

Я. С. Мухтаров, Р. Ш. Суфиянов, Н. И. Гданский

## ЛОГИСТИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ГРУНТОВ

Ключевые слова: план ликвидации аварийного разлива нефти, нефтесодержащий грунт, место размещения предприятия.

На примере муниципального образования «Город Томск» показана возможность определения места для размещения предприятия для переработки нефтесодержащих грунтов.

Keywords: plan for oil spill response, oily soil, location of the company.

On the example of the municipality «City of Tomsk» The possibility of determining location for the company for processing of oily soils

С началом развития нефтегазодобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности, и с использованием различных видов продукции нефтехимии, началось интенсивное образование и накопление промышленных отходов, содержащих нефть и нефтепродукты. Согласно терминологии нефтесодержащие отходы нефтедобычи носят название «нефешламы». По различным данным в настоящее время в РФ их накоплено от нескольких десятков до сотен миллионов тонн. По данным на 2004 г. в нашей стране было накоплено приблизительно 44 млрд. тонн отходов [1], по другим источникам [2] этого вида отходов в стране более 80 млрд. тонн, значительная доля которых содержит нефть (нефтепродукты). При этом наметилась негативная тенденция увеличения данных отходов и ежегодно под полигоны отчуждается порядка 10 тыс. га пригодных для использования земель [3].

Одной из важнейших проблем, требующей своего решения, является задача утилизации нефешламов, образующихся при аварийных разливах нефти (нефтепродуктов). Данная проблема является общей для многих регионов Российской Федерации. Несмотря на принимаемые в ряде регионов природоохранные меры, ситуация коренным образом не меняется. Одна из таких крупномасштабных аварий произошла 30 января 2006 года на нефтепроводе Холмогоры – Клин, объем вытекшей нефти составил порядка трех тысяч тонн [4].

В результате этих техногенных аварий земля пропитывается нефтью, нефтепродуктами и для ликвидации последствий чрезвычайного происшествия весь нефтесодержащий грунт (НСГ) необходимо вывозить на обезвреживание на специальные полигоны. В ряде случаев проводится их рекультивация непосредственно на местах аварийного разлива нефти или НСГ размещается в щламонакопителе, в так называемом нефешламовом амбаре.

В работе [5] приведены сведения о действии в ОАО «Газпром» корпоративного стандарта, в котором в соответствии с ФККО проведена классификация отходов производства и потребления, в том числе и нефтяных шламов. Большое количество нефтесодержащих шламов на производствах акционерного общества образуется на железных дорогах (1,4 млн. т), на газо- и

нефтеперерабатывающих заводах (1,3 млн. т) и на базах жидких углеводородов (0,3 млн. т). В последние годы в связи с переполнением полигонов промышленных отходов, нефешламы, образующиеся на заводах и нефтебазах, накапливаются в специальных хранилищах.

Образование отходов, загрязненных нефтью (рис.1), в том числе НСГ, происходит при осуществлении многочисленных процессов, связанных с добычей, подготовкой, транспортированием и переработкой нефти (нефтепродуктов).

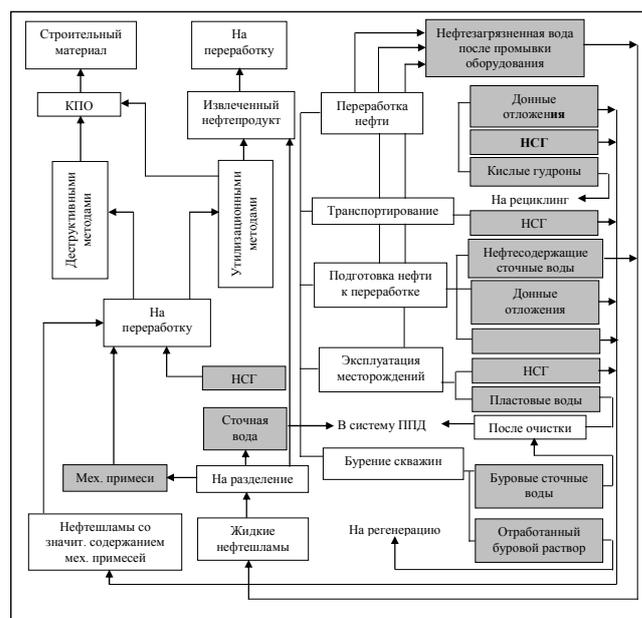


Рис. 1 – Схема образования нефтесодержащих грунтов

По данным, представленным Комитетом по природным ресурсам и экологии Государственной Думы РФ, потери углеводородов в 2007 году составили чуть более 4%, а по данным российского отделения Greenpeace в России ежегодно теряется 5-7% от всей добытой нефти [6] и значительная часть потерянной нефти (нефтепродуктов) находится в НСГ.

В настоящее время в Российской Федерации эксплуатируется порядка 3 млн. км трубопроводов, существенная доля которых задействована в системе транспортирования нефти и нефтепродуктов. При этом, значительная часть трубопроводов находится

в эксплуатации от 20 до 35 лет, несмотря на то, что срок эксплуатации в РФ должен составлять: до 10 лет – 3% из них; 10-20 лет – 40%. Данное обстоятельство, является одной из основных причин аварий на нефте- (продукто)проводах. За последние 10 лет их количество возросло примерно в пять раз и в настоящее время в Российской Федерации порядка 10 млн. м<sup>3</sup> земель загрязнено нефтью (нефтепродуктами) [7].

Более трети аварий на магистральных нефтепроводах связаны с потерей нефтепроводами эксплуатационных качеств (рис. 2), что свидетельствует о необходимости их капитального ремонта с полной заменой дефектных участков.

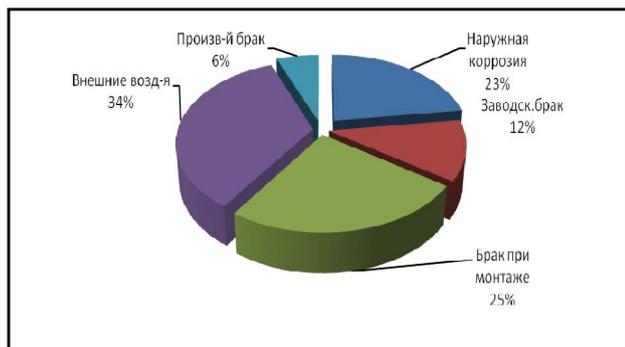


Рис. 2 – Диаграмма причин аварий на магистральных нефтепроводах

В связи с тем, что капитальный ремонт всех проблемных участков является нереальным в связи с необходимостью привлечения для этого огромных средств, то в ближайшие годы, не ожидается снижения аварий на нефтепроводах, а даже наоборот, возможен их рост. Исходя из этого, возникает необходимость в переработке НСГ с определением места размещения соответствующего предприятия, при этом место может быть выбрано с учетом рисков аварийного разлива нефти (нефтепродуктов) и существующей в регионе инфраструктуры и качества дорог [8].

В качестве примера рассмотрим реальный объект с использованием опубликованных данных. На рис. 3 представлен фрагмент «Яндекс-Карты» муниципального образования «Город Томск» с указанием мест потенциального разлива нефти (нефтепродуктов), рассчитанных с использованием данных, представленных в «Плане по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов» на официальном сайте города. При этом на карте обозначены точками с номерами следующие предприятия:

1. ТЭЦ-3;
2. ГРЭС-2;
3. Пиковая резервная котельная;
4. Перевалочная нефтебаза;
5. Шпалопропиточный завод.

С использованием разработанной программы рассчитано место для размещения предприятия (технологической установки) для переработки нефтесодержащих грунтов (точка О). Алгоритм программы предусматривает определение

«центра тяжести» и поиск в заданном квадрате населенного пункта, возле которого может быть размещено предприятие.

Таким образом, на реальном примере показана возможность использования концептуальной модели обращения с нефтесодержащими грунтами в конкретном регионе с учетом риска аварий на различных объектах, на которых возможен разлив нефти (нефтепродуктов).

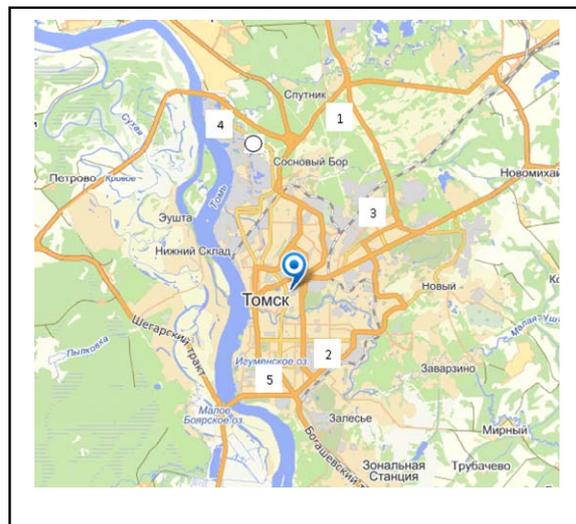


Рис. 3 – «Яндекс-Карта» муниципального образования «Город Томск» с указанием потенциальных источников аварийного разлива нефти (нефтепродуктов)

Критерием оптимальности в рассматриваемом случае служат затраты на транспортирование НСГ до места их переработки, с учетом качества дорог (по сути стоимости перевозки), и место для размещения предприятия выбирается при условиях, обеспечивающих минимум этих затрат.

Безусловно, при решении задачи определения места для обустройства предприятия должны учитываться и другие критерии, приоритетность которых определяется исходя из социальных, экологических, технологических и других условий.

### Литература

1. Аналитическая служба «Нефтегазовой Вертикали» //Нефтегазовая Вертикаль. – 2004. – №3. – С. 24-32.
2. Хасанов, М.Х. Организация углеводородного экобизнеса из бытовых отходов /М.Х. Хасанов //Нефть и газ. – 2005. – №3. – С. 118-125.
3. Вигдарович, В.И. Теоретические основы, техника и технология обезвреживания, переработки и утилизации отходов /В.И. Вигдарович, Н.В. Шель, И.В. Заранина. – Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2008. – 216 с.
4. Назаров, Д.И., Лазаренко Т.Н. Нефтедобыча под прицелом экологов /Д.И. Назаров, Т.Н. Лазаренко //Нефть, Газ и Энергетика. – 2006. – №3. – С. 30-31.
5. Аكوпова, Г.С. Сточные воды, отходы производства и потребления на объектах ОАО «Газпром»: актуальные проблемы и пути их решения /Г.С. Аكوпова и др. – М.: ООО «ИРЦ Газпром», 2008. – 82 с.

6. Протасов, В.Ф. Экология, здоровье и природопользование в России /В.Ф. Протасов, А.В. Молчанов. – М.: Финансы и статистика, 1995. – 528 с.
7. Анненкова, А.И. Жизнь вдоль трубы /А.И. Анненкова, А.//Нефть России. –2011. – №10. – С. 103–105.
8. Мухтаров, Я.С., Суфиянов Р.Ш., Гданский Н.И., Лашков В.А. Моделирование процесса обращения с нефтезагрязненными грунтами /Я.С. Мухтаров, Р.Ш. Суфиянов, Н.И. Гданский, В.А. Лашков //Вестн. Казан. гос. технол. ун-та. – 2012. – №11. – С. 201-205.

---

© **Я. С. Мухтаров** – д-р техн. наук, проф. каф. машиноведения КНИТУ, [lashkov\\_dm@kstu.ru](mailto:lashkov_dm@kstu.ru); **Р. Ш. Суфиянов** – канд. техн. наук, доц., соискатель каф. машиноведения КНИТУ, **Н. И. Гданский** – д-р техн. наук, проф. зав. каф. информационные технологии МГМУ.