

Лабораторная работа №3.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ РЕЗИНОВОЙ СМЕСИ В ЛАБОРАТОРНОМ СМЕСИТЕЛЕ ЗАКРЫТОГО ТИПА

Цель работы: Изготовить резиновую смесь на основе синтетического каучука.

Оборудование: Весы аналитические, пластикордер Brabender “ЕС Plus”, смеситель Brabender.

Материалы: синтетический каучук БНКС или СКПО, сера, оксид цинка, стеариновая кислота, технический углерод, альтакс

Задания:

1. Изучить принцип работы лабораторного смесителя Brabender
2. Освоить технологию изготовления резиновой смеси по заданному рецепту
3. Освоить технику безопасности при работе с оборудованием

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ:

Первая стадия переработки каучука состоит в смешивании ингредиентов резиновой смеси в смесительном аппарате. В начальный период развития промышленности этот процесс осуществлялся на открытых двух валковых вальцах. Начиная с 20-х годов прошлого столетия, начался переход, давно завершённый к нашему времени, к смешению в закрытых смесителях конструкции, в основном, предложенной Бенбери. Современный закрытый смеситель состоит из смесительной камеры содержащей два ротора, вращающихся навстречу друг другу. В центре верхней части смесительной камеры имеется канал, через который поступают ингредиенты. На протяжении большей части цикла смешения в канале находится плунжер, который вдавливает ингредиенты в камеру.

Роторы закрытого смесителя имеют оригинальную конструкцию, разработанную Бенбери, они разделены и имеют два разделенных гребня, которые прокачивают материал в противоположных направлениях. В последующие годы было предпринято немало усилий, чтобы улучшить конструкцию закрытых смесителей.

Приготовление резиновых смесей – один из основных и ответственных технологических процессов производства резиновых изделий. Сущность процесса заключается в равномерном распределении порошкообразных, твердых и жидких ингредиентов в каучуке и получении резиновой смеси, однородной по составу, технологическим свойствам и физико-механическим показателям в результате многократных деформаций растяжения, сжатия, сдвига и кручения многокомпонентной системы, возникающих в процессе смешения.

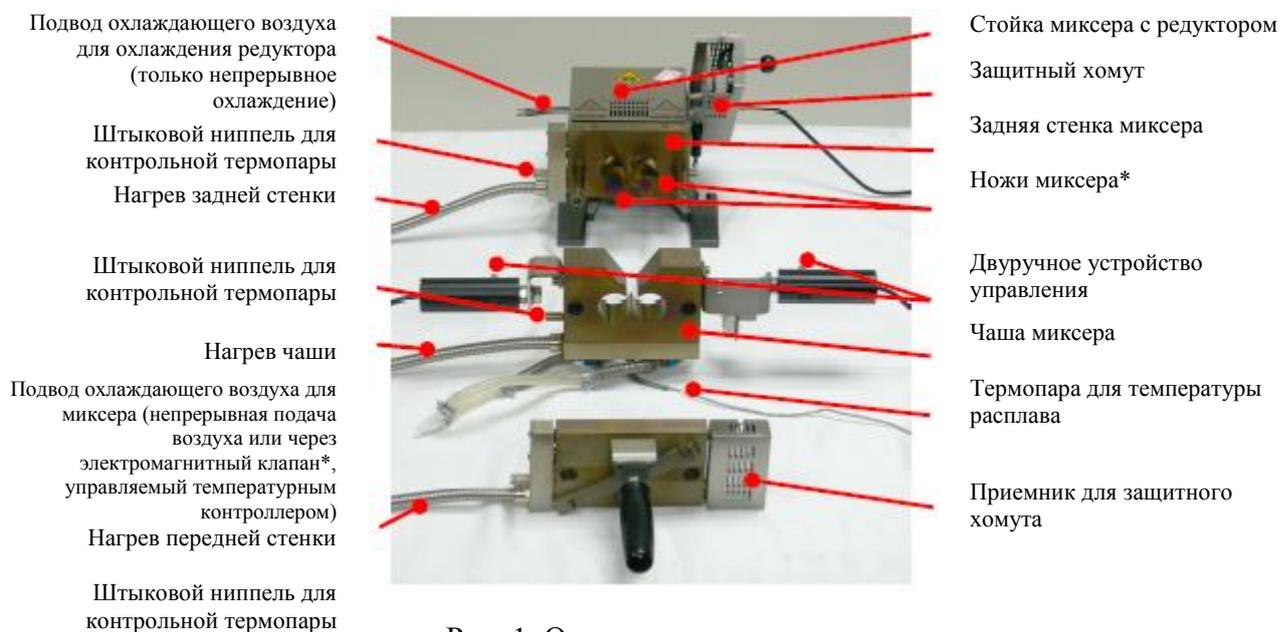
При этом происходит измельчение ингредиентов и случайное неупорядоченное их распределение. Качество резиновой смеси зависит от равномерности распределения в ней ингредиентов и ее способности перерабатываться без преждевременной подвулканизации, т.е. от свойств каучука, его вязкости и термопластичности, прочности, смачиваемости ингредиентов каучуком и склонности их к комкованию, сдвиговых деформаций, их напряжения и крутящего момента при смешении.

Процесс смешения имеет своей целью равномерное распределение ингредиентов в среде полимера. Каучуки до образования между их молекулами поперечных связей, в определенных условиях, находятся в вязкотекучем состоянии и обладают пластическими свойствами, т.е. способностью к механически необратимым деформациям. Ингредиенты в массе каучуков распределяются под действием деформаций сдвига, возникающих при обработке каучуков и ингредиентов в специальных машинах. При смешении каучуков с ингредиентами происходит не только перемешивание компонентов, но и комплекс сложных физико-химических и химических процессов.

Для получения резины с заданными свойствами готовят резиновую смесь – композицию каучуков и ингредиентов определенного состава, для чего требуется точное дозирование применяемых материалов, осуществляемое, в основном, посредством развески.

Смеситель состоит из следующих основных компонентов представленные на рис. 1:

- стойка миксера с редукторным блоком и задней стенкой миксера
- съемная передняя стенка миксера
- съемная чаша миксера
- ножи миксера



Подвод охлаждающего воздуха для охлаждения редуктора (только непрерывное охлаждение)

Штыковой ниппель для контрольной термопары
Нагрев задней стенки

Штыковой ниппель для контрольной термопары

Нагрев чаши

Подвод охлаждающего воздуха для миксера (непрерывная подача воздуха или через электромагнитный клапан*, управляемый температурным контроллером)

Нагрев передней стенки

Штыковой ниппель для контрольной термопары

Стойка миксера с редуктором

Защитный хомут

Задняя стенка миксера

Ножи миксера*

Двухручное устройство управления

Чаша миксера

Термопара для температуры расплава

Приемник для защитного хомута

Рис. 1 Основные компоненты измерительного миксера Brabender®

Рецепт резиновой смеси записывают по определенным правилам. Количество каждого компонента резиновой смеси указывается в массовых частях на 100 массовых частей каучука. В табл. 1 представлен рецепт резиновой смеси в массовых частях. Используя эти данные, рассчитайте необходимое количество каждого ингредиента для загрузки в смеситель. Общая масса резиновой смеси в камере смесителя должна быть равна 52 г.

Таблица 1 Состав резиновой смеси

Ингредиент	Массовых частей	Масс ингредиента для загрузки в смеситель, гр
Каучук	100,00	
Сера	2,50	
Каптакс	1,50	
Оксид цинка	2,50	
ТУ	50,00	
Стеариновая кислота	1,50	
Итого	158	52

ХОД РАБОТЫ

Меры безопасности:

- 1) В процессе эксплуатации смесителя необходимо избегать попадания в рабочую камеру смесителя твердых инородных предметов.
- 2) Запрещается одновременная работа двух или более лиц с смесителем.
- 3) Запрещается опускать руки в открытый измерительный миксер и вставлять в него инструменты, если приводной блок подключен к сети!
- 4) В случае появления в процессе эксплуатации смесителя каких-либо посторонних звуков или сильной вибрации следует немедленно прекратить работу, до выяснения причин их появления.
- 5) При сборке смесителя следует тщательно контролировать правильность сборки смесителя, точность установки фиксирующих планок, затяжку фиксирующего винта.
- 6) Запрещается разбирать и собирать смеситель без специальных средств защиты от высоких температур.
- 7) Запрещается работать на смесителе в отсутствие инженера.

Соберите смеситель в порядке указанном на рис.1. Сначала убедитесь, что оба ножа соответствующим образом зафиксированы в неподвижном состоянии. Сразу же ровно, обеими руками, наденьте чашу миксера на две резьбовые шпильки, пока она не коснется задней стенки миксера. Ровно, обеими руками, наденьте переднюю стенку камеры на две резьбовые шпильки, пока она не коснется чаши миксера. Закройте шарнирную стяжку, повернув ее против часовой стрелки вниз, до ограничителя. Установочные винты М10 передней пластины должны попасть в выемки шарнирной стяжки.

Запустить на компьютере программу WinMix. Путем выбора меню "File" - "New" запускается программа для нового опыта. Открывается окно для ввода параметров опыта. В открывшемся окне введите следующие параметры.

Поле	Содержимое
Заказ	В этом текстовом поле ФИО заказчика
Оператор	ФИО оператора
Дата	Дата
Образец	Наименование образца
Масса образца	Общая масса образца
Присадка	Наименование наполнителя
Код	Код испытания или материала
Число оборотов	Необходимо указать число оборотов, передаваемое на привод как номинальное число оборотов при запуске испытания.

После заполнения параметров опыта нажимать кнопку Test start/stop. Дождавшись, окончания набора нужной температуры запустить смеситель.

Получив разрешение ведущего инженера начать загрузку материала в смеситель согласно табл. 2

Таблица 2 Примерная схема смешивания резиновой смеси

№	Ингредиент	Порядок введения, мин
1	БНКС-18 АМН	0-5
2	Активированный ТУ	5-15
3.	Стеариновая кислота	15-20
4.	ZnO + Каптакс	20 - 25
5.	Сера	25 - 30

Извлечь готовую резиновую смесь и очистить резиносмеситель

Открыть смеситель Brabender®, ослабив затяжку двух установочных винтов с внутренним шестигранником М10 на передней пластине. **Внимание: только ослабить затяжку винтов, не выкручивая их полностью!** Откинуть шарнирную стяжку в открытое положение, повернув ее по часовой стрелке. Откинуть защитный хомут на правой стороне (вид спереди) в открытое положение, в направлении вверх. Оттянуть переднюю пластину измерительного миксера обеими руками прямо вперед и положите ее на подходящую чистую опорную поверхность. Одновременно нажимать и удерживать две кнопки двуручного устройства управления на рукоятках резиносмесителя. Приводной блок начинает работать со скоростью медленного перемещения. При вращении ножей внутри чаши миксера, чаша миксера слегка отталкивается от задней стенки. После того, как чаша миксера слегка отделилась от задней стенки, отпустить две кнопки двуручного устройства управления на рукоятках миксера. Приводной блок останавливается. Перевести разъединительный переключатель приводного блока в положение «OFF» (ВЫКЛ.). Осторожно и равномерно снять обеими руками чашу миксера с резьбовых шпилек и поставить ее на подходящую чистую поверхность. Используя предоставленную латунную лопатку, насколько возможно, удалить испытуемый материал с ножей и трех частей миксера (передней пластины, задней стенки и чаши).

Получить у ведущего-инженера пластограмму процесса смешивания резиновой смеси на смесителе. Оформить работу в лабораторной тетради и заполнить таблицу

Ингредиент	Время введение в смесь	Показания крутящего момента до введение	Показания крутящего момента после введения	Показания температуры до введение	Показания температуры после введение

Объясните, с чем связаны изменения крутящего момента и температуры на пластограмме, по результатам выполнения работы сформулируйте выводы. Оформите отчет по проделанной экспериментальной работе.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое крутящий момент и что он показывает?
2. Скажите, какую роль выполняет каждый ингредиент в резиновой смеси?
3. Какие меры предосторожности нужно выполнять при работе на резиносмесителе?