

CEMENT SLURRIES WITH REGULATED RHEOLOGICAL PARAMETERS FOR CASING CEMENTING IN DRILLING HOLES

M. Rzepka, M. Kremieniewski

Oil and Gas Institute – National Research Institute

rzepka@inig.pl, kremieniewski@inig.pl

The article presents the rheological characterization of typical models of slurry used or suggested to usage in the holes drilled in Polish Lowlands and discusses issues related to the sealing off deep production casing.

The tested models of slurry were attenuated with 10% brine NaCl. The research included well-trying in industry cements and materials that modify the slurry parameters.

The rheological parameters was that the tested models of cement slurry are best characterized by the Bingham model and the Casson model (correlation rates – R for those models were the highest namely 0.99).

Laboratory tests were performed at temperature from 90 to 120°C and pressure from 60 to 70 MPa. Slurries recipes have been developed in the Institute of Oil and Gas in collaboration with Cementing Service Exalo Poland. The main components of slurries were: latex in an amount 20 – 25% (to prevent gas migration and reduce filtration), silica powder (raising the thermal resistance of cement stone at high temperature), hematite (weighting material added in an amount ranging from 30 to 110%) and mikrocement (sealing cement matrix). The G HRS cement was used as a binder. It meeting the requirements of PN-EN ISO 10426-1 “Petroleum and natural gas industries” – Cements and materials for well cementing. Developed slurries had a density ranging from 2050 to 2350 kg/m³, plastic viscosity about a hundred and dozens mPa.s, a thickening time between three and half to six hours. The slurries filtration were about 30 – 40 cm³/30 min. and free water was zero. Hardened cement slurries (paste) had high compressive strength (in most cases exceeding 30 MPa) and high adhesion to steel pipes. By carrying out detailed studies of fresh and hardened cement slurries and by implementing a numbers of tests related to the modification of better and better slurries recipes, quality of cementing deep production casing is being improved.

УДК 622.245.52

НОВИЙ СПОСІБ ЗАПОБІГАННЯ І ВИДАЛЕННЯ АСФАЛЬТЕНОСМОЛОПАРАФІНОВИХ ВІДКЛАДІВ

Якимечко Я.Я.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,

76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, e-mail: admin@nung.edu.ua, public@nung.edu.ua

Удосконалення технології підготовки високов'язкої нафти здійснюється включенням у технологічну схему кавітаційного пристрою, який містить у собі гідродинамічний кавітатор.

Коли зі свердловини на денну поверхню почне поступати суміш високов'язкої нафти внаслідок зниження температури її густина збільшиться. Щоб запобігти інтенсивному відкладанню на внутрішній поверхні стінок трубопроводу АСПВ і змінити їх в'язкість, виникає необхідність у додатковій обробці цієї суміші. Це можна зробити за допомогою кавітаційного пристрою, який змонтований на приймальній ємності. Застосування цього пристрою також дасть змогу зменшити дію факторів, що зумовлюють утворення асфальтеносмолопарафінових відкладів на нафтовидобувному обладнанні. Принцип роботи кавітаційного пристрою такий.

Включають в роботу поршневий насос і видобута високов'язка суміш з нижньої частини приймальної ємності подається до кавітаційного пристрою. Ця суміш потрапляє в камеру закручування гідродинамічного кавітатора, в якій при проходженні робочої рідини з неї виділяються бульбашки газу, а на виході з камери при проходженні рідини через ступінчастий дифузор ці бульбашки під дією зовнішнього тиску лускають. Час існування каверн і газових пустот

визначається швидкісним напором рідини на виході з пульсатора (кавітатора). При високій швидкості обертання потік рідини спочатку закручується, потім звужується. В процесі звуження потоку значно зростає окружна складова швидкості, виникають центробіжні сили, які створюють у вихідному каналі насадки тонку плівку кільцевої форми перерізу. Дана плівка, виходячи з насадки, розпадається на дрібні краплини. Вздовж вісі насадки створюються газовий вихор, подібно до вихрової каверни, яка утворюється при витіканні закрученої рідини з ємності через отвір. Таким чином, вихідний отвір насадки заповнений кільцевим потоком тільки на периферії, а центральна частина перерізу заповнена газовим вихором з тиском меншим за атмосферний. При виході бульбашок в зону позитивного тиску, проходить зміна тиску в потоці робочої рідини і бульбашки лускають, а робоча рідина потрапляє у вигляді мікроструминок в заглиблення і прорізає бульбашку з великою швидкістю, створюючи потужні мікропотоки, які подібні до кумулятивних струменів. Таким чином, потік високов'язкої нафти проходить кавітаційно-імпульсну обробку і завдяки цьому нагрівається, понижуючи свою в'язкість. При нагріванні нафти розтоплюються парафінові включення. Це позитивно відображається на прокачуваності нафти і зменшує ймовірність закупорювання парафіном каналів і отворів наземного і свердловинного обладнання. Під час кавітації у нафті виникають знакозмінні тиски, що сприяє розриву безперервного ланцюжка високов'язкої нафти, руйнуючи зв'язки між окремими частинками молекул [5-7].

Встановлено, що включення кавітаційного пристрою у технологічну схему підготовки високов'язкої нафти до транспортування дає можливість руйнувати механічну структуру нафти. Тобто, нафта розріджується і підігривається перед подачею її у трубопровід для транспортування її на пункт збору. Це є позитивним фактором і дозволить зменшити відклади АСПВ на внутрішніх стінках трубопроводу і збільшить прокачуваність нафти.

Використані літературні джерела:

1. Мищенко И. Т. Основные факторы, осложняющие процесс добычи нефти [Текст] / И. Т. Мищенко. // Тр. ин-та – М., МИНГП им. И.М. Губкина, – 1982. – Вып. 165. – С. 5-14.
2. Якимечко Я.Я. Деякі концепції видобування високов'язких вуглеводнів [Текст] / Я.Я. Якимечко // Нафта і газ України-2000: матеріали 6-ої міжнар. наук.-практ. конф., 31 жовтня-3 листопада 2000 р. – Івано-Франківськ, 2000. – Т.2. - С. 212-213.
3. Волков Л.Ф. Добыча и промысловый сбор парафинистых нефтей [Текст] / Л.Ф. Волков, Я.М. Каган, В.Х. Латыпов // – М. : Недра, 1970.
4. Минеев Б.П. Два вида парафина, выпадающего на подземном оборудовании скважин в процессе добычи нефти [Текст] / Б.П.Минеев, О.В.Болигатова // Нефтепромышленное дело. – 2004.– № 12, с. 41 – 43.
5. Патент 36439А Україна, МКП В06В1/20. Гідродинамічний кавітатор [Текст] / Р.С. Яремійчук, Т.Р. Шандровський, Я.Я. Якимечко; заявники і патентовласники: Р.С. Яремійчук, Т.Р. Шандровський, Я.Я. Якимечко. - № 99126895; заявл. 17.12.1999; опубл. 16.04.2001, Бюл. № 3.
6. Якимечко Я.Я. Стендові випробування гідродинамічного пристрою-пульсатора та його вплив на параметри товарної нафти [Текст] / Я.Я. Якимечко // Нафтова і газова промисловість. – 2009. - № 5-6. – С. 16 – 17.
7. Якимечко Я. Я. Вплив пульсацій тиску, створених гідродинамічним кавітатором, на параметри нафти [Текст] / Я. Я. Якимечко, Я. М Фем'як., С. О. Овечкий, І. Я. Яремко // Тези допов. і повідомл. міжнар. наук.-техн. конф. «Нафтогазова енергетика – 2011», м. Івано-Франківськ, 10-14 жовтня 2011 р. – Івано-Франківськ.: вид-во ІФНТУНГ, 2011. – С. 48.