



Учреждение-профессиональная образовательная организация «Димитровградская  
автомобильная школа Общероссийской общественно-государственной организации  
«Добровольное общество содействия армии, авиации и флоту России»  
Ульяновская область г.Димитровград, ул.Куйбышева, д. 310А  
телефон 2-09-46, 2-04-14



УТВЕРЖДАЮ:  
Начальник У-ПОО «Димитровградская АШ ДОСААФ России»  
Софронов С.С.

«01» сентября 2022 года

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**  
(в том числе по программе повышения квалификации/ профессиональной  
переподготовки):

**15068 «Сварщик пластмасс»**

**(4 - разряд)**

**г. Димитровград**

**2022г.**

# **I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

## **1. Пояснительная записка**

1.1. Программа профессионального обучения (программа повышения квалификации, профессиональной переподготовки): «Сварщик пластмасс» (далее – Программа), реализуемая ЧОУ ДПО «ДВРЦОТ», разработана в соответствии с Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации приказ от 2 июля 2013 года № 513 и приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 28 ноября 2013 г. N 701н «Об утверждении профессионального стандарта 40.002 «Сварщик пластмасс»

1.2. Целью реализации Программы дать слушателям знания, умения и навыки в формировании компетенции для выполнения трудовой деятельности сварщика пластмасс.

1.3. Задачи курса – получение слушателями знаний, необходимых для организации работ по рабочей профессии «Сварщик пластмасс», а также формирование практических умений и навыков.

1.4. Программа разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказом Минобрнауки России от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», приказом Минобрнауки России от 26.08.2020 N 438 Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения, приказом Минздравсоцразвития России от 17.05.2012 № 559н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Производство полимерных материалов и изделий из них», приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 28 ноября 2013 г. N 701н «Об утверждении профессионального стандарта 40.002 «Сварщик пластмасс».

1.5. Образовательное учреждение осуществляет обучение по Программе и имеет лицензию на право ведения образовательной деятельности.

1.6. По завершении обучения по Программе проводится итоговая аттестация в форме квалификационного экзамена и слушателям, успешно ее прошедшим, выдается свидетельство с присвоением (подтверждением) разряда в профессии служащего (рабочего).

## **2. Требования к содержанию Программы**

### **2.1. Настоящая Программа отвечает следующим требованиям:**

- не противоречит федеральным государственным образовательным стандартам и профессиональным стандартам;
- ориентирована на современные образовательные технологии и средства обучения (обучение проводится с использованием дистанционных технологий);
- соответствует установленным правилам оформления программ.

### **2.2. Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:**

- технологические процессы сборки, сварки (наплавки) полимерных конструкций ручным способом с внешним источником нагрева (НГ, НИ, Э);
- сварочное оборудование и источники питания,
- сборочно-сварочные приспособления;
- детали, узлы и конструкции из полимерных материалов: пластмасс, полиэтилена, полипропилена ит.д.;
- конструкторская, техническая, технологическая и нормативная документация.

**2.3. Область профессиональной деятельности выпускников:** изготовление, реконструкция, монтаж, ремонт и строительство конструкций различного назначения с применением ручной и частично механизированной сварки (наплавки) во всех пространственных положениях сварного шва.

**2.4. Основные виды профессиональной деятельности:** изготовление, реконструкция, монтаж, ремонт и строительство конструкций различного назначения с применением ручной и частично механизированной сварки (наплавки).

### **3. Требования к результатам освоения программы**

3.1. Слушатели в результате освоения Программы должны обладать следующими профессиональными компетенциями:

- использовать конструкторскую, нормативно-техническую производственнотехнологическую документацию по сварке;
- проверять работоспособность и исправности сварочного оборудования;
- выполнять сборку элементов конструкции под сварку на прихватках;
- выполнять сборку элементов конструкции под сварку с применением сборочных приспособлений;
- проводить контроль с применением измерительного инструмента подготовленных и собранных с применением сборочных приспособлений элементов конструкции (изделия, узлы, детали) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственной технологической документации по сварке;
- проводить контроль с применением измерительного инструмента подготовленных и собранных на прихватках элементов конструкции (изделия, узлы, детали) на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке;
- зачистка ручным или механизированным инструментом сварных швов после сварки; - удаление ручным или механизированным инструментом поверхностных дефектов.

2.2. Слушатели, успешно освоившие Программу, должны обладать следующими знаниями:

- основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах;

- правила подготовки кромок изделий под сварку;
- основные группы и марки свариваемых материалов;
- сварочные (наплавочные) материалы;
- огнеупорные и формовочные материалы, литейные компоненты термитной смеси;
- основные свойства применяемых газов-теплоносителей, способ их нагрева и правила техники безопасности при их применении;
- устройство сварочного и вспомогательного оборудования, назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, правила их эксплуатации и область применения;
- основные типы и устройства для возбуждения и стабилизации сварочной дуги (сварочные осцилляторы);
- правила сборки элементов конструкции под сварку;
- правила и способы: подготовки сварочных материалов, входящих в термитные смеси (измельчение и просев); приготовления отдельных компонентов и составление термитной смеси; упаковки и укладки компонентов термита; подготовки и установки паяльно-сварочных стержней;
- правила испытаний пробных порций термита;
- устройство приспособлений и оснастки для термитной сварки;
- техника и технология сварки (наплавки) простых деталей неотчетливых конструкций в нижнем, вертикальном и горизонтальном пространственном положении сварного шва; - выбор режима подогрева и порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла;
- виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки;
- способы устранения дефектов сварных швов;
- правила технической эксплуатации электроустановок;
- нормы и правила пожарной безопасности при проведении сварочных работ;
- правила по охране труда, в том числе на рабочем месте;
- правила эксплуатации газовых баллонов;
- правила обслуживания переносных газогенераторов;
- причины возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления;
- причины возникновения и меры предупреждения внутренних напряжений и деформаций в свариваемых (наплавляемых) изделиях.

#### **4. Трудоемкость и форма обучения. Режим занятий**

4.1. Нормативная трудоемкость обучения по данной Программе составляет 180 часов, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

4.2. Программа предполагает очно-заочную форму обучения с использованием дистанционных образовательных технологий. Теоретические занятия проводятся по очно-заочной форме обучения с применением дистанционных образовательных технологий в автоматизированной обучающей системе (компьютерная программа), предназначенной для обучения и про-верки знаний обучаемого в диалоговом режиме (главные режимы: Обучение и Экзамен) с использованием современных средств компьютерного дизайна: графики, динамики, анимации и других мультимедийных технологий. Образовательная деятельность обучающихся предусматривает, в том числе, консультации, выполнение самостоятельная работа. Программа обучения на производстве организуется и проводится

непосредственно на рабочих местах предприятия и имеет цель практическое освоение знаний, полученных во время теоретического обучения. В ходе выполнения различных производственных заданий у обучаемых формируются устойчивые умения и навыки труда, выполнения трудовой и технологической дисциплины и, особенно, безопасных методов труда.

4.3. При любой форме обучения учебная нагрузка устанавливается не более 40 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателей.

4.4. Слушатель самостоятельно устанавливает режим занятий по согласованию с тьютором, преподавателем организации.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**программы профессионального обучения (в том числе: профессиональной переподготовки, повышения квалификации) «Сварщик пластмасс» (4- разряд)**

**Цель** - дать знания об основных способах сварки пластмасс, их возможностях и технологическом оборудовании.

**Категория слушателей** – лица, имеющие основное общее образование **Срок обучения** – 180 часов.

**Формы обучения** – очно-заочная с использованием дистанционных образовательных технологий.

### **УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

#### **УТП основной профессиональной программы**

### **УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

программы профессиональной переподготовки по направлению «Наполнитель баллонов»

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Всего, часов</b>	<b>Форма контроля</b>
	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>80</b>	
1.	Основы электротехники	10	
2.	Сущность процесса сварки пластмасс	22	

3.	Технологии процесса сварки пленок и изделий из пластмасс	10	
4.	Технологии нетепловой сварки пластмасс	16	
5.	Технологии и оборудование тепловой сварки пластмасс	12	
6.	Физико-химические свойства пластмасс	10	
	<b>Производственное обучение</b>	<b>96</b>	
	Итоговая аттестация	4	Экзаменационное тестирование
	<b>Итого</b>	<b>180</b>	

### 3.2. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Учебные занятия в рамках профессионального обучения проводятся в течение всего календарного года по мере набора групп.

Структура календарного учебного графика указывает последовательность реализации программы профессионального обучения по неделям/ неделям и дням, включая теоретическое обучение, самостоятельную работу слушателей и итоговую аттестацию. Заочная форма обучения (8 часов в день). 6 дневная учебная неделя. С отрывом от производства. График учебного процесса без отрыва от производства формируется слушателем самостоятельно и согласуется с образовательной организацией только период выхода на производственное обучение и квалификационный экзамен.

недели	1 неделя						2 неделя					
дни	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
количество часов	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ТО	ПО
недели	3 неделя						4 неделя					
дни	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
количество часов	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	4
	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО	ЭК

ТО – теоретическое обучение ПО

– производственное обучения ЭК

– экзамен квалификационный

**РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ РАЗДЕЛОВ (ТЕМ)**  
**Программы профессионального обучения: «Сварщик пластмасс»**

**Раздел 1. Теоретическое обучение**

**Тема 1. Основы электротехники.**

Введение. Сведения об электрическом токе. Единицы измерения напряжения и силы тока. Постоянный и переменный ток. Закон Ома. Действие электрического тока. Использование электрической энергии в строительстве. Определение электрической цепи. Источники и приемники электрической цепи. Элементы электрической цепи. Схематическое изображение электрической цепи. Параметры цепи постоянного тока. Расчет простой цепи постоянного тока

Магнитное поле: основные понятия и величины. Магнитные свойства веществ. Характеристики магнитных материалов. Определение магнитной цепи. Электрические цепи переменного тока: основные понятия, характеристики. Последовательное, параллельное и смешанное соединение элементов. Мощность переменного тока. Коэффициент мощности и способы его повышения. Активное и реактивное сопротивление. Понятие о полном сопротивлении и проводимости. Трехфазные электрические цепи. Общее понятие и определение. Мощность в трехфазной цепи. Получение токов и напряжений в трехфазной системе. Электротехнические устройства. Электротехнические устройства как преобразователи электрической энергии в тепловую, световую и механическую. Электрические машины. Электрические машины постоянного и переменного тока. Их устройство и принцип действия. Применение их для привода строительных машин, механизмов и электроинструментов. Пускорегулирующая аппаратура. Устройство и схемы ручного и вспомогательного электрического инструмента плотника. Правила их подключения к временным строительным электрическим линиям. Химической сваркой соединяют как полимерные материалы, не соединяемые диффузионно-реологической сваркой (не полностью отвержденные реактопласты, вулканизаты, редкосетчатые термопласты и линейные полициклические полимеры, некоторые разнородные полимерные материалы), так и некоторые виды термопластов с кристаллической и ориентированной структурами, способные соединяться диффузионно-реологической сваркой.

Технологический процесс химической сварки в общем случае, независимо от типа полимерного материала, включает следующие операции:

- подготовка (главным образом, очистка соединяемых поверхностей);
- нанесение присадочного материала (реагента);
- приведение соединяемых поверхностей в контакт;
- прогрев или облучение зоны шва при условиях, обеспечивающих

образование химических связей в свариваемых слоях.

В отличие от склеивания при химической сварке промежуточные слои или присадочные реагенты не образуют самостоятельной непрерывной фазы, которая своими свойствами существенно отличается от свойств соединяемых материалов.

Можно выделить две разновидности химической сварки:

- без присадочного материала;
- с применением присадочных материалов, вводимых в зону контакта соединяемых поверхностей.

Сварка без присадочного материала осуществляется, как правило, нагревом введенных в контакт свариваемых поверхностей. В химической структуре звеньев, составляющих макромолекулярные цепи термопластов, могут оказаться функциональные группы, сравнительно легко вступающие в химические реакции с функциональными группами контактирующего материала. Такую реакционную способность можно использовать для создания высокопрочного соединения.

Успех такого способа сварки материалов, основанный не столько на диффузии, сколько на химической реакции в пограничном слое, зависит от многих факторов. Для осуществления химической сварки необходим тесный контакт между соединяемыми поверхностями и химическая реакция соединения, в которую вовлекаются функциональные группы участков макромолекул, расположенных на контактирующих поверхностях.

Температура, при которой выполняют химическую сварку, всегда ниже температуры вязкотекучего состояния полимера.

При химической сварке с присадочными материалами в качестве последних используют различные реагенты. Это может быть раствор исходного материала с инициатором реакции полимеризации, для некоторых отвержденных смол – тонкий слой отвердителя, другие химические соединения, способные инициировать возникновение связей между контактирующими поверхностями.

## **Тема 2. Сущность процесса сварки пластмасс.**

Сущность процессов, протекающих при химической сварке, заключается во взаимном смачивании соединяемых поверхностей и в образовании химических связей между макромолекулами полимера, находящимися на приведенных в контакт соединяемых поверхностях. Прочность и другие характеристики сварного шва обусловлены не только действием в зоне соединения сил межмолекулярного взаимодействия, как это имеет место при диффузионно-реологической сварке, но, главным образом, возникновением химических связей. Химической сваркой соединяют как полимерные материалы, не соединяемые диффузионно-реологической сваркой (не полностью отвержденные реактопласты, вулканизаты, редкосетчатые термопласты и линейные полициклические полимеры, некоторые разнородные полимерные материалы), так и некоторые виды термопластов с кристаллической и ориентированной структурами, способные соединяться диффузионно-реологической сваркой.

Технологический процесс химической сварки в общем случае, независимо от типа полимерного материала, включает следующие операции:

- подготовка (главным образом, очистка соединяемых поверхностей);
- нанесение присадочного материала (реагента);
- приведение соединяемых поверхностей в контакт;
- прогрев или облучение зоны шва при условиях, обеспечивающих образование химических связей в свариваемых слоях.

В отличие от склеивания при химической сварке промежуточные слои или присадочные реагенты не образуют самостоятельной непрерывной фазы, которая своими свойствами существенно отличается от свойств соединяемых материалов.

Можно выделить две разновидности химической сварки:

- без присадочного материала;
- с применением присадочных материалов, вводимых в зону контакта соединяемых поверхностей.

Сварка без присадочного материала осуществляется, как правило, нагревом введенных в контакт свариваемых поверхностей. В химической структуре звеньев, составляющих макромолекулярные цепи термопластов, могут оказаться функциональные группы, сравнительно легко вступающие в химические реакции с функциональными группами контактирующего материала. Таковую реакционную способность можно использовать для создания высокопрочного соединения.

Успех такого способа сварки материалов, основанный не столько на диффузии, сколько на химической реакции в пограничном слое, зависит от многих факторов. Для осуществления химической сварки необходим тесный контакт между соединяемыми поверхностями и химическая реакция соединения, в которую вовлекаются функциональные группы участков макромолекул, расположенных на контактирующих поверхностях.

Температура, при которой выполняют химическую сварку, всегда ниже температуры вязкотекучего состояния полимера.

При химической сварке с присадочными материалами в качестве последних используют различные реагенты. Это может быть раствор исходного материала с инициатором реакции полимеризации, для некоторых отвержденных смол – тонкий слой отвердителя, другие химические соединения, способные инициировать возникновение связей между контактирующими поверхностями. Для выполнения химической сварки независимо от типа полимера необходимо выбрать присадочный реагент, его расход на единицу поверхности шва и назначить температуру, продолжительность нагрева и давление при контактировании соединяемых материалов.

Во многих случаях сварной шов, получаемый методом химической сварки, не отличается по своей структуре и по агрегатному состоянию от основного материала.

Решающее влияние на выбор условия и режимов химической сварки оказывает химическая структура полимера – основного компонента полимерного материала. Именно химическая структура полимера определяет механизм вторичных химических реакций в зоне контакта соединяемых поверхностей, на которых основана сварка рассматриваемым способом.

Процесс химической сварки является более производительным, чем склеивание, легко поддается механизации и автоматизации; соединение можно нагружать сразу же после его изготовления, параметры окружающей среды не имеют существенного влияния на качество выполняемого соединения, отсутствуют напряжения и ослабление околошовной зоны.

К основным недостаткам способа можно отнести необходимость применения индивидуальной специальной оснастки, отсутствие возможности визуального контроля процесса сварки, сложность применения в монтажных условиях.

### **Тема 3. Технологии процесса сварки пленок и изделий из пластмасс.**

Современные методы формирования изделий из пластмасс – литье под давлением, экструзия, вакуумформование и др. позволяют получать как готовые изделия, так и полуфабрикаты, которые затем различными способами перерабатываются в изделия. Около 40-50% выпускаемых изделий изготавливаются в виде сборных конструкций, получаемых различными способами соединения узлов и деталей: механические, склеивание, сварка и т.д.

В настоящее время сварка является основным способом получения неразъемных соединений. Сварка – процесс образования неразъемного соединения, основанный на взаимной диффузии (диффузионная сварка) или химическом взаимодействии (химическая сварка) макромолекул полимеров, в результате которых исчезает граница раздела между соединяемыми поверхностями и образуется структурный переход от одного полимера к другому. Сварка

незаменима при производстве упаковки в любой отрасли, особенно в пищевой, широко применяется в строительстве, сельском хозяйстве и др. Для полимерных материалов характерны низкая теплопроводность и высокая теплоемкость. Поэтому сварка происходит только в интервале температур, при которых полимер находится в вязкотекучем состоянии.

Качество соединений, полученных сваркой, зависит от условий проведения процесса, строения полимерной фазы и совместимости полимеров. Из множества методов сварки полимерных материалов в упаковочном производстве наиболее широкое применение нашли следующие: контактно-тепловая, термоимпульсная, ультразвуковая, высокочастотная, реже сварка нагретым газом. Контактно-тепловая сварка является наиболее простым и экономичным методом, характеризующим достаточно высокие прочностные характеристики соединения. Из термоконтактных методов наибольшее распространение получили сварка постоянно нагретым электродом и термоимпульсная сварка. В первом случае в качестве нагревателя служит электрод, выполненный из теплопроводного материала. Внутри электрода расположена электрическая спираль. Время сварки постоянно нагретым электродом соответствует времени его контакта со свариваемыми материалами. Давление при сварке осуществляется за счет прижатия электрода.

Термоимпульсная сварка осуществляется электродом, обладающим высоким омическим сопротивлением, например, нихромовой лентой или проволокой, которая разогревается подаваемым на нее импульсом тока за доли секунды, отдавая тепло свариваемым пленкам. Лента или проволока закреплена в прижимном устройстве, обеспечивающим при сварке необходимое давление на соединяемые материалы. При этом давление на свариваемые пленки при термоимпульсной сварке можно поддерживать и в процессе охлаждения сварного шва. Этот метод широко применяется при сварке полиолефинов, многослойных пленок, комбинированных материалов на основе полимеров.

Ультразвуковая сварка основана на превращении в тепло вводимой в материал энергии колебаний ультразвуковой частоты. Возможность применения этого метода связана с модулем упругости материала, характеризующим способность передачи энергии упругих колебаний. Этим методом хорошо свариваются пленки из полиэтилентерефталата, полиамида, поликарбоната, полистирола. Высокочастотная сварка осуществляется за счет тепла, выделяемого в полярном материале при помещении его в переменное электромагнитное поле токов высокой частоты. Критерием применимости высокочастотной сварки для пленок служит величина тангенса угла диэлектрических потерь полимера  $\tan \delta$ . Выделение необходимого для сварки количества тепла возможно при величине  $\tan \delta > 0,01$ . К таким материалам относятся поливинилхлорид и полиамид. К числу наиболее применяемых в упаковочной отрасли и хорошо свариваемых плавлением полимерным материалам относятся полиолефины – ПЭВД, ПЭНД, ПП. Полиолефины характеризуются низкой энергией активации вязкого течения (46-53 кДж/моль), имеют сравнительно низкую температуру текучести (120-169 °С), широкий температурный интервал вязкотекучего состояния (свыше 50 °С), сравнительно низкую вязкость расплава и поэтому относятся к хорошо свариваемым полимерам.

#### **Тема 4. Технологии нетепловой сварки пластмасс.**

Сварка нагретым газом производится путем одновременного разогрева свариваемых изделий струей горячего газа-теплоносителя, нагреваемого в специальном устройстве. Сварку нагретым газом выполняют с применением присадочного материала и без него, вручную или с использованием специальных приспособлений для механизации процесса сварки. Применяется присадочный материал в виде прутков с различной формой сечения. При сварке по классической схеме нагревательное устройство совершает колебательные движения в плоскости, образованной

направлением шва и осью присадочного прутка. Сварочный пруток прижимают и удерживают рукой, если он достаточно жесткий или при помощи ролика, если пруток мягкий. Применяя специальные насадки на нагревательное устройство, обеспечивают одновременный подогрев свариваемых кромок и прутка, при этом пруток втягивается в отверстие насадки при перемещении устройства вручную вдоль шва и прижимается к кромкам выступом на насадке. Сварка без присадочного материала может производиться с подводом тепла непосредственно к свариваемым поверхностям (прямой метод) или с подводом тепла к внешней поверхности деталей (косвенный метод).

Сварка нагретым инструментом основана на оплавлении поверхностей сварки путем их прямого соприкосновения с нагреваемым инструментом. Подразделяется на сварку инструментом, удаляемым из зоны сварного шва (с подводом тепла как с внешней стороны деталей, так и непосредственно к соединяемым поверхностям), и сварку элементом, остающимся в сварном шве.

При сварке косвенным методом нагретый инструмент соприкасается с внешними поверхностями соединяемых деталей, а тепло передается к перекрывающим друг друга свариваемым поверхностям за счет теплопроводности свариваемого материала. В настоящее время нашли применение ленточная, роликовая, прессовая и термоимпульсная сварка. При ленточной сварке для нагрева свариваемых изделий и создания давления используется нагретый инструмент в виде ленты, а при роликовой – в виде ролика. При прессовой сварке для создания необходимого сварочного давления применяются сварочные прессы, позволяющие осуществить шаговую сварку. При термоимпульсной сварке используют малоинерционный нагреватель (лента или проволока), по которому периодически пропускают электрический ток; после отключения электроэнергии сварной шов быстро охлаждается.

### **Тема 5. Технологии и оборудование тепловой сварки пластмасс.**

Сущность способа контактной тепловой сварки заключается в том, что свариваемые детали в месте соединения нагреваются до температуры вязкотекучего состояния специальными инструментами-нагревателями, передающими тепло свариваемым поверхностям при контакте с ними. После разогрева свариваемых поверхностей нагреватель выводят из зоны соединения, и под действием давления детали свариваются.

Различают три способа термоконтальной сварки: проплавлением, оплавлением и термоимпульсная.

Сварка проплавлением — нагреватель соприкасается с внешней поверхностью изделия и тепло передается к свариваемым поверхностям через толщину верхнего слоя пластмассы. Используется для сварки изделий из пленок и тонких листов. варка оплавлением — нагреватель соприкасается непосредственно со свариваемыми поверхностями. Используется для сварки пластмассовых труб, стержней, для приварки арматуры к трубопроводам, для сварки фасонных изделий и конструкций. Термоимпульсная сварка осуществляется с помощью малоинерционных нагревательных элементов, по которым пропускают кратковременные, но мощные импульсы тока. Сварка осуществляется с одно- или двусторонним подводом энергии. В паузах между импульсами электрического тока сварной шов охлаждается под давлением.

Термоимпульсная сварка применяется в основном для соединения пленок из полиолефинов толщиной 20—250 мкм. Длительность импульсов от 0,1 до 1 с, частота — один импульс в секунду при удельной мощности 0,03 Вт/м<sup>2</sup>.

Термоконтактная сварка применяется для соединения полиэтилена, полиизобутилена, полистирола, полипропилена, фторопласта, поливинилхлорида. Прочность сварных соединений высокая и составляет 90—100% прочности основного материала.

Процесс сварки может осуществляться различными нагревательными элементами — стальными пластинами, лентами, роликами, электропаяльниками, дисками, кольцами и электроутюгами особой конструкции, которые встраиваются в специальные устройства и установки.

Для сварки армированных пленок в монтажных условиях в нашей стране получили распространение полуавтоматические установки для односторонней (ПСП-11, ПСП-16, ПСП-16 АТ) и двусторонней (ПСП-15, ПСП-16) сварки.

Для сварки в стационарных условиях полимерных пленок в РФ разработана серия установок МСП-16, МСП-5М, УСПП-3М, МСП-17М, МСП-17ММ.

Для сварки пленок применяются ручные устройства и переносные полуавтоматы — ручной ролик ВНИИСТ-3, ручной полз УСИ-1, клещи типа КС «Молния», «Молния-2М».

Для сварки труб диаметром от 25 до 1200 мм нашей промышленностью выпускаются устройства типа УСКПТ-12, СА-59, УСП-5, УСКП-6, УСТТ-110, УСТТ-400, УСТТ-900, УСТТ1200.

## **Тема 6. Физико-химические свойства пластмасс.**

Пластмассы обладают рядом очень ценных физико-механических свойств. Плотность пластмасс составляет 10...2200 кг/м<sup>3</sup>.

Пластмассы обладают высокими механическими показателями. Так, пластмассы с порошкообразными и волокнистыми наполнителями имеют предел прочности при сжатии до 120... 200 МПа, а предел прочности при изгибе — до 200 МПа. Прочность пластмасс на растяжение с листообразными наполнителями достигает 150 МПа, а стекловолокнистого анизотропного материала (СВАМ) — 480...950 МПа.

Пластмассы не подвергаются коррозии, они стойки против действия растворов слабых кислот и щелочей, а некоторые пластмассы, например из полиэтилена, полиизобутилена, полистирола, поливинилхлорида, стойки к воздействию даже концентрированных растворов кислот, солей и щелочей; их используют при строительстве предприятий химической промышленности, канализационных сетей, для изоляции емкостей.

Пластмассы, как правило, являются плохими проводниками тепла, их теплопроводность,  $\lambda = 0,23...0,8$  Вт/(м·°С), а у пено- и поропластов  $\lambda = 0,06...0,028$  Вт/(м·°С), в связи с этим пластмассы широко используют в качестве теплоизоляционных материалов, их пористость может достигать 95...98%.

Пластмассы хорошо окрашиваются в любые цвета и долго сохраняют цвет.

Водопоглощение пластмасс очень низкое — у плотных материалов оно не превышает 1%.

На основе полимеров изготавливают клеи для склеивания как пластмассовых изделий между собой, так и с другими материалами — древесиной, металлом, стеклом, тканями. Клеи могут применяться для горячего и холодного отверждения.

Ценным свойством пластмасс является легкость их обработки — возможность придания им разнообразной, даже самой сложной формы различными способами: литьем, прессованием, экструзией.

Большая группа пластмасс позволяет сваривать их между собой и, таким образом, изготавливать сложной формы трубы и различные емкости.

Синтетические пластмассы получают из многих химических веществ, например угля, нефти, извести, газа, воздуха, однако их запасы ограничены.

Пластмассы обладают рядом недостатков. Большинство пластмасс имеет невысокую теплостойкость (70...200°С), высокий коэффициент термического расширения, повышенную ползучесть; в них при постоянной нагрузке развивается пластическое течение, большее, чем, например, в стали и бетоне. Со временем некоторые пластмассы стареют, т. е. происходит постепенное их разрушение (деструкция), снижаются прочность и твердость, появляются хрупкость, потемнение. Старение пластмасс происходит под действием света, воздуха, температуры. При возгорании многие пластмассы выделяют токсические вещества.

## **Раздел 2. Производственное обучение**

### **Тема 1. Охрана труда.**

#### **Задание:**

1. Охрана труда и техника безопасности при выполнении сварочных работ и инструктаж на рабочем месте.

### **Тема 2. Технологический процесс сварки пленок.**

#### **Задание:**

1. Ведение технологического процесса сварки пленок из винилпласта, пластика, сополимеров
2. Сварка пленок из полиэтилена, полистирола и др. в непрерывную ленту, а также сварка крупногабаритных изделий из этих пленок на машинах контактной сварки различных конструкций.
3. Блинтовое тиснение изделий из пластика на высокочастотных сварочных машинах.
4. Сварка изделий сложной конфигурации из различных пленок и листов сварочными горелками.
5. Ультразвуковая сварка пленок и листов из различных пластмасс.
6. Подготовка и установка приспособлений для сварки.
7. Обслуживание сварочного оборудования.

### III. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

#### 1. Сведения о материально-техническом оснащении и учебно-методической базе

##### Оснащение учебного кабинета (для обучения в очной части обучения):

Для реализации программы профессионального обучения «Сварщик пластмасс» предусмотрен учебный кабинет, оснащенный *оборудованием*:

- рабочее место преподавателя, - рабочие места для слушателей

*техническими средствами обучения*: -

мультимедийное оборудование

- ноутбуки с доступом к сети Интернет

- многофункциональное устройство

- платформа для дистанционного обучения (СДО КИОУТ)

**Реализация программы в заочной части обучения с применением дистанционных образовательных технологий** предусматривает использование онлайн-платформы СДО.КИОУТ (далее – СДО). Доступ к ним осуществляется с использованием информационных технологий, технических средств, информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих возможность самостоятельного изучения обучающимися обучающих материалов с рабочих мест, а также их взаимодействия с педагогическими работниками, имеющими соответствующий применяемым технологиям уровень подготовки.

Этапы формирования компетенций:

- формирование базы знаний (обучение с применением дистанционных образовательных технологий, учебно-методическая помощь);

- проверка усвоения материала (промежуточная и итоговая аттестации).

Учебно-методическая помощь обучающимся оказывается профессорско-преподавательским составом путем размещения в базе данных соответствующего Контента, а также в форме дистанционных индивидуальных консультаций.

#### 2. Информационное обеспечение программы

##### Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### 2.1. Основные источники:

1. Российская Федерация. Законы. Трудовой кодекс от 21 декабря 2001 г. № 197-ФЗ (с изменениями и дополнениями) [Текст]: Кодексы и законы / Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2013.

2. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учеб.- метод. комплекс / сост.: Е. В. Шадричев, А. В. Сивенков, Т. П. Горшкова, 2008, Изд-во СЗТУ. - 302 с.
3. Технология конструкционных материалов : учеб. для вузов / [А. М. Дальский и др.] ; под общ. ред. А. М. Дальского, 1985, Машиностроение.— 447с.
4. Теория сварочных процессов : учеб. для вузов / [А. В. Коновалов и др.] ; под ред. В. М. Неровного, 2007, Изд-во МГТУ. - 748 с.
5. Зайцев К. И., Мацюк Л. Н. Сварка пластмасс. — М.: Машиностроение, 1987
6. Конюшков Г. В. Специальные методы сварки плавлением в электронике [Электронный учебник] : учебное пособие для бакалавров / Конюшков Г. В., 2014, Дашков и К. - 144 с.
7. Конюшков Г. В. Специальные методы сварки давлением [Электронный учебник] : учебник / Конюшков Г. В., 2009, Ай Пи Эр Медиа
8. Майтаков А. Л. Технология конструкционных материалов [Электронный учебник] : Лабораторный практикум / Майтаков А. Л., 2009, Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - 160 с.

## **2.2. Интернет-ресурсы:**

Учебно-информационный портал. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://edu.dvrcot.ru/>.

## **2.3. Организация образовательного процесса**

Максимальный объем учебной нагрузки обучающегося составляет 40 академических часа в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению рабочей программы и консультации.

Максимальный объем аудиторной учебной нагрузки в очной форме обучения составляет 36 академических часов в неделю.

Консультации для обучающихся по очной форме обучения предусматриваются образовательной организацией из расчета 1 час на одного обучающегося в период реализации образовательной программы.

Формы проведения консультаций (групповые, индивидуальные, письменные, устные) определяются образовательной организацией.

Производственное обучение является обязательным разделом рабочей программы. Оно представляет собой вид учебной деятельности, направленной на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенции в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

При реализации рабочей программы может предусматриваться практика: учебная и производственная.

Учебная и производственная практики проводятся образовательной организацией при освоении обучающимися профессиональных компетенций в рамках профессиональных модулей и могут реализовываться как концентрированно в несколько периодов, так и рассредоточено, чередуясь с теоретическими занятиями в рамках профессиональных модулей. Цели и задачи, программы и формы отчетности определяются образовательной организацией по каждому виду практики. Производственная практика должна проводиться в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

Рабочая программа должна обеспечиваться учебно-методической документацией по всем дисциплинам и разделам программы.

Внеаудиторная работа должна сопровождаться методическим обеспечением и обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Реализация рабочей программы должна обеспечиваться доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню разделов программы. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся должны быть обеспечены доступом к сети Интернет.

Каждый обучающийся должен быть обеспечен не менее чем одним электронным изданием по каждому разделу программы.

Библиотечный фонд укомплектован электронными изданиями основной и дополнительной учебной литературы по всем разделам программы, изданными за последние 5 лет.

Библиотечный фонд, помимо учебной литературы, включает официальные, справочнобиблиографические и периодические издания в расчете 1 экземпляр на каждые 10 обучающихся. Образовательная организация предоставляет обучающимся возможность оперативного обмена информацией с отечественными организациями, в том числе образовательными организациями, и доступ к современным профессиональным базам данных и информационным ресурсам сети Интернет.

#### **4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование, соответствующее профилю преподаваемого раздела (дисциплины/модуля).

Мастера производственного обучения должны иметь на 1 - 2 разряда по профессии рабочего выше, чем предусмотрено для выпускников.

Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла, эти преподаватели и мастера производственного обучения получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

#### **IV. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

##### **1. Формы аттестации**

Промежуточная аттестация. Для самоконтроля знаний слушателям по результатам освоения материалов по модулю предлагается сдать зачет в форме тестирования, состоящий из 10-15 вопросов по освоенным темам. Тест считается успешно пройденным и зачет сданным- при проценте правильных ответов 85 % и более. Количество попыток не ограничено.

Результаты промежуточной аттестации учитываются при допуске к итоговой аттестации в форме квалификационного экзамена.

Итоговая аттестация. К итоговой аттестации допускаются слушатели, освоившие учебный план в полном объеме. Итоговая аттестация проводится в форме квалификационного экзамена. Форма проведения квалификационного экзамена определяется совместно с заказчиком (физические или юридические лица). Квалификационный экзамен может быть проведен по месту работы слушателя, на базах практик, на территории работодателя и включает в себя практическую

квалификационную работу и проверку теоретических знаний. Практическая квалификационная работа выполняется на практических площадках, территории и оборудовании работодателя с обязательным заполнением заключения на квалификационную работу в дневнике производственного обучения, в котором также отражается оценка за практическую квалификационную работу. Проверка теоретических знаний включает обязательное итоговое тестирование. Тест состоит из 5-20 вопросов, ответить на которые необходимо в течение 10-20 минут. На прохождение теста отводится три попытки. Результаты тестирования рассматриваются аттестационной комиссией в составе 3 человек путем объективной и независимой оценки качества подготовки слушателей. По результатам рассмотрения аттестационная комиссия принимает решение об успешном завершении слушателем обучения. Результаты тестирования рассматриваются аттестационной комиссией в составе 3 человек путем объективной и независимой оценки качества подготовки слушателей. По результатам рассмотрения аттестационная комиссия принимает решение об успешном завершении слушателем обучения.

## **2. Методы оценивания**

Методы оценивания при проведении итоговой аттестации в форме квалификационного экзамена: - тестирование (проверка знаний)

- выполнение практической квалификационной работы (оценка умений и профессиональных навыков)

## **3. Перечень тестовых дидактических материалов по проверке теоретических знаний**

Тестовые дидактические материалы применяются для проведения итогового контроля за уровнем и качеством полученных при обучении знаний и умений. Применение тестов позволяет оперативно и объективно оценить степень усвоения обучающимися учебного материала.

Показатели оценки результатов предусматривает четырехбальную шкалу («неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично») Положительными оценками при прохождении аттестации считаются оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»,

Задания представляют собой вопросительные предложения, для ответа на которые необходимо выбрать правильный(е) вариант(ы) из предложенных ответов. *Условные обозначения:* + правильный ответ

- неправильный ответ

Тестирование проводится в рамках определенного времени. Затраты времени для тестирования определяются исходя из примерных затрат времени на выполнение одного задания (например,

1-2 минуты) и количества предложенных заданий.

### **Шкала оценки степени усвоения пройденного учебного материала**

% правильных ответов	Оценка
от 91 % до 100%	5 (отлично)

от 81 % до 90 %	4 (хорошо)
от 61 % до 80 %	3 (удовлетворительно)
60 % и менее	2(неудовлетворительно)

#### 4. Оценочные материалы

Итоговая оценка квалификационного экзамена является суммарной по итогам практической квалификационной работы и проверки теоретических знаний со среднеарифметическим в сторону увеличения.

**Текущий контроль:** систематический контроль учебных достижений обучающихся проводится педагогическим работником в соответствии с образовательной программой.

**Промежуточная аттестация:** тест 5- 15 вопросов

#### 3. Оценочные материалы

(для проведения промежуточной аттестации в форме зачета (тестирование) и итоговой аттестации в форме квалификационного экзамена по программе профессионального обучения «Сварщик пластмасс »)

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

**Текущий контроль:** отсутствует.

**Промежуточная аттестация:** тест 15 вопросов

#### Тестирование Билет №1

Вопрос №1. Термопласты при нагреве ...

- 1) претерпевают необратимые изменения.
- 2) вступают в химические реакции.
- 3) не претерпевают существенного химического изменения.

Вопрос №2. Сварку пластмасс с помощью растворителей применяют...

- 1) для снижения стоимости сварки. 2) для упрощения процесса сварки.
- 3) в тех случаях, когда тепловая сварка может нарушить форму и изменить размеры деталей.
- 4) для улучшения внешнего вида деталей

Вопрос №3. Ядерная сварка основана...

- 1) на превращении лучевой энергии лазера в тепловую в месте фокусировки луча.
- 2) на облучении пластмасс направленным локализованным потоком нейтронов.
- 3) на способности пластмасс поглощать лучистую (фотонную) энергию и за счет этого нагреваться.
- 4) на диэлектрическом нагреве приведенных в контакт свариваемых материалов

Вопрос №4. По своему поведению при нагревании и способности к свариваемости с помощью тепла, пластмассы подразделяются на ... 1) полимеры и реактопласты.

2) термопласты и реактопласты. 3)

полиэтилен и пропилен

4) полистирол и термопласты.

Вопрос №5. Сварка пластмасс с помощью растворителей обычно используется... 1)

для соединения пластмассовых деталей из аморфных термопластов.

2) для соединения пластмассовых деталей из кристаллических термопластов.

3) для соединения пластмассовых деталей из частично кристаллических термопластов,

4) для соединения реактопластов.

## Билет №2

Вопрос №1. Основой термоконтактной сварки является... 1)

разогрев соединяемых деталей теплом газов.

2) контакт свариваемых поверхностей пластмасс с нагретым инструментом.

3) поступление присадочного материала из нагревательного устройства в зону сварки.

4) нагрев детали в результате выделения теплоты трения.

Вопрос №2. Основные классы способов сварки пластмасс:

1) тепловая, растворителем, дуговая.

2) тепловая, растворителем, давлением.

3) тепловая, растворителем, контактная.

4) тепловая, растворителем, комбинированием нагрева и действия растворителем.

Вопрос №3. Сварка с помощью растворителей применяется редко... 1)

из-за разрушения формы деталей.

2) из-за разрушения структуры деталей.

3) из-за высокой стоимости.

4) из-за вреда здоровью персонала

Вопрос №4. Лазерная сварка основана...

1) на превращении лучевой энергии лазера в тепловую в месте фокусировки луча.

2) на облучении пластмасс направленным локализованным потоком нейтронов.

3) на способности пластмасс поглощать лучистую (фотонную) энергию и за счет этого нагреваться.

- 4) на диэлектрическом нагреве приведенных в контакт свариваемых материалов

Вопрос №5. Основой сварки нагретым газом является... 1)

- 1) разогрев соединяемых деталей теплом газов.
- 2) контакт свариваемых поверхностей пластмасс с нагретым инструментом.
- 3) поступление присадочного материала из нагревательного устройства в зону сварки.
- 4) нагрев детали в результате выделения теплоты трения.

### Билет №3

Вопрос №1. Ректопласты при нагреве ...

- 1) претерпевают необратимые изменения.
- 2) вступают в химические реакции.
- 3) не претерпевают существенного химического изменения.

Вопрос №2. Тепло, необходимое для химической сварки...

- 1)
- 2)
- 3)

генерируется трансформатором. генерируется  
высокочастотным полем или ультразвуком.  
генерируется лазером.

- 4) генерируется экструдером.

Вопрос №3. Основой сварки расплавом является...

- 1) разогрев соединяемых деталей я теплом газов.
- 2) контакт свариваемых поверхностей пластмасс с нагретым инструментом.
- 3) поступление присадочного материала из нагревательного устройства в зону сварки.
- 4) нагрев детали в результате выделения теплоты трения.

Вопрос №4. В зависимости от формы, в которой используются пластмассы, выделяют изделия: 1)

- 1) полимеры и монолитные.
- 2) пленочные и твердые.
- 3) монолитные, пленочные, волокна..
- 4) монолитные и композитные.

Вопрос №5. Лаковая композиция - это...

- 1) состав, используемый для окраски деталей
- 2) состав, используемый для улучшения структуры деталей.
- 3) состав, используемый для сварки растворителем.

#### **Билет №4**

Вопрос №1. Основой сварки трением является...

- 1) разогрев соединяемых деталей я теплом газов.
- 2) контакт свариваемых поверхностей пластмасс с нагретым инструментом.
- 3) поступление присадочного материала из нагревательного устройства в зону сварки.
- 4) нагрев детали в результате выделения теплоты трения.

Вопрос №2. Неразъемное соединение в зоне сварки пластмасс происходит в результате ... 1)

- 1) расплавления материала в месте контакта.
- 2) пластической деформации в месте контакта.
- 3) механического сцепления в месте контакта.

Вопрос №3. При сварке пластмасс с косвенным нагревом...

- 1) нагретый инструмент непосредственно контактирует с деталью.
- 2) используют промежуточный материал, подвергаемый нагреву.
- 3) в соединяемую часть закладывается проволока, подвергающаяся нагреву при пропускании тока.

- 1)
- 2)
- 3)

Вопрос №4. Время, затрачиваемое на сварку, зависит от...

- 1) свариваемого материала и его толщины.
- 2) только от материала
- 3) толщины материала.
- 4) способа сварки и материала

Вопрос №5. Присадочные агенты в условиях химической сварки выбираются из условия:

- 1) температура при сварке должна быть ниже температуры плавления кристаллической фазы полимера
- 2) температура при сварке должна быть выше температуры плавления кристаллической фазы полимера.
- 3) температура при сварке должна быть равна температуре плавления кристаллической фазы полимера.

### Билет №5

Вопрос №1. Сварка с применением инфракрасного излучения основана...

на превращении лучевой энергии лазера в тепловую в месте фокусировки луча. на облучении пластмасс направленным локализованным потоком нейтронов. на способности пластмасс поглощать лучистую (фотонную) энергию и за счет этого нагреваться.

- 4) на диэлектрическом нагреве приведенных в контакт свариваемых материалов.

Вопрос №2. Аппараты для сварки встык используют...

- 1) для оплавления деталей, имеющих контактную поверхность
- 2) для разогрева внутренней и наружной поверхности детали..
- 3) для разогрева деталей любой формы.

Вопрос №3. Экструдер используется...

- 1) для подачи в зону плавления расплавленного присадочного материала.
- 2) для охлаждения материала после сварки.
- 3) для задания перемещения присадочного материала.

Вопрос №4. При сварке пластмасс нагретым газом наиболее экономичным является...

- 1) кислород.
- 2) азот
- 3) воздух..
- 4) азот и аргон,.

Вопрос №5. При сварке пластмасс вращением...

- 1) сварка происходит при вращении деталей за счет энергии, запасаемой вращающимся маховиком
- 2) осуществляется в результате прямо- или криволинейных колебаний одной детали относительно другой при их плотном контакте.

- 1)
- 2)
- 3)
- 3) в контакт приводят соосно закрепленные детали, одна из которых неподвижна, а другая вращается.

### Билет №6

Вопрос №1. Для пластмасс, сильно подверженных воздействию кислорода, наиболее высокую прочность соединения обеспечивают ... 1) водород. 2) азот

- 3) воздух..
- 4) азот и аргон,.

Вопрос №2. При индукционной сварке...

- 1) сварка происходит при вращении деталей за счет энергии, запасаемой вращающимся маховиком в результате прямо- или криволинейных колебаний одной детали относительно другой при их плотном контакте.
- 2) в контакт приводят соосно закрепленные детали, одна из которых неподвижна, а другая вращается.

Вопрос №3. В качестве присадочного материала при сварке пластмасс используется прутки диаметром...

- 1) 10-12 мм.
- 2) 1-2 мм.
- 3) 6-10 мм.
- 4) 2-6 мм

Вопрос №4. Масса струи газа должна быть... 1)

- меньше массы присадочного материала 2)
- больше массы присадочного материала.
- 3) равна массе присадочного материала.

Вопрос №5. Какие факторы вызывают старение полимеров?

тепло, кислород, озон; наличие сварных соединений; контакт с грунтом.

### Билет №7

Вопрос №1. Для замедления старения в полимеры добавляют...

- 1) стабилизаторы;
- 2) ионизаторы;
- 3) консерванты.

Вопрос №2. В полиэтилен в качестве стабилизатора добавляют:

- 1) сажу;
- 2) кварцевый песок;

- 1)
- 2)
- 3)
- 3) алюминиевую пудру.

Вопрос №3. Являются ли пластмассы диэлектриками?

- 1) да;
- 2) нет;
- 3) зависит от их состава.

Вопрос №4. На какие основные группы делятся пластмассы?

- 1) термопласты и реактопласты; 2) жидкие и твёрдые;
- 3) ковкие и хрупкие.

Вопрос №5. Более пластичны в твёрдом состоянии:

- 1) термопласты;
- 2) реактопласты;
- 3) пластичность всех полимеров одинакова.

### **Билет №8**

Вопрос №1. Свариваемость пластмасс повышают:

- 1) стабилизаторы; 2) красители;
- 3) пластификаторы.

Вопросы №2. Какие пластмассы могут многократно плавиться?

- 1) только термопласты; 2) только реактопласты;
- 3) все.

Вопрос №3. Сколько можно плавить термопласты?

- 1) один; 2) два;
- 3) несколько.

Вопрос №4. Температура воспламенения полиэтилена:

- 1) 180 градусов Цельсия;
- 2) 220 градусов Цельсия;
- 3) 365 градусов Цельсия.

Вопрос №5. Гарантийный срок хранения соединительных деталей из полиэтилена определяется: 1)

- СНиПом;
- 2) ГОСТом;
- 3) документом на продукцию.

## Билет №9

Вопрос №1. Гарантийный срок хранения полиэтиленовых труб:

- 1) 6 мес; 2) 1 год;
- 3) 2 года.

Вопрос №2. Свариваемость полимеров зависит от:

- 1) текучести расплава полимера;
- 2) плотности полимера;
- 3) относительного удлинения полимера.

Вопрос №3. Полиэтиленовые трубы производят в основном:

- 1) литьём под давлением;
- 2) прессованием;
- 3) непрерывной шнековой экструзией.

Вопрос №4. Соединительные детали производят в основном:

- 1) литьём под давлением;
- 2) прессованием;
- 3) непрерывной шнековой экструзией.

Вопрос №5. Как влияет солнечный свет на полиэтиленовые трубы?

- 1) вызывает разрушение; 2) вызывает старение;
- 3) положительно.

## Билет №10

Вопрос №1. SDR обозначает:

- 1) отношение номинального наружного диаметра трубы к номинальной толщине стенки; 2) сокращённое наименование материала;
- 3) предел текучести материала.

Вопрос №2. Для изготовления газопроводных труб применяют: 1)

- ПЭ63 и ПЭ80;
- 2) ПЭ63 и ПЭ100;
- 3) ПЭ80 и ПЭ100.

Вопрос №3. Можно ли использовать вторичный полиэтилен для производства газопроводных труб и соединительных деталей?

- 1) да;
- 2) нет;
- 3) да, только для соединительных деталей.

Вопрос №4. Какой из полимеров нельзя сваривать токами высокой частоты:

- 1) полиэтилен;
- 2) поливинилхлорид;
- 3) полиамид.

Вопрос №5. Сварка нагретым инструментом основана на:

- 1) плавление;
- 2) склеивании;
- 3) химической реакции.