

Технологическая установка

для автоматического смешивания и дозирования двухкомпонентных компаундов, герметиков и клеев

Двухкомпонентные клеи и герметики широко применяются при производстве электронной техники. Для получения готового клея или заливочного компаунда необходимо отмерить в нужной пропорции по объему или по весу каждый из компонентов и тщательно перемешать их. Несмотря на кажущуюся простоту, любой инженер, связанный с заливочным производством, знает, насколько непросто организовать участок заливки на серийном производстве, а затем тщательно соблюдать технологию и обеспечивать качество выпускаемой продукции. Заливка обычно выполняется на конечных этапах технологической цепочки, и любая ошибка обходится слишком дорого — напрасно расходуются время, труд и материалы, затраченные на предыдущих операциях.

Евгений Шулика

ta@fermopro.ru

Научно-технической фирмой «Техно-Альянс Электроникс» разработана технология автоматического смешивания и дозирования двухкомпонентных веществ.

Технологическая установка (рис. 1) предназначена для автоматического смешивания и дозирования в заданной пропорции двухкомпонентных клеев, герметиков или заливочных компаундов, широко применяемых в электронной промышленности и машиностроении.

Поэтому в рамках разработанной технологии возможна адаптация установки к требованиям заказчика по таким параметрам, как вязкость компонентов, скорость дозирования, максимальный объем дозы, дневной расход компаунда.

Управление установкой осуществляется программно. Оператором задаются основные параметры программы дозирования:

- пропорция смешивания;
- объем дозы;
- скорость дозирования.

Программы дозирования хранятся на жестком диске компьютера для дальнейшего использования.

Преимущества технологии автоматического смешивания и дозирования

Основные преимущества:

- отсутствует операция ручного смешивания компонентов;
- пропорция смешивания, точность дозирования и объем дозы не зависят от квалификации оператора;
- точность дозирования не зависит от изменения вязкости компонентов в процессе работы;
- при смешивании в компаунд не попадают пузырьки воздуха;
- при постоянной работе не требуется осуществлять промывку установки, достаточно пополнять запас компонентов в резервуарах;
- обслуживание установки сводится к простым операциям по замене смесительной насадки и консервации узла смесителя в конце работы;
- улучшаются условия труда, и увеличивается производительность труда;
- уменьшаются потери материала, снижается влияние человеческого фактора на технологический процесс.

Принцип действия установки

Схема установки приведена на рис. 2.

Установка оснащена резервуарами А1, Б1 (рис. 3) для хранения и автоматической подачи компонентов А, Б" в отдельные модули дозирования. Вытеснение компонентов из резервуаров производится под действием сжатого воздуха. В состав каждого модуля дозирования входит цилиндр с поршнем А3, Б3. Дозирование осуществляется методом управляемого вытеснения компонентов из цилиндров с помощью поршней, соединенных с сервоприводами А4, Б4. Непосредственное смешивание производится автоматически в конце тракта подачи компонентов с по-



Рис. 1. Технологическая установка для дозирования двухкомпонентных веществ

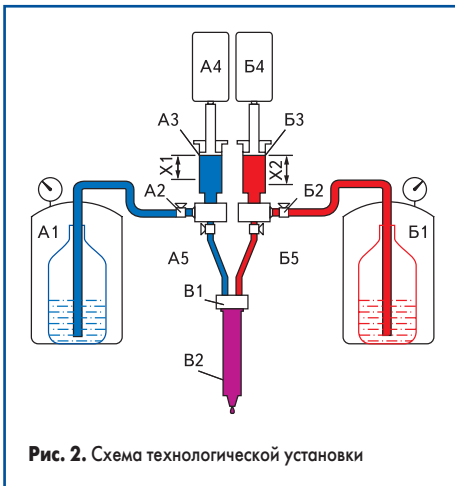


Рис. 2. Схема технологической установки

мощью специальной дозирующей насадки B2 (статический смеситель).

Дозирование осуществляется циклически в два этапа. Рассмотрим оба этапа на примере подачи компонента А. Управление подачей компонента Б выполняется одновременно с компонентом А.

Этап 1: подготовка компонента А

Компонент А находится в резервуаре А1 и под действием давления сжатого воздуха поступает по трубке к клапану подачи А2. Для заправки цилиндра А3 по команде системы управления клапан А2 автоматически открывается, а поршень перемещается в верхнее положение с помощью сервопривода А4. В это время компонент А заполняет полость цилиндра под поршнем. По команде системы управления сервопривод останавливается в верхнем положении, а клапан подачи А2 закрывается. Таким образом, компонентом А заполняется весь объем цилиндра.

Давление в резервуаре А1 устанавливается таким, чтобы обеспечить подачу компонента А в цилиндр с нужной скоростью. Для вязких компонентов устанавливается повышенное давление. Скорость перемещения поршня задается оператором при настройке установки. При ее выборе также учитывается вязкость компонента.

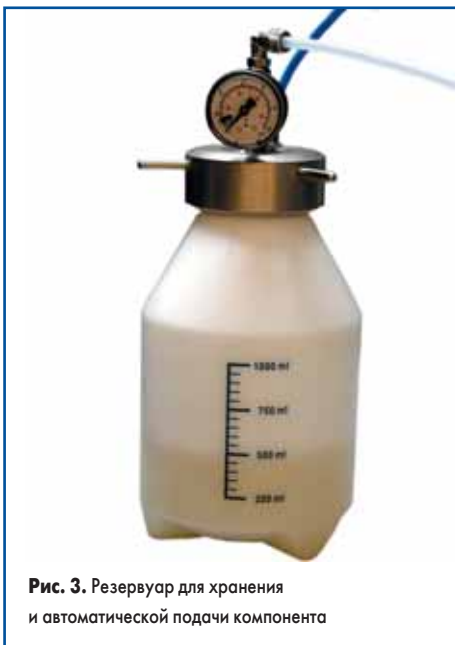


Рис. 3. Резервуар для хранения и автоматической подачи компонента

Этап 2: дозирование

Оператор нажимает на педаль, и по команде системы управления открывается дозирующий клапан А5, а поршень с постоянной скоростью перемещается на расстояние $X1$ за время t , после чего клапан А5 закрывается. При этом поршень равномерным потоком выдвигает компонент А из цилиндра А3 в камеру смешительного узла В1. В этой камере компонент А сливается с потоком компонента Б, и вместе они поступают в статический смеситель В2 (рис. 4, 5). Проходя по спиральному тракту статического смесителя, компоненты тщательно перемешиваются, и на выходе получается готовое вещество.

За то же время t поршень цилиндра В3 перемещается на расстояние $X2$. Объем выдвинутого компонента А равен произведению площади сечения цилиндра А3 на расстояние $X1$, соответственно объем выдвинутого компонента Б равен произведению площади сечения цилиндра В3 на расстояние $X2$. Соотношение выдвинутых объемов будет объемной пропорцией смешивания.

Таким образом, для дозы заданного объема каждый из поршней проходит свой путь со своей скоростью, но за одно и то же время t . Скорость движения поршня постоянна и определяется сервоприводом. Поэтому при колебаниях вязкости компонентов точность дозирования и пропорция смешивания сохраняются, а давление в цилиндрах может колебаться.

Поскольку объем цилиндров ограничен, то и объем максимальной дозы смешанного вещества с одной заправки также ограничен. Если объем дозы небольшой, то с одной заправки возможно получение нескольких доз, иными словами, на один этап подготовки приходится несколько этапов дозирования.

Система управления

Система управления технологической установкой — пневмоэлектронная. Она построена на базе электронного контроллера, связанного по каналу RS-232 со встроенным одноплатным промышленным компьютером или внешним персональным компьютером. Специальная программа, установленная на компьютере, обеспечивает простое управление всеми режимами работы установки.

Все эксплуатационные режимы работы установки автоматизированы. Операции, которые должен осуществлять оператор при настройке и обслуживании установки, выполняются по инструкциям программы в определенной последовательности. Программа содержит специальный модуль, позволяющий осуществить проверку работоспособности узлов установки и быстро выявить неисправности.

Система управления позволяет оснащать установку модулем линейного перемещения статического смесителя, а также подключать резервуары с возможностью перемешивания компонентов.

Система управления обеспечивает следующие технические характеристики:

- диапазон пропорций смешивания от 1:40 до 1:1 по весу или по объему;



Рис. 4. Смесительный узел и статический смеситель

- скорость дозирования и заправки цилиндров до 5 мл/с (в зависимости от вязкости компонентов);
- максимальный объем дозы с одной заправки до 100 мл;
- дискретность дозирования определяется сечением цилиндров и минимальным шагом сервопривода.

Характеристики могут быть изменены под конкретную задачу дозирования.

Основные функции программы:

- проведение подготовительных операций перед началом работы;
- программирование объемной или весовой пропорции смешивания компонентов;
- программирование объема дозы компаунда;
- программирование скорости дозирования компаунда;
- выбор способа выполнения рабочих циклов дозирования;
- дозирование по команде оператора и автоматическая заправка цилиндров;
- подсчет выполненных доз;
- дозирование с подбором капли;
- постоянный контроль уровня компонентов в резервуарах и предупреждение оператора о падении уровня ниже допустимого;
- проведение операций при первоначальном заполнении установки жидкими компонентами;
- проведение операций по настройке установки;
- проведение операций по сливу компонентов, промывке и продувке установки;
- установка, изменение и сохранение рабочих параметров установки;
- заключительные операции после завершения работы.



Рис. 5. Статический смеситель