**Сведловинні геотехнологічні процеси**

*Свердловинна геотехнологія* охоплює систему технологій із видобування газоподібних, рідких і напіврідких (газ, конденсат, нафта, вода, бітумінозні породи), а також твердих корисних копалин. Свердловинна гірнича технологія вирішує завдання раціонального впливу на масиви гірських порід з метою найбільш повного вилучення корисної копалини і на привибійну зону для підвищення продуктивності видобувних або приймальності напірних свердловин, підіймання корисних копалин з надр на поверхню.

Свердловинну технологію видобування почали застосовувати ще в XII ст. для видобування соляних розсолів зі свердловин, пізніше ці методи були використані для видобування артезіанських вод, зі середини XIX ст. для видобування нафти і газу, а з 40 років XX ст. – для видобування твердих корисних копалин.

Для вилучення питної води з підземних покладів найбільш поширеним способом, який до того ж характеризується найкращими санітарними умовами, є свердловинний спосіб. Для цього бурять свердловини до глибини 1 000 м і більше діаметром від 100 до 600 мм, а потім з цих свердловин воду викачують заглибленими насосами. Зі свердловин, глибина яких не перевищує 10 м, воду можна відкачувати поверхневими насосами. Таким же способом відкачують мінеральні, термальні, бальнеологічні води та розсоли.

Значно складнішою є розробки нафтових та газових родовищ. Під час видобування нафти часто використовують ерліфтове піднімання, тобто підніманнярідини або гідросуміші за допомогою стисненого повітря (газу) спеціальним підіймачем-ерліфтом, який працює на основі теорії сполучених посудин.

Схему ерліфту зображено на рис. 1. У газліфті або ерліфті, стиснений газ або повітря від компресора подається трубопроводом *3*, змішується з рідиною, утворюючи газорідинну або водоповітряну емульсію, що піднімається трубою *2*. Змішування газу з рідиною відбувається в башмаку *4*, що з'єднує труби. На поверхні землі газоподібну фазу емульсії від рідини відокремлює сепаратор *1*.

Дія газліфта заснована на зрівноважуванні стовбура газорідинної емульсії стовпом краплинної рідини на основі закону сполучених судин. Одна з них – свердловина або резервуар, а інша – труба, у якій перебуває газорідинна суміш.

Ерліфт і газліфт можуть бути компресорними та безкомпресорними.

Досить прогресивним є спосіб розробки нафтових родовищ, за якого підтримання або відновлення балансу пластової енергії здійснюється закачуванням води в напірні свердловини, які розміщені за зовнішнім контуром нафтогазоносності (по периметру покладу).

Найбільш ефективним використання цього способу є на невеликих родовищах, пласти яких складені однорідними породами з доброю проникністю, не ускладнені порушеннями та вміщують малов’язку нафту.

З кінця 50-х і початку 60-х років почали інтенсивно розвивати методи теплового впливу на нафтовий пласт, які підвищують його нафтовіддачу. Ці методи використовуються на родовищах з підвищеною в’язкістю нафти, а також з підвищеним вмістом у ній парафіну. Для підвищення температури нафтових пластів запропоноване закачування в пласт різних теплоносіїв: гарячої води, площинне і циклічне нагнітання пари.

Пізніше було розроблено технологію внутрішньо-пластового горіння як сухого, так і вологого.



Рис. 2.1. Схема ерліфта:

*1 – сепаратор; 2 – труба для піднімання емульсії; 3 – труба для подавання і повітря; 4 – башмак; Н – висота піднімання водоповітряної суміші; h – глибина занурення труби.*

*Внутрішньопластове горіння* – це спосіб розробки нафтових родовищ, який базується на екзотермічних окиснювальних реакціях вуглеводнів, головним чином пластової нафти з окиснювачами, які закачують у нафтовий пласт. Інколи в зону генерації тепла подаються вуглеводневий газ і вода. Суть внутрішньопластового горіння полягає в створенні в пласті зони екзотермічних реакцій, які переміщуються пластом, що дає змогу в процесі спалювання частини нафтового пласта полегшити і збільшити вилучення останньої її частини.

З 50-х років інтенсивно розвиваються технології раціональної розробки газових родовищ. Особливо необхідно зазначити розробку технології експлуатації газових свердловин з великим вмістом агресивних компонентів у газі. Під час розробки родовищ газу з високими колекторними властивостями використовуються свердловини зі збільшеним діаметром. Доведена можливість розробки газогідрат них покладів за допомогою свердловинної геотехнології.

Як методи впливу на нафто-базоконденсатний поклад запропоновано: регулювання відбирання нафти і газу нерухомістю межі їх поділу; нагнітання води в зони розподілу нафти і газу; зворотне нагнітання видобутого газу після вилучення його з конденсату та інші.

Впроваджуються дослідження із створення методів вилучення конденсату, який випав у пласті, за допомогою вуглеводневих і невуглеводневих розчинників.

Відпрацьовані також технології зі свердловинного вилучення корисних копалин після їх переведення в рухомий стан під впливом мікроорганізмів.

Досить вагомі результати отримано із *підземної газифікації вугілля*, яка являє собою спосіб розробки родовищ корисних копалин (вугілля, сланців та інших, які вмішують горючі компоненти), що базується на фізико-хімічних перетвореннях їх у газоподібний або рідкий продукт за допомогою повітря, водяної пари, кисню або їх сумішей за високої температури.

Основним продуктом підземної газифікації вугілля є горючий газ, сланців і бітумів – горючий газ і рідке паливо, смоли, мастила, феноли та інші продукти, сірки – сірчистий ангідрит, рідка і пароподібна сірка.

Є різні технології підземної газифікації – свердловинна, шахтна і комбінована. З них свердловинна посідає провідне місце.

В особливий розряд свердловинної геотехнології необхідно поставити підземне *вилуговування корисної копалини*. Це спосіб розробки рудних родовищ вибірковим переведенням корисного компоненту в рідку фазу в надрах з подальшою переробкою металовмісних розчинів. За допомогою такої технології у світі видобувають значну частину урану і міді. Підземне вилуговування дає змогу повніше використовувати надра за рахунок залучення у виробництво бідних руд, видобування і переробка яких традиційними способами не рентабельна.

Все ширше впроваджують у свердловинну технологію підземне розчинення корисних копалин. Цей спосіб видобування полягає в розчиненні в надрах природних мінеральних солей (сіль кухонна, калійна, бішофіт) через свердловини шляхом переведення у водний розчин одного або декількох компонентів. Поряд з видобуванням, у разі підземного розчинення, здійснюється збагачення, очищення (кухонна сіль) і вибіркове вилучення (калійна сіль). Особливості підземного розчинення через свердловини обумовлені фізико-хімічною природою і розчинністю солей, гідравлікою і гідродинамікою циркуляційних потоків, які виникають під час створення у соляному масиві підземних камер великих розмірів.

*Виплавка підземна* – це свердловинний метод видобування корисної копалини переведенням її в рідкий стан на місці залягання теплоносієм.

Технологічна схема виплавки підземної включає:

установки для приготування теплоносія води з температурою 165°С і більше (котельня з хімічним водоочищенням);

поверхневі комунікації (магістральні і кущові трубопроводи);

видобувні свердловини.

Обладнують свердловини колонами концентрично розміщених труб для подачі теплоносія, стиснутого повітря і піднімання розплавленої корисної копалини на поверхню. Накачаний в свердловину теплоносій через перфорацію у нижній частині труби надходить у пласт і, поширюючись кавернами і порами, розплавляє корисну копалину, яка стікає у вибій свердловини і відкачується ерліфтом.

Широко використовують і свердловинне гідровидобування, яке являє собою спосіб підземної гідравлічної розробки родовищ твердих корисних копалин. При цьому корисна копалина переводиться на місці залягання в гідросуміш. У зв’язку з відсутністю в очисному вибої людей і складної техніки розмив очисних камер свердловинного гідровидобування ведеться безперервно аж до падіння покрівлі, що з урахуванням невеликого часу використання дає змогу відпрацьовувати родовища з нестійкими вмісними породами, розробка яких традиційним підземним способом не ефективна.

Свердловинна геотехнологія сьогодні є досить поширеною і має велику перспективу.