

ОЧИСТКА НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД С ПРИМЕНЕНИЕМ ПОЛИМЕРНОГО СОРБЕНТА «УНИСОРБ-БИО»

Чудинова Е.М

Научные руководители – доцент Колова А.Ф., доцент Пазенко Т.Я.
Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

Известно, что сорбционная очистка сточных вод (СВ) от нефти позволяет достичь требуемых нормативов на сброс в водоемы хозяйственно-питьевого и рыбохозяйственного назначения, но из-за высокой стоимости и трудности регенерации сорбента метод используется, в основном, на стадии доочистки.

На кафедре «Водоснабжение и водоотведение» были проведены исследования, направленные на выявление возможности использования полимерного сорбента «УНИСОРБ-БИО» в качестве фильтрующей загрузки фильтров при доочистке поверхностного стока нефтеперекачивающих станций.

Сорбент разработан ООО «НПФ Экосорб» г. Красноярск. По данным фирмы-разработчика основной областью применения сорбента являются предприятия нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности; предприятия магистральных нефтетрубопроводов и продуктопроводов;

Сорбент «УНИСОРБ-БИО» отличается от других полимерных сорбентов тем, что заселен нефтеусваивающей микрофлорой, которая обеспечивает в короткий срок высокую степень деструкции всех видов фракций нефти. Эффективность разложения нефти и нефтепродуктов на 30-35% выше, чем у известных ранее способов. Сорбент не оказывает вредного воздействия при открытом контакте человека с ним. В процессе эксплуатации не выделяет в окружающую среду ядовитых и токсичных веществ. Работа с ним не требует специальных мер предосторожности.

Сорбционные характеристики сорбента представлены в таблице 1.

Сорбционные характеристики полимерного сорбента «УНИСОРБ-БИО»
Табл. 1.

| Вещество | Плотность вещества, г/см | Равновесная сорбционная емкость, г/г | Величина сорбции, % от равновесной емкости за время | |
|----------------|--------------------------|--------------------------------------|---|------|
| | | | 15с | 2с |
| Нефть | 0,85 | 28-43 | 15,4 | 43,5 |
| Дизтопливо | 0,835 | 36-54 | 17,7 | 48,2 |
| Моторное масло | 0,905 | 39-63 | 13,6 | 35,7 |
| Мазут | 0,96 | 15-20 | 11,8 | 32,4 |

Фирмой-разработчиком сорбент рекомендуется использовать в основном для рекультивации загрязненных нефтью земель и сбора разливов нефти с водных поверхностей.

Нами была сделана попытка использования сорбента в качестве фильтрующей загрузки с его последующей почвенной утилизацией. Возможность почвенной утилизации обусловлена способностью сорбента «УНИСОРБ-БИО» к биоразлагаемости и биологической безопасности. Кроме того, он является стимулятором роста растений, структурообразователем и мелиорантом почвы с одновременным кондиционированием кислорода в грунт.

Для установления расчетных параметров фильтров была определена его динамическая обменная емкость до проскока в очищенную сточную воду нефтепродуктов в количестве 1 мг/л.

Исследование сорбента проводилось в лабораторных условиях на модельной сточной воде. Для приготовления модельного стока к 10 л горячей водопроводной воды добавляли 12,2 мл нефти Куюмбинского месторождения с плотностью 0,817 г/см³. Вес нефти 9,97 г. Концентрация в сточной воде ~ 1 г/л.

Воду отстаивали в течение 1,5 ч., чтобы смоделировать процесс очистки стока в нефтеловушке. Образовавшуюся пленку снимали с поверхности с помощью исследуемого сорбента. Расход сорбента составлял 3÷5 г на 10л модельной воды. Отстоянную сточную воду фильтровали через фильтр с загрузкой из исследуемого сорбента со средней скоростью ~ 0,5 м/ч.

Анализ нефтепродуктов проводили фотоколориметрическим методом. Обработка опытных данных осуществлялась с применением программы Excel.

Результаты исследований представлены на рисунке 2 в виде графических зависимостей.

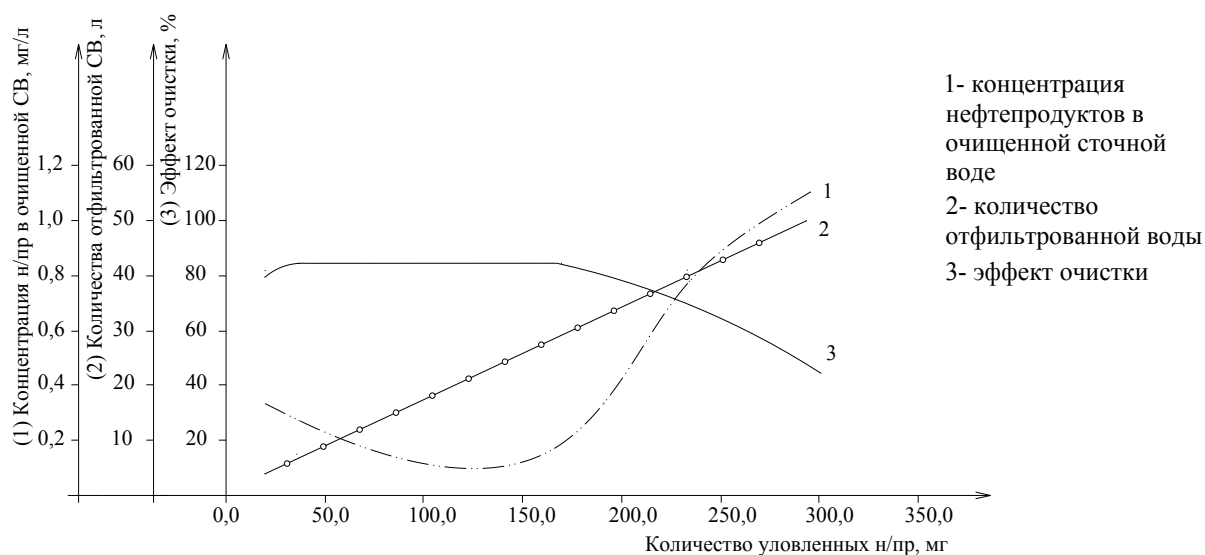


Рис 2. Графики зависимостей концентрации нефтепродуктов в очищенной СВ, эффекта очистки и количества профильтрованной воды от количества уловленных нефтепродуктов.

Как видно из приведенных кривых, эффект очистки от нефтепродуктов составляет 90-99% при количестве профильтрованной воды 103 объема на единицу объема фильтрующей загрузки. При дальнейшей фильтрации эффект очистки снижается.

Падение кривой 1 и рост кривой 3 в начале процесса фильтрации обуславливается постепенным набуханием сорбента.

Выводы: в результате проведенных исследований определена динамическая емкость сорбента до проскока 1 мг/л нефтепродуктов в очищенную сточную воду, которая составила 51, 75 кг/т загрузки или 0,95 кг/м³ загрузки при средней скорости фильтрации 0,5 м/ч.

Данные, полученные в ходе исследования, были использованы при расчете и конструировании сорбционных фильтров для доочистки сточных вод нефтеперекачивающих станций.