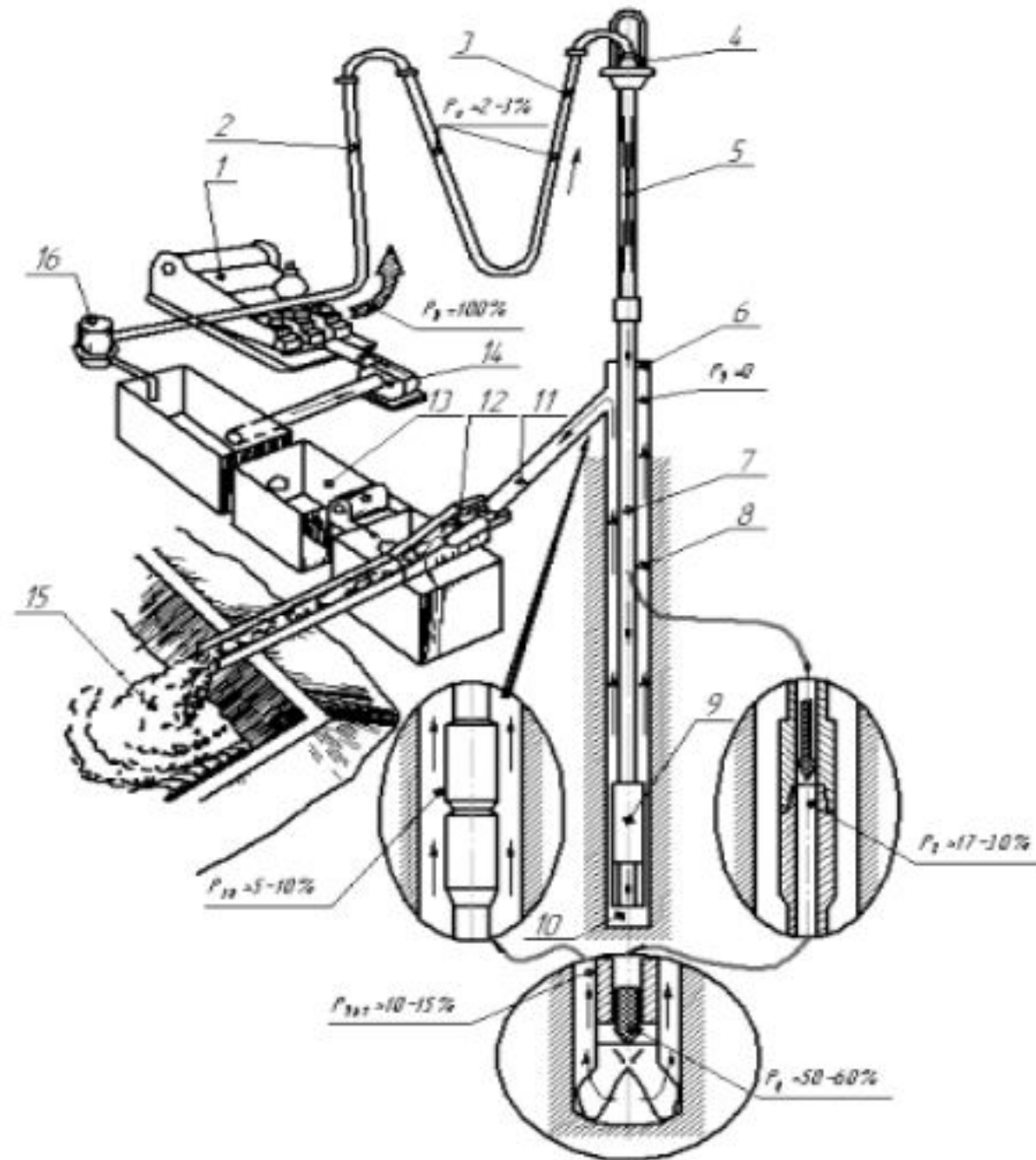


Насосно-циркуляційний комплекс бурової установки

**Призначення та склад обладнання насосно-циркуляційного комплексу. Бурові насоси.
Циркуляційна система: обладнання для
приготування та очищення бурового
розчину**

Схема насосно-циркуляційного комплексу бурової установки для глибокого буріння свердловин



Призначення та склад

Насосно-циркуляційний комплекс бурової установки (НЦК БУ) включає в себе наземні пристрої і споруди, що забезпечують промивання свердловин шляхом багаторазової примусової циркуляції бурового розчину по замкнутому колу: насос - вибій свердловини - насос.

Багаторазова замкнута циркуляція дає значну економічну вигоду завдяки скороченню витрат хімічних компонентів і інших цінних матеріалів, які входять до складу бурового розчину. НЦК БУ складається з взаємозв'язаних пристроїв і споруд, призначених для виконання наступних основних функцій:

- нагнітання бурового розчину в бурильну колону для циркуляції в свердловині в процесі буріння, промивання і ліквідації аварій в кількості, що забезпечує ефективне очищення вибою і долота від вибуреної породи, і отримання швидкості підйому розчину в затрубному просторі, достатньої для винесення цієї породи на поверхню;

- підведення до долота гідравлічної потужності, що забезпечує високу швидкість витікання (до 180 м/с) розчину з його насадок для часткового руйнування породи і очищення вибою від вибурених її частинок;

- підведення енергії до гідравлічного вибійного двигуна;

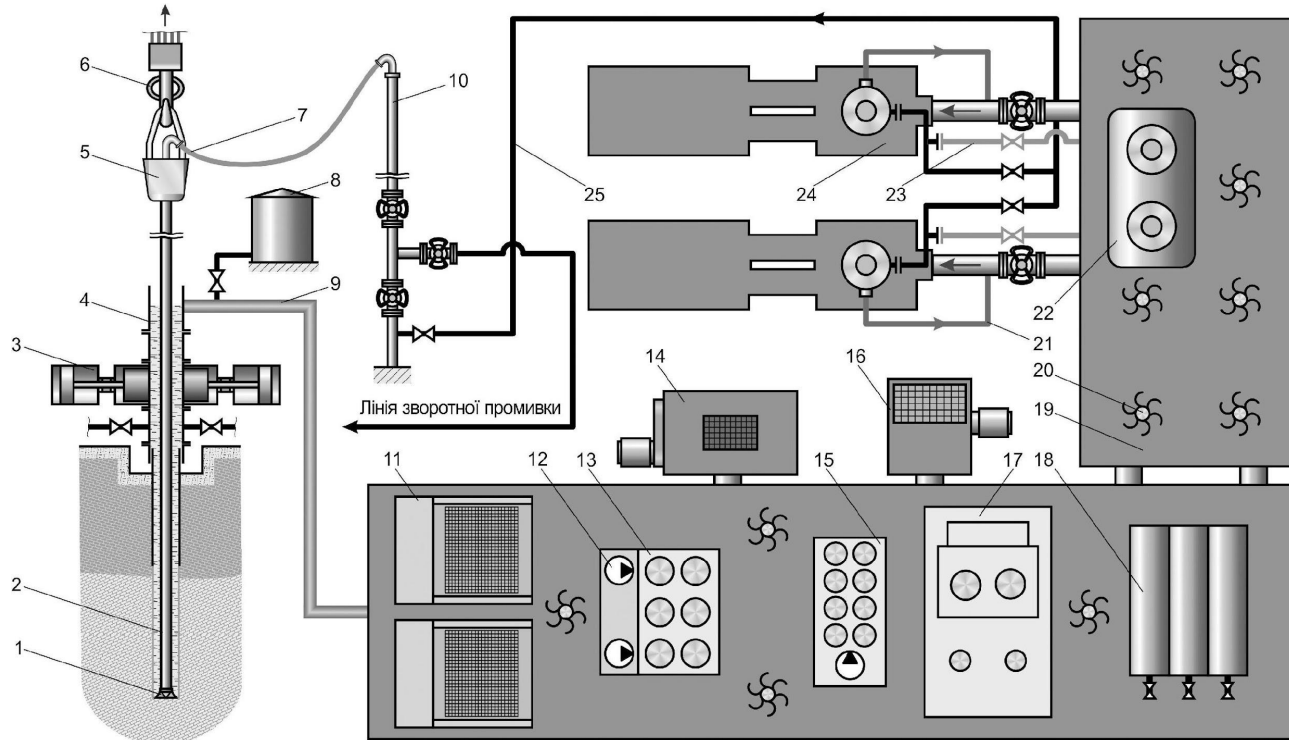
- очищення бурового розчину від вибуреної породи і газів, підтримання і регулювання заданих його параметрів;

- приготування нового бурового розчину;

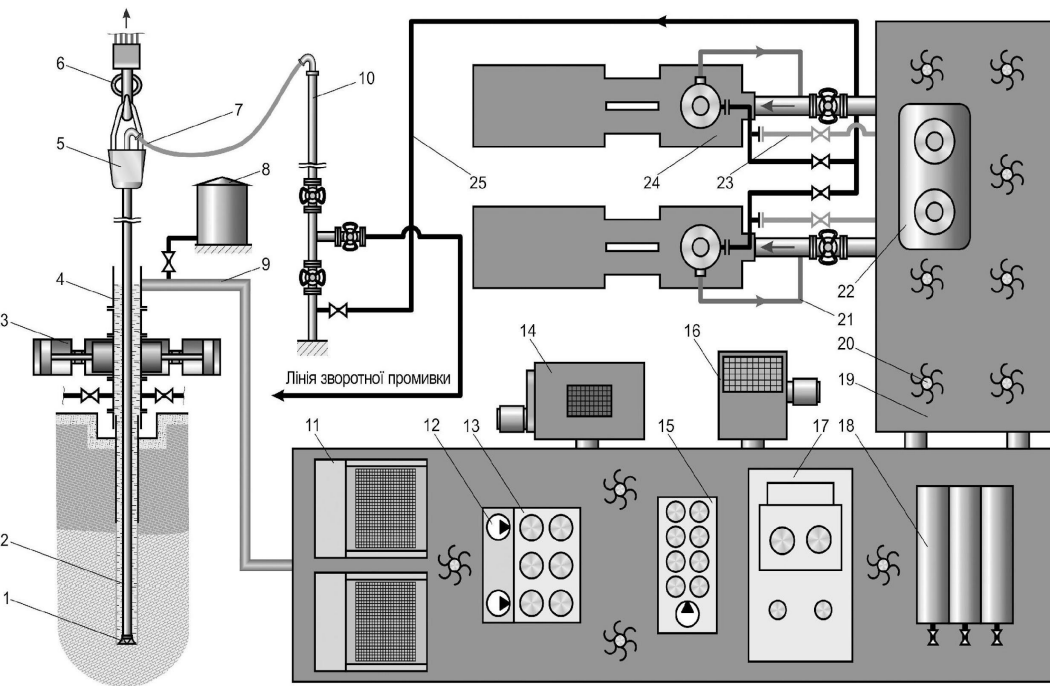
- зберігання запасного бурового розчину в кількості декількох об'ємів свердловини і підтримання його властивостей при зупинках циркуляції.

До складу НЦК БУ входить:

- обладнання для приготування, зберігання та оперативного регулювання фізико-механічних властивостей бурового розчину;
- обладнання для забезпечення прокачування розчину по замкнутій циркуляційній системі;
- обладнання для очищення бурового розчину.



1 – долото; 2 – бурильна колона; 3 – превентор; 4 – зливна воронка; 5 – вертлюг; 6 – гакоблок; 7 – буровий рукав; 8 – доливна ємкість; 9 – жолоб; 10 – стояк; 11 – віброрито; 12 – шламовий насос; 13 – гідроциклонна установка; 14 – глиномішалка; 15 – муловідділювач; 16 – фрезерно-струминний млин; 17 – дегазатор; 18 – блок хімреагентів; 19 – приймальний блок; 20 – розмішувач; 21 – лінія зливу від запобіжного клапана; 22 – блок підірних насосів; 23 – пускова лінія; 24 – буровий насос; 25 – маніфольд



В процесі буріння в більшості випадків розчин циркулює по замкнутому контуру. З резервуарів очищений і підготовлений розчин поступає в підпірні насоси, які потім подають його в бурові насоси. Бурові насоси подають розчин під високим тиском (до 40 МПа) по нагнітальній лінії, через стояк, гнучкий рукав і вертлюг в бурильну колону. Частина тиску насосів при цьому витрачається на подолання опорів в наземній системі.

Далі буровий розчин проходить по бурильній колоні (ведучій до бурильних труб, ОБТ і вибійному двигуну) до долота. На цьому шляху тиск розчину знижується унаслідок витрат енергії на подолання гідравлічних опорів. Потім буровий розчин унаслідок різниці тиску усередині бурильних труб і на вибої свердловини з великою швидкістю виходить з насадок долота, очищуючи вибій і долото від вибуреної породи. Частина енергії розчину, що залишилася, витрачається на підйом вибуреної породи і подолання опорів в затрубному кільцевому просторі. Піднятий на поверхню відпрацьований розчин проходить по розчинопроводу в блок очищення, де з нього відділяються частини вибуреної породи, пісок, мул, газ і ін., поступає в пристрої для відновлення його якостей і прямує в підпірні насоси.

Бурові насоси

Головним елементом НЦК БУ є бурові насоси. Основним призначенням бурового насоса є забезпечення циркуляції бурового розчину для підйому розбуреної породи з вибою, винесення його на поверхню в процесі буріння і запобігання осіданню.

На сьогодні в глибокому бурінні застосовуються 2-поршневі насоси двосторонньої дії (дуплекс) і 3-поршневі насоси одностороннього дії (триплекс).

3-поршневі насоси односторонньої дії в порівнянні з 2-поршневими насосами двостороннього дії мають цілу низку істотних переваг. У них при однаковій потужності зменшуються:

- маса і габаритні розміри в 1,4 -1,5 рази;
- нерівномірність подачі в 2 рази, тиску в 5-6 разів;
- кількість змінних деталей в 1,3-1,4, а їх маса в 1,5-2,5 рази;
- середнє напрацювання на відмову в 1,7 раза.

У 3-поршневих насосах, у зв'язку з більш високими швидкостями руху поршнів, потрібно використовувати підпірні насоси, в якості яких застосовуються відцентрові насоси. Відцентрові підпірні насоси, створюючи надлишковий тиск в трубопроводі, що підводить глинистий розчин до бурового насоса, наближають до 100% наповнення насосних камер рідиною і покращують гідравлічну дію бурового насоса шляхом досягнення можливо більшої відповідності між рухом рідини, клапанів і поршнів.

Основні параметри і характеристики насосів

Основними параметрами насоса є:

- подача (л / с, м³ / год),
- напір (м),
- гідравлічна потужність (Вт).

Подачею насоса називається кількість рідини, що перекачується в одиницю часу.

Напором насоса називають енергію, передану насосом кожному кілограму рідини. Для високонапірних насосів замість напору прийнято приводити характеристику тиску нагнітання.

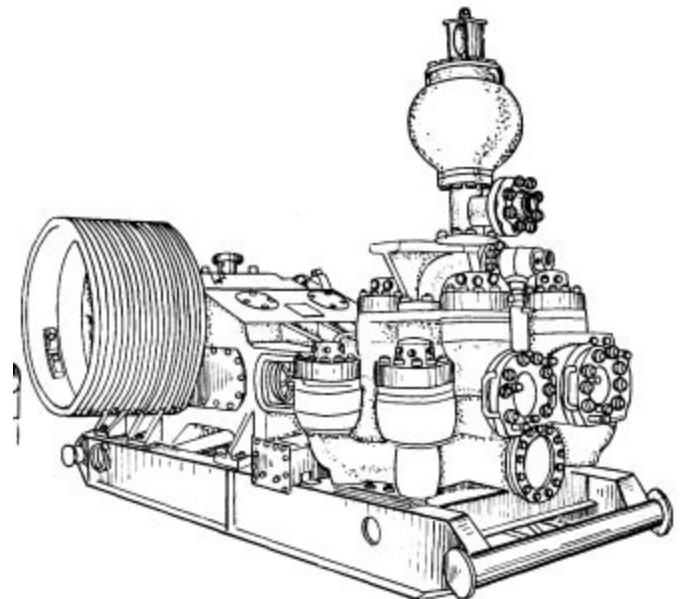
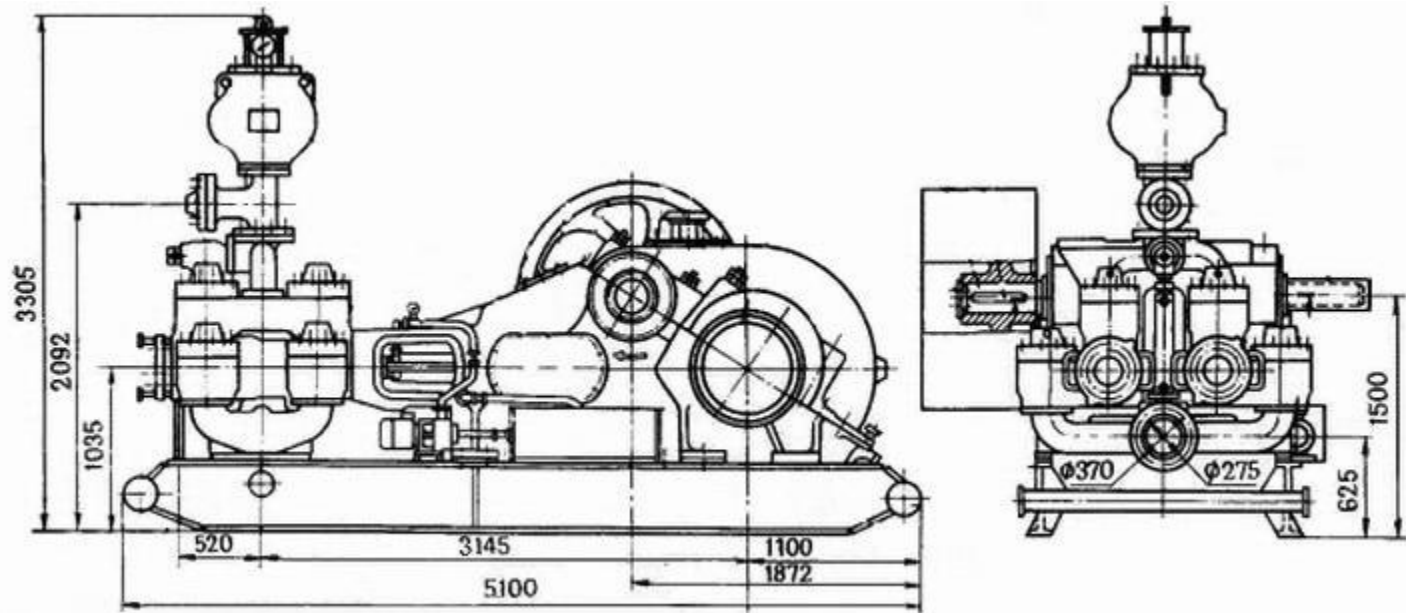
Потужність, що передається на приводний вал насоса, за вирахуванням втрат всередині насоса, становить гідравлічну потужність.

Одним з показників досконалості насоса є коефіцієнт корисної дії (ККД), яким називається відношення корисної потужності до споживаної.

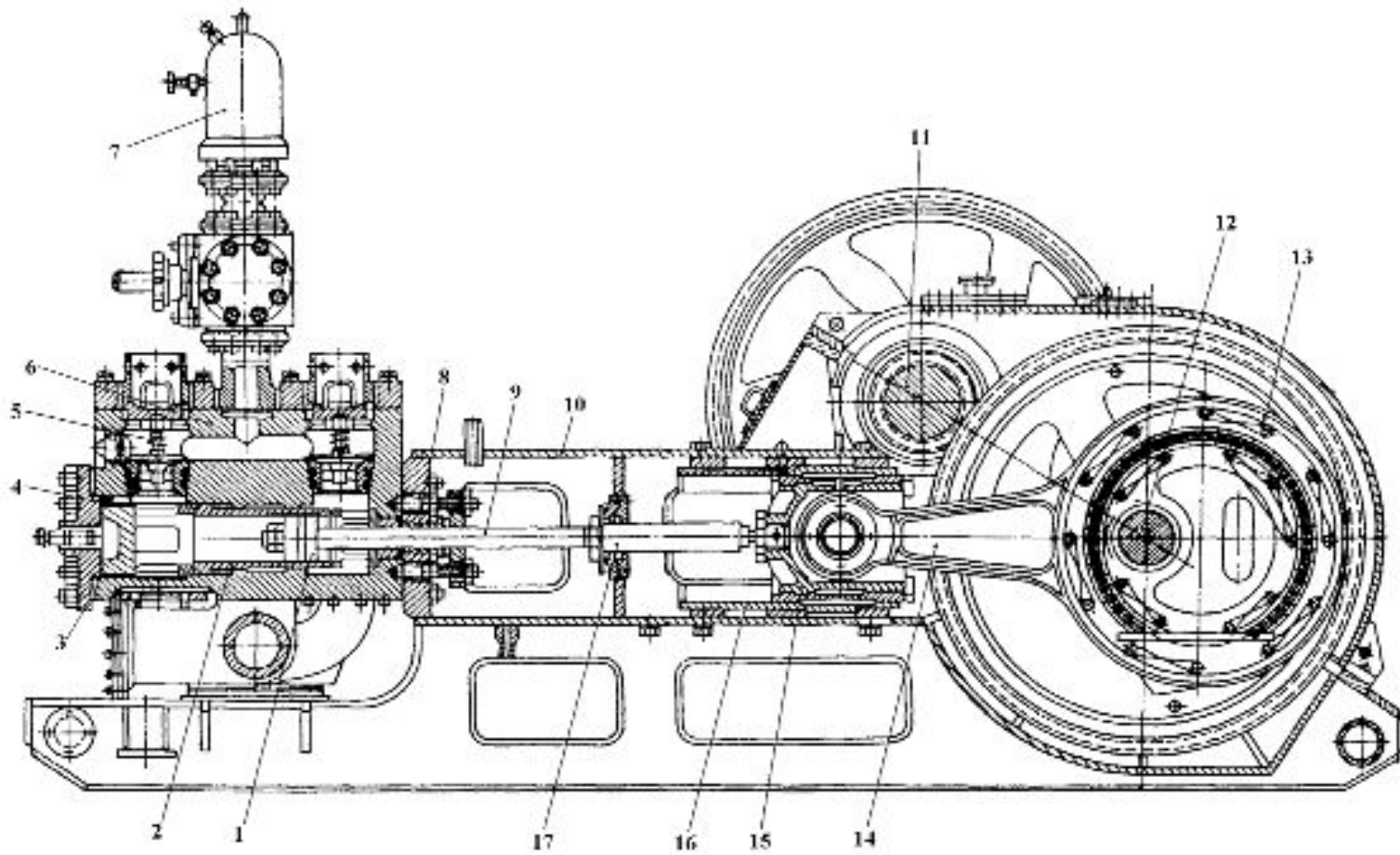
Крім зазначених параметрів, насос характеризується конструктивними показниками, основними з них є:

- довжина ходу поршня,
- число подвійних ходів в хвилину,
- діаметр циліндра.

Двопоршневий насос двосторонньої дії



Буровий насос У8 - 7М

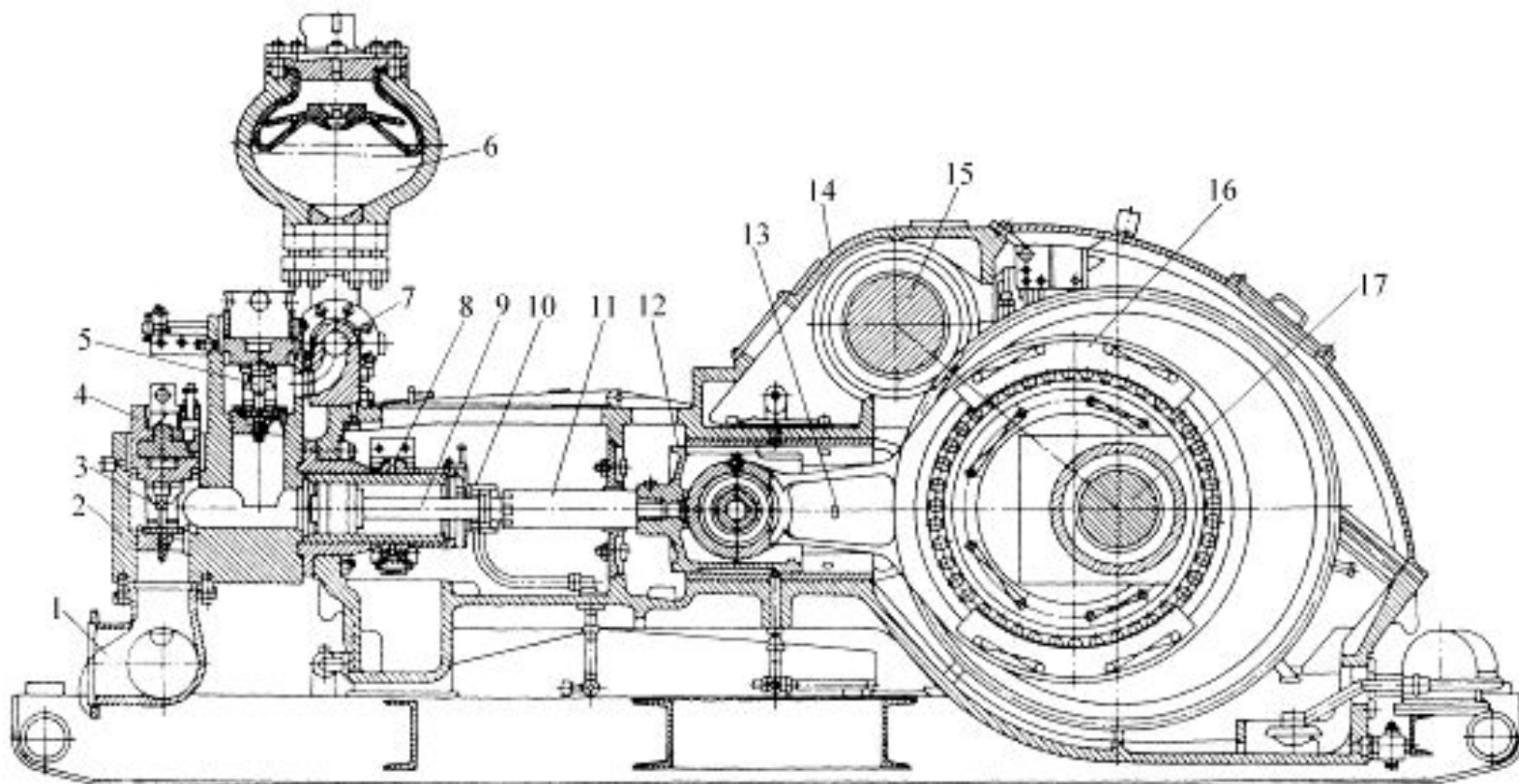


1 - поршень; 2 - циліндрична втулка; 3 - кришка циліндра; 4 - завзятий верстат; 5 - нагнітальний клапан; 6 - корпус клапанної коробки; 7 - пневмокомпенсатор; 8 - сальникове ущільнення штока; 9 - шток; 10 - корпус насоса; 11 - трансмісійний вал; 12 - корінний вал; 13 - ведена головка шатуна; 14 - шатун; 15 - повзун (крейцкопф); 16 - напрямні крейцкопфа; 17 - надставка штока.

Трипоршневий насос односторонньої дії



Буровий насос НБТ - 600



1 - всмоктующий колектор; 2 - крышка клапанной коробки; 3, 5 всмоктующий і нагнітальний клапани; 4 - крышка клапана; 6 - пневмокомпенсатор; 7 - нагнітальний колектор; 8 - циліндрична втулка; 9 - шток; 10 - швидкознімний хомут; 11 - надшток; 12 - крейцкопф; 13 - шатун; 14 - станина насоса; 15 - трансмісійний вал; 16 - эксцентрик; 17 - корінний вал.

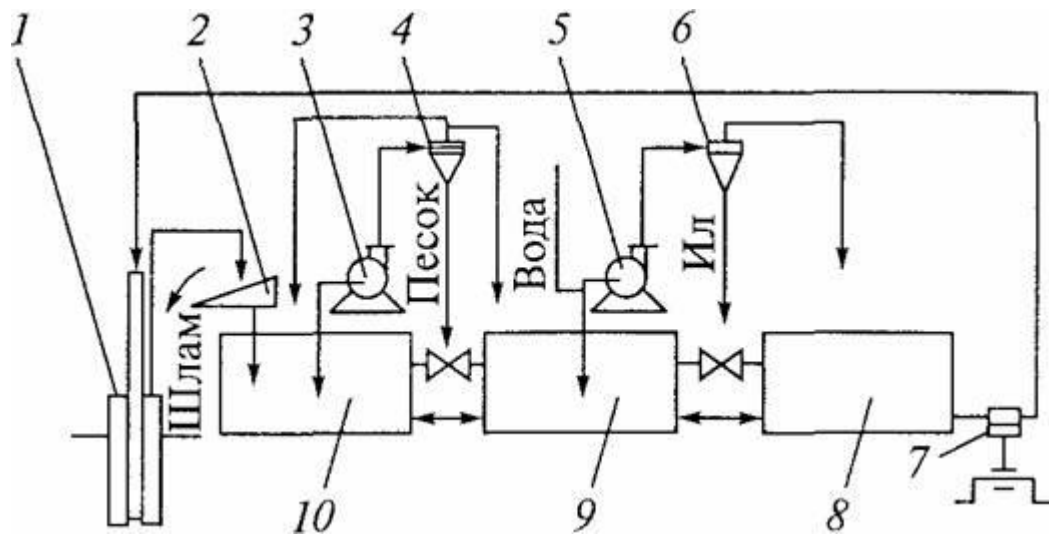
Приготування і очищення бурового розчину

Пристрої для приготування і очищення бурового розчину є окремими агрегатами, що встановлюються на циркуляційній лінії над приймальним резервуаром насосів. Залежно від глибини і діаметру свердловини пристрої для очищення розчину розраховують на подачу 0,01—0,03 м³/с розчину різної в'язкості, властивостей і густини від 800 до 1500 кг/м³. Густину і властивості розчину змінюють у відповідності з властивостями розбурюваних порід. Зазвичай густина бурового розчину складає 1100-1300 кг/м³, пластична в'язкість 20-40 сПа, статичний опір зрушенню менше 8 Па. Для зміни властивостей розчинів в їх склад вводять різні хімічні реагенти.

Нагнітальна лінія складається з трубопроводів високого тиску, по яких розчин подається до стояка і устя свердловини. Ця лінія обладнується запірною арматурою, запобіжним клапаном, контрольно-вимірювальною апаратурою. Для роботи в областях з холодним кліматом вона має бути обладнана пристроями для її обігріву і спорожнення.

Низьконапірна частина циркуляційної системи обладнується пристроями для очищення розчину від вибуреної породи, піску, мулу і газу, змішувачами для відновлення і регулювання його властивостей і приготування нового розчину. Всі пристрої сполучають з резервуарами системою трубопроводів, обладнаною засувками, перекачуючими і підпірними відцентровими насосами.

Очищення промивної рідини здійснюється як за рахунок природного випадання частинок породи в жолобах і ємностях, так і примусово в механічних пристроях (віброситах, гідроциклонах і т.п.). Використаний буровий розчин з устя свердловини через систему жолобів надходить на розташовану похило і вібруючу сітку вибросита. При цьому рідка частина розчину вільно проходить через осередки сітки, а частки шламу утримуються на сітці і під впливом вібрації скочуються під ухил. Для подальшого очищення буровий розчин з допомогою шламового насоса прокачується через гідроциклони, в яких вдається відокремити частки породи розміром до 10 ... 20 мкм. Остаточне очищення розчину від найдрібніших зважених часток породи проводиться в ємності за допомогою хімічних реагентів, під дією яких дуже дрібні частинки як би злипаються, після чого випадають в осад.



- 1 - свердловина;
- 2 - вібросито;
- 3, 5 - насоси;
- 4 - пісковідділювач;
- 6 - муловідділювач;
- 7 - буровий насос;
- 8 - приймальня ємність;
- 9, 10 - ємності

Обладнання для очистки бурових розчинів при бурінні свердловин



Універсальний блок очистки



Центрифуга ОГШ501К-10



Ситогідроциклонна установка (СГЦУ)



Дегазатор



Насос НШБ 250-35,5



Шнек для транспортування відходів буріння



Центрифуга ОГШ490У



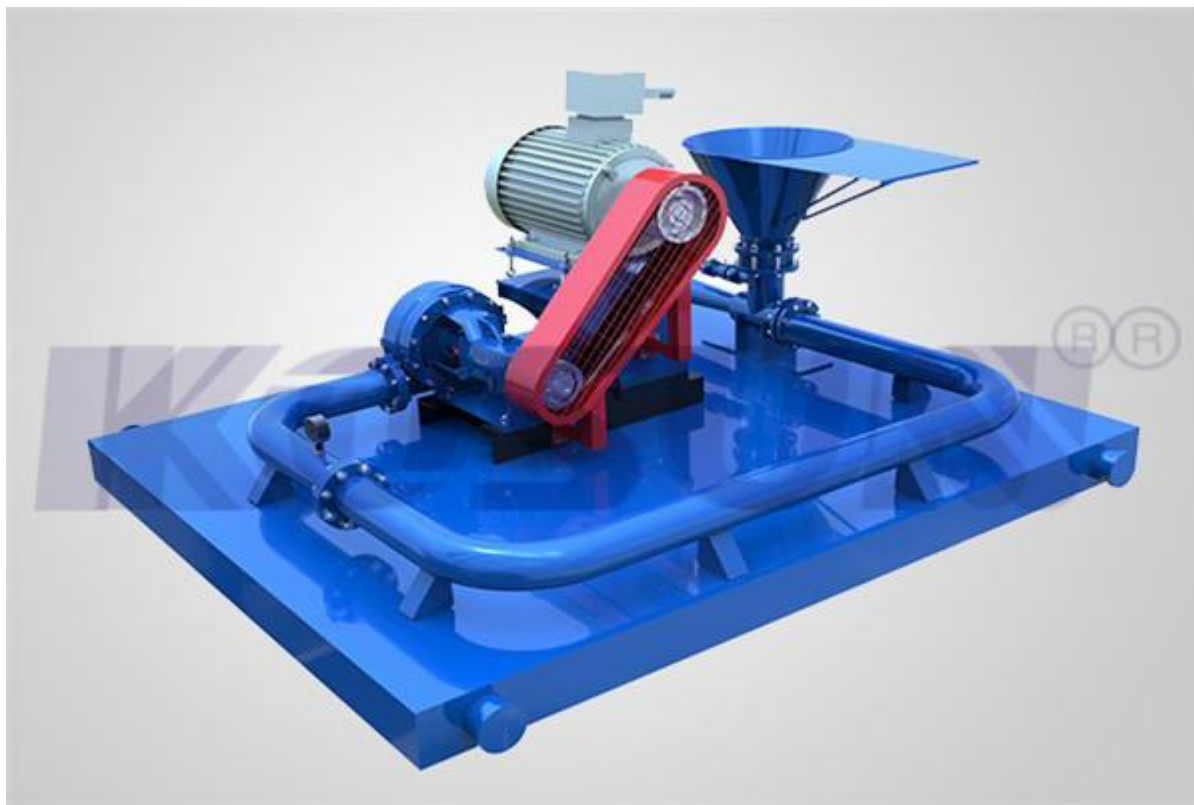
Вібросито ЛВС-5



Механічне обладнання очистки, таке як вібросита, пісковідділювачі, муловідділювачі і центрифуги працюють за допомогою сили інерції або відцентрової сили, що дозволяє досягати більш високого рівня сепарації в порівнянні з процесом осадження. Устаткування для очищення бурового розчину може складатися як з одного, так і з декількох модулів. У кожного пристрою є свій діапазон розміру часток, в якому він працює найефективніше:

- вібросито - 150-74 мкм;
- пісковідділювач - 110-44 мкм;
- муловідділювач - 110-25 мкм;
- центрифуга - 120-2 мкм.





Гідроворонка для приготування бурового розчину - є важливою частиною системи підготовки бурового розчину, служить для перемішування бурового розчину і твердих частинок, що містяться в ньому, до стану суспензії і підтримки однорідності розчину.