

2. Онищенко Г.Г., Новиков Ю.А., Авалмани С.Л., Буштуева К.А. Основы оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду Под ред. Рахманина Ю. А., Онищенко Г. Г. Москва, НИИ ЭЧ и ГОС. 2002. – 408 с.
3. Энциклопедия Барнаула / Под ред. Скубневского В. А.. — Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2000.
4. Компания «Гейзер» [Электронный ресурс]: описание продукции компании/ фильтры – Калуга, 2013. – режим доступа: <http://geizer-kaluga.ru> , свободный.
5. СанПиН 2.1.4.1175-02. Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников.- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 19 марта 2002 г. N 12 «О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества. СанПиН 2.1.4.1116-02»

Автоматизированная установка для отчистки углеводов

А.А. Юркин, В.А. Бокор, В.Е. Ошлыков, П.С. Харитонов
Yurkin0660@mail.ru

Научный руководитель: к.х.н., доцент каф. ТХНГ, Чухарева Н.В., ТПУ

Современное развитие нефтяной отрасли предполагает наличие ресурсоэффективных технологий, которые базируются на технических, экономических и экологических принципах. Нарушение технологических режимов транспортировки углеводов может привести к невосполнимым потерям природных ресурсов и нанести существенный экологический ущерб. Поэтому международные экологические стандарты ИСО 14000 предполагают повышенные виды ответственности к предприятиям, допустившим указанные нарушения [1]. Тем не менее, нефтяные компании ежегодно несут серьезные финансовые затраты, связанные с аварийными или чрезвычайными ситуациями при транспорте нефти и нефтепродуктов [2]. В связи с вышеуказанным, возникает необходимость в совершенствовании существующих и разработке новых эффективных и быстрореализуемых технологий локализации и утилизации нефтяных разливов.

Ежегодный объём, поступающих на утилизацию углеводов с загрязнениями, требует развития высокоэффективных, недорогих и экологически безопасных технологий, которые базируются на различных физико-химических методах разделения.

В настоящее время существуют как зарубежные, так и Российские аналоги по очистке/утилизации нефтезагрязнений или нефтешламов. Проведённый литературный анализ позволил выявить наиболее востребованные технологии, разработанные российскими производителями (ООО ПКФ «Авантаж», [ООО «Спецавтоком»](#), [ЗАО «РусЭкоПроект»](#)) и зарубежными производителями (ООО «Alfa laval», AG «MOG») [3-6].

Как одно из наиболее успешных решений, с точки зрения технической базы и экономической выгоды, была выбрана действующая шведская установка компании

«Alfa laval», её основные характеристики представлены в таблице 1. Все расчёты были выполнены для одного месяца работы при пятидневном графике и обычной рабочей смене (восьмичасовой рабочий день), в расчётах использовались текущие цены на переработку жидкого нефтешлама, который является недорогостоящим для переработки продуктом, с ценой, находящейся в пределах 1250 руб/м³.

Таблица 1

Характеристики установки компании «Alfa laval»

Название компании	Мощность	Цена	Производительность	Методы очистки
ООО «Alfa laval»	45 кВт	13 000 000	9 м ³ /ч	Физ-хим-био.
Цена блока	Цена работы (сеть)	Цена работы (поле)	Полная прибыль	Время окупаемости
	36 956		1 800 000	7,2 мес.

Достоинствами шведского проекта являются высокое качество утилизации любых нефтепродуктов, его соответствие всем современным экологическим стандартам, высокая надежность и гарантированная техническая поддержка от производителя. Тем не менее, имеются недостатки, а именно: невозможность регенерации исходного сырья, что в свою очередь, оправдано высокой производительностью, а также необходимость в расходных материалах (картриджи для фильтров, культивируемые штаммы микроорганизмов и химические реагенты).

Исходя из достоинств проекта компании «Alfa laval», учитывая его недостатки, авторами была предпринята попытка создания технологии импортозамещения (моделирование новой установки), с учётом перечисленных особенностей.

Проведенные расчеты, основанные на затратах при работе новой модельной установки от различных источников питания, показали, что одним из ключевых способов снижения себестоимости утилизации продукта является возможность ведения работы стационарно. В то время как автономная полевая работа будет обходиться предприятию-потребителю в три-четыре раза дороже в зависимости от условий эксплуатации (таблица 2).

Таблица 2

Характеристики предлагаемого авторами решения

Название компании	Мощность	Цена	Производительность	Методы очистки
ОАО «МЫ»	15 кВт	1 745 200	2 м ³ /ч	физические
Цена блока	Цена работы (сеть)	Цена работы (поле)	Полная прибыль	Время окупаемости
300 000	12 318,75	47 232	400 000	4,4 мес.

Не менее важной особенностью предлагаемой технологии является применение физических методов переработки, что позволит приблизиться к требуемому качеству

исходного сырья без потери его структуры, в отличие от биологических и химических методов очистки [8-10]. Поэтому можно говорить о ресурсоэффективности выбранного метода и возможности частичной регенерации исходного углеводородного сырья для дальнейшего использования. (например, при производстве дорожных покрытий или строительных материалов и т.д.)

В то же время, в перспективе рассматривается возможность совместного применения нескольких методов утилизации, которые позволили бы повысить конкурентоспособность, благодаря увеличению области применения установки. Например, использование в ситуациях, где скорость переработки загрязнителя важнее, чем сохранение исходного углеводородного сырья. Так, литературный анализ показал, что при невозможности сохранения исходных углеводородов, ввиду опасности увеличения площади загрязнения, с точки зрения финансовых затрат и скорости утилизации за единицу времени, наиболее эффективным будет использование биологических методов очистки [7,8,11]. Главное преимущество биологической ремедиации - это возможность утилизации большой площади и объёмов загрязнителя за значительно меньшее время, относительно применения физических методов. С другой стороны, у данной методики есть существенные недостатки, а именно: невозможность регенерации исходного углеводородного сырья, а так же ограничения условий эксплуатации, связанные с температурой, pH среды и качественным составом загрязнителя.

Таким образом, в перспективе, совместное применение нескольких методов регенерации и/или утилизации нефтепродуктов в промышленном образце позволит сделать предлагаемое авторами решение более гибким в эксплуатации, при решении ряда различных технических и экологических задач.

Необходимо отметить, что изменение курса России в развитии производства предполагает использование отечественных компонентов (деталей) в проектировании, как наиболее экономически обоснованных. В результате может значительно снизиться себестоимость проекта при его сборке и цена готового продукта, без существенной потери в качестве, относительно действующих шведских и британских аналогов.

Авторами были проведены технико-экономические расчеты для краткосрочной (3 года) и долгосрочной (10 лет) перспектив использования предлагаемого решения и его шведского аналога. Расчёты были проведены при условии использования только физических методов переработки и работы в одинаковых условиях эксплуатации. Себестоимость одного м³ продукта составляла 500 руб. Из всех возможных расходов учитывалась только энергия, необходимая для работы от сети, а так же стоимость приобретаемой техники. По сравнению со шведской установкой компании «Alfa laval», предлагаемое авторами решение выигрывает в краткосрочной перспективе, в связи с более низкой стоимостью отечественных компонентов установки. Однако, в долгосрочной перспективе, предлагаемый проект значительно проигрывает шведскому аналогу из-за его большей производительности при одинаковой мощности. (таблица 3).

Таблица 3

Сравнение размеров прибыли и объемов работы в краткосрочной и долгосрочной перспективе

Параметры	Alfa laval (1 установка)	ОАО «Мы» (4 установки)
Производительность установок (м³/ч)	9	8
Расходы (установка и энергия, 3 года)	14 304 160 руб.	8 754 700 руб.
Полная прибыль (3 года)	25 920 000 руб.	23 040 000 руб.
Объём переработанного (3 года)	51 840 м³	46 080 м³
Расходы (установка и энергия, 10 лет)	17 434 750 руб.	12 893 800 руб.
Полная прибыль (10 лет)	86 400 000 руб.	76 800 000 руб.
Объём переработанного (10 лет)	172 800 м³	153 600 м³

Также хочется отметить, что одной из главных задач, во время проектирования предлагаемого решения, было создание компактной мобильной установки, нежели стационарного комплекса, а значит, что при запланированном режиме работ, более точны будут технико-экономические расчеты для краткосрочной перспективы работы установки.

Таким образом:

- ✓ предлагаемое нами решение обладает низкой стоимостью, относительно европейских аналогов;
- ✓ благодаря мобильности, неприхотливости к продукту переработки и малому числу необходимого обслуживающего персонала на одну установку (до трёх человек, включая оператора) становится возможным ликвидировать последствия разлива на месте методами *in situ*, что позволяет значительно снизить затраты, относительно применяющихся методов *ex situ*;
- ✓ дальнейшая разработка и постановка серийного производства, при необходимом финансировании, позволит дать квалифицированным специалистам новые рабочие места, а также решить проблему небольших локальных разливов, находящихся далеко от крупных нефтеперерабатывающих предприятий;
- ✓ производительность установки достаточна для того, чтобы полностью утилизировать отходы небольшого нефтеперерабатывающего предприятия.

Список литературы:

1. Сайт РБК. [Электронный ресурс]: РосБизнесКансалдинг / Электрон. журн. М., 2000. URL: http://t.rbc.ru/tyumen_freeneews/19/11/2014/956527.shtml (дата обращения 27.01.15).
2. Независимая газета. [Электронный ресурс]: Электрон. журн. М., 2000. URL: http://www.ng.ru/ng_energiya/2014-12-09/11_vred.html (дата обращения 27.01.15).
3. Установка Storm-15. [Электронный ресурс]: Сайт компании «Man oil group» . URL: <http://www.manoilgroup.com/media/storm-15-ru.pdf> (дата обращения 17.09.14).
4. Пат. 94012433 Российская Федерация, МПК Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Способ переработки нефтяных шламов и обезвреживания грунтов / Зоркин В.А.,

- Бушуева Н.Н., Побединский Н.А, Безносков В.Н., Чевардова Н.П., Айсин Е.Х., Моисеев П.А., Чалченко В.П.; заявитель и патентообладатель Зоркин В.А., Бушуева Н.Н., Побединский Н.А, Безносков В.Н., Чевардова Н.П., Айсин Е.Х., Моисеев П.А., Чалченко В.П. - № 94012433/26; заявл. 08.04.94; опубл. 20.08.96, Бюл. № 36 (II ч.). – 3 с.
5. Пат. 2434051 Российская Федерация, МПК Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Передвижная модульная установка для утилизации нефтешламов и отходов производства нефти и газа / Ильин Р.Ю., Лукьянов А.С., Серегин С.Н., Захарьев Г.Г., Магзанов С.И. Сидоренко В.Н.; заявитель и патентообладатель Закрытое акционерное общество Русэкопроект - № 2000131736/09; заявл. 11.06.10; опубл. 20.11.11, Бюл. № 32 (II ч.). – 3 с.
6. Сайт компании «ОАО Башнефть». [Электронный ресурс]: Техническое обслуживание установки НШУ "Альфа-Лаваль" (установка переработки нефтешлама) /официальный сайт закупок и продаж компаний ОАО АНК Башнефть. URL: <http://zakupki.bashneft.ru/purchase/11028/> (дата обращения 24.10.14).
7. Плешакова Е.В. Автореферат Эколого-функциональные аспекты микробной ремедиации нефтезагрязнённых почв, доктор биол. Наук.-Саратов 2010. – 47 с.
8. Каминский Э.Ф., Хавкин В.А. Глубокая переработка нефти: технологический и экологический аспекты. – М.: Техника, 2001. -383 с.
9. Пиковский Ю.И. Проблема диагностики и нормирования загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами // почвоведение. - № 9. -2003.
10. Хафизов А.Р. Утилизация отработанных масел. – М.: Наука, 1996. - 260 с.
11. Ахметов С.А., Ишмияров М.Х., Кауфман А.А. Технология переработки нефти, газа и твёрдых горючих ископаемых. – Санкт-Петербург: Недра, 2009. - 827 с.

Рациональное природопользование природных ресурсов

Журова Е.Ю.
katunya412@mail.ru

Омский государственный технический университет (г. Омск)

Экологическая проблема и проблема рационального природопользования на протяжении уже многих лет остаются глобальными проблемами человеческого общества. Эти проблемы остро обострились со второй половины XIX столетия по мере индустриализации нашей планеты.

Ключевые слова: *природопользование, рациональное природопользование, окружающая среда, природные ресурсы, сырье, вторичное сырье.*

С тех пор как человек существует на Земле, он непрерывно взаимодействует с окружающей его природой. Все живые существа рождены «пользователями» тех ресурсов, которые существуют в природе. Природные экосистемы и человек неразрывно связаны между собой, так как экосистемы дают человеку кислород, чистую воду, пищу, сырье для промышленности и строительства.