



Рис. 2. Сравнение экспериментальных и расчетных значений обводненности нефти на выходе из ТФС

На основании полученной модели проведен анализ влияния на процесс обезвоживания таких технологических параметров, как температура, давление и расход сырья. Было установлено, что с увеличением температуры от 12 до 26 °С обводненность уменьшилась с 2,6 до 1,8%, с увеличением расхода сырья остаточная обводненность возрастает, а давление не оказывает существенного влияния на процесс обезвоживания нефти. Проведенные исследования позволяют рекомендовать оптимальные режимы работы УПН, что в целом способствует повышению эффективности технологии подготовки нефти.

Литература

1. Верчижинская С.В., Дигуров Н.Г., Синицин С.А. Химия и технология нефти и газа. — М.: Форум, 2009. - 251 с.
2. Тарасов М.Ю., Зырянов А.Б., Зобнин А.А., Промысловые исследования обезвоживания нефти в нефтегазодоразделителях с подогревом продукции//Нефтяное хозяйство. — М., 2012.-№5.-с.96-98.
3. Ушева Н.В., Кравцов А.В., Мойзес О.Е., Кузьменко Е.А. Моделирование технологии промышленной подготовки нефти//Известия ТПУ. – Томск, 2005.-№4.-с.127-131.

ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННОГО ГРУНТА

Е.Е. Печенов

Научный руководитель доцент А.И. Левашова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Актуальностью данной темы является неблагоприятная экологическая обстановка в условиях нефтезагрязнения окружающей среды. Одной из проблем защиты природной среды при нефтедобыче является ликвидация нефтяного загрязнения почвы. Нефть и нефтепродукты нарушают экологическое состояние почвенных покровов и в целом деформируют структуру биоценозов. Устранение разливов нефти позволяет значительно улучшить санитарное состояние не только на территориях, непосредственно прилегающих к технологическим объектам, но и окружающей среды - воздуха и воды [1, 2, 3].

Целью работы является исследование модельных смесей нефтезагрязненного грунта и изучение влияния нефтезагрязнения на ферментативную активность и биодеструкцию почвы.

Для опыта была взята проба нефти Казынского месторождения Томской области (легкая нефть) с вязкостью 1,6769 мПа*с, и плотностью 0,789 г/см³ при 20 °С. Ферментативная активность почвы определяется методами определения активности каталазы, дегидрогеназы, пероксидазы и полифенолоксидазы. Объекты исследования и их основные параметры представлены в таблице. В 2 емкости с плодородной почвой массой 0,465, 0,425 кг вносили пробы нефти в концентрации 35, 75 г/кг. В отдельной емкости с нефтезагрязненной почвой в концентрации 15% провели посев газонной травы, в концентрации 1,6 г/кг почвы. В течение 30 суток в емкостях с почвой поддерживалась постоянная влажность 30 % и систематически проверялась ферментативная активность аборигенной микрофлоры: каталазная, дегидрогеназная, полифенолоксидазная и пероксидазная активность ферментов [4,5]. После загрязнения почвы нефтями различных концентраций наблюдается снижение численности всех исследованных групп микроорганизмов. Это связано с гибелью неустойчивых групп почвенной микрофлоры, что происходит в результате токсического действия нефти. То же самое происходит и с активностью почвенных ферментов. Уже после 20 суток деструкции идет рост ферментов, это объясняется тем, что начинается процесс интенсивного биоокисления групп УВ в нефтезагрязненной почве. Процент деструкции

УВ загрязняющий нефти в почве, определялся методом экстракции на приборе Сокслета после 30 суток. Общая концентрация загрязнения почвы нефтью за 30 суток показана в табл.

Таблица

Общая концентрация загрязнения почвы нефтью за 30 суток

Исследуемые параметры	Исходное загрязнение	30 суток
Содержание нефти в почве г/кг (7%)	70	49 (-30%)
Содержание нефти в почве г/кг (15%)	150	111 (-26%)
Содержание нефти в почве г/кг (15%) (Фиторемедиация)	150	73 (-48,7)

Оценка процессов биодegradации показала, что утилизация нефти Казынского месторождения Томской области за 30 суток (7% и 15% концентрации загрязнения) составила 49 г/кг (30%) и 111 г/кг (26%). В первые 15–25 суток идет постепенное возрастание всех исследуемых ферментов, это объясняется тем, что происходит процесс адаптации микроорганизмов и вследствие почвенных ферментов. Активный рост исследуемых ферментов приходится с 20-х по 30-е сутки данного исследования. Именно в этот период времени и происходит активное окисление углеводородов нефти микроорганизмами. По данным ИК спектроскопии в конце опыта во всех исследованных пробах нефтезагрязнения увеличивается содержание альдегидов, кетонов, спиртов, сложных эфиров, кислот, которые являются промежуточными продуктами метаболизма при биохимическом окислении нефти. Полностью элиминировали парафины с длиной цепи C_9-C_{14} , на 75-90 % уменьшилось содержание углеводородов с длиной цепи $C_{15}-C_{34}$, как в нефтезагрязненной почве в концентрации 7%, так и в 15% концентрации нефтезагрязнения. В процессе фиторемедиации процент биоокисления за 30 суток (15% концентрации загрязнения) составил 73 г/кг (48,7%). Максимальное снижение на 48,7% от общей концентрации нефтезагрязнений получено в процессе фиторемедиации. В процессе комплексной рекультивации общая концентрация загрязняющей нефти за 30 суток понизилась от 15 до 7,3 %, по сравнению с контрольной концентрацией нефтезагрязнения 15%. Полученные результаты позволяют заключить, что активизация местной микрофлоры с помощью растений может быть достаточно эффективным и экономичным способом биоочистки нефтезагрязненных территорий.

Литература

1. Тимергазина И.Ф., Переходова Л.С. К проблеме биологического окисления нефти и нефтепродуктов углеводородокисляющими микроорганизмами // Нефтегазовая геология. Теория и практика, 2012. – Т.7. – №1. – http://www.ngtp.ru/rub/7/16_2012.pdf
2. Нечаева И.А. Биодegradация углеводородов нефти психротрофными микроорганизмами-деструкторами: Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биол. наук: 03.00.16. – Пушино, 2009. – 175 с.: ил. РГБ ОД, 61 09-3/424.
3. Ивасишин П.Л. Рекультивация нефтезагрязненных земель и водоемов при помощи биоразлагающих сорбентов // Бурение и нефть, 2012. – № 6/7. – С. 94 – 97.
4. Лабораторное руководство по хроматографическим и смежным методам / Ред. О. Микеша. — М. : Мир, 1982. Ч. II. 381 с.
5. Ф.Х. Хазиев Ферментативная активность почв. — М.: Наука. 1967. 180 с.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ СЕПАРАЦИИ ГАЗА С УЧЕТОМ ДИНАМИКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

М.О. Писарев, И.М. Долганов, Е.В. Бешагина

Научный руководитель профессор Е.Н. Ивашкина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В настоящее время существуют большое число компьютерных моделирующих систем, способных определять оптимальные технологические показатели работы установки низкотемпературной сепарации (НТС) в зависимости от предъявляемых требований к качеству готового продукта. Однако ни одна из них не способна в режиме реального времени отображать переходные процессы в аппаратах при изменении управляющих параметров (положение задвижек, расход теплоносителя и т.д.). Под переходными процессами понимаются изменения параметров работы оборудования установки НТС во времени, при переходе из одного стационарного режима (соответствующего предыдущим значениям управляющих параметров) в другой (соответствующий новым значениям управляющих параметров).

Кроме того, до настоящего времени не было предложено моделирующих систем, которые способны прогнозировать режимы работы основных аппаратов технологической схемы установки НТС с учетом переходных процессов при изменении состава поступающего на установку углеводородного сырья и технологических параметров ее работы.

Важной задачей при проектировании и управлении установкой является снижение времени протекания переходных процессов и выравнивание возможных отклонений работы аппаратов при смене рабочих режимов.

Таким образом, целью работы являлось создание нестационарных математических моделей аппаратов, входящих в технологическую схему установки низкотемпературной сепарации газа, способных имитировать