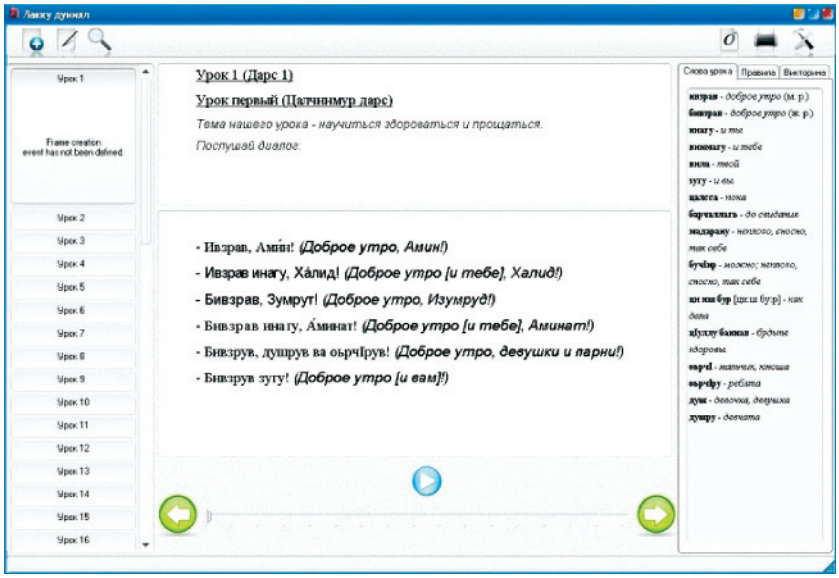
современных компьютерных технологий. Основной целью данной работы является создание первого интерактивного электронного учебника родных языков.

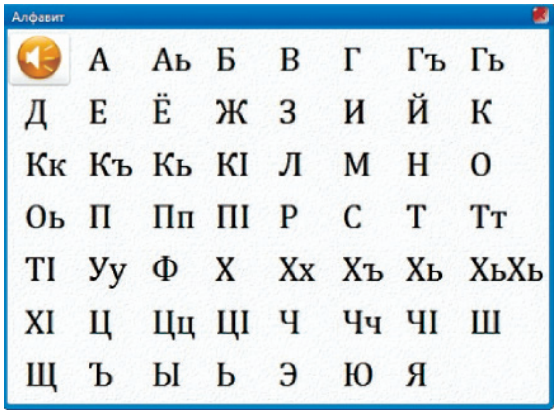
Дальнейшие рассуждения будут проводиться на основе следующей задачи, являющейся показательной в контексте данной работы: используя современные компьютерные технологии необходимо создать программный продукт, позволяющий изучать родные языки в школах. Важно также разработать простой и понятный интерфейс для удобного, быстрого доступа и пользования этим программным продуктом,как для учителей, так и для учеников.

Созданный электронный учебник состоит из 52 уроков. К каждому уроку, справа, даны слова.

При изучении языка по обычным учебникам возникает трудность в произношении отдельных звуков. Благодаря данной программе можно не только прочитать то или иное слово (предложение), но и прослушать его.



Программа содержит озвученный алфавит, имеет простой, интуитивно понятный пользовательский интерфейс, содержащий необходимые функции: настройки, создание документов, поиск слов в словаре, печать документов. Помимо самого учебника данный программный продукт содержит также словарь, в котором можно не только найти необходимое слово, но и прослушать, как оно читается.



Данный программный продукт представляет собой оболочку для интерактивных электронных учебников. Помимо уже имеющегося учебника лакского языка, он может быть дополнен и другими языками.

В данный момент в разработке находится еще одно дополнение к продукту: программная «постановка речи». Здесь, ученик повторяет за диктором в микрофон слово, а программа проверяет, достаточно ли хорошо сказано, если да – идет дальше, нет – повторяет.

В настоящее время изучение родного языка – это одна из важнейших задач многонациональной республики Дагестан. Данный программный продукт представляет особый интерес для изучения родного языка в школах, в помощь учителям.

Таким образом, школьный период – важнейший этап становления личности, когда закладываются предпосылки гражданских качеств, формируются ответственность и способность ребенка к проявлению уважения и понимания других людей. Мы должны помнить, что знание родного языка помогает осознать человеку свои корни, прививает ему прекрасные качества – уважение, терпимость по отношению к другим языкам, культурам, что является важным условием становления мира и согласия между народами.

ПОЛУЧЕНИЕ ВОДНЫХ ЭМУЛЬСИЙ И ДИСПЕРСИЙ НА ОСНОВЕ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ И ОТХОДОВ НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ И ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Шепетун И.А., Бобкова Е.В., Черная М.Н.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, e-mail: eco-inna@yandex.ru

Сохранение окружающей среды является одной из важнейших проблем человечества. Рост промышленного потенциала неизбежно сопровождается образованием и накоплением значительного количества отходов. Усиление техногенного воздействия на природу породило ряд проблем экологического характера.

Отходы и побочные продукты, образующиеся и накапливающиеся на предприятиях нефтехимического профиля, являются многочисленными и разнообразными. Решение проблемы переработки и использования этих отходов неразрывно связано с защитой окружающей среды от загрязнений, комплексным использованием сырья и материалов. Многочисленные отходы нефтехимических производств содержат большое число разнообразных реакционных соединений и могут служить ценным исходным сырьем как

для органического синтеза, так и для получения различных полимерных и композиционных материалов. Поиск путей рационального использования отходов затруднен сложностью их состава. Как правило, они представляют собой сложную смесь, состоящую из различных органических соединений. При этом во многих случаях методы переработки, пригодные для одного класса органических соединений, оказываются совершенно неприемлемыми для других. Поэтому поиск наиболее перспективных направлений по комплексному использованию отходов и побочных продуктов различных производств имеет важное прикладное значение.

В настоящее время продолжаются активные поисковые работы в направлениях использования и переработки отходов химических и нефтехимических производств. Однако многие вопросы их рекуперации ждут своего решения

На основе некоторых отходов нефтехимии в промышленных масштабах реализованы технологии, позволяющие получить низкомолекулярные сополимеры, успешно заменяющие дорогостоящие пленкообразующие продукты в лакокрасочных составах и других композитах [1]. В промышленных масштабах осуществлены синтезы низкомолекулярных сополимеров на основе отходов производств синтетического каучука. Продукты синтеза могут применяться в качестве пластификаторов, мягчителей, использоваться в полимерных композициях для улучшения технологических свойств каучуков [2].

В работе [3] отмечено, что физико-механические показатели вторичных полимеров из отходов производства на 25–50 % ниже соответствующих показателей первичных полимеров. Улучшить показатели вторичных полимеров возможно за счет их модификации. Модификация вторичных полимеров или отходов малеиновым ангидридом (МА) явилась одной из попыток получения материалов обладающих новыми свойствами.

Одновременно с этим в последние годы повышенный интерес проявляется к применению волокнистых наполнителей в композитах различного назначения [4-6]. При введении в резиновые смеси такие волокнистые отходы придают им требуемую жесткость.

Перед введением в резиновые смеси волокнистые материалы целесообразно подвергать обработке различными составами [7, 8]. Благодаря такой обработке увеличивается адгезия между эластомером и волокном, облегчается введение волокна в резиновые смеси и улучшается их распределение в среде эластомера. Способы повышения адгезии между волокнами и эластомерами в основном сводятся к обработке текстильных материалов пропиточными составами или к введению в резиновые смеси адгезионных веществ, способных вступать во взаимодействие в процессе вулканизации с эластомером и волокнообразующим материалом [9, 10]. Разработка новых пропиточных составов, позволяющих улучшить свойства волокнистых наполнителей, и, следовательно, свойства резин, является важной и актуальной задачей.

Таким образом, можно сделать вывод, что перспективным направлением в исследованиях можно считать то, которое позволит подойти комплексно к решению вопроса о совместном использовании низкомолекулярных сополимеров, изготовленных на основе побочных продуктов нефтехимии и отходов волокнистых материалов для получения полимерных композитов, обладающих комплексом новых свойств.

В опубликованных работах [11] показано, что на основе отходов и побочных продуктов нефтехимических производств сополимеризацией их со стиролом получаются полимерные материалы, обладающие невысокой молекулярной массой с высоким выходом. Данные полимерные материалы могут быть использованы в композиционных составах различного назначения, лакокрасочных материалах, где полностью или частично заменят дорогостоящие компоненты.

Перспективным направлением использования низкомолекулярных сополимеров из отходов и побочных продуктов нефтехимии является получение на их основе искусственных водных дисперсий, основанное на тонком механическом диспергировании раствора полимера в водной фазе, содержащих в качестве стабилизаторов поверхностно-активные вещества (ПАВ), с последующей отгонкой растворителя, и вводом полученных дисперсий в латекс на завершающей стадии процесса выделения. Возможность такой модификации бутадиен-стирольных каучуков, получаемых методом эмульсионной сополимеризации показана в работе [12].

Для исследования получения воднополимерной эмульсии (ВПЭ) и воднополимерноантиоксидантной эмульсии (ВПАЭ) из отходов нефтехимии были выбраны следующие продукты: стиролсодержащий низкомолекулярный полимерный материал (НПМ) полученный на основе кубовых остатков ректификации толуола, а также продукт его модификации малеиновым ангидридом (НПМ МА) и масло ПН-6.

Стабильная эмульсия на основе НПМ; НПМ МА и масла ПН-6 была получена в присутствии эмульгаторов на установке оборудованной высокоскоростной мешалкой.

Предварительные исследования показали, что применение для диспергирования в водной фазе масла ПН-6, и особенно НПМ без растворителя не привело к получению стабильной эмульсии. Это связано с тем, что данные продукты обладали повышенной вязкостью и при температуре 20 ± 2 °С представляли собой твердые вещества или очень вязкие жидкости. При повышенных температурах (60–100 °С) они размягчались, вязкость их снижалась. Однако снижение вязкости было недостаточно, чтобы получить стабильную эмульсию. Для получения эмульсии обладающей повышенной стабильностью, в сополимер на основе НПМ и масло ПН-6 вводили ~ 20 % растворителя – толуола.

Диспергирование в водной фазе НПМ МА не требует дополнительного применения углеводородного растворителя, так как получаемые олигомерные продукты, представляют собой маслообразные жидкости, обладающие достаточно высокой подвижностью включающие кислородсодержащие функциональные группы, повышающие их сродство к водной фазе. Это связано с тем, что в процессе модификации стиролсодержащего низкомолекулярного полимерного материала малеиновым ангидридом происходит частичная деструкция полимерных цепей, обладающих высокой молекулярной массой, приводящая к снижению средней молекулярной массы и вязкости системы.

Для получения ВПЭ и ВПАЭ использовали в качестве эмульгаторов растворы канифольного мыла и лейканола. Изучение влияния дозировки растворов канифольного мыла и лейканола, продолжительности перемешивания, на стабильность получаемой ВПЭ и ВПАЭ осуществляли по плану латинского квадрата 4-го порядка [13]. В качестве целевой функций отклика была выбрана продолжительность до момента расслоения ВПЭ.

Диспергирование проводили следующим образом. В емкость для диспергирования загружали 20 г продукта и вводили 50 г водной фазы, содержащей

растворы канифольного мыла и лейканола. Гомогенизацию (диспергирование) проводили при постоянном перемешивании в присутствии эмульгаторов в течение 2-8 часов при температуре 50-60 °С. Из полученной эмульсии под вакуумом отгоняли растворитель (где он присутствовал). Сухой остаток по данным гравиметрического анализа составлял 32-39 %.

По плану эксперимента было установлено, что наилучшие условия обеспечивающие получение стабильной ВПЭ, на основе НПМ, при дозировке раствора канифольного мыла – 5,5 % мас. (по сухому остатку), раствора лейканола – 0,5 % мас. (по сухому остатку), и времени перемешивания смеси 4 ч.

Аналогично, с помощью латинского квадрата 4-го порядка, были спланированы эксперименты для получения стабильной ВПЭ на основе НПМ МА и масла ПН-6.

Анализ полученных данных показал, что наилучшими условиями для получения стабильной ВПЭ, на основе НПМ МА, являются дозировка раствора лейканола 0,6 % мас. (по сухому остатку), раствора канифольного мыла – 5 % мас. (по сухому остатку) и время перемешивания смеси 3 ч. Следует отметить, что ВПЭ полученная на основе НПМ МА, обладала лучшей устойчивостью к расслоению, чем на основе немодифицированного НПМ. Стабильную эмульсию на основе масла ПН-6 получали при содержании в водной фазе лейканола 0,5 % мас. (по сухому остатку), канифольного мыла – 6 % мас. (по сухому остатку) и времени перемешивания смеси 5 ч.

В ранее опубликованных работах [14] была показана возможность применения полимерных материалов на основе отходов нефтехимии для приготовления не только ВПЭ, но и ВПАЭ с последующим её вводом в латекс бутадиен-стирольного каучука. Базируясь на полученных выше положительных результатах, были приготовлены по вышеприведенной рецептуре ВПАЭ (на основе НПМ; НПМ МА и масла ПН-6) с использованием антиоксидантов аминного или фенольного типа, применяемых в производстве эмульсионных бутадиен-стирольных каучуков. То есть сначала готовился толуольный раствор, содержащий НПМ (масло ПН-6) и антиоксидант, с последующим приготовлением на его основе стабильной ВПАЭ. С этой целью в толуольный раствор НПМ (масло ПН-6) вводили расчетные количества антиоксидантов и перемешивали до однородного состояния. После чего на основе полученной смеси готовили водную эмульсию способом описанным выше.

Приготовленную ВПАЭ (на основе НПМ; НПМ МА и масла ПН-6) смешивали с каучуковым латексом СКС-30 АРК, и полученную смесь подвергали коагуляции по общепринятой методике [15] с использованием в качестве коагулирующего агента 24 % мас. водного раствора хлорида натрия и подкисляющего агента 1,0-2,0 % мас. водного раствора серной кислоты. Коагуляцию проводили при температуре 60-65 °С. Образующуюся крошку каучука отделяли от серума, промывали теплой водой и обезвоживали в сушильном шкафу при температуре 75-80 °С до постоянной величины потери массы.

Содержание НПМ; НПМ МА и масла ПН-6 в каучуковой матрице выдерживалось – 2,0; 4,0; 6,0; 8,0 % мас. на каучук, а антиоксидантов – согласно общепринятым требованиям. Анализ экспериментальных данных показал, что дополнительное использование ВПАЭ, на основе НПМ; НПМ МА и масла ПН-6 приводит к увеличению выхода образующейся крошки каучука.

Положительные результаты по применению НПМ для получения ВПАЭ, а также имеющиеся литературные данные послужили основой проведения дальнейших исследований по усложнению ее компонентного состава за счет дополнительного введения в её состав волокнистых наполнителей, полученных из отходов текстильных производств.

Для исследования получения водноволокнополимерноантиоксидантной дисперсии (ВВПАД) были выбраны следующие продукты: НПМ, НПМ МА и масло ПН-6. В качестве волокнистого наполнителя были выбраны отходы текстильного производства – хлопковое, льняное, вискозное и капроновое волокна. Изучение влияния дозировки растворов канифольного мыла и лейканола, природы волокнистого наполнителя и продолжительности перемешивания ВВПАД осуществляли с помощью планирования эксперимента по греко-латинскому квадрату 4-го порядка [13].

По плану эксперимента наиболее оптимальный вариант получения стабильной ВВПАД на основе НПМ МА и волокнистого наполнителя, при дозировке раствора лейканола 0,5 % мас. (по сухому остатку), раствора канифольного мыла – 5,5 % мас. (по сухому остатку) и времени перемешивания смеси 3 ч.

Аналогичные данные были получены при использовании НПМ и масла ПН-6 для приготовления ВВПАД. Однако в случае применения масла ПН-6, для получения стабильной ВВПАД, количество раствора канифольного мыла увеличивалось до 6 % мас. (по сухому остатку), а время перемешивания до 4 ч.

Приготовленную стабильную ВВПАД, на основе НПМ; НПМ МА и масла ПН-6, содержащую волокнистый наполнитель (хлопковое, вискозное и капроновое волокно), смешивали с бутадиен-стирольным латексом СКС-30 АРК. Полученную смесь подвергали коагуляции по общепринятой методике (см. выше) [15]. Содержание НПМ; НПМ МА и масла ПН-6 в каучуковой матрице выдерживали – 2,0; 4,0; 6,0; 8,0 % мас. на каучук, волокнистого наполнителя – 0,5 % мас. на каучук (длина волокна 2-5 мм), а антиоксидантов – согласно принятым требованиям.

Отмечено, что во всех случаях при введении в латекс перед его коагуляцией ВВПАД наблюдали образование крошки каучука с более высоким выходом, чем в контрольном образце (без ВВПАД). Это может быть связано, как с дополнительным присутствием в образующейся крошке каучука НПМ; НПМ МА; масла ПН-6 и волокнистых наполнителей, так и за счет уменьшения потерь каучука в виде мелкодисперсной крошки.

Визуальный осмотр образующейся крошки каучука, его разрезов, а также анализ латексных пленок, полученных с включением волокнистого наполнителя, подтвердил предположение о том, что волокно распределяется равномерно в объеме латекса и полимерном композите. Наилучшее распределение волокнистого наполнителя отмечено в случае его совместного ввода с НПМ МА.

Таким образом, на основе проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Обосновано получение и применение стабильной водной эмульсии на основе НПМ как самостоятельно, так и в сочетании с антиоксидантами аминного или фенольного типа, а также дисперсий с волокнистым наполнителем.

2. Определены с помощью планирования эксперимента условия получения стабильной воднополимерной и воднополимерноантиоксидантной эмульсии на основе НПМ; НПМ, модифицированного МА и масла ПН-6.

3. Показана возможность получения стабильной водноволокно-полимерноантиоксидантной дисперсии на основе олигомеров нефтехимии и отходов

текстильного производства. Установлены с помощью планирования эксперимента условия получения стабильной водноволокнополимерноантиоксидантной дисперсии.

4. Выявлены закономерности по влиянию ВПАЭ и ВВПАД на процесс выделения каучука из латекса.

5. Использование низкомолекулярных полимерных материалов из отходов производства полибутадиена и волокнистых наполнителей в композиционных материалах позволяет не только утилизировать отходы нефтехимических и текстильных производств, но и более рационально использовать сырье и материалы, что способствует уменьшению загрязнения окружающей среды.

Работа проводилась в рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России».

Список литературы

1. Отходы и побочные продукты нефтехимических производств – сырье для органического синтеза / С.С. Никулин и др.. М.: Химия, 1989. – 240 с.
2. Перспектива использования кубовых остатков производства винилароматических мономеров: тем. обзор / С.С. Никулин, Т.Р. Бутенко, А.А. Рыльков, Р.Г. Фазлиахметов, С.М. Фурер. – М.: ЦНИИТЭнефтехим, 1996. – 64 с.
3. Френкель Р.Ш. Химическая модификация каучуков. – М.: ЦНИИТЭнефтехим, 1975. – 52 с.
4. Озерова Н.В. Утилизация текстильных отходов. Экономика природопользования и природоохраны: сб. мат. V Междунар. науч.-практ. конф. – Пенза, 2002. – С. 210.
5. Соловьев Е.М., Несиоловская Т.Н., Кузнецова И.А. Получение волокнистых наполнителей резин и пути улучшения их свойств. – М.: ЦНИИТЭнефтехим, 1986. – 50 с.
6. Никулин С.С., Акатова И.Н., Щербань Г.Т. Волокнистые наполнители в резинотехнических композициях. – Воронеж: ВГЛТА, 2002. – 63 с.
7. Технология изготовления, свойства и особенности применения резин с волокнистыми наполнителями в РТИ / Е.А. Ягнятинская и др. – М.: ЦНИИТЭнефтехим, 1979. – 54 с.
8. Соловьев М.Е., Несиоловская Т.Н., Котусенко Б.В. // Каучук и резина, 2002. – №1. – С. 24-26.
9. Несиоловская Т.Н., Соловьев Е.М., Туров Б.С., Кошель И.А. // Каучук и резина, 1991. – №4. – С. 18–20.
10. Никулин С.С., И.Н. Пугачева, Черных О.Н. Композиционные материалы на основе наполненных бутадиен-стирольных каучуков. – М.: Академия Естествознания, 2008. – 145 с.
11. Акатова И.Н., Филимонова О.Н., Никулин С.С., Корыстин С.И. // Производство и использование эластомеров, 2002. – № 1. – С. 10-14.
12. Пугачева И.Н., Никулин С.С. // Химическая промышленность сегодня, 2008. – № 6. – С. 29-34.
13. Грачев Ю. П., Плаксин Ю.М. Математические методы планирования эксперимента. – М.: ДеЛи Принт, 2005. – 296 с.
14. Черных О.Н., Акатова И.Н., Никулин С.С., Кондратьева Н.А., Седых В.А. // Химическая промышленность, 2005. – № 5, т. 82. – С. 217-223.
15. Куренков В.Ф., Бударина Л.А., Заикин А.Е. Практикум по химии и физике высокомолекулярных соединений. – М.: КолосС, 2008. – 395 с.

СМЕШЕНИЕ СУХИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ В РОТОРНО-РЕЦИРКУЛЯЦИОННОМ СМЕСИТЕЛЕ

Шкарин А.В., Перепечин С.А., Завгородний А.А., Парасоцкая О.М., Соломина И.В.
Научный руководитель – Загороднюк Л.Х.

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г.Шухова, Белгород, e-mail: Shkaann@mail.ru

Получение качественных строительных смесей является одной из актуальнейших задач современных строительных технологий. Сегодня смешение сыпучих материалов превратилось в особую отрасль технологических знаний, которые основываются на механических процессах, цели которых – обеспечить максимально высокую степень совмещения отдельных компонентов в смеси.

Центральное место в технологической линии по производству сухих смесей занимает смеситель и вопросу смешения сырьевых компонентов традиционно уделяется самое большое внимание.

При производстве сухих смесей используется разнообразное оборудование для принудительного смешивания материалов, в котором борьба за качество смешивания и сокращение времени циклов приводит к значительному усложнению конструкции, увеличению массы и установленной мощности привода. В отдельных случаях стоимость смесителя составляет 40% стоимости оборудования всего технологического процесса. В то время, когда составы строительных смесей постоянно усложняются, соответственно повышаются и требования, предъявляемые к смесительному оборудованию. Зачастую то, что еще вчера обеспечивало требуемый уровень однородности смеси, сегодня является серьезным препятствием на пути получения конкурентоспособной продукции современного уровня качества.

Для этой цели используются различные смесители непрерывного и периодического действия. Смесители периодического действия в зависимости от типа рабочего органа делят на смесительные барабаны (с вращающимся корпусом), червячно-лопастные, плунжерные, ленточные, смесительные бегуны, смесители центробежного действия, с псевдоожижением сыпучего материала, с быстро вращающимся ротором, центробежного действия с вращающимся конусом и пневмосмесители.

Смесители непрерывного действия делят на барабанные, червячно-лопастные, гравитационные, центробежного действия, прямоточные, каскадные, циркуляционные и вибросмесители.

Высокоэффективное смешивание сухих компонентов в производственных условиях обеспечит высокую реакционную способность смеси при использовании на строительной площадке.

Представления о сухих строительных смесях как композиционного материала полиструктурного строения предопределили особый подход к выбору смесительного оборудования, в котором достигается равномерное перемешивание смеси, устранение застойных зон и получение продукта стабильного качества. В этом случае особый интерес представляет роторно-циркуляционный смеситель (РЦС), который удовлетворяет указанным требованиям [1].

Экспериментальное изучение процесса смешивания, сыпучих материалов в РЦС, требует применения специального экспериментального оборудования, отвечающего следующим условиям:

– экспериментальная установка для исследования процесса смешивания должна обеспечивать возможность изменения исследуемых параметров и режимов работы смесителя в заданных постановкой задачи пределах;

– конструкция стенда, контрольно-измерительной аппаратуры должна соответствовать исследованию изучаемого процесса и обеспечивать необходимую точность измерения.

С учетом указанных требований, была разработана [1] и изготовлена экспериментальная установка для исследования процесса смешивания сыпучих материалов в РЦС. В состав экспериментальной установки входят: ячейковые питатели 1, 2, 3, 4, экспериментальная модель роторно-циркуляционного смесителя 6, транспортирующий шнек 5, пульт управления 7. С помощью экспериментальной установки моделируются в лабораторных условиях процессы, протекающие в камерах РЦС непрерывного действия.

Экспериментальная установка работает следующим образом. Исходные материалы подаются посредством ячейковых питателей в транспортирующий шнек, который транспортирует их в РЦС, где они и подвергаются двухстадийному смешиванию.

Ячейковые питатели позволяют регулировать питание РЦС в широких пределах (от 1 до 50 кг/ч). Валы