

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет имени Д.И.Менделеева  
Новомосковский институт (филиал)»

Утверждаю  
Зам. директора по учебной и научной работе

А.В.Овчаров

« 14 » 03 2019 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
повышения квалификации  
специалистов ОАО «Пластик»

**ПОЛУЧЕНИЕ, ПЕРЕРАБОТКА И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СВОЙСТВ  
ВСПЕНИВАЮЩЕГОСЯ ПОЛИСТИРОЛА И АБС-ПЛАСТИКОВ**

# 1. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

## 1.1. Общая характеристика программы.

1.1.1. Законодательные и нормативные правовые акты, в соответствии с которыми разрабатывалась программа повышения квалификации:

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказ Минобрнауки России от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (зарегистрирован в Минюсте России 20.08.2013 № 29444);

Письмо Минобрнауки России от 02.09.2013 № АК-1879/06 «О документах о квалификации»;

Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 18.03.01 – «Химическая технология» № 1005 от 11.08.2016 г.

1.1.2. Тип дополнительной профессиональной программы: повышение квалификации (далее Программа).

1.1.3. Программа направлена на совершенствование, углубление и/или получение новых знаний в области технологии производства полистирола и АБС-пластиков методом эмульсионной полимеризации и их переработки в изделия методами экструзии и литья под давлением.

1.1.4. К освоению Программы допускаются: лица, имеющие и/или получающие среднее профессиональное образование; лица, имеющие и/или получающие высшее образование.

1.1.5. Объем освоения Программы: **50 часов.**

1.1.6. Форма обучения: очная.

1.1.7. Форма аттестации обучающихся: итоговая аттестация.

1.1.8. Документ о квалификации: лицам, успешно освоившим программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации образца, установленного НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева.

1.1.9. При освоении программ параллельно с получением высшего/среднего профессионального образования удостоверение о повышении квалификации выдается одновременно с получением соответствующего документа о высшем/среднем профессиональном образовании.

## 1.2. Цели обучения.

Совершенствование и расширение профессиональных компетенций инженерно-технических работников в соответствии с заявленными потребностями работодателя. Слушатели должны освоить и обладать следующими компетенциями (или их частями):

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-3	готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире
ПК-1	способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
ПК-3	готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы

#### 1.4. Содержание программы:

№	Наименование темы и ее содержание	Кол-во часов
1	<b>Введение. Краткие сведения о химической и физической природе аморфных полимеров.</b> Химическая структура аморфных полимеров, молекулярная масса, молекулярно-массовое распределение. Физическая структура полимеров: конфигурация и конформация макромолекул, фазовые и физические состояния полимеров, надмолекулярная структура аморфных полимеров. Термомеханические и деформационные свойства ПС и сополимеров стирола.	4 Синтез Переработка
2	<b>Радикальная полимеризация стирола:</b> сущность и общая термодинамика процесса, основные стадии. Стадии очистки стирола от ингибитора ( <i>трет</i> -бутилпирокатехин, гидрохинон), инициирования, роста, обрыва и передачи цепи: сущность, значимость, кинетика. Особенности радикальной полимеризации стирола при глубоких степенях превращения. Гель-эффект. Факторы, определяющие скорость процессов на различных стадиях. Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение. Ингибирование радикальной полимеризации. Особенности радикальной полимеризации стирола в массе, суспензии и эмульсии. Схема и основные стадии производства суспензионного ПС. Химия процесса суспензионной полимеризации стирола	2 Синтез
3	<b>Полистирол вспенивающийся бисерный</b>	3
3.1	<b>Получение ПСВ.</b> Схема и основные стадии производства ПСВ в одном реакторе. Схема и основные стадии производства в одном реакторе с последующей поверхностной обработкой бисера. Технологические параметры процесса (возможный состав исходной реакционной смеси, температура, время, давление, модуль реактора и его заполняемость). Применяемые реакторы и основные требования к ним. Органические (поливинилпирролидон, поливиниловый спирт, гидроксипропилцеллюлоза) и неорганические стабилизаторы (диспергаторы) суспензии. Трикальцийфосфат: основные требования к его составу, дисперсности и химической природе поверхности частиц, повышение гидрофобности его частиц. Влияние природы диспергатора на электризуемость (перерабатываемость) получаемого бисера. Антипирены: примеры, порядок ввода на стадии синтеза, негативное влияние на деструкцию полистирола и пути частичного решения данной проблемы (в рамках требований ГОСТ 30244-94). Добавки, улучшающие вспенивание и порядок их ввода на стадии синтеза. Целевые добавки, которые могут вводиться на стадии поверхностной обработки бисера	2 Синтез
3.2	<b>Переработка ПСВ.</b> Основные стадии производства плит и др. изделий: предварительное вспенивание бисера (одно- или двукратное), вылеживание подвспененного бисера (одно- или двукратное), окончательное вспенивание и одновременное формование изделий), резка блоков, назначение стадий, технологические параметры и их влияние на качество продукции, применяемое оборудование. Формование плит и блоков (метод теплового удара). Виды брака в производстве плит и блоков, их причины и способы устранения.	1 Синтез

	<p>физиологическое и психологическое восприятие цвета. Свет и цвет: физические основы восприятия. Колористика: основные понятия, основные цвета, создание цвета (примеры), тона. Измерение цвета, цветовой график Международной комиссии по освещению (Comission International de l'Eclairage, МКО, CIE). Красящие вещества: пигменты, красители, классификация пигментов, основные свойства и требования, предъявляемые к ним. Методы оценки термостойкости, миграционной способности и атмосферостойкости пигментов и красителей. Принципы выбора красящего вещества (на примере АБС). Ахроматические неорганические пигменты, хроматические неорганические пигменты, органические пигменты: примеры, свойства, токсичность и возможности применения для окрашивания АБС. Пигменты специального назначения: люминесцентность и ее виды, фосфоресценция и светящиеся пигменты, флуоресценция и оптические отбеливатели. Светоотражающие пигменты. Концентраты пигментов/красителей: состав, свойства, выбор для крашения АБС. Варианты фрагментов общей технологической схема производства окрашенных пластмасс. Возможное оборудование для первичного смешения красящих веществ с флейками АБС. Возможное оборудование для непрерывного дозирования красящих веществ. Оборудование для диспергирования красящих веществ в расплаве.</p>	Синтез Переработка
8	<p><b>Химическая модификация АБС.</b> Сущность и цели химической модификации полимеров. Примеры кардинального изменения свойств полимеров при их химической модификации. Функциональные полимеры. Потенциальные реакционные центры в макромолекулах АБС. Получение и свойства АБС-2020, содержащего амидные и карбоксильные группы, поверхностное хлорирование изделий из АБС-пластиков. Возможности УОАО «Пластик»</p>	1 Синтез Переработка
9	<p><b>Смеси АБС-пластиков с другими полимерами.</b> Практическая значимость получения смесей полимеров (полимер-полимерных композиций, ППК). Совместимость и несовместимость жидких веществ. «Эксплуатационная совместимость» несовместимых полимеров. Факторы, определяющие совместимость полимеров. Совместимость полимеров на уровне отдельных концевых фрагментов их макромолекул. Термодинамический аспект совместимости полимеров. Априорная оценка совместимости полимеров. Параметр растворимости вещества и методы его расчета. Расчет параметра растворимости АБС (НИ РХТУ). Параметр растворимости Хансена. Параметр взаимодействия Флори-Хаггинса. Способы смешения полимеров. Степень диспергирования одного из компонентов и факторы, ее определяющие. Обращение фаз. Межфазный слой (МФС) и его роль в формировании свойств ППК. ППК – гетерогенные полимерные системы. Возможный характер формирования свойств ППК в широком соотношении между исходными компонентами. Пути регулирования свойств ППК. Примеры ППК с участием АБС (АБС/ПВХ, АБС/ПК, АБС/ПЭТФ, АБС/ПБТФ. Возможности УОАО «Пластик».</p>	4 Синтез Переработка
10	<p><b>Пластификация и легирование АБС.</b> Сущность понятия «пластификация полимеров» и решаемые задачи. Виды пластификации. Механизм молекулярной пластификации АБС и возможные пластификаторы. Результаты исследований в НИ РХТУ:</p>	1 Синтез Переработка

	материала в имеющейся/планируемой головке. Внешняя характеристика экструзионной головки и возможные алгоритмы ее расчета (возможные варианты гидравлического расчета головок для переработки АБС). Взаимосвязь внешних характеристик экструдера (шнека) и головки. Рабочая точка и способы нахождения ее координат. Простейшая математическая модель экструзионного агрегата для расчета производительности экструзионного агрегата. Выбор экструдера/экструзионного агрегата. Технологические параметры процесса экструзии и их влияние на качество профильной продукции (на примере одного из изделий). Возможные технологические схемы гранулирования АБС и их сравнительная характеристика	
12.3	<b>Переработка АБС методом литья под давлением.</b> Общие сведения: сущность процесса и практическая значимость, требования к вязкости расплава, литьевые машины, однопозиционные термопластавтоматы (ТПА), выбор шнека. Режимы работы ТПА, особенности режима интрузии. Литьевые формы. Холодноканальные формы: основные элементы конструкции, литниковая втулка, центральный литник, литниковая система, впускные каналы и их выбор для АБС, формующие полости. Системы сброса изделий. Основные стадии процесса формования (впрыск и т.д.), технологические параметры и их влияние на качество получаемых изделий. Время цикла. Расчет технологических параметров переработки. Особенности формирования внутренней структуры и свойств литьевых изделий из АБС. Выбор ТПА под конкретную форму, решение обратной задачи. Гидравлический расчет литьевых форм.	6 Переработка
12.4	<b>Основы создания АБС-пластиков для производства вспененных изделий литьем под давлением.</b> Выбор газообразователя и других целевых добавок, возможные способы смешения, производство вспененных изделий литьем под давлением при низком давлении, при среднем давлении и высоком давлении	2 Переработка

### 1.5. Организация учебного процесса

Количество занятий в неделю: 2 занятия по 4 академических часа каждое (45 мин) в соответствии с режимом работы обучающихся и вариантами расписания, согласованными с заказчиком. Занятия проводятся на территории ОАО «Пластик».

## 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

### 2.1. Форма организации образовательной деятельности

Образовательная деятельность слушателей предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Самостоятельная работа предполагает проработку изучаемых на аудиторных занятиях разделов по рекомендованным учебным пособиям, справочникам и другим литературным источникам.

### 2.2. Условия реализации программы:

2.2.1. Обучение по Программе осуществляется на основе Договора о «Повышении квалификации», заключаемого со слушателем(ями) (физическим лицом) или юридическим лицом (работодателем), обязующимся оплатить обучение лица(лиц), зачисленных на обучение по программе повышения квалификации.