

Министерство образования и науки РФ  
Филиал ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический  
университет» в поселке Яблоновском

*Кафедра инженерных дисциплин и таможенного дела*

## **ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

Краткий курс лекций по дисциплине по дисциплине для студентов всех форм  
обучения специальности 20.05.01 – Пожарная безопасность

пос. Яблоновский  
2017

Составитель: ст. препод. Чуюко А.М.

УДК 614.841.45

ББК 38.96

**Пожарная безопасность технологических процессов:** Методические указания по самостоятельной работе для студентов всех форм обучения специальности 20.05.01 Пожарная безопасность / Сост.: А.М. Чуюко; Филиал Майкоп. гос. технол. ун-т в пос. Яблоновском. Кафедра инженерных дисциплин и таможенного дела – пос. Яблоновский: Изд. Филиала МГТУ, 2017. – 30 с.

Методические указания составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов» для студентов всех форм обучения специальности 20.05.01 Пожарная безопасность.

Предназначены для студентов специальности 20.05.01 – Пожарная безопасность.

Печатается по решению научно-методического совета специальности 20.05.01 – Пожарная безопасность Филиала ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет» в поселке Яблоновском

Рецензент: канд. техн. наук, доцент кафедры ИДиТД Шишков В.С.

©Филиал МГТУ, 2017

## ВВЕДЕНИЕ

Пожарная безопасность технологических процессов, оборудования и в целом предприятия обеспечивается комплексом профилактических мероприятий, направленных на предотвращение взрывов и пожаров, на их локализацию и на создание условий для эффективного их тушения.

Система предотвращения пожара направлена на:

- устранение образования горючей среды;
- устранение источника зажигания;
- снижение температуры горючей среды ниже  $t$  воспламенения.

Система противопожарной защиты — это комплекс организационно-технических мероприятий, предотвращающих воздействие на людей опасных факторов пожара и уменьшение материального ущерба от него.

Противопожарная защита обеспечивается:

- заменой пожароопасных веществ на негорючие и трудногорючие;
- ограничением количества горючих веществ в помещении;
- изоляцией горючей среды;
- предотвращением распространения пожара за пределы очага;
- применением средств пожаротушения;
- применением конструкций, объектов с регламентированными пределами огнестойкости и горючести;
- эвакуацией людей;
- системами противодымной защиты;
- применением средств пожарной сигнализации и средств извещения о пожаре.

Рассмотрим эти направления противопожарной защиты.

1. Ограничение количества горючих веществ и их размещения достигается регламентацией: количества горючих веществ, находящихся одновременно в помещении; наличия аварийного слива пожароопасных жидкостей, противопожарных разрывов и защитных зон; периодичности очистки помещений, коммуникаций, оборудования от горючих отходов,

отложений пыли и т.п.; числа рабочих мест, на которых используются пожароопасные вещества; выноса пожароопасного оборудования в отдельные помещения и на открытые площадки, а также наличия системы вытяжной вентиляции отходов производства.

2. Изоляция горючей среды обеспечивается одним или несколькими из перечисленных средств: максимальной автоматизацией и механизацией технологических процессов, связанных с обращением пожароопасных веществ; применением для пожароопасных веществ герметичного оборудования и тары; применением устройств защиты производственного оборудования с пожароопасными веществами от повреждений и аварий; применением изолированных отсеков, камер, кабин и т.п.

3. Предотвращение распространения пожара обеспечивается устройством противопожарных преград (стен, зон), противопожарных отсеков и секций; устройством аварийного отключения аппаратов и коммуникаций; применением средств, предотвращающих разлив пожароопасных жидкостей при пожаре; применением огнепреграждающих устройств (огнепреградителей, затворов, клапанов, заслонок и т.п.); применением разрывных предохранительных мембран на агрегатах).

4. Применяемые на производстве средства пожаротушения должны максимально ограничивать размеры пожара и обеспечивать его быстрое тушение. Для конкретного производства должны быть определены вид, количество, размещение и содержание первичных средств пожаротушения (огнетушители, асбестовые полотна); источники и средств подачи воды для пожаротушения.

Пожарная безопасность технологического процесса достигается разработкой мероприятий двух типов: исключением возникновения источников загорания (импульсов воспламенения) и предупреждением в технологическом процессе образования и попадания горючей смеси в зону источника загорания.

Импульсами воспламенения в технологическом процессе могут быть: открытое пламя; раскаленные или нагретые поверхности с температурой выше температуры самовоспламенения; горючие смеси, температура которых повысилась при сжатии; искры, возникшие при ударе или трении; искры при электрических разрядах; электрическая дуга; самонагревание веществ, приводящее к самовозгоранию; статическое электричество; появление атмосферного электричества.

Импульсом воспламенения может быть нагретая поверхность оборудования (нарушение температуры сушки, перегрев печей). Температура нагрева оборудования не должна быть выше 80%  $t_{\text{самовоспламенения}}$ .

Причиной возникновения теплового импульса может быть переход механической энергии в тепловую (трение, искры при ударе). Исключение искрообразования достигается омеднением инструмента, применением пластмасс.

Импульс воспламенения может быть при переходе электрической энергии в тепловую (нагрев проводника при перегрузке электросети). Допустимая температура нагрева электроизоляции составляет: резиновой - 55°C, хлопчатобумажной – 95°C, асбестовой - 115°C.

Импульсом воспламенения может быть электрическая искра, которая возникает при замыкании или размыкании электрической сети. Температура электрической искры достигает 10000° С. Она значительно превышает температуру воспламенения горючих веществ. Основными мерами защиты от электрических разрядов являются использование взрывозащищенного электрооборудования, а также его правильная эксплуатация и ремонт.

Опасным источником воспламенения является разряд статического электричества. Оно возникает при трении диэлектриков, а также при трении о металл. Статическое электричество возникает также в потоке жидкости при её разбрызгивании, в струе газа или пара, при трении разнородных твердых тел. Электризация имеет место при дроблении, просеивании, движении твердых тел (сыпучих материалов, ременных передач). Искры статического

электричества характеризуются напряжением в несколько тысяч вольт и способны воспламенить многие горючие смеси.

Защита от статического электричества достигается заземлением электропроводных частей технологического оборудования. Опасность возникновения статического электричества снижается при повышении относительной влажности воздуха до 65-70%, при обработке поверхностей, антистатическими присадками.

Опасным импульсом воспламенения является молния. Сила тока в канале молнии достигает 200000А при напряжении до 150 МВ, а температура до 10000 °С. Защита от удара молнии достигается устройством молниеотвода.

Условие предупреждения пожаров и взрывов - герметичность оборудования (уплотнение соединений, через которые горючие газы попадают в помещение), установка огнепреградителей на трубопроводах (они разбивают возникшее пламя на мелкие струи и останавливают его распространение).

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

**Целью изучения дисциплины** – научить слушателей с использованием расчетных методов оценивать пожарную опасность технологических процессов, определять категорию помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности и на этой основе, с учетом действующей нормативной базы, разрабатывать меры пожарной безопасности.

Большое внимание в курсе уделяется привитию навыков применения инженерных методов расчета для оценки пожарной опасности технологии производств и обоснования предлагаемых мер пожарной безопасности.

#### **Задачи дисциплины:**

- изучение закономерностей протекания процессов в технологических аппаратах;
- изучение методов обеспечения пожаровзрывобезопасности технологии производств;

В результате изучения дисциплины выпускники должны иметь представление:

- об особенностях противопожарного нормирования технологических

установок, практическом опыте противопожарной защиты технологических установок и направлениях научных исследований в области противопожарной защиты в нашей стране и за рубежом;

- о тенденциях совершенствования нормативных требований по обеспечению пожарной безопасности технологических установок.

**знать:**

- систему нормативных документов, в том числе норм пожарной безопасности;

- принципы противопожарного нормирования, используемые при проектировании и изготовлении технологических установок;

- методику выявления степени соответствия технических решений по противопожарной защите технологических установок требованиям пожарной безопасности и уметь применять ее в практической деятельности;

- современные методы расчетной оценки инженерно-технических решений, направленных на обеспечение безопасности людей при пожаре, противопожарной защиты зданий и сооружений, где установлена технологическая установка;

- методы осуществления надзорных функций ГПС.

**уметь:**

- проводить проверку соответствия сданных в эксплуатацию технологических установок требованиям пожарной безопасности;

- разрабатывать инженерно-технические решения, отвечающие требованиям пожарной безопасности и экономики;

- анализировать существующие или разрабатываемые вновь технические решения, а также действующие или вновь разрабатываемые нормативные положения на предмет их соответствия необходимому уровню противопожарной защиты.

**владеть:**

- современными методами расчетов в области противопожарной защиты, регламентируемых нормами и правилами;

- оформлением документации, а также осуществления надзорных функций ГПС.

Знания, умения и навыки, получаемые при изучении дисциплины, дополняют знания, умения и навыки, приобретаемые при изучении других дисциплин, связанных с пожарной безопасностью различных объектов.

Процесс изучения дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов» направлен на формирование следующих компетенций:

**Выпускник должен обладать следующими компетенциями:**

- способность применять методику анализа пожарной опасности технологических процессов производств и предлагать способы обеспечения пожарной безопасности **(ПК-1)**;

- способность проводить оценку соответствия технологических процессов производств требованиям нормативных правовых актов и нормативных документов по пожарной безопасности **(ПК-2)**;

- способность определять расчетные величины пожарного риска на производственных объектах и предлагать способы его снижения **(ПК-3)**;

- способность применять методы расчета основных параметров систем обеспечения пожарной безопасности технологических процессов **(ПК-4)**;

- способность определять категории помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной безопасности **(ПК-5)**;

- способность вносить изменения в технологическую документацию с целью оптимизации системы обеспечения пожарной безопасности в рамках профессиональной деятельности **(ПК-6)**;

- способность осуществлять оценку оперативно-тактической обстановки и принятия управленческого решения на организацию и ведение оперативно-тактических действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ **(ПК-14)**;

- способность разрабатывать оперативно-тактическую документацию **(ПК-15)**;

- знание документационного обеспечения управления в органах и подразделениях ГПС **(ПК-16)**;

- способность организовывать тушение пожаров различными методами и способами, осуществлять аварийно-спасательные и другие неотложные работы при ликвидации последствий ЧС **(ПК-17)**;

- знание конструкции и технических характеристик пожарной и аварийно-спасательной техники, правил ее безопасной эксплуатации и ремонта, умением практической работы на основной пожарной и аварийно-спасательной технике **(ПК-18)**;

- знание организации пожаротушения, тактических возможностей пожарных подразделений на основных пожарных автомобилях, специальной технике и основных направлений деятельности ГПС **(ПК-19)**;

- способность руководить оперативно-тактическими действиями подразделений пожарной охраны по тушению пожаров и осуществлению аварийно-спасательных работ **(ПК-20)**;

- способность принимать с учетом норм экологической безопасности



основные технические решения, обеспечивающие пожарную безопасность зданий и сооружений, технологических процессов производств, систем отопления и вентиляции, применения электроустановок (ПК-21);

- способность прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах на технологических установках (ПК-22);

- способность прогнозировать поведение технологического оборудования с пожаровзрывоопасными средами в условиях пожара (ПК-23);

- способность использовать знания способов предотвращения аварии и распространения пожара на производственных объектах (ПК-24).

В результате освоения дисциплины студент должен:

**знать:**

- методы анализа пожарной опасности технологических процессов производств;

- способы обеспечения пожарной безопасности технологических процессов

- требования нормативных правовых актов и нормативных документов по пожарной безопасности;

- методику оценки соответствия технологических процессов производств требованиям нормативных правовых актов и нормативных документов по пожарной безопасности;

- методы расчета величины пожарного риска на производственных объектах;

- методы выбора и расчета основных параметров средств защиты человека и окружающей среды применительно к конкретным условиям на основе известных методов и систем;

- современные методы и способы снижения пожарного риска на производственных объектах;

- основные параметры систем обеспечения пожарной безопасности технологических процессов;

- методы расчета основных параметров систем обеспечения пожарной безопасности технологических процессов;

- методику определения категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной безопасности;

- методику разработки систем обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений;

- процедуру внесения изменений в технологическую документацию с целью оптимизации системы обеспечения пожарной безопасности в рамках профессиональной деятельности;

- порядок тушения пожаров и проведение аварийно-спасательных работ;

- оперативно-служебную документацию пожарной части и гарнизона пожарной охраны;

- требования к составлению оперативно-тактической документации;

- основы документационного обеспечения в управлении ГПС МЧС РФ о государственных системах стандартизации и документационного обеспечения управления ГПС МЧС РФ;

- основные нормативно-методические документы, обеспечивающие документирование управленческой деятельности ГПС МЧС РФ;

- основы организации аварийно-спасательных работ при ликвидации последствий чрезвычайных обстоятельств;

- конструкции и технических характеристик пожарной и аварийно-спасательной техники правил ее безопасной эксплуатации и ремонта;

- основы организации пожаротушения;

- тактические возможности пожарных подразделений на основных пожарных автомобилях и специальной технике;

- основные направления деятельности ГПС;

- порядок проведения оперативно-тактических действий (ОТД) по тушению пожаров и осуществлению аварийно-спасательных работ;

- основные требования экологической безопасности (ЭБ) и пожарной безопасности (ПБ);

- методы прогнозирования размеров зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах на технологических установках;

- опасные факторы пожара (ОФП);

- расчетными методами прогнозирования поведения технологического оборудования;

- опасные факторы пожара (ОФП);

- способы предотвращения аварии и распространения пожара на производственных объектах.

**уметь:**

- проводить анализ степени пожарной опасности технологических процессов производств, предлагать способы обеспечения пожарной безопасности на производстве;

- проводить мониторинг пожарной опасности технологических процессов производств на соответствие требованиям нормативных правовых актов и нормативных документов по пожарной безопасности;
- определять расчетные величины пожарного риска на производственных объектах;
- выбирать и рассчитывать параметры средства защиты человека и окружающей среды применительно к конкретным условиям на основе известных методов и систем;
- разрабатывать оптимальные системы защиты производственных технологий с целью снижения воздействия негативных факторов на человека и окружающую среду;
- определять основные параметры систем обеспечения пожарной безопасности технологических процессов;
- рассчитывать основные параметры систем обеспечения пожарной безопасности технологических процессов;
- определять категории помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной безопасности;
- разрабатывать системы обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений;
- вносить изменения в технологическую документацию с целью оптимизации системы обеспечения пожарной безопасности в рамках профессиональной деятельности;
- оценивать оперативно-тактическую обстановку и принять управленческое решение по организации и ведению оперативно-тактических действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ;
- разрабатывать оперативно – тактическую документацию: планы и карточки тушения пожаров;
- планы привлечения сил и средств для тушения пожаров;
- расписания выездов сил и средств на тушение пожара;
- разбираться в системе документационного обеспечения, учетной документации и управлении в подразделениях ГПС МЧС РФ;
- организовывать работу по тушению пожаров и осуществлению аварийно-спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий ЧС;
- практически работать на основной пожарной и аварийно-спасательной технике.
- работать основных пожарных автомобилях и специальной технике;
- руководить оперативно-тактическими действиями по тушению пожаров и осуществлению аварийно-спасательных работ;

- принимать решения по обеспечению пожарной безопасности зданий и сооружений, технологических процессов производств, систем отопления и вентиляции, применения электроустановок;

- прогнозировать размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах на технологических установках;

- прогнозировать поведение технологического оборудования с пожаровзрывоопасными средами в условиях пожара;

- разрабатывать мероприятия по предотвращению пожаров на производственных объектах защиту персонала и оборудования от поражения и разрушения.

**владеть:**

- методикой проведения анализа пожарной опасности технологических процессов производств, способами обеспечения пожарной безопасности на производстве;

- навыками организации и проведения мониторинга пожарной опасности технологических процессов производств в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и нормативных документов по пожарной безопасности;

- методикой определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах;

- методикой выбора и расчета основных параметров средств защиты человека и окружающей среды применительно к конкретным условиям на основе известных методов и систем;

- современными методами и способами снижения пожарного риска на производственных объектах;

- методикой определения основных параметров систем обеспечения пожарной безопасности технологических процессов;

- методикой расчета основных параметров систем обеспечения пожарной безопасности технологических процессов;

- методикой определения категории помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной безопасности;

- методикой разработки системы обеспечения пожарной безопасности, зданий и сооружений;

- процедурой внесения изменений в технологическую документацию с целью оптимизации системы обеспечения пожарной безопасности в рамках профессиональной деятельности;

- методикой оценки оперативно-тактической обстановки и организации и ведению оперативно-тактических действий по тушению

пожаров и проведению аварийно-спасательных работ;

- навыками разработки оперативно-служебной документации пожарной части и гарнизона пожарной охраны, в том числе оперативно – тактической документации;

- навыками разработки документационного обеспечения, учетной документации и управления в подразделениях ГПС согласно требованиям нормативно-методических документов, обеспечивающих документирование управленческой деятельности ГПС МЧС РФ;

- навыками управления специальной пожарной техникой и оборудованием, предназначенным по тушения пожаров;

- навыками безопасной эксплуатации и ремонта основной пожарной и аварийно-спасательной техники;

- навыки практической работы на основной пожарной и аварийно-спасательной технике;

- основными направлениями деятельности ГПС;

- руководства тушением пожаров и проведением аварийно-спасательных работ (ПАСР);

- навыками по оценке обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений, технологических процессов производств, систем отопления и вентиляции;

- применения электроустановок;

- расчетными методами прогнозирования размеры зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах на технологических установках;

- расчетными методами прогнозирования поведения технологического оборудования;

- знаниями по предотвращению аварий на производственных объектах.

## **Самостоятельная работа студентов**

### **Содержание и объем самостоятельной работы студентов для ОФО, ЗФО**

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения ОФО	Объем в часах/ трудоемкость в з.е.
				ОФО
1	Введение. Раздел I. Основы технологии, процессов и аппаратов пожаровзрывоопасных производств	1. Выбор и расчетное обоснование температурного компенсатора, установленного на технологическом аппарате или трубопроводе	2 неделя	4/0,11

2	Раздел I. Основные технологии, процессов и аппаратов пожаровзрывоопасных производств	2. Графическое определение числа ступеней изменения концентрации и флегмового числа при ректификации растворов жидкостей	4 неделя	4/0,11
3	Раздел I. Основные технологии, процессов и аппаратов пожаровзрывоопасных производств	3. Расчеты материального и теплового балансов процессов нагревания, ректификации, сорбции и сушки	6 неделя	4/0,11
4	Раздел II. Анализ пожарной опасности и защиты	4. Разработка принципиальной технологической схемы пожаровзрывоопасного производства	8 неделя	4/0,11
5	Раздел II. Анализ пожарной опасности и защиты	5. Выделение из принципиальной технологической схемы пожаровзрывоопасного производства типовых процессов	10 неделя	4/0,11
6	Раздел II. Анализ пожарной опасности и защиты	6. Принципиальная схема и расчет системы аварийного слива ЛВЖ и ГЖ из технологических аппаратов	12 неделя	4/0,11
7	Раздел III. Пожарная безопасность технологических процессов производств	7. Принципиальная схема и расчет огнепреградителя для защиты производственных коммуникаций	14 неделя	4/0,11
8	Раздел III. Пожарная безопасность технологических процессов производств	8. Принципиальная схема и расчет взрывного предохранительного клапана мембранного типа	16 неделя	4/0,11
9	Раздел III. Пожарная безопасность технологических процессов производств	9. Расчет количества паров, выбрасываемых в атмосферу через дыхательный клапан резервуара при «большом» дыхании	2 неделя	4/0,11
10	Раздел III. Пожарная безопасность технологических процессов производств	10. Расчет величины избыточного давления в аппарате, полностью заполненным жидкостью, при его нагревании	4 неделя	4/0,11
11	Раздел IV. Пожарно-техническая экспертиза взрывопожароопасных технологических процессов	1. Оценка пожаровзрывоопасности (горючести) среды в аппаратах с горючими газами	6 неделя	4/0,11
12	Раздел IV. Пожарно-техническая экспертиза взрывопожароопасных	2. Оценка пожаровзрывоопасности (горючести) среды в аппаратах с ЛВЖ и ГЖ	8 неделя	4/0,11

	технологических процессов			
13	Раздел IV. Пожарно-техническая экспертиза взрывопожароопасных технологических процессов	3. Оценка пожаровзрывоопасности (горючести) среды в оборудовании с горючими пылями	10 неделя	4/0,11
14	Раздел IV. Пожарно-техническая экспертиза взрывопожароопасных технологических процессов	4. Оценка опасности температурных напряжений в теплообменных аппаратах	12 неделя	4/0,11
15	Раздел IV. Пожарно-техническая экспертиза взрывопожароопасных технологических процессов	5. Оценка пожарной опасности аварийного разлива ЛВЖ и ГЖ при повреждениях технологических аппаратов	14 неделя	4/0,11
16	Раздел IV. Пожарно-техническая экспертиза взрывопожароопасных технологических процессов	6. Оценка пожарной опасности конвективных сушилок с ЛВЖ и ГЖ	15 неделя	4/0,11
		Курсовая работа	10-18 неделя	<b>33/0,92</b>
	<b>Итого</b>			<b>97/2,69</b>

### Содержание и объем самостоятельной работы студентов для ОФО, ЗФО

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения ЗФО	Объем в часах/трудоёмкость в з.е.
				ЗФО
1	Введение. Раздел I. Основы технологии, процессов и аппаратов пожаровзрывоопасных производств	1. Выбор и расчетное обоснование температурного компенсатора, установленного на технологическом аппарате или трубопроводе	сентябрь	12/0,33
2	Раздел I. Основные технологии, процессов и аппаратов пожаровзрывоопасных производств	2. Графическое определение числа ступеней изменения концентрации и флегмового числа при ректификации растворов жидкостей	сентябрь	12/0,33
3	Раздел I. Основные технологии, процессов и аппаратов пожаровзрывоопасных производств	3. Расчеты материального и теплового балансов процессов нагревания, ректификации, сорбции и сушки	октябрь	12/0,33

4	Раздел II. Анализ пожарной опасности и защиты	4. Разработка принципиальной технологической схемы пожаровзрывоопасного производства	октябрь	12/0,33
5	Раздел II. Анализ пожарной опасности и защиты	5. Выделение из принципиальной технологической схемы пожаровзрывоопасного производства типовых процессов	ноябрь	12/0,33
6	Раздел II. Анализ пожарной опасности и защиты	6. Принципиальная схема и расчет системы аварийного слива ЛВЖ и ГЖ из технологических аппаратов	ноябрь	12/0,33
7	Раздел III. Пожарная безопасность технологических процессов производств	7. Принципиальная схема и расчет огнепреградителя для защиты производственных коммуникаций	декабрь	12/0,33
8	Раздел III. Пожарная безопасность технологических процессов производств	8. Принципиальная схема и расчет взрывного предохранительного клапана мембранного типа	декабрь	12/0,33
9	Раздел III. Пожарная безопасность технологических процессов производств	9. Расчет количества паров, выбрасываемых в атмосферу через дыхательный клапан резервуара при «большом» дыхании	февраль	12/0,33
10	Раздел III. Пожарная безопасность технологических процессов производств	10. Расчет величины избыточного давления в аппарате, полностью заполненным жидкостью, при его нагревании	февраль	12/0,33
11	Раздел IV. Пожарно-техническая экспертиза взрывопожароопасных технологических процессов	11. Оценка пожаровзрывоопасности (горючести) среды в аппаратах с горючими газами	февраль	12/0,33
12	Раздел IV. Пожарно-техническая экспертиза взрывопожароопасных технологических процессов	12. Оценка пожаровзрывоопасности (горючести) среды в аппаратах с ЛВЖ и ГЖ	март	12/0,33
13	Раздел IV. Пожарно-техническая экспертиза взрывопожароопасных технологических процессов	13. Оценка пожаровзрывоопасности (горючести) среды в оборудовании с горючими пылями	март	12/0,33
14	Раздел IV. Пожарно-техническая экспертиза взрывопожароопасных	14. Оценка опасности температурных напряжений в теплообменных аппаратах	апрель	15



	технологических процессов			
15	Раздел IV. Пожарно-техническая экспертиза взрывопожароопасных технологических процессов	15. Оценка пожарной опасности аварийного разлива ЛВЖ и ГЖ при повреждениях технологических аппаратов	май	12/0,33
16	Раздел IV. Пожарно-техническая экспертиза взрывопожароопасных технологических процессов	6. Оценка пожарной опасности конвективных сушилок с ЛВЖ и ГЖ	май	12/0,33
	<b>Итого</b>			<b>183/5,08</b>

**Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Литература для самостоятельной работы

1. ЭБС «Znanium.com.» Жуков В.И. Защита и безопасность в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие /В.И. Жуков, Л.Н. Горбунова. – М.: ИНФРА-М; Красноярск: Сиб.федер. ун-т, 2013 – 392 с.– Режим доступа: <http://Znanium.com/>

2. ЭБС «Znanium.com» Ромейко В.Л. Основы безопасности труда в техносфере: учебник/В.Л. Ромейко, О.П. Ляпина, В.И. Татаренко; под редакцией В.Л. Ромейко. - М.: ИНФРА-М; Красноярск: Сиб.федер. ун-т, Режим доступа: <http://Znanium.com/>

**Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине «Пожарная безопасность технологических процессов» для студентов**

1. Пожаровзрывоопасность технологических аппаратов с горючими газами. Меры пожарной безопасности.

2. Оценка возможности образования горючей концентрации внутри аппаратов с ЛВЖ и ГЖ. Меры предосторожности.

3. Опасность эксплуатации аппаратов с дыхательными свойствами производственных помещениях. Малое и большое дыхание. Меры пожарной профилактики.

4. Пожарная безопасность эксплуатации технологических аппаратов с открытой поверхностью испарения. Определение массы испаряющихся ЛВЖ. Меры профилактики.
5. Пожаровзрывоопасность технологических аппаратов с горючими пылями. Меры пожарной безопасности.
6. Дыхательные клапаны: назначение, устройство, принцип действия.
7. Опасность растекания ЛВЖ и ГЖ при авариях. Нормативная оценка величины площади растекания.
8. Опасность повышения гидравлического сопротивления линий в аппаратах. Меры профилактики.
9. Опасность нарушения процесса конденсации паров в аппаратах. Меры профилактики.
10. Опасность попадания низкокипящих жидкостей в высоконагретые аппараты. Меры профилактики.
11. Предохранительные клапаны (ПК): назначение, классификация, принцип действия.
12. Причины возникновения температурных напряжений в технологическом оборудовании. Меры профилактики.
13. Классификация производственных источников зажигания. Условия вынужденного поджигания горючих смесей. Сущность расчета.
14. Аварийный слив горючих паров и газов: назначение, схема, сущность расчета.
15. Аварийный слив горючих жидкостей: назначение, схема, требования к ним, сущность расчета.
16. Сухие огнепреградители: назначение, устройство и принцип действия, сущность расчета с использованием критерия Пекле.
17. Способы защиты технологических аппаратов от разрушения при взрыве технологической среды. Сущность расчета взрывных мембранных клапанов.
18. Пожарная опасность процессов нагрева горючих веществ. Теплоносители и их характеристика, область применения.
19. Нагревание острым паром: схема осуществления процесса, пожарная опасность, меры профилактики.
20. Причины, способствующие развитию пожара на производстве. Условия распространения пожара по коммуникациям.

**Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине  
«Пожарная безопасность технологических процессов» для студентов**

1. Содержание общей методики оценки пожарной опасности технологических процессов производств.
2. Показатели пожаровзрывоопасности веществ и материалов, необходимые для анализа пожарной опасности технологического процесса.
3. Пожаровзрывоопасность технологических аппаратов с горючими газами. Меры пожарной опасности.
4. Оценка возможности образования горючей концентрации внутри аппаратов с ЛВЖ и ГЖ. Меры пожарной безопасности.
5. Опасность эксплуатации аппаратов с дыхательными устройствами в производственных помещениях. Малое и большое дыхание. Меры пожарной профилактики.
6. Пожарная опасность эксплуатации технологических аппаратов с открытой поверхностью испарения. Определение массы испаряющихся ЛВЖ. Меры профилактики.
7. Пожаровзрывоопасность технологических аппаратов с горючими пылями. Меры пожарной безопасности.
8. Обеспечение пожарной безопасности технологических аппаратов при остановке, пуске, подготовке к осмотру и ремонту.
9. Дыхательные клапаны: назначение. Устройство и принцип действия.
10. Повреждение аппаратов с ЛВЖ и ГЖ: виды повреждений. Опасность. Определение количества жидкости, выходящей из аппарата при локальном повреждении.
11. Опасность растекания ЛВЖ и ГЖ при авариях. Нормативная оценка величины площади растекания. Меры профилактики.
12. Опасность повышения гидравлического сопротивления линий. Меры профилактики.
13. Опасность полного заполнения аппарата жидкостью. Меры профилактики. Допустимая степень заполнения аппаратов жидкостью.
14. Опасность нарушения процесса конденсации паров в аппаратах. Меры профилактики.
15. Опасность нарушения конденсации паров в аппаратах. Меры профилактики.
16. Опасность гидравлического удара в трубопроводах. Меры профилактики.
17. Предохранительные клапаны (ПК): назначение, классификация, принцип действия.
18. Причины возникновения температурных напряжений в технологическом оборудовании. Меры предосторожности.

19. Опасность воздействия низких температур на технологическое оборудование. Меры профилактики.
20. Классификация производственных источников зажигания. Условия вынужденного поджигания горючих смесей.
21. Технологические огневые аппараты (печи и реакторы) как источники зажигания. Меры предосторожности.
22. Технологические факельные установки как источник зажигания. Меры пожарной профилактики.
23. Виды огневых ремонтных работ и их пожарная опасность. Меры пожарной профилактики при подготовке оборудования к ремонту.
24. Виды искроулавливателей и искрогасителей: их устройство и принцип защитного действия.
25. Причины, способствующие развитию пожара на производстве. Условия распространения пожара по коммуникациям.
26. Аварийный слив горючих жидкостей: назначение. Схема, сущность расчета.
27. Аварийный выпуск горючих паров и газов: назначение. Схема, сущность расчета.
28. Сухие огнепреградители: назначение, устройство и принцип действия. Сущность расчета с использованием критерия Пекле.
29. Жидкостные огнепреградители (гидравлические затворы): назначение, устройство, принцип действия.
30. Огнезащитные устройства на коммуникациях транспорта твердых горючих материалов: их назначение, устройство и принцип действия.
31. Способы защиты технологических аппаратов от разрушения при взрыве технологической среды. Сущность расчета взрывных мембранных клапанов.
32. Пожарная опасность процессов нагрева горючих веществ. Теплоносители и их характеристика, область применения.
33. Нагревания острым паром: схема осуществления процесса. Пожарная опасность, меры предосторожности.
34. Нагревание глухим паром. Кожухотрубчатые теплообменные аппараты: устройство. Принцип работы. Пожарная опасность и меры предосторожности.
35. Нагревание горючих веществ пламенем и топочными газами. Устройство и принцип работы, меры предосторожности.
36. Причины взрыва в топочном пространстве и боровых технологических печей. Меры профилактики.

37. Технологические печи как источники зажигания. Меры профилактики. Паровая завеса, устройство, принцип действия.

38. Причины прогара змеевика трубчатой технологической печи, механизм прогара и меры профилактики.

39. Нагревание высокотемпературным теплоносителем (ВТ): виды ВТ, их характеристика, пожарная опасность, меры профилактики.

40. Ректификация: сущность и назначение процесса. Пожарная опасность и меры профилактики.

### **Тестовые задания**

#### **Вопрос 1. Кто осуществляет пожарный надзор в РФ?**

- а) государственный инспектор труда
- б) специалист Роспотребнадзора
- в) должностное лицо органов государственного пожарного надзора (ОГПН)

#### **Вопрос 2. Пожар – это ...**

а) неконтролируемое горение вне специального очага возгорания, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью людей, интересам общества и государства

б) сложное, быстро протекающее химическое превращение, сопровождающееся выделением значительного количества тепла и ярким свечением

в) процесс горения, возникший непроизвольно или по злому умыслу, который будет распространяться, и продолжаться до тех пор, пока: не выгорят все горючие вещества и материалы, доступные на данном объекте; не возникнут условия, приводящие к самотушению.

#### **Вопрос 3. С какой категорией работников необходимо обязательно проводить противопожарный инструктаж перед допуском к работе?**

а) с работниками, работа которых связана с производством взрыво- и (или) пожароопасных работ

б) с работниками, профессия и должности которых указаны в утвержденном работодателем Перечне

в) с лицами, назначенными ответственными за пожарную безопасность объекта

г) со всеми работниками предприятия

#### **Вопрос 4. Какие ФЗ устанавливают ответственность за нарушение требований пожарной безопасности?**

а) ТК РФ

б) УК РФ

- в) КоАП РФ
- г) все ответы правильные

**Вопрос 5. К какому классу относятся пожары горючих веществ и материалов электроустановок, находящихся под напряжением?**

- а) Е
- б) А
- в) С
- г) D

**Вопрос 6. Что не является нарушением правил пожарной безопасности?**

- а) установка огнетушителей вблизи от непосредственного воздействия отопительных и нагревательных приборов
- б) эксплуатация неисправного электрооборудования
- в) установка на окна распашных металлических решеток

**Вопрос 7. Назначение автоматической установки пожаротушения**

- а) предупредить о пожаре
- б) обеспечить ликвидацию пожара
- в) организовать эвакуацию людей

**Вопрос 8. Какие помещения являются взрывопожароопасными**

- а) А и Б
- б) В1-В4
- в) Г и Д

**Вопрос 9. Что не является обязанностью должностного лица ОГПН?**

- а) посещать объекты в целях проведения мероприятий по контролю в любое время без предъявления служебного удостоверения
- б) знакомить руководителей организаций либо их представителей с результатами мероприятий по контролю
- в) проводить в ходе мероприятий по контролю разъяснительную работу по применению законодательства РФ по пожарной безопасности

**Вопрос 10. План эвакуации – это ...?**

- а) документ, в котором указаны эвакуационные пути и выходы, установлены правила поведения людей, а также порядок и последовательность действий обслуживающего персонала на объекте при возникновении пожара
- б) план (схема), в котором указаны пути эвакуации, эвакуационные и аварийные выходы, установленные правила поведения людей, порядок последовательности действий в условиях ЧС
- в) все ответы правильные

**Вопрос 11. Как часто руководитель и специалисты предприятия проходят обучение по ПТМ?**

- а) не проходят обучение, если предприятие не производит продукцию
- б) 1 раз при поступлении на работу
- в) 1 раз в год
- г) 1 раз в 3 года

**Вопрос 12. Какие факторы пожара относятся к первичным факторам пожара?**

- а) осколки, части разрушившихся зданий и оборудования
- б) пониженная концентрация кислорода
- в) воздействие огнетушащих веществ
- г) вынос высокого напряжения на токоведущие части

**Вопрос 13. Можно ли применять воздушно-пенные огнетушители для тушения, когда в очаге пожара находятся электрические провода под напряжением?**

- а) да
- б) нет
- в) не знаю

**Вопрос 14. Какое количество ручных огнетушителей должно быть на каждом этаже в общественных зданиях?**

- а) один огнетушитель
- б) не менее двух огнетушителей
- в) не менее трех огнетушителей

**Вопрос 15. Какой документ устанавливает противопожарный режим на предприятии?**

- а) правила противопожарного режима (ППР № 390)
- б) приказ по предприятию
- в) ФЗ № 69 «О пожарной безопасности»
- г) ФЗ № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

**Вопрос 16. Какие помещения являются пожароопасными?**

- а) помещения категорий А и Б
- б) помещения категорий В1-В4
- в) помещения категорий Г и Д

**Вопрос 17. Виды проверок при осуществлении пожарного надзора?**

- а) плановая, внеплановая
- б) очередная, внеочередная
- в) плановая, целевая

**Вопрос 18. Эвакуационный выход – это ...?**

- а) выход, ведущий наружу для эвакуации людей при пожаре
- б) выход, используемый для эвакуации людей и ведущий наружу или в безопасную зону

**Вопрос 19. Виды противопожарного инструктажа**

- а) вводный, первичный, повторный
- б) первичный, повторный, внеплановый
- в) вводный, первичный, повторный, внеплановый, целевой

**Вопрос 20. Какие необходимо условия для возникновения и развития пожара?**

- а) наличие окислителя, горючего вещества, источника зажигания
- б) наличие горючего вещества и источника зажигания
- в) неконтролируемое горение
- г) наличие источника зажигания

**Вопрос 21. Кто проводит противопожарный инструктаж?**

- а) специалист по охране труда
- б) работник, назначенный ответственным за пожарную безопасность в организации
- в) руководитель подразделения
- г) все ответы правильные

**Вопрос 22. Что не является нарушением при эксплуатации путей эвакуации?**

- а) фиксировать самозакрывающиеся двери в открытом положении
- б) применять для отделки водоземлюльсионные краски
- в) заменять армированное стекло обычным в остеклениях дверей
- г) ответы б и в

**Вопрос 23. Какие пожары относятся к классу «В»?**

- а) пожары газов
- б) пожары металлов
- в) пожары горючих жидкостей или плавящихся веществ и материалов
- г) пожары твердых горючих веществ и материалов

**Вопрос 24. Какие автоматические извещатели реагируют на появление дыма?**

- а) дымовые
- б) комбинированные
- в) ответ а, б

**Вопрос 25. В каком случае в зданиях должны быть разработаны и вывешены поэтажные планы эвакуации людей при пожаре?**

- а) если этажность здания 5 этажей и более
- б) при одновременном нахождении на этаже более 50 человек



в) в общественных зданиях и зданиях с круглосуточным пребыванием людей

г) при одновременном нахождении на этаже 10 человек

**Вопрос 26. В каких случаях разрабатываются и вывешиваются на видных местах планы (схемы) эвакуации людей в случае пожара?**

а) при одновременном нахождении на этаже 5 человек

б) при одновременном нахождении на этаже 10 человек

в) при одновременном нахождении на этаже 50 человек

**Вопрос 27. Какая последовательность прохождения противопожарного инструктажа?**

а) вводный, первичный, повторный, внеплановый, целевой

б) первичный, вводный, повторный, внеплановый, целевой

в) повторный, вводный, первичный, целевой, внеплановый

**Вопрос 28. Какие мероприятия необходимо выполнить перед началом огневых работ на временных местах?**

а) закрыть все окна двери

б) все люки (лючки), проемы (отверстия) в перекрытиях, стенах и перегородках помещений, где проводятся огневые работы, с соседними помещениями, должны быть закрыты негорючими материалами

в) согласовать проведение огневых работ с инспектором Госпожнадзора

г) сообщить по телефону в ближайшую пожарную часть о производстве огневых работ, указав адрес и характер работ

**Вопрос 29. Цель принятия ФЗ № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»**

а) привести нормативную базу требований пожарной безопасности в соответствии с требованиями ФЗ № 184

б) нормативно-правовой базой ужесточить требования в области пожарной безопасности

**Вопрос 30. Что не является организационно-техническими мероприятиями по обеспечению пожарной безопасности?**

а) изготовление наглядной агитации по обеспечению охраны труда

б) нормирование численности людей на объекте

в) разработка инструкции по соблюдению противопожарного режима

**Вопрос 31. Назначение автоматической установки пожаротушения**

а) предупредить о пожаре

б) обеспечить ликвидацию пожара

в) организовать эвакуацию людей

**Вопрос 32. Что не является обязанностью работника по соблюдению требований пожарной безопасности?**

- а) знать и выполнять установленные правила пожарной безопасности
- б) производить уборку рабочих мест
- в) отключать электроприемники по окончании работы
- г) нет правильного ответа

**Вопрос 33. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при тушении пожара углекислотным огнетушителем?**

- а) тушение осуществлять в противогазе из-за опасности токсического воздействия паров углекислоты на организм человека
- б) тушение осуществлять в полумаске из-за опасности токсического воздействия паров углекислоты на организм человека
- в) из-за опасности токсического воздействия паров углекислоты на организм человека тушение осуществлять в респираторе
- г) во избежание обморожения не прикасаться раструбом углекислотного огнетушителя к оголенным частям тела, не брать за раструб голой рукой

**Вопрос 34. Что является объектом проверки государственного инспектора?**

- а) планы эвакуации, проведение противопожарного инструктажа, обеспеченность огнетушителями, наличие свободных проездов и подъезды к зданию
- б) оснащенность АУСП, отделка путей эвакуации, приказы руководителя, наличие табличек с указанием номера телефона вызова пожарной охраны
- в) ответ а, б

**Вопрос 35. Является ли обязанностью ОГПН уведомлять о проведении проверки?**

- а) нет
- б) да
- в) да, если проверка плановая

**Вопрос 36. Какие локальные документы по пожарной безопасности действуют на предприятии?**

- а) правила, инструкции, приказы, программы
- б) устав, приказы, инструкции, программы
- в) договор, инструкции, приказы

**Вопрос 37. Кто осуществляет пожарный надзор в РФ?**

- а) государственная инспекция труда
- б) специалист Роспотребнадзора
- в) должностное лицо ОГПН
- г) ответ а, в

**Вопрос 38. Каким должен быть объем ящика для песка?**

- а) не менее 0,1 куб. м
- б) не менее 0,5 куб. м
- в) не менее 0,5, 1,0 или 3,0 куб. м

**Вопрос 39. Что не является нарушением правил пожарной безопасности?**

- а) установка огнетушителей вблизи от непосредственного воздействия отопительных и нагревательных приборов
- б) эксплуатация неисправного электрооборудования
- в) установка на окна распашных металлических решеток

**Вопрос 40. Ближе, какого расстояния не допускается подносить огнетушитель к горячей электроустановке?**

- а) ближе 3 м
- б) ближе 2 м
- в) ближе 1 м
- г) расстояние не регламентируется

**Вопрос 41. Каковы особенности тушения огнетушителем горящего масла?**

- а) не подходить ближе 3 м к очагу пожара, чтобы исключить возможность ожогов от брызг горящего масла
- б) при тушении горящего масла запрещается направлять струю заряда сверху вниз
- в) струю заряда необходимо направлять строго сверху вниз
- г) необходимо использовать СИЗ органов дыхания, глаз и лица

**Вопрос 42. Как часто необходимо проверять системы противопожарного водоснабжения?**

- а) проверка работоспособности должна проводиться не реже 2 раз в год (весной и осенью)
- б) проверка работоспособности должна проводиться не реже одного раза в год
- в) проверка работоспособности должна проводиться согласно графику, утвержденному руководителем
- г) по требованию инспектора Госпожнадзора

**Вопрос 43. Какие сведения в случае пожара необходимо передавать при вызове пожарной команды?**

- а) сообщить адрес предприятия
- б) сообщить адрес предприятия и фамилию его руководителя
- в) сообщить адрес предприятия, как проехать, фамилию руководителя
- г) необходимо назвать адрес объекта, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию и порядок подъезда к объекту

**Вопрос 44. Какие действия обязан предпринять работник при обнаружении пожара?**

- а) сообщить руководителю и удалиться на безопасное расстояние
- б) закрыть все двери в горящее помещение, оповестить сотрудников криком «Пожар!» и удалиться на безопасное расстояние
- в) сообщить непосредственному руководителю и по телефону 01, 101 или 112 в пожарную охрану, принять по возможности меры по эвакуации людей, тушению пожара и сохранности материальных ценностей
- г) сообщить по телефону в пожарную охрану и действовать согласно полученным указаниям

**Вопрос 45. Какой вид административной ответственности применяется для должностных лиц за нарушение требований пожарной безопасности?**

- а) предупреждение
- б) штраф
- в) дисквалификация на срок до трех лет
- г) все ответы правильные

**Вопрос 46. Какие права имеют должностные лица для обеспечения пожарной безопасности?**

- а) участвовать в установлении причин пожара и обеспечении пожарной безопасности, получать информацию по вопросам пожарной безопасности от подразделений пожарной охраны
- б) участвовать в установлении причин пожара, досматривать без добровольного согласия личные вещи и проводить обыск сотрудников, участвовать в обеспечении пожарной безопасности

**Вопрос 47. Какой класс пожара можно тушить огнетушителями, если на его корпусе имеется обозначение класса «А»?**

- а) горение жидких веществ
- б) горение газообразных веществ
- в) горение твердых веществ

**Вопрос 48. Назначение автоматической установки пожаротушения**

- а) предупредить о пожаре
- б) обеспечить ликвидацию пожара
- в) организовать эвакуацию людей

**Вопрос 49. Какой класс пожара можно тушить огнетушителем, если на его корпусе имеется обозначение класса «Е»?**

- а) горение газообразных веществ
- б) горение электрооборудования, находящегося под напряжением
- в) горение металла и металлосодержащих веществ

**Вопрос 50. Какие помещения являются взрывопожароопасными?**

- а) помещение категорий А и Б
- б) помещение категорий В1-В4
- в) помещение категорий Г и Д

**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**Основная литература**

1. ЭБС «Znanium.com.» Жуков В.И. Защита и безопасность в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие /В.И. Жуков, Л.Н. Горбунова. – М.: ИНФРА-М; Красноярск: Сиб.федер. ун-т, 2013 – 392 с.– Режим доступа: [http://Znanium.com. /](http://Znanium.com./)

2. ЭБС «Айбукс» Справочник инженера пожарной охраны: учеб. Практ. Пособие/[Д.Б. Самойлов и др.] – М.: Инфрв Инженерия, 2010. – 864 с. – Режим доступа: <http://ibooks.ru/>

3. ЭБС «Znanium.com» Гринев В.П. Законодательство о пожарной безопасности и чрезвычайных ситуациях: словарь справочник/ В.П. Гринев. – М.: ЦПП, 2009. – 56 с- Режим доступа: <http://znanium.com/>

# ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Методические указания

Составитель: Чуяко А.М.

Редактор Чуяко А.М.

Компьютерная верстка Чуяко А.М.

---

Подписано в печать	2017 г.	Формат 60×84/16
Бумага офсетная		Офсетная печать
Печ. л.		Изд. № _____
Усл. печ. л.		Тираж _____ экз.
Уч.- изд. л.		Заказ № _____
	Цена	руб.

---

Филиал ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет» в поселке Яблоновском  
385140, пос. Яблоновский, ул. Связи, 11, корп. 2