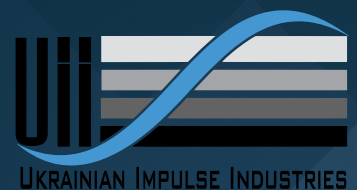




УКРАЇНСЬКА ІМПУЛЬСНА ІНДУСТРІЯ

ТЕХНОЛОГІЯ ДИЛАТАНТНОГО РОЗУЩІЛЕННЯ
ТА ПІДВИЩЕННЯ ПРОНИКНОСТІ
ВИЛУГОВУВАНОВОГО МАСИВУ

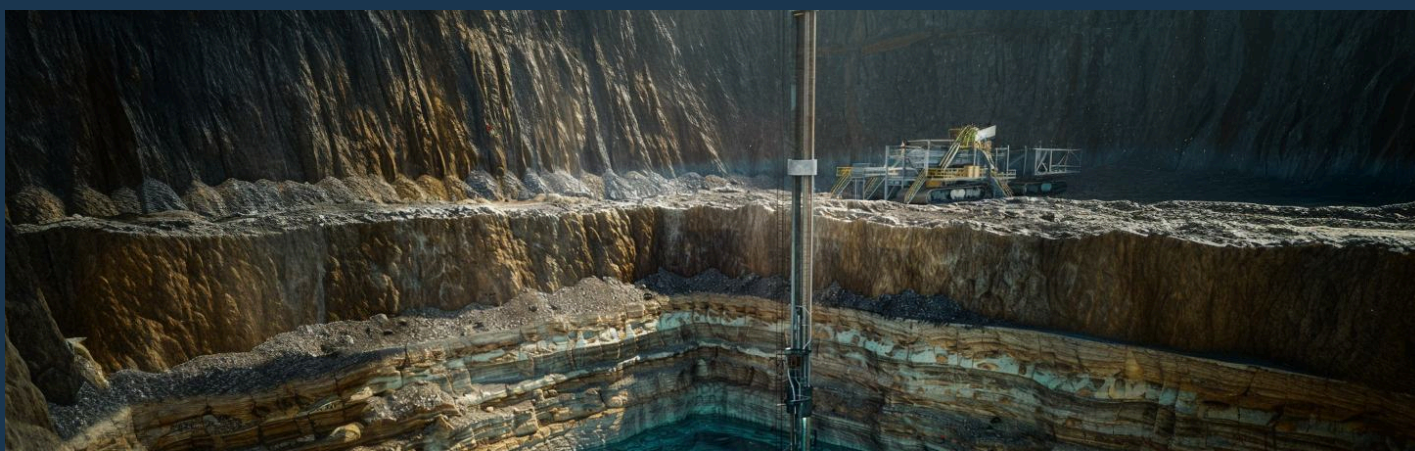


ТЕХНОЛОГІЯ ДИЛАТАНТНОГО РОЗУЩІЛЬНЕННЯ ТА ПІДВИЩЕННЯ ПРОНИКНОСТІ ВИЛУГОВУВАНОВОГО МАСИВУ

Сировинну базу підприємств, що видобувають корисні копалини методом підземного вилуговування, становлять, головним чином, родовища гідрогенного генезу, що залягають у піщано-глинистих покладах, а також позабалансові запаси гідротермальних та метаморфічних родовищ.

Як гідрогенні, так і гідротермальні родовища, в основному, мають низьку початкову проникність, що, у свою чергу, ускладнює їхнє відпрацювання підземним вилуговуванням і вимагає попередньої підготовки.

Як при підготовці родовища до відпрацювання методами підземного вилуговування, так і внаслідок його тривалої експлуатації, сполучення продуктивного пласта зі свердловиною порушується. Наслідком є зменшення приймальності та дебіту свердловин.



Компанія «Українська Імпульсна Індустрія» вирішує це завдання.

Застосування нами технології та обладнання, розробку яких розпочато ще в 1976 році, дозволяє принципово по-новому підійти до оцінки перспективності родовищ та збільшення видобутку із свердловин.

Технологія дозволяє суттєво збільшити приймальність та дебіт свердловин за рахунок вирівнювання профілів притоку та покращення фільтраційних характеристик рудного масиву.

ТЕХНОЛОГІЯ ДИЛАТАНТНОГО РОЗУЩІЛЬНЕННЯ ТА ПІДВИЩЕННЯ ПРОНИКНОСТІ ВИЛУГОВУВАНОВОГО МАСИВУ

В основі технології лежать явища дилатантного розущільнення та втомних ефектів у масиві.

Таке розущільнення масиву відбувається в присутності рідкої фази в умовах багатоциклового низькоамплітудного нерівномірного навантаження спрямованими імпульсними хвилями, при яких виникають зсувні напруги і явища втомного характеру, що супроводжуються переміщенням і накопиченням дефектів кристалічної структури порід, що породжують тріщинуватість масиву.

Дилатантне розущільнення відбувається при високому ступені нерівномірності навантаження масиву, що веде до виникнення великих зсувних напруг, і являє собою зсув кристалічних площин. Це можуть бути поверхні окремих кристалів або цілих блоків.

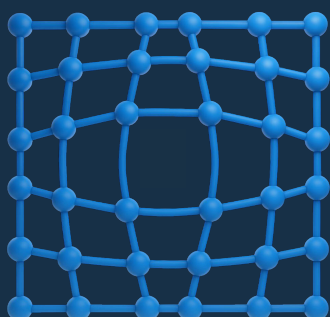
Зсув по всьому об'єму масиву під впливом нерівномірного навантаження забезпечує рівномірну проникність всього масиву.



ТЕХНОЛОГІЯ ДИЛАТАНТНОГО РОЗУЩІЛЬНЕННЯ ТА ПІДВИЩЕННЯ ПРОНИКНОСТІ ВИЛУГОВУВАНОВОГО МАСИВУ

СТАДІЇ МЕХАНІЗМУ ВТОМНОГО РОЗУЩІЛЬНЕННЯ ПРИ ЦИКЛІЧНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ:

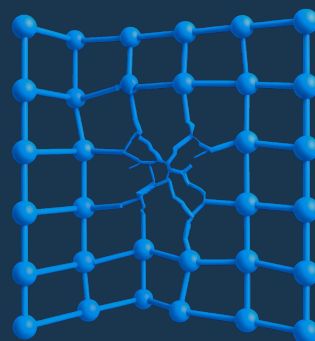
1.



На першій стадії у твердому тілі відбувається накопичення пружних деформацій кристалічної решітки внаслідок утворення та переміщення дислокацій;

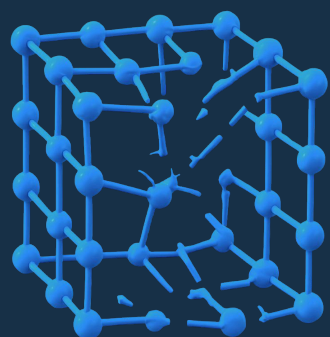
На другій стадії, після певної кількості циклів пружного навантаження, деформації кристалічної решітки накопичуються та досягають критичних значень, що, в свою чергу, призводить до появи субмікроскопічних тріщин;

2.



На третій стадії субмікроскопічні тріщини розвиваються до розміру мікротріщин.

3.

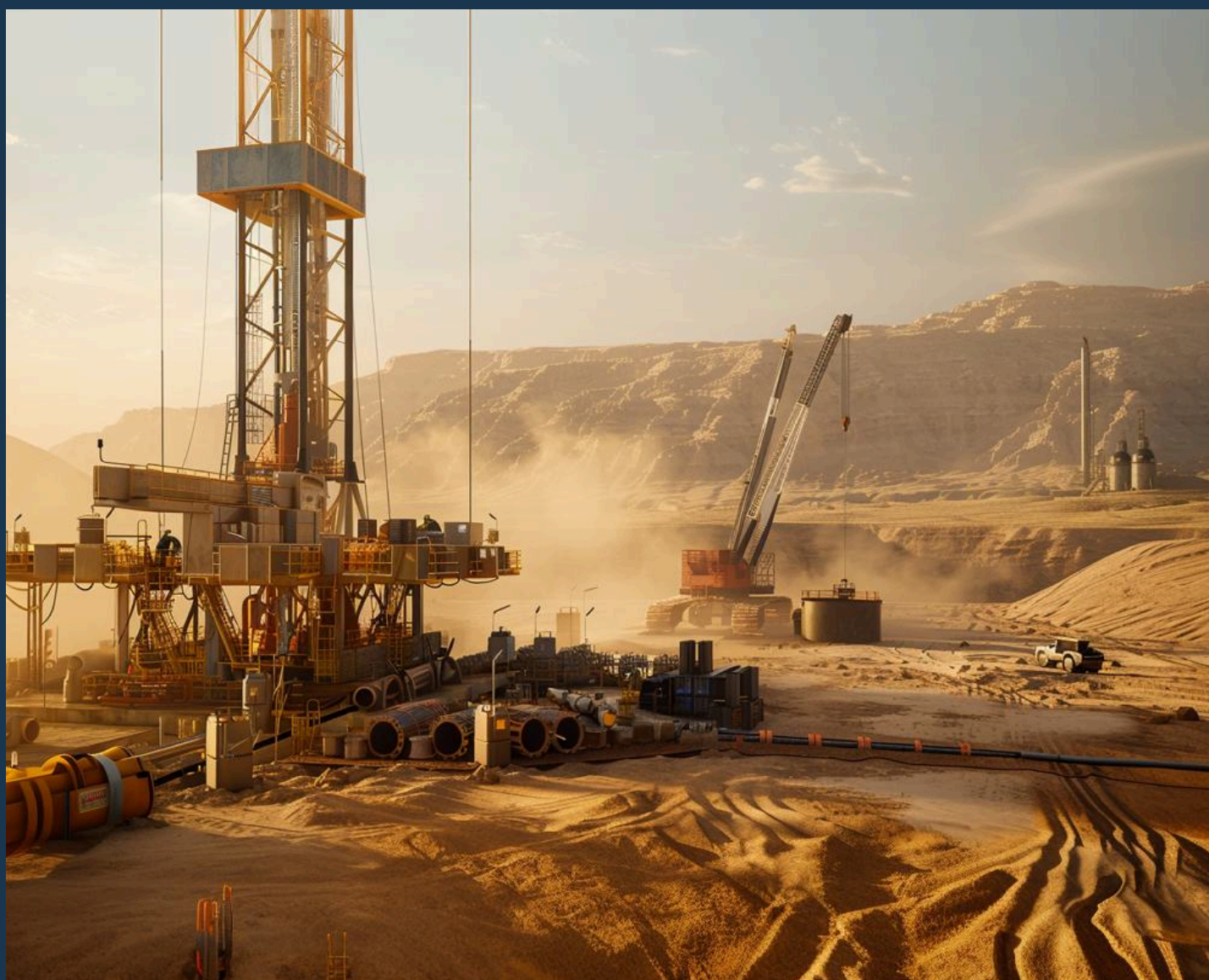


Встановлено, що при обробці масиву гірських порід силовими імпульсними хвилями масив набуває залишкової наведеної проникності.

ТЕХНОЛОГІЯ ДИЛАТАНТНОГО РОЗУЩІЛЬНЕННЯ ТА ПІДВИЩЕННЯ ПРОНИКНОСТІ ВИЛУГОВУВАНОВОГО МАСИВУ

Ефект дилатантного розущільнення забезпечується багатоцикловими низькоамплітудними імпульсними хвилями, що створюються за допомогою генератора і передаються через свердловину в масив.

Для реалізації моделі дилатантного розущільнення рудних масивів на місці їх залягання було розроблено гідравлічне та пневматичне обладнання.



ТЕХНОЛОГІЯ ДИЛАТАНТНОГО РОЗУЩІЛЬНЕННЯ ТА ПІДВИЩЕННЯ ПРОНИКНОСТІ ВИЛУГОВУВАНОВОГО МАСИВУ

КОМПЛЕКС ІМПУЛЬСНО-ХВИЛЬОВИЙ З ГІДРАВЛІЧНИМ ГЕНЕРАТОРОМ ІМПУЛЬСІВ

«ГІДРАВЛІКА -1Г»



Технічні характеристики установки «ГІДРАВЛІКА-1Г»:

- ✓ Частота ударів – 33,3-66,7 Гц (2000-4000 уд/хв);
- ✓ Енергія удару (при частоті ударів 33,3-66,7 Гц) - 294 Дж;
- ✓ Ударна потужність – в межах 22-14 кВт;
- ✓ Габаритні розміри установки (А x В x h), мм (330 x 337 x 1146);
- ✓ Маса установки - 220 кг;

Енергоносієм для гідравлічної установки «Гідравліка-1Г» служить маслостанція МС 160 з електроприводом потужністю 40 кВт.

ТЕХНОЛОГІЯ ДИЛАТАНТНОГО РОЗУЩІЛЬНЕННЯ ТА ПІДВИЩЕННЯ ПРОНИКНОСТІ ВИЛУГОВУВАНОВОГО МАСИВУ

КОМПЛЕКС ІМПУЛЬСНО - ХВИЛЬОВИЙ З ПНЕВМАТИЧНИМ ГЕНЕРАТОРОМ ІМПУЛЬСІВ «ПНЕВМАТИКА -1П»



Технічні характеристики установки «ПНЕВМАТИКА-1П»:

- ✓ Ударна потужність – не менше 4,3 кВт;
- ✓ Імпульсний тиск, створюваний генератором установки - 20,0-30,0 МПа;
- ✓ Частота імпульсів при тиску повітря 0,6 МПа – 33,3 Гц (2000 уд/хв);
- ✓ Габаритні розміри установки (А x В x h)- (295 x 422 x 930)
- ✓ Маса установки – 165 кг;

Працює установка від джерела стисненого повітря з параметрами: тиск 0,4-0,7 МПа, витрата 3,4 м³/хв.

ТЕХНОЛОГІЯ ДИЛАТАНТНОГО РОЗУЩІЛЬНЕННЯ ТА ПІДВИЩЕННЯ ПРОНИКНОСТІ ВИЛУГОВУВАНОВОГО МАСИВУ

Принцип роботи обладнання заснований на впливі на рудний масив спрямованими силовими хвилями, які генерують над гирлом свердловини (за допомогою установки імпульсно-хвильової) та, використовуючи стовп технологічної рідини як хвилевід, передають у зону продуктивного пласта. Далі, використовуючи контейнери-відбивачі, силові імпульсні хвилі спрямовуються у необхідний продуктивний горизонт.

Вертикальне поширення дії — 0,5 м.

Ефективний радіус горизонтальної дії - 300м.

Зафіксований радіус поширення хвилі - 1200м.

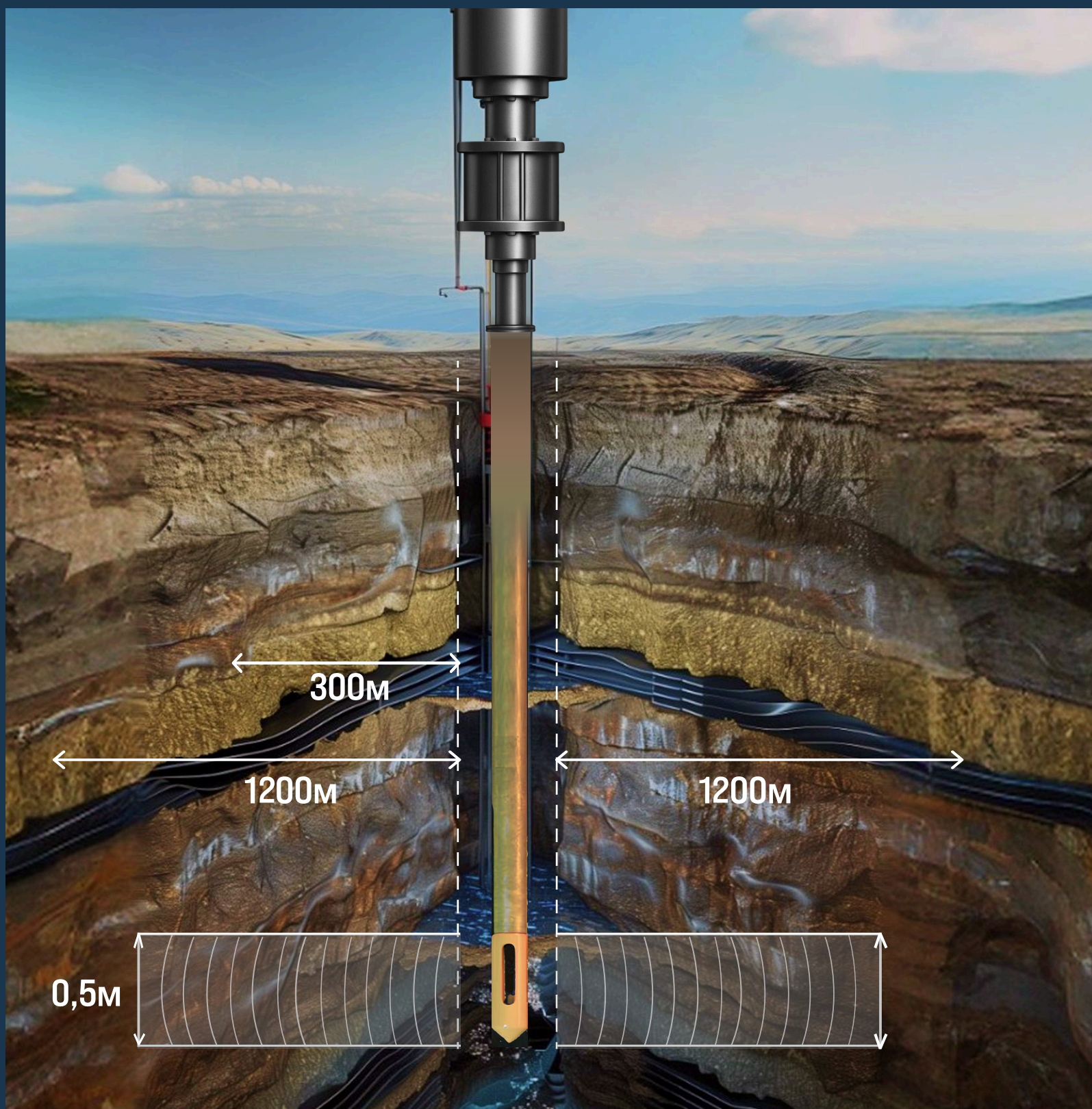
Маючи регульовану амплітуду тиску, енергія хвилі поширюється радіально від свердловини в продуктивний пласт на сотні метрів, створюючи додаткову проникність та усуваючи забруднення продуктивного пласта дрібнодисперсними і глинистими кольматантами.

Технологія впливу імпульсно-хвильовим устаткуванням дає можливість, за рахунок довжини хвилі, передати велику енергію безпосередньо в оброблювану зону продуктивного пласта.

При обробці вилуговуваного рудного масиву силовими імпульсними хвилями масив набуває додаткової проникності, яка зберігається протягом часу, достатнього для відпрацювання родовища.

Якщо для впливу на свердловину та її привибійну зону існує значна кількість техніко-технологічних рішень, то для впливу на продуктивні пласти та віддалені їхні ділянки метод імпульсно-хвильового впливу є єдиним.

ТЕХНОЛОГІЯ ДИЛАТАНТНОГО РОЗУЩІЛЬНЕННЯ ТА ПІДВИЩЕННЯ ПРОНИКНОСТІ ВИЛУГОВУВАНОВОГО МАСИВУ



ТЕХНОЛОГІЯ ДИЛАТАНТНОГО РОЗУЩІЛЬНЕННЯ ТА ПІДВИЩЕННЯ ПРОНИКНОСТІ ВИЛУГОВУВАНОВОГО МАСИВУ

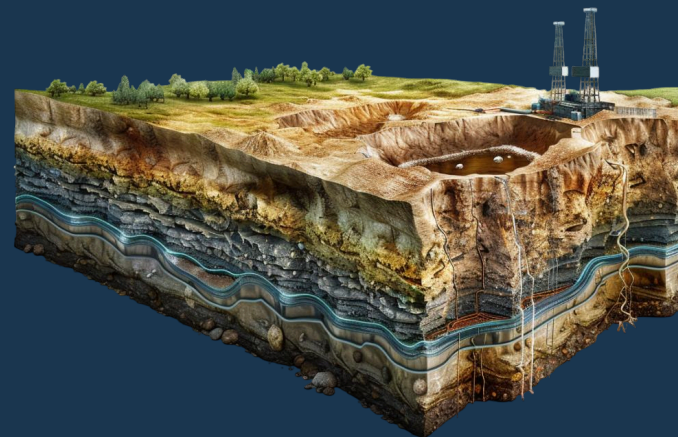
РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕНИХ РОБІТ

У процесі розробки обладнання, його доведення та передачі в експлуатацію було оброблено близько 300 свердловин на території України, Казахстану, Киргизстану та Узбекистану.

Результати обробки вилуговуваного масиву з метою зміни проникності навколосвердловинного та міжсвердловинного простору шляхом впливу на масив силовими хвилями на уранових родовищах наведено на графіках:

Обробка свердловин блоку активного вилуговування (блок планувався до виведення з експлуатації).

Літологія: сірі дрібнозернисті кварцові піски, зустрічаються сірі дрібнозернисті кварцові глинисті піски.

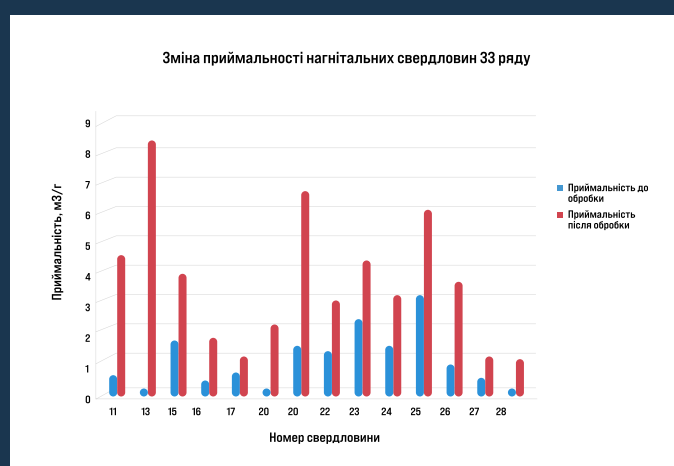


Як впливає з графіка, після обробки свердловин 13-го закачувального ряду загальна прийомистість 4 свердловин збільшилася з 1,8 до 11,2 м³/год., загальна приймальність 3 свердловин 14-го закачувального ряду збільшилася з 1,1 до 13,6 м³/год.

ТЕХНОЛОГІЯ ДИЛАТАНТНОГО РОЗУЩІЛЬНЕННЯ ТА ПІДВИЩЕННЯ ПРОНИКНОСТІ ВИЛУГОВУВАНОВОГО МАСИВУ

Обробка свердловин працюючого блоку на стадії активного вилугування.

Літологія: піщані та глинисто-піщані структури (піски кутасті, глинисті, дрібнозернисті та крупнозернисті; зустрічаються прошарки бурого вугілля, а також прошарки щільних глин кутистих; зона 31-го закачувального ряду — поряд з кутистими пісками різнозернистими).



Як випливає з графіків, після обробки загальна приймальність 7 свердловин 31-го закачувального ряду збільшилася з 3,4 до 18,3 м³/год (на 430%), а загальна приймальність 14 свердловин 33-го закачувального ряду — з 16,24 до 52,04 м³/год (на 220%).

Після обробки 17-ї свердловини 34-го відкачувального ряду її приймальність змінилася з 0,4 до 3,2 м³/год (на 700%).

При цьому дебіт 34-го відкачувального ряду збільшився з 35 до 45 м³/год (на 29%), а дебіт 32-го відкачувального ряду — з 50 до 65 м³/год (на 30%).

Якість розчину зі збільшенням дебіту не погіршилася під час спостереження, і навіть відзначено тенденцію до зростання концентрації корисного компонента у розчинах. Видобуток корисного компонента по зворотному блоку збільшився на 29,5%.

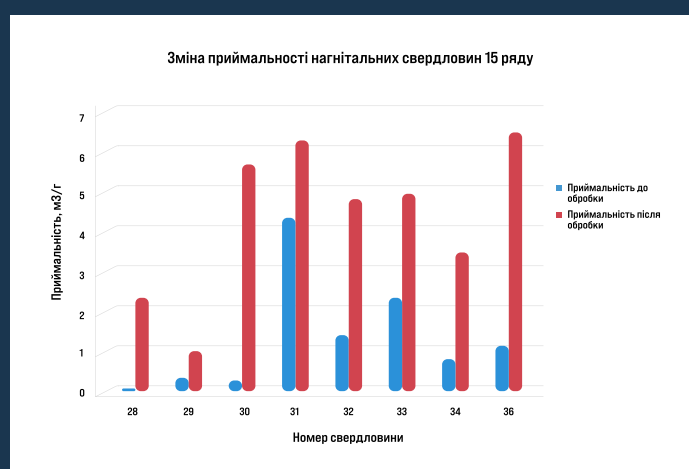
Стабілізувалася робота занурювальних насосів на 32-му ряді (усунуті пульсації через недостатню кількість відкачувальних розчинів).

ТЕХНОЛОГІЯ ДИЛАТАНТНОГО РОЗУЩІЛЬНЕННЯ ТА ПІДВИЩЕННЯ ПРОНИКНОСТІ ВИЛУГОВУВАНОВОГО МАСИВУ

Обробка свердловин блоку, частково виведеного з експлуатації.

Подача розчину в 17 ряд було припинено.

Літологія: піщані та глинисто-піщані структури.



Як впливає з графіків, після обробки свердловин 15-го закачувального ряду загальна приймальність 8 свердловин збільшилася з 10,45 до 34,7 м³/год. (на 236,4%), загальна приймальність 16 свердловин 17-го закачувального ряду збільшилася з 14,7 до 30,5 м³/год. (на 260,2%).

При цьому дебіт 16-го відкачувального ряду збільшився з 30 до 36 м³/год (на 20%), а дебіт 18-го відкачувального ряду — з 22,4 до 32,1 м³/год (на 43,3%).

Якість розчинів при збільшенні дебіту по 16-му та 18-му відкачувальних рядах на 32,8% не змінилася.

ТЕХНОЛОГІЯ ДИЛАТАНТНОГО РОЗУЩІЛЬНЕННЯ ТА ПІДВИЩЕННЯ ПРОНИКНОСТІ ВИЛУГОВУВАНОВОГО МАСИВУ

Таким чином, обробка блоків підземного вилугування, що працюють як на стадії активного вилугування, так і на заключній стадії, дала змогу збільшити видобуток корисного компонента за рахунок підвищення дебіту розчинів і продовжити термін експлуатації блоків.

Спостереження за зміною технологічних показників блоків показали, що імпульсна обробка має стійкий ефект, який зберігається протягом тривалого часу, а збільшення дебіту відкачувальних розчинів не призводить до погіршення їх концентрації. Наведені вище дані підтверджуються відповідними документами.

Технічні засоби також застосовуються під час спорудження свердловин на етапі введення їх в експлуатацію з метою:

- розколювання свердловин та міжсвердловинного простору для очищення від твердих включень, що залишилися після буріння (глина, шлам та інші);
- зменшення приймальності свердловин у фільтровій зоні з метою тампонажу каналних потоків;
- відкриття відсутніх зон проникності у фільтровій частині свердловини після контрольної витратометрії.



ТЕХНОЛОГІЯ ДИЛАТАНТНОГО РОЗУЩІЛЬНЕННЯ ТА ПІДВИЩЕННЯ ПРОНИКНОСТІ ВИЛУГОВУВАНОВОГО МАСИВУ

ПЕРЕВАГИ ТЕХНОЛОГІЇ ДИЛАТАНТНОГО РОЗУЩІЛЬНЕННЯ

- ✓ **Управління фільтраційними характеристиками пласта.**
- ✓ **Вплив на привибійну зону та продуктивний пласт.**
Впливаємо не тільки на привибійну зону, а й на продуктивні пласти та віддалені його ділянки.
- ✓ **Радіальний вплив.**
Ефективний радіус горизонтальної дії – 300 м, зафіксований радіус поширення хвилі по пласту – 1200 м. Вказаний радіус впливу можливий при забезпеченні частоти удару 2000-4000 уд/хв та енергії удару – 294 Дж.
- ✓ **Цілеспрямоване селективне розущільнення.**
Вплив по вертикалі становить 0,5 м, що дає можливість обробляти тільки необхідні пласти.
- ✓ **Метод є екологічно чистим.**
Використання технології виключає застосування хімреагентів, що в свою чергу, виключає забруднення довкілля і надр. Мінімальні викиди CO².
- ✓ **Швидкість.**
Технологія не потребує значних часових та енергетичних витрат.
- ✓ **Унікальність технології.**
За результатами проведеного міжнародного пошуку технологія та обладнання із зазначеними технічними характеристиками є унікальними та єдиними у світі.

ТЕХНОЛОГІЯ ДИЛАТАНТНОГО РОЗУЩІЛЬНЕННЯ ТА ПІДВИЩЕННЯ ПРОНИКНОСТІ ВИЛУГОВУВАНОВОГО МАСИВУ

ВИКОРИСТОВУЮЧИ НАШУ ТЕХНОЛОГІЮ, ВИ ЗМОЖЕТЕ ПІДВИЩИТИ ВИДОБУТОК КОРИСНОГО КОМПОНЕНТУ ЗІ СВЕРДЛОВИН БЛОКУ, ЩО ПРАЦЮЄ НА СТАДІЇ АКТИВНОГО ВИЛУГОВУВАННЯ, А ТАКОЖ ВІДНОВИТИ ВИДОБУТОК ЗІ СВЕРДЛОВИН БЛОКІВ, ВИВЕДЕНИХ АБО ЧАСТКОВО ВИВЕДЕНИХ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ.

МИ ЩИРО СПОДІВАЄМОСЯ, ЩО РОЗРОБЛЕНІ ТА ВПРОВАДЖЕНІ В ЖИТТЯ ХВИЛЬОВА ТЕОРІЯ, ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОБЛАДНАННЯ СПРИЯТИМУТЬ ПІДВИЩЕННЮ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИДОБУТКУ ВАШОГО ПІДПРИЄМСТВА, А ЦЯ ІНФОРМАЦІЯ БУДЕ ДЛЯ ВАС ЦІКАВОЮ ТА КОРИСНОЮ.





ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ

«УКРАЇНСЬКА ІМПУЛЬСНА ІНДУСТРІЯ»

02225, М. КИЇВ, ВУЛ. ОНОРЕ ДЕ БАЛЬЗАКА, БУД. 4А

WWW.UII.UA

ADMIN@UII.UA

+38 066 796 8888