



Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования  
Учебный центр  
«Гефест»

УТВЕРЖДАЮ

Директор  
Емельянова Н.Н.

«01» сентября 2022



**Дополнительная профессиональная программа  
Программа повышения квалификации  
«Проектирование химически опасных  
производственных объектов»  
(Б.1.8.)**

Тверь

2022

## 1. Пояснительная записка

1.1. **Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Эксплуатация опасных производственных объектов, на которых используются сосуды, работающие под избыточным давлением»** (далее – Программа) разработана с учетом требований:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Приказа Ростехнадзора от 13.04.2020 № 155 "Об утверждении типовых дополнительных профессиональных программ в области промышленной безопасности";
- Приказа Ростехнадзора от 09.08.2023 № 285 "Об утверждении Перечня областей аттестации в области промышленной безопасности, по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики".

1.2. **Целью обучения по Программе** является совершенствование компетенций, необходимых для профессиональной деятельности работника опасного производственного объекта.

### 1.3. Задачи курса:

В ходе освоения Программы слушателем совершенствуются следующие профессиональные компетенции:

- 1) эксплуатация технологического оборудования и коммуникаций:  
обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса (ПК 1.2.);
- 2) ведение технологического процесса на установках высшей категории и обеспечение синхронности работы всех технологических блоков:  
определять эффективность работы блока, выявлять уязвимые места в технологии, предлагать мероприятия, дающие наилучшие результаты (ПК 2.3.);  
выполнять правила по охране труда, промышленной и пожарной безопасности при эксплуатации технологического оборудования и коммуникаций (ПК 2.5.);
- 3) предупреждение и устранение возникающих производственных инцидентов:  
анализировать причины отказа, повреждения технических устройств и принимать меры по их устранению (ПК 3.1.);  
разрабатывать меры по предупреждению инцидентов на технологическом блоке (ПК 3.3.).

### 1.4. Целевая аудитория курса:

- работники опасных производственных объектов

1.5. В результате прохождения обучения по Программе **слушатели должны знать:**

- нормативно-правовую базу в области промышленной безопасности;
- общие требования промышленной безопасности в отношении эксплуатации опасных производственных объектов;
- требования промышленной безопасности к эксплуатации оборудования работающего под избыточным давлением;
- основы ведения технологических процессов производств и эксплуатации технических устройств, зданий и сооружений в соответствии с требованиями промышленной безопасности;
- основные аспекты лицензирования, технического регулирования и экспертизы промышленной безопасности опасных производственных объектов;
- основы проведения работ по техническому освидетельствованию, техническому диагностированию, техническому обслуживанию и планово-предупредительному ремонту оборудования;

- основные функции и полномочия органов государственного надзора и контроля за соблюдением требований промышленной безопасности;
- методы снижения риска аварий, инцидентов, производственного травматизма на опасных производственных объектах.

1.6. В результате прохождения обучения по Программе слушатели **должны уметь:**

- пользоваться нормативно-правовой документацией, регламентирующей деятельность промышленных предприятий;
- организовывать безопасную эксплуатацию технических устройств, зданий и сооружений;
- организовывать работу по подготовке проведения экспертизы промышленной безопасности;
- организовывать оперативную ликвидацию аварийных ситуаций и их предупреждение;
- организовывать разработку планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах I, II или III классов опасности;
- разрабатывать план работы по осуществлению производственного контроля в подразделениях эксплуатирующей организации;
- разрабатывать план мероприятий по обеспечению промышленной безопасности на основании результатов проверки состояния промышленной безопасности и специальной оценки условий труда;
- организовывать подготовку и аттестацию работников опасных производственных объектов;
- обеспечивать проведение контроля за соблюдением работниками опасных производственных объектов требований промышленной безопасности.

1.7. В результате прохождения обучения по Программе слушатели **должны владеть:**

- навыками использования в работе нормативно-технической документации;
- навыками выявления нарушений требований промышленной безопасности (опасные факторы на рабочих местах) и принятия мер по их устранению и дальнейшему предупреждению;
- навыками проведения анализа причин возникновения аварий и инцидентов на опасных производственных объектах.

1.8. Организация, осуществляющая обучение по Программе, имеет лицензию на осуществление образовательной деятельности.

1.9. По окончании обучения проводится итоговая аттестация в формате тестирования, и слушателям, успешно прошедшем её, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

## **2. Базовые требования к содержанию Программы**

2.1. Содержание Программы определено учебным планом (Приложение № 1) и рабочими программами учебных модулей (Приложение № 2).

2.2. Условия реализации программы и оценка качества освоения программы представлены в приложениях № 3 и 4 соответственно.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
**дополнительной профессиональной программы повышения квалификации**  
**«Проектирование химически опасных**  
**производственных объектов»**

**Цель:** совершенствование компетенций, необходимых для профессиональной деятельности работника опасного производственного объекта.

**Категория слушателей:** работники опасных производственных объектов или иные лица.

**Срок обучения:** 72 часа.

**Форма обучения:** заочная с использованием дистанционных образовательных технологий; очная, с отрывом от производства.

**Требования к слушателям:** К освоению программы курса допускаются (ч.3.ст. 76 ФЗ от 29.12.2012 года 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»):

- лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование;
- лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

**Требования к лицам, проводящим обучение (преподавателям):** Преподавательский состав образовательной организации, обеспечивающий образовательный процесс, обладает высшим образование и стажем преподавания по изучаемой тематике не менее 1 года и (или) практической работы в областях знаний, предусмотренных модулями курса, не менее 3 (трех) лет.

№ п/п	Наименование модуля	Продолжительность	В том числе часов (ч.)		Форма контроля
			Теоретические занятия, часов	Практические занятия, часов	
1.	Общие требования промышленной безопасности в Российской Федерации	12	12	-	– тестирование
2.	Безопасная эксплуатация объектов химии и нефтехимии	16	16	-	– тестирование
3.	Безопасная эксплуатация объектов нефтеперерабатывающей промышленности	14	14	-	– тестирование
4	Строительство, реконструкция и безопасное проведение ремонтных работ на объектах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности	14	14		–
5	Требования к производству сварочных работ на опасных производственных объектах	14	14		–
6.	<b>Зачет</b>	<b>2,0</b>	-	2	Итоговое

					тестирование
<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>70</b>	<b>2</b>		<b>-</b>

Приложение № 2

**РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ**  
дополнительной профессиональной программы повышения квалификации  
**«Проектирование химически опасных**  
**производственных объектов»**

**1. Общие требования промышленной безопасности в Российской Федерации**

**1.1. Общие требования промышленной безопасности в Российской Федерации.**

Промышленная безопасность, основные понятия. Правовое регулирование в области промышленной безопасности. Требования к эксплуатации опасных производственных объектов в соответствии с законодательством Российской Федерации в области промышленной безопасности. Контрольно-надзорная и разрешительная деятельности в области промышленной безопасности опасных производственных объектов. Риск-ориентированный подход в области промышленной безопасности. Зарубежные подходы к формированию требований промышленной безопасности и методах ее обеспечения.

**1.2. Регистрация опасных производственных объектов. Организация производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности.**

Регистрация опасных производственных объектов. Организация производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности. Требования к лицу, ответственному за осуществление производственного контроля. Права и обязанности ответственного за осуществление производственного контроля. Информационно-коммуникационные технологии деятельности специалиста в области промышленной безопасности. Управление промышленной безопасностью на опасных производственных объектах.

**1.3. Риски аварий на опасных производственных объектах.**

Виды рисков аварий на опасных производственных объектах. Анализ опасностей и оценки риска аварий. Этапы проведения анализа риска аварий. Основные и дополнительные показатели опасности аварий. Техническое расследование причин аварий. Требования технических регламентов. Обязательные требования к техническим устройствам, применяемым на опасном производственном объекте. Формы оценки соответствия технических устройств обязательным требованиям.

**1.4. Экспертиза промышленной безопасности.**

Объекты экспертизы промышленной безопасности. Порядок проведения экспертизы промышленной безопасности. Работы, выполняемые при проведении экспертизы промышленной безопасности. Нарушение требований промышленной безопасности или условий лицензий на осуществление видов деятельности в области промышленной безопасности опасных производственных объектов.

**2. Безопасная эксплуатация объектов химии и нефтехимии**

**2.1. Безопасная эксплуатация объектов химии и нефтехимии.**

Критерии взрывоопасности технологических блоков. Требования безопасности к технологическим процессам в зависимости от категории взрывоопасности технологических блоков. Требования безопасности к аппаратному обеспечению технологических процессов. Системы контроля, управления, сигнализации и противоаварийной автоматической защиты, обеспечивающие безопасность ведения технологических процессов. Требования к электрообеспечению и электрооборудованию взрывоопасных технологических систем. Требования к системам отопления и вентиляции взрывопожароопасных производств. Требования к системам водопровода и канализации взрывопожароопасных производств.

**3. Безопасная эксплуатация объектов нефтеперерабатывающей промышленности**

### **3.1. Безопасная эксплуатация объектов нефтеперерабатывающей промышленности.**

Безопасная эксплуатация технологических трубопроводов. Монтаж, пуск и эксплуатация взрывозащищенных вентиляторов. Требования к компрессорным установкам.

Системы канализации, отопления и вентиляции на нефтеперерабатывающих производствах. Требования к хранению сжиженных углеводородных газов. Классификация вертикальных стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов по опасности. Обязательные элементы оборудования на вертикальных стальных резервуарах. Сбросы газов и паров в факельную систему, пропускная способность факельных систем.

## **4. Строительство, реконструкция и безопасное проведение ремонтных работ на объектах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности**

### **4.1. Требования безопасности к проведению огневых и газоопасных работ при реконструкции и капитальном ремонте объектов химической и нефтехимической промышленности.**

Требования безопасности к проведению огневых и газоопасных работ при реконструкции и капитальном ремонте объектов химической и нефтехимической промышленности. Ответственность за разработку и реализацию мер по обеспечению безопасности при проведении указанных видов работ, порядок оформления нарядов-допусков.

### **4.2. Документация, необходимая для проведения ремонтных работ.**

Документация, необходимая для проведения ремонтных работ, порядок согласования проектов производства работ. Подготовка оборудования, зданий и сооружений к проведению ремонтных работ на объектах химической и нефтехимической промышленности.

## **5. Требования к производству сварочных работ на опасных производственных объектах**

### **5.1. Требования к производству сварочных работ на опасных производственных объектах.**

Общие требования к производству сварочных работ на опасных производственных объектах. Организация сварочных работ. Контроль и оформление документации.

**УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**  
**дополнительной профессиональной программы повышения квалификации**  
**«Проектирование химически опасных**  
**производственных объектов»**

<b>№ п/п</b>	<b>Нормативный правовой акт</b>	<b>Применение</b>
<b>Федеральные законы</b>		
1.	Трудовой кодекс РФ от 30.12.2001 № 197-ФЗ	Применяется
2.	Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"	
3.	Федеральный закон от 24.07.1998 № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваниях»	Применяется
<b>Постановления Правительства РФ</b>		
4.	Постановление Правительства РФ от 24.12.2021 № 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда»	Применяется
5.	Постановление Правительства РФ от 5 июля 2022 г. № 1206 «О порядке расследования и учета случаев профессиональных заболеваний работников»	Применяется
<b>Нормативные правовые документы министерств и ведомств РФ</b>		
6.	Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 03 мая 2024 г. № 220н «Об утверждении Порядка оказания первой помощи»	Применяется
7.	Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 октября 2021 г. 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда»	Применяется
8.	Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 г. № 536 "Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением"	Применяется
9.	Приказ Ростехнадзора от 09.08.2023 № 285 " Об утверждении Перечня областей аттестации в области промышленной безопасности, по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики"	Применяется
10.	Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 27.11.2020 № 833н «Об утверждении Правил по охране труда при размещении, монтаже, техническом обслуживании и ремонте технологического оборудования»	Применяется
11.	Приказ Ростехнадзора от 07.12.2020 № 500 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности химически опасных производственных объектов»	Применяется
12.	Приказ Ростехнадзора от 03.12.2020 № 486 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной	Применяется

	безопасности «Правила безопасности при производстве, хранении, транспортировании и применении хлора»	
13.	Приказ Ростехнадзора от 21.12.2021 № 444 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасной эксплуатации технологических трубопроводов»	Применяется

Приложение № 4

## **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

### **1. Цель проверки знания**

Цель итоговой аттестации – оценить уровень знаний и умений профессионального мастерства водителей автотранспортных организаций, необходимого для профессиональной деятельности.

К прохождению итогового тестирования допускаются слушатели, освоившие Программу в полном объеме.

### **2. Форма проверки знания**

#### **2.1.Итоговая проверка знания**

Зачет проводится в форме тестирования. Число тестовых заданий для итогового тестирования составляет 10 вопросов.

Для прохождения тестового задания отводится 15 минут. По итогу тестирования может быть результат - «удовлетворительно» или «не удовлетворительно». Число допустимых ошибок (порог «не удовлетворительно») устанавливается не более 15% в течение установленного времени. Если тестируемый не уложился (не дал правильные ответы на 85% тестовых вопросов, в установленное время), результат тестирования «не удовлетворительно».

Тестовые задания состоят из выбора одного или нескольких правильных ответов из предложенных. Число предложенных вариантов ответа в одном тестовом задании не менее 3 и не более 6. При генерации теста осуществляется рандомизация вопросов, ответов и их последовательностей.

На прохождение теста отводится три попытки.

### **3. Результаты проверки знания**

Результаты тестового задания контролируется системой тестирования. Результаты тестирования рассматриваются комиссией в составе 3 человек путем объективной и независимой оценки качества подготовки слушателей. По результатам рассмотрения комиссия принимает решение об успешном завершении слушателем обучения.

### **4. Оценочные материалы**

#### **1. Какие требования к экспертам в области промышленной безопасности указаны верно? Выберите правильный вариант ответа.**

- а) При аттестации на 1 категорию эксперт обязан иметь высшее образование и стаж работы в области проведения экспертизы промышленной безопасности не менее 5 лет.

- б) Эксперт обязан подготавливать заключение экспертизы промышленной безопасности и предоставлять его в территориальный орган Ростехнадзора для дальнейшей регистрации.
- в) Эксперту запрещается участвовать в проведении экспертизы в отношении опасных производственных объектов, принадлежащих на праве собственности или ином законном основании организации, в трудовых отношениях с которой он состоит.
- г) Эксперт обязан иметь лицензию на деятельность по проведению экспертизы промышленной безопасности.

**2. Чем обеспечивается противоаварийная автоматическая защита нагреваемых элементов (змеевиков) нагревательных печей? Выберите 2 правильных варианта ответа.**

- а) Аварийным освобождением змеевиков печи от нагреваемого жидкого продукта при повреждении труб и прекращении его циркуляции.
- б) Блокировками по отключению подачи топлива при превышении значения температуры нагреваемого жидкого продукта.
- в) Средствами контроля и сигнализации за температурой нагреваемого жидкого продукта.
- г) Средствами автоматического отключения подачи сырья и топлива в случаях аварий в системах змеевиков.

**3. Какие требования предъявляются к трубопроводам для транспортировки кислот и щелочей, прокладываемым по эстакадам? Выберите 2 правильных варианта ответа.**

- а) Трубопроводы должны быть защищены от падающих предметов.
- б) Трубопроводы должны быть защищены от возможных ударов со стороны транспортных транспортных средств.
- в) При многоярусной прокладке трубопроводы кислот и щелочей следует располагать на самых верхних ярусах.
- г) Трубопроводы для транспортировки кислот и щелочей должны быть изготовлены из композиционных материалов.

**4. Что необходимо предусматривать в проектной документации или документации на техническое перевооружение для максимального снижения выбросов горючих и взрывопожароопасных веществ при аварийной разгерметизации системы? Выберите правильный вариант ответа.**

- а) Установку запорных и (или) отсекающих устройств с автоматическим управлением и временем срабатывания не более 120 секунд.
- б) Установку запорных и (или) отсекающих устройств с автоматическим управлением и временем срабатывания не более 300 секунд.
- в) Установку запорных и (или) отсекающих устройств с временем срабатывания, устанавливаемым в проектной документации.

**5. Каким принимают радиус опасной зоны для складов жидкого хлора? Выберите правильный вариант ответа.**

- а) В пределах распространения хлорного облака со средней концентрацией, но не более 1000 м.
- б) В пределах глубины распространения хлорного облака с поражающей концентрацией (определяется расчетом).
- в) В пределах глубины распространения хлорного облака с минимальной концентрацией (определяется по факту распространения).

- г) В пределах распространения хлорного облака со средней концентрацией, но не менее 100 м.
- 6. Какой условный диаметр должен быть у дренажного клапана, устанавливаемого на всасывающих и нагнетательных аммиачных трубопроводах для отвода масла и конденсата? Выберите правильный вариант ответа.**
- а) Выбирается из размера (диаметра) основного трубопровода с учетом возможной производительности по сливу.  
б) Не менее 22 мм.  
в) Не менее 17 мм.  
г) Не менее 12 мм.
- 7. Эксперты какой категории имеют право участвовать в проведении экспертизы промышленной безопасности опасных производственных объектов II класса опасности? Выберите правильный вариант ответа.**
- а) Только первой.  
б) Только второй.  
в) Первой и (или) второй.  
г) Третьей и (или) второй.
- 8. Каким образом осуществляется контроль за содержанием кислорода в горючем газе во всасывающих линиях компрессоров, работающих под разрежением? Выберите правильный вариант ответа. Выберите 2 правильных варианта ответа.**
- а) Проектной организацией определяются места размещения пробоотборников и способы контроля за содержанием кислорода в горючем газе.  
б) Предусматриваются блокировки, обеспечивающие отключение привода компрессора или подачу инертного газа в эти линии в случае повышения содержания кислорода в горючем газе выше предельно допустимого значения.  
в) При остановке компрессора во всасывающие линии насоса закачивается инертный газ.  
г) Периодический контроль за содержанием кислорода в горючем газе должен проводиться не реже двух раз в смену.
- 9. Что из перечисленного допускается при прокладке трубопроводов гипохлорита натрия (калия)? Выберите 2 варианта ответа.**
- а) Прокладка трубопроводов гипохлорита натрия (калия) через административные и бытовые помещения.  
б) Крепить теплоспутники, закрепляемые без приварки, к трубопроводам, транспортирующим гипохлорит натрия (калия).  
в) Повторное использование прокладок для фланцевых соединений.  
г) Подземная прокладка трубопроводов гипохлорита натрия (калия) в грунте, в коллекторах или непроходных каналах при нецелесообразности применения по технологическим или эксплуатационным условиям надземной прокладки.
- 10. Какие из перечисленных мер предусматриваются проектной документацией или документацией на техническое перевооружение для обеспечения взрывобезопасности технологической системы при пуске в работу и остановке оборудования? Укажите 2 правильных варианта ответа.**
- а) Разработка режимов и порядка пуска и остановки оборудования.

- б) Разработка способов продувки оборудования инертными газами, исключая образование застойных зон.
- в) Проведение контроля за содержанием горючих веществ в технологической системе после остановки технологического оборудования.
- г) Поддержание избыточного давления инертного газа в технологической системе в период остановки оборудования.

**11. Каким минимальным количеством эвакуационных выходов должны оснащаться помещения машинного и аппаратного отделения? Выберите правильный вариант ответа.**

- а) Одним.
- б) Тремя.
- в) Двумя.
- г) Определяется проектной документацией.

**12. В каком месте не допускается размещать запорную и регулирующую арматуру, устанавливаемые на аммиачных трубопроводах? Выберите правильный вариант ответа.**

- а) Только в холодильных камерах.
- б) Только над проходами для обслуживания оборудования.
- в) Только над дверными проемами и над окнами.
- г) Во всех перечисленных местах.

**13. Какое количество запорных арматур следует устанавливать на технологических трубопроводах взрывопожароопасных сред для герметичного отключения от коллектора агрегатов (технологических аппаратов) с рабочим давлением (далее - Pp)  $\geq 4$  МПа (40 кгс/см<sup>2</sup>)? Выберите правильный вариант ответа.**

- а) Одну единицу запорной арматуры и дренажную арматуру с заглушкой.
- б) Две единицы запорной арматуры с дренажным устройством между ними.
- в) Три единицы запорной арматуры.
- г) Не регламентируется.

**14. В каких случаях техническое устройство, применяемое на опасном производственном объекте, подлежит экспертизе промышленной безопасности, если техническим регламентом не установлена иная форма оценки соответствия указанного устройства обязательным требованиям? Выберите правильный вариант ответа.**

- а) Только до начала применения на опасном производственном объекте.
- б) Только по истечении срока службы или при превышении количества циклов нагрузки такого технического устройства, установленных его производителем.
- в) Только при отсутствии в технической документации данных о сроке службы такого технического устройства, если фактический срок его службы превышает двадцать лет.
- г) Только после проведения работ, связанных с изменением конструкции, заменой материала несущих элементов такого технического устройства.
- д) Во всех перечисленных.

**15. Какой системой вентиляции должны быть оснащены производственные помещения при производстве товарного гипохлорита натрия (калия)? Выберите правильный вариант ответа.**

- а) Приточно-вытяжной вентиляцией.
- б) Только вытяжной вентиляцией.
- в) Только приточной вентиляцией.

**16. Каким должно быть давление сжатого воздуха (азота) при передавливании жидкого хлора газообразным хлором? Выберите правильный вариант ответа.**

- а) Давление сжатого воздуха (азота) не должно превышать 1,5 МПа.
- б) Давление сжатого воздуха (азота) не должно превышать 2,0 МПа.
- в) Давление сжатого воздуха (азота) не должно превышать 1,2 МПа.
- г) Давление сжатого воздуха (азота) должно быть не менее чем на 0,05 МПа выше давления в сосуде, в который передавливается хлор.

**17. Кто подписывается в технологическом регламенте под грифом "согласовано"? Выберите правильный вариант ответа. Укажите все правильные ответы.**

- а) Начальник производства.
- б) Главный механик и главный энергетик организации.
- в) Главный метролог организации.
- г) Начальник производственно-технического (технического) отдела организации.

**18. В течение какого срока выдерживаются на складе вновь скомплектованные партии наполненных контейнеров или баллонов жидким хлором? Выберите правильный вариант ответа.**

- а) Не менее одних суток.
- б) Не менее двух суток.
- в) Не менее трех суток.
- г) Не регламентируется.

**19. Каким должно быть число последовательных ступеней изоляции крюка крана от земли в залах диафрагменного электролиза при производстве хлора? Выберите правильный вариант ответа.**

- а) Не менее пяти.
- б) Не менее четырех.
- в) Не менее трех.
- г) Не менее двух.

**20. Что в химико-технологических системах относится к разряду противоаварийных устройств, используемых для предупреждения аварий и их развития? Выберите правильный вариант ответа.**

- а) Запорная арматура, предохранительные устройства от превышения давления, огнепреградители, автоматические системы подавления взрыва и системы для аварийного опорожнения аппаратов.
- б) Запорная арматура, средства защиты от превышения давления, огнепреградители.
- в) Запорная и запорно-регулирующая арматура, клапаны, отсекающие и другие отключающие устройства, предохранительные устройства от превышения давления.
- г) Все устройства, задействованные в системе противоаварийной защиты, включая исполнительные механизмы.