивних елементів.

- інклинометрія - проводиться для визначення істинного положення свердловини в земній корі.

Дослідження проводяться після закінчення бурінням і виконується силами каротажних загонів.

Технологія тампонування.

В інтервалі від 0 до 18 м обсадна колона задавлюється в пласт глини на 0,5-1 м, і повинна виступати над рівнем землі на 0,5 м.

В інтервалі від 18 до 95 м обсадна колона задавлюється в пласт глини на 0,5-1 м, і повинна виступати над рівнем землі на 0,5 м.

В інтервалі від 95 до 163 м обсадна колона задавлюється в пласт глини на 0,5-1 м, і повинна виступати над рівнем землі на 0,5 м.

В інтервалі від 163 м до 420 м буріння ведеться без кріплення стінок свердловини.

6 Охорона праці

В Україні травмовано на виробництві у 2015 році 11698 працівників, з них 644 загинуло, у 2017 році відповідно 10657 і 685 працівників. Найбільший рівень травматизму зафіксовано в агропромисловому комплексі, будівництві, гірничорудній та вугледобувній промисловості. В геології рівень травматизму хоч і нижчий ніж в гірництві або будівництві, але залишається досить високим. Так коефіцієнт частоти загального травматизму складає 2,5...2,8, смертельного - 0,13...0,19, а коефіцієнт тяжкості - 34...36. У 2010 році в нафтодобуванні та геологорозвідці травмовано 21 робітника, трьох із них смертельно.

У 2017 році загальний травматизм зріс до 31 робітника, з них двоє загинуло.

Геологорозвідувальні роботи виконуються, як правило, за межами населених пунктів, на відкритому повітрі. Для них характерно розкиданість робіт, невелика кількість персоналу, залучення сезонних мало навчених робітників, відсутність постійного контролю за умовами праці, неможливість отримання швидкої кваліфікованої медичної допомоги у разі нещасного випадку.

Ця специфіка геологорозвідувальних робіт призводить до того, що порушення вимог безпеки призводить до більш тяжких наслідків, ніж при роботі в стаціонарних умовах великого підприємства. Тому питанням охорони праці, профілактики травматизму повинно приділятися належна увага.

Охорона праці це система збереження життя і здоров'я працівників в процесі трудової діяльності, що включає в себе правові, соціально-економічні, організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні, лікувально-профілактичні, реабілітаційні та інші заходи.

Санітарно-гігієнічні умови праці

– Нормалізація санітарно-гігієнічних умов праці має відповідати вимогам стандартів, будівельних норм і правил, санітарних норм і забезпечується за рахунок:

- організації періодичного контролю за санітарно-гігієнічними умовами праці;
- атестації робочих місць з метою нормалізації санітарно-гігієнічних умов праці, а також реалізації заходів по мінімізації шкідливих, несприятливих та небезпечних виробничих факторів;
- створення служби та організації постійного радіаційного контролю на виробництвах, де використовуються радіаційні речовини та джерела іонізуючого випромінювання;
- виконання комплексних заходів щодо поліпшення безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, що передбачають нормалізацію санітарногігієнічних умов праці;
- ліквідації виробництв, технологічних процесів, робочих місць та виведення з експлуатації обладнання, що не відповідають вимогам стандартів по санітарно-гігієнічних показниках;
- застосування засобів колективного захисту (звукопоглинаючих облицювань, шумоізолюючих перегородок та амортизаторів) на робочих місцях з підвищеними рівнями шуму і вібрації;
- забезпечення об'єктів робіт системами тепlopостачання (опалювальними пристроями) для створення на робочих місцях нормальних показників мікроклімату (за винятком бурових установок відкритого типу);
- обліку працюючих у шкідливих умовах праці, на тяжких роботах в т.ч. жінок, встановлення пільг і компенсацій за шкідливі умови.

Виробнича санітарія

За правилами виробничої санітарії на буровій повинні бути в наявності:

- Культбудка;
- Аптечка;
- Бачок з питною водою;
- Титан для кип'ятіння води;

- Шафи сушильні для спецодягу;
- Душова.

Виробнича санітарія служить для практичного використання наукових положень гігієни праці та займається вивченням питань санітарного пристрою, експлуатації та утримання підприємства; розробкою вимог; забезпечують нормальні умови праці на робочих місцях.

Виробнича санітарія направлена на усунення факторів, що несприятливо впливають на здоров'я трудящих і створення нормальних умов роботи на виробництві.

Виробнича санітарія направлена на усунення факторів, що несприятливо впливають на здоров'я трудящих і створення нормальних умов роботи на виробництві.

Робочі місця повинні бути освітлені відповідно до норм електричного освітлення.

Аналіз шкідливих і небезпечних факторів

Рухомі машини і механізми; різні транспортно-підйомні пристрої і переміщення вантажів; незахищені рухливі елементи виробничого обладнання (привідні і передавальні механізми, ріжучі інструменти, що обертаються і переміщуються пристосування і ін.); відлітають частки оброблюваного матеріалу та інструменту; електричний струм; підвищена температура поверхонь обладнання і матеріалів, які обробляє.

Шкідливими для здоров'я фізичними факторами є: підвищена або знижена температура повітря робочої зони; високі вологість і швидкість руху повітря; підвищені рівні шуму, вібрацій, ультразвуку та різних випромінювань - теплових, іонізуючих, інфрачервоних і ін.; запиленість і загазованість робочої зони; недостатня освітленість робочих місць, проходів та проїздів; підвищена яскравість світла і пульсація світлового потоку.

Хімічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори за характером дії на організм людини підрозділяються на наступні групи:

- Загальнотоксична
- Подразнюючі
- Сенсibiliзуючі (викликають алергічні захворювання)
- Канцерогенні (викликають розвиток пухлин).

У цю групу входять численні пари і гази, токсичні пилю, агресивні рідини (кислоти, луи), які можуть заподіяти хімічні опіки шкірного покриву при зіткненні з ним.

Біологічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори: мікроорганізми (бактерії, віруси і т.д.) і мікроорганізми (тварини і рослини), вплив яких може призвести до травмування або захворювання.

Психофізіологічні небезпечні та шкідливі виробничі фактори: фізичні перевантаження (статичні і динамічні), і нервово-психічні перевантаження (розумове перенапруження, перенапруження органів зору, слуху та інші).

Джерелом формування небезпек в конкретній діяльності є:

- сама людина як складна система «організм - особистість», в якій несприятлива для людини спадковість, фізіологічні обмеження можливостей організму, психологічні розлади і антропометричні показники людини бувають, непридатні для реалізації конкретної діяльності;
- процеси взаємодії людини і елементів середовища проживання.

Порядок експлуатації та вимоги до геологорозвідувального обладнання

Дозволяється застосовувати лише те геологорозвідувальне обладнання яке відповідає вимогам ПБ та інших нормативних документів з охорони праці.

Виробництво і введення в експлуатацію нової чи модернізованої геологорозвідувальної техніки (обладнання, апаратура, механізми та інструмент)

дозволяється здійснювати лише після її випробування, проходження експертизи на відповідність вимогам безпеки і затвердження у встановленому порядку.

Для роботи в умовах низьких і високих температур, підвищеної радіації, вологості, пилу, у вибухонебезпечному або іншому небезпечному середовищі дозволяється застосовувати геологорозвідувальне обладнання, в паспорті і технічному описі (інструкції з експлуатації) якого відображена можливість роботи у відповідних умовах або середовищі (з зазначенням параметрів і категорій). На самохідному і пересувному обладнанні (бурові установки, геофізичні станції, шурфопрохідницькі агрегати тощо) завод-виробник повинен передбачати спеціальні місця для розміщення касет з аптечкою, термосу з питною водою та засобів пожежогасіння. Касети і вогнегасник повинні знаходитись в легкодоступному місці із швидкозйомним кріпленням. Під час вибору конструкції геологорозвідувального обладнання необхідно передбачити забезпечення правильного укладання талевих і підйомних канатів (кабелів тощо) на барабан лебідки. Підприємства, які експлуатують геологорозвідувальне обладнання, у разі виявлення його невідповідності вимогам ПБ, інших нормативних документів або технічних умов, повинні припинити експлуатацію і направити заводу виробнику акт-рекламацію, копію якого слід направити органам Держгірпромнагляду і Держстандарту, що контролюють завод. Завод-виробник повинен повідомити організаціям, які експлуатують його вироби з недоліками, про методи їх усунення, а також вислати технічну документацію, матеріали, деталі і вузли, які необхідно замінити. Застосування іноземного обладнання для геологорозвідувальних робіт повинно здійснюватись за інструкціями виробника та з врахуванням місцевих особливостей і з отриманням дозволу на їх застосування у встановленому порядку.

Техніка безпеки при виконанні робіт

1. Відповідальність за дотримання техніки безпеки на будівельному майданчику покладається на змінних виконавців робіт і майстрів.

2. Роботи зі спорудження фундаменту слід виконувати з урахуванням вимог регламенту і наступних нормативних документів;

- Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів.

- Правила будови і безпечної експлуатації кранів (машин).

3. Роботи можна починати тільки тоді, коли в зоні робіт відсутні або перенесені всі підземні комунікації, лінії електропередач і зв'язку, спланована та огорожена будівельний майданчик, влаштовані тимчасові дороги для автотранспорту і технологічного обладнання.

Готовність будівельного майданчика до виробництва робіт слід фіксувати відповідним актом.

4. Роботи в охоронній зоні комунікацій допускається тільки з письмового дозволу їх власників. До вирішення має бути додана схема із зазначенням розташування і глибини закладення комунікацій. До початку робіт на поверхні ґрунту повинні бути встановлені знаки, що вказують місця розташування підземних комунікацій.

5. Будівельний майданчик, ділянки робіт, робочі місця, проїзди і підходи до них у темний час доби повинні бути освітлені відповідно до «інструкцією з проектування енергетичного освітлення будмайданчиків».

6. До початку виконання робіт всі механізми, стропи, обладнання та інвентар повинні бути оглянуті і прийняті за актом виконання робіт. У процесі виконання робіт за їх станом та справністю слід вести постійний контроль. Сталеві канати, такелажні пристрої, тара тощо повинні відповідати вимогам ГОСТ 12.3.010-82.

7. Під час виконання робіт всі робітники і ІТП повинні бути в захисних касках і спецодязі. На будмайданчику необхідно мати аптечку першої медичної допомоги з перев'язочним матеріалом, бачок з питною.

8. Небезпечні зони роботи обладнання і механізмів повинні бути огорожені сигнальною стрічкою. Перебування сторонніх осіб у зоні виконання робіт забороняється.

9. У процесі виконання робіт слід вести постійний контроль за справністю захисних огорожень із записом в журналі виконання робіт.

10. Забороняється проводити будь-які ремонтні роботи по усуненню несправностей бурового верстата при підвішеному стані інструменту.

Бурові роботи

Загальні вимоги. Територія навколо бурової установки повинна бути очищена від сухої трави, хмизу, чагарнику і дерев в радіусі 15 метрів, а при бурінні на нафту і газ - в радіусі 50 метрів. По межах цих територій необхідно створити мінералізовану смугу шириною не менше 1,4 метра і утримувати її протягом пожежебезпечного сезону в очищеному стані. Відстань від бурових установок до скирт соломи і сіна має бути не менше 50 метрів. Забороняється забруднювати територію бурової установки горючими матеріалами. Використані та промаслені обтиральні матеріали повинні знищуватися за межами території бурової установки з дотриманням вимог пожежної безпеки.

Забороняється на буровій установці: розводити відкритий вогонь і застосовувати джерела відкритого вогню (факели та ін.); зберігати запас палива більше змінної потреби; розташовувати електропроводку в місцях можливого пошкодження; утеплювати бурову вишку і бурове будівля легкозаймистими матеріалами.

При раптовому газовиділенні зі свердловини необхідно: відключити подачу електроенергії на бурову; зупинити двигун внутрішнього згорання;

перекрити превентора гирлі свердловини; згасити технічні та побутові топки, що знаходяться поблизу свердловини; заборонити куріння; довести до відома посадових осіб; викликати добровільну пожежну дружину, пожежну охорону, воєнізовану гірничо-газорятувальна частина і медичну частину; припинити будь-які роботи на буровій і віддалитися на безпечну відстань; закрити рух на прилеглих дорогах.

Експлуатація бурового обладнання та інструменту

У талевій системі можна застосовувати лише ті канати, які передбачені паспортом бурового станка (установки). Після устаткування талевої системи буровий майстер повинен записати до журналу перевірки стану охорони праці конструкцію талевої системи, довжину і діаметр канату, номер посвідчення (сертифікат), дату виготовлення і навішування канату. Талевий канат необхідно закріплювати на барабані лебідки з допомогою спеціальних пристроїв, передбачених конструкцією барабану. У всіх випадках під час спуско-підйомних операцій на барабані лебідки треба залишати не менше трьох витків канату. Машиніст бурової установки перед початком зміни повинен перевірити всі працюючі канати. Нерухомий кінець талевого канату необхідно закріплювати спеціальним пристосуванням, яке дозволяє його перетягування, так щоб він не торкався елементів вишки (щогли). З'єднувати канат з підйомним інструментом необхідно за допомогою коуша і не менш ніж трьома гвинтовими затискачами або канатним замком. Різати і рубати сталеві канати необхідно з допомогою спеціальних пристосувань.

Для спуско-підйомних операцій слід застосовувати канат, у якого: - цілі всі пасма; - на довжині кроку скрутки канату діаметром до 20 мм число обірваних дротин складає менше 5%, а канату діаметром понад 20 мм - менше 10%; - його найменший діаметр складає 90% та більше від початкового; - нема сплюснутості або витягнутості; - нема втиснутості пасом внаслідок розриву сердечника; - нема

скруток (жучків). Для спуско-підйомних операцій необхідно застосовувати вантажопідйомні пристрої і пристосування (елеватори, фарштулі, напівавтоматичні елеватори, вертлюги-пробки тощо), які відповідають стандартам або технічним умовам заводів-виробників.

Бурові насоси та їх обв'язку (компенсатори, трубопроводи, штанги і сальники) перед вводом в експлуатацію необхідно опресувати водою з тиском в 1,5 рази вище максимального робочого. Запобіжний клапан насосу необхідно відрегулювати таким чином, щоб він спрацьовував під тиском, який на 3% перевищує робочий. Демонтаж пристроїв для опресування обв'язки необхідно проводити після зняття тиску в системі. Результати опресування слід оформляти актом.

Буріння свердловин

Під час буріння необхідно свічки заводити за палець вишки (щогли), піднімати бурильні, колонкові та обсадні труби з приймального мосту і опускати їх на нього із швидкістю руху елеватора до 1,5 м/сек. Під час буріння горизонтальних свердловин ведучу трубу необхідно огородити на всю довжину. Очищати бурильні труби від глиняного розчину у разі підйому необхідно спеціальними пристроями. Різницю в довжині свічок бурильних труб можна допускати не більше 0,5 м, При цьому свічки мінімальної довжини можуть виступати над рівнем підлоги робочого майданчику (полатів) не менше ніж 1,2 м, а свічки максимальної довжини - не більше 1,7 м. Перекріплювати механічні патрони шпинделя можна після повної зупинки шпинделя та перемикання рукоятки вмикання і вимикання обертача (коробки зміни передач) в нейтральне положення.

Всі операції по згвинчуванню і розгвинчуванню сальника і бурильних труб необхідно виконувати із спеціального майданчика. Якщо розмір діаметру сталених бурильних труб 63,5 мм і більше для їх переміщення від гирла

свердловини до підсвічника і назад, а також для підтягування труб за палець вишки у разі відстані від верхньої площадки до осі бурової вишки більшої 0,7 м, необхідно використовувати гачки. Гачки, які знаходяться на верхній площадці необхідно тримати прив'язаними. Згвинчувати і розгвинчувати породоруйнуючий інструмент та витягувати керн з підвішеної колонкової труби необхідно з дотриманням наступних вимог: - труба утримується на вазі гальмом, підвішування труби допускається лише на вертлюзі-пробці, кільцевому елеваторі або напівавтоматичному елеваторі при закритому і зафіксованому заціпкою затворі; - відстань від нижнього кінця труби до підлоги необхідно витримувати не більше 0,2 м. У разі використання напівавтоматичних елеваторів необхідно: - підвішувати елеватор лише до вертлюга-амортизатора; - застосовувати підсвічники, які мають по периметру металеві борти висотою не менше 350 мм; - машиністу під час підйому елеватора вгору по свічці знаходитись на відстані не менше 1 м від підсвічника. Під час витягування керну з колонкової труби забороняється: - підтримувати руками знизу колонкову трубу, яка знаходиться в підвішеному стані; - перевіряти рукою положення керну в підвішеній колонковій трубі; - витягувати керн струшуванням колонкової труби лебідкою, нагріванням колонкової труби. Керувати трубообертачем при загвинчуванні і розгвинчуванні бурильних труб з його допомогою дозволяється лише помічнику машиніста. Кнопку управління трубообертачем необхідно розташовувати таким чином, щоб уникнути можливості одночасної роботи з вилками і кнопкою управління. Під час роботи з трубообертачем забороняється: - тримати руками свічку, яка обертається; - вставляти вилки в прорізи замка бурильної труби або виймати їх до повної зупинки водила; - користуватись ведучими вилками з подовженими рукоятками і зі спрацьованими зівками, що перевищують розміри прорізів у замкових та ніпельних з'єднаннях більше ніж на 2,5 мм; - застосовувати додаткові трубні ключі для розкріплення міцно затягнутих різьбових з'єднань; - стояти в напрямку обертання водила у початковий момент розкріплення різьбового з'єднання; - проводити включення трубообертачу, якщо підкладна вилка

встановлена на центратор з нахилом, а хвостова частина вилки не ввійшла в заглиблення між виступами кришки.

У разі роботи з труботримачем для буріння зі знімальним керноприймачем (СЗК і КСЗК) необхідно: - використовувати для затиску бурильних труб плашки, що відповідають діаметру труб; - здійснювати затиск колони труб лише після повної її зупинки; - рух бурильної колони виконувати лише при відкритому труботримачі; - знімати обойму з плашками перед підняттям зі свердловини колонкового снаряду і перед початком буріння. Під час руху бурильної колони забороняється утримувати педаль труботримача ногою і знаходитись у безпосередній близькості від гирла свердловини.

Монтаж, демонтаж бурових вишок

Механізми та пристрої для підйому зібраних на землі вишок і вантажів (лебідки, козли, стріли, канати тощо) необхідно вибирати за умови трикратного запасу міцності по відношенню до максимально можливого навантаження. Перед підйомом зібраної на землі вишки керівник робіт повинен перевірити правильність збору вишки, правильність та надійність оснастки і кріплення канатів підйомної системи, надійність кріплення опорних плит, справність підйомних механізмів, пристроїв, канатів, ланцюгів тощо. Піднімати і спускати зібрану бурову вишку або її полотна (пар) необхідно за допомогою підйомних лебідок, кранів або тракторів. Підвалини упорних ніг вишки треба надійно закріпити для запобігання зміщення під час підйому. Робітників, підйомні і транспортні механізми на час підйому слід розташовувати від вишки на відстані її висоти плюс 10 м. Для запобігання перекидання вишки, що підіймається, її треба обладнати страховою відтяжкою. На поясі, з якого ведеться збирання, розбирання та ремонт бурової вишки, необхідно влаштовувати суцільне перекриття з дощок товщиною не менше 50 мм. Для підйому людей на пояси вишки під час монтажу і демонтажу необхідно встановлювати підвісні драбини, маршові сходи або

драбини тунельного типу. У разі висоти підйому більш 5 м драбини слід закріпити до конструкції вишки. У цьому випадку можна застосовувати лише маршові сходи і драбини тунельного типу.

Протипожежний захист

Пожежна небезпека при бурінні свердловини визначається двома основними факторами: наявністю на буровій площадці горючих матеріалів як в умовах нормальної роботи, так і при виникненні аварійних ситуацій, а також можливістю утворення джерел запалювання в займистою середовищі.

Пожежно - профілактична робота починається з правильного вибору і планування майданчика для спорудження бурової установки. При цьому важливою умовою вірного вибору є дотримання протипожежних розривів між бурінням свердловиною і прилеглими житловими і промисловими об'єктами. Генеральні плани промислових підприємств і інструкцією по будівельному проектуванню підприємств, будівель і споруд нафтової і газової промисловості СН 433 - 79, які передбачають такі мінімальні відстані від гирла однієї або куща нафтових і газових свердловин до деяких об'єктів: житлових будинків 300 м; громадських будівель 500 м; будівель і споруд промислових і сільськогосподарських підприємств 100 м; будівель і споруд підземних сховищ газу 60 м.

Планування майданчика повинна передбачати:

- можливість вільного переміщення людей і пожежної техніки при виникненні пожежі на буровій;
- відведення рідини, що викидається зі свердловини при аварійних ситуаціях;
- запобігання можливості затоплення розлилася рідиною електрообладнання, що знаходиться під напругою.

Важливою умовою забезпечення пожежної безпеки є правильний пристрій і розміщення двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ). Двигуни, а також бурові насоси можна встановлювати в приміщення будь-якого ступеня вогнестійкості з негорючих підлогою.

Освітлювальне і силову електродроти на буровому майданчику виконують проводами і кабелями, перетину і захист яких вибирають як для невибухонебезпечних приміщень і установок. Кабелі до переносних струмоприймачів повинні мати виконання для середніх умов роботи. Кабельні лінії, які прокладаються на буровій площадці повинні виконуватися з цільних шматків кабелів і не містити сполучних і освітлювальних кабельних муфт.

Бурові установки повинні бути забезпечені аварійним освітленням напругою не вище 12В і переносними вибухозахищеними світильниками того ж напруги. Живлення можна підключати до окремого джерела або від двохобмотувальні трансформатора, корпус і один з низьковольтних висновків якого повинні бути заземлені.

Основні заходи, що забезпечують пожежну безпеку зварювальних робіт поблизу гирла свердловини - це видалення горючих матеріалів з місця проведення зварювальних робіт і забезпечення надійної роботи зварювального устаткування.

Перед проведенням зварювальних робіт робочу площадку очищають від паливно-мастильних матеріалів, а горючі конструкції, що знаходяться на відстань до 4 м від місця вогневих робіт, захищають від іскор металевими листами або азбестом.

Комплекс пожежно-профілактичних заходів на бурових, включає в себе організацію поста або стенду з комплектом протипожежного інвентарю. Набір первинних засобів пожежогасіння, що припадає на одну свердловину, повинен включати: шість пінних вогнегасників, 2 м³ піску в ящиках, чотири лопати, два брукхту, дві сокири, два багра, чотири пожежних відра.

Характеристика умов праці

Існуючі технології та обладнання для буріння та кріплення свердловин обумовлює проведення робіт на відкритому повітрі. Тому потрібно передбачити заходи профілактики охолодження та переохолодження, а також обмороження: забезпечити працівників теплим одягом і взуттям, а також організувати перерви для обігріву робітників у спеціально обладнаному приміщенні, скоротити тривалість робочої зміни.

Найбільш ефективним заходом в холодний період є створення штучного мікроклімату за допомогою опалення від котельні установки в межах бурової установки і робочого селища, використання індивідуальних засобів захисту. Проблеми створення на буровій штучного мікроклімату ускладнюється неможливістю споруди замкнутих просторів для місць роботи бурильника і його помічників. У зв'язку з цим створення мікроклімату на буровій йде останнім часом по шляху створення пристроїв безпосередньо у кожного робочого місця або по кутах робочого майданчика. Крім цього передбачаються заходи щодо поліпшення життя і побуту працюючих на буровій, а саме установка кондиціонерів в літню пору, в зимовий час обігрівачі приміщень.

Освітленість

У діючих нормах з проектування штучного освітлення мінімальну освітленість на робочих місцях встановлюють з урахуванням розмірів об'єктів розміщення, розряду роботи, контрасту об'єкта відмінності з фоном і світлини фону. Галузеві норми освітленості робочих місць на буровій і норми освітленості згідно зі СНиП 23-05-95.

Отже, робота персоналу відноситься до 2-3 розряду, має освітленість не менше 200-300 лк. В інших місцях бурової установки робота відноситься до 4-5 розряду з освітленістю 50-80 лк.

Аналізуючи галузеві норми освітленості приходимо до висновку, що вони занижені в 3-5 разів у порівнянні зі СНиП 23-05-95. Це пов'язано з тим, що бурова установка розглядається не як виробниче приміщення, а як будівельний майданчик.

Чи не достаток світла і не раціонально влаштоване виробниче освітлення ускладнює діяльність працюючих, погіршує їх орієнтування в просторі, координацію рухів, швидкість реакцій, що знижує продуктивність і якість праці, нерідко призводять до аварій і травм.

Шум і вібрація

При бурінні свердловин використовуються різні машини і механізми, при роботі яких, в ряді випадків збільшується рівень шуму і вібрацій, до них відносяться: електромотори, лебідки, вібросита, бурові насоси, ротор і ін. Шум і вібрація мають шкідливий вплив на організм людини. Сильний шум порушує нормальну діяльність нервової, серцево-судинної і травної системи, викликає перевтома. Шкідливий вплив вібрації виражається у виникненні вібраційної хвороби.

Для того, щоб знизити шкідливий вплив шумів і вібрацій на буровій необхідно проводити своєчасний профілактичний огляд і ремонт, підтягування ослаблених з'єднань, своєчасно змашувати деталі, що обертаються.

Якщо придушити шум у джерелі виникнення неможливо, то слід застосовувати звукопоглинаючі і звукоізоляційні екрани.

Для боротьби з вібрацією застосовують такі методи:

- 1) придушення в джерелі виникнення (центрування і регулювання);
- 2) зміна в конструкції;
- 3) використання пружинних амортизаторів, віброізоляційних прокладок.

Джерела небезпеки для персоналу на буровій

Джерелами небезпеки для персоналу на буровій, перш за все, є різні рухомі

частини механізмів, важкі і великогабаритні інструменти, хімічні речовини, шуми, вібрації, жива природа.

Рухомі частини механізмів (лебідка, насоси, ротор, ланцюгові приводи), щоб уникнути нещасних випадків захищаються запобіжними кожухами і захисними поверхнями.

Небезпека важких і великогабаритних інструментів складається, перш за все, в можливості їх падіння на персонал, що може призвести до тяжких наслідків - травмування, каліцтва, смерті.

Хімічні речовини, що застосовуються у виробництві, мають різні властивості. Тяжкість і глибина дії різних шкідливих речовин на організм людини залежить від виду речовин і його фізико-хімічних властивостей.

Майже всі речовини, шкідливі для організму застосовуються в сучасній технології видобутку нафти і газу. При цьому вони надають загально токсичну, дратівливу, канцерогенну і мутагенну дію на людину, представляючи з цієї причини небезпеку для його здоров'я і життя.

У кожній галузі промисловості є свої джерела забруднення, які становлять певну небезпеку для життєдіяльності людей. У нафтовій промисловості такими є сира нафта, двоокис вуглецю, сірководень, сірчистий ангідрид, детергенти, природний газ, бензин, граничні вуглеводні, окис вуглецю. Коротка характеристика кожного з цих речовин:

- Сира нафта викликає екземи та дерматити при зіткненні зі шкірою.
- Двоокис вуглецю є безбарвним, важким і мало реакційним газом, який викликає сильне наркотичне отруєння при вмісті в повітрі 10%.
- Сірчистий ангідрид-це безбарвний газ з гострим запахом, який подразнює дихальні шляхи з утворенням на їх поверхні сірчаної кислоти. Гранично допустима концентрація (ГДК) його в повітрі становить 10мг/м^3 . При концентрації 120мг/м^3 у людей з'являється задишка, а при 300мг/м^3 - розлади свідомості.

– Детергенти, до яких відносяться ПАРи викликають в основному порушення газообміну між водоймами і атмосферою. Їх ГДК у питній воді може становити не більше 500мг/м^3 .

– Природний газ головну небезпеку може представляти нестачею кисню, яка виникає при великій кількості в повітрі метану, коли тиск і питомий опір кисню різко зменшується.

– Бензин надходить в організм людини головним чином через дихальні шляхи разом з повітрям, після чого засвоюється в кров. Результатом даного виду отруєння є руйнування нервової системи. Тут слід зазначити, що отруєння бензином настає при концентрації його парів в повітрі $0,005\text{--}0,01\text{ мг/м}^3$. Якщо концентрація становить $0,04\text{ мг/м}^3$, то смерть людини настає миттєво.

– Окис вуглецю є безбарвним газом без смаку і запаху. ГДК окису вуглецю в повітрі 20 мг/м^3 . Тут при концентрації 1800 мг/м^3 може настати важке отруєння, а при 3600 мг/м^3 - смерть.

Електробезпека

У бурінні використовуються електроустановки як низької напруги до 1000 В , так і високого вище 1000 В .

Основним джерелом електротравматизму в бурінні є установки низької напруги. Особи, що працюють на електроустановках, проходять відповідне навчання, їм присвоюється класифікаційна група I - V з техніки безпеки. Бурильники і помічники повинні мати групу не нижче II. Згідно з «Правилами техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів», особи II групи повинні мати елементарне технічне знайомство з електроустановками, чітко уявляти небезпеку електричного струму і наближення до струмоведучих частин, знати основні запобіжні заходи при роботах в електроустановках, а також мати практичне знайомство з правилами надання першої допомоги.

Основними заходами захисту при експлуатації електроустановок є: надійна ізоляція пускорегулювальних апаратів, контактів магнітних пускатів, автоматів, ланцюгів автоматичного електроприводу.

Категорія вибухонебезпечності - ВІг. Маркування електроустаткування згідно ГОСТ 12.2.020-76 Недоступність струмоведучих частин досягається правильним їх розташуванням, застосуванням огорож і блокувань. В установках нижче 1000 В застосовують суцільну огорожу у вигляді кожухів та кришок. Сітчасту огорожу використовується в установках понад 1000 В.

Захисне заземлення є наймасовішим засобом захисту в електроустановках. Чи не струмопровідні частини електрообладнання в разі аварії можуть виявитися під напругою, дотик людини до таких частин електрообладнання стає небезпечним.

Щоб знизити ризик дотику створюється захисне заземлення - з'єднання металевих і струмоведучих частин обладнання з землею.

В якості захисного заземлення при бурінні свердловин використовується контурне заземлення.

Блискавкозахист

Захист технологічного обладнання і електроустановок від атмосферних перенапруг здійснюється бурової вишкою (стрижневий блискавковідвід висотою 25 м).

При розміщенні бурової, на рівному майданчику, практично всі привишкові споруди, що мають висоту не більше 7 м і розташовані в радіусі до 40 м від гирла свердловин, захищені бурової вишкою від прямого попадання блискавок. Захист живильної високовольтної лінії електропередач від атмосферних перенапруг здійснюється для ЛЕП-35 кВ і вище - трубними розрядниками і підвіскою захисного струму.

Ліквідація аварій

Керувати роботами з ліквідації аварії може особа, яка має право відповідальності за ведення бурових робіт. Перед початком робіт з ліквідації аварії буровий майстер і машиніст повинні перевірити справність вишки (щогли),

обладнання, талевої системи, спуско-підйомного інструменту і контрольно-вимірювальних приладів. Під час ліквідації аварії, пов'язаної з прихопленим труб в свердловині, забороняється створювати навантаження одночасно лебідкою і гідравлікою станка. Для запобігання розльоту клинів домкрату у разі обриву труб клини необхідно з'єднувати між собою і прикріпляти до домкрату або станка сталевим канатом. У разі витягування труб з допомогою домкрату їх необхідно застрахувати вище домкрату шарнірним хомутом. У разі використання домкратів забороняється: - проводити натяжку труб одночасно з допомогою домкрату і лебідки станка; - утримувати натягнуті труби талевою системою під час перестановки і вирівнювати домкрати; - виправляти перекося домкрату, який знаходиться під навантаженням; - застосовувати прокладки між головками домкрату і лафетом або хомутами; - класти на домкрат будь-які предмети; - допускати вихід штоку поршня домкрату більш ніж на 3/4 його довжини; - різко знижувати тиск шляхом швидкого вигвинчування випускної пробки.

Для ліквідації аварій, пов'язаних з прихопленням бурового снаряду в свердловині забороняється застосовувати гвинтові домкрати. У разі використання ударної «баби» необхідно слідкувати за тим, щоб не розгвинчувались з'єднання бурильних труб. Під час вибивання труб вгору необхідно під «бабою» ставити шарнірний хомут.

У разі постановки ловильних труб для з'єднання з аварійними трубами, а також під час їх розгвинчування необхідно вжити заходів проти падіння ловильних труб. Розгвинчувати аварійні труби ловильними трубами необхідно з допомогою бурового станка.

7 Охорона навколишнього середовища та раціональне природокористування

Законодавство про охорону навколишнього природного середовища регулює відносини в галузі охорони, використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, попередження та ліквідація негативного впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє середовище, збереження природних ресурсів, генетичного фонду живої природи, ландшафтів та інших природних компонентів унікальних територій та природних об'єктів, пов'язаних з історико-культурною спадщиною.

Основними Законодавчими актами України, які регулюють відносини в галузі охорони навколишнього середовища є:

- Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25 червня 1991р. №1264-ХІІ;
- Закон України «Про природно-заповідний фонд» від 16 червня 1992р. № 2456- ХІІ;
- Закон України «Про охорону атмосферного повітря» від 16 жовтня 1992р. №2707-ХІІ;
- Закон України «Про екологічну експертизу» від 9 лютого 1995 р. №40-95-ВР;
- Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» від 8 лютого 1995р. №40/95-ВР;
- Закон України «Про виробництво з радіоактивними відходами» від 30 червня 1995р. №256/95-ВР;
- Закон України «Про відходи» від 5 березня 1998 р. №187 / 95-ВР;
- Закон України «Про рослинний світ» від 9 квітня 1999 р. №591-ХІV;
- Закон України «Про мисливське господарство та полювання» від 2 лютого 2000р. № 1 478-ХІV;
- Водний кодекс України від 25 жовтня 2001р. №2768 - ІІІ;

- Земельний кодекс України від 25 жовтня 2001р. №2768-III;
- Кодекс України про надра від 27 липня 1994р. №132/94-ВР;
- Лісовий кодекс України від 21 січня 1994р. № 3852- XII.
- Закон України «Про загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015р.» від 21 вересня 2000р. №1989 II.

Розвиток основних галузей народного господарства вимагає розширення мінерально-сировинної бази та паливно-енергетичних ресурсів, що нерозривно пов'язано зі збільшенням обсягів бурових робіт з пошуку і детальну розвідку найважливіших видів корисних копалин. Оскільки подальше збільшення числа розвідувальних та експлуатаційних свердловин, а також обсягів видобутку корисних копалин нерозривно пов'язане з порушенням екологічної рівноваги, то захист навколишнього середовища і охорона надр набувають важливого значення для економічного добробуту держави.

На першому етапі підготовчих робіт зі спорудження геологорозвідувальних свердловин виникає необхідність в раціональному виборі земельних ділянок для влаштування бурових майданчиків. Надання земельних відводів для будівництва свердловин у тимчасове користування проводиться на весь період розвідки корисних копалин, після чого вони повинні бути повернуті користувачеві землі в стані, придатному для сільськогосподарського використання.

Для забезпечення ефективного захисту навколишнього середовища і надійної охорони надр необхідно мати наступні дані: опис комплексного геологічної будови, обґрунтування вибору необхідного обладнання та матеріалів, передбачувані обсяги бурових розчинів і відходів, що утворюються буріння, вибір і забезпечення прогресивних систем розкриття продуктивних пластів, зниження втрат матеріалів в процесі розвідки, розшифровка економічних і екологічних показників бурових робіт.

Особлива увага повинна бути приділена вжиттю заходів щодо можливих ускладнень і аварій при бурінні свердловин, збереженню ділянок земель від забруднення, їх знешкодження та повного відновлення в первісний стан, придатний для подальшого використання.

Розмір відводяться ділянок при проведенні бурових робіт залежить від призначення і глибини свердловин, обладнання, що застосовується і прибудових споруд. Так, наприклад, для спорудження структурно-пошукових свердловин із застосуванням бурових установок з дизельним приводом на рівнинному рельєфі поверхні необхідні ділянки площею 2500 м, а в гірській місцевості - 3600 м. При використанні бурової установки площа земельних ділянок на рівнинному і гірському рельєфі відповідно становить 16000 м. Для розміщення житлових селищ в залежності від чисельності працівників відведення необхідних земель може додатково досягати 7400 м. Під котловани для скидання нафти і бурових стічних вод, відпрацьованих розчинів об'ємом 240 м³ на рівнинній місцевості необхідно 3500 м², а 500 м³ - 4500 м². Під металеві ємності для збору нафтопродуктів об'ємом 200 м³ необхідні ділянки площею 3500 м².

До завезення на нерухомість, що будується бурову майданчик матеріалів і обладнання необхідно провести роботи по зняттю родючого поверхневого шару землі. Для збору рідких відходів буріння і шламу будуються шламові комори, обсяг яких залежить від глибини і діаметру свердловин. Для забезпечення бурової чистою водою в кількості 400 м³ діб і більш необхідно буріння додаткових свердловин на воду, яка потім у вигляді стічних бурових вод потрапляє в комору. Сюди ж можуть надходити і припливу нафти, відпрацьовані відходи і шлам. Розсоли мають мінералізацію до 250 г/л і їх зливають в комору. Таким чином, в коморах скупчуються рідкі та тверді відходи буріння складного складу, які мають агресивні компоненти, які становлять велику небезпеку для навколишнього середовища.

В процесі буріння свердловин необхідно прогнозувати і передбачати реалізацію комплексних технологічних заходів щодо запобігання можливих

ускладнень і аварій, особливу увагу приділяючи міжпластові ізоляції, закінчення і ліквідації свердловин і комор після закінчення бурових робіт, а також організації систематичних спостережень за станом навколишнього середовища після рекультивації порушених земель:

- вдосконалення екологічно безпечної техніки і технології буріння свердловин різного призначення »
- проектування і обов'язкове виконання всіх заходів щодо захисту навколишнього середовища в процесі буріння і кріплення свердловин;
- розробка і застосування нових екологічно безпечних матеріалів і хімічних реагентів для приготування бурових і тампонажних розчинів і вдосконалення їх рецептури;
- розробка нормативних документів з науково обгрунтованими методами розрахунку витрат матеріалів для проведення бурових робіт, загального обсягу використовуваних бурових і тампонажних розчинів, рідких і твердих відходів буріння;
- вдосконалення конструкцій і технології будівництва ємностей і відстійників для зберігання відходів буріння;
- розробка методів знешкодження відходів буріння, їх утилізації та переробки по безвідходній технології;
- вдосконалення методів контролю за якістю вихідних матеріалів, відходів буріння, станом навколишнього середовища.

Вимоги з охорони поверхневих і підземних вод

- Не допускати завалювання русел водотоків пучками колод для створення тимчасових переправ;
- водні перешкоди на річках шириною до 10 м долати по обмеженому числу переправ в місцях, які не потребують руйнування берегів для влаштування з'їздів; переправи виготовляти з деревини за допомогою 8 колод - по 4 колоди під

кожну колію переправляли техніки. Якщо необхідно виготовити з'їзд, то розчищають при цьому майданчик по кожному березі річки не повинна перевищувати площі 40 м²;

- видаляти сніг з поверхні льоду річок і озер, щоб уникнути їх промерзання, за винятком особливих випадків, зазначених і затверджених в договорі випадків;

- не допускати перетину схилів, пагорбів і пагорбів без достатнього сніжного покриву, поза ним під'їздів;

- після закінчення робіт колоди з переправ виносяться за межі прибережних смуг, на піднесені місця для якнайшвидшого перегнивання і щільно укладаються на землю;

- спорудження переправи з деревини через річки шириною більше 10 м забороняється:

- після закінчення робіт колоди з переправ виносяться за межі прибережних смуг, на піднесені місця для якнайшвидшого перегнивання і щільно укладаються на землю;

- спорудження переправи з деревини через річки шириною більше 10 м забороняється;

- на ділянках сейсмопрофілей, які перетинають річки рибогосподарського значення, розміщуються тільки сейсмокабелі і сейсмоприймальники для прийому інформації; забороняються буріння вибухових свердловин і вибухові роботи.

Видалення снігу з метою зменшення градієнта при підготовці сейсмічних профілів має бути локальним і ретельно контролюватися.

Пункти вибуху в обов'язковому порядку повинні виноситися за межі водойм. Розмотування сейсмокабелів і розстановка сейсмоприймальників на річках повинні проводитися тільки при наявності міцного льоду для мінімізації збитку іхтіофауні. Для збору рідких побутових відходів повинні бути обладнані ями-відстійники.

У водоохоронних зонах суворо забороняються складування лісу, сміття і відходів виробництва; стоянка, мийка та ремонт автотракторного парку, заправка ПММ; установка наметових містечок та інше.

Вимоги при роботі з паливно-мастильними матеріалами

- Майданчик для складу ПММ влаштовують в найбільш низькій позначці рельєфу, очищають від сухої трави, хмизу, при цьому обвалування повинна бути висотою не менше 0,5 м, щоб уникнути розтікання рідини в разі аварії;
- відстань від майданчика ПММ до житлових вагончиків, стоянок автотракторної техніки, виробничих приміщень, пересувних електростанцій і т.д. має бути не менше 50 м;
- до початку пожежонебезпечного періоду майданчик ПММ повинна бути видалена на 50 м від хвойного лісу і на 20 м від листяних насаджень, при цьому вся пожежезахистна зона. Простір між майданчиком і стіною лісу, очищається від хмизу та сухостою;
- заправку ПММ виробляють за допомогою насосів, при цьому використовують воронки і піддони, які унеможливають попадання ПММ на ґрунт;
- при зберіганні, навантаженні і транспортуванні ПММ виключається можливість витоків і розливу ПММ на ґрунт і в водойми.

Комплекс природоохоронних заходів при будівництві свердловин

До природоохоронних заходів належать:

- профілактичні заходи щодо попередження порушень природного середовища;

- збір, очищення, знешкодження, утилізація та захоронення відходів будівництва свердловин;
- охорона атмосферного повітря;
- рекультивація земель;
- ліквідація і консервація свердловин;
- контроль за станом ОПС.

Роботи по ліквідації і консервації свердловин здійснюються п про індивідуальними планами, погодженими з місцевими органами Держнаглядохоронпраці та воєнізованим загоном з попередження і ліквідації відкритих фонтанів.

Система контролю за станом ОПС включає в себе:

- контроль на поверхневих водоймах;
- контроль за станом підземних вод;
- контроль за станом госпитного водопостачання;
- контроль за станом ґрунтів в районах будівництва свердловин;
- контроль за обсягом і раціональним використанням природних вод;
- контроль за ступенем очищення стічних вод;
- контроль за ходом і результатами знешкодження БШ, ОБР.

Профілактичні заходи щодо попередження порушень природного середовища.

Передбачені в проектах технічні засоби, технологічні процеси і матеріали повинні мати інженерні обґрунтування, щоб забезпечити попередження (виняток) порушень природного середовища.

Забруднення ОПС при будівництві свердловин може бути знижений (виключено) в результаті:

- розробки і застосування нетоксичних хімреагентів і систем бурових розчинів;

- зниження обсягів (виключення) застосування нафти для обробки розчинів в якості профілактичного противопріхвотної добавки і заміни її не токсичні мастилами (ГКЖ, спринт і т.д.);
- використання інгібованих бурових розчинів, що зменшують обсяги напрацювання відходів буріння;
- розробки нових рецептур бурових розчинів, що знижують ступінь токсичності для об'єктів ОПС кожного компонента і системи в цілому.

Відпрацьовані бурові розчини

Збір, складування, знешкодження та захоронення ОБР і БШ є найважливішими заходами з охорони водних ресурсів, особливо підземних вод. В даний час немає єдиних вимог до організації цього процесу для всіх нафтогазовидобувних підприємств, як і регламентованих напрямків утилізації ОБР і БШ.

Як було зазначено, поділ ОБР на рідку і тверду фази найбільш ефективно проводиться за допомогою центрифугування з одночасним реагентним очищенням БСВ. Схема такої технології включає подачу ОБР з циркуляційної системи в змішувачі, в яких спрямовується дозоване кількість води, розчинів коагулянту і флокулянта. Після перемішування отримана суспензія направляється в швидкохідну центрифугу, де відбувається поділ фаз. Оброблені БСВ збираються в спеціальному накопичити тілі для відстою, потім відбувається реакція з коагулянтом і флокулянтом, а тверда фаза направляється в шламонакопичувач або для утилізації по одному з напрямків. Через деякий час, необхідний для відстою, очищена частина води повертається в оборотне водопостачання бурової, а опади разом з твердою фазою направляються на утилізацію.

Центрифугування необхідно для регулювання змісту твердої фази, щільності, в'язкості бурових розчинів або розподілу по фракціях твердих компонентів, обважнювачів, хімреагентів води, нафти; для очищення шламу від

токсичних матеріалів і рідких фаз і ін. Розміри видаляються частинок - від 2 до 10 мкм. Розрізняють первинну і вторинну очистку циркуляційного розчину за допомогою центрифуг. На стадії первинного очищення відокремлюються найбільші частки, при вторинної - дрібніші і обважнювачі. Як правило, центрифугуванню передують проходження ОБР через 1-2 вібросита і дегазатор. Застосування центрифуг для регулювання змісту твердих частинок в ОБР та виділення фаз з ОБР забезпечує якісно новий екологічний рівень бурових робіт.

Збір, накопичення і зберігання відходів будівництва свердловин

Для попередження попадання в ґрунт, поверхневі і підземні води відходів буріння випробування свердловин, господарсько-побутових стоків, забруднених зливових стоків з ділянки бурової організовується система накопичення і зберігання відходів буріння та інженерної каналізації стоків, що включає:

- будівництво обвалування, що обгороджує відведена ділянка від попадання на нього схилового поверхневого стоку;
- формування шляхом відповідної планування технологічних майданчиків, їх гідроізоляцію і установку лотків для транспортування стоків до вузла збору;
- будівництво накопичувальних комор, що забезпечують роздільне збирання відходів буріння та продуктів випробування свердловин за їх видами;
- обладнання замкнутої системи водопостачання з використанням металевих ємностей, а також контейнерів для збору та вивозу шламу при безамбарний спосіб буріння;
- обвалування по контуру відведеного ділянки, де існує загроза затоплення паводковими або наганянь водами.

Гідроізоляція технологічних майданчиків здійснюється (в залежності від наявності матеріалів і техніко-економічних умов одним з варіантів):

- металевими листами;

- синтетичною плівкою;
- гідроізоляційними композиціями (на основі глини, вапна, цементу, полімерних матеріалів);
- залізобетонними плитами;
- дерев'яними щитами.

Гідроізоляційні матеріали наносяться на попередньо сплановані площадки з ухилом 8-10 градусів від центру до периферії, по контуру яких встановлюються залізобетонні або металеві лотки для транспортування стоків до вузла збору.

При неможливості організувати буріння без застосування шламових комор для збору і зберігання, що утворюються в процесі буріння виробничо-технологічних відходів, на території бурової повинні споруджуватися комори трьох видів:

- для збору бурового шламу і відпрацьованого бурового розчину (ОБР);
- для збору бурових стічних вод (БСВ) і їх відстою після очищення;
- на викиді превентора.

Якщо ґрунтово-ландшафтні умови буріння свердловин не дозволяють спорудження накопичувальних котлованів зазначених видів, допускається скидання БСВ, ОБР і БШ в один комору, який повинен бути двосекційним.

При цьому перша секція є накопичувальною, в яку скидається БСВ, ОБР і БШ, а друга секція - відстійної, в яку надходить лише рідка частина відходів буріння (БСВ і ОБР) і де відбувається відстоювання БСВ з метою їх повторного використання в системі оборотного водопостачання бурової. Накопичувальна і відстійна секції комори в цьому випадку з'єднуються між собою за допомогою труб.

Склад повинен мати по периметру обвалування з мінерального ґрунту заввишки не менше 0,5 м і дротове огороження.

У місцях з близьким заляганням ґрунтових і підґрунтових вод комори стоять в тілі насипний майданчики і обмежуються обваловки з місцевих або привізних ґрунтів.

Розділяє секції комори перегородка також споруджується у вигляді обвалування. Укоси зовні виконуються з ухилом 15-20 градусів, а з внутрішньої сторони 45-50 градусів.

Дно і стінки споруджуються земляних і насипних котлованів повинні гідроізолювати. Гідроізоляція проникних ґрунтів може виконуватися цементно-глинистої пастою або розчином товщиною не менше 10-15 см. В якості одного з компонентів гідроізоляційного складу на основі цементу може використовуватися відпрацьований глинистий буровий розчин. Для нанесення проти фільтраційного покриття рекомендується застосовувати цементувальний агрегат.

Гідроізоляція може бути виконана плівковим покриттям з водонепроникного матеріалу. Після укладання гідроізоляційного матеріалу з метою забезпечення щільності його прилягання на дно комори слід наносити шар глинистого ґрунту або глинистого розчину товщиною не менше 5-10 см.

Заповнення ША відходами буріння повинно здійснюватися не раніше, ніж через 24 години після нанесення гідроізоляційного екрана і його затвердіння.

Для організованого скидання ОБР і БШ з циркуляційної системи (ЦС) бурової установки в ША, а також при очищенні ємностей необхідно скидні люки ємностей ЦС обв'язувати в єдиний дренажний колектор.

Очищення, утилізація та знешкодження відходів буріння.

Очищення БСВ може здійснюватися відомими методами, найбільш ефективними з яких є:

- фізико-хімічні (реагентною коагуляція, електрокоагуляція);
- механічні (відстій, фільтрування, центрифугування).

При цьому використовуються або спеціальні установки, або очищення проводиться методом реагентної коагуляції безпосередньо в шламовому коморі.

Природоохоронні заходи при санації і ліквідації свердловин

Згідно зі спеціальною інструкцією при повній або частковій ліквідації родовища свердловини повинні бути приведені в стан, що забезпечує безпеку життя і здоров'я населення, охорону ОС, а при консервації - також збереження родовища і свердловин на весь час консервації.

Ці роботи здійснюються за спеціальними проектами, які повинні включати підготовчі роботи і роботи безпосередньо по ліквідації, відновлення або консервації підприємства.

Відповідальність за повне виконання розробленої програми природоохоронних заходів та вимог законодавчих актів у галузі ООС при підготовці і проведенні робіт покладається на підприємство, що отримало право (ліцензію) на їх проведення від природокористувача.

Всі роботи по санації і ліквідації свердловин повинні здійснюватися відповідно до нормативних документів, актами, положеннями і правилами по ООС, а також матеріалами атестації фонду свердловин. Терміни переатестації визначаються конкретними гірничо-геологічними умовами, способами і часом їх експлуатації, а також конструкцією свердловин.

У документах на ремонт (ліквідацію) свердловин (проект, заявка, план, кошторис), що подаються на затвердження, обов'язково повинні бути передбачені заходи щодо ООС до кошторису витрат на їх виконання. Відзначимо, що ліквідація свердловин є одним з видів їх капітального ремонту.

При розробці природоохоронних заходів повинні враховуватися специфічні особливості району робіт (ландшафтно-кліматичні умови, цінність водних об'єктів, лісів, відведених земель та ін.).

Перед початком ліквідації свердловини замовник або за його дорученням проектна організація зобов'язані погодити з органами екологічного контролю способи утилізації та захоронення відходів, що утворюються при ліквідації.

Підприємство, що веде ремонтні та ліквідаційні роботи, розробляє

спеціальні противикидні заходи, які включають:

- застосування методів і засобів для підтримки гідростатичного тиску в свердловині;
- визначення характеристик, обсягів і способів використання бурових розчинів і застосовуваного для цього обладнання;
- аварійні заходи щодо забезпечення роботи розвантажувальної свердловини на випадок виходу з ладу або знищення вибухом основний бурової установки;
- підготовку і навчання особового складу бурової.



Висновки

При виконанні кваліфікаційної роботи була досягнута поставлена мета - розроблено проєкт буріння розвідувальної свердловини на залізисті кварцити в Полтавській області.

Для вирішення поставленої мети запроектовано проведення наступних видів робіт.

Проведено аналіз геолого-технічних умов буріння свердловин.

Запроектовано бурові роботи, для успішного проведення яких, було вибрано спосіб буріння, конструкція свердловини, бурові установки, бурильні труби, комплектування бурового снаряда, породоруйнуючий інструмент, технологія буріння.

Запроектований комплекс заходів по охороні праці і довкілля, з тим, щоб звести до мінімуму потенційні небезпеки запроектованих робіт, обмежити вплив техногенних чинників на екологічну ситуацію, не допускати аварій, що можуть спричинити серйозні соціальні і екологічні наслідки.

Перелік використаних джерел

1. С М Башлык., Г Т Загибайло Бурение скважин. М., 1990 г. 477 стр.
2. Г.А. Блинов.,и др. Справочное руководство мастера геологоразведочного бурения. Л. Недра, 1983 г. 355 стр.
3. Р.А. Ганджумян, А.Г. Калинин, Н. И. Сердюк Расчеты в буренииМ. РГГРУ, 2007. – 668 стр.
4. Сердюк Н И, Куликов В. В. и другие Бурение скважин различного назначения Москва РГГРУ 2007.- 624 стр.
5. Збірник укрупнених кошторисних норм на геологорозвідувальні роботи (ЗУКН) розділ 13. Буріння геологорозвідувальних свердловин. К. Геоінформ, 1999р.-342 с.
6. Правила безпеки на геологорозвідувальних роботах. К. ПП«Фотопрінт», 2002р.-92 с.
7. Волков А.С. Буровой геологоразведочный инструмент. - М.: Недра, 1979
8. Воздвиженский Б.И. Голубинцев О.Н. Новожилов А.А, Разведочное бурение. - М.: Недра, 1979.
9. Винниченко В.М., Максименко М.М. Технология бурения геологоразведочных скважин. - М.: Недра, 1988.
10. Володин Ю.И. Основы бурения. - М.: Недра, 1986.
11. Ганджумян Р.А. Практические расчеты в разведочном бурении. - М.: Недра, 1986.
12. Ивачев Л.М. Промывочные жидкости и тампонажные смеси. - М.: Недра, 1987.
13. Михайлова Н.Д. Техническое проектирование колонкового бурения. - М.: Недра, 1985.
14. Система ТОИР оборудования, применяемого на геологоразведочных работах. Часть 1, Москва, 1987 г.

15. Справочник инженера по бурению геологоразведочных скважин: в 2-х томах под ред. Проф. Е.А. Козловского. М.: Недра. 1984.

16. Техника безопасности при геологоразведочных работах. - М.: Недра. 1970.

17. Эляшевский И.В., Сторонский М.Н., Орсуляк Я.М. Типовые задачи и расчеты в бурении. - М.Недра 1982.

