

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.  
ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра нефтехимии  
и техногенной безопасности

**Обеспечение безопасности резервуарного парка на предприятии  
по приему, хранению и очистке нефтешламов**

АТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента (ки) 4 курса 441 группы \_\_\_\_\_

направления 20.03.01 «Техносферная безопасность» \_\_\_\_\_

код и наименование направления, специальности

Института химии

Лобановой Виктории Дмитриевны

Научный руководитель

доцент, к.х.н.  
должность, уч. ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

В.З. Угланова  
инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

д.х.н., профессор  
должность, уч. ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Р.И. Кузьмина  
инициалы, фамилия

Саратов 2017

## ВВЕДЕНИЕ

Топливо-энергетическая отрасль, включающая в частности нефтеперерабатывающую промышленность в силу специфики своей деятельности является потенциально опасной для людей и окружающей среды как при нормальных условиях функционирования, так и в условиях чрезвычайной ситуации.

Одним из существенных источников загрязнения окружающей среды являются нефтешламы, которые несут опасность для различных объектов окружающей среды. Результаты исследований свидетельствуют о том, что воздействие на природную среду нефтешламов сходно с воздействием разливов нефти. В частности, воздействие нефтешламов на человека приводит как к заболеваниям, так и гибели. А при воздействии нефтешлама на техногенные и природные объекты – к временному или постоянному нарушению их функционирования.

Следует отметить также, что восстановление загрязненных нефтешламами земель после аварийных разливов характеризуется большими финансовыми и трудовыми затратами.

Целью работы является: Установление основных принципов организации мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС, для определения достаточности планируемых мер с учетом географических навигационно-гидрографических гидрометеорологических особенностей района возможного разлива нефтепродуктов.

В рамках поставленной цели следует решить следующие задачи:

1. Установить основные опасности исследуемого объекта и причины их возникновения на площадке резервуарного парка с наибольшим количеством пожаро- и взрывоопасных веществ.
2. Определение возможных масштабов последствий разлива нефти и нефтепродуктов, степени и негативного влияния на население и объекты его жизнеобеспечения, объекты производственной и социальной сферы, а также на объект окружающей природной среды;

3. Определение границ районов повышенной опасности возможных разливов нефти;
4. Разработать мероприятия по повышению безопасности объекта и снижению риска возникновения ЧС пожаро- и взрывоопасном объекте.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **Методы утилизации и переработки нефтешламов**

При длительном хранении ловушечные (резервуарные) и амбарные нефтешламы со временем разделяются на несколько слоев, с характерными для каждого из них свойствами:

*верхний слой* – трудноразделимая эмульсия нефтепродуктов с водой и механическими примесями, с глубиной слоя количество нефтепродуктов и примесей снижается;

*средний слой* – осветленная вода, загрязненная нефтепродуктами и взвешенными частицами;

*нижний слой* – донный осадок, состоящий из твердой фазы, пропитанной нефтепродуктами и водой; содержание нефтепродуктов относительно постоянное, количество механических примесей растет с глубиной.

В большинстве случаев основная часть резервуарных нефтешламов состоит из жидко-вязких продуктов с высоким содержанием органики и воды и небольшими добавками механических примесей. Такие шламы легко эвакуируются из резервуаров и отстойников в сборные емкости с помощью разнообразных насосов. Гелеобразные системы, как правило, образуются по стенкам емкостей. Естественно, что наиболее легко образуются нефтешламы, когда внутренние покрытия резервуаров не обладают топливо - и коррозионно-стойкой защитой.

Выбор метода переработки и обезвреживания нефтяных шламов, в основном, зависит от количества содержащихся в шламе нефтепродуктов. В

качестве основных методов обезвреживания и утилизации нефтеотходов практически используются:

*химические методы обезвреживания* (затверждение путем диспергирования с гидрофобными реагентами на основе негашеной извести или других материалов);

*методы биологической переработки* (биоразложение путем внесения нефтесодержащих отходов в пахотный слой земли, биоразложение с применением специальных штаммов бактерий, биогенных добавок и подачи воздуха);

*термические методы переработки* (сжигание в открытых амбарах; сжигание в печах различного типа и конструкций, обезвоживание или сушка нефтяных шламов с возвратом нефтепродуктов в производство, а сточных вод в оборотную циркуляцию и последующим захоронением твердых остатков; пиролиз; газификация);

*физические методы переработки* (гравитационное отстаивание, разделение в центробежном поле, фильтрование, экстракция);

*физико-химические методы переработки* (разделение нефтяного шлама с применением специально подобранных ПАВ, деэмульгаторов, смачивателей, растворители и др. на составляющие фазы с последующим использованием);

*использование нефтешлама как сырье* (компоненты других отраслей народного хозяйства).

### **Общая характеристика производства**

*Назначение объекта:* очистка жидких нефтесодержащих шламов, отработанных масел или других нефтесодержащих продуктов, твердых нефтесодержащих отходов, ливневых стоков и технологической воды.

*Производительность объекта:*

Очистка жидких нефтесодержащих шламов – 50 м<sup>3</sup> /ч;

Очистка отработанных масел или других нефтесодержащих продуктов – 10 м<sup>3</sup> /ч;

Очистка твердых нефтесодержащих отходов – 10 т/ч;

Очистка ливневых стоков и технологической воды – 8 м<sup>3</sup> /ч.

Количество технологических линий:

В производстве задействовано четыре технологические линии

На исследуемом производстве хранится сырье, материалы, реагенты и готовая продукция с различными физико-химическими свойствами

Возможными источниками ЧС на предприятии являются утечки нефти и нефтепродуктов из разлив имеющегося оборудования. Разлив нефти и нефтепродуктов на территории предприятия Возможен при нарушении герметичности стенок днища резервуаров, разрушения резервуаров и т.д из резервуаров хранения (резервуарный парк нефти и нефтепродуктов) в случае разрушения или нарушения соединения технологических трубопроводов арматуры на них, при нарушении режимов перекачки неисправности, разрушении и т.д. насосной станции, сливноналивных устройств, а также при отказе запорного оборудования, разрушения, схода с путей, опрокидывания и т.д. автомобильных и железнодорожных цистерн, используемых для отгрузки нефтепродуктов.

В основу разработки ситуационных моделей наиболее опасных ЧС(Н) и их последствий для персонала территории населения окружающей среды и прилегающей легли взяты сведения о более чем 300 пожарах, произошедших как у нас в стране, так и за рубежом, а также научные труды и нормативные документы в этой области

#### Ситуационная модель №1.

ЧС(Н) топливозаправщика (разгерметизация цистерны) у автостоянка на площадке налива не нефтепродукта.

При аварийном разливе из автоцистерны заправки вследствие того, что территория площадки налива имеет отбортовку (0,15 м)и общий уклон к

приемнику стоков, разлив нефтепродукта будет локализован на территории площадки. Площадь разлива, не будет превышать  $125 \text{ м}^2$ . Объем остаточного слоя нефтепродуктов на поверхности после слива нефтепродукта в очистные, вычисляется исходя из принятой усредненной величины толщины слоя пролива  $0,01 \text{ м}$ .

В связи с тем, что разгерметизация топливозаправщика произойдет очень быстро, то при аварийном разливе нефтепродуктов из АЦ объем разлившихся нефтепродуктов может составить до  $25 \text{ м}^3$ .

При возгорании нефтепродуктов площадь пожара соответствует площади разлива. Очаг пожара перекроет проезд по территории площадки, оборудование в непосредственной близости от пятна разлива будет уничтожено вероятно попадание автомобиля в зону его сгорания с запасом топлива. Люди пожара и оказавшиеся вблизи разлива, должны немедленно покинуть опасную зону в наветренном направлении на расстояние не менее  $30 \text{ м}$ .

Разлив нефтепродуктов в сторону резервуарного парка исключен движение жидкой фазы будет направлено к кольцу-испарителю, вследствие того что резервуарный парк отгорожен от места слива обвалованием, резервуары будут подвергаться только воздействию теплового излучения с фронта пламени от внешней границы отбортовки.

Исходя из того, что отгрузка автоцистерн производится в стороне от резервуарного парка, на твердом покрытии, центр вероятных разливов будет находиться в этой зоне, при этом выход разлива за пределы организованного рельефа не произойдет. Таким образом, при разливе нефтепродуктов исключается возможность их попадания в городские сети водостока и грунтовые воды.

#### Ситуационная модель №2.

ЧС при разгерметизации (полном разрушении) наибольшего резервуара для хранения нефтепродуктов

Разгерметизация резервуара хранения нефтепродукта, например, вследствие повышения давления внутри резервуара работы при нарушении дыхательного клапана, приводит к его разрушению и выходу нефтепродукта.

В связи с тем, что резервуарный парк нефтепродукта находится в обваловании высотой 1,4 метра растекания нефтепродукта по территории площадки предприятия не произойдет. Разлившийся нефтепродукт будет ограничен площадью обвалования, которая составляет 3650 м<sup>2</sup> и впитается в грунт вокруг резервуара. В случае не принятия своевременных мер (за достаточно долгий период времени), просочившийся нефтепродукт пропитает грунт в пределах резервуарного парка.

### Ситуационная модель № 3.

ЧС при аварии железнодорожной цистерны (разгерметизация цистерны) на сливо-наливной железнодорожной эстакаде.

Разгерметизация ж/д цистерны приводит к локальному или полному выходу нефтепродукта, образованно разлива нефтепродуктов, что может привести к пожару разлива жидкой фазы, либо к формированию облака ТВС вследствие испарения нефтепродукта с поверхности разлива. Облако ТВС может дрейфовать и в конечном итоге, взорваться с образованием зоны избыточного давления

Частичная разгерметизация железнодорожной цистерны на территории площадки предприятия в районе эстакады из-за образования сквозной трещины или отверстия в нижней части одной из цистерн вследствие усталостных явлений и (или) коррозии в металле корпуса (или в сварном шве) цистерны. Количество вытекшего продукта будет зависеть от:

периода времени с начала пролива до момента обнаружения и принятия мер по устранению аварийной ситуации;

вязкости продукта;

емкости железнодорожной цистерны.

При наиболее опасной аварийной ситуации на предприятии, связанной с разливом нефтепродукта, максимальный объем пролития может произойти в результате разгерметизации резервуара объемом  $490 \text{ м}^3$  и составит 421,4 тонны, площадь разлива будет равно площади обвалованной территории резервуаров для хранения нефти и нефтесодержащей жидкости и составит максимально  $3650 \text{ м}^2$ . Исходя из этого, зоной действия будет являться лана территория предприятия, т.к. площадь пролития  $3650 \text{ м}^2$ , площадь предприятия 1,92 га.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

На основании проведенных исследований и расчетных данных были сделаны следующие выводы:

1. Рассчитаны параметры поражающих факторов при заданных условиях. Установлено, что:  $S_p = 3004 \text{ м}^2$ ;  $R_p = 30,9 \text{ м}$ .  $T_r = 143463 \text{ сек.}$ ;  $R_{\text{гп}} = 111,8 \text{ м.}$ ;  $R_{\text{пп}} = 1662,6 \text{ м.}$ ;  $R_1 = 111,8 \text{ м.}$ ;  $R_2 = 179,1 \text{ м.}$ ;  $R_3 = 281,1 \text{ м.}$ ;  $R_4 = 818 \text{ м.}$ ;  $R_5 = 1664 \text{ м.}$
2. Рассмотрены последствия ЧС. Установлено, что площадка резервуарного парка находится в зоне средних разрушений.
3. Представлены основные мероприятия по повышению безопасности объекта.