

КОНТРОЛЬ КОЛИЧЕСТВА КОМПОНЕНТОВ В РАБОЧИХ ЕМКОСТЯХ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ

Научно-исследовательское учреждение «Институт прикладных физических проблем имени А.Н. Севченко» Белорусского государственного университета.
Минск, Республика Беларусь. lab_doзатор@mail.ru

Для повышения надежности технологического процесса при переработке высоковязких компонентов полимерных систем нами разработана, испытана и внедрена новая система контроля количества в рабочих емкостях компонентов, которая непрерывно отслеживает расход компонентов с помощью тензометрических датчиков. Для этого рабочая емкость устанавливается на шарнирном кронштейне, свободный рычаг которого нажимает на тензодатчик. Показания, снятые с датчика, обрабатываются программой и в режиме реального времени расход (в %) визуализируется на панели управления. Так при уровне расхода компонента в емкости менее 5% - цикл заливки не выполняется, на ЖК-дисплее выводится соответствующее сообщение, которое сопровождается звуковым сигналом.

Реализация современных технологий основанных на высоких скоростях реагирующих компонентов, широком диапазоне их соотношений и количествах, точность поддержания технологических параметров производства изделий из полимерных композитов, требует создания нового оборудования с использованием современной электронной компонентной базы, оригинального программного обеспечения.

В НИИПФП им. А.Н. Севченко БГУ разработано и изготовлено более 200 единиц высокоэффективного ресурсосберегающего наукоемкого специализированного оборудования (рисунок 1), используемых для производства из полимерных композиционных материалов импортозамещающих изделий, среди которых автомобильные и авиационные фильтры, шины для колес инвалидных колясок и других средств социальной реабилитации, электротехническое оборудование, детали внутреннего интерьера кабин легковых и грузовых автомобилей, архитектурный и мебельный декор, сувенирная продукция, декоративная лепнина, уплотнения для герметизации элементов бытовых приборов, светильников, оптических систем, стекол и т.д.



Рисунок 1 – Базовые модели смесительно-дозировочных установок для производства изделий из полимерных композитов

Автоматизированные технологические установки обычно имеют в составе следующие функциональные блоки: расходные емкости, дозирующий узел, смесительное устройство, линии подачи компонентов и очистителя, шкаф управления с контрольно-измерительными и регулируемыми приборами, специализированным контроллером и панелью оператора.

Управление работой автоматизированного оборудования осуществляется с помощью микропроцессорной системы, реализованной на однокристальном микроконтроллере фирмы MICROCHIP.

Разработанные алгоритмы, математическое обеспечение и оригинальная управляющая программа позволяют осуществлять управление в реальном времени основными параметрами технологического процесса и функциями установки, в том числе выбирать, задавать и сохранять в энергонезависимой памяти различные значения соотношения, расхода смеси, массы заливки, массы сбросовой заливки, скорости вращения ротора смесительного узла для 100 технологических настроек; осуществлять нагрев, постоянное измерение температуры и перемешивание компонентов в емкостях, контроль давления в линиях нагнетания компонентов; выбирать оптимальные параметры автоматической очистки смесительной камеры и обеспечивать диагностику сбоев во время работы и их обработку.

Входящие в состав оборудования расходные рабочие емкости для компонентов, оснащенные датчиками и др. необходимым оборудованием, обеспечивают не только подготовку компонентов (подогрев, гомогенизацию по составу и температуре, дегазацию либо насыщение и др.), но и бесперебойное дозирование каждого компонента.

Функция контроля уровня наполнения рабочих емкостей является важным звеном при автоматизированной переработке полимерных систем, т.к. снижение уровня компонентов ниже критической отметки в рабочей емкости может привести к нарушению процесса дозирования и сбою всего технологического цикла.

В разработанном нами ранее оборудовании контроль уровня наполнения рабочих емкостей осуществлялся с помощью емкостных датчиков, а в качестве дублирующего элемента было предусмотрено устройство визуального контроля уровня, выполненное в виде прозрачной полиэтиленовой трубки установленной вертикально. В этом случае управляющей программой фактически строго контролируется только минимальный уровень компонента в рабочей емкости. При достижении каким-либо из компонентов уровня ниже установленного порогового, цикл заливки блокируется, и на ЖК-дисплее выводится сообщение о сбое, сопровождаемое звуковым сигналом. Такая система контроля хорошо себя зарекомендовала при переработке полимеров с вязкостью не более 30 000 мПа*с.

При переработке тиксотропных компонентов и вязкостью 70 000 мПа*с, контроль уровня, используемый ранее для менее вязких сред с помощью емкостных датчиков, выдает недостоверную картину из-за налипания высоковязкой жидкости на стенках, емкостный датчик, расположенный в донной части емкости погруженный в компонент не сигнализирует о достижении критического нижнего уровня.

В то время, как в реальности на дне емкости образуется воздушная воронка и дозирующий насос начинает подсасывать воздух и из-за нехватки компонента происходит нарушение соотношения дозирования компонентов и сказывается на качестве производимого изделия

Для повышения надежности технологического процесса при переработке полимерных систем с высокой вязкостью исходных компонентов нами разработана, испытана и внедрена новая система контроля количества компонентов и очистителя в рабочих емкостях заливочных установок.

Использование тензометрических датчиков позволяет непрерывно отслеживать весовое количество компонентов в емкостях, а также прогнозировать время до следующей заправки емкостей.

Для этого рабочая емкость устанавливается на шарнирном кронштейне, свободный рычаг которого нажимает на тензодатчик (рисунок 2). Под действием веса емкости происходит деформация упругого элемента тензодатчика, по изменению величины электрического сигнала определяют значения приложенной нагрузки (веса емкости) для этого тензодатчики предварительно калибруют (рисунок 3).

Показания датчиков, обрабатываются программой и в режиме реального времени количество компонентов (в %) визуализируется на панели оператора (рисунок 4). При количестве компонента в норме – на панели цвет цифр зеленый, если же количество – менее 5% (цвет цифр красный) при этом цикл заливки не выполняется, на ЖК-дисплее выводится сообщение об ошибке, сопровождаемое звуковым сигналом.



Рисунок 2 – Расходные емкости с системой контроля весового количества компонентов

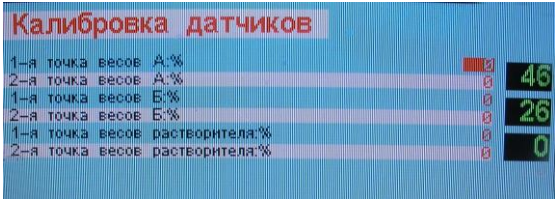


Рисунок 3 – Экран калибровки тензодатчиков



Рисунок 4 – Панель оператора