

Дозаторы и дозирующие системы для любых применений

Часть 1. Дозаторы

Данный цикл статей будет посвящен рассмотрению дозирующего оборудования производства компании **BAN SEOK PRECISION IND., CO., LTD.** (Южная Корея) — лидера в производстве дозирующих систем любой сложности. Дозирующее оборудование производства **BAN SEOK PRECISION IND., CO., LTD.** поставляется в страны Азиатско-Тихоокеанского региона, Евросоюза, Северной и Южной Америки. Дозирующие системы **BAN SEOK PRECISION IND., CO., LTD.** отличаются превосходным качеством, умеренной ценой и широким спектром аксессуаров. Программа поставок включает в себя следующее оборудование: дозаторы, дозирующие клапаны, резервуары высокого давления, автоматизированные экструзионные системы, системы дозирования двухкомпонентных материалов, поворотные столы, координатные роботы для дозирования, безмасляные компрессоры, а также широкий спектр аксессуаров для дозаторов. По отдельному заказу компания также изготавливает дозирующие системы, встраиваемые в линию.

Дозаторы и дозирующие системы широко применяются на различных современных производствах изделий электронной техники (рис. 1), в фармацевтической, парфюмерной и пищевой промышленности. Дозирующее оборудование находит свое применение для нанесения очистителей/обезжиривателей, флюсов и удалителей остатков флюсов, паяльных паст, очистителей контактов, защитных покрытий, эпоксидных и полиуретановых компаундов, адгезивов (клеев), УФ-отверждаемых клеев, силиконов, масел и смазок, экранящих покрытий, термопроводящих материалов и пр.

Рассматриваемое в данной статье оборудование предназначено для дозирования материалов практически

любой вязкости, а также материалов с повышенной химической активностью.

СТАНДАРТНЫЕ ДОЗАТОРЫ

AUTOMATIC-3

Линейку дозаторов начинает модель AUTOMATIC-3 (рис. 2). Аналоговый дозатор AUTOMATIC-3 является бюджетной версией. Он пользуется популярностью благодаря его компактной конструкции, простоте управления и низкой цене. На панели управления прибора установлен регулятор давления и стрелочный индикатор давления, позволяющий отслеживать уровень давления в течение рабочего време-

ни. В дозаторе предусмотрено наличие вакуумной отсечки, предотвращающей разбрызгивание наносимого материала. Регулятор глубины вакуума также установлен на передней панели дозатора над разъемом подключения дозирующего аксессуара (это может быть шприц, картридж или дозирующий клапан). Управление дозатором осуществляется от педали BS-F3 или от ручного переключателя BS-H3, поставляемого опционно. Дозатор работает как в ручном, так и во временном режиме. В ручном режиме дозирование материала осуществляется при нажатии и удерживании педали или ручного переключателя, при отпускании педали дозирование прекращается. Во временном режиме материал дозируется только на протяжении установленного промежутка времени, оно начинается при нажатии педали или кнопки ручного переключателя и прекращается по истечении установленного промежутка времени независимо от положения педали или ручного переключателя. Время дозирования устанавливается аналоговым регулятором, расположенным на передней панели прибора. Режимы работы дозатора устанавливаются расположенным на передней панели прибора переключателем, имеющим положения — временной/выкл/ручной. Дозатор Automatic-3 выпускается в трех модификациях, каждая из которых отличается диапазоном рабочих давлений:

- AUTOMATIC-3-H (H — High) — версия для работы при высоком уровне рабочего давления — до 10 кгс/см² (стандартный дозатор);
- AUTOMATIC-3-L (L — Low) — версия для работы при среднем уровне рабочего давления — до 4 кгс/см²;

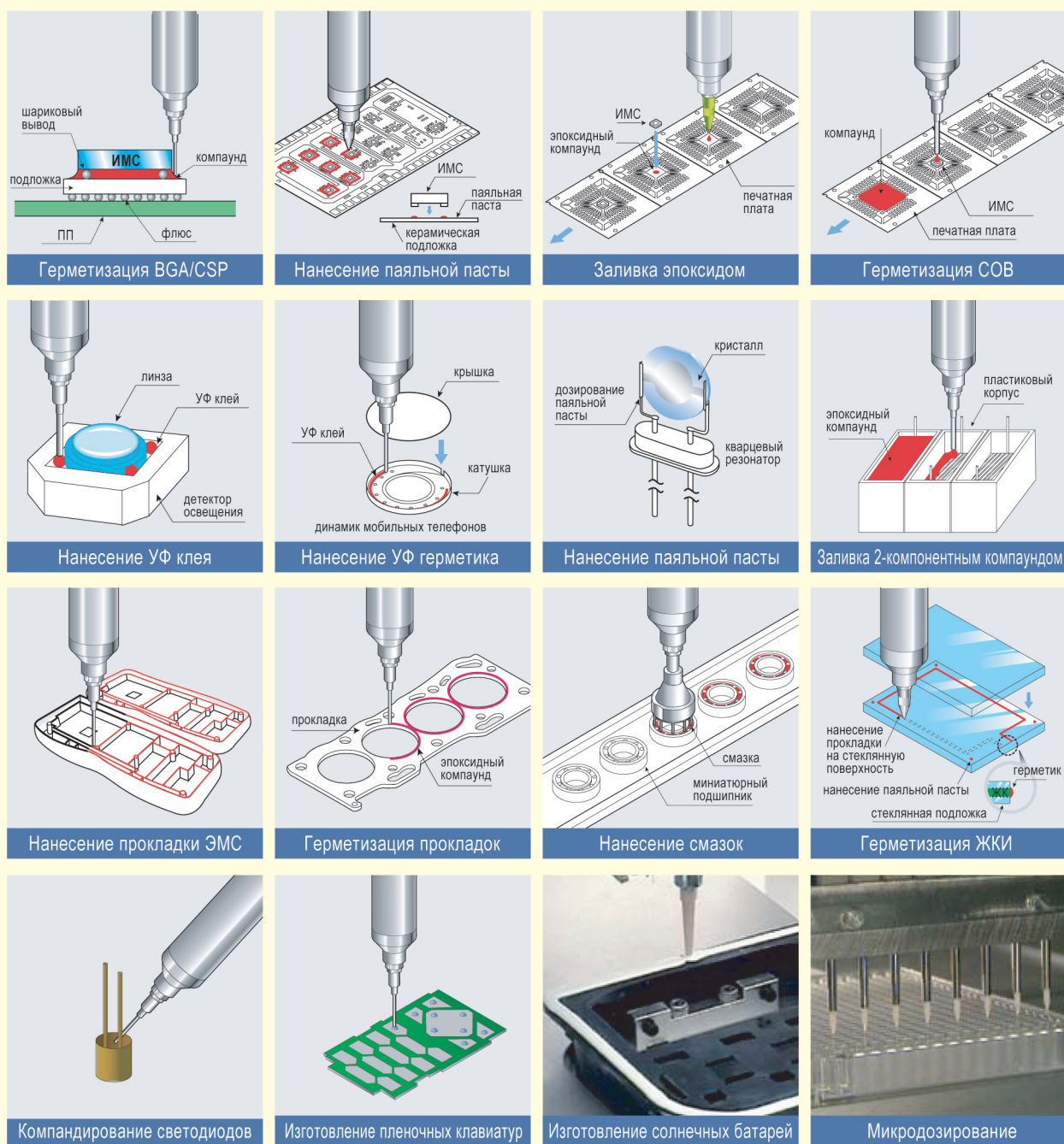


Рисунок 1 Области применения дозаторов

- AUTOMATIC-3-P (P — Precision) — версия для работы при низком уровне рабочего давления — до 2 кгс/см².
Параметры аналогового дозатора AUTOMATIC-3 приведены в табл. 1.

TAD-200S

Продолжает линейку дозаторов цифровой дозатор TAD-200S (рис. 3). Эта модель имеет те же органы управления, что и AUTOMATIC-3, на ней дополнительно установлен 4-разрядный

цифровой индикатор времени дозирования, а аналоговый регулятор устанавливает временной интервал между периодами дозирования материала. Благодаря цифровому управлению, время дозирования устанавливается с точностью до сотых долей секунды. Время дозирования устанавливается при помощи кнопок ▲ и ▼, пара таких кнопок установлена под каждым разрядом цифрового индикатора. Таким образом, время дозирования можно установить или изменить быстро и удобно в любой

момент. На передней панели TAD-200S также добавлены кнопки Time и Shot. Кнопка Time переводит дозатор из ручного во временной режим управления дозатором и обратно. Во временном режиме работы, как и в вышеописанной модели, материал дозируется только на протяжении установленного промежутка времени. Дозирование начинается при нажатии педали или кнопки ручного переключателя и прекращается по истечении установленного промежутка времени, не зависимо от положения



Рисунок 2 Аналоговый дозатор AUTOMATIC-3



Рисунок 3 Цифровой дозатор TAD-200S

педали или ручного переключателя. Но здесь нужно учитывать одну особенность аналогового регулятора интервала дозирования: в крайнем левом положении регулятора интервал дозирования отсутствует — он отключен. Это положение регулятора даже отделено от остальной шкалы характерным щелчком. При таком положении регулятора дозатор, отработав промежуток времени дозирования, действительно остановится не зависимо от положения педали или ручного переключателя. Но при переводе регулятора интервала дозирования в начальное положение путем поворота его по часовой стрелке непосредственно после щелчка установится минимальное время интервала дозирования, равное 0.01 с. Таким образом, при удержании педали или ручного переключателя во время дозирования дозатор, отработав время дозирования, остановится на время интервала дозирования, а затем продолжит дозирование материала на протяжении установленного времени дозирования. Следовательно, дозирование при удержании педали или кнопки будет продолжаться циклически. В ручном режиме дозирование материала осуществляется при нажатии и удерживании педали или ручного переключателя, при этом

Таблица 1. Параметры аналогового дозатора AUTOMATIC-3

Модель	AUTOMATIC-3-H (стандартный)	AUTOMATIC-3-L	AUTOMATIC-3-P
Дозирующее давление, кгс/см ²	0–10	0–4	0–2
Метод управления	Электронная пневматическая система		
Глубина вакуума, мм рт. ст.	0 ÷ –350		
Время дозирования, с	0.01–5.99		
Потребляемая мощность, Вт	32		
Напряжение питания	220 В/50 Гц		
Габариты (Ш × В × Г), мм	193 × 75 × 174		
Вес, кг	2.5		

на цифровом индикаторе начинается отсчет времени дозирования, при отпуске педали дозирование и отсчет времени дозирования прекращаются. Кнопка *Shot* дублирует педаль или ручной переключатель управления дозатором. Эта кнопка в основном используется при работе дозатора в составе дозирующего робота. С ее помощью можно замерить время заполнения материалом какой-либо емкости, чтобы затем внести его в программу робота. Также она применяется для очистки дозирующей иглы от остатков материала при его полном расходе, а при установке нового шприца или картриджа служит для заполнения дозирующей иглы новым материалом. Это нужно для того, чтобы нанесение материала началось вовремя, что особенно важно при автоматизированном дозировании при помощи роботов. Габариты цифрового дозатора TAD-200S немного больше, чем у AUTOMATIC-3, благодаря наличию цифрового индикатора. Цифровой дозатор TAD-200S, как и AUTOMATIC-3, также выпускается в трех исполнениях.

Параметры дозатора TAD-200S приведены в табл. 2.

TAD-200SP

Следующим в программе поставок дозаторов стоит цифровой дозатор с вакуумным пинцетом TAD-200SP (рис. 4). Этот дозатор идентичен цифровому дозатору TAD-200S, в его конструкцию, лишь добавлены вакуумный пинцет и регулятор глубины вакуума пинцета. Ва-



Рисунок 4 Цифровой дозатор с вакуумным пинцетом TAD-200SP

Таблица 3. Параметры цифрового дозатора с вакуумным пинцетом TAD-200SP

Параметры	Значения
Дозирующее давление, кгс/см ²	0–10
Время дозирования, с	0.01–99.99
Интервал дозирования, с	0.01–5.99
Глубина вакуума, мм рт. ст.	0 ÷ –350
Потребляемая мощность, Вт	32
Напряжение питания	220 В/50 Гц
Габариты (Ш × В × Г), мм	282 × 81 × 186
Вес, кг	3.0

куумный пинцет предназначен для перемещения компонентов или небольших деталей в пределах рабочей зоны, а также для установки компонентов на печатную плату или для их удаления после демонтажа. Габариты TAD-200SP увеличились из-за добавления вакуумного пинцета.

Параметры цифрового дозатора TAD-200SP приведены в табл. 3.

AUTOMATIC-7

Цифровой дозатор с автокомпенсацией AUTOMATIC-7 (рис. 5) предназначен для работ, требующих стабиль-

Таблица 2. Параметры цифровых дозаторов TAD-200S, TAD-2000S и TAD-5000S

Модель	TAD-200S-H (стандартный)	TAD-200S-L	TAD-200S-P	TAD-2000S	TAD-5000S
Дозирующее давление, кгс/см ²	0–10	0–4	0–2	0–10	0–10
Время дозирования, с	0.01–99.99				
Интервал дозирования, с	0.01–5.99				
Глубина вакуума, мм рт. ст.	0 ÷ –350				
Потребляемая мощность, Вт	32			64	160
Напряжение питания	220 В/50 Гц				
Габариты (Ш × В × Г), мм	232 × 81 × 186			236 × 141 × 171	600 × 205 × 302
Вес, кг	2.7			4	13.5



Рисунок 5 Цифровой дозатор с автокомпенсацией AUTOMATIC-7

ности и повторяемости дозирования материала.

Принцип автокомпенсации заключается в следующем: при нанесении рабочего материала в течение рабочей смены его количество в картридже уменьшается, а освободившийся объем занимает воздух, поступающий от компрессора через дозатор. Степень сжатия воздуха всегда больше, чем степень сжатия рабочего материала, так как воздух представляет собой смесь газов. Следовательно, при подходе давления в картридж воздух начинает сжиматься, но рабочая жидкость при этом еще не начнет выдавливаться из иглы картриджа. Так будет происходить до тех пор, пока «твердость» сжатого воздуха не сравняется с твердостью рабочего материала. И только после достижения этого значения «твердости» воздуха давление, прикладываемое к поршню или непосредственно к рабочему материалу, начнет выдавливать рабочую жидкость из картриджа. Таким образом, реальное время дозирования $T_{рд}$ состоит из времени, требуемого на сжатие воздуха T_c , и времени непосредственного дозирования рабочего материала T_d и определяется выражением (1):

$$T_{рд} = T_c + T_d. \quad (1)$$

Причем время, требуемое для сжатия воздуха, увеличивается с каждой последующей дозой. Другими словами, реальный объем дозируемого ма-

териала уменьшается при неизменном времени дозирования, установленном на таймере дозатора. Для обеспечения равномерности дозируемого материала требуется повышать давление воздуха при неизменном времени дозирования или увеличивать время дозирования на таймере устройства. Давление, устанавливаемое на панели дозатора, как правило, остается неизменным на протяжении всей рабочей смены. Изменение величины давления воздуха не производится с высокой точностью, в противном случае прецизионная система управления давлением приведет к увеличению стоимости дозатора. Установку и измерение времени дозирования и величины интервалов между дозами можно производить с высокой точностью благодаря высокому современному уровню производства микроконтроллеров. При установке времени дозирования и временного интервала на таймере дозатора устанавливаются также время компенсации и интервал компенсации. Время компенсации будет прибавляться к установленному времени дозирования каждый раз через установленное количество доз, которое называется интервалом компенсации. Таким образом будет обеспечиваться равный объем дозируемого материала на протяжении всей рабочей смены или до полного расходования дозируемого материала и замены картриджа.

Дозатор AUTOMATIC-7 снабжен встроенной памятью на 10 программ. В каждую ячейку памяти можно записать время дозирования, время компенсации и интервал компенсации. Параметры цифрового дозатора AUTOMATIC-7 приведены в табл. 4.

ДОЗАТОРЫ ДЛЯ РАБОТЫ С ДОЗИРУЮЩИМИ КЛАПАНАМИ

TAD-200V

Цифровой дозатор TAD-200V (рис. 6) специально разработан для работы с дозирующими клапанами. Внешне, по габаритам и характеристикам



Рисунок 6 Цифровой дозатор TAD-200V

(табл. 5), он идентичен цифровому дозатору TAD-200S с одним лишь исключением — вместо регулятора вакуумной отсечки у него установлен дополнительный выход рабочего давления. Этот второй выход предназначен для закрытия клапана с более высокой точностью. В большинстве случаев этот выход может не задействоваться, так как каждый клапан после окончания дозирования закрывается с помощью собственной встроенной пружины. И лишь в отдельных случаях этот выход дозатора используется для обеспечения высокой точности и повторяемости дозирования, что будет рассмотрено далее.

TAD-400SR

Цифровой дозатор TAD-400SR (рис. 7) предназначен для работы с аэрозольными (распылительными) клапанами (рис. 8). В этой модели также установлен дополнительный выход рабочего давления. В отличие от дозатора TAD-200V, в модели TAD-400SR этот дополнительный выход задействован всегда, так как выполняет функцию распыления рабочего материала в корпусе клапана. Принцип работы дозатора TAD-400SR показан на рис. 9.



Рисунок 7 Цифровой дозатор TAD-400SR для работы с аэрозольными (распылительными) клапанами

Таблица 4. Параметры цифрового дозатора с автокомпенсацией AUTOMATIC-7

Параметры	Значения
Дозирующее давление, кгс/см ²	0–10
Время дозирования, с	0.01–99.99
Интервал дозирования, с	0.01–5.99
Время компенсации, min, с	0.001
Интервал компенсации, max, доза	500
Глубина вакуума, мм рт. ст.	0 ÷ –350
Потребляемая мощность, Вт	32
Напряжение питания	220 В/50 Гц
Габариты (Ш × В × Г), мм	232 × 81 × 186
Вес, кг	2.7

Таблица 5. Параметры цифровых дозаторов TAD-200V и TAD-5000V

Модель	TAD-200V	TAD-5000V
Дозирующее давление, кгс/см ²	0–10	
Время дозирования, с	0.01–99.99	
Интервал дозирования, с	0.01–5.99	
Потребляемая мощность, Вт	32	160
Напряжение питания	220 В/50 Гц	
Габариты (Ш × В × Г), мм	232 × 81 × 186	600 × 205 × 302
Вес, кг	2.7	13.5



Рисунок 8 Аэрозольный клапан в рабочем режиме

Таблица 6. Параметры цифрового дозатора TAD-400SR

Параметры	TAD-400SR
Дозирующее давление, кгс/см ²	0–10
Время дозирования, с	0.01–99.99
Интервал дозирования, с	0.01–5.99
Количество ячеек памяти, шт.	10
Потребляемая мощность, Вт	32
Напряжение питания	220 В 50 Гц
Габариты (Ш × В × Г), мм	232 × 81 × 186
Вес, кг	2.7

Давление воздуха основного выхода рабочего воздуха открывает и закрывает клапан, подавая или прекращая подачу рабочего материала в камеру распыления (линия синего цвета на рис. 9). Распыляющий воздух со второго выхода дозатора осуществляет распыление материала (зеленая линия на рис. 9), причем распыляющий воздух начинает подаваться в клапан раньше, чем открывающее клапан давление прилагается к клапану. Это сделано для того, чтобы подаваемый в клапан материал начинал распыляться мгновенно, без образования крупных капель или частиц материала на заготовке, а также для предотвращения разбрызгивания материала. Прекращение подачи распыляющего воздуха осуществляется после завершения подачи рабочего материала (закрытия клапана), что позволяет гарантированно очистить

клапан от остатков рабочего материала. Время задержки на включение и отключение подачи распыляющего воздуха устанавливается на панели управления дозатора и зависит от вязкости рабочего материала. Характеристики цифрового дозатора TAD-400SR приведены в табл. 6.

МНОГОКАНАЛЬНЫЕ ДОЗАТОРЫ

TAD-2000S

Цифровой 2-канальный дозатор TAD-2000S (рис. 10) представляет собой 2 интегрированных в один корпус и раздельно управляемых дозаторов TAD-200S. Эта модель разработана для применения с использованием дозирующих роботов, а также для случаев, когда требуется организовать производство на малой площади. Параметры цифрового 2-канального дозатора TAD-2000S представлены в табл. 2.

TAD-5000S/TAD-5000V

Цифровой 5-канальный дозатор TAD-5000S (рис. 11) представляет собой 5 интегрированных в один корпус и раздельно управляемых дозаторов TAD-200S, а цифровой 5-канальный дозатор TAD-5000V (рис. 12) — 5 интегрированных в один корпус и раздельно управляемых дозаторов TAD-200V. Оба дозатора применяются при автоматизированном дозировании с использованием координатных роботов или при организации производства на минимальной площади. Параметры для TAD-5000S представлены в табл. 2, для TAD-5000V — в табл. 5.

ВНИМАНИЕ! Для работы всех вышеописанных дозаторов требуется внешний источник чистого воздуха!



Рисунок 10 Цифровой 2-канальный дозатор TAD-2000S



Рисунок 11 Цифровой 5-канальный дозатор TAD-5000S



Рисунок 12 Цифровой 5-канальный дозатор TAD-5000V

ПЕРИСТАЛЬТИЧЕСКИЕ ДОЗАТОРЫ

BX-2

Цифровой перистальтический дозатор BX-2 (рис. 13) на базе шланговых насосов передает жидкости малой вязкости за счет давления нагнетания, создаваемого вращающимся ротором в шланге, переносящем материал (см. рис. 14). Обычно эти насосы используются с жидкостями, которые являются опасными или сложными в работе и для них рекомендуется ограничить вероятность контакта оператора с жидкостью. В шланговых насосах не используется воздух. Модель BX-2 предоставляет отличные возможности дозировки (без применения сжатого воздуха) таких материалов, как цианоакрилаты, растворители, щелочи, кислоты, красители.

Управление дозатором осуществляется при помощи ручного переключателя MN-7, в котором при помощи специальной втулки крепится дозирующая трубка. На переднюю панель прибора вынесены все необходимые элементы управления: три аналоговых регулятора скорости вращения ротора (скорость подачи или дозирования материала),

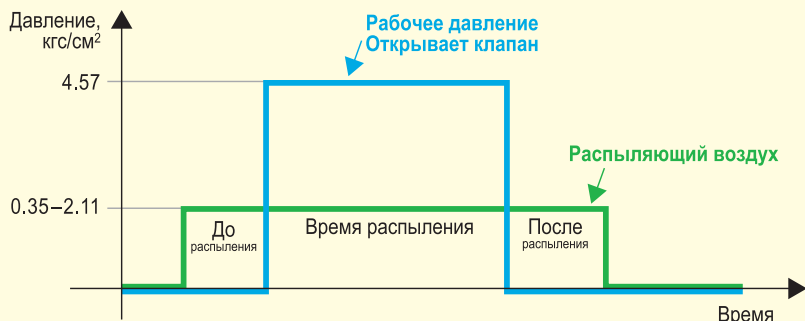


Рисунок 9 Принцип работы цифрового дозатора TAD-400SR



Рисунок 13 Цифровой перистальтический дозатор BX-2

глубины вакуума и интервала дозирования. Вакуум в данном дозаторе носит символическое название, так как реально он не создается, а удаление материала из трубки при окончании дозирования осуществляется обратным ходом ротора. Режимы работы дозатора — ручной и временной. Их принцип работы идентичен принципу работы режимов цифрового дозатора TAD-200S. На переднюю панель дозатора BX-2 вынесена клавиша управления направлением вращения ротора — по часовой и против часовой стрелки. Вращение ротора против часовой стрелки является основным рабочим режимом дозатора, а вращение по часовой стрелке обычно применяют для возврата материала в исходную емкость в конце рабочей смены. Необходимо отметить, что для различных диаметров рабочих (дозирующих) шлангов применяются роторы различного диаметра (табл. 7). Параметры цифрового перистальтического дозатора BX-2 приведены в табл. 8.

Таблица 8. Параметры цифрового перистальтического дозатора BX-2

Параметры		Значения
Время дозирования, с		0.01–99.99
Скорость вращения ротора, об/мин		0–120
Скорость потока, мл/мин	тефлоновый шланг	0.01–6
	силиконовый шланг	0.1–20
Вязкость материала, спз		≤ 3000
Давление дозирования, кг/см ²		0.15
Напряжение питания		220 В/50 Гц
Габариты (Ш × В × Г), мм		190 × 165 × 81
Вес, кг		3.5

Таблица 9. Параметры аналогового перистальтического дозатора BRP-3

Параметры		Значения
Время дозирования, с		0.01–3.99
Скорость вращения ротора, об/мин		0–120
Скорость потока, мл/мин	тефлоновый шланг	0.01–6
	силиконовый шланг	0.1–20
Вязкость материала, спз		≤ 3000
Давление дозирования, кг/см ²		0.15
Напряжение питания		220 В/50 Гц
Габариты (Ш × В × Г), мм		83 × 126 × 137
Вес, кг		2.0

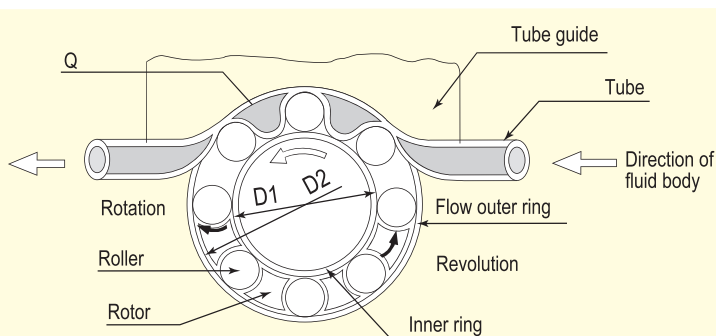


Рисунок 14 Принцип работы перистальтических дозаторов

Таблица 7. Типы роторов применяемых с дозатором BX-2

Тип ротора	Материал рабочего (дозирующего) шланга	Габариты шланга D _{ВНУТР} × D _{ВНЕШ}
M	Тефлон	0.3 × 0.8
S	Тефлон	0.5 × 1.0
		0.6 × 1.1
		0.7 × 1.2
T	Тефлон	0.9 × 1.5 + 3.8 × 4.4
G	Силикон	0.5 × 2.5 + 8.0 × 10.4

BRP-3

Аналоговый перистальтический дозатор BRP-3 (рис. 15) является более компактной и бюджетной версией дозатора BX-2. Применяется для тех же целей, что и BX-2, но используется в случаях, когда не требуется высокая точность дозирования материала. Он также применяется с дозирующими роботами. На передней панели дозатора BRP-3 установлены аналоговые регуляторы скорости вращения ротора и времени дозирования,



Рисунок 15 Аналоговый перистальтический дозатор BRP-3

переключатель направления вращения ротора, а также переключатель режимов работы — временной/выкл./ручной. Режимы работы BRP-3 аналогичны режимам работы AUTOMATIC-3. Основные параметры аналогового дозатора BRP-3 приведены в табл. 9. **Дополнительную информацию Вы можете получить, обратившись к официальному представителю компании BAN SEOK PRECISION IND., CO., LTD —**

Вы можете получить, ОБР. к ОФИЦИАЛЬНОМУ ПРЕДСТАВИТЕЛЮ

С уважением, Александр
ООО "Аллюр"
Санкт-Петербург,
метро Елизаровская
тел. 716-90-19
факс (812)412-53-16
www.aly.ru