

7. Официальный сайт кластера Umweltkompetenzzentrum Rhein-Neckar e.V. Раздел: Проекты. URL: <http://www.umweltkompetenz.org/index.php/en/projekte/9-projekte/153-nawi> (дата обращения 20.10.2015).
8. Официальный сайт Метропольрегиона Рейн-Неккар. URL: <http://www.m-r-n.com/start/regionalplanung-entwicklung/gemeinschaftliche-regionalentwicklung/wirtschaftsfoerderung/energiespeichersysteme.html> (дата обращения 25.10.2015).

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ НЕФТЕПРОДУКТОВ

А.А. Юркин, В.А. Бокор, П.С. Харитонов

Научный руководитель доцент Н.В. Чухарева

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г.Томск, Россия

Современное развитие нефтяной отрасли предполагает наличие ресурсоэффективных технологий, которые базируются на технических, экономических и экологических принципах. Их нарушение может привести к невосполнимым потерям 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.

Как одно из наиболее успешных существующих технико-экономических решений, [3-6] была выбрана действующая шведская установка компании «Alfa laval», её основные характеристики представлены в таблице 1. Все расчёты были выполнены для месяца работы при восьмичасовом рабочем дне и пятидневном графике; в расчётах использовалась текущая средняя цена на переработку жидкого нефтешлама (1250 руб/м³).

Таблица 1

Характеристики установки компании «Alfa laval»

Компания	Мощность	Цена	Производительность	Методы очистки
ООО «Alfa laval»	45 кВт	13 000 000	9 м ³ /ч	Физ-хим-био.
Цена 1 блока	Цена работы, сеть	Цена работы, поле	Полная прибыль	Окупаемость
-	34 560	-	1 800 000	7,5 мес.

Исходя из достоинств проекта компании «Alfa laval» и учитывая его недостатки, авторами была предпринята попытка создания технологии импортозамещения (моделирование новой установки), с учётом требований конечного потребителя. (таблица 2).

Таблица 2

Характеристики предлагаемого авторами решения

Компания	Мощность	Цена	Производительность	Методы
ОАО «МЫ»	15 кВт	1 545 200	2 м ³ /ч	физические
Цена 1 блока	Цена работы, сеть	Цена работы, поле	Полная прибыль	Окупаемость
300 000	11 520	47 232	400 000	4 мес.

Благодаря применению физических методов очистки в предлагаемом авторами решении, становится возможным приблизиться к качеству исходного сырья без серьезной потери его структуры, в отличие от других методов очистки. Поэтому можно говорить о ресурсоэффективности выбранного метода и возможности частичной регенерации исходного углеводородного сырья для дальнейшего использования.

Авторами были проведены технико-экономические расчеты для краткосрочной (3 года) и долгосрочной (10 лет) перспектив использования предлагаемого решения и его шведского аналога при условии использования только физических методов переработки (таблица 3).

Таблица 3

Сравнение размеров прибыли и объемов работы в краткосрочной и долгосрочной перспективе

Параметры	«Alfa laval» (1 установка)	«МЫ» (4 установки)
Производительность установок (м ³ /ч)	9	8
Расходы (установка и энергия, 3 года)	14 244 160 руб.	6 595 520 руб.
Полная прибыль (3 года)	25 920 000 руб.	23 040 000 руб.
Объем переработанного (3 года)	51 840 м ³	46 080 м ³
Расходы (установка и энергия, 10 лет)	17 147 200 руб.	7 563 200 руб.
Полная прибыль (10 лет)	86 400 000 руб.	76 800 000 руб.
Объем переработанного (10 лет)	172 800 м ³	153 600 м ³

Таким образом:

- ✓ предлагаемое решение обладает низкой стоимостью, относительно европейских аналогов;
- ✓ мобильность, небольшая мощность, малое число необходимого персонала и отсутствие расходных материалов позволяет ликвидировать последствия разлива на месте аварии, без значительных затрат, 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.

Литература

1. 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).
2. 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).
3. 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.
4. 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.
5. Установка «Alfa Laval» сайт компании-производителя. [Электронный ресурс]: Сайт компании «Alfa Laval» . URL: (дата обращения 10.09.14).
6. 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).