

Екологічна безпека та раціональне природокористування

УДК 504.550.43

АНАЛІЗ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ НАСОСНО-ЦИРКУЛЯЦІЙНОЮ СИСТЕМОЮ БУРОВОЇ УСТАНОВКИ

Л. Є. Шкіца, Т. М. Яцишин

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу;
76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15;
тел. +380 (3422) 4-53-69; e-mail: lshkitsa@nung.edu.ua*

Проаналізовано відкриту частину насосно-циркуляційної системи та рух промивальної рідини після її виходу із свердловини, виявлено джерела найбільш інтенсивного випаровування промивальної рідини на різних ділянках насосно-циркуляційної системи бурової установки, які змінюються в залежності від проведення певних технологічних операцій та виробничих ситуацій. Розглянуті основні чинники, що впливають на стан атмосфери в нафтогазовидобувній галузі.

Ключові слова: буріння свердловин, промивальна рідина, випаровування, температура, доквілля.

Буріння свердловин пов'язане з руйнуванням порід, які складають переріз, що проходиться, і виникненням шламу, який видаляється із свердловини промивальною рідиною. Проведений аналіз праць присвячених екологічній безпеці в нафтогазовидобувній галузі та реального стану умов буріння нафтогазових свердловин дає можливість зробити висновок, що найбільший негативний вплив на доквілля здійснює насосно-циркуляційний комплекс бурової установки [1]. Тому основні дослідження спрямовані на зменшення забруднення навколишнього середовища, що створює насосно-циркуляційний комплекс.

Обладнання насосно-циркуляційного комплексу можна розділити на такі групи (рис.1):

- обладнання для приготування промивальної рідини: гідравлічні (механічні) мішалки, резервуари та ін.;
- обладнання для нагнітання розчину в свердловину: підпірні насоси, бурові насоси, нагнітальна лінія, вертлюг, бурильні труби та ін.;

– обладнання для очистки бурового розчину: вібростата, гідроциклонні установки, дегазатори.

Обладнання сучасних циркуляційних систем виготовляється в блочному виконанні, що дозволяє скоротити витрати часу на монтаж та демонтаж, підвищити мобільність і зменшити габарити системи.

У залежності від типу бурової установки, глибини і умов буріння свердловини, циркуляційну систему комплектують певним набором уніфікованих блоків ємностей, обладнанням для приготування та очищення промивальних рідин і розташовують блоки відповідним чином.

Промивальна рідина є шкідливою і досить небезпечною для здоров'я людини і довкілля, а особливо коли вона витікає із свердловини з високою температурою – 50-80°C. Явища випаровування промивальної рідини проходять постійно під час виконання процесу буріння свердловин та приводять до стійких забруднень атмосфери. Одним із найбільш вагомих забруднювачів є жолобна система і блок очищення промивальної рідини, де відбуваються значні випаровування шкідливих речовин та накопичення твердої фракції вибуреної породи, яка насичена різноманітними хімічними елементами [2]. На рисунку 2 представлена спрощена схема приготування і зберігання промивальної рідини.

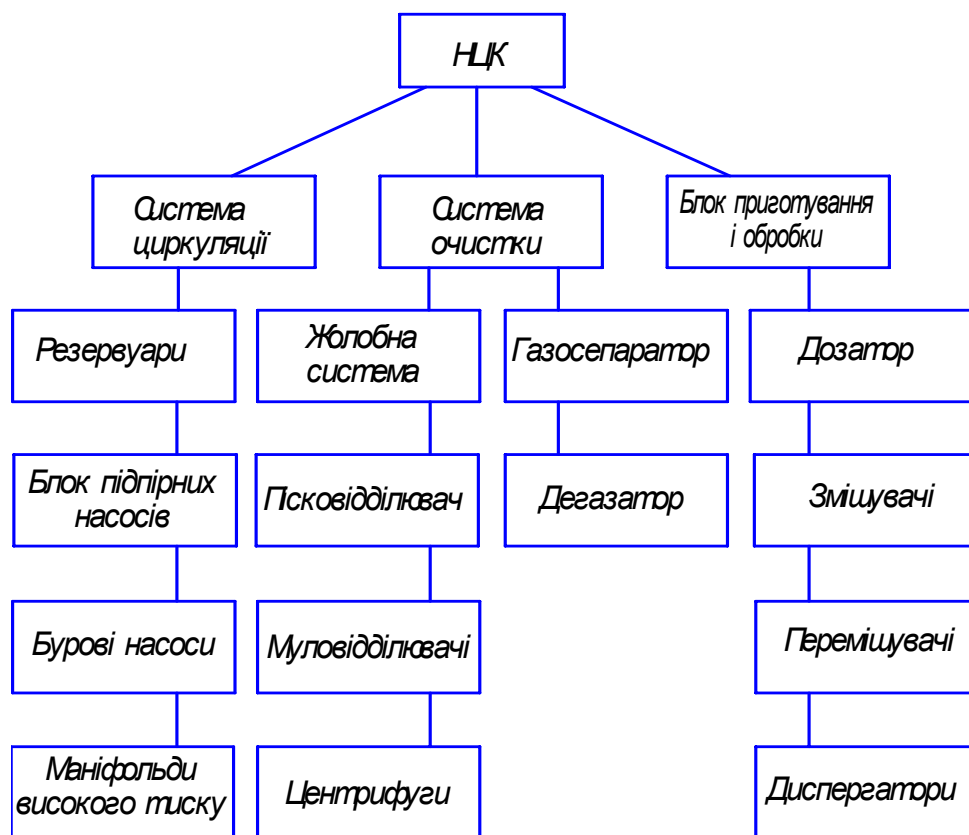


Рис.1. Склад насосно-циркуляційного комплексу (НЦК)

В залежності від технологічних потреб, специфічних гірничо-геологічних та технологічних умов буріння комплектність, компонування та технічні показники циркуляційних систем можуть змінюватись в широких межах.

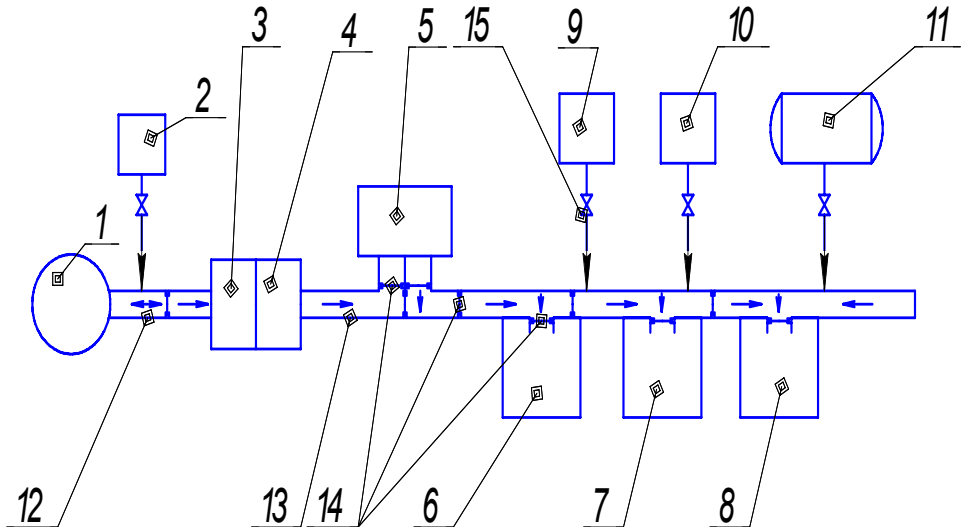


Рис.2. Спрощена схема приготування і зберігання промивної рідини
 1 – свердловина; 2 – доливна ємність; 3 – система грубого очищення рідини від механічних домішок; 4 – система тонкого очищення рідини; 5 – вакуумний дегазатор; 6, 7, 8 – ємності (чани) для зберігання промивної рідини; 9, 10 – ємності для зберігання хімреагентів; 11 – блок приготування промивної рідини; 12 – жолоб від свердловини до блока очищення промивальної рідини від механічних домішок; 13 – жолобна система від блока очищення промивальної рідини; 14 – перегородки, що перекривають жолобну систему і змінюють напрям руху промивальної рідини; 15 – запірні елементи

Детальний аналіз інтенсивності випаровування промивальної рідини на різних ділянках насосно-циркуляційної системи бурової установки, яка змінюється в залежності від проведення певних технологічних операцій та виробничих ситуацій дозволить розробляти заходи, щодо зменшення негативного впливу випарів [3]. Аналіз впливу проведений із врахуванням основних технологічних операцій спорудження нафтогазових свердловин.

1. Спуск бурильної або обсадної колони. Промивальна рідина витікає із свердловини 1, переміщується жолобною системою 12, 13 до ємностей 6, 7, 8. Об'єм рідини, що витікає із свердловини, рівний об'єму опущеної бурильної колони у свердловину. Зміна температури бурового розчину, що виходить із свердловини, незначна. Рух рідини жолобною системою сприяє випаровуванню.

2. Процес буріння нафтових свердловин та газоносних горизонтів. Рух промивальної рідини по жолобній системі інтенсивний. Рідина із

свердловини витікає із високою температурою 40°-90°С. Працює блок очищення рідини від вибуреної породи і дегазатор.

3. Підйом бурильної колони з метою заміни породоруйнівного інструменту, вибійного двигуна та інших складових частин самої бурильної колони. Здійснюється доливання свердловини на об'єм піднятої бурильної колони. Доливання проходить із доливної ємності 2 в жолоб 12 від перегородки до свердловини 1.

4. Приготування промивальної рідини. Цей процес може проходити під час буріння, або в інші періоди, коли вільні працівники бурової вахти. Під час промивання промивальної рідини працює обладнання блоку приготування 11 промивальної рідини, звідки зливається у ємності 6, 7 або 8.

5. Бурова знаходиться на консервації або в очікуванні обладнання чи матеріалів. Інтенсивність випаровування буде змінюватись від зміни кліматичних умов.

Основними факторами впливу НЦК на навколишнє середовище можуть бути:

- хімічний склад промивальної рідини (сода каустична, вапно, поверхнево активні речовини, нафтопродукти та ін);
- площа поверхні випаровування промивальної рідини;
- тривалість випаровування (терміни буріння свердловини та тривалість окремих видів операцій і процесів);
- температура промивальної рідини, яка виходить із свердловини (змінна в залежності від глибини свердловини);
- кліматичні умови (температура повітря, вологість, швидкість і напрям вітру та ін.);
- стан рідини (рухомий, нерухомий);
- фізичні характеристики промивальної рідини (густина, в'язкість та ін.);
- насиченість промивальної рідини газом та промивальна суміш (аеровані рідини та пінні розчини).

На основі конкретної схеми насосно-циркуляційної системи, технічного проекту, в тому числі геолого-технічного наряду на буріння свердловини, і, враховуючи, кліматичні умови, можна визначити об'єми випаровувань під час виконання одиночних технологічних процесів, а також загальне, сумарне випаровування під час буріння свердловини. Схема ділянки насосно-циркуляційної системи та руху промивальної рідини після виходу із свердловини (рис.1) дає можливість звернути особливу увагу на об'єкти та операції інтенсивного випаровування з метою подальшого розроблення заходів зменшення негативного впливу випарів на довкілля.

Основну роботу в подальшому доцільно спрямувати на зменшення відкритої поверхні промивальної рідини для того, щоб понизити забруднення довкілля через випаровування.

Література

1. Шкіца Л.Є. Стан екологічної безпеки в нафтогазовидобувній галузі та напрямки запобігання появи екстремальних ситуацій / Л.Є.Шкіца, Т.М.Яцишин // Прикарпатський вісник НТШ. – 2009. – №4(8). – С. 149-153.
2. Балаба В.И. Экологическая безопасность технологического процесса промывки скважин / В.И.Балаба // Бурение и нефть. – 2004. – №3. – С. 36-38.
3. Шкіца Л.Є. Дослідження забруднення атмосфери випарами бурового розчину / Л.Є.Шкіца, Т.М.Яцишин // III Всеукраїнський з'їзд екологів "Екологія-2011". Збірник наукових статей. Т.2. – Вінниця, 2011. – С. 554-557.

Стаття надійшла до редакційної колегії 20.12.2011 р.

Рекомендовано до друку докт.техн.наук, проф. Мойсишиним В.М.

ANALYSIS OF CONTAMINATION OF ATMOSPHERE BY THE PUMP-CIRCULATION SYSTEM OF THE BORING SETTING

L. E. Shkitsa, T. M. Yatsyshyn

Ivano-Frankivs'k National Technical University of Oil and Gas;

76019, Ivano-Frankivs'k, st. Carpats'ka, 15;

ph. +380 (3422) 4-53-69; e-mail: lshkitsa@nung.edu.ua

There has been analyzed the open part of the pumping-circulating system and movement of the drilling mud after its going out from the well. The sources were determined of the most intensive drilling mud evaporation at different parts of pumping-circulating system of the drilling rig changing due to the conduction of certain technological operations and production situations. The main factors that influence the state of the atmosphere in oil-and-gas mining sphere have been considered.

Keywords: *boring drilling of mining holes, washing liquid, evaporation, temperature, environment.*