

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 степени защиты персонала в чрезвычайных ситуациях
на химически опасном объекте**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 441 группы

направления 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Института химии

Михайлиной Анастасии Сергеевны

Научный руководитель

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

подпись, дата

М.И. Иванюков
инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

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

подпись, дата

Р.И. Кузьмина
инициалы, фамилия

Саратов 2016

Введение

Основу химической промышленности составили производства непрерывного цикла, производительность которых не имеет, по существу, естественных ограничений. Безопасность функционирования химически опасных объектов (ХОО) зависит от многих факторов: физико-химических свойств сырья, полупродуктов и продуктов, от характера технологического процесса, от конструкции и надежности оборудования, условий хранения и транспортирования химических веществ, состояния контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации, эффективности средств противоаварийной защиты и так далее. Кроме того, безопасность производства значительной степени зависит от уровня организации профилактической работы, своевременности и качества планово-предупредительных ремонтных работ, подготовленности и практических навыков персонала, системы надзора за состоянием технических средств противоаварийной защиты. Наличие такого количества факторов, от которых зависит безопасность функционирования ХОО, делает эту проблему крайне сложной. Как показывает анализ причин крупных аварий, сопровождаемых выбросом (утечкой) аварийно химически опасных веществ (АХОВ), на сегодня нельзя исключить возможность возникновения аварий, поэтому наиболее актуальной проблемой является повышение степени защиты персонала на ХОО в чрезвычайных ситуациях (ЧС).

Целью работы является оценка наиболее возможных аварийных ситуаций на объекте экономики и оценка существующей системы защиты персонала производства, а так же выработка рекомендаций по её повышению.

Глава 1

1.1 Краткая характеристика химически опасного объекта

Территория ХОО представляет собой площадь состоящую из административной территории, промышленной зоны, зоны вспомогательных структурных подразделений обеспечения технологического процесса и инфраструктуры объекта экономики.

Общая площадь территории ХОО составляет 2,5 км², средняя плотность застройки 80%, средняя высота промышленных зданий 13 м. К объекту подходят три подъездные дороги.

Цеха связаны между производственными связями включающие сырьевые, энергетические потоки. Объект исследования – химически опасный объект экономики, применяющий в производственном процессе ряд химических веществ и относящийся ко 2 классу химической опасности.

Область деятельности предприятия - переработка пропилена, получение нитрила акриловой кислоты (НАК), ацетонитрила (АЦН), цианида натрия. Производство работает по непрерывному технологическому циклу.

1.2 Характеристика опасных химических веществ используемых в качестве сырья

Перечень аварийно - химически опасных, взрывопожарных веществ

На предприятии одновременно может находиться до:

аварийно-химические опасные вещества: хлор-55 т., нитрил акриловый кислоты- 3740 т., аммиак-1800 т., синильная кислота - 20 т.

взрывопожароопасных веществ: пропилен-2800 т., ацетонитрил-124 т., уксусная кислота-205т.

высокотоксичные вещества: цианистый натрий-1000т., циастоки-80т.

1.3 Краткая оценка возможной обстановки на территории объекта при возникновении крупных производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий

В состав входят следующие производственные объекты, на которых обращаются опасные вещества:

1. Площадка производства нитрила акриловой кислоты, синильной кислоты и цианистого натрия.

2. Товарно-сырьевая база - цех слива и налива вещества.

3. Склад хлора.

Факторы, способствующие возникновению и развитию аварий:

- наличие большого количества взрывопожароопасных веществ, создает возможность аварийного выброса большого количества опасного вещества при разгерметизации оборудования, что может привести к возникновению пожара разлития, взрыва газопаровоздушной смеси;

- наличие большого количества высокотоксичных и токсичных веществ, создает возможность аварийного выброса большого количества опасного вещества при разгерметизации системы, что при определенных условиях, приводит к формированию зараженного облака.

При возникновении на предприятии аварийных и чрезвычайных ситуаций, связанных с утечкой АХОВ, произойдет образование токсичного облака и зоны возможного заражения.

На основании расчетов определены наиболее опасные по своим последствиям аварийные ситуации на производственных объектах предприятия.

1. Площадка производства нитрила акриловой кислоты (НАК), синильной кислоты (СК) и цианистого натрия.

Наиболее опасная по своим последствиям аварийная ситуация - цех получения СК и НАК: разгерметизация отделения синтеза с выбросом газовой и жидкой фазы более 1,6 т. СК, 18,9 т. НАК при $t=150^{\circ}\text{C}$ и $P_{\text{изб.}}=0,2\text{МПа}$, образование первичного токсичного облака, испарение СК и

НАК, образование вторичного токсичного облака, распространение токсичных облаков, токсическое поражение персонала.

Размеры зон действия поражающих факторов:

- зона смертельного поражения - 217x29 метров;

- зона пороговой токсодозы - 1580x164 метра.

Возможное количество пострадавших:

- погибших среди персонала - 15 человек;

- пострадавших среди персонала - 274 человека.

Материальный ущерб от прямых потерь может составить 1,728 млн. руб.

2. Товарно-сырьевая база.

Наиболее опасная по своим последствиями аварийная ситуация – в цехе СНЕВ: разрушение одной из емкостей с выбросом 640 т. НАК, испарение НАК, образование и распространение токсичного облака, с последующим поражением персонала.

Размеры зон действия поражающих факторов:

- зоны смертельного поражения - 911x156 метров;

- зоны пороговой токсодозы - 2960x482 метров.

Возможное количество пострадавших:

- погибших среди персонала - 73 человека;

- пострадавших среди персонала - 195 человек.

Материальный ущерб прямых потерь может составить 41,666 млн. руб.

3. Склад хлора.

На складе хлора может произойти разгерметизация одного из резервуаров с выбросом 44 т. сжиженного хлора, при $P = 0,6$ МПа, образование и распространение токсичного облака, с последующим поражением персонала.

Размеры зон действия поражающих факторов:

- границы зоны смертельного поражения - 836x524 метров;

- границы пороговой зоны - 3113x718 метра.

Возможное количество пострадавших:

- погибших среди персонала - 93 человека;

- количество пострадавших среди персонала - 201 человек.

Материальный ущерб прямых потерь составит 747,44 тыс. руб.

Зоны действия поражающих факторов, при авариях с выбросом нитрила акриловой кислоты и хлора, выходят за территорию предприятия и, следовательно, население может оказаться в опасной зоне, поэтому необходимо заблаговременно производить прогнозирование и оценку химической обстановки, обучать весь персонал способам защиты от АХОВ и правилам поведения людей в условиях чрезвычайных ситуаций.

Глава 2. Защита персонала

2.1 Краткая характеристика всех мероприятий по защите персонала, проводимых на ХОО

В повседневном режиме защита персонала включает в себя проведение следующих мероприятий: инструктирование по технике безопасности, обучение способам защиты в ЧС техногенного характера, проведение учений и тренировок, обеспечение средствами индивидуальной и коллективной защиты.

Инструктажи включают: первичный, вводный на рабочем месте, повторный, целевой, внеплановый.

Обучение работников в области защиты в ЧС осуществляется в соответствии с «Организационно - методическими указаниями МЧС России по подготовке органов управления, сил и средств в области гражданской обороны и единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на 2014 - 2016 годы».

Обучение работников, не вошедших в состав НАСФ, проводится по месту работы по 19-ти часовой программе. Для проведения занятий организовано 34 учебных группы. По всем учебным группам закреплены преподаватели, составлены расписания занятий. Для проведения занятий

преподаватели обеспечены методическим материалом. Все руководители занятий прошли обучение в УМЦ ГО ЧС субъекта РФ.

Учения и тренировки осуществляется на основании Плана действий в ЧС и ГО ХОО.

Для нормального функционирования и безопасной работы предприятия соблюдаются гигиенические нормы на рабочих местах, не ниже 2-го класса, установленные Санитарными правилами и нормами, с учетом предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

Технологический персонал и дежурные службы предприятия обеспечены средствами индивидуальной защиты согласно действующих норм обеспечения, в т. ч. промышленными противогазами, находящиеся в административной зоне.

Для оперативной оценке степени опасности нештатные аварийно-спасательные формирования имеют приборы радиационной химической разведки.

2.2 Защита персонала в чрезвычайных ситуациях

Своевременного оповещения органов управления РСЧС, персонала предприятия, населения и организаций в зоне возможного распространения поражающих факторов чрезвычайной ситуации, на предприятии создана локальная система оповещения, управление которой осуществляется диспетчером ПДО предприятия. Оповещение проводится как по телефонам, так и через громкоговорители, установленные на территории предприятия и в 2,5 км зоне вокруг него, в течение 3 минут.

Подготовка предприятия к работе в ЧС ведется в соответствии с Планом действий предприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Для защиты производственного персонала от воздействия паров АХОВ, в случае производственных аварий с их утечкой, на объекте экономики имеется 5 защитных сооружений ГО второго класса с тремя режимами защиты, в том числе регенерации, общей вместимостью 2200 человек, что составляет более 100% от требуемого количества ЗС ГО.

Контроль воздуха на территории предприятия и санитарно-защитной зоны необходимо производить передвижными экологическими лабораториями оснащенные автоматическими газоанализаторами и приборами химической разведки путем периодического анализ воздуха рабочей зоны, замеров на границе санитарно-защитных зон.

Глава 3. Рекомендации и предложения по совершенствованию защиты персонала в чрезвычайной ситуации

На основе проведенного исследования выработаны рекомендации по совершенствованию защиты персонала в целях повышения промышленной безопасности ХОО в том числе:

1. замена существующих средств радиационной химической разведки на более современные приборы на основе составленного плана замены средств технического контроля;
2. при проведении занятий по действиям в ЧС и ГО внесение в план практических мероприятий тренировок по пользованию защитных сооружений персоналом;
3. подключение существующей локальной системы оповещения в ЧС муниципального характера к ведомственной цифровой сети связи.

Вывод

Таким образом, в ходе исследования получены следующие результаты:

1. Проанализирована система защиты персонала на химически опасном объекте от вредных факторов производственной среды и факторов чрезвычайной ситуации.

2. Рассмотрены системы оповещения персонала в чрезвычайной ситуации и работа дежурно диспетчерской системы, которая отвечает предъявленным требованиям. Вопросы эвакуации и размещения персонала в Защитные сооружения Гражданской обороны.

3. Определены возможные сценарии возникновения чрезвычайных ситуаций на территории химически опасном объекте и рассчитано количество пострадавших.

4. Выработаны предложения по усовершенствованию защиты персонала при авариях на химически опасном объекте.