

**Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Казанский государственный технологический университет»
Нижекамский химико-технологический институт**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ДИПЛОМНОЙ
РАБОТЕ ПО РАЗДЕЛУ
«БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

Казань 2008

Составители: доц. Г. Ф. Нафиков
ст. преп. Э. Г. Гарайшина

Методические указания к дипломной работе по разделу «Безопасность жизнедеятельности»: /Казан. гос. технол. ун-т; Сост.: Г.Ф.Нафиков, Э.Г.Гарайшина. Казань, 2008. 16 с.

В настоящей работе изложены основные требования, предъявляемые к разделу «Безопасность жизнедеятельности» дипломной работы, указаны технические мероприятия для обеспечения безопасного ведения экспериментальной части работы.

Методические указания предназначены для студентов Нижнекамского химико-технологического института, обучающихся по технологическим и механическим специальностям.

Подготовлены на кафедре «Процессы и аппараты химической технологии» НХТИ.

Печатаются по решению методической комиссии по циклу дисциплин механического профиля НХТИ.

Рецензенты: проф. В.П. Дорожкин
доц. Н.Н. Саримов

Общие положения

Важным этапом подготовки будущих инженеров-исследователей к практической деятельности является дипломная научно-исследовательская работа, цель которой не только систематизировать полученные знания, но и развить навыки самостоятельного решения экспериментальных задач. Правильный выбор экспериментального оборудования, осуществление надежного контроля его работы, создание благоприятных санитарно-гигиенических условий, обеспечение пожарной безопасности в лабораторных помещениях должны исключить возможность возникновения аварийных ситуаций при выполнении экспериментальных работ.

Раздел «Безопасность жизнедеятельности» оформляется как отдельная глава пояснительной записки (логически связанная с темой дипломной работы), в которую включаются основные инженерно-технологические мероприятия, обеспечивающие безопасные и безвредные условия труда в лабораторных помещениях и безаварийность работы экспериментальных установок.

Все подразделы главы должны иметь подзаголовки. Принятые решения или нормативные величины должны обосновываться необходимыми расчетами, ссылками на руководящие материалы (СНиПы, СН, ГОСТы и т.д.). Используемая при разработке раздела литература указывается в общем списке. Работа над разделом «Безопасность жизнедеятельности» считается законченной только после оценки консультанта. Рецензент в отзыве должен проанализировать работу дипломанта над вопросами охраны труда. В докладе Государственной экзаменационной комиссии необходимо коротко сформулировать основные результаты своей работы над вопросами безопасности экспериментальных работ.

Содержание раздела «Безопасность жизнедеятельности» в пояснительной записке должно быть конкретным. Недопустимы общие рассуждения и переписывание нормативных определений, положений, правил и т.п. Не следует раскрывать содержание понятий, например, «Заземлением называется...» и т.д.

Разработка технических мероприятий по безопасности должна осуществляться с учетом использования новейших достижений науки и техники. Студенту необходимо показать умение анализировать потенциальные опасности эксперимента; оценивать физико-химические, горючие и токсичные свойства применяемых и получаемых веществ; определять категории пожаро- и взрывоопасности и класс взрывоопасности; владеть методами обеспечения безопасности процесса эксперимента, а также методами создания соответствующих санитарно-гигиенических условий в лабораторных помещениях и методами устранения отравлений, профзаболеваний, пожаров и взрывов, загрязнения окружающей среды.

Материалы раздела «Безопасность жизнедеятельности» дипломной работы рекомендуется излагать в следующей последовательности: 1) характеристика экспериментального процесса; 2) санитарно-гигиеническая характеристика лаборатории и меры безопасности; 3) технические мероприятия, обуславливающие ведение экспериментальных исследований; 4) пожарная профилактика и выбор средств тушения пожара; 5) охрана окружающей среды; 6) основные мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций; 7) заключительная часть. Общий объем пояснительной записки не должен превышать 12-15 страниц печатного текста.

Содержание раздела
«Безопасность жизнедеятельности»
1. Характеристика экспериментального процесса
дипломной работы

Анализируются потенциальные опасности экспериментальной работы, что может быть следствием применения пожаро- и взрывоопасных веществ, протекания процессов при высоких температурах и давлениях, использования опасных источников энергии таких, как электроэнергия с высоким напряжением, пара с высокой температурой и давлением или горячей воды, наличием травмоопасных механизмов и машин, а также применением оборудования, которые могут быть источниками шума, вибрации, статического электричества и электромагнитных полей.

Далее приводятся физические свойства веществ, которые характеризуют их пожаровзрывоопасность: агрегатное состояние, летучесть (температура кипения), растворимость в воде и в других растворителях, удельный вес по воде и по воздуху, вязкость, дисперсность для пыли и др.

Для оценки горючих свойств приводятся способность веществ образовывать взрывоопасные и пожароопасные смеси с кислородом воздуха, с водой, друг с другом, показатели пожаровзрывоопасности веществ и материалов: температуры вспышки, воспламенения, самовоспламенения, концентрационные и температурные пределы распространения пламени, теплота сгорания, максимальное давление взрыва [1].

В тексте необходимо описать свойства веществ, давая их качественную оценку, а количественные показатели свести в таблицы 1.1, 1.2.

Таблица 1.1**Физические свойства веществ**

Название вещества	Агрегатное состояние (н.у)	Температура кипения, °С	Плотность жидкости, кг/м ³	Относительная плотность по воздуху	Растворимость в воде

Таблица 1.2**Горючие свойства веществ**

Название веществ	t _{всп} , °С	t _{восп} , °С	t _{с/в} , °С	Концентрационные пределы		Температурные пределы распространения пламени		H _{сч} , кДж/кг	P _{max}
				НКП	ВКП	НТП	ВТП		

Исходя из горючих свойств веществ и материалов, условий их применения или переработки на основе расчета избыточного давления взрыва определяют категории помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности согласно НПБ 105-03 [2]. Класс взрывоопасных или пожароопасных зон устанавливаются согласно ПУЭ [3].

2. Санитарно-гигиеническая характеристика лаборатории и меры безопасности.

Приводятся токсичные свойства веществ, применяемых в работе, характер их воздействия на организм человека, ПДК в воздухе рабочей зоны, в сточных водах и в атмосфере населенных пунктов, класс токсичности (табл. 2.1), а также средства защиты и меры по оказанию первой медицинской помощи.

ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны лаборатории не должна превышать значений, указанных в ГОСТ 12.1.012-78.

Таблица 2.1

Токсичные свойства сырья, материалов и продуктов

№ п/п	Вещества	ПДК, мг/м ³			Класс токсичности
		в раб. зоне	в воздухе	в атмосфере	

Описываются источники шума и вибрации и нормативные уровни по СН 2.2.4/2.1.8.562-96 и СН 2.2.4./2.1.8.566-96.

Приводятся нормативные значения параметров микроклимата лабораторных помещений (температура, влажность и скорость движения воздуха) по СанПиН 2.2.4.548-96.

Устройство, оснащение, оборудование и планирование химических лабораторий для работы с ядовитыми и вредными веществами должно отвечать требованиям, предусмотренным СН-245-71.

Для обеспечения соответственных требований лабораторные помещения оборудуются естественной и приточно-вытяжной механической вентиляцией, вытяжными шкафами, создается нормативная освещенность согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03.

Вентиляция. Выбор системы вентиляции зависит от вида лабораторного экспериментального оборудования, их расположения, от свойств выделяющихся газов и паров, температуры помещения. В химических лабораториях, где работают с токсичными и пожаровзрывоопасными веществами, как правило, применяются общеобменные вентиляции, а в других случаях – комбинированная общеобменная вентиляция (вытяжные шкафы, бортовые отсосы, вытяжные зонты и др.).

Для расчета общеобменной вентиляции определяют количество вредных веществ, выделяющихся в воздух лабораторных помещений через уплотнения движущихся частей оборудования, находящегося под давлением, с поверхностей, покрывающихся пленками, а также при испарении с открытой поверхности жидкостей. Рассчитывают количество воздуха,

которое необходимо для разбавления вредных веществ в воздухе до соответствующих ПДК [5] либо для обеспечения пожарной, либо для удаления избытков тепла из помещения. Полученные значения воздухообмена будут соответствовать производительности вентилятора.

Производительность вентилятора следует принимать с учетом потерь или подсосов воздуха в воздуховодах, которые определяются введением поправочных коэффициентов на первоначальное расчетное количество воздуха. В лаборатории, где постоянно работают с ядовитыми и вредными веществами, приточно-вытяжная вентиляция должна обеспечить не менее чем пятнадцатикратный обмен воздуха в час.

Расход воздуха, удаляемого из вытяжного шкафа, при отсутствии в нем источников тепловыделений определяется по формуле:

$$L = 3600 \cdot V_0 \cdot F, \quad \text{м}^3 / \text{ч},$$

где V_0 – средняя скорость всасывания по сечению открытого проема, м/с; F – площадь рабочего проема шкафа.

Вентиляторы выбираются по заданным значениям производительности и давления сводного графика [4]. Приводятся условные обозначения вентилятора, индивидуальные характеристики вентилятора и электродвигателя, указывается уровень, вид и степень защиты электродвигателя и вентилятора.

Освещение. Освещение лаборатории должно соответствовать строительным (СНиП 23.05-95) [6] и санитарным нормам (СанПиН 2.2.1./2.11.1278-03) [7], а также правилам устройства электроустановок (ПУЭ-99). Приводятся нормы освещенности в соответствии с разрядом зрительной работы и производится расчет требуемой площади окон или числа ламп, обеспечивающих нормированное значение освещенности на рабочих местах.

3. Технические мероприятия, обуславливающие безопасное ведение экспериментальной работы

При описании экспериментальной установки необходимо выделить наиболее опасные операции, узлы, а также технические мероприятия для обеспечения надежности и безопасности работы:

- 1) выбор конструкции экспериментальной установки;
- 2) выбор материала конструкций с учетом прочности, жаропрочности и коррозионной стойкости согласно ГОСТ 12.2.003-74;
- 3) обеспечение герметичности: виды соединений, способы герметизации и выбор материалов;
- 4) выбор устройства автоматического контроля, регулирование контрольной сигнализации, устройства автоматической блокировки;
- 5) выбор защитных устройств: предохранительных клапанов, мембран, обратных клапанов, гидравлических затворов, ограждения, кожухов и др.;
- 6) обеспечение электробезопасности: выбор электрооборудования, классификация помещений по электробезопасности и применение основных защитных мероприятий, обеспечивающих безопасность эксплуатации электрооборудования, отвод статического электричества;
- 7) меры безопасности при анализе и испытаниях полученного продукта;
- 8) меры безопасности при хранении, использовании полученного продукта;
- 9) меры личной безопасности;
- 10) описание методики безопасного ведения экспериментальных работ с легковоспламеняющимися веществами, кислотами, щелочами, перекисями (реакции окисления, восстановления, гидрирования, дегидрирования,

полимеризации, пиролиза, вакуумной перегонки, реакции в автоклавах и др.).

4. Противопожарные мероприятия и средства пожаротушения

При решении противопожарных профилактических задач согласно ГОСТ 12.1.004-85 сначала необходимо дать оценку пожарной опасности выполняемой экспериментальной работы и лабораторного помещения. Для этого указывают источники зажигания, причины загорания продуктов, а затем на этой основе разработать технические и организационные мероприятия по обеспечению пожарной защиты. Эти мероприятия включают следующее: ограничение количеств горючих жидкостей и материалов, находящихся в лаборатории; возможную замену горючих жидкостей на негорючие; правильный выбор конструкций аппаратов и электрооборудования; размещение оборудования; изолированное размещение опасных установок, связанных с применением инертного газа или вакуума; герметизацию; предотвращение появления в опасных местах источников зажигания и др.

Предотвращение пожара должно достигаться за счет исключения возможности образования горючей среды и источников зажигания в горючей среде; поддержания температуры в горючей среде ниже максимально допустимой до горючести; поддержания давления в горючей среде ниже максимально допустимой до горючести.

Предотвращение образования горючей среды должно обеспечиваться за счет: допустимых концентраций кислорода или другого окислителя в газе и горючести образующихся веществ, материалов; конструкции оборудования.

Предотвращение образования источников зажигания в горючей среде должно достигаться за счет: применения электрооборудования, соответствующего классу пожаро- и взрывоопасности помещения, группе и категории взрывоопасной смеси; применения безопасных химических процессов и оборудования, удовлетворяющих требованиям электростатической искробезопасности; регламентации максимально допустимой температуры нагрева поверхностей оборудования, материалов, которые могут войти в контакт с горючей средой или теплоизоляцией; регламентации максимально допустимой температуры нагрева горючих веществ, материалов, конструкций; применения неискрящего инструмента при работе с ЛВЖ; ликвидации условий для теплового, химического самовозгорания обращающихся веществ, материалов, изделий и конструкций.

Предотвращение пожара предусматривает также изолирование расположения опасных установок, применение защитных устройств и средств, инертных газов, вакуума, герметизацию различных соединений.

Пожарная защита должна обеспечиваться за счет: максимально возможного применения негорючих и трудногорючих веществ и материалов вместо пожароопасных; ограничения количества горючих веществ и их размещения и хранения; изоляция горючей среды; применения средств пожаротушения; средств коллективной и индивидуальной защиты людей; системы противодымной защиты; путей эвакуации.

Для сигнализации о пожаре предусматривается автоматически действующая сигнализация с указанием типа извещателей.

5. Охрана окружающей среды

В подразделе «Охрана окружающей среды» дипломной работы необходимо описать следующие вопросы: характеристика отходов, получаемых при выполнении экспериментальной работы (качественный состав и их количество); способы нейтрализации, очистки и уничтожения отходов, не подлежащих очистке; роль экспериментальных разработок при решении проблем создания малоотходных и безотходных процессов.

6. Основные мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций

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

- расположение зданий, лабораторий по отношению к городу и крупным предприятиям;
- численность работающих в лаборатории;
- площадь здания, лаборатории и плотность застройки;
- строительные материалы зданий и сооружений и их степень огнестойкости;
- сеть автомобильных дорог и площадок на территории объекта;
- протяженность разветвленных систем энерго-газо-водо-теплоснабжения и канализаций, источники их снабжения и характеристики;
- наличие ограждения и охрана объекта.

Характеристика сырьевых материалов и конечных продуктов производства:

- категория зданий по пожароопасности по НПБ 105-03, класс взрывоопасных и пожароопасных зон по ПУЭ;
- причины возникновения очагов пожара и взрыва;

- наиболее опасные и вредные факторы;
- основные меры противопожарной защиты;
- пожарная охрана;
- пожарное водоснабжение;
- применение сильнодействующих ядовитых веществ в лаборатории;
- влияние метеорологических условий на возможность распространения зараженного воздуха;
- наличие соседних крупных объектов с опасными веществами.

Природные чрезвычайные ситуации:

- виды стихийного бедствия в регионе: снежные бури, сильные морозы, землетрясения, наводнение, ураганы, эпидемии, засухи, эпизотики;
- характеристики стихийных бедствий;
- меры защиты.

К ликвидации последствий производственных или стихийных бедствий готовят и привлекают невоенизированные формирования ЧС предприятия, основные усилия которых должны быть сосредоточены на спасении людей и предотвращении разрастания аварии до катастрофических размеров.

В целях предотвращения или снижения последствий аварий на объекте разрабатываются организационные и технические мероприятия:

- сохранение запасов СДЯВ (до 0,8 т в перерасчете на хлор);
- накопление фонда средств индивидуальной защиты рабочих и поддержание их в постоянной готовности;
- создание и поддержание в постоянной готовности системы оповещения;
- систематическая проверка эффективности вентиляционных систем, состояния электрооборудования, надежности герметизации технологического оборудования, состояния

емкостей, аппаратов и кабельных линий, сосудов работающих под давлением;

- ограничение распространения огня в случае загорания, создание условий для быстрой эвакуации людей и материальных ценностей, надежную локализацию и тушение пожаров;

- создание эффективных средств пожарной сигнализации, резервных источников;

- противопожарные водоснабжения с удобными подъездами к зданиям и водозаборникам;

- проверка знания всеми работающими правил норм техники безопасности, подготовка их к работе в аварийных условиях.

При угрозе возникновения производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий проводят следующие мероприятия:

- оповещение при угрозе бедствия, организация разведки и наблюдение на объекте возможного бедствия;

- приведение в готовность сил и средств ЧС, предназначенных для ведения спасательных работ и ликвидации аварий и стихийных бедствий;

- осуществление мероприятия ЧС по предупреждению или снижению возможного воздействия аварий и стихийных бедствий.

При возникновении производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий проводят следующие мероприятия:

- оповещение руководящего состава ЧС, невоенизированных формирований и работающих о возникновении бедствия;

- сбор руководящего состава ЧС в кабинете начальника ЧС;

- сбор личного состава формирования;

- доклад о сложившейся обстановке начальнику ЧС;

- организация разведки и наблюдения на объекте;

- организация дозиметрического и химического контроля;

- приведение в готовность сил и средств ЧС, предназначенных для ведения спасательных работ;

- организация медицинского обеспечения;
- проведение мероприятий по безаварийной остановке производства;
- приведение в готовность имеющихся защитных сооружений, организация укрытия работающих;
- организация выдачи работающим средств индивидуальной защиты и медицинских препаратов;
- организация эвакуации работающих;
- организация обеспечения действий сил ЧС, привлекаемых для ведения спасательных работ;
- организация взаимодействия с чрезвычайной комиссией, городским штабом ЧС, территориальным формированием;
- организация управления силами ЧС.

Заключительная часть

В заключении раздела необходимо кратко сформулировать вывод, раскрывающий то новое и ценное, достигнутое в результате экспериментальных работ и влияние его на решение вопросов безопасности жизнедеятельности.

Библиографический список

1. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справ. изд. в 2 книгах / А.Н. Баратов, А.Н. Корольченко, Г.Н. Кравчук и др.– М.: Химия, 1990. – 2 т.
2. НПБ 105-03. Норма пожарной безопасности. М., 2004 г.
3. Правила устройства электроустановок /ПУЭ/. М.: Энергоатомиздат, 1999. – 640 с.
4. Павлова, Л.А. Расчет вентиляции при дипломном проектировании. КХТИ, Казань, 1981. – 45 с.
5. Лазарев, Н.В. Вредные вещества в промышленности: Справочник. Л.: Химия, 1978. – 385 с.
6. СНиП 23.05-95. Естественное и искусственное освещения. М.: Минстрой России, 1996.
7. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. Минздрав России. 2003. – 32 с.
8. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и территории жилой застройки. Минздрав России. М.: 1997. – 20 с.
9. СН 2.2.4/2.1.8.566-96. производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Минздрав России. М., 1997. – 20 с.
10. Калыгин, В.Г., Бондарь, В.А., Дедеян, Р.Я. Промышленность и экологическая безопасность. М.: Химия, 2006. – 520 с.
11. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций в мирное время: методические указания / сост. Г.Ф. Нафиков; Казан. гос. технолог. ун-т. – Казань, 2001. – 44 с.