



Atlas Copco



The image shows a close-up of an industrial dispensing machine. A silver-colored nozzle is positioned over a blue, U-shaped mold on a worktable. The machine's body is dark grey with various ports and connectors on top. The background is a plain, light-colored wall.



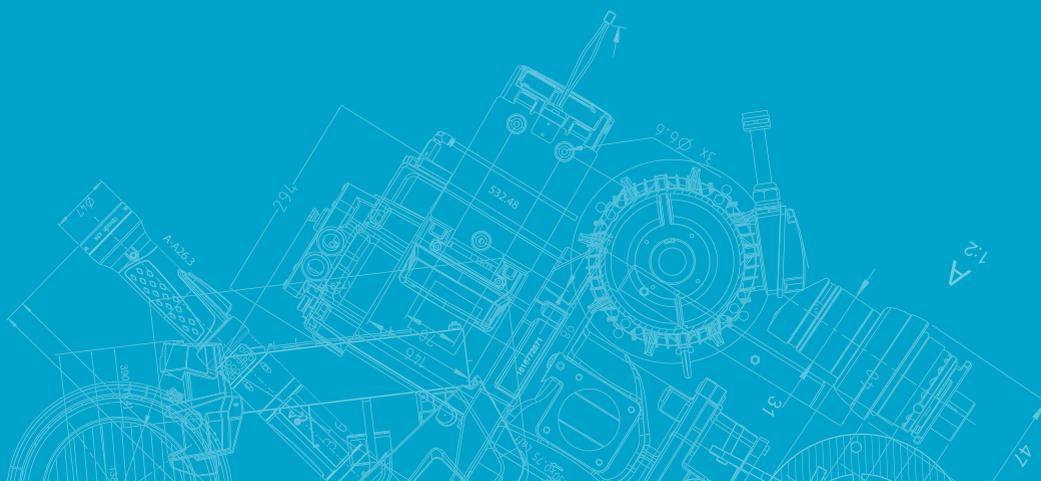
Обучающая
брошюра
по технике
дозирования

The technical drawing is a detailed cross-section of a mechanical component, likely a nozzle or a part of the dispensing system. It shows various internal features, dimensions, and labels. The drawing is overlaid on a blue background that also contains the main text.

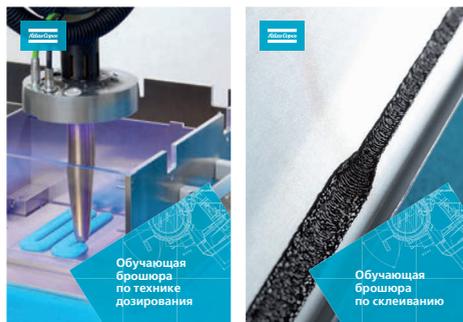
Содержание

1 Введение	4
2 Техника дозирования	5
2.1 Термины и определения	5
2.2 Что такое техника дозирования?	10
2.3 Где она применяется?	10
2.4 Когда и почему важна техника дозирования?.....	11
2.5 Почему техника дозирования может быть сложной?	11
2.5.1 Основные проблемы	12
2.5.2 Обнаружение пузырьков воздуха	12
2.5.3 Сложности процесса	13
2.6 Ключевые преимущества техники дозирования	14
2.7 Нормы.....	14
3 Система дозирования	16
3.1 Компоненты подсистем.....	17
3.2 Обзор функций подсистем.....	17
3.3 Примеры конфигураций систем дозирования.....	18
4 Подсистема подачи материала	20
4.1 Типичные емкости для материала	20
4.2 Устройства подачи материала.....	21
4.3 Типичная конструкция полностью оборудованной подсистемы подачи материала.....	22

5 Дозирующие подсистемы	24
5.1 Регулятор давления.....	25
5.2 Шестеренчатый расходомер.....	25
5.3 Регулятор расхода.....	26
5.4 Дозатор	27
6 Подсистема нанесения	32
6.1 Аппликаторы.....	32
6.2 Сопла и области их применения	33
6.3 1К и 2К компонент	40
6.3.1 Статические и динамические смесители	40
7 Контроллер системы дозирования	41
8 Опции системы дозирования	43
8.1 Системы визуального контроля (системы технического зрения).....	43
8.2 Управление температурой	45
8.2.1 Система кондиционирования Peltier (PCS)	45
8.3 Манипуляторы	48



1. Введение



Обучающая брошюра Atlas Copco — это базовый учебный инструмент, разработанный, чтобы помочь читателю получить общее представление о процессах склеивания. Заложив основы в нашей первой обучающей брошюре — Склеивание, во второй — Техника дозирования, мы останавливаемся более подробно на дозировании клеев и герметиков. Это основа нашего бизнеса, которая представляет собой достаточно существенный пласт информации и накопленных знаний.

Адгезивные материалы приобретают все более широкое применение в сборочном производстве

Многие компании в различных отраслях промышленности все чаще применяют процессы и технологии склеивания при выполнении сборочных операций.

Компания Atlas Copco предлагает линейку высококачественных систем дозирования — SCA.

Технические системы дозирования для подачи и отмеривания количества материала включают в себя ручные аппликаторы, автоматизированные системы для работы с роботами и специальные системы. Эти системы применимы практически для любого типа адгезивных материалов от низкой до высокой вязкости. Техника дозирования выбирается в зависимости от процесса сборки и указанного адгезивного материала. В обучающей брошюре Atlas Copco по технике дозирования приведены описание и сравнение различных методов, а также подробно перечислены области их применения.

2. Техника дозирования

2.1 Термины и определения

Распределитель (дозатор)

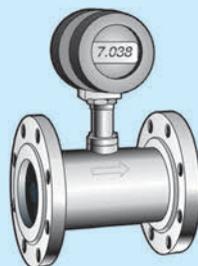
Слово dispense (рус. — распределить) происходит от старого французского слова «dispenser», означающего «раздавать». Распределить — значит — дать или раздать что-то, особенно в определенной порции или количестве. Вы можете раздавать что угодно, от дезинфицирующего средства для рук до листовок.



Контроллер

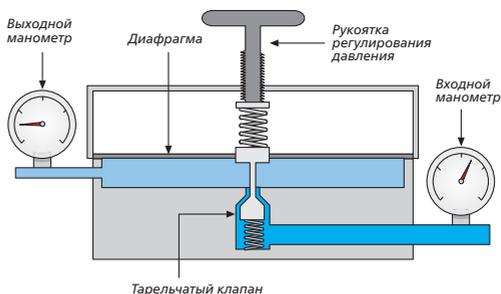
Устройство, которое контролирует и физически изменяет рабочие параметры данной динамической системы. Исторически контроллер использовал механические, гидравлические, пневматические или электронные методы управления, часто — сочетание, но в последние годы большее распространение приобрели микропроцессоры или компьютеры. Наиболее распространенной областью применения контроллеров является сохранение настроек температуры, давления, расхода или скорости.

Типичным примером является регулятор расхода, который нуждается в контроллере как средстве управления потоком. Он может настраиваться на различные параметры динамически, чтобы поддерживать желаемый расход.



Регулятор (регулировать)

Подсистема или автономное устройство, которое определяет и поддерживает рабочие параметры системы, обычно в определенных заданных пределах. Общим примером может послужить регулятор давления, который позволяет системе поддерживать постоянное давление, на которое он настроен.



Легконастраиваемый регулятор давления

Продувка

Очистить или устранить нежелательные вещества из загрязненной емкости или другой полости, то есть удалить воздух из магистрали подачи материала или системы дозирования. Хорошим примером является продувка для удаления пузырьков воздуха, которые могут попасть в систему дозирования при замене емкостей для материала. Удаление воздуха из системы дозирования имеет очень важное значение для обеспечения качества дозирования. Кроме того, в двухкомпонентной системе это помогает избежать преждевременного отверждения в системе.

Счетчик (измерять, измерение)

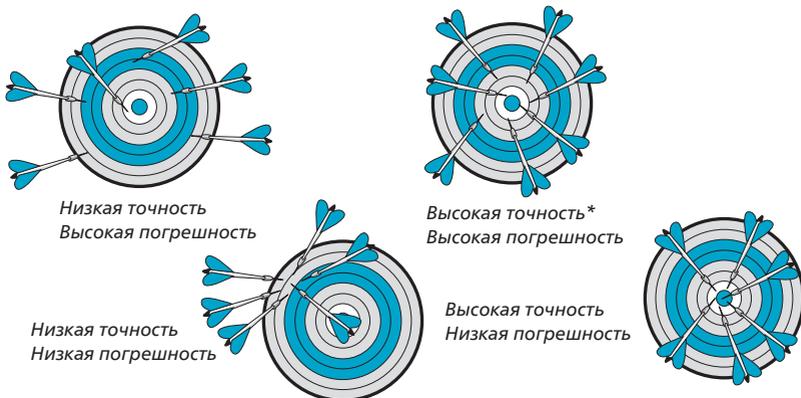
Устройство, которое измеряет и записывает количество, степень или скорость того, что используется. Примером является таксометр, который измеряет пройденное расстояние или количество времени, потраченного на поездку, и показывает стоимость проезда. Дозатор (счетчик дозирования) в сочетании с контроллером может измерять и контролировать объем, расход и давление, используемые при нанесении адгезивного материала.



Таксометр измеряет время или пройденное расстояние и рассчитывает стоимость проезда

«Точность» против «погрешности»

Говоря о способности техники дозирования улучшать качество процесса, мы часто используем термины «точность» и «погрешность». Многие люди думают, что эти два слова имеют одно значение, на самом деле это не совсем так. Термин «точность» употребляется, чтобы показать, насколько близко измеренное значение к фактическому предполагаемому. Термин же «погрешность» — это то, насколько близко измеренные значения находятся друг к другу.



* этот сценарий возможен только в зависимости от пределов целевых значений !!

Давление

Сила, приложенная перпендикулярно поверхности объекта на единицу площади, по которой эта сила распределяется. Можно использовать различные единицы, но Международная система единиц (СИ) имеет следующий стандарт:

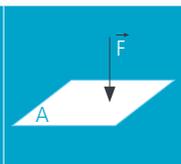
Давление

$$P = \frac{F}{A}$$

P = давление

F = нормальная сила в [Н] Ньютонах

A = площадь поверхности в квадратных метрах, м²



Давление

Общие обозначения: p, P

Единицы измерения СИ: Паскаль (Па)

В базовых единицах СИ: 1 Н / кв м

Производные от других величин: p = F / A

Вязкость

Сопротивление вещества течению. Вязкость связана с понятием силы сдвига; ее можно понимать как эффект различных слоев жидкости, оказывающих сдвигающую силу друг на друга или на другие поверхности, так как они движутся друг против друга. С точки зрения адгезионного склеивания вязкость важна из-за ее влияния на качество валика для нанесения.

$$\mu = \nu \cdot \rho$$

μ = динамическая вязкость

ν = кинематическая вязкость

ρ = плотность

$$1 \text{ Па с} = 1 \text{ Н с/м}^2 = 1 \text{ кг/м с}$$

$$1 \text{ мПа с} = 0.001 \text{ Н с/м}^2$$

$$1 \text{ мПа с} = 0.01 \text{ Пуаз (П)}$$

$$1 \text{ Пуаз} = 0.1 \text{ Па с}$$

Диапазон вязкости

[мПа с]	Классификация жидк.
10 – 100	Слабая/жидкая
100 – 1 000	Слабая/жидкая
1 000 – 3 000	Средняя вязкость
3 000 – 15 000	Высокая вязкость
>15 000	Пастообразное состояние

Бытовые примеры

Вязкость	
[мПа с]	Материал
1	Вода
2	Молоко
100	Оливковое масло
1 000	Йогурт
3 000	Машинное масло
10 000	Джем
10 000	Мед
30 000	Кетчуп
70 000	Горчица
140 000	Зубная паста
200 000	Майонез

Клеи и герметики

Вязкость	
[мПа с]	Материал
1-10	Активатор
1-10	Изопропил
1-100	Полиол
1-150	Изоцианаты
10 000 – 35 000	ПВХ
30 000 – 60 000	Водяной акрилат
35 000 – 100 000	Эпоксидная смола
35 000 – 100 000	Горячая эпоксидная смола
80 000 – 200 000	Бутил
50 000 – 200 000	Резина

Во всех примерах вязкость измерена при 25 °С по методу Бруксфилда.



Мерный стаканчик можно использовать для измерения объемов жидкостей.

Эта чаша измеряет объем в единицах чашек, унций и миллилитрах.

Объем

Объем — количественная характеристика трехмерного пространства, заключенного в определенных границах; например, пространство, которое вещество (твердое тело, жидкость, газ) или оболочка занимает или содержит. Можно рассчитать объем, используя различные формулы, в зависимости от формы объекта или оболочки.

Объем тела V =

Куб	a^3	a = длина любой стороны или грани
Цилиндр	$\pi r^2 h$	r = радиус грани, h = высота
Призма	$V \cdot h$	V = площадь основания, h = высота
Прямоугольная призма	$l \cdot w \cdot h$	l = длина, w = ширина, h = высота

Объемный расход

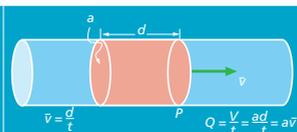
Объемный расход — в гидродинамике объём жидкости, протекающей через поперечное сечение потока в единицу времени. Объемный расход в системе СИ представлен символом Q и имеет размерность — $\text{м}^3/\text{с}$ (метр кубический в секунду).

Расход

$$Q = v \cdot a$$

v = скорость потока
частиц вещества

a = площадь поперечного сечения



Плотность

Плотность вещества — это его масса в единице объема. Она варьируется в зависимости от температуры и давления. Изменение обычно мало для твердых веществ и жидкостей, но гораздо более существенно для газов. Увеличение давления на объект уменьшает его объем, увеличивая его плотность — верное с точки зрения физики.

Плотность

$$\rho = \frac{m}{V}$$

ρ = плотность

m = масса

V = объем

Плотность

Общие обозначения: ρ

Единицы измерения СИ: $\text{кг}/\text{м}^3$



А. Растительное масло

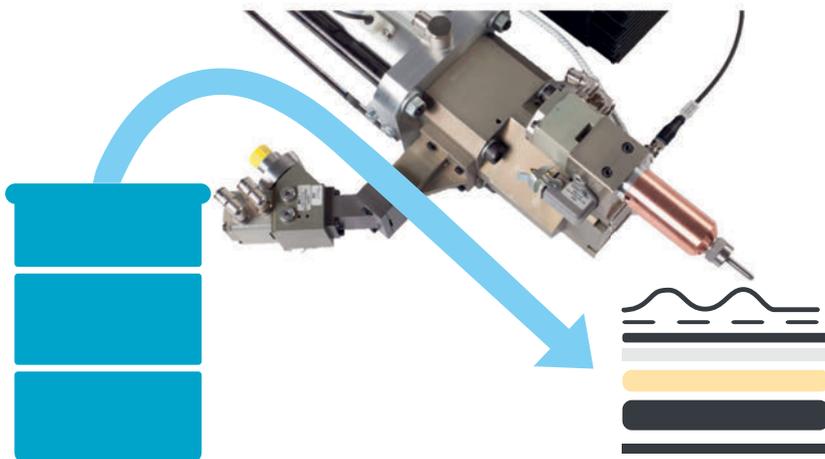
В. Вода

С. Кукурузный сироп

2.2 Что такое техника дозирования?

Техника дозирования — это сложная и очень важная часть процесса адгезионного склеивания, когда жидкость подается точно и подконтрольно.

Говоря о технике дозирования в этой обучающей брошюре, мы имеем в виду нанесение достаточного количества жидких клеев или герметиков на конкретную поверхность — в нужное время, в нужном месте и с помощью инструментов наиболее эффективных форм и размеров.



2.3 Где она применяется?

В настоящее время точные и проверенные методы дозирования приобретают все большее значение в широком спектре отраслей. Они используются для дозирования пищевых продуктов, биомедицинских продуктов, герметиков в полупроводниковой промышленности, а также клеев и герметиков в автомобильной, общепроизводственной и других отраслях промышленности.

Методы дозирования и области их применения варьируются в зависимости от потребностей этих отраслей и их процессов.

2.4 Когда и почему важна техника дозирования?

Техника дозирования играет очень важную роль, когда определенный объем адгезивного материала или герметика должен быть нанесен на определенную поверхность. Это важно по ряду причин, например, для достижения более высокого качества склеивания, сокращения времени цикла, повышения точности и снижения расхода материала. Однако основной целью является попытка минимизировать риск отказа продукта и, в худшем случае, травмы конечного пользователя. И наконец, сэкономить время и деньги заказчиков.

Почему техника дозирования?	Причины использования техники дозирования		
	Структурное и эластичное склеивание	Герметизация	Изоляция
Риски, которых можно избежать, воспользовавшись техникой дозирования	Повреждение критичных компонентов и конечного изделия, которое может привести к рискам, опасным для жизни конечного пользователя.	Повреждение деталей или конечного изделия, вызванное какой-либо утечкой в системе этого изделия.	Повреждение деталей или конечного изделия из-за непреднамеренного воздействия тепла, звука или электричества.
Примеры	Травмирование конечного пользователя в результате несчастного случая, вызванного недостаточно надежным структурным/эластичным соединением критичных компонентов.	Поломка машины из-за утечки моторного масла. Проблемы с влажностью внутри автомобиля из-за протечки через лобовое стекло.	Перегрев деталей автомобиля, расположенных в непосредственной близости к двигателю. Шумы внутри автомобиля. Коррозия важных металлических деталей.

2.5 Почему техника дозирования может быть сложной?

Почти каждый процесс и область применения требует различных методов дозирования; вероятно, вернее всего сказать, что нет какой-то системы, которая бы обеспечивала требуемые характеристики дозирования в универсальном решении.

Поскольку это теоретически неустоявшаяся наука, при дозировании могут возникнуть проблемы. Это связано с реологической сложностью жидкостей и адгезивов, которые достаточно трудно изучать и описывать, чтобы полностью понимать поведение материалов, подлежащих дозированию. Понимание характеристик материалов в статичном состоянии и их характеристик при дозировании часто можно получить лишь путем экспериментов, методом проб и ошибок.

2.5.1 Основные проблемы



Обнаружение пузырьков воздуха

Чтобы избежать коррозии загерметизированного соединения



Контроль объема

Чтобы структурное склеенное соединение выдерживало нагрузки и напряжения



Контроль температуры

Чтобы избежать разницы в нанесении материала в летний и зимний период



Форма шва

Чтобы избежать ненужных доработок и брака



Положение шва

Чтобы избежать ненужных доработок и быть уверенным в качестве соединения

2.5.2 Обнаружение пузырьков воздуха

Одной из самых больших проблем является обнаружение воздуха в системе или пузырьков воздуха при нанесении материала. Это может вызвать серьезные проблемы качества в долгосрочной перспективе, так как это обычно не заметно невооруженному глазу.

Проблемы можно классифицировать по 4 классам, как описано в следующей таблице:

Класс 1	Класс 2	Класс 3	Класс 4
а. Соединенный шов б. Поверхность полностью покрыта в. Не удается распознать ошибку	а. Соединенный шов б. Поверхность полностью покрыта в. Ошибка относительно легко распознаваема	а. Плохо соединенный шов б. Поверхность больше не покрыта полностью в. Ошибка легко распознаваема	а. Шов не соединен должным образом б. Большая площадь поверхности не покрыта материалом в. Ошибка очевидна



Существуют различные типы оборудования и методов, способных к обнаружению воздуха в системе, которые могут быть эффективными или не быть таковыми, в зависимости от классификации.

2.5.3 Сложности процесса

Дозирование, как правило, является подпроцессом полного производственного процесса.

Таким образом, отрасль и заказчик сталкиваются с проблемами процесса в дополнение к обычным задачам дозирования. Здесь мы подробнее рассмотрим проблемы, которые могут возникнуть до или после процесса дозирования.

Проблемы, возникающие перед процессом дозирования

- **Правильный выбор материала.** Для достижения идеального результата нанесения при дозировании решающее значение имеет правильный выбор адгезивного материала.
- **Правильная обработка поверхности.** Качество поверхности должно соответствовать требованиям по адгезии материала, в противном случае это может отрицательно повлиять на качество нанесения.
- **Точное позиционирование элемента на который нужно наносить адгезивный материал.** Неправильное положение элемента может повлиять на расположение шва.

Проблемы, возникающие после процесса дозирования

- **Соответствующее время отверждения.** Время отверждения адгезивного материала может быть адаптировано в соответствии с общим процессом, что позволяет избежать времени ожидания отверждения.
- **Транспортировка.** После того, как адгезивный материал был нанесен на поверхность, элемент должен транспортироваться с осторожностью в процессе отвердевания материала. В противном случае могут возникнуть проблемы с качеством соединения.

2.6 Ключевые преимущества техники дозирования

Качество



- **Более высокая точность нанесения.** Благодаря оптимизированному дозированию можно добиться точного нанесения клея или герметика, что повышает общее качество.



- **Более высокая повторяемость и надежность процесса.** Эффективное управление процессом, обеспечиваемое системой дозирования, способствует более высокой повторяемости и надежности всего процесса.



- **Меньше дефектов.** При эффективном контроле процесса требуемые размер и форма шва могут быть легче достигнуты, избегая слипаний и разрывов.

Производительность



- **Уменьшенное время цикла.** Эффективное управление процессом, обеспечиваемое системой дозирования, позволяет сократить время цикла. Сокращение времени может происходить на разных уровнях в зависимости от степени автоматизации.



- **Минимизация доработок.** В некоторых случаях улучшение качества нанесения может свести к минимуму недоработки.



- **Снижение расхода материалов и отходов.** В результате более высокой точности нанесения, может быть существенно снижен расход материала и минимизированы затраты.

2.7 Нормы

DIN 2304 – Технология клеевого соединения – Требования к качеству процессов склеивания – Часть 1: Цепочка клеевого процесса.

Эта норма до сих пор состоит только из «Части 1» и все еще находится на стадии разработки, хотя она будет регулировать общие процессы клеевого соединения независимо от отрасли.

Серия нормативов будет определять требования к качественно-ориентированной конструкции клеевых соединений по всему технологическому процессу склеивания, от разработки до производства и обслуживания. Эта часть DIN 2304 определяет термины и объясняет общие организационные, договорные и производственные основы клеевых соединений.

Описывает текущее состояние внедрения процессов адгезивного склеивания в технологическую цепочку, но еще не имеет юридической силы. Содержание «Части 1» относится ко всем классам клея, сочетаниям материалов и поверхностей, а также отраслей промышленности и классифицирует требования безопасности для клеевых соединений.

Единственной официальной нормой, касающейся клеевого соединения, является DIN 6701, который регламентирует использование клеевого соединения в производстве железнодорожной техники и комплектующих. Это всеобъемлющий свод правил для обеспечения качества технологии клеевого соединения, которая сделает ее использование более безопасным и надежным в железнодорожном секторе.

Классификация клеевого соединения определяется по степени потенциального воздействия разрушения соединения в следующих классах безопасности:

Класс безоп-сти	Определение требований безопасности
S1	<p>Высокие требования безопасности</p> <p>Разрушение клеевого соединения прямо или косвенно приведет к:</p> <ul style="list-style-type: none"> - неизбежному риску получения травмы или гибели людей; - потере функциональности, которая может привести к неизбежному риску получения травмы или смерти.
S2	<p>Средние требования безопасности</p> <p>Разрушение клеевого соединения приведет к:</p> <ul style="list-style-type: none"> - возможному риску получения травмы или гибели людей; - потере функциональности, которая может привести к травме или серьезному ущербу для окружающей среды; - потере функциональности, которая может привести к неизбежному риску финансовых потерь.
S3	<p>Низкие требования безопасности</p> <p>Разрушение клеевого соединения приведет к:</p> <ul style="list-style-type: none"> - потере функциональности, которая вряд ли приведет к травме или серьезному ущербу для окружающей среды; - потере функциональности, которая в первую очередь связана с ухудшением комфорта или производительности; - потере функциональности, которая может привести к неизбежному риску больших финансовых потерь.
S4	<p>Нет требований безопасности</p> <p>Разрушение клеевого соединения приведет к:</p> <ul style="list-style-type: none"> - потере функциональности, которая в обозримых условиях вряд ли приведет к травме или серьезному ущербу для окружающей среды; - потере функциональности, которая исключительно связана с ухудшением комфорта или производительности; - потере функциональности, которая не приводит к неизбежному риску больших финансовых потерь.

3. Система дозирования



Возможная конфигурация системы дозирования с использованием продуктов Atlas Copco

Пять главных подсистем

Полностью оборудованная система дозирования может состоять из пяти основных подсистем, как показано выше. Они должны быть достаточно гибкими, чтобы в них можно было использовать материалы с различными диапазонами вязкости, и в то же время просты в обслуживании, чтобы минимизировать время простоя.

Вся система дозирования или одна из ее подсистем могут быть с нагревом или без него в зависимости от дозируемого материала и его вязкости, а также от условий окружающей среды в месте расположения системы.

Конфигурация системы дозирования будет варьироваться в зависимости от требований к производительности, безопасности и качеству, и инвестиции будут варьироваться соответственно.

3.1 Компоненты подсистем

1. Подача материала	Емкости с материалом	Поршневые насосы	Шланги	Шкафы управления
2. Дозатор	Регулятор давления	Шестеренчатый расходомер	Регулятор расхода	Дозатор
3. Аппликатор	Аппликаторы	Сопла		
4. Контроллер				
5. Опции системы	Системы Технического Зрения	Управление температурой	Манипулятор	

3.2 Обзор функций подсистем

1. Подача материала	Транспортирует материал, который будет дозироваться из емкости для материала по всей системе.
2. Дозатор	Отмеряет точное количество дозируемого материала, в соответствии с предварительными настройками контроллера.
3. Нанесение	Формирует требуемую форму шва наиболее эффективным способом в соответствии с поставленными задачами.
4. Контроллер	Связывается со всеми подсистемами для осуществления контроля установленных параметров и достижения идеального нанесения материала швом правильной формы, качества и за оптимальное время.
5. Опции системы	Они расширяют возможности системы с точки зрения качества, эргономики и производительности.

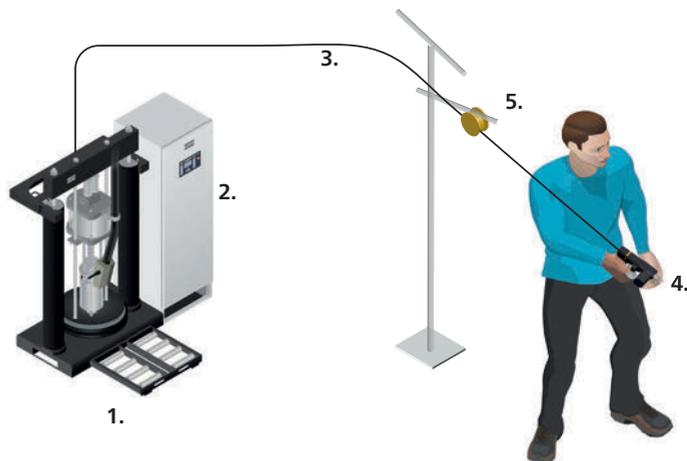
3.3 Примеры конфигураций систем дозирования

В зависимости от потребностей клиента и поставленных задач может быть выбрано более простое решение. Это может быть ручная станция, требующая меньших затрат, но достаточно укомплектованная, чтобы удовлетворить указанные потребности. Ниже приведена ручная конфигурация станции, используемая в нескольких отраслях.

Ручная станция

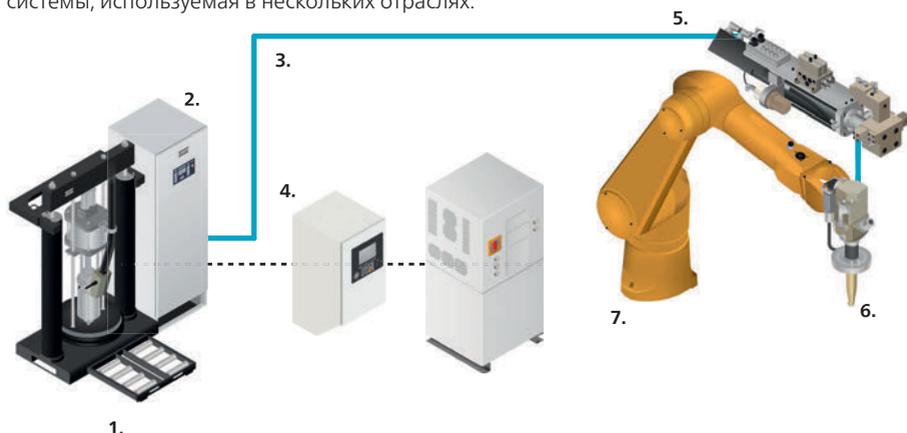
- 1 Насос/подача материала
- 2 Шкаф управления насосом
- 3 Шланги
- 4 Ручной аппликатор
- 5 Поворотная стойка/балансир (опционально)

Возможная конфигурация ручной станции с использованием продуктов Atlas Copco



Если клиент предъявляет высокие требования к качеству и производительности, лучшим решением может стать автоматизация процесса. Автоматизированные системы дозирования, как правило, требуют более высоких начальных затрат, но, в то же время, совокупные расходы на содержание ниже.

Ниже представлена конфигурация автоматизированной системы, используемая в нескольких отраслях.



Возможная конфигурация автоматизированной системы с использованием продуктов Atlas Copco

Автоматическая станция

- 1 Насос/подача материала
- 2 Шкаф управления насосом
- 3 Шланги
- 4 Контроллер
- 5 Дозатор
- 6 Аппликатор
- 7 Робот вкл. контроллер

При сравнении автоматизированной системы дозирования с ручной, которую можно настроить в соответствии с потребностями заказчика, необходимо учитывать ряд преимуществ и недостатков. Ниже приведено простое сравнение, отражающее плюсы и минусы обоих решений:

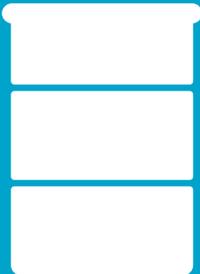
Ручная система дозирования	Автоматизированная система дозирования
+ начальные затраты ниже	+ меньшая длительность цикла
+ более гибкая в отношении потребностей клиента	+ более высокое качество нанесения (точность)
+ возможность адаптации под автоматизированное решение	+ более высокая надежность процесса и повторяемость
- зависимость от оператора	+ более высокая доступность (оборудование)
• низкая повторяемость процесса и контроль качества	
• зависимость от эргономичности	
- более длительное время цикла	+ ниже затраты на оплату труда
	+ отсутствие зависимости от оператора
	- более высокие начальные затраты
	- более длительный ввод в эксплуатацию
	совокупные расходы на содержание ниже

4. Подсистема подачи материала

В системе дозирования первой основной подсистемой является подача материала. В этой системе адгезивный или герметизирующий материал будет перемещаться под давлением, создаваемым поршневым насосом из емкости с материалом к дозатору или прямо к аппликатору.

Эта подсистема состоит из емкостей с материалом (то есть, бочек, картриджей, банок и т. д.), поршневых насосов, шлангов и шкафов управления подачей материала. Конфигурация варьируется в зависимости от объема применения и степени автоматизации системы дозирования.

4.1 Типичные емкости для материала

		
Картридж	Металлическая банка	Бочка
310 мл – 1 л	5 л	20 – 1000 л
Преимущественно используется на ручных станциях и при проведении испытаний материалов	Преимущественно используется на ручных станциях и при проведении испытаний материалов	В основном используется на автоматизированных станциях, но также встречается на ручных станциях в зависимости от применения и объема производства
Рекомендуется для небольших объемов материалов или при малых объемах производства из-за более высоких затрат	Рекомендуется для небольших объемов материалов или при малых объемах производства из-за более высоких затрат	Рекомендуется для применения в больших объемах и при больших объемах производства

4.2 Устройства подачи материала

Устройство подачи материала — это конвейер материала в подсистеме подачи. Эти единицы различаются в зависимости от типа и размера.

Компактная подача материала



С подогревом и без подогрева, картридж



С подогревом и без подогрева, бочка

Устройство подачи материала из бочки

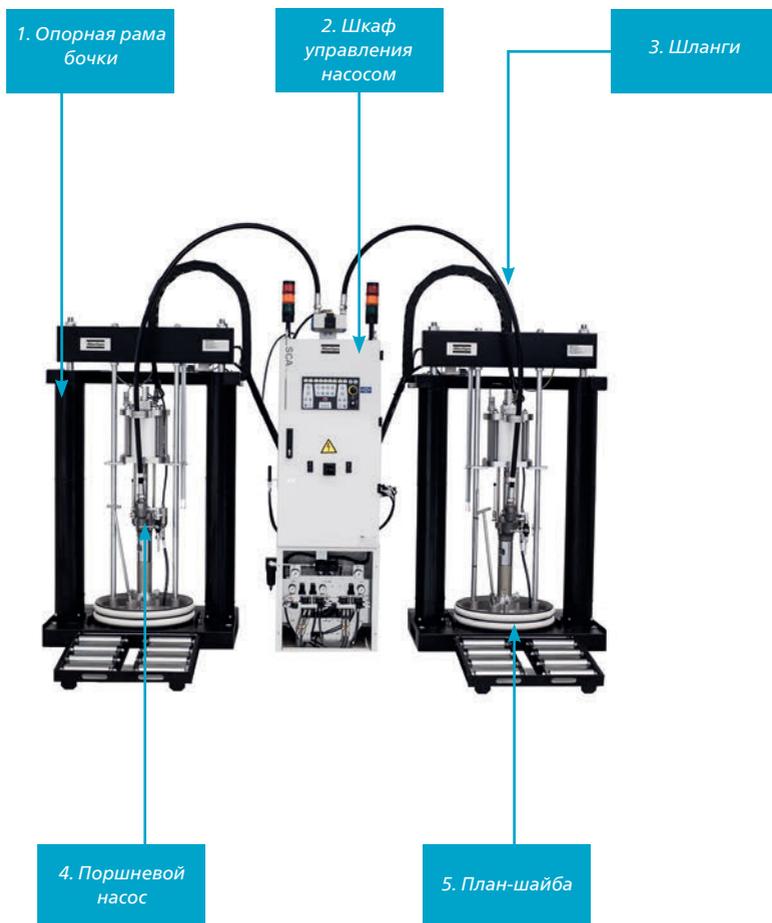


С подогревом и без подогрева, двойное



С подогревом и без подогрева, одинарное

4.3 Типичная конструкция полностью оборудованной подсистемы подачи материала





1. Металлоконструкция, в которой установлены компоненты подсистемы подачи материала. Она также помогает вводить план-шайбу и поршневой насос в бочку.
 - Может быть оснащена как пневмоприводом, так и гидроприводом
 - Размеры могут быть различными в зависимости от размеров бочки



2. Контроллер, необходимый для работы насосов и сменных бочек. Типичными функциями являются:
 - Мониторинг хода поршня
 - Отключение насоса, когда бочка пуста
 - Автоматическая смена бочки, когда она опустошится (в случае двубочечной системы)



3. Ключевой компонент устройства подачи материала, где создается высокое давление для транспортировки материала
 - Доступен в различных размерах, длинах, исполнениях и материалах, в зависимости от технических требований
 - Эффект раздувания * является распространенной проблемой, которую необходимо учитывать при выборе шланга



4. Ключевой компонент устройства подачи материала, где создается высокое давление для транспортировки материала из бочки к системе дозирования
 - Различные размеры для различных потребностей в расходе материала



5. План-шайбы: основной функцией является герметизация бочки и отслеживание количества материала внутри нее
 - Стандартные диаметры для бочек различных размеров: 20 л, 50 л, 200 л, 1 000 л
 - Оптимизированные план-шайбы предназначены для уменьшения количества материала, остающегося внутри бочки, что позволяет:
 - Экономить денежные средства
 - Устранять отходы материала
 - Снизить расходы на утилизацию
 - Уменьшить вред для окружающей среды

* Под раздуванием понимается расширение шланга из-за высокого давления материала, что может привести к проблемам с качеством во время нанесения материала. Основная проблема заключается в том, что при раздувании система выдает более высокий начальный объем расходуемого материала, чем было задано изначально.

5. Измерительные подсистемы

На протяжении многих лет было разработано много систем для дозирования материалов с низкой и высокой вязкостью, отвечающих различным потребностям заказчиков.

Эти системы имеют определенные преимущества и ограничения, которые характеризуют их конструкции. У одних основным преимуществом являются гибкость и скорость по сравнению с точностью и надежностью, в то время как другие предлагают микроточность и надежность, теряя при этом в скорости и гибкости.

Из-за своей высокой надежности и точности, дозатор является одной из наиболее часто используемых в настоящее время систем измерения, по крайней мере, в автомобильной промышленности.

Если посмотреть на промышленность в целом, то существует много типов измерительных систем. Atlas Copco классифицирует их в соответствии с их точностью и методами регулирования, связанными с различиями в их принципах работы.



5.1 Регулятор давления

Регуляторы давления — это самый простой способ дозирования материала. Используя давление насосной системы, они поддерживают заданное давление и, таким образом, обеспечивают постоянным значение расхода материала в течение всего времени производства.

Этот тип измерительного устройства в основном используется для простых непрерывных операций. Выбор такой системы дозирования основан на вязкости материала и необходимом давлении наполнения дозатора.

Регуляторы этого типа обеспечивают точность давления во всем диапазоне от 25 до 300 бар, благодаря линейным характеристикам потока для высоких и низких уровней расхода.

Ручные системы

Здесь регулятор давления расположен между системой подачи материала и аппликатором. Это сглаживает влияние максимальных значений давления от поршневого насоса и приводит к последовательному порядку использования.

Автоматические системы

Регулятор давления обычно расположен между системой подачи материала и следующим уровнем дозирования.

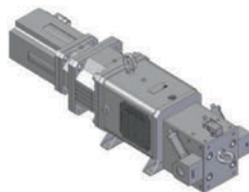
Это позволяет поддерживать постоянное давление наполнения и снижает нагрузку на уплотнения дозирующего устройства.



5.2 Шестеренчатый расходомер

Шестеренчатый расходомер — это первый уровень измерения после регуляторов давления. Они также обеспечивают непрерывный поток во время нанесения материала, поддерживая либо давление, либо расход на постоянном заданном уровне.

В измерителях такого типа используются вращающиеся шестерни, которые транспортируют дозируемый материал с желаемым давлением или скоростью потока. Они особенно подходят для непрерывного дозирования материалов без абразивных свойств или способности к сдвигу.



Шестеренчатые расходомеры обычно используются для непрерывного дозирования полиуретана, силиконов или бутила. Как правило, они участвуют в процессах, где не требуется точность тандемного дозатора с сервоприводом.

Микро шестеренчатые расходомеры

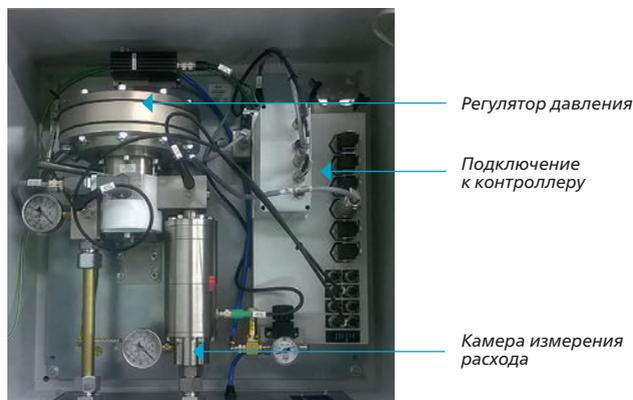
Для дозирования материалов с очень низкой вязкостью, таких как активаторные и грунтовочные жидкости, используются расходомеры с микро-зубчатым венцом, которые обеспечивают высокоточное дозирование малых объемов. Этот вид расходомеров оснащен электрическим приводом.

5.3 Регулятор расхода

Обычно расходомеры представляют собой инструменты для измерения, контроля или регистрации расхода, давления, или полного сброса жидкостей или газов. Работая вместе с контроллером и регулятором давления, расходомер представляет собой следующий уровень дозирования.

Регуляторы расхода являются отличным выбором для непрерывного дозирования однокомпонентных материалов с низкой вязкостью, таких как ПВХ, для герметизации. Они обеспечивают точное дозирование, постоянно регулируя объемный расход, независимо от влияния вязкости или температуры. Этот тип расходомера должен управляться контроллером системы дозирования для обеспечения его функциональности.

На рисунке ниже показан расходомер в автоматизированной системе.



5.4 Дозатор

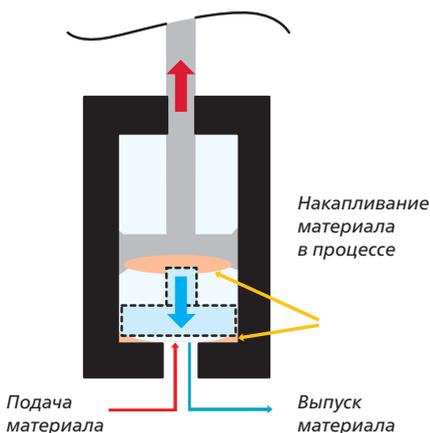
Дозаторы являются наиболее точным способом измерения и дозирования материала и достижения желаемых характеристик нанесения. Они имеют камеру для материала фиксированного объема, которая опорожняется поршнем, обеспечивая тем самым определенное объемное дозирование. Объем нанесения определяется в зависимости от принципа работы дозатора.

Дозаторы доступны в различных материалах и с/без нагрева чтобы удовлетворить более широкому спектру задач.

Различные принципы работы, варианты и типы дозаторов могут быть описаны следующим образом:

«Поршень» LIFO

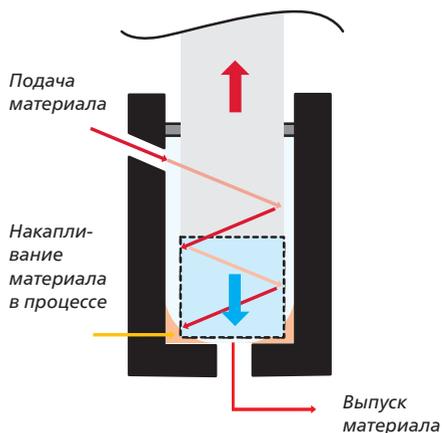
*Последний входит, первый выходит
Доступен во всех моделях*



Используется при дозировании больших объемов материала, дозатор полностью опорожняется

FIFO

*Первый входит, первый выходит
Доступен только в электрических моделях*



Обычно используется в операциях с коротким интервалом времени дозирования, и когда за один раз дозируется только часть общего объема

Варианты дозаторов

Дозаторы варьируются в зависимости от требований общего производственного процесса и конечного применения. Ниже приведены наиболее распространенные варианты:



Однокомпонентный (1К)

Однокомпонентные материалы, такие как силиконовые герметики, УФ-отверждаемые акрилаты, уретаны и эпоксидные смолы, в первую очередь выбираются из-за их простоты использования, но процесс отверждения длится долго, если не используется энергия.

Тандемные

В некоторых случаях необходимо работать с большим количеством герметизирующего и изоляционного материала, сохраняя высокую точность процесса. Во избежание прерывания цикла во время заполнения используются тандемные устройства.

Тандемный дозатор состоит из двух отдельных дозаторов. Интеллектуальная логика обмена обеспечивает подачу материала постоянным потоком.



Двухкомпонентные (2К)

Как правило, для двухкомпонентных материалов, выбранных из-за их характеристик быстрого отверждения, требуются дозаторы, смесители и распределители.

Atlas Copco предлагает полностью автоматизированные дозирующие системы, которые интегрированы с производственными линиями или роботами.



Типы дозаторов и их различия

Поршень или толкатель могут приводиться в движение пневматически, гидравлически или электрически, что позволяет осуществлять дозирование независимо от вязкости материала. Плюсы и минусы этих трех типов показаны ниже:



Пневматический



Гидравлический



Электрический

+	Надежен при разных условиях эксплуатации	+	Высокие давления (до 400 бар)	+	Точный
+	Низкие начальные затраты	+	Быстрое наполнение	+	Надежный
-	Низкие давления	+	Низкие начальные затраты	+	Прост в установке
-	Низкая точность	-	Гидравлическое масло	+	Обеспечивает более чистую и тихую рабочую обстановку
-	Размер и вес	-	Более высокие затраты на установку	+	Высокие давления (до 300 бар)
-	Более высокие эксплуатационные расходы	-	Более высокие затраты на обслуживание	+	Низкие эксплуатационные расходы
				-	Начальные затраты выше

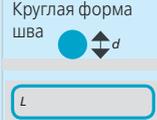
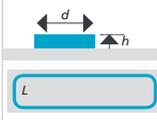
Объемы стандартных дозаторов Atlas Copco составляют 10, 20, 30, 60, 80, 160, 400, 700 и 2 100 куб см. Далее будет показано, как выбрать размер дозатора в соответствии с потребностями заказчика, на примере системы для остекления* и двух других.

* При остеклении происходит нанесение клеевого материала, обычно полиуретана, для склеивания, герметизации и изоляции ветровых стекол в различных типах транспортных средств.

Как выбрать правильный дозатор?

При остеклении для автомобильных ветровых стекол мы обычно говорим о нанесении шва треугольной формы поперечного сечения. Для трансмиссии используется шов с круглым поперечным сечением, а в случае герметизации стыков — прямоугольный шов.

Типичные примеры этих форм и размеры их поперечных сечений приведены ниже:

Область применения	Поперечное сечение шва	Размеры	Формула объема	Фактический объем шва	Рекомендации по объему дозатора
Остекление	<p>Треугольная форма шва</p> 	<p>$h = 12 \text{ мм}$ $d = 8 \text{ мм}$ $L = 5\,200 \text{ мм}$</p>	$V = (h \cdot d) / 2 \cdot L$	<p>$V = (12 \cdot 8) / 2 \cdot 5\,200 = 2\,496\,000 \text{ мм}^3$ $= 249.6 \text{ мм}^3$</p>	400 см ³ дозатор
Жидкое уплотнение	<p>Круглая форма шва</p> 	<p>$D = 3 \text{ мм}$ $L = 2\,000 \text{ мм}$</p>	$V = \pi \cdot (D/2)^2 \cdot L$	<p>$V = \pi \cdot (3 \text{ мм} / 2)^2 \cdot 2\,000 \text{ мм} = 141\,400 \text{ мм}^3$ $= 14.14 \text{ см}^3$</p>	20 см ³ дозатор
Герметизация стыков	<p>Прямоугольная форма шва</p> 	<p>$h = 2.5 \text{ мм}$ $d = 18 \text{ мм}$ $L = 12\,000 \text{ мм}$</p>	$V = h \cdot d \cdot L$	<p>$V = 2.5 \cdot 18 \cdot 12\,000 = 540\,000 \text{ мм}^3 = 540 \text{ см}^3$</p>	80/160 см ³ тандемный дозатор

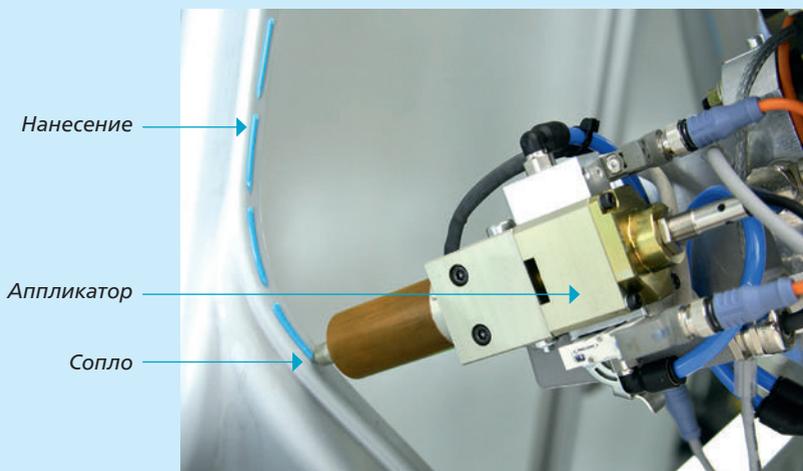
* L — вся длина шва

Из соображений безопасности мы рассматриваем использование дозаторов только до 80-90% от их возможного объема, который мы называем эффективным объемом. Поэтому идеальным вариантом в случае остекления будет дозатор на 400 см³. Для трансмиссии было бы достаточно 20 см³, а в случае герметизации стыков промышленность стремится использовать технологию непрерывного нанесения в виду гораздо большего объема используемого материала. Наиболее распространенным решением в этом случае являются тандемные дозаторы на 80 см³ и 160 см³, поскольку они компактны и не слишком массивны для используемых роботов.

Объемный расход также может быть больше, если требуется меньшее время цикла или если необходимо применить дважды в течение одного цикла наполнения дозатора. Здесь необходимо учитывать вес больших дозирующих устройств, поскольку роботы, способные поддерживать эти тяжелые дозаторы, могут быть более дорогими (как в случае герметизации стыков). Кроме того, если дозатор слишком тяжелый для установки на роботе, потребуются длинные шланги, что может отрицательно сказаться на точности.

6. Подсистема нанесения

Подсистема нанесения определяет результаты, которые можно ожидать от всей системы дозирования. В зависимости от потребностей заказчика, она включает подходящий аппликатор со специальным соплом, которое определяет форму шва. Выбранный аппликатор может быть ручным или автоматическим. Сопло выбирается в соответствии с формой поперечного сечения шва, соответствующей данному производственному процессу.



Bonder X

6.1 Аппликаторы

Ручные аппликаторы

Они используются в системах ручного дозирования и управляются оператором, нажимающим на курок.

Рынок предлагает широкий выбор ручных аппликаторов для различных областей применения в зависимости от потребностей клиента. Основными преимуществами являются компактность и гибкость в процессе дозирования. При необходимости их можно нагревать и даже использовать для нанесения двухкомпонентных материалов. Возможным недостатком является зависимость от оператора, которая, в свою очередь, может привести к снижению надежности и точности по сравнению с автоматизированным решением.

Автоматизированные аппликаторы

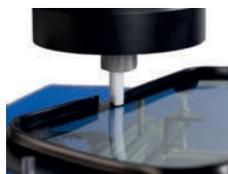
Используемые в автоматизированных системах дозирования, аппликаторы этого типа управляются контроллером дозирования, который поддерживает предварительно установленные параметры схемы нанесения.



Существует широкий спектр аппликаторов, доступных для использования в автоматизированных процессах; они оптимизированы для различных расходов и областей применения. Общим их преимуществом является прочная конструкция, обеспечивающая высочайшую надежность и производительность.

6.2 Сопла и области их применения

Процессы нанесения



Нанесение материала практически касаясь детали (низко энергозатратная)

- *Материал выдавливается из насадки, расположенной непосредственно около детали*
- *Малые энергозатраты*

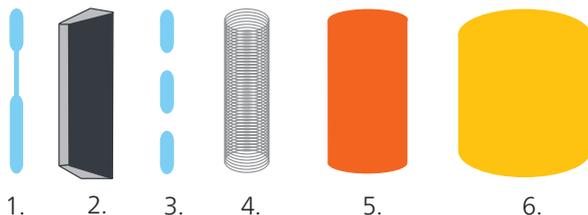


Нанесение материала на расстоянии от детали (высоко энергозатратная)

- *Материал наносится на деталь на расстоянии под высоким давлением*
- *Высокие энергозатраты*

Наиболее распространенные области

Малые энергозатраты	Большие энергозатраты
Круглый шов	Шов прерывистыми полосами
Профилированный шов	Витковый шов
Шов прерывистыми полосами	Плоский шов
	Сплошной шов



Технологии нанесения

1. Круглый шов
2. Профилированный шов
3. Шов прерывистыми линиями
4. Витковый шов
5. Плоский шов
6. Сплошной шов

Нанесение круглого шва

Сопло



Схема нанесения



■ Свойства

- Диаметр варьируется
- Давление регулируется

■ Применение

- Герметизация корпуса/кузова автомобиля
- Структурное клеевое соединение

■ Материалы

- 1К и 2К

■ Параметры

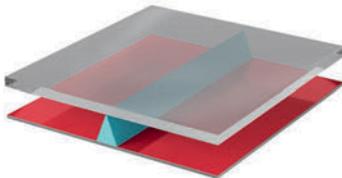
- Диаметр поперечного сечения шва 1–8 мм
- Температурное регулирование сопла (до 160 °С)
- Диапазон скоростей работы (автоматиз.): 200-500 м/с

Нанесение профилированного шва

Сопло



Схема нанесения



■ Свойства

- Определенная геометрия шва

■ Применение

- Остекление

■ Материалы

- ПУ (полиуретан)

■ Параметры

- Толщина шва: до 2 мм
- Ширина шва: до 20 мм, зависит от специфики применения
- Обычная скорость работы (автоматиз.): 300 м/с

Нанесение шва прерывистыми полосами

Сопло



Схема нанесения



■ Свойства

- Равные интервалы между полосами (могут быть заданы контроллером)
- Струйное нанесение

■ Применение

- Структурное и конструктивное клеевое соединение, обычно используемое между точками сварки
- Жесткие клеевые соединения

■ Материалы

- 1К и 2К
- EP — эпоксидные клеи

■ Параметры

- Диаметр шва: 0,2-6 мм
- Максимальная температура 60 °С
- Обычный диапазон скоростей робота(автоматизированный): 200-500 м/с

Витковое нанесение: электро или под действием потоков воздуха*

Сопло



Схема нанесения



■ Свойства

- Непрерывное нанесение материала
- Очень качественное распределение материала и быстрая регулировка
- Строго ограниченная ширина слоя

■ Применение

- Герметизация вальцуемых соединений (напр. навесные детали автомобиля — двери, багажник, капот)
- Надежное склеивание сложных контуров

■ Материалы

- 1К эпоксидная смола
- ПВХ

■ Свойства

- Ширина нанесения: по требованию
- Толщина слоя — 3 мм
- Обычный диапазон скоростей робота (автоматизированный): 200-600 м/с

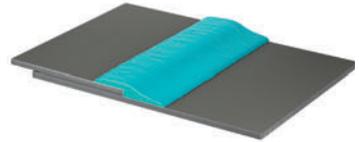
* Основное различие в нанесении состоит в том, что материал на лету закручивается спиралью либо из-за вращающегося электродвигателя, либо от действия специальных потоков воздуха вокруг отверстия сопла. Тип виткового нанесения обычно выбирается в соответствии с используемым материалом, так как шов может разрушиться, при контакте с «холодным» потоком воздуха.

Плоский шов

Сопло



Схема нанесения



■ Свойства

- Ширина шва варьируется, можно регулировать в процессе
- Подходит для больших объемов материала

■ Применение

- Герметизация стыков
- Применение анти-флаттерного материала (SAM)
- Антикоррозийная защита

■ Материалы

- ПВХ
- Материалы на основе резины
- Акрилаты на водной основе

■ Параметры

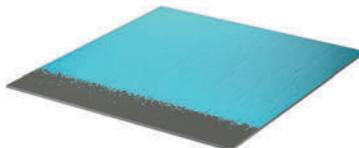
- Толщина шва: до 2 мм
- Ширина: до 200 мм, в зависимости от конкретной задачи
- Обычный диапазон скоростей робота (автоматизированный): 300-600 м/с

Сплошной шов

Сопло



Схема нанесения



■ Свойства

- Относительно большое расстояние от детали до аппликатора
- Равномерное распределение даже при небольшой толщине
- Регулировка параметров шва через давление

■ Применение

- Антигравийное покрытие — UBS
- Защита от коррозии

■ Материалы

- ПВХ

■ Параметры

- Толщина слоя: до 0,4 мм (UBS)
- Ширина шва 350 мм
- Обычный диапазон скоростей робота (автоматизированный): 300-600 м/с

6.3 1К и 2К

Однокомпонентные материалы

Когда мы говорим о дозировании материала без какого-либо уточнения, мы обычно имеем в виду однокомпонентный материал, часто называемый «1К». Обычно он затвердевает под воздействием воздуха, тепла или влаги. Однокомпонентные материалы используются, когда время отверждения соответствует производительности.

Двухкомпонентные материалы

Для процессов, где требуется высокая производительность, часто используются двухкомпонентные материалы, называемые «2К». Второй компонент смешивается с основным компонентом для сокращения времени отверждения, и, таким образом, конечный продукт склеивается к концу его производства. Смешивание двух компонентов обычно происходит статически или динамически. Этот вид материалов все еще может зависеть от изменений температуры.

А теперь... трехкомпонентные материалы

Трехкомпонентные материалы находят все более широкое применение. В материалах 3К целью третьего компонента является устранение влияния перепадов температур на желаемое время отверждения.

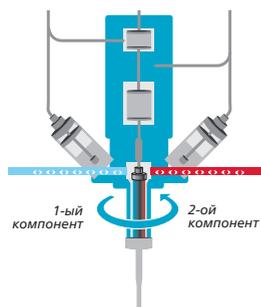
6.3.1 Статические и динамические смесители

Для достижения идеального соотношения смешиваемых компонентов при использовании материалов «2К», можно воспользоваться статическим или динамическим смесителем, в зависимости от требуемой точности. Если вязкости компонентов материала 2К низки или сильно различаются, статическое смешивание может не подойти. При использовании технологии динамического смешивания 2К желаемые свойства обеспечиваются.

Для достижения желаемого результата элементы и параметры должны быть выбраны в соответствии с материалом



Статическое смешивание



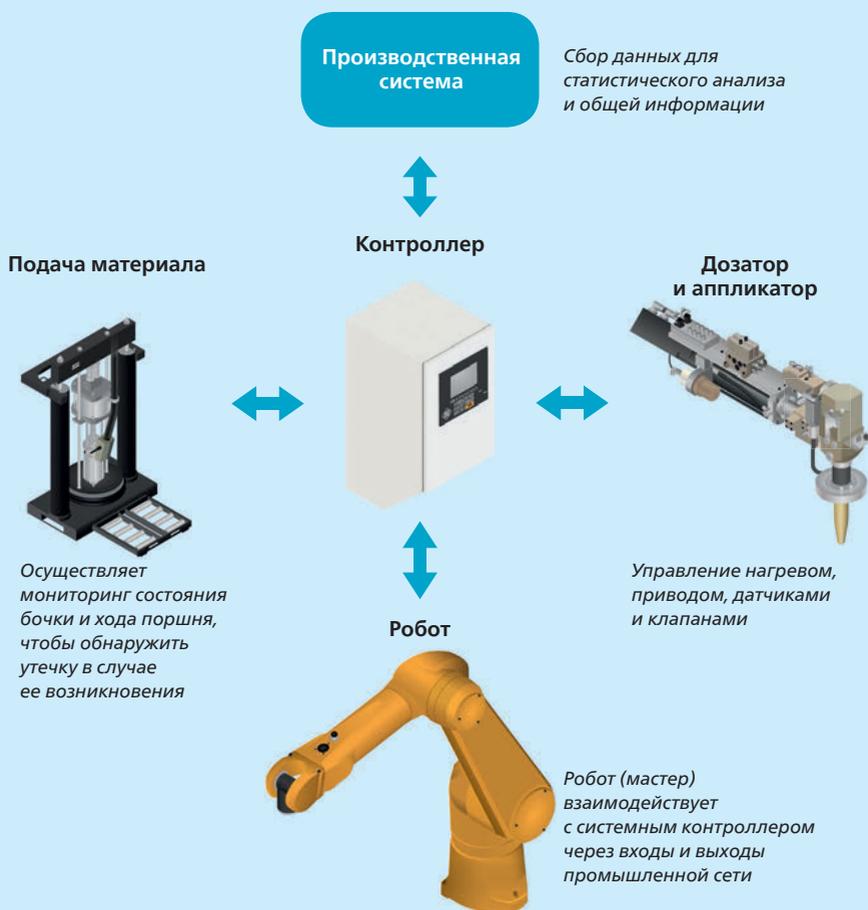
Динамический смеситель



Динамический смеситель

7. Контроллер системы дозирования

Системный контроллер — это мозг всей системы дозирования. Ядром является программное обеспечение, которое обеспечивает контроль производительности и высокое качество. Основная задача контроллера системы дозирования состоит в том, чтобы взаимодействовать с основными подсистемами и с общей производственной системой следующим образом:



Системные контроллеры в основном используются в автоматизированных системах, но также встречаются и в ручных в зависимости от требований заказчика к процессу. Промышленность обычно предлагает контроллеры с рядом различных особенностей, функций и преимуществ. Ниже мы перечисляем некоторые из возможных функций вместе с их основными преимуществами, которые помогают в достижении наиболее оптимального результата для клиентов:

Функция	Преимущество
Мониторинг и регулировка расхода/давления	Позволяет использовать множество разных конфигураций с разными объемами, используя одну и ту же технику дозирования
Мониторинг и регулировка вязкости	Лучшая повторяемость системы, так как для выбранной операции может поддерживаться идеальная вязкость во время дозирования
Обнаружение пузырьков воздуха в системе	Меньше разрушений швов, вызванных пузырьками воздуха. Автоматическая последовательность очистки сводит к минимуму прерывания процесса
Управление температурой системы	Избегайте преждевременного отверждения в системе и минимизируйте отходы
Запись статистики	Возможность отслеживания любого предыдущего процесса, а также используется для определения циклов обслуживания
Программирование различных дозирующих программ в зависимости от потребностей	Быстрый доступ и гибкость в использовании системы дозирования
Программирование таблиц параметров в программах дозирования	Улучшенное качество нанесения благодаря точному мониторингу его сегментов
Мониторинг объема нанесения и предупреждение об отклонениях	Гарантия качества нанесения
Визуализация сигналов входа и выхода системы	Простое и своевременное обнаружение системных ошибок
Своевременное предупреждение об ошибках и сервисные оповещения	Минимизированные остановки производства
Центральная система коммуникаций	Быстрый обзор состояния центральной системы
Компенсация эффекта раздувания шланга	Повышенная точность и надежность нанесения

8. Опции системы дозирования

Опции системы дозирования являются системными дополнениями, которые повышают качество, помогая преодолеть общие проблемы склеивания и обработки. Они управляются системным контроллером, который взаимодействует с другими подсистемами и обеспечивает правильное поддержание всех параметров в соответствии с запрограммированными.

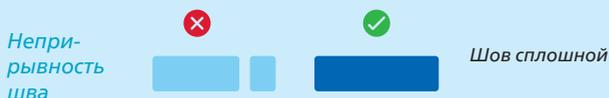
8.1 Системы визуального контроля (системы технического зрения)

Мониторинг критичных для безопасности соединений

Использование клеевых соединений в настоящее время приобретает все более широкое распространение в различных отраслях промышленности, часто в критичных компонентах и конструкциях. Они могут быть классифицированы как критически важные для безопасности, если их разрушение может представлять опасность для конечного потребителя конкретного продукта.

Система визуального контроля (система технического зрения) может использоваться для мониторинга критически важных для безопасности соединений и соответствия самым строгим стандартам качества без потери в производительности.

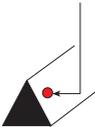
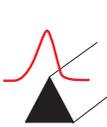
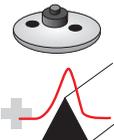
Типичная система технического зрения (СТЗ) гарантирует, что ...



Используемые датчики и камеры

Тип выбранной СТЗ варьируется в зависимости от качества требуемой проверки, которая обычно относится к классификации безопасности соединения. В зависимости от требований СТЗ может проводить проверки качества с помощью датчиков или камер.

Различные возможности перечислены ниже:

		Датчики		Камеры		Камеры на 360°	
							
Тип	В процессе/ встроенный	✓	✓	✓	–	–	✓
	Пост-процессы/ оффлайн	–	–	✓	✓	–	–
Функции	Датчик	Точка	Профиль	–	–	–	Профиль
	Световой индикатор	Лазер	Лазер	Светодиод пульс.	Светодиод пульс.	Светодиод пульс.	Светодиод пульс.
	Кол-во камер	–	–	1	n	3	3
	Цвет изображения	–	–	Ч/Б	Цветное	Ч/Б	Ч/Б
	Разрешение	–	–	Низкое	Низкое	Высокое	Высокое
	Простота запуска	★★★	★★★	★★	★★	★	★
	Сопrotивление окружающему свету	★★★	★★★	★	★★	★★	★★★
	Простота перенастройки	★★	★★	★	★	★	★
Контролируемые параметры	Ширина	–	✓	✓	✓	✓	✓
	Непрерывность	✓	✓	–	–	✓	✓
	Положение	–	–	✓	✓	✓	✓
	Высота	✓	–	–	–	–	✓
Затраты		\$	\$\$	\$\$	\$\$\$	\$\$\$	\$\$\$\$

8.2 Управление температурой

Регулирование температуры может происходить во всей системе дозирования, нагревая или не нагревая систему с помощью контроллера в соответствии с эксплуатационными требованиями материала. Однако для поддержания постоянной температуры во всей системе можно использовать такую опцию, как система кондиционирования Пельтье.

8.2.1 Система кондиционирования Пельтье (PCS)

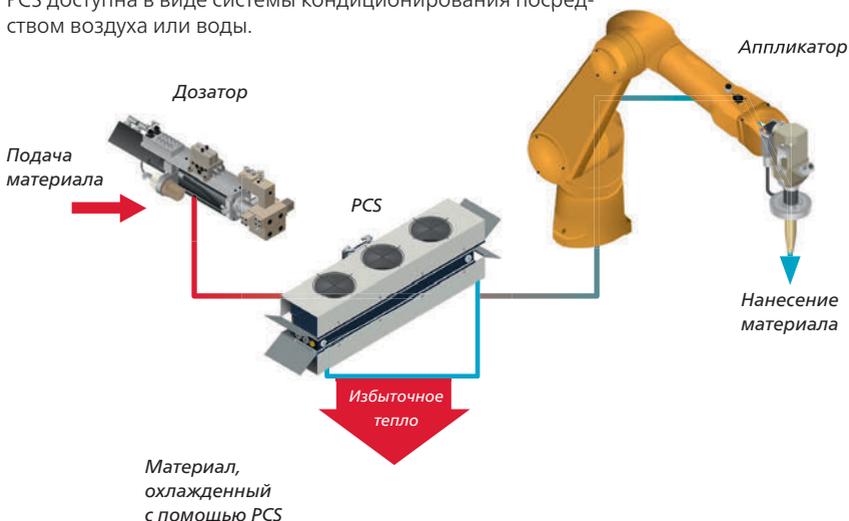
Изменение температур рабочей среды может отрицательно повлиять на процесс дозирования. Некоторые клеевые, герметизирующие материалы необходимо наносить при постоянной температуре. PCS обеспечивает постоянную температуру во всей системе дозирования — один из факторов, гарантирующих идеальную форму шва и качество нанесения.



PCS — охлаждение воздухом

Надежное нанесение материала круглый год

Для обеспечения стабильных свойств материала и надежного нанесения в течение всего года в систему дозирования может быть встроено устройство электрического регулирования температуры с помощью PCS. PCS может быть выбрана в соответствии с потребностями клиента, исходя из различных ожидаемых экстремальных температур и скоростей потока материала, поскольку она охлаждает и нагревает материал. PCS доступна в виде системы кондиционирования посредством воздуха или воды.



Преимущества PCS

Устойчивость к температуре окружающей среды.

Из-за колебаний температуры и проблем, возникающих при дозировании, многие клиенты используют разные материалы в зависимости от сезона или устанавливают системы охлаждения.

Системы кондиционирования Пельтье используются для непосредственного охлаждения или нагрева материала до температуры нанесения, таким образом защищая процесс дозирования от воздействия температуры окружающей среды. Это обеспечивает одинаковое качество нанесения в течение всего года без регулировки параметров или использования различных материалов.

Влияние температуры материала на процесс нанесения плоского шва

Без системы кондиционирования Пельтье



С системой кондиционирования Пельтье



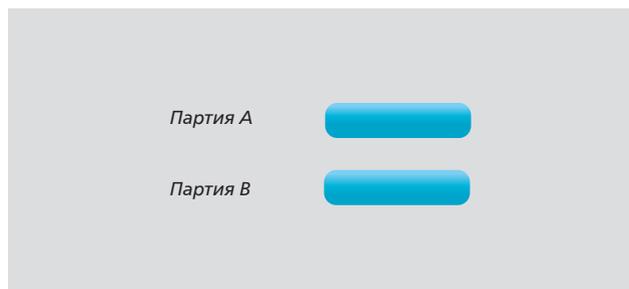
Активный контроль вязкости. Помимо влияния температуры материала, вязкость также может варьироваться от операции к операции. Контроллер системы дает возможность использовать PCS для обнаружения изменений вязкости и компенсации их за счет изменения температуры.

Нанесение плоского шва с/без активного контроля вязкости

Без PCS



С PCS



8.3 Манипуляторы

Манипуляторы, или удерживающие рычаги, являются опцией системы, разработанными для повышения качества ручного дозирования. Оператор управляет ручным аппликатором, установленным на удерживающем рычаге.

Это существенно увеличивает производительность и уменьшает мышечное напряжение оператора, работающего в ручной системе.



Встроенный балансир

Манипуляторы обычно поставляются со встроенным балансировочным устройством для компенсации веса аппликатора. Кроме того, благодаря 3-осевому движению, он позволяет оператору без усилий перемещать ее или его руку вокруг рабочей станции.

Другие обучающие брошюры этой серии

Склеивание

В настоящее время в промышленности используется ряд различных методов соединений. Клеевое соединение является одним из них, и некоторые до сих пор считают его менее эффективным, чем болтовое или заклепочное. Но на самом деле склеивание является одной из самых эффективных и продуктивных технологий соединения. Благодаря высокому спросу на продукты, которые сочетают в себе все большее количество материалов, а также являются более легкими и дешевыми в производстве, клеевое соединение стало основным.

Обучающая брошюра Atlas Copco по склеиванию дает исчерпывающую информацию о клеевом соединении и сравнивает различные методы и технологии соединений.



Номер для заказа 9833 2171 01

За что мы выступаем



Глобальная сеть

Мы всегда находимся там же, где и вы.



Компетентность

Воспользуйтесь нашим знанием технологий и опытом в разработке продуктов.



Мы поставляем готовые решения

Мы готовы предложить индивидуальное решение, отвечающее вашим потребностям.

Хотите узнать больше о наших технологиях соединений и о том, как мы можем повысить качество и производительность Вашего производства?

Свяжитесь с нами
tools@ru.atlascopco.com
www.atlascopco.ru

Atlas Copco

**Решения Atlas Copco для сборочного
производства**

Линейка дозирующей техники SCA

atlascopco.ru

Atlas Copco, 9833 2169 01, 2019

