

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

**Оценка и прогнозирование последствий при разливе нитрила акриловой
кислоты в цехе СК и НАК на химически опасном объекте**

АВТОРЕФЕРАТ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
БАКАЛАВРА

студента (ки) 4 курса 441 группы

направления 20.03.01 «Техносферная безопасность»
код и наименование направления, специальности

Института химии

Корсакова Алексея Олеговича

Научный руководитель

доцент, к.х.н.

должность, уч. ст., уч. зв.

подпись, дата

В.З. Углонова

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

д.х.н., профессор

должность, уч. ст., уч. зв.

подпись, дата

Р.И. Кузьмина

инициалы, фамилия

Саратов 2016

ВВЕДЕНИЕ

Среди чрезвычайных ситуаций техногенного характера аварии на химически опасных объектах являются одними из наиболее опасных. В связи с развитием химической промышленности во второй половине XX столетия возросло количество техногенных опасностей, связанных с химическими авариями, которые могут сопровождаться выбросами в атмосферу аварийно химически опасных веществ (АХОВ), значительным материальным ущербом и большими человеческими жертвами. Как свидетельствует статистика, в последние годы на территории Российской Федерации ежегодно происходит 80-100 аварий на химически опасных объектах с выбросом АХОВ в окружающую среду.

Следует отметить, что согласно докладу министерства природных ресурсов и экологии саратовской области о состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области от 2014 года, на территории Саратовской области функционирует порядка 89 ХОО разной направленности и масштабов. Известно, что особенностью химической аварии является высокая скорость образования зараженного облака и его распространения. В связи с этим для предупреждения ЧС на ХОО, а также для ликвидации последствий в оптимальные сроки при минимальных потерях заблаговременно проводятся мероприятия по прогнозированию возможной ЧС и ликвидации её последствий.

Так же вызывает опасения, состояние нынешних хим. предприятий. В связи с этим, тема выпускной квалификационной работы является актуальной.

Цель работы: Прогнозирование последствий и ведение АСДНР в условиях чрезвычайной ситуации, связанной с разливом НАК, с целью повышения безопасности персонала объекта.

Необходимые задачи:

- 1) Оценка последствий возможного химического заражения территории ОПО.
- 2) Расчет сил и средств для проведения химического контроля и разведки.

- 3) Определение возможных медицинских потерь среди рабочих и служащих.
- 4) Разработка плана действий сотрудников ОП при ликвидации последствий ЧС.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ. Во введении рассмотрено: Актуальность проведения анализа и оценки вероятных аварий.

Содержание раздела 1: В разделе приводятся общие сведения о химически опасных объектах: их классификация по предполагаемому количеству пострадавшего населения в случае аварии.

Дано определение понятию аварийно химически опасное вещество (АХОВ), представлены основные характеристики по которым производится классификация данных веществ.

Далее представлены сведения о основных химически опасных объектах Саратовской области, и города Саратова в частности. Перечислены опасные химические вещества и их тоннаж на самых крупных химически опасных объектах города Саратова.

Описаны основные этапы ведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в очаге поражения такие как: Организация управления спасательными работами в очаге поражения, порядок выполнения работ по ликвидации источника заражения, а так же, вещества и растворы, используемые для обезвреживания выбросов (проливов) химически опасных веществ и технические средства локализации ликвидации источника заражения.

Далее следует основная информация по объекту исследования: Расположение, направленность производства, и основная продукция выпускаемая предприятием.

В последней части описаны основные типы аварий, которые происходят на химических предприятиях, а так же основные факторы их сопровождающие.

Так же выбрано предполагаемое аварийно химически опасное вещество, описаны его физико-химические свойства, применяемые средства индивидуальной защиты, присвоен класс опасности.

Содержание раздела 2: В разделе представлены: схема и описание блока, на котором произошла предполагаемая авария, параметры этой аварии, а также метеоусловия с учётом которых велся расчёт.

Далее ведутся расчёты необходимые для определения последствий разлива АХОВ, а также для определения необходимых параметров для ведения АСДНР, подсчитаны медицинские потери населения. Представлена топографическая карта с зоной заражения.

Содержание раздела 3: В данном разделе рассматриваются рекомендации по улучшению безопасности в исследуемом цехе, а так же с на основе компилирования методик по расчётам различных параметров аварии и проведения расчётов по ним, составлен план действий, с чёткой последовательностью действий, привлекаемых сил и средств, а так же ответственных лиц на каждом этапе действий. Следование данному плану, должно сократить количество материальных и человеческих , а так же ускорить ликвидацию ЧС.

Характеристики аварии и метеоусловия на момент предполагаемой аварии. Предполагаемая авария произошла на ХОО вследствие разгерметизации во фланцевом соединении на трубопроводе подачи нитрил акриловой кислоты (НАК) из емкости промежуточного хранения легковоспламеняющиеся жидкости в корпусе 510 произошел пролив АХОВ (рисунок 1).

Количество выброшенного или разлитого вещества при аварии (Q_0) составило 10 тонн. Условия хранения – жидкость под атмосферным давлением; характер разлива – свободный; время от начала аварии -1 час. Метеоусловия: изотермия, температура воздуха - 23,1 °С, скорость ветра- 3,7 м/с, направление ветра - южное. Плотность населения Заводского района 2000 чел/км², из них обеспечено противогазами - 55%, 25% обеспечено убежищами. Плотность в загородной зоне - 25 чел/км², обеспечено противогазами - 20%, убежищами – 10%. Метеоусловия получены усреднением данных из приложения 2, полученных из погодных дневников. Тип местности - равнинная.

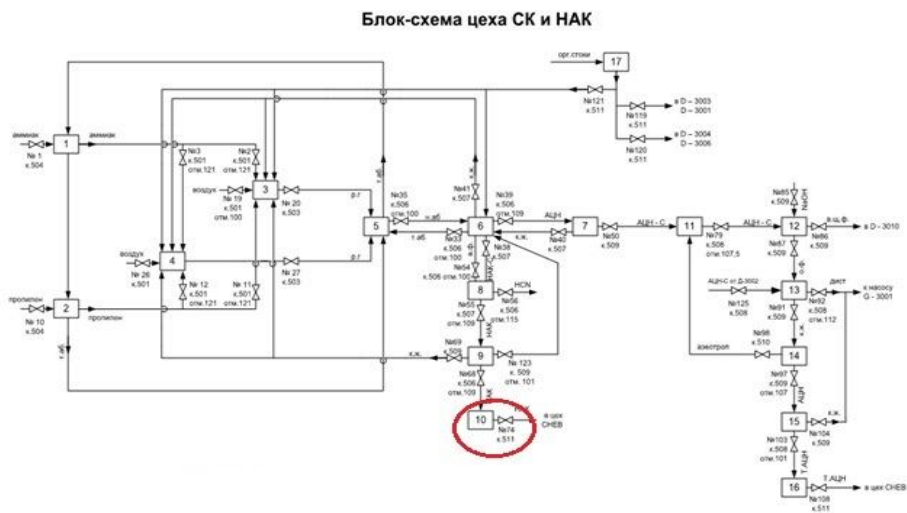


Рисунок 1 - Блок-схема цеха СК и НАК

1.1 Оценка обстановки на территории вследствие разлива нак

С целью проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ, и организации плана действий формирования спасательных бригад следует определить ряд параметров, характеризующие зону заражения .

Количественные характеристики выброса АХОВ для расчета масштабов заражения определяются по их эквивалентным значениям. Так как НАК находится в жидком состоянии, то образуется только вторичное облако. Расчеты параметров оценки химической обстановки при разливе или выбросе АХОВ проведены по РД 52.04.253-90. Методика прогнозирования масштабов заражения сильдействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте // Введ. 1990-07-01. М: Фирма "Интеграл" № 2000, 1990.

Установлено, что последствия ЧС в течении часа после начала аварии не распространятся за пределы санитарно-защитной зоны объекта, соответственно потери городского населения отсутствуют (рисунок 2):

$$T_{исп} = 2,88 \text{ ч.}; Q_{Э2} = 0,773 \text{ т}; Гф = 1,87 \text{ км}; Sф = 0,465 \text{ км}^2.$$



Рисунок 2 – Глубина фактического заражения местности.

Масштаб 1:10000.

Химическая разведка и контроль, обеззараживание местности. Главными целями химической разведки является обнаружение ХОВ, определение времени действия опасных концентраций этих веществ и оповещение личного состава формирований о химическом заражении.

Расчеты показали, что в заданных условиях ЧС общее количество постов радиационно-химического наблюдения за изменением возможной химической обстановки составило 15 (ед.) и 45 человек личного состава; общее количество звеньев РХР для проведения разведки- 6 (ед.) и 24 человека личного состава, которые будут передвигаться на 6 (ед.) техники.

- АСДНР предполагают также ведение обеззараживание местности.

Приведенное время начала работ составит 0,55 (ч), количество техники (АРС-14) для постановки водяных завес составит 22 (ед.), а количество личного состава составит 44 (чел.); расход раствора для обеззараживания участка местности (2000 м^2) составит $3 \text{ (м}^3\text{)}$, а количество самих реагентов понадобится 0,15 (т); количество техники (АРС-15) для проведения обеззараживания участков местности составит 1 (ед.), а общее количество личного состава составит 3 (чел.).

Расчет возможного количества потерь населения показал, что общее количество потерь населения составит 158 человек, из них 55 человек- безвозвратные потери

План действий при ликвидации аварии с выбросом ахов

В результате расчетов составлен план действий при ликвидации аварии с выбросом АХОВ. Этот план способствует быстрому и четкому выполнению всех поставленных задач в короткие сроки. Все сотрудник должны строго выполнять требования плана.

В результате расчетов составлен план действий при ликвидации аварии с выбросом АХОВ. Этот план способствует быстрому и четкому выполнению всех поставленных задач в короткие сроки. Все сотрудник должны строго выполнять требования плана.

Последовательность	Необходимые действия	Привлекаемые силы и средства	Исполнитель
1	2	3	4
Оповещение руководства объекта, аварийных служб и населения			
ЧС +1 мин.	Оповестить об аварии диспетчера производственно-технического отдела.		Обнаруживший аварию.
ЧС +2 мин.	Оповестить об аварии: начальника цеха, диспетчера по действия в ЧС.		Мастер смены.
ЧС +3 мин.	Надеть средства индивидуальной защиты и приступить к ликвидации аварии до прибытия основных сил.	Дежурная смена, изолирующие противогазы, костюмы химической защиты.	Дежурная смена.

ЧС +5-10 мин.	При получении сообщения об аварии: в рабочее время секретарь задействует схему оповещения должностных лиц об аварии в цехе СК и НАК (Рисунок 5); в нерабочее время мастер смены задействует схему оповещения должностных лиц.	Селекторная связь.	Секретарь, мастер смены.
ЧС +5-15 мин.	При получении сообщения о выбросе НАК, работающая смена прекращает работу, надевает противогазы, выключает оборудование, перекрывает подачу воды, пара, электроэнергии и покидает территорию объекта в направлении указанном в речевом сообщении.	Начальники цехов, мастера смен и т.д.	Начальник штаба ГО, председатель эвакуационной комиссии.
ЧС +15 мин.	Выставление ПРХН, ведущих в зону заражения и организация РХР.	45 человек на 15 ПРХН и 24 человека на 6 единицах техники в 6 звеньях РХР.	Старший группы УВД Заводского района, начальник штаба ГО.
ЧС +20 мин.	Оповещение населения в секторе и вывод его из зоны возможного заражения.		Начальник УВД Заводского

			района, начальник штаба ГО.
Работа по организации и ликвидации аварий и её последствий.			
ЧС +30 мин. +60мин.	Работы по устранению места утечки НАК.	ПЧ-11, необходимые технические средства.	Начальник отдела по ТБ.
ЧС +15 мин.	Постановка водяных завес в очаге и на пути распространения. Подвоз воды.	Дежурная служба МЧС, ПЧ-11.22 единицы техники (АРС- 14) и 44 человека личного состава.	Руководитель ликвидации ЧС
ЧС +15 мин.	Оказание медицинской помощи возможным пострадавшим.	Скорая медицинская служба, Городская станция скорой медицинской помощи.	Дежурный врач
ЧС +20 мин	Обеззараживание участков местности.	3 человека личного состава и 1 единица техники (АРС- 15)	Руководитель ликвидации ЧС

<p>После ликвидации аварии</p>	<p>Обеззараживание техники и личного состава. Подсчёт потерь населения.</p>	<p>Команда обеззараживани я: 23 человека личного состава и 1 единица техники для санитарной обработки личного состава, 36 человек и 4 единицы техники для обеззараживани я техники.</p>	<p>Начальник производства , начальник отдела по ТБ, начальник сан. лаборатории.</p>
--------------------------------	---	---	---

ВЫВОДЫ

1) Проведена оценка химической обстановки, возникшей в результате аварии на ХОО при заданных начальных данных и метеоусловиях. Установлено, что последствия ЧС в течении часа после начала аварии не распространятся за пределы санитарно-защитной зоны объекта, соответственно потери городского населения отсутствуют :

$T_{исп} = 2,88$ ч.; $Q_{Э2} = 0,773$ т; $\Gamma_{ф} = 1,87$ км; $S_{ф} = 0,465$ км².

2) Проведена оценка сил и средств, необходимых для ликвидации ЧС. Найдено что:

$t_{пр} = 0,05$ (ч); $n_{ж3} = 22$ (ед); $N_{3лс} = 44$ (чел); $Q_{Дм} = 3$ (м³); $Q_{-Дм} = 0,15$ (т); $n_{Д} = 1$ (ед); $N_{Длс} = 3$ (чел)

3) Рассчитаны предположительные потери среди рабочих.

4) Предложен план ликвидации ЧС с учетом времени проведения всех этапов на химическом опасном объекте