

УДК 622.276;504.75.06

**ОЧИСТКА И УТИЛИЗАЦИЯ СТОЧНЫХ ВОД ПРИ ДОБЫЧЕ
ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМЫХ ЗАПАСОВ УГЛЕВОДОРОДОВ
НА ТЕРРИТОРИИ ФЕДЕРАТИВНОЙ РЕСПУБЛИКИ НИГЕРИИ**

**TREATMENT AND REUSE OF WASTE WATER DURING PRODUCTION OF
HARD TO RECOVER RESERVES ON THE TERRITORY OF
FEDERAL REPUBLIC OF NIGERIA**

Нвизуг-Би Лейи Ключерт

Аспирант.
Кубанский государственный
технологический университет
Тел.: +7(861) 233-84-30
kluivert_dgreat@mail.ru

Савенок Ольга Вадимовна

доктор технических наук, доцент.
Кубанский государственный
технологический университет
Тел.: +7(861) 233-84-30
olgasavenok@mail.ru

Аннотация. Высокая плотность, вязкость, высокие концентрации металлов (в частности, Никеля и Ванадия) и Серы являются физическими и химическими свойствами тяжелой нефти, что делает их сложно и дорого добывать, транспортировать и модернизировать. Экологические проблемы тяжелых нефтей также вытекают из этих свойств, а также большого количества энергии и воды, необходимых для добычи и модернизации технологии, а также большого количества отходов и побочных, твердых продуктов, воды и выбросов в атмосферу, нуждающихся в очистке и утилизации. Сточные воды всегда в высоких концентрациях неорганических солей, металлов, углеводородов и органических кислот. Если сбрасываются без очистки в поверхностные воды, они могут вызвать экологический ущерб. Большинство сточных вод после очистки либо закачиваются в непроизводимый пласт или используются для повышения нефтеотдачи в пласте (EOR) с помощью некоторых технологий, таких как циклического пара стимуляции (CSS) и метод парогравитационного дренажа (SAGD).

Ключевые слова: металлы, технология, экология, ущерб, тяжелая нефть, сточные воды, поверхностные воды, паровой вспомогательный дренаж под силой тяжести, повышение нефтеотдачи, циклический пар стимуляции.

Nwizug-bee Leyii Kluivert

Postgraduate student.
Kuban State University of Technology
Ph.: +7(861) 233-84-30
kluivert_dgreat@mail.ru

Savenok Olga Vadimovna

Doctor of Technical Sciences,
Associate Professor.
Kuban State University of Technology
Ph.: +7(861) 233-84-30
olgasavenok@mail.ru

Annotation. High density, viscosity, high concentrations of metals (in particular nickel and vanadium) and Sulphur are the physical and chemical properties of the heavy oil, which makes them difficult and expensive to produce, transport and upgrade. Ecological problems of heavy oils also stem from these characteristics, as well as large amounts of energy and water needed for production and upgrading technologies, as well as large amounts of waste, solids, water and air emissions, requiring treatment and disposal. Waste water is always in high concentrations of inorganic salts, metals, hydrocarbons and organic acids. If discharged untreated into surface waters, they can cause environmental damage. Most waste water after cleaning, are pumped into the formation or used for enhanced oil recovery in the reservoir (EOR) using several technologies such as cyclic steam stimulation (CSS) and the auxiliary steam by gravity drainage (SAGD).

Keywords: metal, technology, ecology, damage, heavy oil, waste water, surface water, steam auxiliary drainage by gravity, enhanced oil recovery, cyclic steam stimulation.

В пласте, тяжелые нефти всегда содержат воды, которые мигрируют и накапливают. Несколько технологий повышения нефтеотдачи пластов включают закачивание воды или пара в пласт или производства большого количества песка, содержащих эмульсии вода-в-нефти. Эта закачка может выделяться водой с тяжелой нефти и, следовательно, называется пластовой воды. Вода чередуется с газом (WAG) и в настоя-

щее время оценивается для производства менее вязких тяжелых нефтей из месторождения западной сакских и Шредер Блуфф на северном склоне Аляски, США. Заводнение, газлифт, добычи нефти порой и комбинации этих процессов могут быть применены для добычи тяжелых нефти. Заводнение и газлифт были использованы в течении многих десятилетий по производству тяжелой нефти (4–18° API) из различных водоемов озера Маракайбо, в области западной Венесуэле. Месторождение Грана в норвежском секторе северного моря использует комбинацию закачки воды (заводнением) и газа под давлением и подъема по производству тяжелой нефти из пласта низкого давления на глубине 1700 м ниже морского дна в воде, глубина 128 м [1, 3].

Циклическая паровая стимуляция (CSS) была использована в течении многих лет в Канаде и в Венесуэле для повышения добычи традиционных и тяжелой нефти со средней вязкостью из пласта. В CSS, пар подается под высоким давлением и температурой в одной скважине, часто в течении нескольких недель, затем, пласт замочит в течении нескольких недель и следовательно, производства горячих жидкостей. Этот пар стимулирующий цикл может потребовать 50 дней к 2 годам, чтобы закончить и может повторяться несколько раз в течении жизни скважины. Пар вспомогательный дренаж по силе тяжести является наиболее широкую, используемую технологию в Канаде. Метод парогравитационного дренажа (SAGD) включает бурение паром горизонтальных скважин, разделенных по вертикале на около 4 до 5 м в нижней части толстого неконсолидированного пласта песчаника. Пар, иногда с инертным газом или углеводородным растворителем, вводят непрерывно в верхнюю часть скважину. Сочетание горячего пара и газа, выделившегося из пласта, жидкость поднимается из-за их низкой плотности, тяжелые нефти стекают вниз к эксплуатационной трубе, где она определена и выкачивается на поверхность. Количество полученной воды восстановленного с помощью метода парогравитационного дренажа (SAGD) также часто равно или больше, чем пар вводимого для повышения нефтеотдачи [1, 4].

Вода которая производится из пласта тяжелой нефти, содержит сложную смесь органических и неорганических химических веществ. Ароматические углеводороды, полярные органические соединения (фенолы и органические кислоты, часто в большом объеме). Нафтеновые кислоты (алкил замещенного, ациклические, циклоалифатические, карбоновые кислоты) часто в большом объеме в тяжелых нефтях. Пластовые воды, сточные воды которые связаны с тяжелой нефтью и битума модернизируют. Ароматические углеводороды и нафтеновые кислоты являются токсичными для водных организмов и должны быть удалены из сточных вод перед повторным использованием. Сточные воды содержат более концентраций тяжелых нефтяных неорганических солей, чем морская вода; Концентрация NaCl, наиболее распространенного соли, находятся в диапазоне от 20000 до 60000 мг / л. Некоторые полученные воды, особенно те, которые связаны с тепловым методом увеличения нефти, содержат высокие концентрации сульфида. Соли и сульфид должны быть удалены перед тем как сточные воды закачиваются для повышения нефтеотдачи пластов, используемых для генерации пара, или утилизировать на поверхности или обратной закачки в невозникновенном пласте [1, 5].

Для управления производства и процесса вод от добычи тяжелой нефти и модернизации, принимают многих опций. Наиболее подходящий вариант для определенного места зависит от качества воды для сточных вод, расположения сайта, местных нормативных требований, технической осуществимость, стоимости и наличия местной инфраструктуры и оборудования. Наиболее распространенные альтернативы, используемых сегодня включают в себя:

1. Подземная закачка;
2. О их минимизации;
3. Выполнять в поверхностных водах; и
4. Полезное, повторное использование [1].

Стратегии для производства воды минимизацией включают:

- Механическая блокировка;
- Двойное закачивание скважин;
- Воды запорным химических веществ;
- Внизу разделения воды.

Механические устройства и методы строительства может использоваться для предотвращения или уменьшения объема поступающей воды. Использование упаковщиков, вилок и цемента может снизить производство из зоны воды.

Горизонтальные скважины, если тщательно расположены над зоной воды, не будут производить много воды, если пластового давления проверяется и контролируется для предотвращения воды, поступающей к трубу производства, если производства воды увеличивается, потому что вода идет вокруг трубы производства, добычи нефти иногда может быть повышена и производство воды будет снизиться на завершение колодец с двух отдельных труб строк и насосы. Окончания первичного завершения осуществляется на глубине где есть сильные добычи нефти а вторичное завершение делается ниже в интервале где есть производство сильных вод. Два завершений разделяются упаковщиком. Нефти, собранные выше упаковщика производятся на поверхность и воды, собранных ниже упаковщика впрыскивается в глубокий пласт. Удаление воды снизу в зону производства нефти предотвращает воды к зоне производства нефти.

Подземная закачка: Химические вещества могут быть закачены в пласт чтобы уменьшить производство воды, сохраняя при этом добычи нефти. Большинство закачки химических веществ являются полимерных гелей или предварительно гели. Вводят гели введите трещин и пути, которые вода вытекает и вытесняет. Когда гель устанавливает в трещинах, поток воды уменьшается или остановлены, но поток нефти не мешают. Полиакриламид, микробные продукты и лигносульфонаты используются как гели. Эта стратегия может повредить скважину и, таким образом, следует использовать с осторожностью или изначально в скважину, которая должна быть закрыт из-за избытка воды производства.

В большинстве стран мира большая часть добываемой воды, образующиеся в нефтяных и газовых скважин на суше повторно вводят метод увеличения нефти. В Калифорнии, где значительная часть управления наземной добычи тяжелой нефти, есть почти 25000 добываемых вод нагнетательных скважин.

Сточные воды являются сложные смеси растворенных химических веществ. Основные компоненты этих сточных вод включают в себя:

- Водные компоненты.
- Дисперсионные капельки масла.
- Распущенные, нефтяные углеводороды и связанные с таким веществом, как фенолы и нафтенновые кислоты.
- Подвесные твердые вещества, например продукты коррозии, частицы песка, глины.
- Распущен неорганических солей.
- Растворенных газов, например, CO_2 , H_2S , CH_4 .
- Бактериальной частицы.
- Добавки, например, химия для обработки воды, кислот, щелочей).

Часто необходимо рассматривать этих сточных вод перед закачкой или поверхностного стока, чтобы избежать вредного воздействия химических веществ в отходах которые могут повлиять отрицательно на принимающей среде. Цель очистки воды, предназначена для пласт или поверхности утилизации является удалением твердых и неводных жидкостей из сточных вод, включая диспергированной нефти, взвешенных твердых частиц, весы и бактериальных частиц, а также агрессивных газов, таких, как CO_2 и H_2S . Опыт работы с добываемой воды очисткой для удаления показал, что если удаляется диспергированной нефти, концентрации растворенных углеводородов сводятся к допустимым уровням. Если очищенные сточные воды предназначены для удаления с поверхности воды, корзины для генерации пара, для различных тепловых технологий методов увеличения нефти или пласт в пласт воды наводнением, большинство растворенных солей также должны быть удалены.

Различные технологии обработки предназначены для удаления взвешенных веществ, растворенных солей и углеводородов от добываемой воды. Технология очистки должны быть приспособлена к свойству добываемой воды и предполагаемой, конечной, очищенной воды. Взвешенных веществ в сточных водах, тяжелой нефти могут быть удалены путем разделения гравитации, центрифугирования и фильтрации.

Литература:

1. Джерри М. Экологические вызовы тяжелой нефти: Управление жидкими отходами / М. Джерри, Р. Хагеман; Научно-исследовательский центр Статойл. – 2007. – С. 1–4.
2. Uzoegbu U.M. Поколение нефти в емкости маастрихта углей из бассейна Анамбра / U.M. Uzoegbu, U.A. Ekeleme, U.A. Uchebo. – Нигерия, 2014. – С. 1–2.
3. Alboudwarej X. Тяжелая нефть, месторождение нефти / X. Alboudwarej, Дж. Феликс, С. Тейлор и др. – Обзор. – Лето, 2006. – С. 34–53.
4. Partidas C.J. Микробы – помощь в добыче тяжелой нефти в Венесуэле / C.J. Partidas, G. Trebbau, T.L. Smith // Нефть и газ. – 15 июня 1998. – С. 62–64.
5. Рей Г.Дж. Хэмпсон. Социологическое исследование в разработке и осуществлении скважин подводной добычи в месторождении Капитана / Рей Г.Дж. Хэмпсон. – Ричардсон, Штат Техас, 2004. – С. 82–93.

References

1. Gerry M. Environmental challenges of heavy oil: Management of liquid waste / M. Gerry, R. Hageman; Research center Statoil. – 2007. – P. 1–4.
2. Uzoegbu U.M. Generation of oil in the capacity of Maastricht of coals from the pool of Anambra / U.M. Uzoegbu, U.A. Ekeleme, U.A. Uchebo. – Nigeria, 2014. – P. 1–2.
3. Alboudwarej X. Heavy oil, oil field / X. Alboudwarej, J. Felix, S. Taylor, etc. – the Review. – Summer, 2006. – P. 34–53.
4. Partidas C.J. Microbes – the help in production of heavy oil in Venezuela / C.J. Partidas, G. Trebbau, T.L. Smith // Oil and gas. – June 15, 1998. – P. 62–64.
5. Ray G.J. Hempson. Sociological research in development and implementation of wells of underwater production in a field Captain / Ray G.J. Hempson. – Richardson, State of Texas, 2004. – P. 82–93.