

Винахід відноситься до нафтогазовидобувної галузі, а саме до кислотних обробок свердловин.

Відомий спосіб кислотної обробки свердловин, що включає проведення кислотної обробки високопроникного пласта, його блокування сумішшю 50 - 95% розчину поліакриламід 1,5% концентрації і 5 - 50% розчину соляної кислоти 22% концентрації, проведення через заданий час (1 година), кислотної обробки низькопроникного пласта з наступним деблокуванням високопроникного пласта 15 - 20% розчином гідрооксиду натрію (Авт. св. СРСР №836340, кл. E21B43/27, 1981). Використання даного способу дозволяє провести кислотну обробку як високопроникного, так і низькопроникного пласта в умовах неоднорідного по проникності розрізу свердловини, що відповідно збільшує видобуток пластових флюїдів. Однак, вказаний спосіб має і деякі недоліки. По-перше, процес деблокування високопроникного пласта не завжди є ефективним, що пов'язано або із значним збільшенням проникності низькопроникного пласта, або з повною ізоляцією високопроникного пласта. У цьому випадку розчин лугу буде проникати в основному в низькопроникні пласти, де осаду поліакриламід не має, тобто він використовується нерационально. Особливо цей процес посилюється із зменшенням початкової проникності пластів. У цьому випадку використання суміші ПАА та HCL буде приводити до значного зниження проникності високопроникного пласта, аж до повного його блокування. А це відповідно не дозволить закачати у пласт хоча б невеликий об'єм розчину лугу і деблокувати його. Навіть у випадку наявності у блокуваного пласта деякої фільтрації процес деблокування буде проходити неповністю, що пов'язано із виносом осаду поліакриламід з порових каналів різного діаметру (відбувається повторне осадоутворення). По-друге, процес обробки займає тривалий час (як мінімум півтора-дві доби). По-третє, для деблокування пластів необхідно нагнітання додаткового розчину.

В основу винаходу було покладено завдання створити спосіб селективної кислотної обробки продуктивних шарів, в якому за рахунок використання нових реагентів та зміни технологічних режимів досягається можливість проведення більш ефективної обробки в умовах неоднорідного по проникності розрізу свердловини, особливо для пластів з невисокою початковою проникністю (менше 0,05мкд²).

Це досягається шляхом послідовного нагнітання у свердловину першої порції кислотного розчину, суміші соляної кислоти та полімеру "Полікар" при наступному співвідношенні компонентів у суміші, мас. %:

2 - 3% розчин полімеру "Полікар" на	
пластовій воді	20 - 80
10 - 36% розчин соляної кислоти	20 - 80

другої порції кислотного розчину, при цьому її нагнітання проводять зразу ж після нагнітання суміші кислоти та полімеру.

Використання запропонованого способу дозволяє проводити кислотну обробку одночасно і високо-, і низькопроникних пластів, забезпечує ефективне блокування і деблокування високопроникних пластів, зменшує тривалість проведення обробки, проводити деблокування пластів без нагнітання додаткових технологічних рідин. Так, при застосуванні запропонованого способу обробка високопроникного пласта досягається при нагнітанні першої порції кислотного розчину. За рахунок різниці у проникності між двома пропластками кислотний розчин, в першу чергу, буде проникати у високопроникний пропласток. Обробка низькопроникних пропластків досягається при нагнітанні другої порції кислотного розчину за рахунок блокування високопроникних пропластків сумішшю соляної кислоти та полімеру "Полікар". Як кислотний розчин може застосовуватись 10 - 20% розчин соляної кислоти, або глинокислотний розчин, що містить 5 - 20% HCl та 0,5 - 5% HF, або газокислотний розчин, або пінокислотний розчин.

Блокування високопроникних пластів досягається сумішшю, що містить 20 - 80% розчину полімеру "Полікар" (2 - 3%) на пластовій воді та 20 - 80% розчину соляної кислоти (10 - 36%). Полімер "Полікар" представляє собою радіомодифікований поліакриламід, який не здатний розчинятись у воді, а тільки набухає. За рахунок цього полімер "Полікар" не буде проникати у привибійну зону, а буде блокувати поступлення рідини із стовбура свердловини шляхом перекриття перфораційних отворів. Такий шлях забезпечує ефективність блокування за рахунок того, що для блокування перфораційних отворів потрібно менше полімеру, і не допускається проникнення полімерного розчину у поровий простір привибійної зони. Як результат цього високі показники відновлення проникності високопроникних пластів після їх деблокування.

Ефективне деблокування високопроникних пластів досягається, по-перше, за рахунок неглибокого проникнення полімеру у пласт, і, по-друге, воно відбувається зразу ж після припинення фільтрації рідини у пласт. Як згадувалось раніше, суміш полімеру "Полікар" та соляної кислоти за рахунок набухання полімеру не здатний проникати у привибійну зону, а накопичується у перфораційних отворах, куди фільтрується суміш. Завдяки цьому, проходить блокування високопроникних пропластків, куди в першу чергу спостерігається поглинання кислотного розчину. При припиненні фільтрації накопичений у перфораційних отворах полімер "Полікар" буде відходити від стінок і переходити в об'єм стовбура свердловини. Якщо в контакт з соляною кислотою полімер "Полікар" і буде утворювати осад, однак він буде відкладатись не у привибійній зоні, а у стовбурі свердловини, що не впливатиме на проникність пласта.

На ефективність блокування та деблокування високопроникних пропластків впливає також і рідина, в якій набухає полімер "Полікар". Так, у випадку набухання полімеру у прісній воді досягаються найбільші показники збільшення об'єму полімеру, що набух. Однак, при зміні мінералізації середовища (пластова вода, кислотний розчин) буде відбуватись і зменшення об'єму полімеру, що набух. А це відповідно буде зменшувати і ефективність блокування пропластка, так як частина порових каналів буде з'єднана із стовбуром свердловини. Щоб уникнути цього необхідно процес набухання полімеру "Полікар" проводити у пластовій воді. У цьому випадку зміна пластової води на кислотний розчин не спричинить до суттєвого зменшення об'єму полімеру, що набух.

Важливим фактором, що впливає на ефективність деблокування, є шлях за допомогою якого досягається деблокування. Так, у нашому випадку цей процес здійснюється самовільно при припиненні фільтрації, у пласт. У випадку відомого способу для цього потрібно нагнітання лужного розчину та його витримка у свердловині протягом доби. Прискорення процесу деблокування пласта після проведення обробки призводить до покращення її ефективності за рахунок своєчасного виносу продуктів реакції із пласта. Відповідно в загальному зменшується і час проведення способу по запропонованій технології (декілька годин проти півтора-двох діб у відомому способі). Ця економія у часі досягається за рахунок прискорення часу деблокування пласта.

Слід також відмітити, що відбувається і зменшення витрат на проведення обробки, так як відпадає необхідність у нагнітанні додаткового розчину хімреагента та його витримці у пласті. Відповідно відпадає необхідність і у використанні спеціальної техніки.

Таким чином, використання запропонованого способу дозволяє за рахунок наявності вищезгаданих позитивних властивостей отримувати додатковий видобуток нафти і газу.

Технологія проведення селективної кислотної обробки полягає в наступному. У свердловині проводять

підготовчі роботи. Завчасно готують необхідний об'єм 2 - 3% розчину полімеру "Полікар" у пластовій воді та кислотний розчин (наприклад, 10% розчин соляної кислоти). Після встановлення кругообігу рідини у свердловину нагнітають частину 10% розчину соляної кислоти. Не зупиняючи нагнітання кислотного розчину, у нього вводять необхідний об'єм 2 - 3% розчину полімеру "Полікар" на пластовій воді, після чого нагнітають решту кислотного розчину. Останню порцію кислотного розчину протискають у пласт протискувальною рідиною. Для деблокування високопроникних пластів по закінченню процесу нагнітання знижують тиск у свердловині, після чого її освоюють одним із відомих методів.

Суттєвими відмінностями запропонованого способу від відомого є:

- 1) як полімер на основі акриламідів використовується полімер "Полікар"
- 2) суміш соляної кислоти та полімеру "Полікар" взято при наступному співвідношенні компонентів: 20 - 80% розчину полімеру "Полікар" (2 - 3%) на пластовій воді і 20 - 80% розчину соляної кислоти (10 - 36%)
- 3) нагнітання другої порції кислотного розчину проводять зразу ж після нагнітання суміші кислоти та полімеру.

Порядок приготування запропонованих розчинів такий.

Приклад 1. У 19,4г (19,4 мас.%) пластової води засипають 0,6г (0,6мас.%) полімеру "Полікар". Розчин протягом 24 - 72 годин періодично перемішують до повного набухання полімеру. Після цього при перемішуванні (або нагнітанні у свердловину вводять 80г (80мас.%) 10% розчину соляної кислоти.

Приклад 2. У 48,75г (48,75мас.% пластової води засипають 1,25г (1,25мас.% полімеру "Полікар". Розчин протягом 24 - 72 годин періодично перемішують до повного набухання полімеру. Після цього при перемішуванні (або нагнітанні у свердловину вводять 50г (50мас.%) 20% розчину соляної кислоти.

Приклад 3. У 78,4г (78,4мас.% пластової води засипають 1,6г (1,6мас.% полімеру "Полікар". Розчин протягом 24 - 72 годин періодично перемішують до повного набухання полімеру. Після цього при перемішуванні (або нагнітанні у свердловину вводять 20г (20мас.%) 36% розчину соляної кислоти.

Приклад здійснення способу. Для проведення селективної кислотної обробки вибираємо типову свердловину. Вихідні дані: глибина свердловини - 2460м, інтервал перфорації - 2365 - 2440м, пластова температура - 53°C, експлуатаційна колона - 146мм, НКТ 73мм опущені до глибини - 2360м.

Геофізичними дослідженнями було встановлено, що інтервал перфорації характеризується двома пропластками, різниця між якими по проникності складає в середньому 2,8 рази. Для вирівнювання проникності двох пропластків проводимо обробку по запропонованій схемі.

Об'єм кислотного розчину повинен бути не меншим за об'єм попередньої обробки (наприклад, 18м³). Об'єм суміші повинен складати приблизно стовбура свердловини в зоні перфорації плюс деякий запас (наприклад, 2м³). Для цього завчасно готують 18м³ 10% розчину соляної кислоти та 2м³ 3% розчину полімеру "Полікар" на пластовій воді. Після проведення підготовчих робіт у свердловину послідовно нагнітають 4м³ 10% розчину HCL, суміш 2м³ 3% розчину полімеру "Полікар" та 4м³ 10% розчину соляної та решту 10м³ 10% розчину HCL. Кислотний розчин протискають у пласт пластовою водою. Після 10 - 15 хвилинної витримки свердловини для нейтралізації кислотного розчину тиск у свердловині зменшують до мінімально можливого. Свердловину освоюють шляхом спуску глибинного насоса та відкачки рідини.