

Комплексна бакалаврська робота
Аналіз конструкції та організація процесу експлуатації
установки бурильної шахтної УБШ 501А

Коваль Олександр Сергійович

Частина I. Аналіз конструкції
установки бурильної шахтної УБШ 501А

Нагорний Євгеній Костянтинович

Частина II. Організація процесу експлуатації
установки бурильної шахтної УБШ 501А

Керівник роботи

к.т.н. Громадський Вік.А.

ВСТУП

Видобуток твердих корисних копалин зазвичай пов'язаний з необхідністю попереднього руйнування скельного гірничого масиву, який має значну механічну міцність і потребує для цього прикладення значної кількості енергії. Якщо відносно слабкі породи можна руйнувати механічними робочими органами (ковшами, фрезами, шнеками тощо), то для порід середньої міцності та міцних (за шкалою проф. М.М. Протод'яконова) потрібний більш суттєвий енергетичний вплив, який забезпечується за рахунок використання вибухових засобів [1-5].

Підривні способи руйнування гірничих порід використовуються під час:

- проходки підземних і відкритих гірничих виробок;
- підготовки окремих ділянок родовища до очисного виймання шляхом перетворення скельного масиву на суміш шматків з розмірами, що дозволяють процес подальшого транспортування гірничої маси існуючими транспортними засобами;
- відокремлення породних блоків від скельного масиву під час видобутку граніту, мармуру та інших подібних нерудних матеріалів .

В усіх цих випадках у гірничих породах буряться у певному порядку розташування спеціальні виробки круглого перетину порівняно невеликого розміру – шпури і свердловини. Потім вони за допомогою зарядних машин заповнюються вибухівкою, яка спеціально виробляється для гірничих робіт (наприклад, гранульованого типу). Підривання цих зарядів і забезпечує виконання перерахованих вище задач [6-12].

Під час підземного видобутку міцних руд, зокрема залізних, одним з основних технологічних процесів, що виконується на етапах розкриття родовища та підготовки його до очисного виймання, є проходка різноманітних горизонтальних виробок – капітальних, підготовчих, нарізних, допоміжних, господарських тощо. На кожній шахті проводяться десятки кілометрів таких виробок, які дають можливість підібратися впритул до рудного тіла, розділити його на окремі об'єми для зручності подальшого очисного виймання, забезпечити зручне виконання

інших технологічних процесів підземного видобутку.

Буропідризна проходка горизонтальної або слабо похилої виробки здійснюється шляхом почергового проведення наступних основних операцій прохідницького циклу: буріння шпурів; зарядки їх вибухівкою та підриву; навантаження та вивезення з прохідницького забою зруйнованої породи; кріплення створеної ділянки виробки. Далі цикл повторюється. Крім цих операцій, можуть виконуватися додаткові роботи з провітрювання, осушення та приведення у безпечний стан виробки після підризних робіт [3-5].

Для виконання операцій прохідницького циклу використовуються відповідні гірничі машини, що утворюють разом своєрідний прохідницький комплекс, узгоджений за основними експлуатаційними параметрами. Головною машиною цього комплексу є бурильна, адже вона починає кожний цикл проходки і визначає виробничий ритм усього прохідницького процесу.

Останні десятиліття розвитку світової гірничої промисловості характеризуються широким впровадженням та використанням для цієї операції самохідних бурильних установок з бурильними машинами пневматичного або гідравлічного типу, пневмошинною ходовою частиною та автономним приводом (електричним або дизельним). Не дивно, що дослідження, розробка та практичне використання подібної техніки має надзвичайно високе значення і знаходиться у фокусі постійної уваги спеціалістів як закордонного, так і вітчизняного гірничого машинобудування.

З огляду на це, тема представленої комплексної бакалаврської роботи, присвяченої аналізу конструкції та організації процесу експлуатації шахтної бурильної установки УБШ 501А розробки криворізького інституту ВНДПрудмаш, є беззаперечно актуальною.

Об'єкти роботи:

- частина I – технологічний процес буріння прохідницьких шпурів під час проведення горизонтальних та слабо похилих підземних виробок;

- частина II – технологічний процес експлуатації шахтної бурильної установки УБШ 501А.

Предмети роботи:

- частина I – шахтна бурильна установка УБШ 501А для буріння шпурів під час проходки горизонтальних та слабо похилих підземних виробок;

- частина II – параметри режимів експлуатації шахтної бурильної установки УБШ 501А.

1 ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ МАШИНИ

1.1 Класифікація способів буріння шпурів і свердловин

Буріння шпурів і свердловин представляє собою процес утворення у породному масиві циліндричної порожнини шляхом послідовного руйнування гірничої маси у її об'ємі та вилучення з неї продуктів цього руйнування. Зазвичай такі порожнини діаметром приблизно до 75 мм і глибиною до 5 м прийнято називати шпурами. Якщо її діаметр більше 75 мм (при тій же глибині) або глибина більше 5 м (при будь-якому діаметрі), то це свердловина [11].

Усі загальноприйняті способи буріння шпурів і свердловин можна розділити на дві основні групи: механічні та теплофізичні (вогневий, термомеханічний, плазмовий, електротермічний). Друга група способів у наш час залишається мало розповсюдженою через підвищені питомі витрати енергії на руйнування породи та недостатню вивченість, але має хороші перспективи у майбутньому у разі удосконалення та появи нових дешевих енергетичних джерел.

Практичне ж буріння у гірничій промисловості здійснюється переважно механічними способами, коли порода руйнується за рахунок силового впровадження у скельний масив спеціальних бурових інструментів. У деяких випадках використовується також прикладання до неї вибухового, гідравлічного, електрогідравлічного чи ультразвукового впливів.

Тип бурового інструменту, характер його роботи у забої шпуру або свердловини, схема прикладання до нього силових та моментних навантажень визначають способи механічного буріння, яких за найбільш розповсюдженою класифікацією існує чотири (рис. 1.1) [3]:

- обертальний;
- обертально-ударний;
- ударно-обертальний;
- ударний (або ударно-поворотний).

При обертальному бурінні (рис. 1.1а) буровий інструмент, що має форму

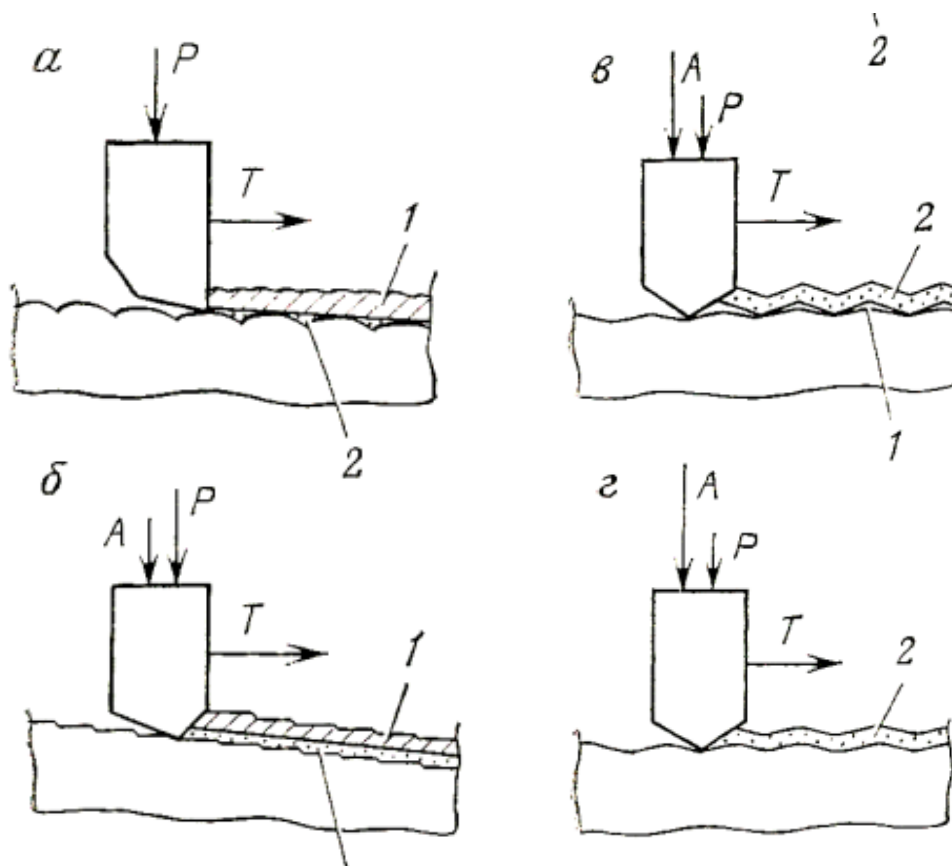


Рисунок 1.1– Основні способи механічного буріння шпурів і свердловин:
 а – обертальний; б – обертально-ударний; в - ударно-обертальний; г – ударний;
 1 – механізм руйнування породи за рахунок її зрізання;
 2 – руйнування породи ударним навантаженням і вібрацією інструмента;
 P – осьове зусилля, що прикладається до бурового інструменту;
 A – силовий (ударний) імпульс; T – окружне зусилля при обертанні
 інструмента, що створює обертальний (крутний) момент

різця, рухається під дією значного осьового зусилля та великого обертального моменту по гвинтовій лінії і руйнує породу шляхом зняття стружки. Оскільки ударний імпульс при цьому відсутній, такий спосіб буріння використовується в основному для слабких гірничих порід (до $f = 6-8$ за шкалою проф. М.М. Прото-д'яконова).

Ударне буріння (рис. 1.1г), навпаки, характеризується потужним ударним імпульсом що передається на буровий інструмент, при достатньо невеликому значенні осьового зусилля на ньому. Постійно прикладений до інструменту обертальний момент відсутній. Він з'являється періодично після кожного удару і повер-

тає інструмент на певний кут для нанесення наступного удару в інше місце забою (саме тому такий спосіб буріння ще називають ударно-поворотним). Ударник бурильної головки під час свого прямого (робочого) ходу наносить удар по хвостовику бурового інструменту, а при зворотному ході приводить у дію механізм його повертання. За рахунок ударного впливу на гірничу породу її руйнування відбувається найбільш ефективно, тому ударний спосіб буріння застосовується для порід будь-якої міцності (до $f = 20$).

Обертально-ударний та ударно-обертальний способи буріння (рис. 1.1б і в) відрізняються наявністю усіх трьох енергетичних впливів на інструмент, що руйнує скельний масив: ударного імпульсу, осевого зусилля та обертального (крутного) моменту. Для першого з них ударний імпульс не відіграє значної ролі – в основному руйнування відбувається за рахунок потужних значень осевого зусилля та обертального моменту. Для другого спостерігається протилежна картина, тому він використовується для більш міцних порід, ніж перший. На рис. 1.2 проілюстровано порівняльне співвідношення енергетичних параметрів описаних вище способів буріння [3].

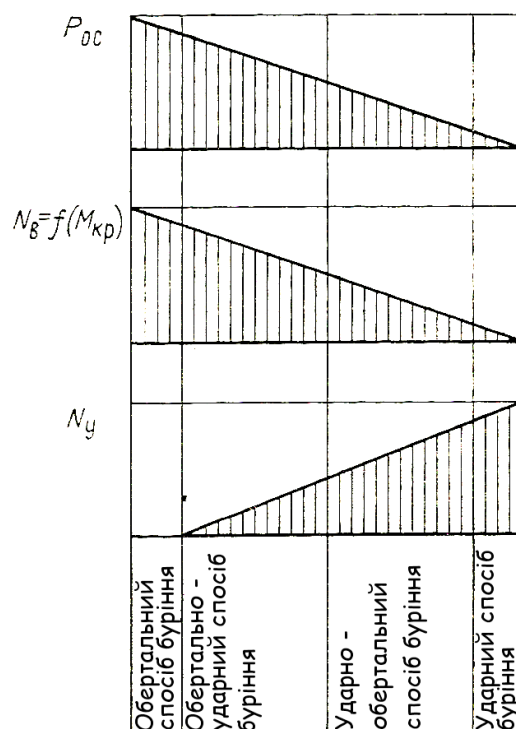


Рисунок 1.2 – Співвідношення значень осевого зусилля (P_{oc}), обертальної і ударної потужності (N_B і N_y) для різних способів буріння

1.2 Сучасні конструкції шахтних бурильних установок для проходки горизонтальних і слабо похилих гірничих виробок

Установки бурильні шахтні (скорочено УБШ) призначені для буріння прохідницьких шпурів у капітальних, підготовчих та нарізних гірничих виробках, тунелях і камерах. Вони входять до складу прохідницьких комплексів самохідного обладнання, надзвичайно поширених у світовій гірничій промисловості в останні десятиліття.

Це мобільні машини, які базуються на самохідних шасі, обладнаних автономним приводом дизельного або електричного типів (кабельного, тролейного чи акумуляторного) та ходовою частиною колісно-рейкової, гусеничної чи пневмошинної конструкції. Останнім часом найбільш уживаними стали пневмошинні установки з дизельним або електричним кабельним приводом.

УБШ мають зазвичай шарнірно-зчленовану раму у складі тягача і напівпричіпа. Така конфігурація робить машину більш маневреною у стиснених умовах підземних гірничих виробок, особливо на їх заокругленнях. На напівпричепі установки монтуються від одного до трьох гідравлічних маніпуляторів з подавальними пристроями та бурильними машинами ударно-обертального або обертально-ударного типів.

Шахтні бурильні установки випускаються типорозмірними рядами для роботи у гірничих виробках різного поперечного перетину багатьма провідними світовими фірмами гірничого обладнання. Це Atlas Copco (Швеція), Sandvik Tamrock (Фінляндія) та інші. На рис. 1.3 показаний загальний вигляд бурильної установки Boomer M2C фірми Atlas Copco з двома маніпуляторами і двома бурильними машинами [6]. Подібні конструкції забезпечують повну механізацію процесу буріння прохідницьких шпурів, створюють зручні і комфортні умови праці для бурильників з покращеними санітарно-гігієнічними умовами роботи. Крім того, вони частково механізують або принаймні полегшують виконання таких операцій, як огляд і кріплення забою, зарядка шпурів вибухівкою, обирання покрівлі і загальне приведення виробки у безпечний стан.



Рисунок 1.3 – Загальний вигляд шахтної бурильної установки Boomer M2C з двома бурильними машинами шведської фірми Atlas Copco

Технічна продуктивність бурильних установок (тобто продуктивність протягом 1 години чистого машинного часу у типових експлуатаційних умовах) може бути визначена за допомогою наступної формули [12]:

$$Q_{\text{техн}} = \frac{60}{t_{\text{бур}} + t'_{\text{доп}}}, \text{ м/ГОД.},$$

де $t_{\text{бур}}$ – чистий час буріння 1 м шпуру, який може бути знайдений виходячи з чистої середньої швидкості буріння одного шпуру ($v_{\text{сєр}}$, м/хв.), числа бурильних головок на установці (n) та коефіцієнту одночасності їх роботи (k_0):

$$t_{\text{бур}} = \frac{1}{v_{\text{сєр}} n k_0}, \text{ хв.};$$

$t'_{\text{доп}}$ – допоміжний технологічний час, що витрачається при буріння 1 м шпуру:

$$t'_{\text{доп}} = t_{\text{ман}} + t_{\text{зх}} + t_1, \text{ хв.},$$

де $t_{\text{ман}} = 0,25-0,5$ хв. – маневровий час (час, що витрачається на початкове положення бурильної установки і подальші його змінення) у процесі буріння 1 м шпуру; $t_1 = 0,1$ хв. – час, що витрачається на заміну затупленої коронки у процесі буріння 1 м шпуру; $t_{\text{зх}}$ – час, що витрачається на зворотний хід бурильної головки (визначається за паспортними даними), хв.

Експлуатаційна продуктивність бурильних установок (у метрах шпуру) протягом загального часу роботи (зазвичай, за зміну) з урахуванням усіх непродуктивних витрат часу на підготовчо-заклучні операції та на простої обладнання за технічними та організаційними причинами може бути знайдена за технічної продуктивністю та оперативним часом роботи протягом зміни:

$$Q_{\text{експл}} = Q_{\text{техн}} T_{\text{опер}} = Q_{\text{техн}} \frac{T - (t_{\text{пз}} + t'_{\text{пз}} + t_{\text{в}} + t_{\text{внб}})}{60}, \text{ м/зміну},$$

де T – тривалість робочої зміни, хв.; $t_{\text{пз}}$ і $t'_{\text{пз}}$ – час, що витрачається відповідно на загальні підготовчо-заклучні операції протягом зміни та безпосередньо на буріння шпурів (може прийматися рівним відповідно 2,5 і 9,5% від загальної тривалості зміни, хв.); $t_{\text{в}}$ і $t_{\text{внб}}$ – час, що витрачається відповідно на технологічні перерви для відпочинку робітників та на проведення вибухових робіт (може прийматися рівним відповідно 10 і 12% від загальної тривалості зміни, хв.).

1.3 Установки бурильні шахтні розробки інституту ВНДПрудмаш

Установки бурильні шахтні конструкції інституту ВНДПрудмаш призначені для використання у гірничій промисловості для буріння прохідницьких шпурів у виробках, безпечних у відношенні вибухів газу і пилу, по породах з коефіцієнтом міцності від 6 до 20 за шкалою проф. М.М. Протод'яконова, в умовах помірного клімату, при температурі навколишнього середовища від +2 до +26°C. Установки можуть також використовуватися для буріння шпурів у покрівлі та стінках гірничих виробок під установку анкерного кріплення.

На рис. 1.4 показана загальна принципова схема таких установок, які конструктивно складаються з шасі 1, стояка 2 та бурильних агрегатів 3.

Шасі установок виконано у вигляді шарнірно-зченованої рами на пневмошинному ході і складається з тягача та напівпричіпу.

Тягач несе на собі силовий блок, трансмісію, кабінку керування, системи рульового керування, гальмування, сигналізації та освітлення.

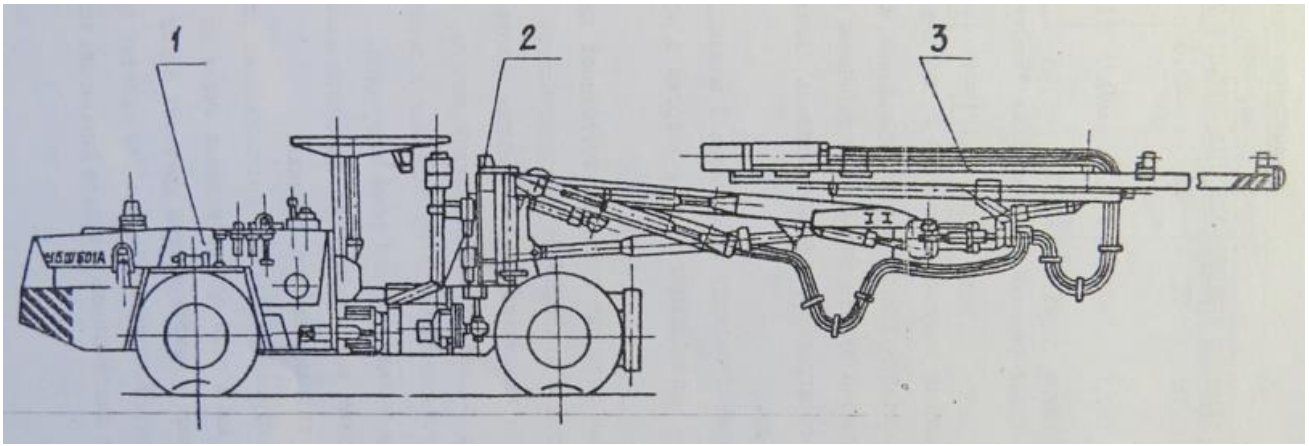


Рисунок 1.4 – Схема установок бурильних шахтних УБШ розробки інституту ВНДІПрудмаш:
1 – шасі; 2 – стояк; 3 – бурильний агрегат (агрегати)

Дизельний двигун установки за допомогою гідромеханічної коробки передає крутний момент на передній і задній мости шасі. Усі ці елементи трансмісії поєднані карданними передачами.

Напівпричіп зі стояком призначений для установки кронштейнів, на яких кріпляться бурильні агрегати, пульти керування процесом буріння.

Бурильний агрегат складається з бурильної машини, маніпулятора для її переміщення і забезпечення потрібного напрямку буріння та ліній підведення енергії. Бурильна машина постачена подавальним пристроєм і бурильною головою.

На рис. 1.5 і 1.6 приведені габаритні розміри та радіуси повороту у гірничих виробках, а у табл. 1.1 – основні технічні характеристики вказаних установок [9].

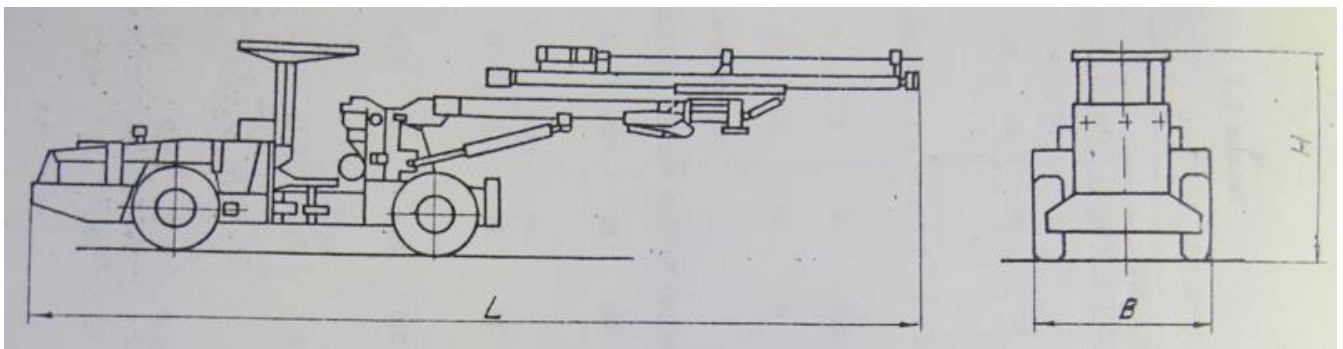


Рисунок 1.5 – Габаритні розміри бурильних установок інституту ВНДІПрудмаш

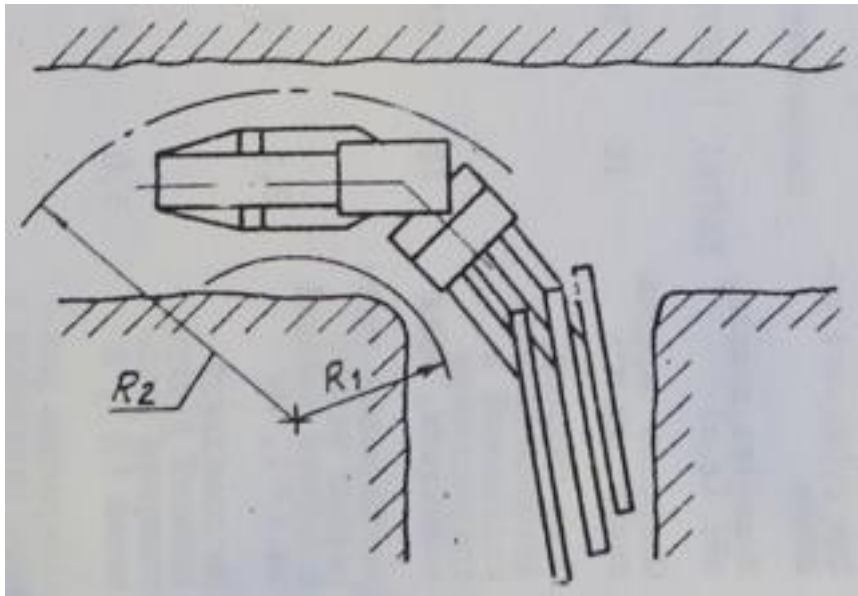


Рисунок 1.6 – Радіуси повороту бурильних установок інституту ВНДПрудмаш

Таблиця 1.1 – Основні технічні характеристики бурильних установок інституту ВНДПрудмаш

Показники	Типорозмір установки					
	УБШ 322Д	УБШ 532Д	УБШ 312А	УБШ 501А	УБШ 406	УБШ 504
Технічна продуктивність, м/год., не менше	37,3	50	56	75	85	95
Зона буріння (висота від опорної площини x ширина), м	4,4 x	7,2 x	5,0 x	7,2 x	5,0 x	7,2 x
	6,5	9,0	7,0	9,0	7,0	9,0
Хід подачі бурильної головки, м	3,3	4,0	3,3	4,0	4,0	4,0
Кількість бурильних машин	2	3	2	3	2	
Тип бурильної головки	пневматичний			гідравлічний		
Потужність дизелю, кВт (к.с.)	55 (75)			74 (100)		
Швидкість пересування, км/год.	10					
Кут подоланого підйому у транспортному положенні, град.	15					
Мінімальний внутрішній радіус повороту R_1 (рис. 1.6), м	2,5	3,2		2,8	3,3	2,8
Максимальний зовнішній радіус повороту R_2 (рис. 1.6), м	5,0	5,5	6,0	7,0	6,0	6,6

Продовження таблиці 1.1
Габаритні розміри
у транспортному положенні
(рис. 1.5), мм:

довжина (<i>L</i>)	11000	13000	11000	13000	12000	13500
ширина (<i>B</i>)	1900	2500	1900	2500	2000	2500
висота (<i>H</i>)	2300	2800	2500	2800	2500	2900
Маса, кг, не більше	15000	22000	19000	23500	21000	23000

2 ОПИС КОНСТРУКЦІЇ БАЗОВОЇ МАШИНИ

Опис шахтної бурильної установки УБШ 501А розробки інституту ВНДП-рудмаш (м. Кривий Ріг) виконаний згідно з [5,6,8,9,13].

2.1 Призначення машини

Установка бурильная УБШ 501А призначена для буріння прохідницьких шпурів у підземних гірничих виробках поперечним перетином від 16 до 65 м², безпечних у відношення газу і пилу, по породах з коефіцієнтом міцності $f = 8-20$ за шкалою проф. М.М. Протод'яконова в умовах помірного клімату при температурі навколишнього середовища від +2 до +26°C та категорії розміщення 5 за ГОСТ 15150.

Крім того, установка може бути задіяна для обурювання покрівлі та боків виробок під анкерне кріплення. Мінімальна висота покрівлі при цьому повинна бути 6,2 м.

2.2 Загальна конструктивна схема установки

Принципова схема установки УБШ 501А аналогічна показаній на рис 1.4. Машина складається з шасі 1, стояка 2 та трьох бурильних агрегатів 3.

Шасі машини має пневмошинну ходову частину з шарнірно-зчленованою рамою та приводом від дизельного двигуна і складається з тягача та напівпричепу, які спираються відповідно на ведучі передній та задній мости.

Двигун тягача передає крутний момент на обидва мости ходової частини через гідромеханічну коробку передач та проміжні карданні передачі. У колесах обох мостів шасі розташовані планетарні редуктори.

Шарнірне з'єднання тягача та напівпричепу полегшує маневреність установки у стиснених умовах гірничих виробок (особливо на їх заокругленнях).

Шасі постачено робочим і стоянковим (аварійним) гальмами, що керують-

ся гальмовими механізмами на кожному колесі ходової частини. Гальмові механізми працюють за допомогою гальмових камер типу 24/24'', виконаних як одне ціле з пружинними енергоакумуляторами. Силкові пружини останніх під час руху шасі стиснені під дією тиску повітря, а у разі раптового падіння тиску вони приводять у дію гальмовий механізм стоянкового гальма.

Органи керування шасі розташовані у кабіні оператора, що знаходиться на тягачі у районі зчипки між останнім та напівпричепом. Вони за допомогою гідроциліндрів забезпечують запуск і зупинку двигуна, ручне і ножне керування подачі палива, керування робочим та стоянковим гальмами. На пульті керування передбачені перемикачі освітлення забою та шляху пересування установки по шахті, кнопка звукового сигналу та вказівники поворотів, а також пристрій зорової сигналізації, яка має попереджувати при низькій тиск повітря у гальмовій системі.

Шасі постачено чотирма гідродомкратами для забезпечення його стійкого положення під час буріння шпурів. Керування домкратами здійснюється за допомогою гідроблоку, розташованого у кабіні оператора.

Крім того, на шасі знаходяться три пневмомаслостанції, пневмоелектростанція, вологовіддільник, рухомий захисний козирок та установка пінного пожежогасіння УАПП-40.

Стояк бурильної установки змонтований на її напівпричепі. На ньому розміщені пульти керування процесом буріння шпурів та маніпуляції бурильними агрегатами, система змащення бурильних головок масло- та електростанцій, а також поворотні колони для кріплення бурильних агрегатів.

Пневмомаслостанції забезпечують подачу робочої рідини до бурильних агрегатів, домкратів та гідроциліндрів козирка. Вони можуть керуватися або з пульту керування процесом буріння, або за допомогою ножної педалі, розташованої над підлогою у кабіні оператора.

Тиск у гідросистемі, а також величини тисків води і повітря у системі буріння контролюються манометрами, які також розташовуються на пульті керування.

Установка УБШ 501А обладнана трьома бурильними агрегатами, до складу

яких входять маніпулятори, бурильні машини з подавальними пристроями та комунікації. Усі робочі функції маніпуляторів і подавальних пристроїв забезпечуються за рахунок гідроприводу. Кожна з трьох бурильних машин має свій гідравлічний подавальний пристрій з канатним подвоювачем та пневматичну бурильну головку.

Кожен маніпулятор має можливість повороту на 50° догори і на 26° вниз відносно горизонтальної осі, та на 50° вліво і на 30° вправо від вертикальної осі.

Бурильна машина може переміщатися на 90° як угору, так і вниз відносно осі маніпулятора у вертикальній площині.

Маніпулятори мають телескопічну конструкцію з довжиною висування 2 м і обладнані обертасами для повороту бурильних машин на 270° відносно горизонтальної осі для отримання можливості обурювання верхніх та бічних шпурів оконтурювання.

При підоймі, опусканні та повороті маніпуляторів відносно колон для кожної бурильної машини зберігається паралельність її нового положення відносно попереднього.

2.3 Технічна характеристика бурильної установки УБШ 501А

Частково технічні характеристики установки УБШ 501А були приведені у табл. 1.1, а більш докладно вони представлені у табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Технічні характеристики бурильної установки УБШ 501А

Показники	Значення
Шасі	501А-01.00.0000
Силова система	-
Агрегат бурильний, у тому числі:	501А-04.00.0000
маніпулятор	501А-04.02.0400
подавальний пристрій	501А-04.04.0199
бурильна головка	501А-04.04.0140

Продовження таблиці 2.1

Шасі

Двигун:

тип	Д-245
потужність при 2380 об/хв., кВт (к.с.)	74 (100)
Напруга електрообладнання, В	12
Швидкість пересування, км/год.	до 10
Тип трансмісії	гідромеханічна
Подоланий ухил, град.	15
Гальмова система	робоче та стоянкове гальма колодкового типу з пневмомеханічним приводом
Тип ходової частини	пневмошинний
Шини:	
тип	В-168 н.с. 20
розмір	14.00-20
Рульове керування	гідравлічне
Маса, кг	14500

Силова система

Пневмомотор:

тип	П9-12
витрата повітря, м ³ /хв.	12
Насос:	
тип	НШ50А-3
витрата робочої рідини, л/хв.	50
Гідравлічна рідина:	
тип	масло індустріальне І-30А
тиск, МПа	до 15
Місткість гідробаку, л	200

Маніпулятор

Хід телескопу, мм	2000
Насування подавального пристрою, мм	1250
Кут обертання, град.	270
Маса, кг	1400

Подавальний пристрій

Хід подачі, мм	4000
Зусилля подачі, кН	до 15
Загальна довжина, мм	6112
Довжина штанги, мм	4300

Продовження таблиці 2.1

Маса, кг		470
	Бурильна машина	
Тип		Б106; Б106А
Кількість, шт.		3
Глибина буріння шпурів, мм		4000
Коефіцієнт міцності порід		8-20
Енергія одиничного удару, Дж		230
Частота ударів, хв. ⁻¹ (Гц)		2500 (42)
Величина крутного моменту, Н·м		200
Діаметр хвостовика, мм		38
Маса, кг		150
	Витрати повітря	
Бурильні машини, м ³ /хв.		3 x 15
Пневмоелектростанція, м ³ /хв.		до 4,2
Діаметр підвідного рукава, мм		76
	Витрати води	
Бурильні машини (з бічною промивкою) при тиску води до 0,9 МПа, л/хв.		3 x 40
Діаметр підвідного рукава, мм		25
	Габаритні та експлуатаційні розміри і маса бурильної установки	
Зона буріння, м		7,2 x 9,0
Висота, мм:		
у транспортному положенні		2800
у робочому положенні		3040
Ширина, мм		2500
Довжина, мм		12800
Радіус повороту, мм:		
внутрішній		3200
зовнішній		7000
Маса, кг		24000

На рис. 2.1 показаний загальний вигляд шахтної бурильної установки УБШ 501А у робочому положенні.



Рисунок 2.1 – Шахтна бурильна установка УБШ 501А у робочому положенні

3 АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ УСТАНОВКИ УБШ 501А

3.1 Обладнання напівпричепу

3.1.1 Загальна будова

Загальна схема обладнання напівпричепу показана на рис. 3.1. Його основною несучою конструкцією є стояк 9, на якому монтуються три поворотні кронштейни 11 для кріплення бурильних агрегатів. Для повороту кронштейнів служать гідроциліндри 13. На стояку також розміщені пільти гідравлічний 6 і пневматичний 7, повітряний 4 і водяний 5 колектори, бак автомасельнички 3, педальний клапан 2, пульт манометрів 8, три гідророзподільника 10, три гідрозамки 12 гідроциліндру подавального пристрою, три вузли змащення, блок підготовки води, блок клапанних коробок та система автоматики. На пневмоторах маслососних станцій змонтовані три регулятора 10.

Стояк закріплений на рамі напівпричепу за допомогою болтів М30.

На повітряний колектор стиснене повітря подається по трубопроводу від волого віддільника, встановленого на передній частині тягача.

3.1.2 Вологовіддільник

Вологовіддільник (рис. 3.2) служить для очищення стисненого повітря, яке підводиться до установки, від води та твердих частинок, що можуть бути присутні у ньому.

Стиснене повітря підводиться до штуцера 2 і через кран 1 поступає у верхню частину корпусу 5. На своєму шляху повітря очищується від твердих частинок у фільтрі 3. Після нього повітря йде вниз і потрапляє на нерухому крильчатку 4, яка надає йому рух по низхідній спіралі. В результаті виникаючих при цьому відцентрових сил частинки води та інших забруднень виводяться із зони потоку і по стінці корпусу відводяться у нижню його частину.

Очищене повітря змінює напрямок руху і виходить через патрубок 6 у тру-

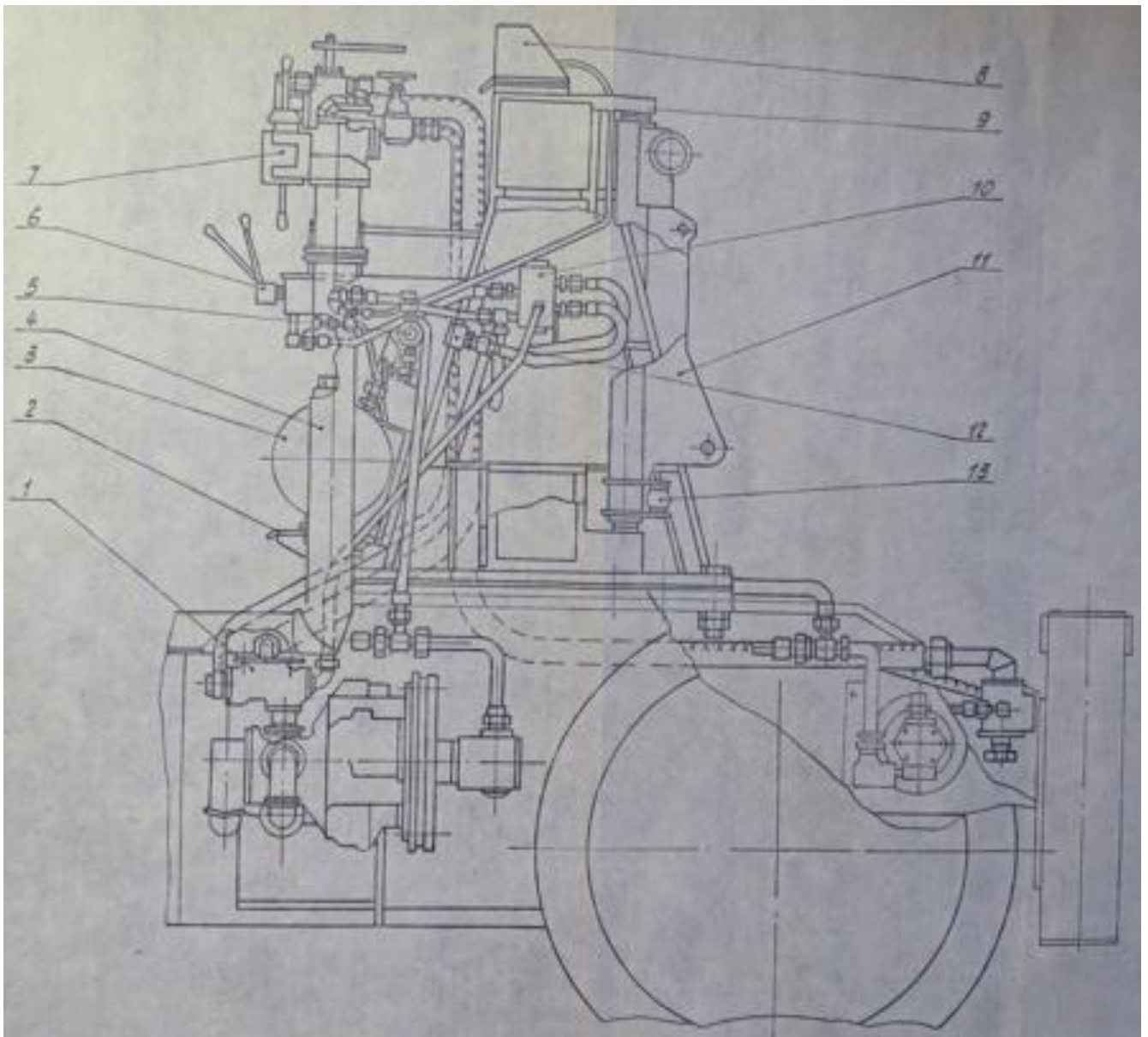


Рисунок 3.1 – Обладнання напівпричепу:

- 1 – регулятор; 2 – клапан педальний; 3 – бак автомасельнички; 4 – колектор повітряний; 5 – колектор водяний; 6 – пульт гідравлічний; 7 – пульт пневматичний; 8 – пульт манометрів; 9 – стояк; 10 – гідророзподільник; 11 – кронштейн; 12 – гідрозамок гідроциліндру подавального пристрою; 13 – гідроциліндр

бопровід, що поєднує вологовіддільник з повітряним колектором. Вентиль 9 служить для періодичного спускання конденсату, а знімна кришка 7 – для очищення корпусу від бруду і твердих частинок. Для очищення фільтру потрібно відкрити болти 8. Перед зняттям кришки установка має бути відключена від шахтної пневмомагістралі, а з її пневмосистеми випущено стиснене повітря.

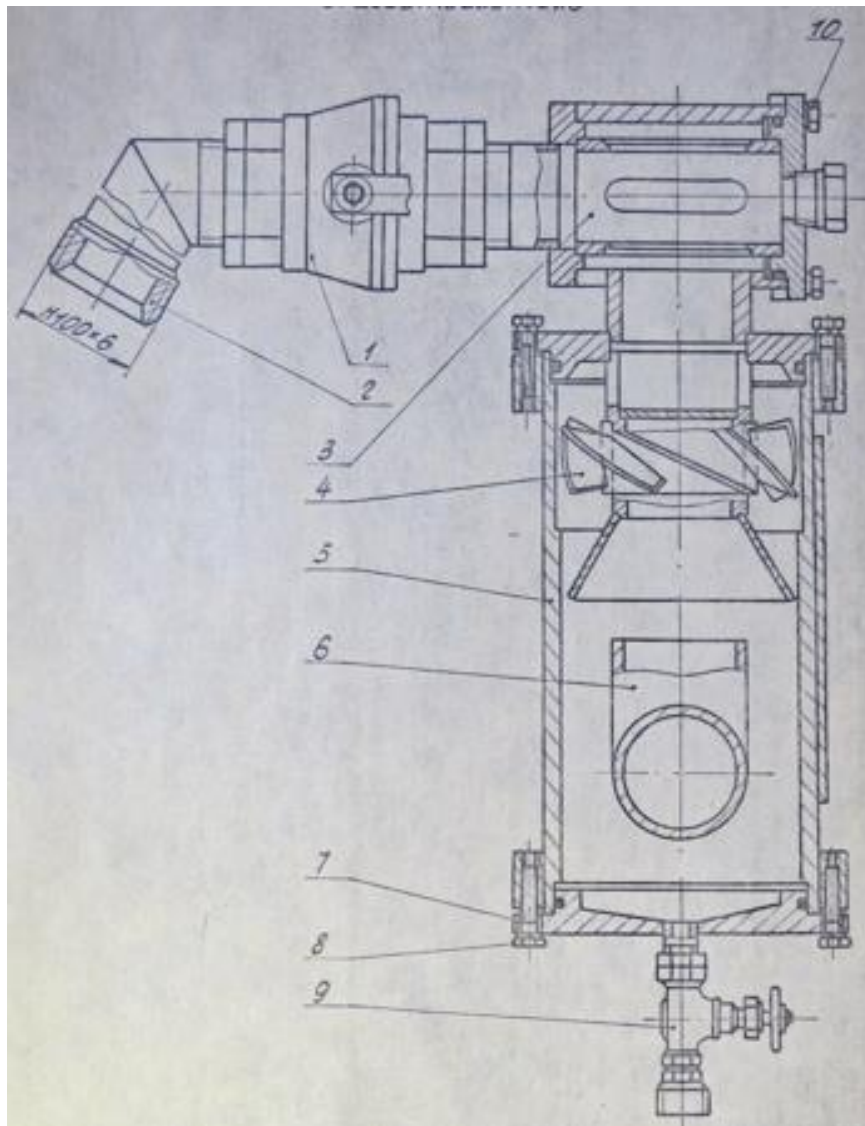


Рисунок 3.2 – Вологовіддільник:

1 – кран; 2 – штуцер; 3 – фільтр; 4 – крильчатка нерухома; 5 – корпус;
6 – патрубок; 7 – кришка знімна; 8 – болт; 9 – вентиль

3.1.3 Пульт пневматичний

Пристрій призначений для керування процесом буріння трьох бурильних агрегатів, вмикання маслонасосних станцій та пневмоелектростанції (рис. 3.3).

Пульт складається з колектора 11, який за допомогою фланця 20 поєднується з трубопроводом вологовіддільника (див. рис. 3.2), п'ятнадцяти клапанів 3, трьох пультів автоматичного керування 5, трьох пультів «Подача», трьох редукційних клапанів 6, крана вмикання пневмоелектростанції 13. Клапани 3, пульти 5 та пульти «Подача» об'єднані у три групи для окремого керування кожною бури-

льною машиною установки.

Клапани вмикання ударника та обертача бурильної головки, маслостанції та пневмоелектростанції поєднані з колектором через форсунки 17; клапан «Продувка» – через перехідник; клапан «Вода» – через перехідник 19. Форсунки і перехідники ущільнені гумовими кільцями 16.

Виходи клапанів «Продувка» і «Вода» сполучені між собою рукавами 4, а виходи решти клапанів мають кутники, що відрізняються різьбою. Редукційні клапани 6 поєднані з регуляторами подачі стисненого повітря у пневмомоторах пневмонасосних станцій.

Форсунки рукавами 15 приєднуються до баку автомасельнички, а перехідники 19 рукавами 18 – до водяної системи. Для подачі повітря у бак служить рукав 9.

Розподільник 14 кріпиться на виході клапану «Обертач» і призначений для реверсування обертання бурильної головки.

Штуцери 8 служать для живлення педального клапану, кутники 7 – для живлення пульта «Подача», кутник 10 – для сполучення з манометром «Мережа» на пульті манометрів, кутники 1 – для живлення пульта автоматичного керування, кутники 2 – для живлення циліндру пристрою змащення ударника бурильної головки.

Для відведення стисненого повітря від колектора призначений кран 12.

3.1.4 Інше обладнання

До складу обладнання напівпричепу також входять:

- клапан з ручним та автоматичним керуванням для подачі стисненого повітря до бурильної головки, пневмомотору подачі та станції маслonaсосної, а також подачі промивної рідини до бурильної головки;
- форсунки для подачі мастила у потік стисненого повітря, що поступає споживачам;
- пульт автоматичного керування (ПАК) для автоматичного та дистанційного керування процесом буріння однієї бурильної машини. Пульт може забезпечу-

вати три режими роботи: ручного керування за допомогою рукояток пневмоклапанів; дистанційного керування шляхом ручного перемикання рукояток ПАК; повністю автоматичного керування;

- клапан «або» для підведення стисненого повітря до ПАК або від датчика витрати, або від переднього кінцевого вимикача;

- вимикач кінцевий для подачі сигналу на ПАК при підході бурильної головки до крайнього положення на подавальному пристрої;

- бак автомасельнички для подачі масла під тиском до форсунок пульта пневматичного та пристрою змащення ударної бурильної головки;

- колектор водяний для подачі у бурильні головки промивної води під час буріння та автоматичного блокування системи керування від можливості буріння без промивної води;

- датчик контролю витрати води для автоматичного вимикання системи керування процесом буріння за відсутності або припинення необхідної витрати промивної води (до 15 л/хв.);

- коробка клапанна для керування в автоматичному режимі гідроциліндрами нахилу або повороту подавального пристрою за допомогою пілот-циліндрів шляхом забезпечення паралельного переміщення пристрою при маніпуляціях стріли. Можливий також варіант ручної корекції орієнтації подавального пристрою;

- пульт гідравлічний у складі трьох гідроблоків (по одному для кожної бурильної машини), кожен з яких має вісім секцій для керування бурильним агрегатом, а саме: 1, 2, 3, 4 – відповідно доворот, насування, поворот та нахил подавального пристрою; 5 – обертач; 6, 7, 8 – відповідно поворот, підйом та телескоп стріли;

- клапан педальний для вмикання маслонасосної станції;

- пульт манометрів показання: 1 – тиску повітря у колекторі пневматичного пульта; 2 – тиску води у водяному колекторі; 3 – тиску масла у зливній магістралі бурильного агрегату під час буріння або маніпуляції; 4 – тиску масла у напірній магістралі бурильного агрегату;

- вузол змащення шийок поршня ударника бурильної головки;

- регулятор для підтримки необхідного тиску повітря, що поступає у пневмотор П9-12 маслonaсосної станції;
- гідророзподільник для живлення гідравлічного подавального пристрою від маслonaсосної станції під час подачі або реверсу;
- комунікації елементів пневмоавтоматики.

3.2 Агрегат бурильний

Агрегат бурильний призначений для призначений для буріння шпурів та виконання маневрових допоміжних операцій під час буріння, пов'язаних з наведенням бурильної машини на шпур (рис. 3.4). Він складається з бурильної машини 2, маніпулятора 1 та гідропневмокомунікацій 3 для підведення енергії до виконавчих механізмів пристрою.

Бурильний агрегат кріпиться на поворотному кронштейні, встановленому на стояку напівпричепа установки.

3.2.1 Бурильна машина

Бурильна машина (рис. 3.5) складається з подавального пристрою 4 постійної довжини з канатним тяговим органом, що має привод від гідравлічного циліндру.

На подавальному пристрою встановлена бурильна головка 1 з рукавами живлення 2, проміжний рухомий 3 і кінцевий нерухомий 5 люнети, а також передній 6 та задній 8 кінцеві вимикачі.

Бурильна головка встановлюється на полозках і переміщується по верхніх напрямних поличках швелерів зварної рами подавального пристрою. Співвісність бурової штанги з бурильною головою забезпечується вказаними люнетами зі змінними втулками. За допомогою кінцевих вимикачів здійснюється автоматичне реверсування подачі після закінчення буріння шпуру та вимикання пневмомотору маслonaсосної станції при повертанні бурильної головки у початкове положення. Вони спрацьовують при підході до них упорів 7, закріплених на плиті рухомого

люнета.

3.2.2 Подавальний пристрій

Подавальний пристрій (рис. 3.6) призначений для закріплення та осьового переміщення із заданим зусиллям подачі бурильної головки з буровим інструментом на забій шпуру під час його буріння.

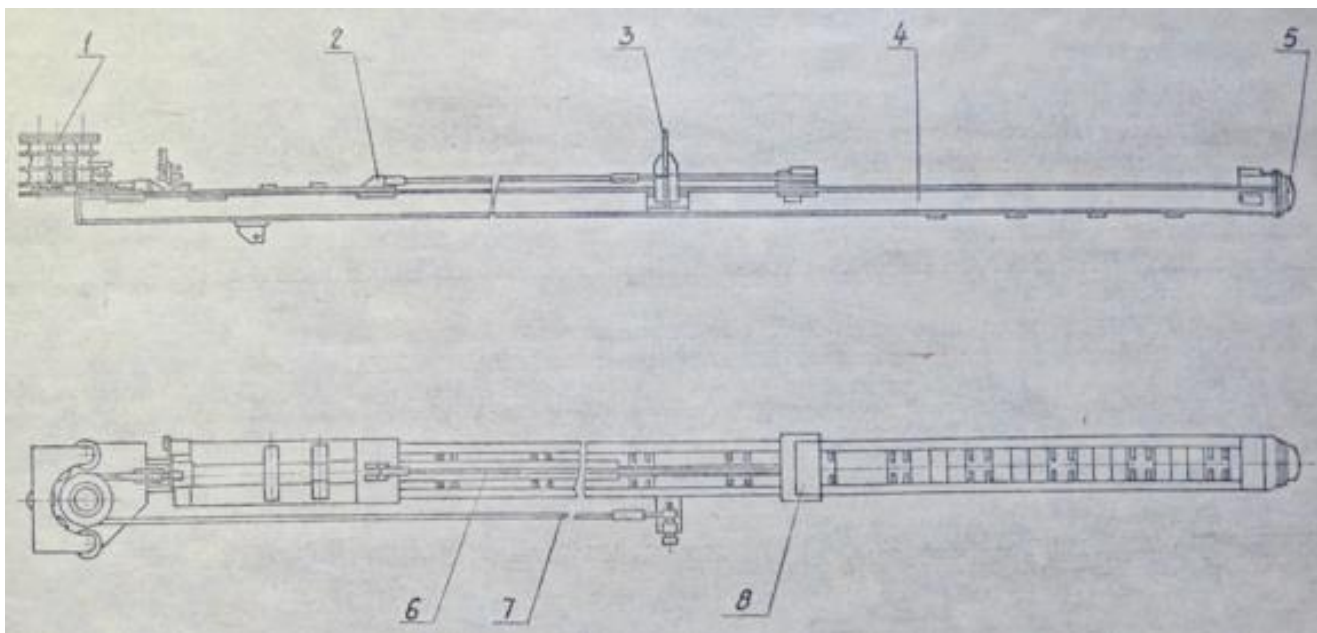


Рисунок 3.6 – Пристрій подавальний:

1 – барабан натяжний; 2 – ползки; 3 – стояк; 4 – рама; 5 – упор;
6 – гідроциліндр з подвоювачем ходу; 7 – канат; 8 – люнет рухомий

Пристрій складається з наступних основних конструктивних елементів: рами 4; ползків 2, закріплених на рамі планками і болтами з гайками; гумового упору 5, за допомогою якого подавальний пристрій розпирається у поверхню забою виробки; натяжного барабану 1, що забезпечує натяг рукавів живлення між стояком 3 та бурильною головкою; канату 7 в якості гнучкого тягового органу; гідроциліндру 6 з подвоювачем ходу; блоку, що кріпиться на плиті рухомого люнету 8. Зазори між сполученими поверхнями рами з ползками та рами з рухомим люнетом забезпечуються установкою необхідного числа прокладок.

Бурильна машина разом з подавальним пристроєм, що постачений канатним

тяговим органом з приводом від гідравлічного циліндру, схематично показана на рис.3.7. У рамі 1 подавального пристрою розміщений гідравлічний циліндр 2, шток якого нерухомо закріплений на рамі. На передньому кінці корпусу циліндра встановлений блок, що огинається канатом 3. Один кінець канату закріплений на полозках 4 бурильної головки 5, а другий – на нижньому задньому кінці рами подавального пристрою. При подачі масла у поршневу порожнину циліндру корпус останнього починає рухатися вперед, подаючи бурильну головку з подвоєною швидкістю. Разом з корпусом циліндра рухаються сполучені з ним проміжний люнет 6 та натяжний барабан 7, який огинають рукави підведення стисненого повітря і води до бурильної головки. Під час зворотного ходу масло подається у штокову порожнину гідроциліндра 2 усі рухомі частини бурильної машини повертаються у початкове положення. Це відбувається за допомогою петлі другого канату, що огинає блок 8 на осі натяжного барабану. Один кінець цього канату закріплений на на полозках, а другий – на рамі подавального пристрою.

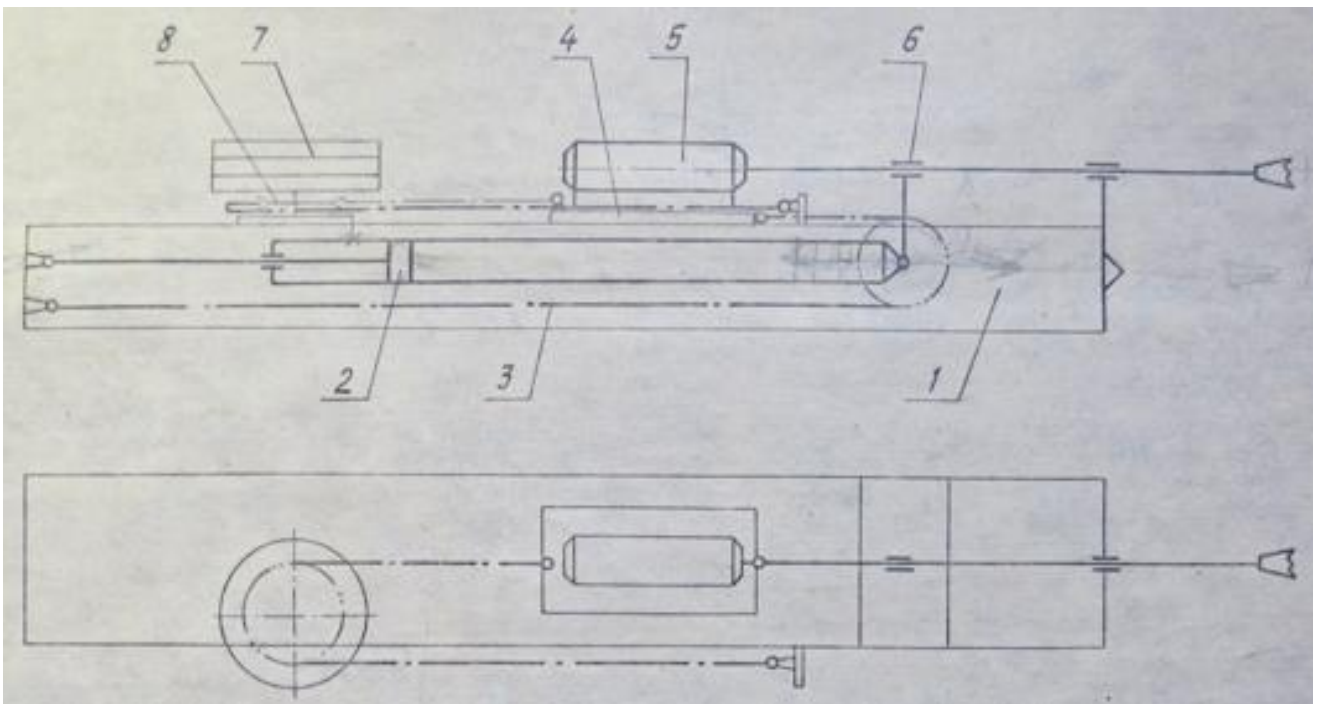


Рисунок 3.7 – Схема бурильної машини:

1 – рама подавального пристрою; 2 – гідроциліндр; 3 – канат; 4 – полозки;
5 – бурильна головка; 6 – люнет проміжний; 7 – барабан натяжний; 8 – блок

3.2.3 Маніпулятор

Маніпулятор (рис. 3.8) служить для просторового переміщення та орієнтації бурильної машини (надання їй необхідного напрямку під час буріння).

Пристрій складається з: рукоятки 3 квадратного перетину; штоку 15; гідроциліндрів підйому 11 і повороту 2 рукоятки; вилки 4 з шарнірно закріпленими на ній гідроциліндром нахилу 10, кронштейном 5 з гідроциліндром повороту пода-

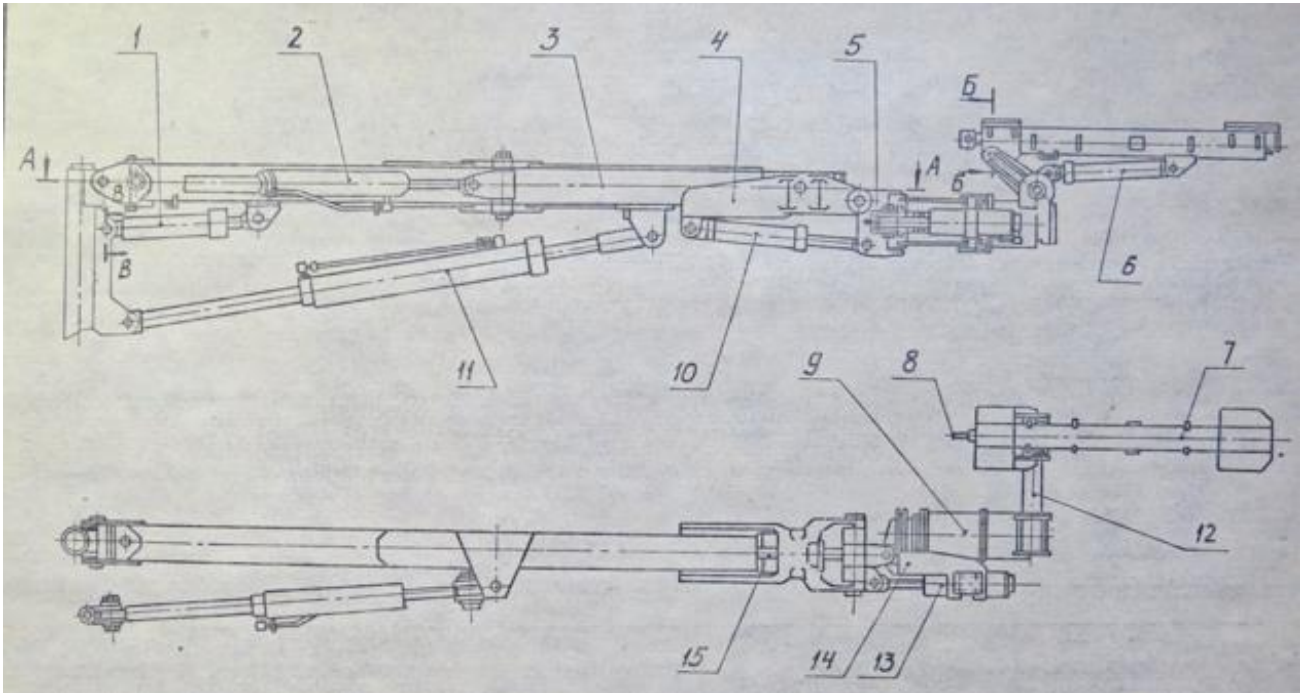


Рисунок 3.8 – Маніпулятор:

1 – гідроциліндр пілота; 2, 11 – гідроциліндри відповідно повороту та підйому рукоятки; 3 – рукоятка; 4 – вилка; 5, 12, 14 – кронштейни; 6, 10, 13 – гідроциліндри відповідно довороту, нахилу та повороту подавального пристрою; 7, 9 – позиціонери; 8 – гідроциліндр насування; 15 – шток

вального пристрою 13, кронштейном 14 з позиціонером 9 та напрямною, яка через кронштейн пов'язана з позиціонером 7. У напрямній, яка шарнірно сполучена з кронштейном 12 через гідроциліндр довороту подавального пристрою 6, розташований гідроциліндр насування 8.

Всередині рукоятки (рис. 3.9) переміщається шток 3 з ходом 2000 мм. Шток рукоятки 6 відіграє роль корпусу гідроциліндра телескопа, який при подачі масла у порожнину «Г» висувається, а у порожнину «Д» – втягується. Шток 3 гідро-

циліндру телескопа одним кінцем закріплений пальцем 1 на рукоятці, а другим сполучений з вилкою.

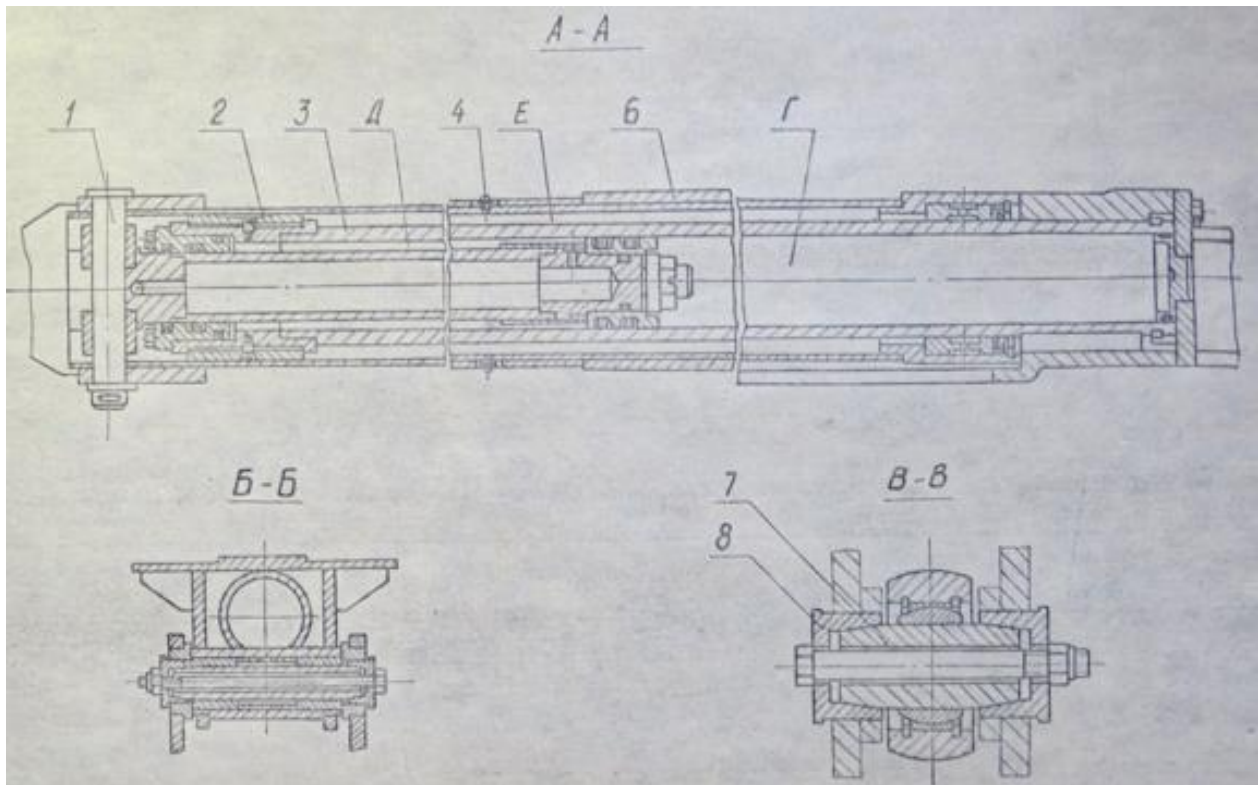


Рисунок 3.9 – Будова рукоятки маніпулятора (див рис.3.8):
1 – палець; 2 – прокладка; 3 – шток; 4 – шприц-масельничка;
6 – рукоятка; 7 – втулка; 8 – вісь конусна

За допомогою прокладок 2 регулюється зазор у сполученні «рукоятка 6 – шток 3». У порожнину «Е» набивається мастило через шприц-масельничку 4.

Вуха гідроциліндрів кріпляться до рукоятки і кронштейнів конусними осями 8 та втулками 7, які при стягуванні їх болтами вибирають зазор у шарнірному з'єднанні і забезпечує роботу механізму без паразитних люфтів.

3.2.4 Позиціонер

Позиціонер (рис. 3.10) служить для створення обертання бурильної машини навколо рукоятки маніпулятора на 360°.

Вал 4 пристрою одним кінцем кріпиться до кронштейна маніпулятора, а другим – через підшипник 6 до корпусу 5 за допомогою гайки 7. Корпус 5 у свою

чергу кріпиться болтами до гільзи 3, на якій передбачена кришка 1, що одночасно є другою опорою валу 4.

Вказаний вал має зовнішню, а поршень 2 внутрішню шістьнадцятизаходну різьбу прямокутного перетину. На поршні також виконані зовнішні, а на вінці корпусу 5 внутрішні шліці. Під час подачі масла через отвір «А» у поршневу порожнину гільзи 3 поршень переміщається у ній та одночасно повертається на 360° (протягом повного ходу) за рахунок різьбового з'єднання «вал – поршень».

Через шліцьове з'єднання поршень передає обертання корпусу 5, до якого через кронштейн і напрямну маніпулятора кріпиться бурильна машина. При подачі масла в отвір «Б» воно по валу 4 через підшипник 6 і шліці корпусу 5 поступає у штокову порожнину гільзи 3, внаслідок чого поршень повертається у початкове положення і обертає корпус 5 на 360° у зворотному напрямку.

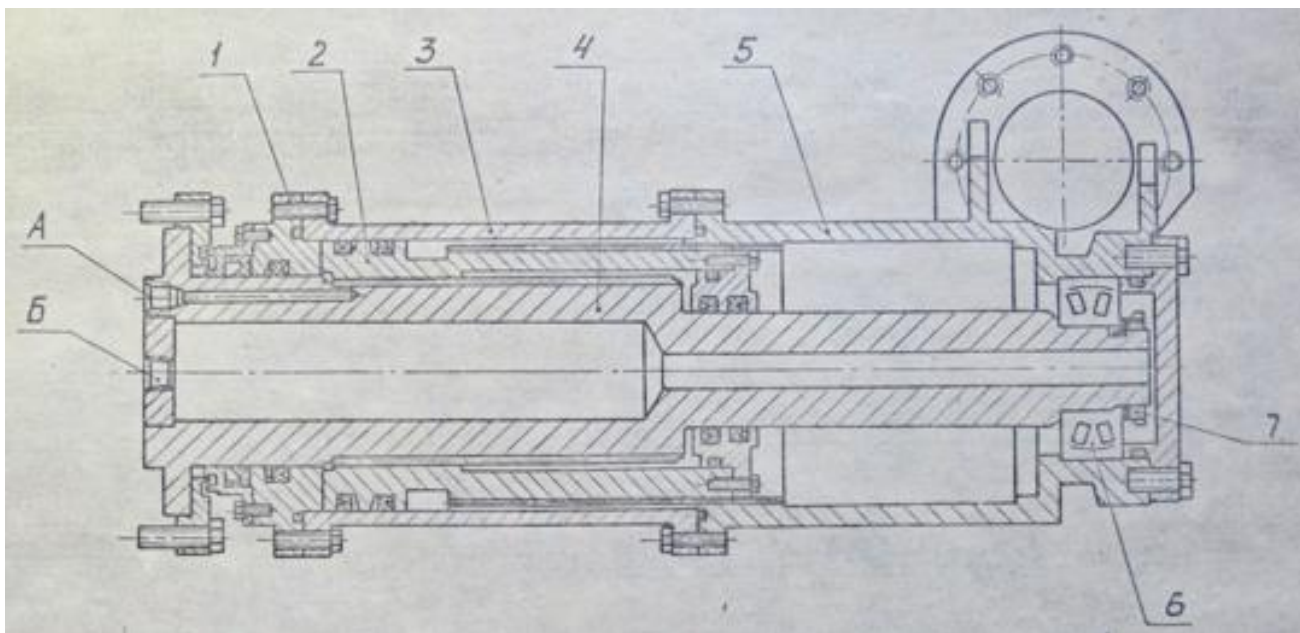


Рисунок 3.10 – Позиціонер:

1 – кришка; 2 – поршень; 3 – гільза; 4 – вал; 5 – корпус; 6 – підшипник; 7 – гайка

3.2.5 Гідроциліндри бурильного агрегату

Гідроциліндри довороту та нахилу подавального пристрою (рис. 3.11) мають однакову конструкцію та відрізняються лише розмірами.

Кожен з них складається з корпусу 5; штоку 6, на якому за допомогою гай-

ки 1 і дроту 12 закріплений поршень 2; втулки 7, зафіксованої у корпусі дротом кільцем 9.

Поршень на штоку ущільнений різьбовим кільцем 4, а у корпусі – двома гумовими манжетами 3 із захисними кільцями. Втулка 7 у корпусі ущільнена гумовим кільцем 8, а на штоку – гумовою манжетою 11. Очисник 10 призначений для видалення бруду зі штоку.

Вбудований гідрозамок служить для запирання порожнин циліндру у разі припинення подачі робочої рідини. Він складається з плунжера 16, двох сідел 15 та підпружинених кульок 14, які закриваються кришками 13.

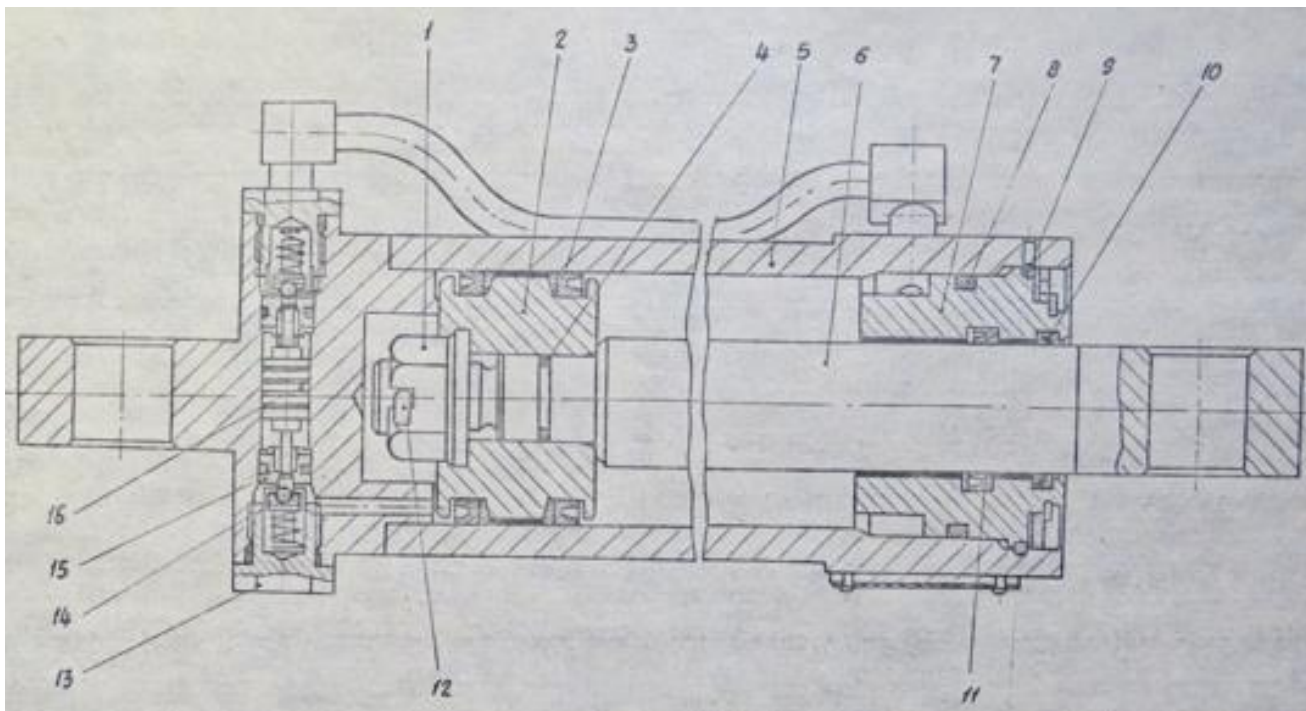


Рисунок 3.11 – Гідроциліндри довороту та нахилу подавального пристрою:
1 – гайка; 2 – поршень; 3, 11 – манжети; 4, 8, 9 – кільця; 5 – корпус;
6 – шток; 7 – втулка; 10 – очисник; 12 – дріт; 13 – кришка; 14 – кулька;
15 – сідло; 16 – плунжер

Можливо використання вбудованого гідрозамку у вигляді клапану, описаному нижче, що використовується в гідроциліндрах підйому і повороту стріли.

Гідроциліндр насування подавального пристрою (рис. 3.12) розташований у напрямній маніпулятора. Він складається з корпусу 7; штоку 6, на якому закріплений поршень 9; втулки 4, зафіксованої у корпусі дротяним кільцем 2.

Поршень ущільнений на штоку гумовим кільцем 10, а в корпусі – двома гумовими манжетами 8 із захисними кільцями. Від відкручування поршень захищений дротом 11. Втулка 4 ущільнена гумовим кільцем 5, а шток у втулці – гумовою манжетою 3 та очисником 1.

Для запирання порожнин циліндру у разі припинення подачі робочої рідини передбачений накладний гідрозамок, що кріпиться на напрямній маніпулятора.

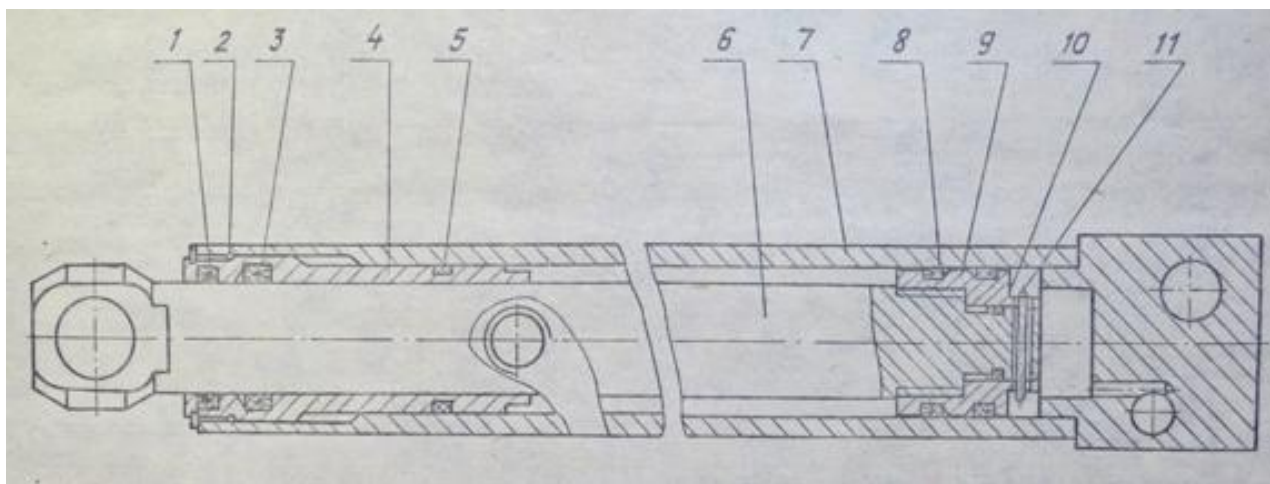


Рисунок 3.12 – Гідроциліндр насування подавального пристрою:
1 – очисник; 2, 5, 10 – кільця; 3, 8 – манжети; 4 – втулка; 6 – шток;
7 – корпус; 9 – поршень; 11 – дріт

Гідроциліндри підйому і повороту стріли (рис. 3.13) мають однакову конструкцію та відрізняються лише розмірами. Кожен з них складається з: корпусу 7; штоку 11, на якому за допомогою гайки 6 і шплінта закріплений поршень 10; втулки 12, зафіксованої у корпусі кришкою 13.

Поршень на штоку ущільнений гумовим кільцем 8, а в корпусі – двома манжетами 9 із захисними кільцями. Втулка 12 ущільнена гумовим кільцем 17, а шток у втулці – гумовою манжетою 14 із захисним кільцем та очисником 15. Поршнева і штокова порожнини циліндру сполучені трубопроводом. Кришка 13 фіксується від відкручування гуженом 16.

Для запирання порожнин циліндру при припиненні подачі робочої рідини служить гідрозамок-клапан у вигляді автономної капсули. Він складається з кор-

пусу 3, в якому знаходиться пружина 2 і клапан 4, закриті різьбовою пробкою 1. Корпус гідрозамка і пробка ущільнені гумовими кільцями. Плу́нжер 5 встановлений у вусі корпусу 7 між двома такими гідрозамками-клапанами.

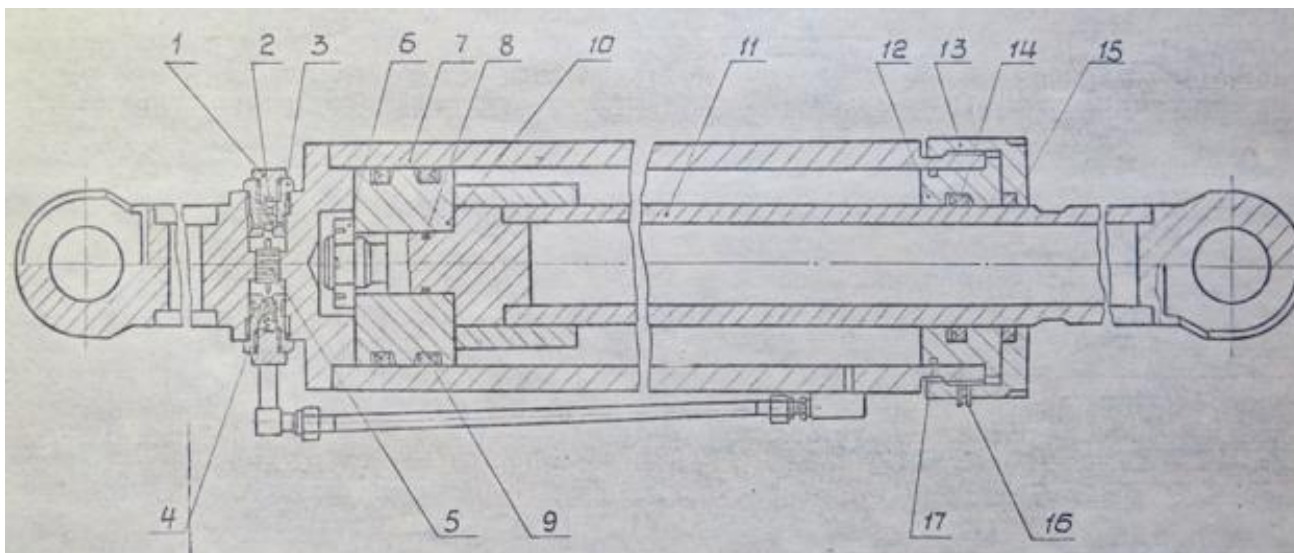


Рисунок 3.13 – Гідроциліндр підйому та повороту стріли:
 1 – пробка; 2 – пружина; 3 – корпус; 4 – клапан; 5 – плунжер; 6 – гайка;
 7 – корпус; 8, 17 – кільця; 9, 14 – манжети; 10 – поршень; 11 – шток;
 12 – втулка; 13 – кришка; 15 – очисник; 16 – гужен

3.2.6 Інструмент буровий

Буровий інструмент складається з хвостовика (рис. 3.14), різьбовий кінець якого через муфту (рис. 3.15) з'єднується з буровою штангою (рис. 3.16). Вільний кінець хвостовика уводиться у бурильну головку.

Хвостовик, міфта і штанга мають спеціальну ліву різьбу. З відповідною різьбою потрібно використовувати й бурові коронки. Рекомендується застосовувати штанги $\varnothing 32$ або $\varnothing 38$ мм та коронки типу КТШ 46.

Для ущільнення хвостовика з муфтою бічного промивання бурильної головки використовуються манжети 1-55x45-2 і 1-110x90-2 за ГОСТ 4896.

У комплекті з кожною бурильною головкою поставляються хвостовики (15 шт.), вказані вище манжети (120 шт.) та по одній муфті $\varnothing 38$ x $\varnothing 38$ і $\varnothing 38$ x $\varnothing 32$. Штанги і коронки не поставляються. Можливо використання штанг, муфт і коронок інших типів, що мають відповідне з'єднання.

3.3 Бурильна головка

3.3.1 Призначення та технічна характеристика

Пневматична бурильна головка 501А.04.04.0140 є складальною одиницею бурильної установки УБШ 501А, що призначена для буріння шпурів діаметром 43 мм і вище під час проведення буропідривних і прохідницьких робіт у породах з коефіцієнтом міцності $f = 14-20$ за шкалою проф. М.М. Протод'яконова.

Керування роботою бурильної головки здійснюється дистанційно з пульта керування бурильної установки.

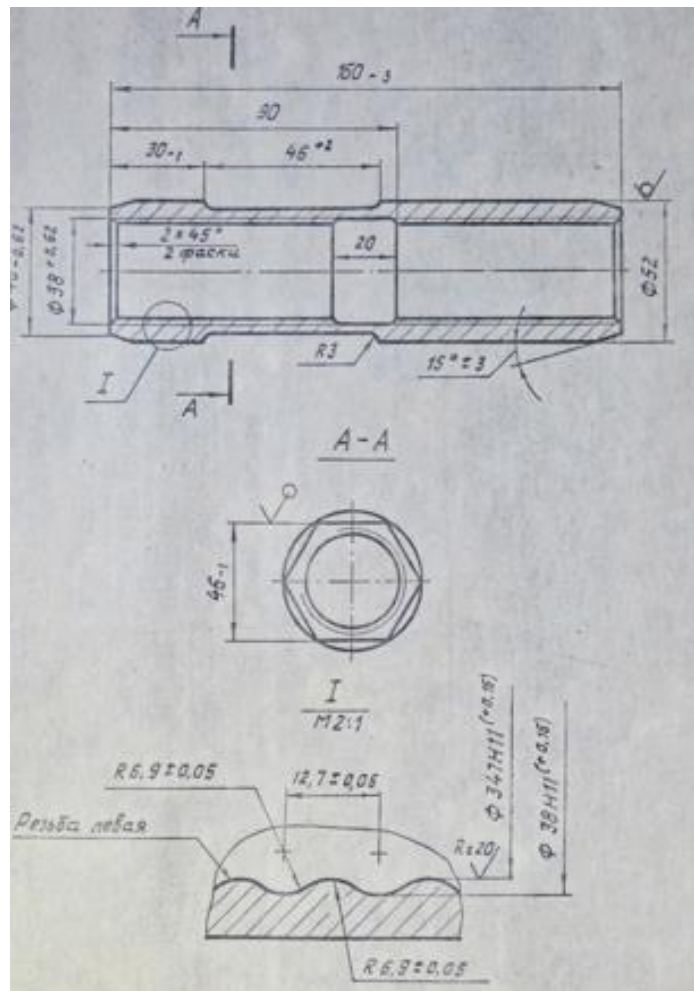


Рисунок 3.15 – Муфта

Бурильна головка має незалежне реверсивне обертання бурового інструменту. Її конструктивною особливістю є гіпоциклоїдний обертач, який суміщає у

собі планетарний редуктор та пневмодвигун, що дозволяє при порівняно малих габаритах отримувати великий крутний момент.

Технічна характеристика бурильної головки приведена у табл. 3.1.

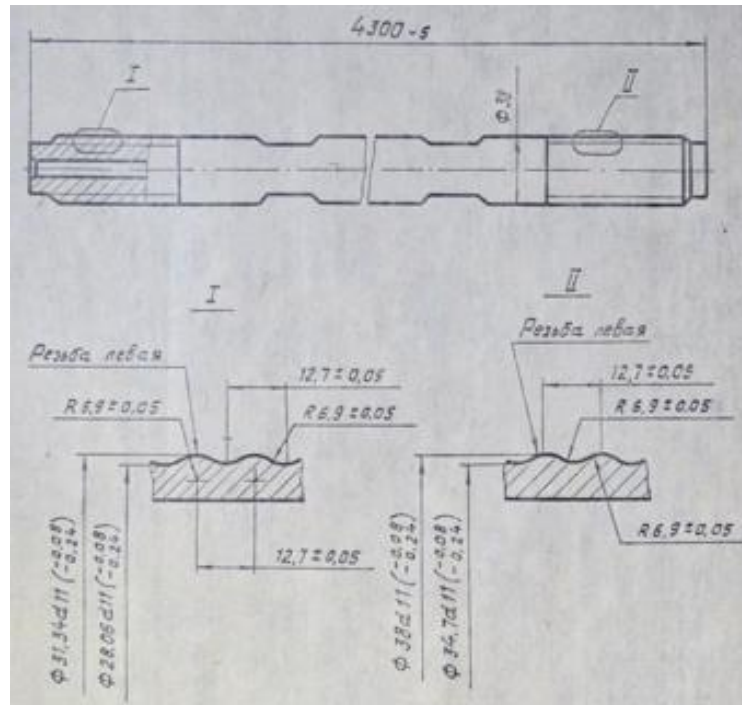


Рисунок 3.16 – Штанга

3.3.2 Загальний опис конструкції

Бурильна головка складається з ударного механізму, демпфера, обертача та водопромивного пристрою.

Ударний механізм призначений для створення і передачі ударних імпульсів буровому інструменту. До його складу входять наступні основні частини (рис. 3.17): кришка 1; розподільник 6; запускний пристрій, що включає плунжер 4, пружину 5, кільце 3, штифт 2, корпус 7, поршень 30, втулку 9, кришку 8 прокладку 10 та патрубку 33.

Демпфер бурильної головки служить для гасіння зворотних ударних імпульсів від забою з метою підвищення надійності деталей усього пристрою. Демпфер складається з шайб 25 і 29, трубки 26, кільця 27 і 29 та п'яти 24.

Обертач призначений для створення крутного моменту і передачі його на

Таблиця 3.1 – Технічна характеристика бурильної головки

Показники	Значення
Енергія одиничного удару, Дж, не менше	220
Частота ударів, Гц, не менше	40
Номінальний крутний момент, Н·м, не менше	160
Номінальна частота обертання, Гц	2
Загальна потужність, кВт	10,8
Номінальний тиск повітря, МПа	0,5
Витрата повітря, м ³ /с, не більше	0,23
Питома витрата повітря, м ³ /с·кВт	0,021
Габаритні розміри, мм:	
довжина	770
ширина	275
висота загальна	240
висота до центру штанги	108
Маса, кг	150

буровий інструмент. До складу обертача входять диск 11, кільце 12, статор 13, ротор 15 із запресованим у ньому золотником, шпindel 16, кришка 17 та втулка 18.

Статор обертача представляє собою шестірню з внутрішніми круговими зубами у вигляді роликів 14, що можуть провертатися.

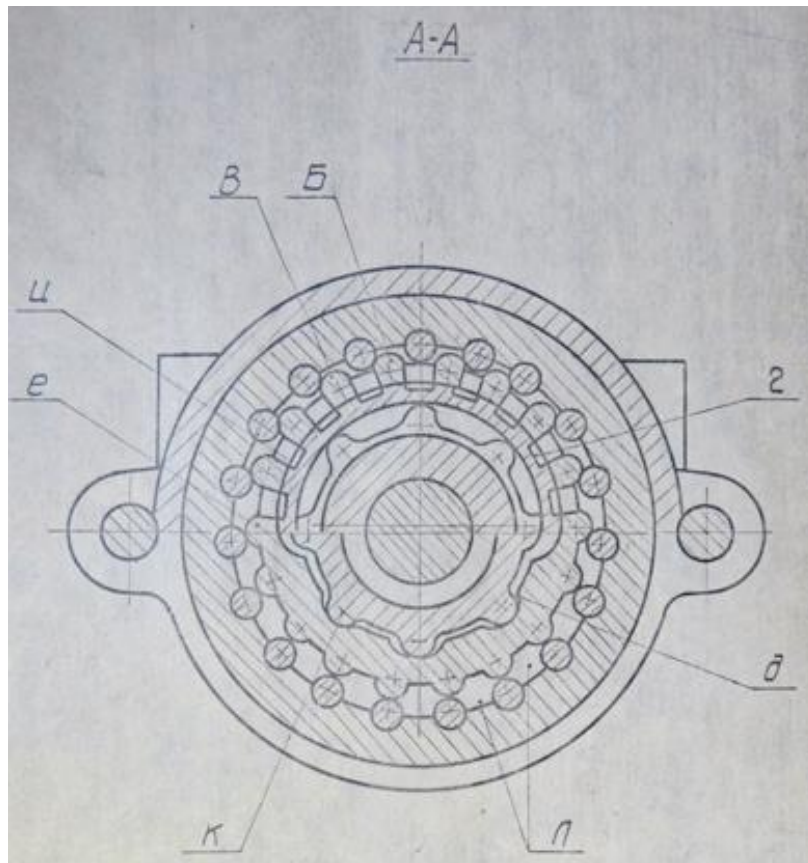
Ротор виконаний у вигляді шестірні із зовнішніми круговими зубами. Він вільно розміщений у статорі, зуби якого служать опорою ротора.

Шпindel має кругові зуби, що вільно входять у кругові западини на внутрішній поверхні ротора.

Водопримивний пристрій служить для подачі промивної рідини у шпур. Пристрій складається з кришки 19, муфти 22, манжет 20 і 21.

3.3.3 Принцип роботи бурильної головки

Ударний механізм бурильної головки працює наступним чином. Стиснене повітря подається до ударника через кришку 1 і далі у розподільник повітря 6. Поршень 30 під дією стисненого повітря, яке поперемінно поступає з одного або



Б

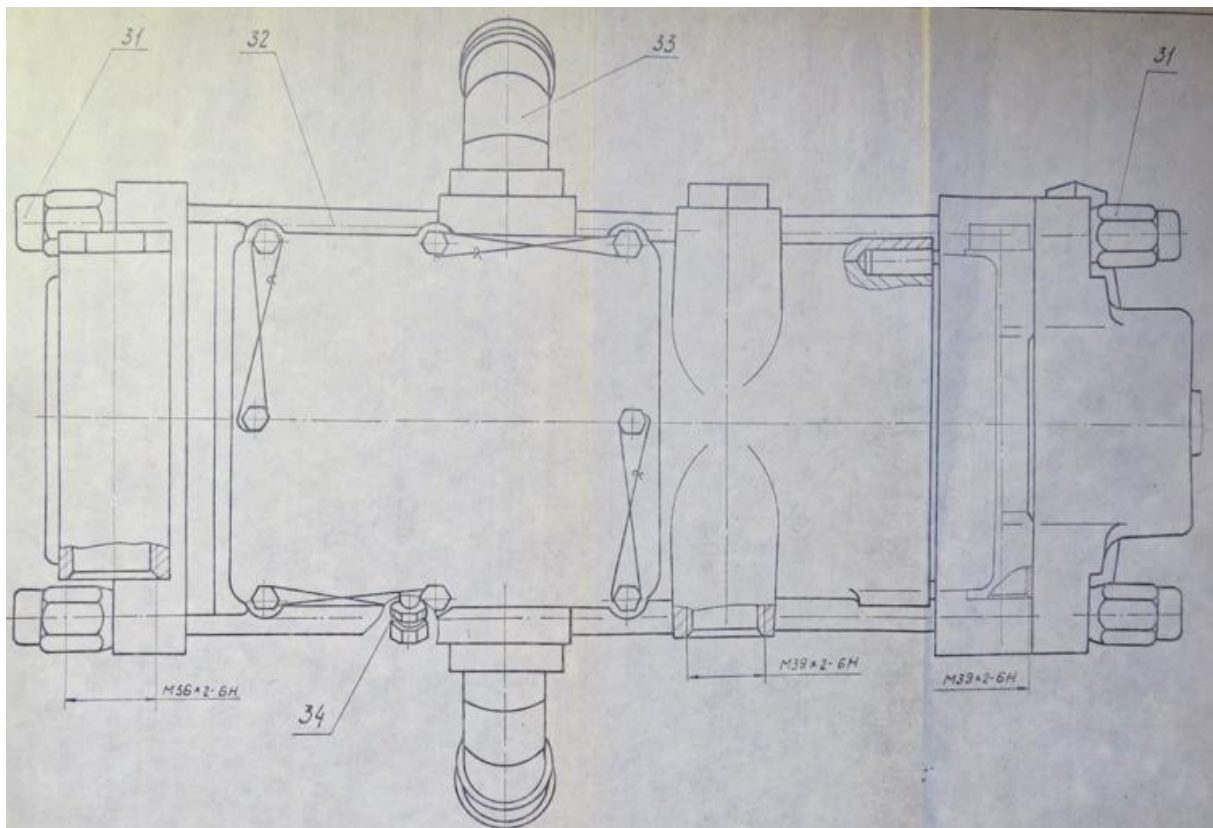


Рисунок 3.17 – Головка бурильна пневматична (продовження):
 31 – гайка; 32 – шпилька; 33 – патрубок; 34 – пробка

з іншого боку його поршневої частини, здійснює зворотно-поступальний рух у корпусі 7. Опорними поверхнями поршня служать бронзові втулки, розташовані у розподільнику 6 та напрямній втулці 9. У кінці свого робочого (прямого) ходу поршень наносить удар по хвостовику 23.

Змінення напрямку подачі стисненого повітря для робочого і холостого (зворотного) ходів поршня відбувається автоматично за допомогою його задньої штокової частини, яка взаємодіє своєю поверхнею з каналами бронзової втулки розподільника.

Запускний пристрій призначений для виведення поршня з рівноваги у період пуску, коли тиск повітря однаковий у камерах як робочого, так і холостого ходів.

Принцип дії обертача бурильної головки наступний. Стиснене повітря по штуцеру у корпусі 7 потрапляє у кільцеву порожнину «а», а потім по кільцевій проточці «б» у диску 11 – у розподільний пристрій, який представляє собою золотник з гвинтовими каналами «г». Вхідні отвори цих каналів періодично у міру обкочування ротора 15 по статору 13 сполучаються з кільцевою проточкою «б», а вихідні отвори каналів «г» через отвори «и» між зубами «е» ротора сполучаються з робочими порожнинами «л» обертача, утвореними зубами ротора і статора. Вхідні отвори каналів «г» зміщені відносно їх вихідних отворів на 90° .

Завдяки ексцентричному розташуванню ротора і пов'язаного з ним золотника та відносному зміщенню вхідних і вихідних отворів каналів «г» золотника робочі порожнини «л» однієї половини обертача будуть наповнені стисненим повітрям, а робочі порожнини другої половини сполучатимуться з атмосферою. Відпрацьоване стиснене повітря скидається через ті ж канали «г» у золотнику у зворотному порядку у внутрішню порожнину обертача і далі через отвори у кришці по штуцеру у пульт керування та в атмосферу.

Стиснене повітря, що знаходиться у робочих порожнинах однієї половини обертача впливає на ротор і провертає його навколо точки «Б» до моменту, коли точка «В» потрапляє у положення, аналогічне положенню точки «Б».

Внаслідок того, що золотник запресований у ротор і переміщається разом з

ним, описаний цикл повторюється і ротор обкочується по внутрішній поверхні статора. Число зубів ротора на один менше числа зубів статора, тому за один оберт ротора навколо осі статора ротор повернеться навколо своєї осі лише на один крок по зубам статора. Саме ця обставина забезпечує редукційну властивість обертача.

Для того, щоб планетарне переміщення ротора перетворити на обертальний рух шпинделя відносно осі бурильної головки, останній має кругові зуби «к», що вільно входять у кругові западини «д» на внутрішній поверхні ротора таким чином, що ротор і шпиндель здійснюють взаємне радіальне переміщення під час обкочування ротора по статору.

Для зменшення тертя у момент проковзування зубів ротора відносно зубів статора останні виконані у вигляді обертових роликів.

Напрямок обертання залежить від підведення повітря до передньої або задньої порожнини. Реверсування обертача необхідно для виведення бурового інструменту зі шпуру. Регулювання числа обертів здійснюється шляхом дроселювання стисненого повітря.

3.4 Аналіз бурильної установки з точки зору дотримання вимог техніки безпеки

Заходи безпеки дуже важливі на усіх етапах життєвого циклу будь-якого механічного обладнання, у тому числі бурильної установки, що розглядається у даній роботі. До них відносяться монтаж машини на місці її експлуатації, підготовка до роботи і робота установки, вимірювання параметрів, перевірка технічного стану та усунення можливих несправностей, а також зберігання та транспортування виробу.

Усі перераховані вище ситуації щодо установки УБШ 501А повинні супроводжуватися ретельним дотриманням вимог «Єдиних правил безпеки під час розробки рудних, нерудних та розсипних родовищ підземним способом» [14], «Інструкції з безпечного використання самохідного (нерейкового) обладнання у під-

земних рудниках», «Єдиних правил безпеки під час підливних робіт», «Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів та правил техніки безпеки під час експлуатації електроустановок споживачів».

До керування бурильною установкою повинні допускатися лише ті особи, що мають посвідчення на керування автомобілем чи трактором, пройшли спеціальне навчання, склали іспит та отримали відповідне посвідчення на право керування установкою.

Крім знань щодо будови та правил експлуатації бурильної установки та її складових частин, обслуговуючий персонал повинен:

- вміти користуватися засобами протипожежного захисту;
- мати чітку уяву про можливі небезпеки під час експлуатації установки і виконувати усі необхідні правила безпеки;
- вміти практично надавати першу долікарську допомогу особам, що постраждали від нещасних випадків.

Не допускаються до обслуговування установки особи, що не пройшли інструктаж з техніки безпеки, охорони праці та пожежній безпеки.

Усі бурильні установки, що працюють у підземних виробках, мають бути пронумеровані і закріплені за відповідними особами. Під час роботи, пересування та технічного обслуговування знаходиться на установках стороннім особам забороняється. Лише особи, що проходять стажування, мають право знаходитися поріч з оператором установки.

На кожну машину має бути журнал огляду, контролю за експлуатацією нейтралізаторів, аналізів вихлопних газів. Порядок заповнення журналу встановлюється замовником установки. Зазвичай у журнал повинні заноситися дані щозмінної та щотижневої (за участю механіка ділянки або уповноваженої ним особи) перевірок технічного стану установки, особливо тих, що стосуються системи подачі та згоряння палива, яка відповідає за безпеку роботи (наприклад, газоочищення), гальм, рульового керування, освітлення, сигналізації, паливних баків та трубопроводів тощо. Установку, що не пройшла щотижневого профілактичного огляду, експлуатувати забороняється.

Під час пересування установки у підземних виробках обгін інших транспортних засобів забороняється. Об'їзд нерухомих транспортних засобів або обладнання дозволяється лише після перевірки оператором машини безпеки даного маневру.

Перед початком роботи установки потрібно переконатися у безпечному стані забою, покрівлі та боків виробки.

Забороняється:

- знаходитися будь-кому у зоні роботи бурових стріл бурильних агрегатів та у зоні маневрування установки;

- приступати до буріння у разі виявлення непідірваних шпурових зарядів (відмов);

- у будь-якому разі розбурювати стакани (не зважаючи на те, чи є в них залишки вибухових речовин, чи немає);

- здійснювати буріння без промивки шпурів, а також при недостатній витраті води, що не забезпечує надійного пилопригнічення;

- залишати установку без нагляду з робочим дизелем або підключеною до мережі стисненого повітря. У разі короткочасної вимушеної відсутності оператор повинен закрити вентиль перед підвідним повітряним шлангом та випустити повітря, що залишилося у системі;

- вимикати фари під час усіх тимчасових зупинках установки на шляху її руху;

- залишати установку поза місцями її постійного зберігання та стоянки. Коли установка не використовується у забої, вона повинна відводитися у передбачене для стоянки безпечне місце;

- виконувати операції з технічного обслуговування та ремонту будь-яких вузлів і механізмів установки під час їх роботи. Перед виконанням вказаних робіт необхідно переконатися у тім, можливість їх пуску виключена;

- здійснювати підтягування сполучень трубопроводів і рукавів та їх роз'єднання за наявності в них тиску;

- відгвинчувати пробку баку автомасельнички для заливки масла без попе-

реднього перекриття за допомогою вентиля повітряного рукава та випуску повітря з пневмосистеми;

- здійснювати огляди, налаштувальні, ремонтні та інші роботи знаходячись під маніпулятором або подавальним пристроєм, що утримуються гідравлічними циліндрами. За необхідності виконання таких робіт (наприклад, у разі заміни рукавів, гідроциліндрів тощо), маніпулятор або подавальний пристрій повинні бути опущені до упору у підшву виробки або встановлені на міцні підставки;

- здійснювати заливку води у баки скрубєрів при працюючому дизелі;

- зберігати та розливати на установці або поблизу неї паливо і масло, зберігати замавлені чи просочені паливом обтиральні матеріали, палити та користуватися відкритим вогнем під час виконання регульовальних, монтажних та інших робіт на установці та при заливанні палива у бак;

- здійснювати у підземних виробках, за виключенням спеціальних пунктів миття, операції промивання, очищення та обтирання вузлів і деталей установки займистими рідинами;

- знаходитися будь-кому поблизу колеса з боку знімного бортового кільця під час накачування шин коліс установки повітрям. Робітник, що виконує операцію накачування, повинен знаходитися збоку від колеса. Під час накачування шини знятого з установки колеса, останнє потрібно укласти на спеціальну запобіжну решітку (шухляду), здатну захистити робітника у випадку зриву бортового кільця. Колесо при цьому має бути поверненим бортовим кільцем або до стінки, або вниз;

- працювати під захисним козирком, що знаходиться у верхньому положенні без механічної фіксації.

Під час виконання монтажно-демонтажних робіт, пов'язаних з підйомом важких вузлів і деталей, необхідно користуватися підйомно-транспортними засобами відповідної вантажопідйомності та справними стропувальними пристроями.

Під час буріння обслуговуючий персонал установки повинен користуватися індивідуальними засобами захисту від шуму – шумопоглинальними касками.

Буксирування установки дозволяється здійснювати лише за допомогою жорсткої зчїпки. Забороняється знаходження людей на установці під час буксиру-

вання та виконання будь-яких робіт з підготовки до неї, якщо машина знаходиться на ухилі.

Заправка установки паливом (а також заміна масла у картерах та гідросистемах за відсутності спеціальної машини) повинні здійснюватися у спеціально відведених для цього місцях, лише закритим способом за допомогою заправочних колонок, насосів, шлангів та закритих заправочних судин (каністр). На період заправки дизель установки має бути обов'язково зупинений.

Регулювання дизелів на установках, що знаходяться в експлуатації, повинно проводитися у спеціально відведених для цієї мети виробках. Вихлопні гази під час регулювання мають відводитися безпосередньо на вихідний струмінь вентиляційного повітря, не потрапляючи на місця, де працюють люди.

Пересування установки підземними виробками повинно відбуватися у положенні, коли вона рухається тягачем вперед. Маніпулятори при цьому мають бути у транспортному положенні. Під час додання ухилу останні потрібно опускати якомога нижче для забезпечення стійкості установки на поворотах. Рух установки у положенні маніпуляторами вперед допускається лише у призабійній дільниці.

Під час роботи, пересування та технічного обслуговування установки необхідно берегти руки, ноги та одяг від таких її рухомих частин, як шини, шарнірне сполучення рами, компоненти трансмісії, охолоджувальні вентилятори, приводні паси, канати подавальних пристроїв, обертові бурові інструменти тощо.

Потрібно пам'ятати, що буровий інструмент (хвостовики, муфти, штанги і коронки) суттєво нагріваються у процесі буріння, тому не слід торкатися їх голими руками. Під час заміни бурових коронок або штанг потрібно надівати захисні рукавички.

Перед запуском дизеля потрібно переконатися у наявності пломб на піногенераторах та балонах установки пінного пожежогасіння УАПП-40.

3.5 Загальна оцінка технічного стану виробу

Проведений аналіз конструкції бурильної установки УБШ 501А розробки

криворізького інституту ВНДПрудмаш показав достатньо високий технічний рівень розглянутої машини. Установка дозволяє ефективно бурити шпури під час проходки горизонтальних та слабопохилих підземних виробок у породах практично будь-якої міцності. Три бурильні агрегати машини забезпечують паралельне буріння відразу трьох шпурів, що суттєво скорочує час обурення забою.

Кожен з бурильних агрегатів установки озброєний бурильною головкою пневматичного типу. Слід зауважити, що сучасні тенденції розвитку самохідного підземного прохідницького бурильного обладнання віддають перевагу гідравлічним конструкціям, які мають суттєво вищі енергетичні параметри внаслідок у десятки разів більшого тиску робочої рідини (до 15-20 МПа) у порівнянні з обмеженими можливостями шахтної мережі стисненого повітря (0,5-0,6 МПа). Але ця ситуація має й свій негативний бік. Адже гідравлічні системи набагато складніші пневматичних з конструктивної точки зору, вимагають високої точності обробки деталей, іншої культури виробництва та кваліфікації робітників, що їх виготовляють. Те саме можна сказати і про обслуговування та ремонт подібного обладнання. Гідравліка не пробачає тих помилок і неточностей, які можуть бути у конструкціях пневмосистем все ж таки дозволяють працювати більш-менш ефективно.

Є ще один нюанс у цій проблемі. Така висока енергетична озброєність, яку демонструють сучасні гідравлічні бурильні машини, далеко не завжди потрібна на практиці через обмежену міцність бурового інструменту, який ми маємо на даний час. Він може просто не витримувати таких великих значень ударної потужності, які б можна було отримати.

Свого часу шведська фірма Atlas Copco провела порівняльний техніко-економічний аналіз гідравлічного та пневматичного бурильного обладнання з урахуванням усіх приведених вище міркувань. Незважаючи на суттєві енергетичні переваги першого, загальна собівартість буріння 1 погонного метру шпуру виявилася усього на 10% менше, ніж для другого. Це переконливо свідчить про те, що пневматичне бурильне обладнання, хоч і має низку недоліків у порівнянні з гідравлічним, поки що передчасно списувати остаточно. Воно відрізняється своїми перевагами і може ефективно використовуватися у різних галузях бурильної техніки

[3,4].

Наприклад, хороші перспективи має комбіноване пневмогідравлічне бурильне обладнання, де в якості енергоносія для ударного вузла використовується стиснене повітря, а для обертача – гідравлічне масло під тиском [9].

Крім того, досить просто з технічної точки зору досягти суттєвого підвищення енергетичної ефективності пневматичного бурильного обладнання за рахунок використання мобільних дотискних пристроїв, які можуть розміщуватися поблизу прохідницьких забоїв і в декілька разів підвищувати тиск повітря, що береться з шахтної пневмомережі (до 2,0-2,5 МПа) [3,4].

ВИСНОВКИ ПО ЧАСТИНІ І

Перша частина роботи присвячена аналізу конструктивного виконання бурильної установки УБШ 501А розробки інституту ВНДПрудмаш (м. Кривий Ріг).

Установка призначена для виконання однієї з найважливіших операцій технологічного процесу буропідривної проходки підземних гірничих виробок – буріння прохідницьких шпурів. Це сучасна конструкція самохідного типу, з дизельним приводом, на пневмошинному ході, здатна одночасно працювати трьома пневматичними бурильними машинами. Така організація бурильних робіт дозволяє швидко оббурювати забій і забезпечувати високі темпи проходки горизонтальних і слабопохилих виробок у гірничих породах практично будь-якої міцності.

У першій частині роботи розглянуто принцип дії бурильної установки, будову основних її вузлів, показники призначення та надійності, які забезпечує така машина.

Аналіз конструкції установки УБШ 501А засвідчив її достатньо високий технічний рівень.

4 ТРАНСПОРТУВАННЯ, ПІДГОТОВКА ДО ПУСКУ ТА НАЛАШТУВАННЯ БУРИЛЬНОЇ УСТАНОВКИ

Усі заходи експлуатації бурильної установки УБШ 501А, викладені у розділах 4-6 роботи, розроблені згідно з рекомендаціями [13,15,16].

4.1 Порядок транспортування машини

4.1.1 Пересування машини власним ходом

Перевезення бурильної установки УБШ 501А від заводу-виготовлювача до підприємства-споживача здійснюється за допомогою залізничного або автомобільного транспорту з обов'язковим виконанням усіх правил транспортування, завантажувально-розвантажувальних робіт, пакування, закріплення та безпеки, що діють на них.

Після розвантаження установки подальше її переміщення відбувається власним ходом. Для підготовки до цього потрібно виконати наступні операції:

- розташувати установку на рівному горизонтальному майданчику, зняти тягу 1 (рис. 4.1) та вивернути болти 2, які захищають піврами шасі від взаємного зміщення піл час завантажувально-розвантажувальних операцій за допомогою вантажопідйомних механізмів;

- перевірити рівні масла у піддоні картеру, регуляторі паливного насосу та повітряних фільтрах дизеля, роздавальному редукторі у головних передачах та маточинних редукторах мостів, у маслобаку гідросистеми та рульового керування;

- привести акумуляторні батареї у робочий стан шляхом заливання електроліту (див. нижче у п. 6.7);

- зарядити установку пінного пожежогасіння УАПП-40 (див. технічний опис та інструкцію з експлуатації 52.54.00.000 ТО);

- заправити паливний бак паливом, а систему охолодження дизеля і баки нейтралізаторів – водою;

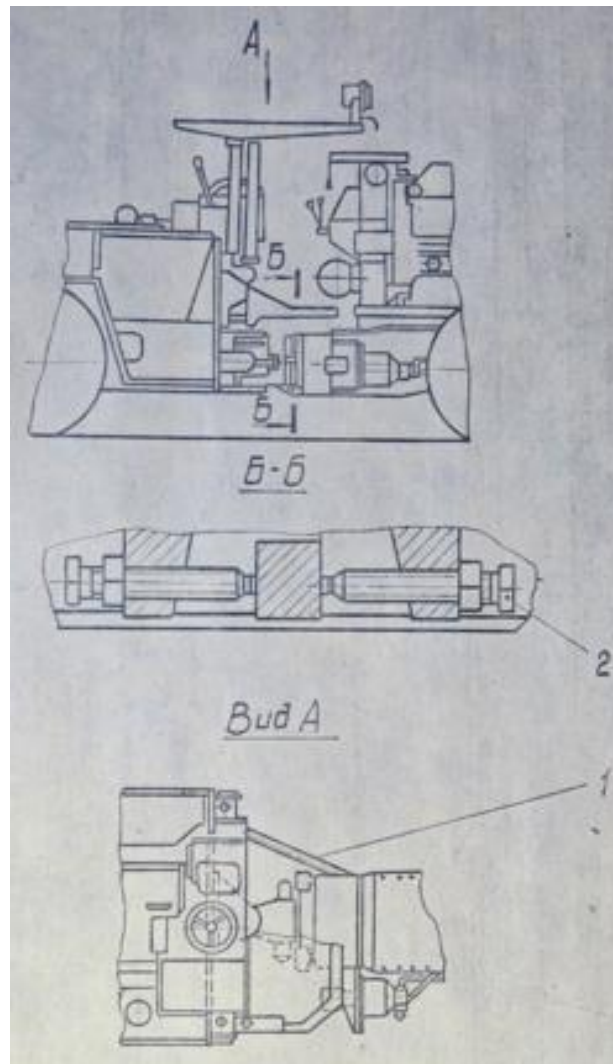


Рисунок 4.1 – Підготовка до перевезення бурильної установки УБШ 501А своїм ходом: 1 – тяга; 2 – болт запобіжний

- відкрити кран паливного баку, прокачати паливо насосом ручної підкачки до повного видалення повітря з паливної системи;
- встановити рукоятки перемикачів передач, реверсу та діапазонів у нейтральні положення, а рукоятку ручної подачі палива – у середнє положення;
- натиснути педаль муфти зчеплення;
- запустити дизель за допомогою електростартера. Час вмикання електростартера на кожну спробу запуску має бути не більше 9 с, а інтервали між спробами – не менше 20-30 с. Справний та відрегульований дизель повинен запуститися не більше, ніж з трьох спроб;
- вимкнути електростартер після запуску дизеля, перевірити тиск масла у

дизелі за манометром на пульті керування (має бути у межах 0,3-0,45 МПа) та прогріти дизель на середніх обертах до температури 40-50°C;

- увімкнути муфту зчеплення, що сполучає дизель з трансмісією;
- встановити за допомогою ручного акселератора оберти дизеля біля 1000 об/хв. (контролювати за тахометром);
- перевірити тиск масла у коробці передач;
- переконатися у справності робочих і стоянкових гальм, рульового керування, звукової та світлової сигналізації. Для перевірки гальм потрібно пересвідчитися, що при вмиканні другої передачі кожне гальмо окремо повинно утримувати установку на місці при збільшенні подачі палива від мінімального значення до максимального;
- перед початком руху потрібно перевірити дію усіх органів керування на безпечному майданчику.

Лише після виконання усіх перерахованих заходів можна увімкнути першу передачу, відключити стоянкове гальмо і на першій або другій передачі перегнати установку від місця розвантаження до місця експлуатації.

Керувати установкою під час переїзду повинна особа, що має посвідчення на право керування автомобілем або трактором, а також посвідчення на право керування аналогічними самохідними машинами у підземних умовах, має досвід їх водіння не менше року та проінструктована адміністративно-технічних персоналом підприємства за відповідним керівництвом [13].

Подальша експлуатація установки можлива лише за умови повного та уважного вивчення конструкції, правил експлуатації та порядку технічного обслуговування машини, а також вимог техніки безпеки, викладених у [13].

4.1.2 Буксирування установки

У разі виникнення необхідності буксирування бурильної установки за допомогою тягача потрібно виконати наступні підготовчі операції:

- зняти тягу 1 (див. рис. 4.1) і викрутити болти 2;
- розгальмувати стоянкове гальмо шляхом викручування болтів у гальмо-

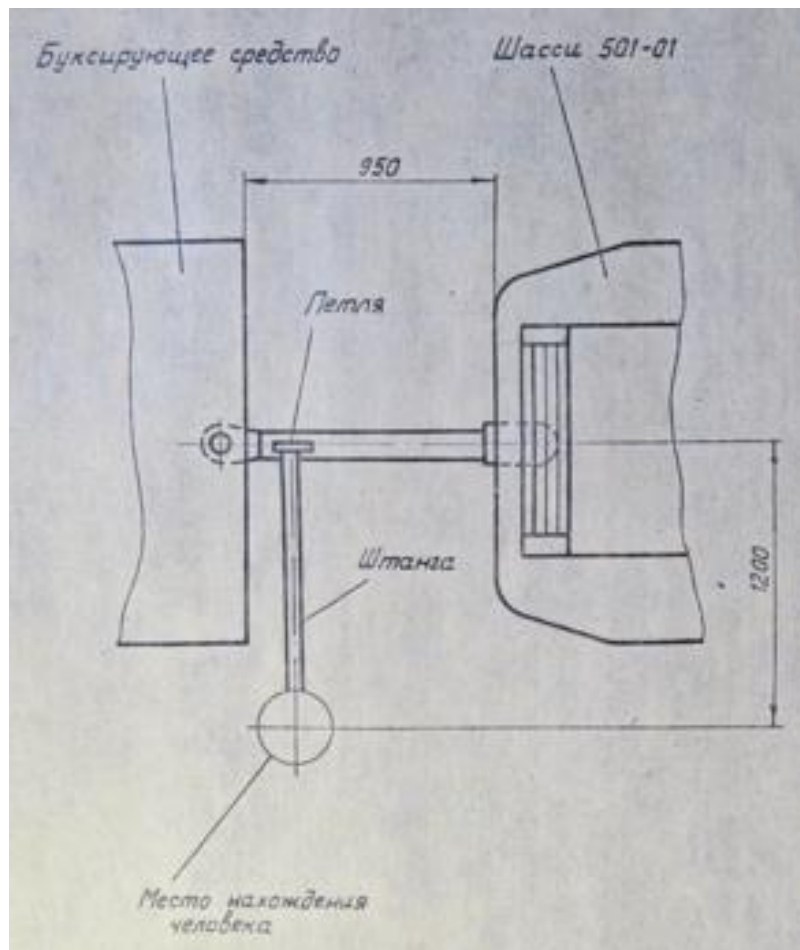


Рисунок 4.2 – Схема буксирования бурильной установки

вих камерах.

Процес буксування слід здійснювати лише на жорсткій зчідці довжиною не більше 1 м зі швидкістю, не більшою 5 км/год (рис. 4.2). Зчідка встановлюється у вухах переднього буфера машини.

Робітник, що здійснює з'єднання установки з тягачем, повинен знаходитися поза її габаритами та спрямовувати зчідку за допомогою спеціальної штанги з гачком.

Тягач слід підбирати виходячи з потрібного тягового зусилля та зчідної ваги установки з урахуванням того факту, що при непрацюючому дизелі не діятимуть рульове керування та гальма.

Під час буксування знаходитися будь-кому на установці суворо забороняється.

4.2 Монтаж і підготовка до пуску та налаштування установки

Установка УБШ 501А поставляється у частково розібраному вигляді, тому під час її монтажу потрібно звернути увагу на наступне:

- бурильні агрегати і колона мають цифрове маркування для забезпечення правильного повторного збирання;
- рукави для води, повітря та робочої рідини пронумеровані для забезпечення їх правильного під'єднання;
- кінці усіх рукавів закриті транспортувальними заглушками для захисту їх від потрапляння бруду. Усі вони мають залишатися на рукавах аж до моменту їх під'єднання;
- усі регулювальні клапани у системах подачі води, повітря та робочої рідини знаходяться у вимкненому положенні;
- освітлювальні фари (4 шт.), вогнегасник та акумуляторні батареї зняті з установки та укладені у шухляду із ЗІП з метою їх збереження під час транспортування.

4.2.1 Підготовка до монтажу та монтаж установки

Майданчик або ділянка для монтажу установки повинні мати підведення стисненого повітря і води для перевірки та випробування механізмів і систем машини.

Перед початком монтажу установка, отримана із заводу-виготовлювача, має бути прийнята технічним персоналом (механіком) шахти або іншої організації, для якій вона призначена. Прийомку установки, що передує її уведенню в експлуатацію та містить операції монтажу і випробування, рекомендується здійснювати на поверхні і лише після повної перевірки машини та закінчення усього процесу прийомки спускати її в шахту і доставляти до місця експлуатації.

Під час прийомки установка розпаковується, перевіряється її комплектність згідно з комплектувальною відомістю, вивчається експлуатаційна документація, здійснюється зовнішнє розконсервування, огляд з метою виявлення та усунення

можливих ушкоджень, отриманих під час транспортування. Із шухляди ЗІП потрібно дістати фари, вогнегасник, акумуляторні батареї та закріпити їх на установці.

Порядок спуску машини в шахту визначається тими можливостями, які має підприємство. Наприклад, для спуску по вертикальному вантажопідйомному стовбуру установка може бути підвішена під кліттю. На рис. 4.3 показані схеми стропування машини (а) та підвішування (б). У цьому випадку потрібно обов'язково злити воду із системи охолодження дизеля і баку нейтралізатора, масло із системи змащення дизеля і баку гідросистеми, а також паливо. Після спуску усі заправочні та змащувальні ємності потрібно знову заповнити.

У разі наявності похилої штольні доставки машини з поверхні в шахту може бути організована власним ходом або буксируванням.

За відсутності можливості спуску установки у стані поставки вони розбирається на складові частини.

Монтаж установки потрібно здійснювати у наступному порядку:

- закріпити маніпулятори на колонах стояка;
- встановити на маніпуляторах бурильні машини;
- з'єднати у місцях роз'ємів згідно з маркуванням усі рукави пневмо-, гідро- і водяної систем. Перед цим слід видалити транспортні заглушки.

Демонтаж установки відбувається у зворотному порядку. Дуже важливо під час цих операцій слідкувати за тим, щоб не ушкодити рукави і трубопроводи пневмо- і гідросистем і не допустити потрапляння в них бруду.

4.2.2 Налаштування та випробування машини

Під час налаштування установки необхідно виконати наступні роботи:

- провести зовнішній огляд машини з метою перевірки її на предмет відсутності помітних ушкоджень (рукавів трубопроводів, окремих вузлів тощо);
- здійснити технічне обслуговування та підготовку шасі до пуску згідно з вимогами інструкції з експлуатації. Потрібно пам'ятати при цьому, що будь-який запуск установки дозволяється здійснювати при температурі навколишнього повітря не нижче +2°C;

- під'єднати установку до мереж стисненого повітря та води. Перед цим слід продуту і промити підвідні рукави;

- перевірити тиск промивної води. Він має бути у межах 0,45-0,9 МПа;

- перевірити роботу форсунок та потрапляння розпиленого масла до пневмомоторів маслonaсосних станцій, пневмоелектростанції та бурильних головок; за необхідності відрегулювати форсунки;

- здійснити перевірку технічного стану усієї установки згідно з вимогами інструкції з експлуатації.

Випробування машини проводиться шляхом перевірки функціонування усіх її систем і механізмів та усунення виявлених при цьому несправностей.

Потрібно мати на увазі, що маслостанція вмикається лише при відкритому редукційному клапані, що розташований на пульті керування.

Установка пінного пожежогасіння УАПП-40 поставляється заводом-виготовлювачем у незаправленому вигляді. Тому перед початком експлуатації потрібно заправити її балони азотом, а піногенератори піноутворювачем згідно з технічним описом та інструкцією з експлуатації цієї установки.

5 ВИКОРИСТАННЯ БУРИЛЬНОЇ УСТАНОВКИ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ

5.1 Підготовка до роботи

Перед роботою установки потрібно виконати усі необхідні операції щодо контролю технічного стану та щозмінного технічного обслуговування машини, описані нижче, у цьому та наступному розділах даної роботи.

Для здійснення бурильних робіт необхідно підготувати потрібну кількість бурових коронок, штанг, хвостовиків та з'єднувальних муфт.

Бурильну установку слід обережно, на мінімальній швидкості завести своїм ходом (див. п. 5.2) у забій виробки, де плануються бурильні роботи, і розташувати там у положенні, зручному для буріння. Вона повинна знаходитися якомога ближче до забою, але на достатній відстані від нього, яка забезпечує можливість вільного переміщення подавальних пристроїв без торкання нерівностей забою під час наведення їх на шпур.

Усі ці маневри можуть здійснюватися як ходом установки, так і складанням її шасі без переміщення. Головною умовою при цьому є розташування установки таким чином, щоб поздовжня вісь її бурильного візка та подавальні пристрої були перпендикулярними відносно поверхні забою.

У разі значної викривленості поверхні забою, коли хід штоків гідроциліндрів розпору виявляється недостатнім для розпирання подавальних пристроїв, процес буріння слід проводити у дві стадії, з переустановкою машини. При цьому потрібно на виступаючій частині поверхні забою бурити шпури на повну величину ходу подачі, а на увігнутій частині – на зменшену величину, намагаючись досягти виходу закінчень шпурів на одну площину та максимального вирівнювання поверхні забою.

Машину потрібно установити на домкрати і забезпечити при цьому її горизонтальне положення. Шини коліс не повинні торкатися підшви виробки.

Зупинити дизель і під'єднати установку до пневматичної та водяної мереж. Перед цим потрібно залити масло у бак автomasельнички, продути і промити під-

відні рукави та перевірити тиск промивної води (має бути у межах 0,5-0,9 МПа).

Увімкнути пневмомотор електростанції шляхом відкриття крану керування електростанцією та вмикання маси.

Відрегулювати напрямок фар для найкращої освітленості забою та перевірити роботу зарядного пристрою (амперметр повинен показувати зарядний струм.

Перевірити та попередньо відрегулювати редуційні клапани подачі бурильних головок вперед у режимі буріння, для чого необхідно:

- зняти з бурильних машин бурові штанги, від'єднуючи їх від хвостовиків;

- вимкнути усі пневмоклапани на пульті керування, встановивши рукоятки у вертикальне положення;

- увімкнути пульт ПРП у положення «Подача», перемістити бурильну головку у крайнє переднє положення і шляхом обертання маховичка редуційного клапану налаштувати за допомогою манометру «Напір» необхідне зусилля буріння, яке має відповідати тиску масла згідно з табл. 5.1;

Таблиця 5.1 – Налаштування зусилля буріння за тиском масла

Тиск масла за манометром, МПа (кг/см ²)	Зусилля подачі, кН (кг)
3,0 (30)	5,0 (500)
4,0 (40)	6,0 (600)
4,5 (45)	7,0 (700)
5,0 (50)	7,7 (770)
5,5 (55)	8,5 (850)
6,0 (60)	9,3 (930)
6,5 (65)	10,0 (1000)
7,0 (70)	10,8 (1080)
7,5 (75)	11,6 (1160)
8,0 (80)	12,4 (1240)
8,5 (85)	13,0 (1300)
9,0 (90)	14,0 (1400)
10,0 (100)	15,0 (1500)

- перемкнути пульт ПРП у положення «Реверс» і повернути бурильну головку у початкове положення;

- установити на бурильних машинах штанги з коронками.

Перед бурінням потрібно також підготувати саму бурильну головку. Для цього необхідно виконати наступні операції;

- розконсервувати бурильну головку шляхом видалення консерваційного мастила гасом або уайт-спіритом – залити у головку у кількості 100 г, увімкнути її у роботу на холостому ході протягом 0,5-1 хвилини при тиску повітря 0,15-0,2 МПа, після чого спочатку протерти усі зовнішні поверхні обтиральним ганчір'ям, змоченим в уайт-спіриті, а потім насухо;

- ретельно оглянути бурильну головку з метою виявлення та усунення ушкоджень, що могли виникнути під час того чи іншого заходу експлуатації пристрою;

- виконати випробування головки, попередньо залити в її підвідні патрубки по 20 г рекомендовано масла, та перевірити при цьому відсутність витоків повітря, масла і води у місцях сполучень, подачу води, легкість запуску і працездатність обертача та ударника при різних значеннях тиску повітря.

5.2 Порядок пересування машини власним ходом

Спочатку слід запустити дизель, для чого потрібно виконати наступні операції:

- відкрити магістральний кран паливного баку та заповнити систему живлення двигуна паливом. У разі потрапляння повітря у систему живлення потрібно відкрити на корпусі паливного насоса високого тиску пробку спуску повітря і ручним насосом прокачати систему доти, поки з отвору не з'явиться паливо без бульбашок повітря. Після цього пробку потрібно закрити. Виконання цієї операції має здійснюватися із дотриманням заходів пожежної безпеки;

- відключити трансмісію шасі за допомогою муфти зчеплення шляхом натискання педалі керування муфтою на пульті керування (рис. 5.1);

- встановити важелі перемикачів передач, реверсу та діапазону у нейтральні положення, а рукоятку ручного керування подачею палива – у середнє положення;

- для полегшення запуску дизеля електростартером слід використовувати електрофакельний підігрівач повітря. Для цього спіраль розжарювання підігрівача слід тримати у режимі «Прогрівання», доки контрольна лампа (див. поз. 9 на пульті керування рис. 5.1) не набуде малинового кольору;

- увімкнути стартер поворотом ключа трьохпозиційного перемикача (див. поз. 16 на пульті керування рис. 5.1) за годинниковою стрілкою до упору (положення «Пуск») не більше, ніж на 9 с. Після запуску дизеля стартер потрібно відключити.

Коли дизель досягне стійкої частоти обертання, за допомогою рукоятки ручного керування подачі палива необхідно установити середні оберти двигуна. Підвищувати їх у перші хвилини роботи дизеля не рекомендується. Тиск масла у двигуні не повинен перевищувати меж 0,3-0,45 МПа (див. поз. 3 на пульті керування рис. 5.1).

Після того, як двигун прогріється до температури 40-50°C (див. поз. 2 на пульті керування рис. 5.1), потрібно:

- увімкнути муфту зчеплення;
- переконатися у справності рульового керування і гальм;
- перевірити тиск у магістралі живлення фрикційних муфт коробки передач (див. поз. 7 на пульті керування рис. 5.1) – має бути у межах 0,6-0,8 МПа;
- перевірити тиск у магістралі живлення гідротрансформатора (див. поз. 6 на пульті керування рис. 5.1) – має бути у межах 0,15-0,2 МПа;
- переконатися у нормальній роботі освітлення та звукової сигналізації перевірити тиск у магістралі живлення фрикційних муфт коробки передач (див. поз. 12-15, 17 і 18 на пульті керування рис. 5.1).

Після цього слід загальмувати шасі стоянковим гальмом. Установка готова до пересування.

Перед початком руху потрібно перевірити положення бурильних агрегатів

і домкратів (за необхідності встановити їх у транспортне положення) та увімкнути передні чи задні фари у залежності від потрібного напрямку руху..

Рушати з місця можна на будь-якій передачі, за виключенням випадку руху на підйомі, коли рекомендується починати рух на першій передачі. Установка має чотири передачі переднього ходу та дві заднього.

Перед тим, як почати рухатися, слід:

- переконатися, що нічого не заважає процесу руху. Для безпеки людей, що можуть знаходитися поблизу, потрібно подати звуковий сигнал;

- увімкнути важіль діапазонів на відповідний режим руху:

- перший діапазон – знижені перша і друга передачі вперед та перша передача назад;

- другий діапазон – підвищені третя і четверта передачі вперед та друга передача назад;

Для початку руху с місця вперед потрібно:

- увімкнути важіль передач на відповідну передачу;

- перевести важіль реверсу у положення «від себе», після чого плавно збільшити оберти дизеля педаллю керування таким чином, щоб рушання відбулося без ривків. Дозволяється одночасно з увімкненням важеля реверсу злегка пригальмувати машину педаллю гальма і в момент рушання з місця плавно її відпустити.

Під час руху установки регулювання її швидкості можна виконувати як шляхом змінення числа обертів дизеля, так і за допомогою переходу на вищу або нижчу передачі. При переході з однієї передачі на іншу всередині кожного з діапазонів (наприклад, з першої на другу або з третьої на четверту) скидати газ не рекомендується.

Коли ж потрібно перейти з першого діапазона на перший, необхідно зробити наступні операції:

- скинути оберти та зупинити установку;

- встановити важіль реверсу у нейтральне положення;

- перемикнути важіль діапазонів;

- увімкнути важіль реверсу та збільшити оберти дизеля.

Для руху з місця назад потрібно:

- перевести важіль реверсу у положення «на себе»;
- збільшити оберти двигуна за допомогою педалі керування.

Для реверсування ходу потрібно:

- скинути оберти і зупинити установку натисканням на педаль гальма;
- перевести важіль реверсу у положення «від себе»;
- плавно відпустити педаль гальма та збільшити оберти двигуна.

Швидкість руху установки назад залежить від положення важеля перемикачів діапазонів.

Потрібно пам'ятати, що при установці важеля реверсу у положення «на себе» початок руху установки відбувається незалежно від положення важеля перемикачів передач.

Під час руху особливу увагу слід приділяти проходженню сполучень виробок під значним кутом (до 90°) у стиснених умовах з мінімальним радіусом повороту. У таких ситуаціях потрібно дотримуватися наступних рекомендацій:

- наблизитися до сполучення на мінімальній швидкості;
- повернути (скласти) шасі на максимальний кут у потрібний для повороту установки бік;
- зупинитися перед сполученням;
- перевести рукоятку крану керування стоянковим гальмом у праве положення (положення «стоп»);
- повернути бурильні агрегати до центру радіусу повороту установки на максимальний кут (поворот стріл здійснюється за допомогою гідроциліндра повороту маніпулятора);
- перевести рукоятку керування стоянковим гальмом у ліве положення;
- переміститися у сполучену виробку на мінімальній швидкості, уважно спостерігаючи та тим, щоб подавальні пристрої та шасі установки не упиралися у стінки виробки і не зачіпали їх;
- після проходження стисненого повороту зупинити установку, встановити

бурильні агрегати у початкове транспортне положення, потім продовжити рух.

Під час переміщення установки бурильними агрегатами уперед потрібно її супроводження гірником, який має йти перед нею і шляхом подачі відповідних сигналів коректувати її рух. Оператор установки під час руху повинен постійно слідкувати за показниками приладів, що характеризують роботу дизельного двигуна.

Після закінчення процесу переміщення установки дизель потрібно зупинити. Перед зупинкою дизеля двигун має попрацювати без навантаження на середніх обертах протягом 3-5 хвилин. Для зупинки двигуна потрібно важіль керування подачею палива встановити у крайнє положення «від себе».

У разі необхідності зупинки машини на ухилі під її колеса потрібно встановити башмаки.

При тривалих зупинках бурильної установки з непрацюючим двигуном, після закінчення робіт, а також під час проведення оглядів та ремонтів обладнання потрібно відключити «Вимикач маси».

Під час експлуатації установки слід періодично перевіряти наявність ущільнювальних гумових прокладок та кілець у гніздах кабельних уведень пульта керування, сигнальних ліхтарів та клемної коробки, а також ізоляційних трубок на жилах кабелів.

5.3 Порядок роботи

Бурильну установку обслуговує один оператор, що має пройти відповідну підготовку.

Для початку процесу буріння шпурів потрібно увімкнути маслonaсосную станцію шляхом натискання на педальний клапан, а за допомогою рукояток керування поворотом і підйомом бурильного агрегату встановити подавальні пристрої у потрібні положення.

Під час буріння горизонтальних шпурів конструкція установки автоматично забезпечує збереження паралельності положень подавальних пристроїв.

Для буріння бічних (оконтурювальних) шпурів потрібно повертати подавальні пристрої буровим інструментом у бік цих поверхонь за допомогою обертача. Під час переміщення подавального пристрою потрібно слідкувати, щоб його кінець не зачіпав виступаючі нерівності забою. У разі неможливості цього потрібно відвести подавальний пристрій від забою шляхом вмикання гідроциліндрів розпору і телескопу на зворотний хід. Якщо й цього буде недостатньо, потрібно змінити установку машини.

За необхідності потрібно відрегулювати кут нахилу подавального пристрою шляхом вмикання циліндра його нахилу (наприклад, під час буріння оконтурювальних шпурів).

Після розпору подавального пристрою у забій з повним зусиллям за допомогою гідроциліндра насування (розпору) можна починати буріння шпуру. Забурювання шпуру здійснюється у наступному порядку:

- увімкнути клапани «Обертач», «Вода», «Подача», потім «Ударник» і «Маслостанція» (клапан «Маслостанція» потрібно вмикати на неповне відкриття та переривчасто з інтервалами 1-2 с, а клапан «Ударник» – на неповне відкриття). Останні два клапани повинні забезпечити оптимальну для процесу забурювання величину зусилля подачі;

- забурювання повинно відбуватися спокійно (особливо на похилій поверхні забою) з невеликим зусиллям (швидкістю) подачі;

- коронка під час цієї операції не повинна сковзати у бік по похилій площині, адже при цьому виникають великі навантаження і напруження у штанзі та кінцевому люнеті подавального пристрою, що може призвести до їх ушкодження та поломки. Крім того, при цьому втрачається потрібний напрямок шпуру;

- процес забурювання має закінчуватися після того, як коронка буде надійно зафіксована у породі та заглибиться у поверхню забою на 60-100 мм, що визначається станом (у першу чергу, тріщинуватістю) та міцністю породи.

У випадку невдалого забурювання, коли порода осипається після заглиблення в неї коронки або остання уходить у бік по похилій поверхні, потрібно повернути її у початкове положення, відвести подавальний пристрій від забою і по-

вторити операції розпору подавального пристрою і забурювання шпуру. При цьому може знадобитися регулювання режиму забурювання.

Далі буріння шпуру здійснюється в автоматичному або ручному режимах. Процес основного буріння включає власне буріння, продувку і реверс подачі із вимкненням механізмів у початковому положенні.

Під час автоматичного буріння після закінчення буріння шпуру на повну глибину вимикаються ударник, подача, промивка і вмикається продувка шпуру та реверс подачі. Бурильна головка відводиться у початкове положення, після чого відключаються маслonaсосна станція, обертач та продувка.

Для запуску автоматичного режиму буріння після закінчення процесу забурювання потрібно перевести рукоятку пульта автоматичного керування (ПАК) у положення «Пуск». При цьому рукоятки клапанів «Ударник» і «Вода» повинні зайняти початкові положення (вертикально вниз), а рукоятка клапану «Обертач» залишитися у горизонтальному положенні.

При ручному режимі буріння після забурювання потрібно включити на повне відкриття клапани «Маслостанція» і «Ударник». Коли шпур буде пробурений на повну глибину, слід вимкнути клапани «Ударник» і «Вода», увімкнути клапан «Продувка» і через 10-15 с перемикнути рукоятку клапану «Подача» у положення «Реверс». Після повернення бурильної головки у початкове положення клапани «Обертач», «Продувка» та «Реверс» потрібно відключити.

Для забезпечення найбільшої швидкості буріння та найменшого затуплення бурового інструменту при цьому потрібно за допомогою редуційного клапану підібрати оптимальні величини зусилля подачі при повній потужності ударника.

Після закінчення процесу буріння даного шпуру та автоматичного відведення бурильної головки у початкове положення потрібно увімкнути маслonaсосну станцію, відвести подавальний пристрій від забою та встановити його на нову позицію для буріння наступного шпуру.

При подальшому бурінні слід зберігати знайдені оптимальні режими забурювання і буріння, не порушуючи регулювання редуційних клапанів.

У разі необхідності буріння конкретного шпуру на неповну глибину (напри-

клад, з метою вирівнювання поверхні забою) потрібно перевести рукоятку ПАК у положення «Закінчення буріння». Бурильна головка при цьому повернеться у початкове положення після виконання операції продувки шпуру.

Під час буріння шпурів через регулярні проміжки часу необхідно слідкувати за:

- тиском повітря, що підводиться до бурильної головки. Воно має бути не менше 0,5 МПа. При меншому тиску продуктивність буріння різко падає;

- надходженням у шпур води під тиском для його промивки. Тиск води має бути на рівні 0,5-0,9 МПа. У разі раптового припинення витікання води зі шпуру слід негайно зупинити буріння і з'ясувати причину відмови для запобігання можливого заклинення штанги у шпурі;

- надходженням у бурильні головки і пневмомотори змащувального масла (за його наявності на вихлопу ударника);

- відсутністю витоків води з бурильної головки по кільцевому зазору між її передньою кришкою та хвостовиком. У разі виявлення таких витоків буріння слід припинити та замінити манжетне ущільнення у кришці;

- недопущенням ушкоджень гідравлічних, пневматичних та водяних рукавів, їх сполучень і відсутністю витоків рідин та повітря;

- станом затягування різьбових сполучень, які можуть бути ослаблені під дією вібрації;

- зливом конденсату з вологовіддільника пневмосистеми та системи керування бурильною установкою. Процедура зливання конденсату та продувки вологовіддільника потрібно проводити 2-3 рази протягом кожної робочої зміни;

- своєчасною заміною бурових коронок, не допускаючи буріння затупленим та ушкодженим буровим інструментом.

У разі заклинення бурової штанги у шпурі процес її звільнення повинен відбуватися наступним чином:

- увімкнути клапани «Обертач», «Реверс», «Маслостанція», «Ударник» та спробувати звільнити штангу. У разі невдачі слід перемикнути клапан «Реверс» на «Подача». Далі, вмикаючи поперемінно подачу вперед і назад, знову спробувати

звільнити штангу. Клапан «Ударник» при цьому не можна виключати більше, ніж на 1 хвилину адже тривала робота ударника на повну потужність у холостому режимі може викликати його перегрів та заклинення поршня у циліндрі;

- вийняти втулки люнетів та відвести подавальний пристрій від застряглої у шпурі штанги;

- встановити на подавальний пристрій нову штангу у буровою коронкою і пробурити шпур поруч із застряглою штангою.

Забороняється звільняти заклинену у шпурі штангу рухами бурильної стріли, а також вмиканням гідроциліндрів розпору, адже це може призвести лише до ушкодження подавального пристрою або маніпулятора.

Для попередження або, принаймні, зменшення можливості заклинення штанги потрібно:

- слідкувати, щоб тиск промивної води був не менше 0,5 МПа;

- слідкувати за тим, щоб витікання води з буровим дріб'язком зі шпурів було нормальним;

- забурюватися таким чином, щоб напрямок штанги (шпур) співпадав з напрямком подавального пристрою. У разі необхідності слід коректувати його положення;

- знижувати зусилля подачі при бурінні порушених та тріщинуватих порід.

Після закінчення буріння шпурів по усій площі забою потрібно виконати наступні операції:

- продути бурильні головки шляхом вмикання клапанів «Продувка» та «Обертач», а потім «Ударник» не більше, ніж на 30 с;

- встановити бурильні агрегати у транспортне положення, при якому штоки гідроциліндрів розпору повністю висунуті, штоки телескопів втягнуті і горизонтальні, а бурильні машини знаходяться у задньому горизонтальному положенні;

- зняти установку з домкратів та підняти їх верхнє положення до упору;

- перекрити вентилі і випустити повітря з пневмосистеми установки (наприклад, шляхом включення споживача – клапану «Продувка»;

- від'єднати підвідні повітряний і водяний рукави;

- зібрати інструмент та підготувати використані бурові коронки для заточки;
- запустити дизель та відвести установку на місце її стоянки;
- вимкнути фари та масу акумуляторних батарей.

Для буріння шпурів у покрівлю та боки виробки необхідно:

- встановити подавальний пристрій вертикально за допомогою додаткового гідроциліндра довороту подавального пристрою;

- для буріння шпурів у покрівлю виробки користатися поворотом стріли та телескопом для наведення на необхідну точку буріння;

- для буріння шпурів у боки виробки крім того потрібно повернути подавальний пристрій за допомогою обертача у необхідному напрямку.

Для запобігання деформації елементів стріли забороняється користуватися гідроциліндром довороту подавального пристрою під час буріння горизонтальних шпурів. Потрібно слідкувати за тим, щоб подавальний пристрій був паралельним осі обертання обертача (шток гідроциліндра довороту подавального пристрою потрібно втягнути до кінця).

Система автоматичного керування процесом буріння постачена блокуванням від заклинення бурового інструменту в шпурі у випадку раптового припинення подачі промивної води у шпур. При спрацьовуванні блокування відбувається реверсування подачі та відключення системи.

Під час буріння шпурів потрібно пам'ятати, що головним виконавчим агрегатом при цьому виступає бурильна головка, тому правилам її експлуатації слід приділяти особливо підвищену увагу.

Пуск бурильної головки у роботу потрібно виконувати у наступному порядку: спочатку увімкнути обертач, потім воду та ударник і лише після цього починати буріння.

Максимально можливу продуктивність нова бурильна головка досягає після додаткового припрацювання деталей в результаті експлуатації протягом 10-15 днів.

Для зупинки бурильної головки потрібно спочатку перекрити подачу води, а потім відключити ударний та обертач.

Для забезпечення надійної безвідмовної роботи бурильної головки потрібно дотримуватися наступних правил:

- тиск повітря у магістралі, як вже було зазначено вище, має бути не менше 0,5 МПа, а ще краще – 0,6 МПа. Зниження тиску повітря призводить до різкого падіння продуктивності процесу буріння, а підвищення – викликає надмірний знос або поломку деталей головки;

- стиснене повітря для живлення бурильної головки має бути сухим та чистим від механічних домішок;

- висока продуктивність роботи бурильної головки може бути досягнута лише за умови створення необхідного осьового зусилля подачі та достатнього обсягу промивної рідини.

5.4 Можливі несправності та методи їх усунення

Бурильна установка УБШ 501А та її комплектувальні вироби виготовлені з високоякісних матеріалів і за умови правильної експлуатації та технічного обслуговування єдиним конструктивним недоліком машини можна вважати нормальний знос деталей у процесі тривалого терміну її служби. Але завжди є можливість виникнення незапланованих робочих та аварійних ситуацій, які можуть послужити причинами появи тих чи інших несправностей.

Несправності у роботі шасі установки викладені у керівництві з експлуатації 501А-01.00.0000 РЕ; дизеля Д-245, гідромеханічної коробки передач У35-605-4, пневмомотора П9-12 та насосів НШ – в експлуатаційній документації на ці вироби. Нижче, у табл. 5.2-5.5 приведені можливі несправності, їх причини та способи усунення, які можуть виникнути у роботі гідросистеми установки, у системі керування процесом буріння, у системі подачі повітря, води та мастила, а також у роботі бурильної головки.

6 ЗАХОДИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ БУРИЛЬНОЇ УСТАНОВКИ УБШ 501А

6.1 Загальні зауваження

Тривала безвідмовна та продуктивна робота бурильної установки може бути забезпечена лише за умови достатньої підготовки обслуговуючого персоналу, правильного керування механізмами машини, своєчасного виявлення та усунення несправностей, що можуть виникнути, а також дотримання термінів огляду та технічного обслуговування виробу.

Технічне обслуговування передбачає своєчасне проведення комплексу робіт, виконання яких забезпечує підтримку працездатного стану бурильної установки та постійну готовність її до роботи. До заходів технічного обслуговування входять чищення, змащення, регулювання, підтягування кріплень, контроль технічного стану, заміна швидкозношуваних деталей, а також роботи з усунення ушкоджень та несправностей.

Таким чином, якщо говорити про техніку взагалі, виконання операцій технічного обслуговування є абсолютно обов'язковою умовою тривалої та надійної експлуатації будь-якого механічного обладнання, у тому числі бурильної установки, що розглядається у даній роботі.

Технічне обслуговування бурильної установки УБШ 501А проводиться силами обслуговуючого її персоналу у гаражі або на передбаченому для стоянки місці, а також у процесі роботи на робочому місці.

Розбирання складних вузлів установки, таких як бурильні головки, пневмомотори, гідроциліндри та гідравлічна апаратура, для чищення, промивки та заміни зношених деталей, повинна здійснюватися в умовах стаціонарних ремонтних майстерень, де може бути забезпечена необхідна чистота робочих місць та є потрібне обладнання.

Усі виявлені під час технічного обслуговування несправності бурильної установки мають бути усунені до початку її наступної роботи.

6.2 Види, періодичність та основний порядок технічного обслуговування бурильної установки

Для бурильної установки УБШ 501А передбачені наступні види та періодичність проведення заходів технічного обслуговування:

- щозмінний контроль технічного стану;
- щоденне технічне обслуговування (ЩО);
- технічне обслуговування № 1 (ТО-1) – через кожні 50 годин роботи;
- технічне обслуговування № 2 (ТО-2) – через кожні 200 годин роботи;
- технічне обслуговування № 3 (ТО-3) – через кожні 600 годин роботи.

6.2.1 Контроль технічного стану установки

Контроль технічного стану установку проводиться кожної робочої зміни перед початком роботи установки.

До обов'язкового переліку робіт при цьому входять зовнішній огляд машини, перевірка нормальної роботи її рульового керування, робочих та стоянкового гальм, звукової та світлової сигналізації, механізмів та гідропневмосистеми бурових стріл і системи керування процесом буріння.

6.2.2 Щоденне технічне обслуговування

Цей захід проводиться через кожні 8 годин роботи установки. Під час виконання ЩО здійснюються наступні операції:

- щоденне технічне обслуговування (ЩТО) дизеля Д-245 згідно з інструкцією з його експлуатації;
- перевірка рівнів палива і масла у баках та води у рідинному нейтралізаторі (за необхідності потрібно долити ці ємності);
- видалення бруду і за можливістю миття установки;
- перевірка стану і натягу пасу генератора і компресора (за необхідності потрібно відрегулювати його);
- перевірка стану шлангів і рукавів гідравлічної та пневматичної систем

(звисання та перегини шлангів і рукавів не допускаються);

- зовнішній огляд установки на предмет виявлення витоків палива, масла і води (за необхідності потрібно підтягнути сполучення усіх рукавів та трубопроводів, особливо всмоктувальних);

- перевірка справності рульового керування;

- перевірка справності фар, стоп-сигналу та звукового сигналу;

- перевірка ефективності гальмування установки стоянковим та робочими гальмами. Для цього установку потрібно загальмувати стоянковим гальмом, увімкнути другу передачу і дати повну подачу палива. Якщо установка при цьому зрушується з місця – гальмо тримає добре. Аналогічним способом перевіряється робота колісних робочих гальм;

- перевірка кріплення гальмівних циліндрів до кронштейнів листів;

- перевірка рівнів масла у картері пневмотору П9-12 та у маслонасосної станції (за необхідності долити);

- перевірка затягування стяжних болтів бурильних головок, стану кріплення бурильних головок на полозках та кріплення полозків і люнетів на подавальному пристрої;

- змащення напрямних поверхонь тертя рам подавальних пристроїв;

- перевірка за допомогою манометру тиску повітря у шинах шасі (за необхідності підкачати до величини 0,72 МПа);

- видалення води з відстійнику вологовіддільника;

- зливання конденсату з ресиверів наприкінці кожної робочої зміни;

- перевірка затягування гайок кріплення кілець притискних до маточин коліс (протягом перших двох тижнів експлуатації нової бурильної установки).

6.2.3 Технічне обслуговування № 1 (ТО-1)

У перелік робіт під час виконання ТО-1 входять наступні:

- усі операції ЩО;

- очищення бурильної установки від бруду і пилу з подальшим обдування стисненим повітрям.

По дизелю:

- технічне обслуговування дизеля Д-245 (ЩТО) згідно з його інструкцією з експлуатації;
- перевірка кріплень масляного і паливного баків та промивка їх заливних фільтрів;
- перевірка кріплень радіаторів дизеля та коробки передач;
- підтягування болтів кріплення головки блоку, передньої та задньої кришок картеру. Болти, що кріплять головку до блоку циліндрів, мають бути затягнуті рівномірно;
- прослуховування роботи дизеля на різних обертах;
- змащення деталей керування дизелем (кожне друге ТО-1).

По трансмісії:

- зливання відстою з магістрального фільтру гідросистеми коробки передач;
- перевірка кріплення фланців карданних валів;
- перевірка кріплення деталей ведучих мостів;
- змащення деталей керування коробкою передач та карданних валів;
- кожне друге ТО-1 – перевірка рівнів масла у роздавальному редукторі, маточинних редукторах та редукторах головних передач мостів. За необхідності долити масло та перевірити стан манжет і сапунів у мостах та коробці передач, а також манжет ведучого валу роздавального редуктора.

По ходовій частині:

- перевірити кріплення мостів до рами.

По рульовому керуванню та мостам:

- перевірка тиску у гідросистемі рульового керування;
- перевірка ходу штоків передніх і задніх гальмівних циліндрів;
- перевірка тисків повітря у пневмосистемах гальм тягача та напівпричепу;
- кожне друге ТО-1 – перевірка ефективності гальмування установки стоянковим та робочими гальмами на поздовжньому ухилі не більше 20° (за необхідності відрегулювати привод і гальма);
- кожне друге ТО-1 – промивка баку рідинного нейтралізатора;

- кожне друге ТО-1 – змащення за допомогою шприцу та прес-масельнички усіх шарнірних сполучень (до появи мастила на стиках шарнірів);
- кожне друге ТО-1 – зливання х порожнин рами напівпричепу масляного конденсату, утвореного вихлопом маслonaсосної станції;
- кожне друге ТО-1 – очищення фільтрів вологовіддільника та блоку підготовки води (установка має бути відключеною від шахтних магістралей стисненого повітря і води).

6.2.4 Технічне обслуговування № 2 (ТО-2)

Потрібно виконати повний перелік робіт з ТО-1 установки та додатково наступні операції:

- ТО-1 для дизеля згідно з інструкцією з експлуатації двигуна Д-245;
- перевірка та за необхідності підтягування болтів кріплення передніх і задніх опор дизеля, а також болтів кріплення його піддону;
- змащення деталей механізму керування дизелем;
- перевірка стану пальців кріплення поворотних циліндрів;
- промивка або за необхідності заміна фільтрувальних елементів зливного фільтру масляного баку гідросистеми;
- перевірка та регулювання зазорів між поверхнями тертя ползків і люнетів та рамою подавального пристрою шляхом видалення регулювальних прокладок або заміни зношених деталей запасними. Зазори мають бути не більше 3,5 мм;
- загальний технічний огляд установки з метою виявлення несправностей, ушкоджень, ступеню зносу, необхідності заміни деталей та вузлів, а також визначення обсягів та термінів потрібних для цього робіт.

По трансмісії:

- перевірка кріплення роздавального редуктора для картеру маховика дизеля, кріплення насосів та рівня масла у редукторі;
- перевірка кріплення коробки передач на рамі і коробки відбору потужності до коробки передач;

- кожне друге ТО-2 – заміна масла у маточинних редукторах та головних передачах мостів.

По рульовому керуванню та гальмам:

- заміна масла у гідросистемі;
- перевірка налаштування запобіжного клапану гідросистеми рульового керування;
- поповнення мастила у проміжній опорі;
- перевірка кріплення компресора (за необхідності здійснити затягування).

По електрообладнанню:

- перевірка стану розведення проводів і кабелів;
- перевірка стану монтажу пульта керування;
- перевірка щільності та рівня електроліту в акумуляторній батареї.

6.2.5 Технічне обслуговування № 3 (ТО-3)

Потрібно виконати повний перелік робіт з ТО-1 і ТО-2 установки та додатково наступні операції:

- ТО-2 для дизеля згідно з інструкцією з експлуатації двигуна Д-245;
- перевірка затягування гайок кріплення чаш диференціалу ведучих мостів;
- зняття коліс та перевірка стану гальм;
- перевірка регулювання конічних роликотітшипників маточин усіх колес, регулювання конічних роликотітшипників ведучих шестірень редукторів мостів;
- заміна бурильних головок;
- заміна мастила у роздавальному редукторі та у проміжній опорі.

6.3 Технічне обслуговування бурильних агрегатів

Технічне обслуговування бурильних агрегатів виконується для перевірки загального технічного стану маніпуляторів, бурильних машин та гідропневмокомунікацій, виявлення та своєчасного усунення несправностей з метою максимального виключення простоїв установки, можливих аварій та нещасних випадків.

Під час щоденного обслуговування потрібно перевіряти стан кріплення бурильних головок на полозках, кріплення самих полозків, люнетів, натяжного барабану, канату і гідроциліндрів на подавальних пристроях, а також кріплення повітряних рукавів до бурильних головок. За необхідності усі кріплення потрібно підтягувати та усувати витоки масла у гідравлічних сполученнях.

Регулювання тиску у гідросистемі бурильних агрегатів здійснюється наступним чином:

- увімкнути маслonaсосну станцію;
- перевірити за манометром на пульті манометрів тиск у гідросистемі;
- відрегулювати тиск у межах 14-15 МПа шляхом налаштування запобіжного клапану, встановленого на блокувально-запобіжному блоці, що знаходиться на тягачі. Для контролю тиску на вказаному блоці передбачений манометр.

Змащення обертачів бурильних головок та пневмомоторів здійснюється розпиленням маслом, яке знаходиться у стисненому повітрі, що поступає споживачам. Масло до форсунок підводиться з баку автомасельнички за рахунок перепаду тисків повітря у баку та у прохідному перетині форсунки. Витрата масла регулюється спеціальною голкою. Процес регулювання форсунки на витрату масла відбувається у такому порядку:

- вивернути регулювальну голку форсунки від закритого положення до упору на 2-3 повні оберти;
- від'єднати від змащувача підвідний повітряний рукав;
- надійно закріпити звільнений кінець рукава та увімкнути відповідний пневмоклапан;
- продувати рукав доти, доки у вихлопному струмені повітря не з'явиться масло;
- повільним обертанням регулювальної голки налаштувати потрібну витрату змащувального масла. Закручування голки зменшує витрату масла, а викручування – збільшує.

Потрібно пам'ятати, що недостатнє змащення повітря призводить до виходу з ладу пневмомоторів та бурильних головок внаслідок пришвидшеного зносу де-

талей та виникнення задирок на їх поверхнях. З іншого боку, надмірна витрата масла створює сильний масляний туман у забої. Для правильного регулювання потрібно підставити долоню руки перед вихлопним струменем повітря. Через 2-3 с вона повинна покритися тонкою масляною плівкою.

При заміні старих пневматичних рукавів новими перед під'єднанням до споживачів їх потрібно продути повітрям аж до появи масла на вихлопі.

Перед заливкою масла у бак потрібно переконатися, що у пневмосистемі установки немає тиску повітря. У протилежному випадку пробка заливної горловини баку, що знаходиться під тиском повітря, може під час відгвинчування вирватися і нанести травму.

Процес заливання масла має відбуватися в умовах чистоти, з використанням чистою тари та лійки. Перед заміною масла бак потрібно ретельно промити миючими засобами або дизельним паливом.

Змащення ударників бурильних головок здійснюється маслом, що поступає з пристрою змащення. Його витрата регулюється голкою дроселя розподільника. Масло під тиском поступає із змащувального пристрою по рукаву на шийки поршня ударника. Витрата масла визначається величиною зазору між шийками поршня і посадковим діаметром напрямної втулки ударника бурильної головки.

6.4 Технічне обслуговування бурильної головки

Ремонт бурильної головки має відбуватися за заздалегідь розробленим графіком планово-попереджувальних ремонтів, який включає:

- щоденний огляд та перевірку надійності різьбових з'єднань;
- поточний ремонт;
- середній ремонт.

Структура ремонтного циклу прийнята за наступною схемою:

П-П-С₁-П-П-С₂-П-П-С₃-П-П-С₄-П-П-С₁-П-П-С₃-П-П-С₁-П-П-списання,
де П – поточні (малі) ремонти; С₁, С₂, С₃, С₄ – середні ремонти із заміною деталей та складальних одиниць з термінами проведення відповідно 3, 6, 9, 12 місяців.

У будь-якому разі забороняється працювати несправною бурильною головою, адже це може призвести до її повної поломки.

Щоденний огляд та перевірка надійності різьбових сполучень проводиться як на початку, так і в кінці робочої зміни. Під час огляду оператору потрібно:

- очистити бурильну головку від пилу, бруду та бурового шламу;
- перевірити надійність різьбових з'єднань, щільність сполучень рукавів підведення повітря і води.

У разі виявлення будь-яких дефектів оператор має сповістити про них механіка дільниці.

Після закінчення роботи бурильну головку потрібно обдути повітрям та змастити шляхом заливання у повітряні патрубки по 15-20 г рекомендованого масла, після чого увімкнути бурильну головку на 3-5 с.

Поточний ремонт бурильної головки передбачає її демонтаж на складові одиниці з очищенням, промиванням, змащенням та необхідною заміною зношених деталей.

Під час середнього ремонту бурильну головку розбирають повністю, усі без виключення деталі очищують, промивають і змащують. Зношені деталі підлягають обов'язковій заміні. Процес відбувається в умовах спеціалізованих ремонтних майстерень. Своєчасна заміна зношених деталей значно збільшує термін служби бурильної головки.

Порядок розбирання бурильної головки наступний (див. рис. 3.17):

- відкрутити гайки 31 у задній частині бурильної головки, зняти стяжні болти 32 разом з кришками 17 і 19 та муфтою 22 з манжетами 20 і 21;
- зняти кришку 1 ударника, розподільник у зборі 6 та вийняти поршень 30 з циліндру 7;
- вилучити хвостовик 23 разом із втулкою 18, шпindel 16 та ротор 15 (міняти місцями ролики 14 при цьому небажано). Для заміни хвостовика 23, втулки 18 і муфти 22 з манжетами 20 і 21 достатньо відкрутити гайки 31 у передній частині головки та зняти кришку 19;
- з циліндру 7 вилучити статор 13, диск 11 та п'яту 24.

Після цього потрібно промити деталі головки гасом або уайт-спіритом у ванні чи промивній машині, продути їх стисненим повітрям, оглянути, замірити та визначити придатність до подальшого використання.

Допустимими вважаються наступні максимальні зазори у сполученнях:

- між втулками і штоками поршня (по діаметру) – 0,20-0,25 мм;
- між статором і ротором разом з роликками (з торцевого боку) – менше 0,01 мм.

Після заміни зношених деталей усі конструктивні елементи бурильної головки вкрити тонким шаром машинного масла. Збирання пристрою здійснювати у зворотній послідовності. Усі вказані операції слід проводити обережно для запобігання утворення забоїн та ушкоджень на гострих кромках деталей.

Особливу увагу слід приділити затягуванню стяжних болтів бурильної головки. Нерівномірне затягування може призвести до перекосу деталей і головка не буде працювати. Тому остаточне затягування потрібно робити при увімкненому обертачі на малих його обертах.

Після складання головки її слід обкатати при тиску повітря не більше 0,35 МПа.

6.5 Інструмент і приладдя

До спеціального приладдя бурильної установки, що використовується під час її роботи та для технічного обслуговування, відносяться:

- шланг для підкачки шин;
- шинний манометр для контролю тиску повітря у шинах;
- манометр для контролю тиску у гідросистемі рульового керування;
- башмаки для підкладання їх під колеса шасі під час ремонту та на ухилах;
- гідродомкрат;
- каска для захисту оператора від шуму;
- шприц для закачування мастила через прес-масельнички у шарнірні сполучення;

- інструмент для зняття шини з без дискового колеса.

Комплект інструменту та приладдя знаходиться у шухляді ЗІП,

Крім того, разом з бурильною установкою поставляються комплекти інструменту та приладдя до дизеля Д-245, коробки передач У35-605-4 та фари ФРЕ-4.

6.6 Порядок змащення установки та її складових частин

Для забезпечення надійної та безперебійної роботи усі складові частини установки необхідно ретельно та своєчасно змащувати згідно зі схемою змащення на рис. 6.1 та інформацією, приведеною у табл. 6.1.

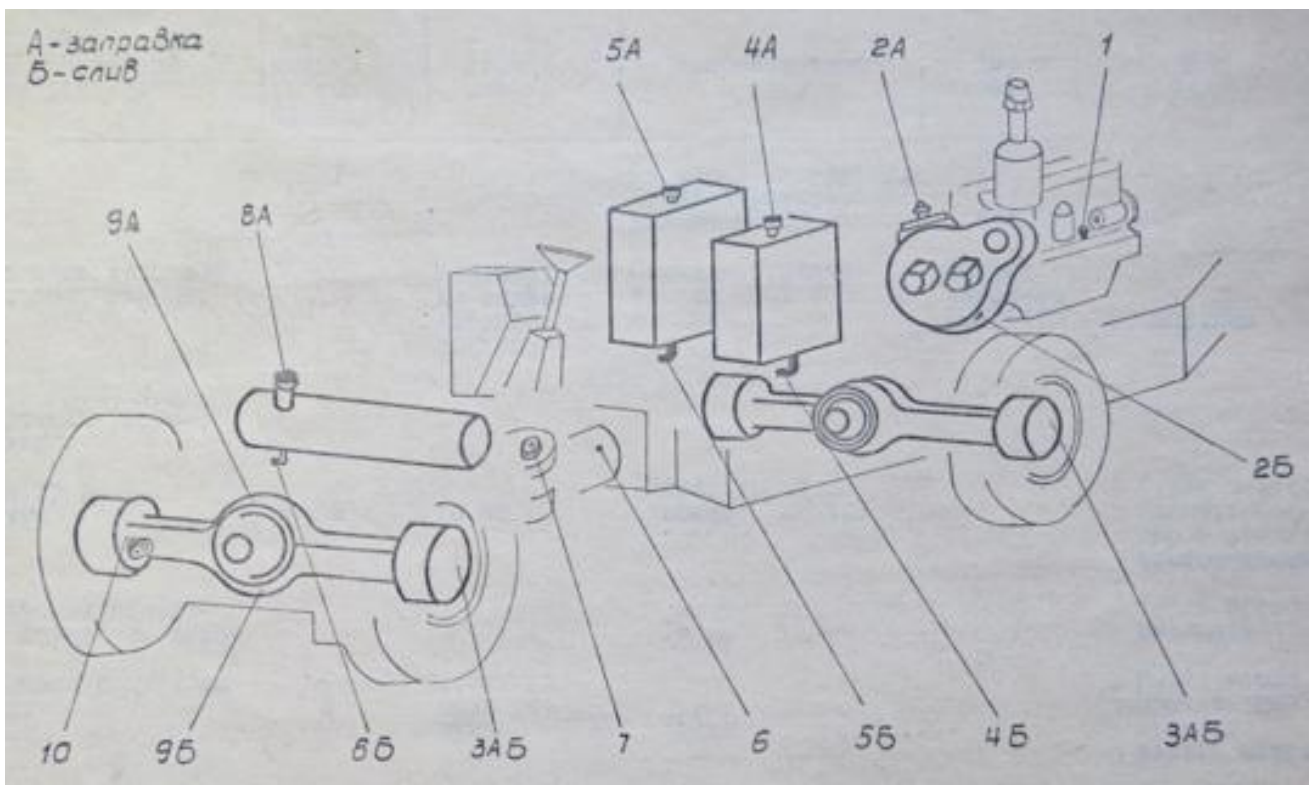


Рисунок 6.1 – Схема змащення бурильної установки УБШ-501А

Рідкі мастила, залиті у баки гідросистеми, одночасно виконують роль робочої рідини. Рівні масла у баках гідросистеми потрібно періодично контролювати за мітками масловказівників, а у картерах вузлів – за нижньою кромкою контрольного або маслозаливного отвору. Перед заливанням масла слід видалити бруд з

пробок заливних отворів та кришок заливних горловин.

Заміну рідких мастил необхідно здійснювати відразу після закінчення роботи установки, поки її агрегати прогріті. При заміні мастила потрібно промивати баки гідросистеми і картери вузлів у терміни, вказані у номерних технічних обслуговуваннях та таблиці змащення. Якщо під час промивки елементів гідросистеми останні знімалися з установки і розбиралися, необхідно відновити їх налаштування.

Заправка вузлів установки консистентним мастилом здійснюється вручну під час збирання або за допомогою шприца. Останній потрібно періодично розбирати та ретельно промивати у гасі або дизельному паливі. Таку ж операцію потрібно виконувати перед заправкою шприца іншим сортом мастила, якщо немає декількох шприців для окремих типів мастил.

Перед шприцевою заправкою необхідно видалити бруд з прес-масельнички. Заправка здійснюється до моменту виділення мастила з місць стиків деталей.

У табл. 6.2 приведені величини об'ємів заправочних ємностей бурильної установки.

Таблиця 6.2 – Величини заправочних ємностей бурильної установки

Найменування заправочних ємностей	Об'єм, л
Гідросистеми:	
рульового керування	100
навісного обладнання	200
Системи:	
змащення бурильних машин	50
змащення дизеля	15
Картер пневмомотору маслостанцій	1,2
Картери мостів:	
головної передачі	6
колісного редуктора	1,5
Паливний насос	0,2
Повітряний фільтр	1,5
Роздавальний редуктор	6,0

6.7 Приведення акумуляторних батарей у робочий стан

У залежності від кліматичної зони, в якій працюють акумуляторні батареї, в них заливають різні за щільністю розчини сірчаної кислоти, вказані у табл. 6.3.

Електроліт для заливки батареї готується із сірчаної кислоти за ГОСТ 667 та дистильованої води за ГОСТ 6709. Щільність електроліту замірюється за допомогою денсиметру.

Температура електроліту, що заливається в акумулятори, має бути не вище 25°C у холодних і помірних зонах та не вище 30°C у спекотних і теплих вологих зонах,

Таблиця 6.3 – Щільність електроліту акумуляторної батареї бурильної установки у залежності від кліматичної зони її роботи

Кліматичні зони Середня місячна температура повітря у січні, °C	Пора року	Щільність електроліту, приведена до 15°C, г/см ³ що зарядженої заливається батареї	
Холодна від -15 до -30	Цілий рік	1,27	1,29
Помірна від -4 до -15	Те саме	1,25	1,27
Спекотна від +4 до +15	Те саме	1,23	1,25
Тепла волога від +4 до +6	Те саме	1,21	1,23

Примітка: допускається відхилення щільності електроліту від приведених значень на $\pm 0,01$ г/см³

крім термінових або аварійних випадків, коли потрібно негайно увести в експлуатацію сухозаряджені батареї, що зберігаються при негативних температурах до -30°C. Тоді допускається режим приведення їх у робочий стан шляхом заливки електроліту з температурою 40 ± 2 °C та щільністю $1,27 \pm 0,01$ г/см³. Для цього приготування електроліту здійснюється у два етапи, згідно з табл. 6.4.

Після заливки батареї за цим способом і витримки її протягом однієї години вона може бути встановлена на машину, якщо термін її попереднього зберігання не перевищував одного року.

Таблиця 6.4 – Порядок приготування електроліту у два етапи

Найменування етапу	Щільність отриманого електроліту, г/см ³	Кількість доданої сірчаної кислоти щільністю 1,83 г/см ³ , л
1. Попереднє розведення здійснюється заздалегідь з урахуванням часу, необхідного для остигання електроліту до температури 15оС. Далі електроліт зберігається в опалюваному приміщенні	1,20-1,21 при 15°С	0,24 на 1 л води
2. Остаточне приготування здійснюється безпосередньо перед заливкою	1,26-1,28 при 40°С	0,13 на 1 л отриманого електроліту

У будь-якому разі не рекомендовано заливати батареї електролітом з температурою нижче 15°С.

Для отримання електроліту відповідної щільності потрібно користуватися даним табл. 6.5.

Таблиця 6.5 – Порядок приготування електроліту потрібної щільності

Щільність електроліту, приведена до температури 15°С, г/см ³	На 1 л води додати сірчану кислоту щільністю 1,83 г/см ³ , л
1,21	0,245
1,23	0,280
1,25	0,310
1,265	0,335
1,27	0,345
1,29	0,385
1,4	0,650

Примітка: під час замірів щільності електроліту слід мати на увазі, що при підвищенні температури електроліту на 1°С його щільність зменшується на 0,0007 г/см³, а при підвищенні температури електроліту на 1°С, навпаки, збільшиться на 0,0007 г/см³. Вихідною вважається температура 15°С.

Заповнення батареї електролітом потрібно здійснювати у залежності від конструкції акумуляторних кришок. Робиться це наступним чином:

- у батареях з кришками, в яких вентиляційні отвори для виходу газу розташовані у пробках, слід спочатку зняти з них вентиляційних отворів герметизаційну плівку або зрізати її виступ, після чого вивернути пробку. Якщо такої плівки або виступу немає, потрібно видалити прокладені під пробками герметизаційні диски (і диски і плівки після заливки електроліту більше не використовуються). Після цього у батарею тонким струменем заливається електроліт, доки його дзеркало не торкнеться нижнього торця тубусу горловини. За відсутності такого тубусу заливку слід робити до рівня на 10-15 мм вище запобіжного щитка;

- у батареях, кришки яких мають вентиляційні штуцери автоматичного регулювання рівня електроліту, потрібно спочатку звільнити отвори у цих штуцерах від герметизаційних деталей (стрижнів, ковпачків або інших), які також потім більше не використовуються. Далі необхідно викрутити акумуляторні пробки, щільно надіти їх на вентиляційні штуцери і заливати невеликим струменем електроліт в акумулятори аж до верхнього зрізу заливної горловини. Після цього пробки потрібно зняти зі штуцерів. Рівень електроліту в акумуляторах автоматично знизиться до потрібного. Для заповнення однієї батареї знадобиться 7 л електроліту.

Не раніше, як через 20 хвилин, і не пізніше, ніж через 2 години після заливки електроліту потрібно провести контроль його щільності. Якщо щільність електроліту знизиться не більше, ніж на $0,03 \text{ г/см}^3$ у порівнянні із заготовленим розчином, то батареї можна вважати придатними для експлуатації. Якщо ж щільність знизиться більше, ніж на $0,03 \text{ г/см}^3$, то батарею потрібно зарядити.

У разі тривалого терміну зберігання батареї (більше одного року) обов'язково потрібно провести контроль щільності електроліту.

Приведення батареї у робочий стан слід здійснювати у приміщенні, обладнаному вентиляційною системою. Обслуговуючий персонал повинен дотримуватися усіх необхідних заходів безпеки та керуватися «Правилами безпеки під час експлуатації електроустановок споживачів», затвердженими Держгіртехнаглядом.

ВИСНОВКИ ПО ЧАСТИНІ ІІ

Друга частина представленої бакалаврської роботи присвячена розробці заходів експлуатації розглянутої бурильної установки УБШ 501А.

В роботі запропоновані порядок транспортування установки від заводу-виготовлювача до підприємства-споживача, правила прийомки машини та спуску її в шахту, підготовки до монтажу та власне монтажних операцій, пуску та налаштування параметрів установки, підготовки до роботи та правильного використання виробу за призначенням, технічного обслуговування та ремонту машини.

Ретельне виконання усіх цих заходів згідно з вимогами діючих стандартів, правил та технічної документації є запорукою забезпечення тривалої безвідмовної роботи установки з мінімальними експлуатаційними витратами та реалізації високих техніко-економічних показників виробничої діяльності гірничого підприємства.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ

У представленій бакалаврській роботі проведено аналіз конструкції бурильної установки УБШ 501А та розроблено заходи її раціональної експлуатації в умовах підземних рудників, наприклад, з видобутку залізних руд.

Самохідні бурильні установки з автономним дизельним або електричним приводом та пневмошинним ходом є надзвичайно розповсюдженим сучасним механічним обладнанням, призначеним для буріння шпурів під час буропідривної проходки горизонтальних та слабопохилих підземних гірничих виробок.

Установка УБШ 501А конструкція інституту ВНДПрудмаш є однією з таких машин, що забезпечують ефективну механізацію цієї важливої технологічної операції. Вона виконана за класичною конструктивною схемою з шарнірно-зчленованим шасі та трьома комплектами навісного бурильного обладнання.

Виконаний аналіз конструктивного виконання установки підтвердив її високий технічний рівень, а запропоновані заходи експлуатації дають можливість реалізувати її надійну і тривалу роботу у важких підземних умовах.

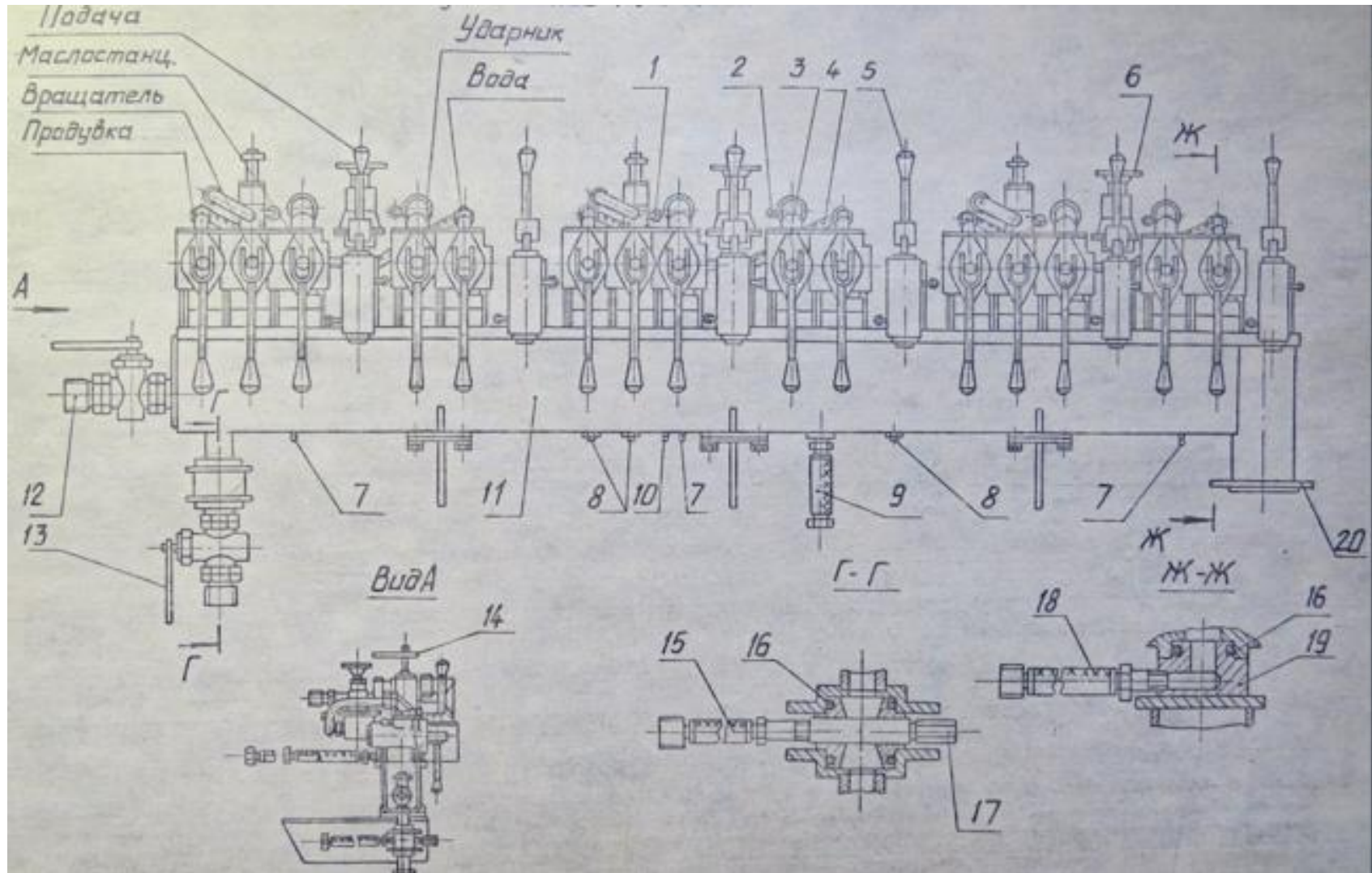


Рисунок 3.3 – Пульт пневматичний:

- 1, 2, 7, 10 – кутники; 3 – клапан; 4, 9, 15, 18 – рукави; 5 – пульт автоматичного керування; 6 – клапан редукційний;
 8 – штуцер; 11 – колектор; 12 – кран; 13 – кран вмикання пневмоелектростанції; 14 – розподільник;
 16 – кільце ущільнювальне; 17 – форсунка; 19 – перехідник, 20 – фланець

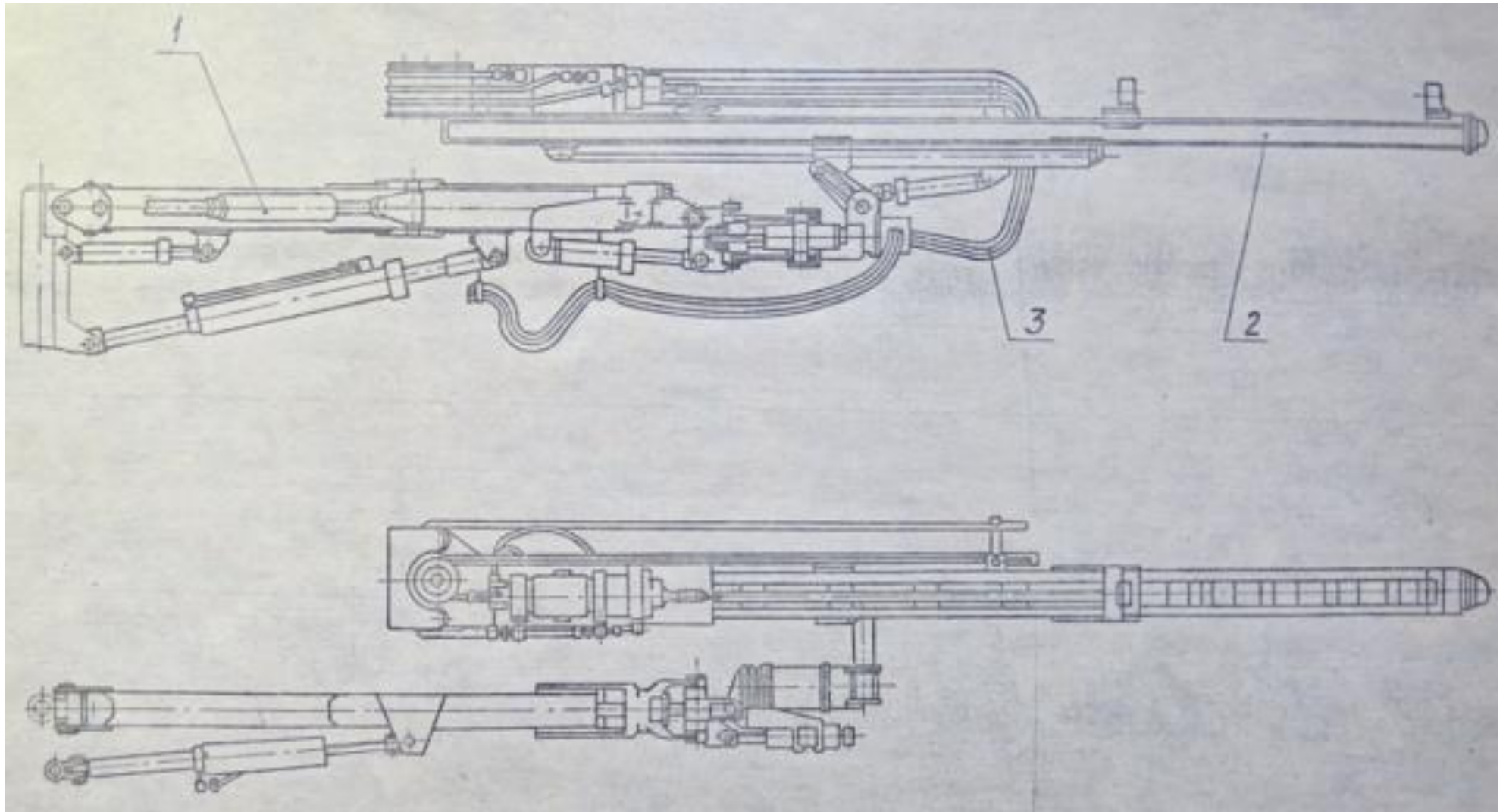


Рисунок 3.4 – Агрегат бурильний:
1 – маніпулятор; 2 – бурильна машина; 3 – гідропневмокомунікації

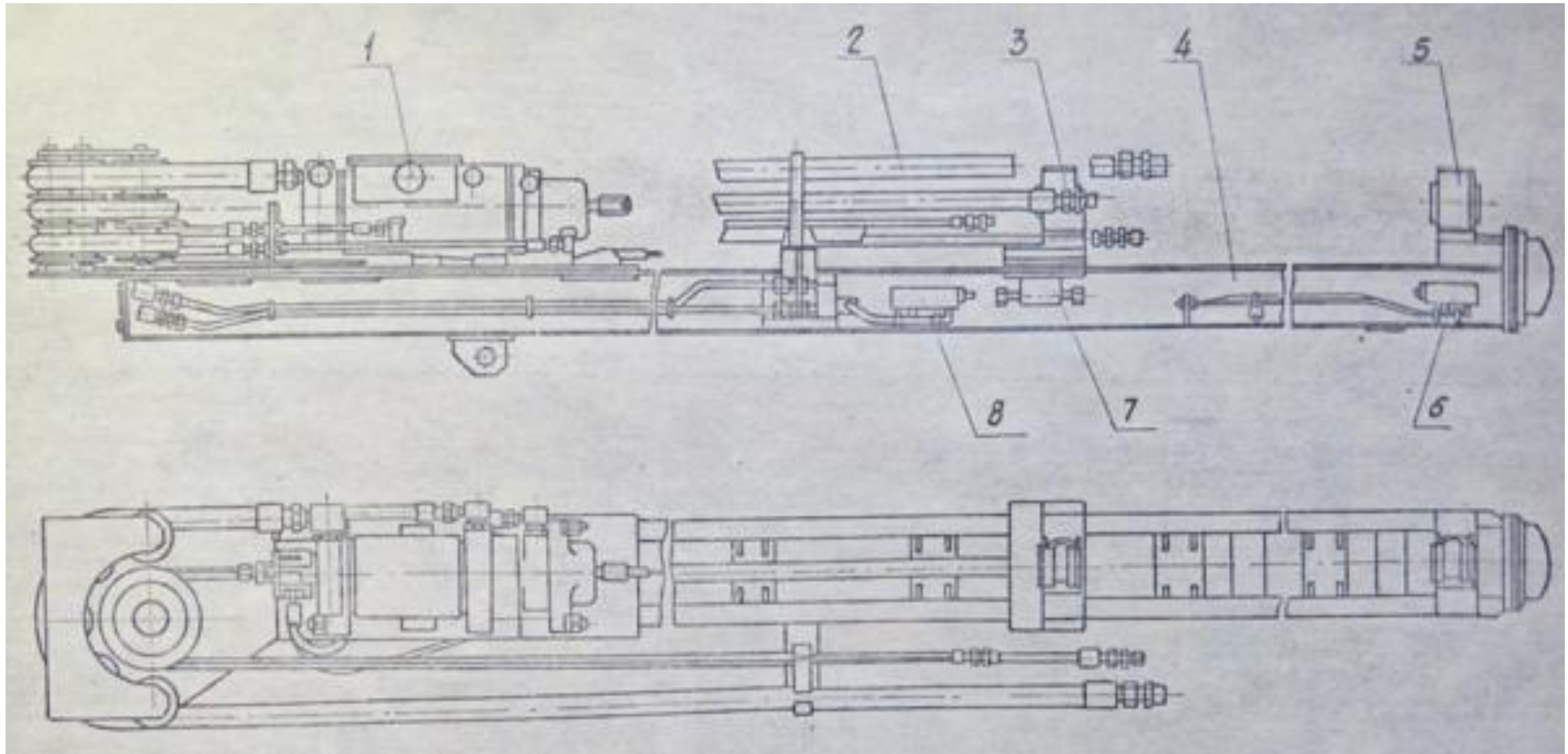


Рисунок 3.5 – Машина бурильна:

1 – головка бурильна пневматична; 2 – рукави підведення енергії; 3, 5 – відповідно рухомий та нерухомий люнети;
4 – пристрій подавальний; 6, 8 – вимикачі кінцеві відповідно передній і задній; 7 – упори

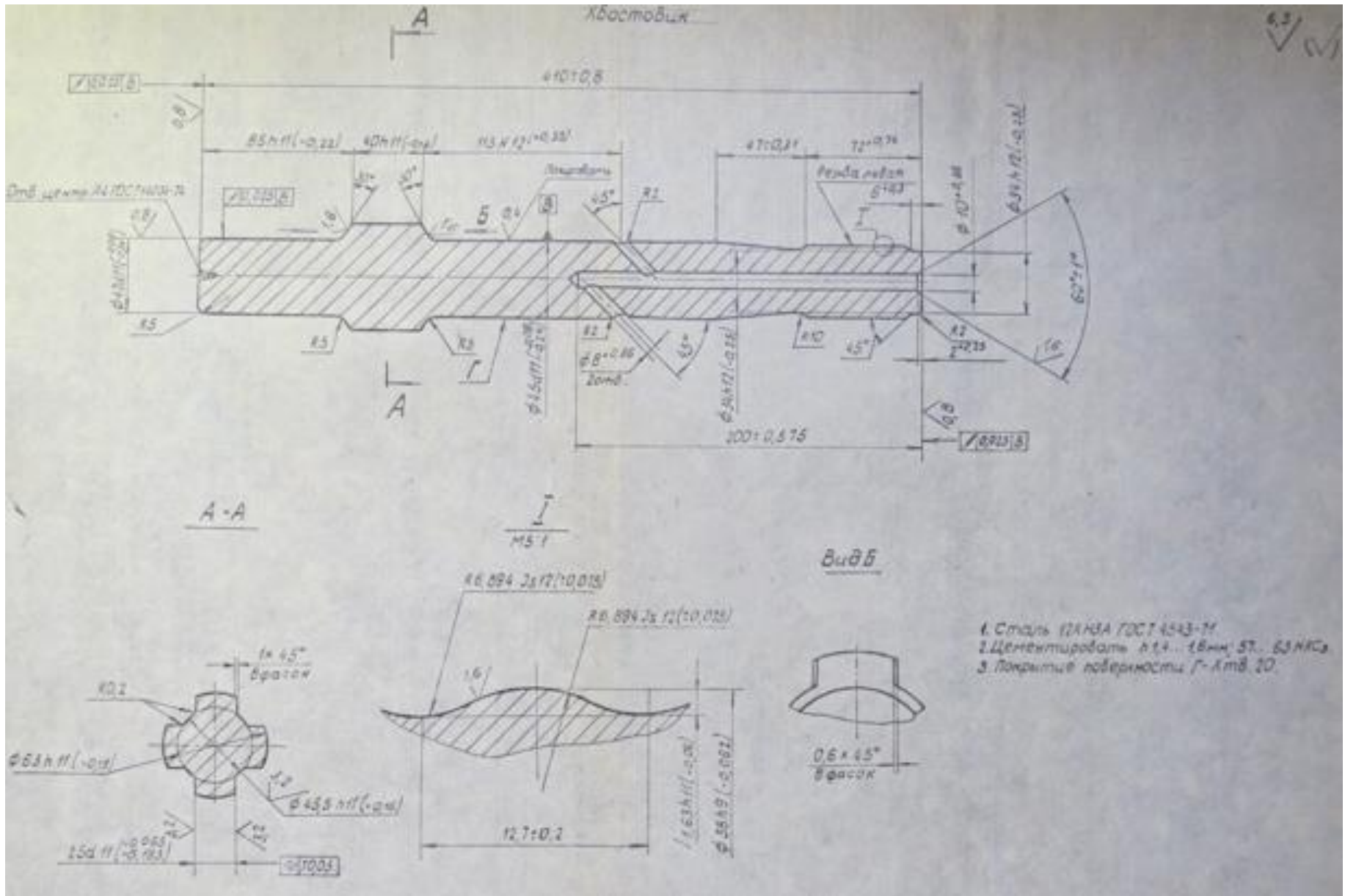


Рисунок 3.14 – Хвостовик

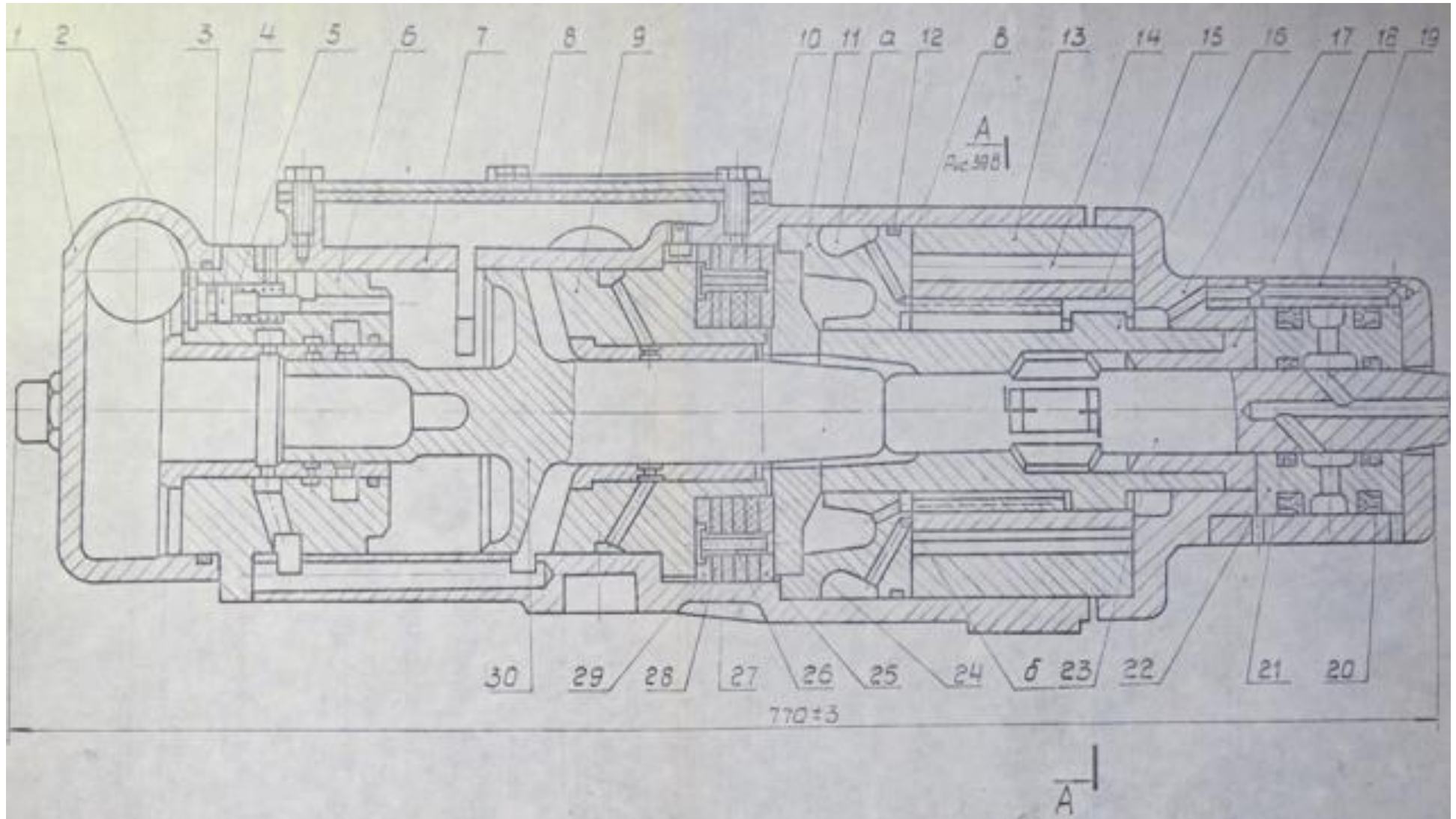


Рисунок 3.17 – Головка бурильна пневматична:

- 1, 8, 17, 19 – кришки; 2 – штифт; 3, 12, 27, 28 – кільця; 4 – плунжер; 5 – пружина; 6 – розподільник повітря; 7 – корпус;
 9, 18 – втулки; 10 – прокладка; 11 – диск; 13 – статор; 14 – ролик; 15 – ротор; 16 – шпindelь; 20, 21 – манжети;
 22 – муфта; 23 – хвостовик; 24 – п'ята; 25, 29 – шайби; 26 – трубка; 30 – поршень

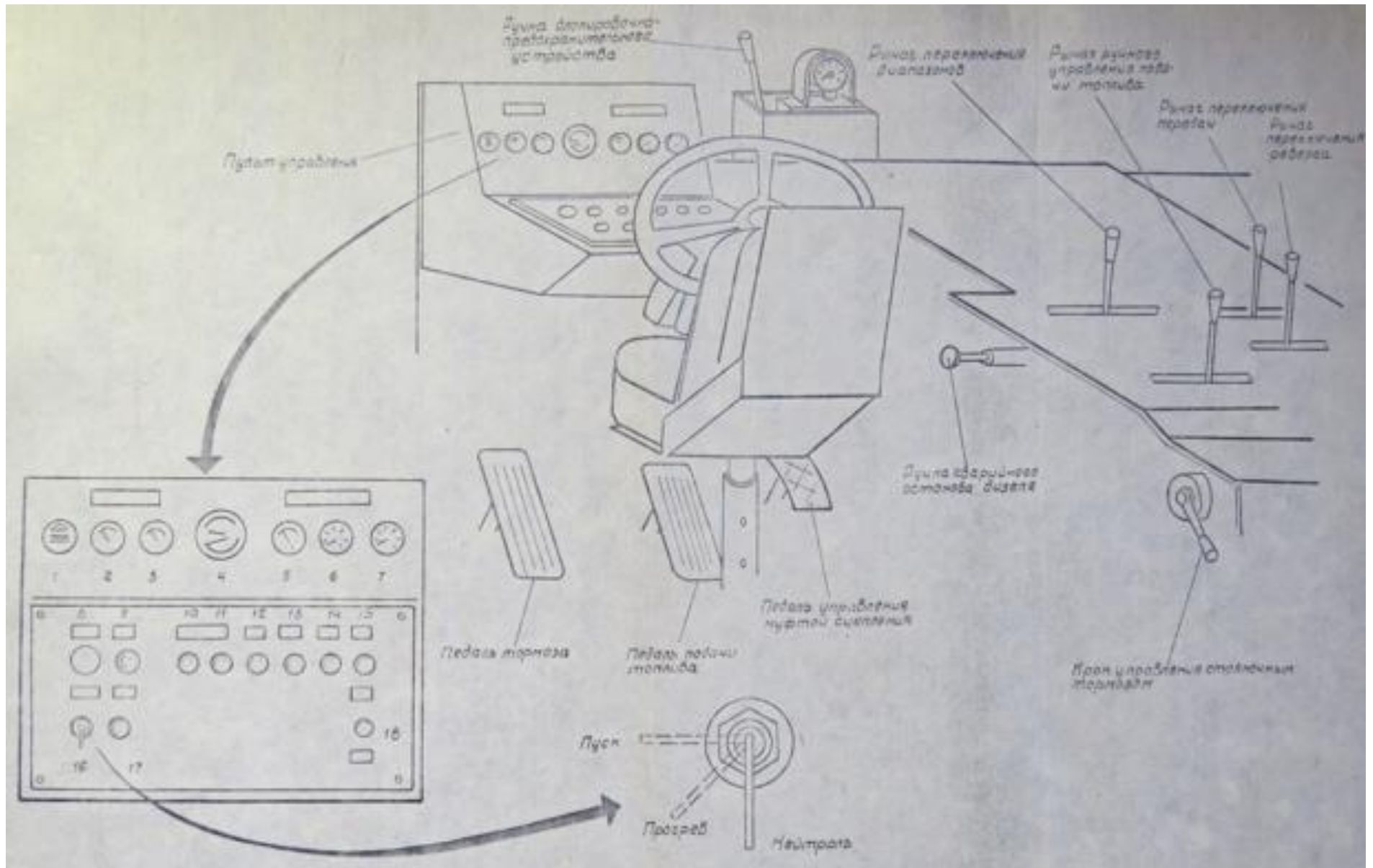
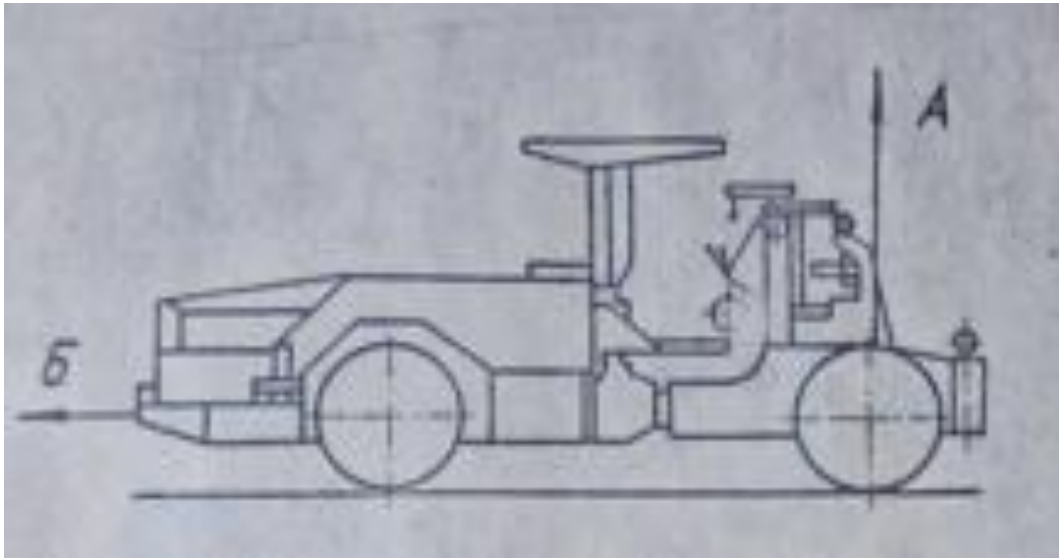
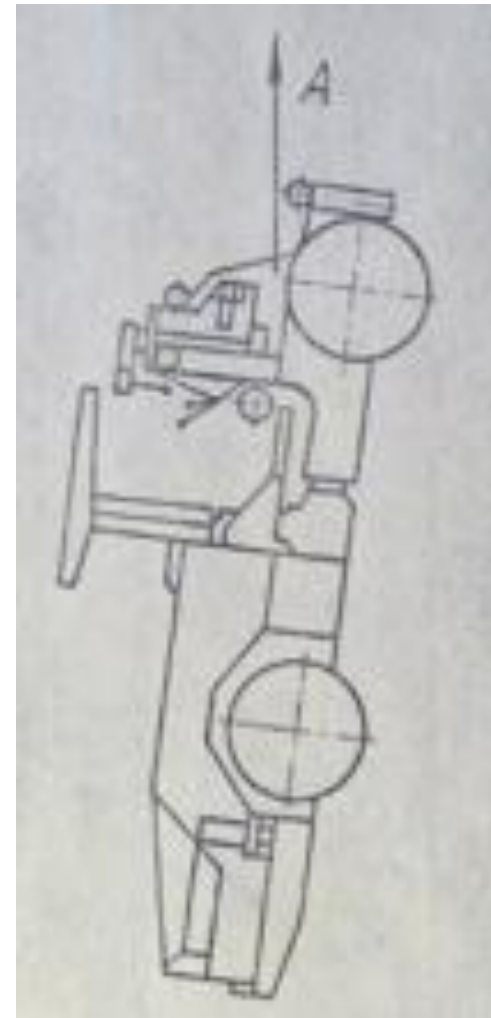


Рисунок 5.1 – Пульс та органи керування установкою



a



б

Рисунок 4.3 – Спуск установки УБШ 501А в шахту: *a* – схема стропування; *б* – схема підвішування під кліттю

Таблиця 5.2 – Несправності, що можуть виникнути під час роботи гідросистеми бурильної установки УБШ 501А, їх причини та можливі способи усунення

Несправність	Причина несправності	Спосіб усунення
Робота гідросистеми супроводжується підвищеним рівнем шуму	<p>Кавітація насосу (утворення вакууму у насосі):</p> <ul style="list-style-type: none"> - низький рівень масла - забруднений фільтр - надмірна в'язкість масла - заблокована лінія всмоктування - перегини лінії всмоктування <p>Наявність у гідросистемі підсмоктування повітря:</p> <ul style="list-style-type: none"> - підсмоктування у лінії всмоктування - низький рівень масла 	<ul style="list-style-type: none"> - долити масло у бак - очистити фільтр - замінити масло на рекомендоване - перевірити фільтр на наявність бруду (очистити бак або замінити фільтр) - усунути перегини лінії
Знижений тиск у системі	<p>Запобіжний клапан налаштований на низький тиск</p> <p>Несправний насос</p> <p>Розрегульований або несправний запобіжний клапан</p> <p>Засмічені зворотні клапани на виході насосів</p>	<p>Перевірити та налаштувати клапан до 15 МПа</p> <p>Замінити насос</p> <p>Відрегулювати або відремонтувати запобіжний клапан</p> <p>Розібрати та прочистити зворотні клапани</p>

Продовження таблиці 5.2

<p>Піноутворення у маслі баку</p>	<p>Низький рівень масла</p> <p>Зношений або ушкоджений насос</p> <p>Наявність води у маслі</p>	<p>Долити масло у бак</p> <p>Замінити насос</p> <p>Перевірити маслобак</p>
<p>Надмірний нагрів масла або насосу</p>	<p>Низький рівень масла</p> <p>Недостатня в'язкість масла</p> <p>Забруднення робочої рідини</p> <p>Низький тиск налаштування запобіжного клапану</p>	<p>Долити масло у бак</p> <p>Замінити масло на рекомендоване</p> <p>Злити, замінити фільтр, залити чисте масло</p> <p>Відрегулювати налаштування запобіжного клапану</p>
<p>Штоки гідроциліндрів під навантаженням при нейтральному положенні золотників повільно переміщуються</p>	<p>Витоки масла з причини:</p> <ul style="list-style-type: none"> - засмічення або зносу гнізда клапану гідрозамка - негерметичності трубопроводів, що сполучають гідроциліндр з гідрозамком - зносу або ушкодження ущільнювальних манжет поршня або штока гідроциліндра 	<ul style="list-style-type: none"> - прочистити або замінити клапан або сідло клапана - усунути витоки масла - замінити зношені або ушкоджені манжети

Продовження таблиці 5.2		
Підвищений тиск у системі	Потрапляння бруду під голку у запобіжному клапані	Розібрати, почистити та промити запобіжний клапан

Таблиця 5.3 – Несправності, що можуть виникнути під час роботи системи керування бурінням бурильної установки УБШ 501А, їх причини та можливі способи усунення

Несправність	Причина несправності	Спосіб усунення
При вмиканні рукоятки ПАК у положення «Пуск» не відбувається включення бурильної машини	Не включений клапан «Обертач» Ушкоджений або обірваний рукав, що сполучає вихід клапану «Обертач» з входом ПАК Якщо рукоятка після вмикання відразу повертається у початкове положення, то відсутня витрата промивної рідини (спрацьовував блокування)	Увімкнути клапан «Обертач» Усунути ушкодження Усунути причину відсутності витрати промивної рідини
Не відбувається автоматичного повертання бурильної головки у початкове положення після закінчення буріння шпуру на повну глибину	Відсутній контакт упору ползків з переднім кінцевим вимикачем Витоки у лініях переднього кінцевого вимикача	Відрегулювати натискний гвинт упору Перевірити лінії за допомогою манометру, усунути витоки
При вмиканні ПАК у положення «Пуск» не вмикається подача вперед	Не вмикається клапан «Подача»	Зняти клапан, усунути причину відмови (можливо механічне заїдання штовхача)

Продовження таблиці 5.3

<p>При вмикання рукоятки ПАК не вмикається ударник</p> <p>При вмикання рукоятки ПАК не вмикається промивка шпуру</p> <p>Недостатнє або не регулюється зусилля подачі; швидкість подачі на холостому ходу мала</p>	<p>Не відкритий редуційний клапан</p> <p>Несправний пневмотор маслonaсосної станції</p> <p>Не відкривається клапан «Ударник»</p> <p>Несправний ударник бурильної головки</p> <p>Не відкривається клапан «Вода»</p> <p>Несправний регулятор подачі зі зворотним зв'язком</p>	<p>Відкрити редуційний клапан</p> <p>Усунути несправність пневмомотору або замінити його</p> <p>Перевірити та відрегулювати клапан</p> <p>Налаштувати роботу ударника бурильної головки</p> <p>Перевірити та відрегулювати клапан <u>Примітка:</u> при знятті будь-якого клапану з колектора пульта керування бурінням встановити на його місце заглушку, що знаходиться на стояку</p> <p>Розібрати та усунути несправність</p>
---	---	---

Таблиця 5.4 – Несправності, що можуть виникнути під час роботи системи подачі повітря, води та мастила бурильної установки УБШ 501А, їх причини та можливі способи усунення

Несправність	Причина несправності	Спосіб усунення
Немає тиску повітря	Вимкнений кран волого віддільника	Увімкнути кран
	Вимкнений кран шахтної магістралі	Перевірити та увімкнути кран
Низький тиск повітря	Ушкоджений кран шахтної мережі	Перевірити та усунути несправність
	Ушкоджений рукав діаметром 76 мм, що підводить повітря від шахтної магістралі до установки	Виключити можливість витоків повітря шляхом ремонту рукава або його заміни
	Низький тиск повітря у шахтній магістралі	Підвищити тиск повітря у шахтній магістралі
Стиснене повітря має підвищену вологість	У вологовіддільнику накопичилася вода	Злити воду з вологовіддільника
Відсутній тиск води	Вимкнений кран у шахтній магістралі	Перевірити та увімкнути кран
	Ушкоджений рукав діаметром 25 мм, що підводить воду від шахтної магістралі до установки	Усунути ушкодження або замінити рукав
Відсутність змащувального масла у системі	Ушкоджений або засмічений рукав, що сполучає колектор з баком автомасельнички	Усунути ушкодження або замінити рукав

Продовження таблиці 5.4

<p>Відсутність змащувального масла в ударнику бурильної головки</p>	<p>Регулювальні голки форсунок закручені до упору</p> <p>У баку автомасельнички відсутнє масло</p> <p>Несправний зворотний клапан пристрою змащення</p> <p>Закритий або недостатньо відкритий дросель розподільника пристрою змащення (регулювальна голка закручена до упору)</p> <p>На розподільник не поступає стиснене повітря</p> <p>Ушкоджений рукав, що подає масло від пристрою змащення до ударника бурильної головки</p>	<p>Відрегулювати витрату мастила</p> <p>Залити масло у бак автомасельнички <u>Примітка:</u> перед цим потрібно закрити повітряний кран вологовіддільника та видалити повітря із системи установки</p> <p>Розібрати та усунути несправність</p> <p>Відкрити та відрегулювати голкою витрату мастила</p> <p>Встановити причину та усунути несправність</p> <p>Усунути ушкодження або замінити рукав</p>
---	---	---

Таблиця 5.5 – Несправності, що можуть виникнути під час роботи бурильної головки бурильної установки УБШ 501А, їх причини та можливі способи усунення

Несправність	Причина несправності	Спосіб усунення
Бурильна головка не запускається	<p>Заклинений поршень ударника через недостатнє змащення або його відсутність</p> <p>Стяжні болти затягнуті нерівномірно і викликають заїдання бурильної головки</p> <p>Густе мастило</p> <p>Наявність води у бурильній головці</p>	<p>Перевірити подачу масла у бурильну головку. Зачистити дрібнозернистим наждачним папером поверхні, що мають задирки</p> <p>Перевірити правильність складання бурильної головки та рівномірно підтягнути гайки стяжних болтів</p> <p>Замінити масло на рекомендоване</p> <p>Усунути причину потрапляння води у бурильну головку, увімкнути її для продувки на 3-4 с</p>
Зниження продуктивності буріння	<p>Низький тиск повітря</p> <p>Недостатнє змащення</p> <p>Затупилося лезо бурової коронки</p> <p>Надмірний знос поршня або гільзи циліндра ударника</p>	<p>Тиск повітря на вході у бурильну головку має бути не нижче 0,5 МПа. Перевірити тиск на вході в установку</p> <p>Відрегулювати голкою дроселя розподільника витрату мастила</p> <p>Заточити або замінити коронку</p> <p>Відправити бурильну коронку у ремонт</p>

Продовження таблиці 5.5

<p>Зменшення числа обертів бурової штанги</p>	<p>Не витриманий розмір 85 мм у хвостовику (буровому інструменті)</p> <p>Недостатнє зусилля подачі на забой</p> <p>Послаблене затягування гайок на стяжних болтах</p> <p>Зменшився зазор між торцевими поверхнями ротора і статора обертача</p>	<p>Перевірити і замінити хвостовик</p> <p>Збільшити зусилля подачі</p> <p>Затягнути гайки рівномірно</p> <p>Методом шліфування одного з торців зменшити довжину ротора. Зробити величину зазору у межах 0,03-0,05 мм</p>
<p>Обмерзають вихлопні вікна ударника</p>	<p>Значна кількість вологи у стисненому повітрі</p>	<p>Установити вологовіддільник на шахтній магістралі</p>
<p>Надмірно висока витрата стисненого повітря</p>	<p>Недостатня щільність сполучень трубопроводів</p> <p>Надмірний знос деталей</p>	<p>Перевірити герметичність сполучень трубопроводів</p> <p>Здати бурильну головку у ремонт</p>
<p>Вода бризкає з-під хвостовика або заливає бурильну головку</p>	<p>Перекритий канал бурової штанги</p> <p>Зносилися манжети хвостовика</p>	<p>Прочистити і продути канал бурової штанги</p> <p>Замінити манжету</p>

Таблиця 6.1 – Таблиця змащення бурильної установки УБШ 501А (точки змащення див. на рис. 6.1)

Найменування зміщеної складової частини виробу	Місце змащення (№ поз. на рис. 6.1)	Витрата мастила	Рекомендоване мастило	Марка замінника	Спосіб змащення	Періодичність змащення
Дизель	1		Див. інструкцію з експлуатації дизеля Д-245			
Керування дизелем: тяги, осі, пальці		Нагнітати до виходу мастила	Солідол синтетичний ГОСТ 4366	Мастило Літол-24 ГОСТ 21150	Шприцом	ТО-2
Пальці кріплення поворотних гідроциліндрів		Те саме				ТО-2
Редуктор роздавальний	2	6 кг	Масло трансмісійне ТАП-15В		Злити масло, промити картер, залити чисте масло	ТО-3
Голчасті підшипники карданних валів			Те саме		Через прес-масельничку	ТО-2
Маточинні редуктори мостів	3	1,5 кг на один редуктор	Те саме		Злити масло, промити редуктор, залити чисте масло	ТО-3
Редуктор головної передачі мостів	9	6 кг на один редуктор	Те саме		Те саме	ТО-3

Продовження таблиці 6.1

Вали робочих гальм	10	Нагнітати до виходу мастила	Солідол синтетичний ГОСТ 4366	Мастило Літол-24 ГОСТ 21150	Шприцом	ТО-2
Осі колодок гальм		Змастити тонким шаром під час розбирання	Те саме	Те саме	Вручну	ТО-2
Проміжна опора	6	Нагнітати до виходу мастила	Те саме	Те саме	Шприцом	ТО-2
Масляний бак гідросистеми навісного обладнання	5	200 кг	Масло індустріальне І-30А ГОСТ 20799		Доливка масла Злити масло, промити бак, залити чисте масло	При падінні рівні нижче допустимого ТО-2
Масляний бак гідросистеми рульового керування	4	100 кг	Те саме		Злити масло, промити бак, залити чисте масло	ТО-2
Бак автомасельнички	8	4 л за 1 годину буріння установки	Масло індустріальне І-68 СХ	Масло індустріальне І-40А ГОСТ 20799	Доливка масла	ЩО

Продовження таблиці 6.1

Картер маслонасосної станції		1,2 кг на одну масло- станцію	Масло індустріальне І-30А ГОСТ 20799	Масло турбінне 22 Масло турбінне 30 ГОСТ 32 Веретенне АУ ГОСТ 1642	Заміна масла	ТО-3
Рама подавального пристрою (напрямні поверхні тертя)		2,1 кг	Масило Літол-24 ГОСТ 21150		Вручну лопаткою	ЩО
Осі шарнірів бурильних агрегатів		0,5 кг	Те саме		Шприцом через прес-масельничку	ТО-1
Подавальні пристрої		0,1 кг на один пристрій	Те саме		Набивання при демонтажу	ТО-3
Сполучення «рукоятка-вал» телеско- пу		3 кг на один телескоп	Те саме		Шприцом через прес-масельничку	ТО-1

