



ВАКУУМНАЯ ТРАНСПОРТИРОВКА 5.0

*Упрощение транспортировки
сыпучих материалов*



Каталог

Академия вакуумных технологий

Piab	5
Основы от ABT Piab	5
Стандартная вакуумная конвейерная система	6
Транспортировка веществ	6
Пневматическая конвейерная система	10
Составляющие вакуумной транспортировки	11
Устройство системы	13
Иллюстрации примеров применения	16
Вакуумные насосы	20
Таблицы	22
Стандартные	26

Вакуумные конвейеры для сыпучих веществ и порошков

Промышленные – piFLOW®i	34
Пищевые – piFLOW®f	36
Класс Premium – piFLOW®p	38
piFLOW® – Коды конвейеров	40

Аксессуары

Запчасти	48
----------	----

Выбор размеров труб и фильтров –

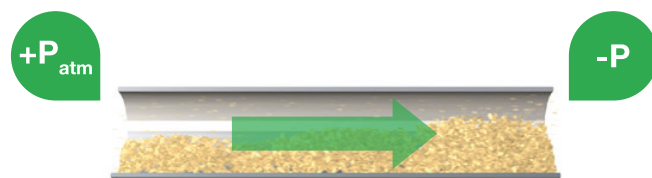
piFLOW®p	49
Легенда для – piFLOW®p	50
Легенда для – piFLOW®i/f	52
Выбор размеров труб и фильтров – piFLOW®i/f	53
Гарантия	54

Академия вакуумных технологий Piab

1. Основы от АВТ Piab

В сегодняшней промышленности всё большее распространение получают индивидуальные решения, легко доступные для заказа. Время разработки и изготовления также сокращаются. Изменения становятся все более быстрыми и менее предсказуемыми. Конкуренция и стремление к переменам сталкиваются с непрерывными изменениями в мире. Образование, оттачивающее навыки и расширяющее видение работы, позволяет вашим сотрудникам и компании в целом работать с более сложными задачами, одновременно отвечая возросшим требованиям. Все это поможет вам в разработке новых рабочих процессов, которые дадут преимущество в деятельности на новых рынках.

1.1 Принцип вакуумной транспортировки

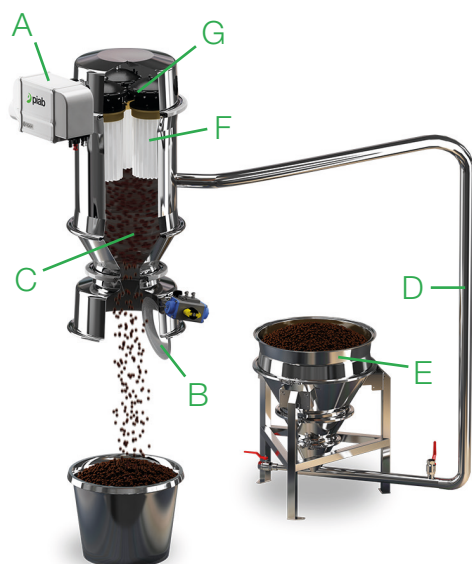


В сфере вакуумной транспортировки продуктов мы говорим, что вакуумные конвейеры «всасывают» переносимое вещество. На самом деле происходит следующее: из всасывающей трубы откачивается воздух, и атмосферное давление вталкивает продукт в трубопровод. Именно атмосферное давление косвенно влияет на этот процесс. Поток воздуха, сформированный при выравнивании давления, втягивает твердые частицы продукта в трубопровод.

Все вакуумные конвейеры работают по одному принципу. Вещество транспортируется из точки всасывания по трубопроводу в контейнер, где происходит разделение воздуха и вещества.

Фильтр очищает воздух перед его поступлением в насос, а блок управления контролирует последовательность операций.

2. Стандартная вакуумная конвейерная система



Разряжение генерируется вакуумным насосом (А). Пользователь может легко настроить его автоматическое управление. Ввиду малого числа подвижных элементов насос практически не нуждается в обслуживании.

1. Нижний клапан (В) закрывается, и в контейнере (С) и трубопроводе (D) создается разряжение.
2. Из точки загрузки (Е) продукт попадает в трубопровод, а затем в приемный контейнер.
3. Фильтр (F) предотвращает попадание пыли и тонких частиц в насос и их попадание в окружающую среду.
4. Во время всасывания очищающее устройство фильтра (G) заполняется сжатым воздухом.
5. При заполнении контейнера вакуумный насос прекращает работу. Нижний кла-

пан открывается, и продукт высыпается из контейнера. В это же время сжатый воздух выходит из очищающего устройства устройства и производится очистка фильтра.

6. Перезапуск насоса ведет к повтору цикла. Время всасывания и выгрузки контролируется пневматической или электронной системой управления.

3. Транспортировка продуктов

3.1 Движение продукта

Движение продукта определяют такие факторы, как:

- Диаметр трубопровода конвейера
- Вакуумный поток
- Расстояние транспортировки
- Характеристики продукта

Плотная фаза означает, что вещество транспортируется в трубопроводе отдельными партиями. Некоторые продукты можно транспортировать в плотной фазе.

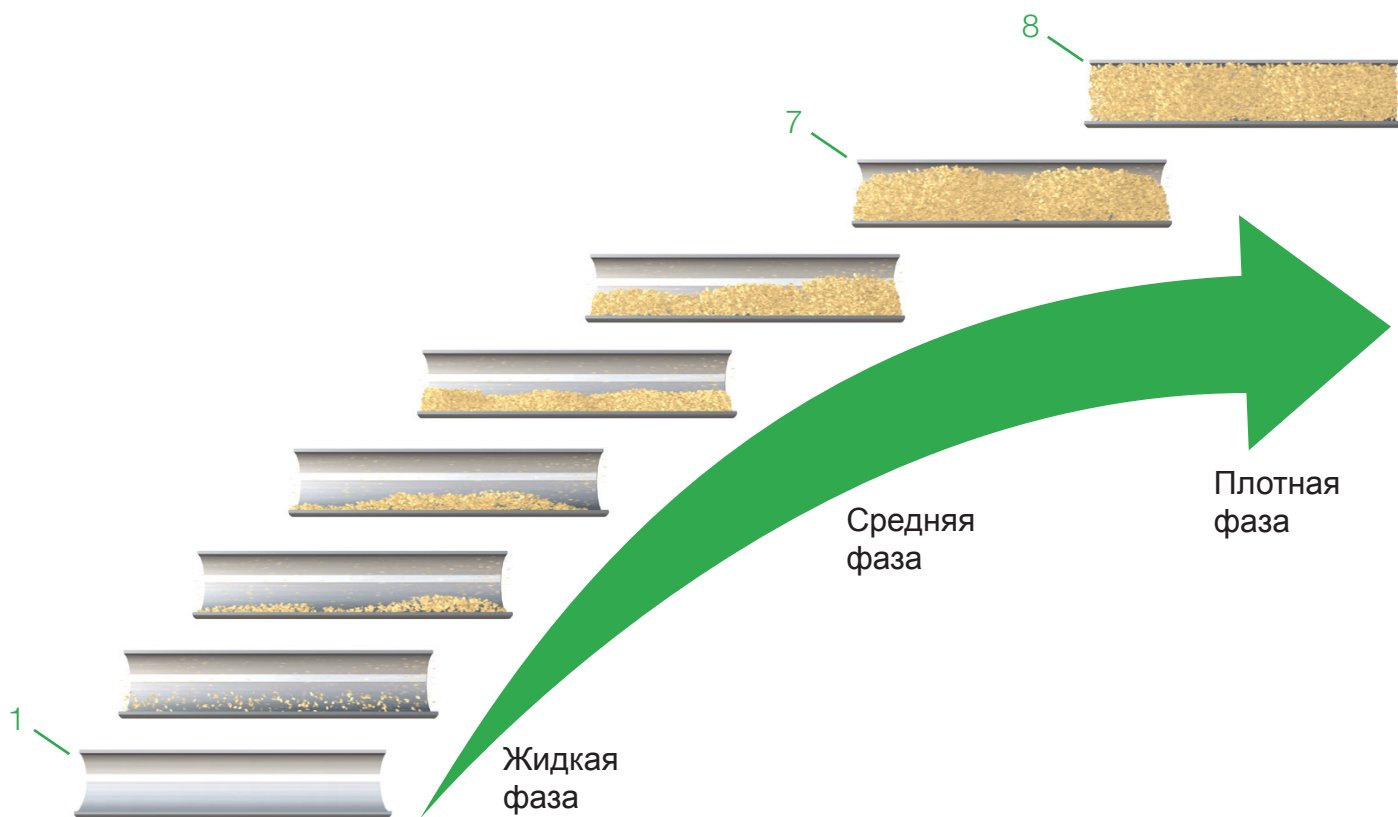
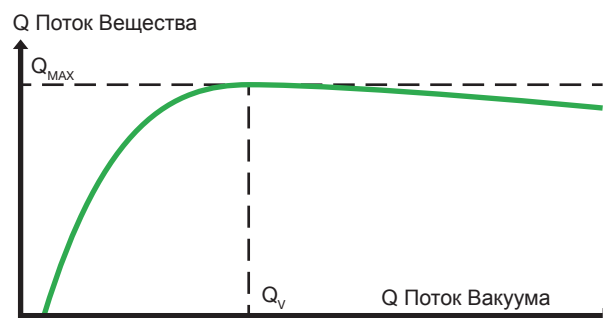
Другой фазой является «разбавленная», ее скорость транспортировки обычно >10 м/с.

Приведенная ниже формула показывает фазы транспортировки с разной плотностью – от крайне разбавленной (1) до крайне плотной (7) и блокирующей трубопровод (8).

$$* \text{ Плотность фазы} = \frac{\text{Поток вещества (кг/ч)}}{\text{Поток вакуума (кг/ч)}}$$

Дело в том, что в плотной фазе вещество транспортируется в виде «пробок» и требует 30-65% вакуума. В разбавленной фазе необходимый уровень вакуума – 10-30%.

При выборе размера конвейера важно учитывать оптимальную фазу для конкретного материала. Общим заблуждением является ожидания высокой скорости потока вещества при мощном потоке вакуума. Соотношение между вакуумом и веществом показано на таблице. Диаграмма показываем, что макс. поток вещества $Q_{\max}$ равна потоку вакуума Q_v . При увеличении потока вакуума скорость движения вещества снижается.



3.2 Классификация продуктов

При выборе размера конвейера важно учесть сыпучесть продукта.

Так, нужно учитывать следующие факторы:

- Сыпучесть/угол откоса
- Насыпная плотность
- Коэффициент абразивности
- Частица
 - размер
 - распределение
 - форма
 - плотность
 - жесткость
- Чувствительность к влаге (гидрофильность)
- Взрывоопасность
- Вредность / ядовитость

3.2.1 Сыпучесть

Сыпучесть – одно из важнейших качеств для транспортировки. Одним из способов приблизительного определения сыпучести является нахождение угла ссыпания путем высыпания его с определенной высоты и замера угла.

Малый угол ссыпания свидетельствует о хорошей сыпучести, большой – о плохой. Другими факторами, определяющими сыпучесть, являются: размер и форма частиц вещества, степень накопления статическо-

го напряжения и степень чувствительности к влаге.

Пластиковые гранулы, как правило, отличаются хорошей сыпучестью, в то время как у кукурузной муки этот показатель очень плохой, что дополняется еще и высокой чувствительностью к влаге.



Продукт с плохой сыпучестью нередко переходит в псевдооживленное состояние. Чтобы сыпучесть работала, вещество должно состоять из достаточно мелких частиц, которые можно переносить оживающим воздухом. Если вещество состоит из крупных частиц, эффективность сыпучести снизится.

3.2.2 Насыпная плотность

Термин относится к соотношению вес/объем вещества, или, проще говоря, сколько весит один литр вещества. Поскольку литр порошка содержит и вещество, и воздух, объемная плотность вещества будет меняться в зависимости от плотности упаковки. Другими словами, одно и то же вещество будет иметь различную объемную плотность, если вы взвесите лабораторный стакан с веществом, а затем литр плотно упакованного вещества. Таким образом, важно измерять насыпную плотность в условиях, максимально близких к условиям транспортировки.

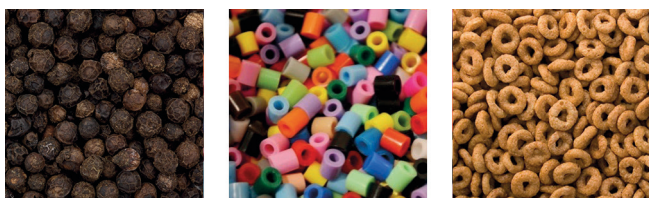


3.2.3 Частицы

Вес, размер, распределение, форма и жесткость частицы определяют способность потока вещества и, таким образом, характеристики транспортировки.

Вес (плотность и размер) отдельной частицы определяет требуемый для транспортировки поток вакуума.

Термин «распределение частиц» подразумевает количество разноразмерных частиц, от малых до крупных, составляющих вещество.



3.2.4 Чувствительность к влаге

Различные вещества имеют разное влагопоглощение. При тестировании вещества необходимы условия, максимально близкие к реальным условиям транспортировки. Вещество, чувствительное к влаге, может формировать комья, забивающие трубопровод и засоряющие фильтр.



3.2.5 Взрывоопасность

Транспортировка тонкоизмельченных веществ может привести к риску взрыва пыли. Взрыв может случиться при смешении отдельных частиц с воздухом в определенной пропорции и при наличии источника воспламенения. Быстрое расширение вещества и рост давления неизменно сопутствуют взрыву пыли. Взрыв во время транспортировки, как правило, случается из-за искры.

В вакуумном конвейере, соотношение воздуха и вещества (фаза плотности) изменчива, и полностью избежать риска опасного смешения невозможно. Однако можно снизить риск возгорания, исключив возможность возникновения статического электричества и, тем самым, искры. Такого результата можно достичь, подключив различные элементы конвейера к одной точке эквипотенциального заземления.

Многие из широко распространенных веществ способны привести к взрыву пыли. Ниже дан краткий и неполный список таких веществ.

- Алюминий
- Ацетилсалициловая кислота
- Углеродные вещества
- Кофе
- Луб
- Хлопок
- Мука
- Зерновые
- Железо (чугун)
- Нейлон
- Сахар
- Чай

4. Пневматическая конвейерная система

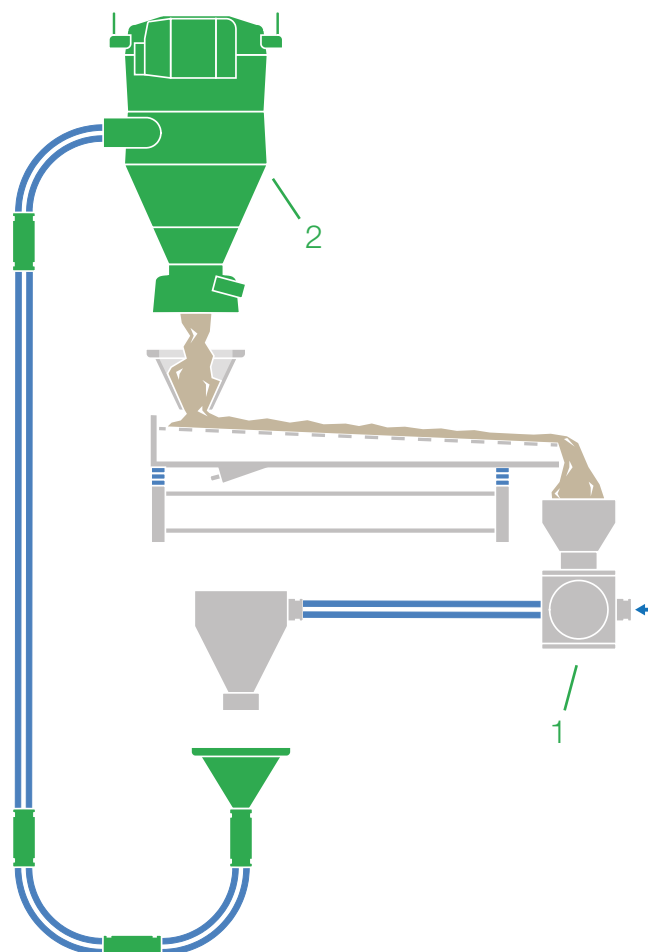
4.1 Общие сведения

С вертикальной точки зрения пневматическая транспортировка основана на переносе твердых частиц с помощью газа – обычно воздуха. Средства пневматической транспортировки возможна транспортировка твердых частиц разного размера из пункта 1 в пункт 2 – например, из места хранения в обрабатывающее оборудование

4.2 Пневматические конвейерные системы делятся на две категории:

1. Нагнетательные системы, где вещество «продувается» через трубопровод конвейера сжатым воздухом.

Всасывающие системы, где вещество «всасывается» в трубопровод конвейера.



5. Составляющие вакуумной системы

Вакуумная конвейерная система состоит из множества элементов. Составляющими системы являются: точка всасывания, трубопровод, контейнер, фильтр, вакуумный насос и управляющее оборудование. Сюда также могут входить: флюидизация, клапаны трубопровода, разгрузатель упаковок, взвешивающее оборудование и т.д.

5.1 Точка загрузки

Для автоматических и полуавтоматических систем можно использовать точку загрузки или всевозможные переходники. Точка загрузки - это переходник, смешивающий продукт с воздухом. В случае необходимости он может поставляться с флюидизацией.



Точка загрузки может также состоять из подающего сопла, подающий дополнительный воздух в систему.



Переходник с настраиваемым впуском для воздуха и вещества можно установить, например, на зерновой элеватор.



5.2 Трубопровод конвейера

Одним из множества преимуществ пневматической конвейерной системы является простота монтажа. Трение в трубах и шлангах может сильно снижать скорость потока вещества. Для длительного использования следует отдавать предпочтение жестким трубам. Правильный выбор труб ускорит поток вещества, что позволит снизить интенсивность работы насосы и, как следствие, расходы на производство.

5.3 Корпус конвейера

Приемный контейнер – это сосуд или емкость, размещенная под конвейером и подключенная к циклу всасывания, в течение которого происходит набор вещества для транспортировки. На днище контейнера есть разгрузочное устройство, открывающееся по завершению цикла. Вещество покидает контейнер, и створка закрывается для следующего цикла.

При необходимости разгрузочное устройство может оснащаться флюидизацией для лучшей разгрузки.

5.4 Фильтр



Фильтр отделяет транспортируемое вещество от воздуха. Если определенные частицы идут вместе с воздухом, они отфильтровываются, и в систему вернется чистый воздух. Все фильтры оснащаются встряхивающим устройством.

5.5 Вакуумный насос

Вакуумный насос – это сердце системы, понижающее давление и обеспечивающее всасывание вещества в трубопровод.

Использование вакуумного насоса дает полноценную защиту от взрыва пыли. Такие насосы также практически не нуждаются в обслуживании, отличаются низким уровнем шума и не нагреваются. Управлять таким насосом очень легко – он быстро реагирует на новые настройки. Регулировать работу насоса можно подачей сжатого воздуха, что означает, что насос работает только в течение периода всасывания, а в остальное время пребывает в неактивном состоянии.

5.6 Системы управления

Поскольку вакуумный конвейер работает промежутками, ему необходима система управления, регулирующее время работы и простоя, разгрузку, флюидизацию и т.д.



1. Насос
2. Фильтр
3. Соединительное устройство
4. Нижний клапан
5. Блок управления (не изображен)
6. Нейлоновые трубки, комплект (не изображены)

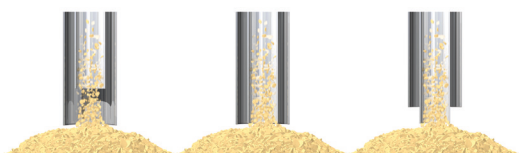
6. Устройство системы

Как упоминалось прежде, на работу вакуумной системы влияет множество параметров. Разумеется, устройство (конструкция) системы тоже очень важно. Однако, учитывая разнообразие вакуумных систем, сложно предоставить прямые инструкции. Конечно, есть какие-то общие принципы, которые подробнее описаны ниже.

6.1 Общие сведения

Общие правила, о которых следует помнить при создании вакуумной системы:

- Малое расстояние транспортировки снижает затраты на систему и издержки производства.
- Чем меньше изгибов труб, тем ниже затраты на систему и издержки производства.
- Избегайте монтажа и использования конвейерной системы на наклонной поверхности.
- Используйте жесткие трубы везде, где возможно.



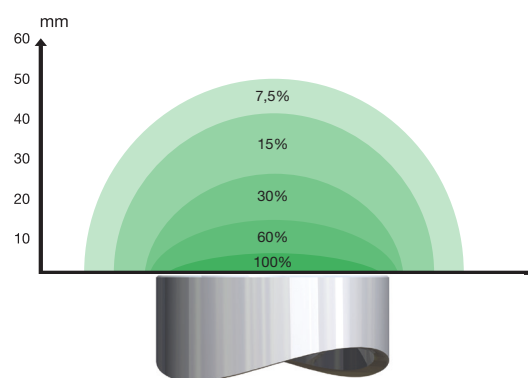
6.2 Конструкция точки всасывания

Для транспортировки большинства продуктов необходим дополнительный воздух, для этого нужна качественная точка всасывания. Важно размещать груз вблизи

впуска трубопровода, поскольку всасывающая способность снижается при увеличении расстояния.

Когда пункт всасывания создается в виде точки загрузки, системе нужно 2 клапана – на воздух и на продукт. Клапаны можно регулировать для достижения нужной пропорции воздуха и продукта. Другим способом подачи воздуха, особенно для трудных продуктов, является воронка с флюидизацией.

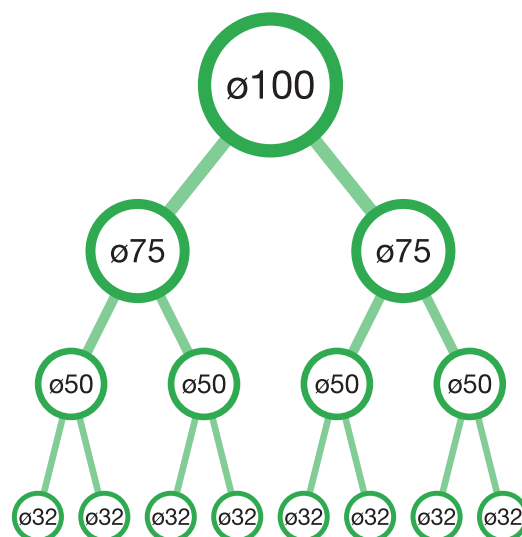
При использовании вакуумного сопла самым простым способом подачи дополнительного воздуха является применение подающего сопла с двойным корпусом, где входной воздух регулируется клапаном на рукояти. Внутреннюю трубку также можно регулировать по вертикали и горизонтали относительно внешней.



6.3 Размеры труб

Диаметр трубы имеет колоссальное значение для конвейерной системы. Чем больше диаметр, тем больше производительность системы и выше скорость ее работы. На практике это означает, что если Вы хотите нарастить производительность, вам обычно приходится менять всю систему – и насос, и контейнеры, и диаметр трубы.

Однако в определенных случаях увеличение производительности можно достичь и меньшими трубами с прежним насосом. Все дело в том, что можно транспортировать материал в другой фазе плотности. Соотношение разных диаметров трубы показано на рисунке рядом. Например, труба диаметром 75 мм равна двум трубам диаметром 50 мм.

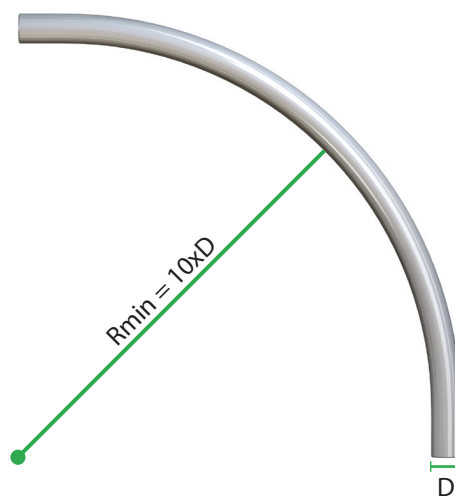


Скорость транспортировки вещества прямо связана со скоростью воздуха в трубопроводе.

Чем меньше расстояние до конвейера, тем выше скорость воздуха и транспортировки продукта. Так, в некоторых случаях расширяющиеся трубы необходимы для снижения скорости продукта, чтобы он не распадалось на мелкие частицы при транспортировке.

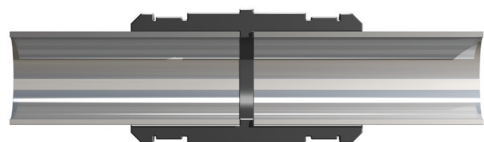
6.4 Изгибы трубы (колена)

Большой радиус изгиба позволяет избежать излишнего износа и сопротивления трубы. На изгибах часто используются шланги, поскольку при сильном износе их можно дешево заменить.



6.5 Соединения труб

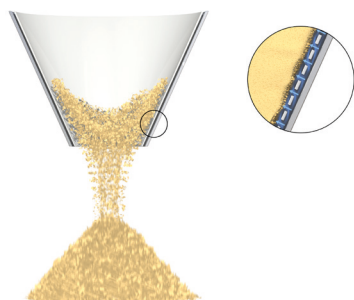
Соединения труб необходимо планировать так, чтобы в них не скапливалось вещество. Стоит помнить об округлых краях и качественном уплотнении.



6.6 Флюидизация

В случаях, когда материал транспортируется при слабом потоке, можно использовать флюидизацию, как при подаче вещества, так и при его выгрузке из конвейерной системы.

Флюидизация означает, что сжатый воздух проходит сквозь пористый материал вкладыша, что позволяет более качественно распределить его. Это приводит к созданию подушки или пленки, снижающей трение между продуктом и корпусом. Более того, воздух смешивается с веществом так, что трение снижается даже между частицами вещества, и они «текут, как вода». Флюидизация, однако, доступна не для всех разновидностей материалов.



6.7 Взвешивание

Проверка или взвешивание транспортированного материала основывается на трех основных принципах. Точка подачи измеряет вес вещества, поданного в конвейер. В контейнере конвейера можно измерить вес вещества, достигшего конвейера, а в приемном контейнере – вес выгруженного вещества. Последний вариант, как правило, обеспечивает наилучшую точность. Степень точности в разных системах достигается по-разному, в зависимости от свойств транспортируемого вещества и конструкции системы. При необходимости измерения веса вещества оптимальным решением будет помещение измерительного устройства между контейнером конвейера и приемным контейнером. Сегодня на рынке представлено великое множество таких устройств для каждого типа вещества.

6.8 Транспортировка

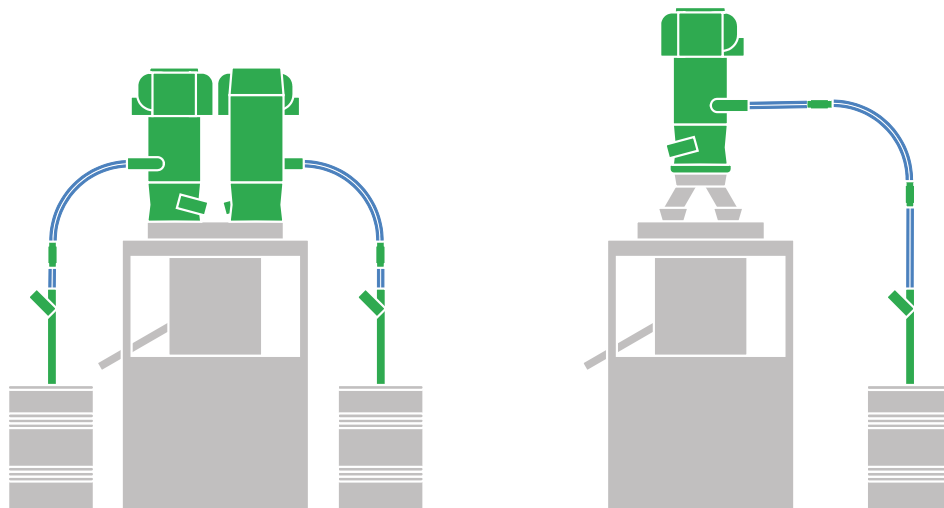
Очень просто подключить вакуумный конвейер к точкам загрузки (подачи) и, таким образом, транспортировать материалы в один и тот же контейнер. Только следует транспортировать один тип вещества за один раз. Если же есть необходимость одновременной транспортировки нескольких типов веществ, систему можно оснастить датчиками нагрузки для взвешивания.

7. Иллюстрации способов применения

7.1 Фармацевтическая промышленность

Подача в таблеточный пресс:

Используется piFLOW®p.

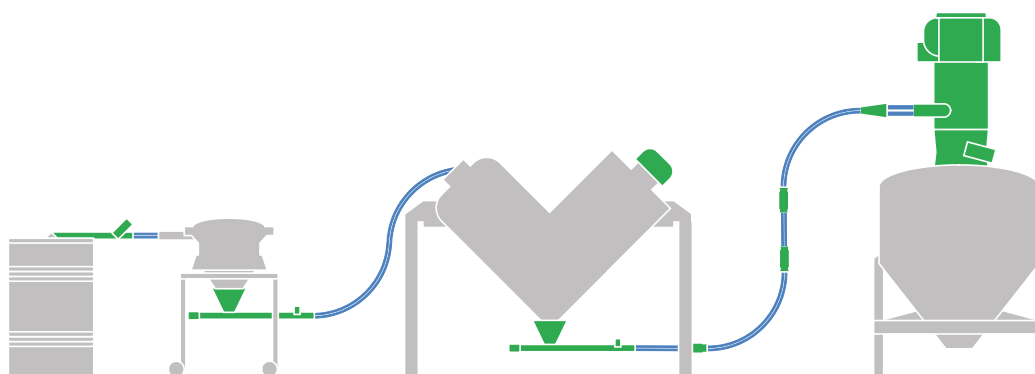


А. Два конвейера подают вещество в таблеточный пресс.

В. Высокоскоростная транспортировка порошка в таблеточный пресс с помощью одного конвейера. Разделение подачи на два желоба.

V-смеситель:

Используется piFLOW®p.

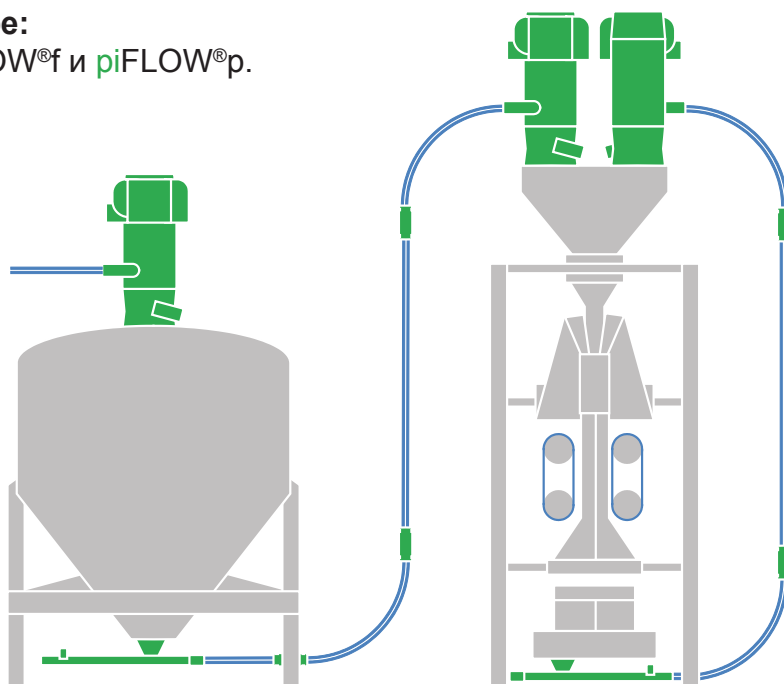


Прямая загрузка в V-смеситель из сортировочной машины. Разгрузка с помощью второго конвейера.

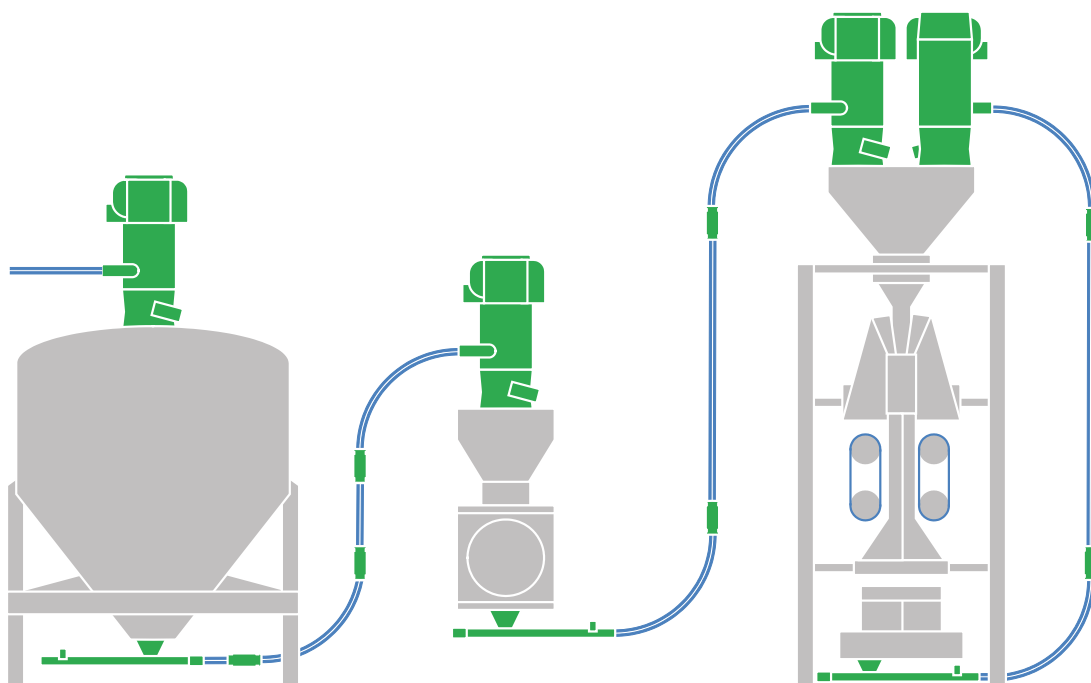
7.2 Пищевая промышленность

Производство кофе:

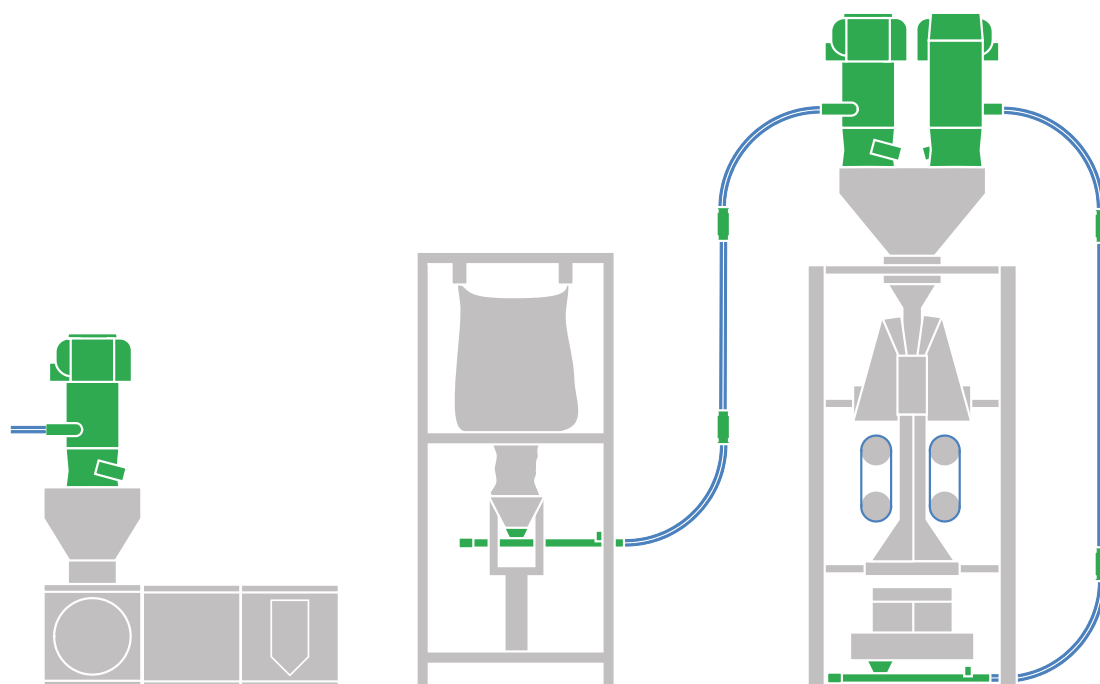
Используются piFLOW®f и piFLOW®p.



После жарки бобы попадают в желоб с жареными, стабилизированными и высушенными бобами. Транспортировка до дозирующей машины, затем – до упаковочной машины и до упаковки. Возврат в упаковочную машину.



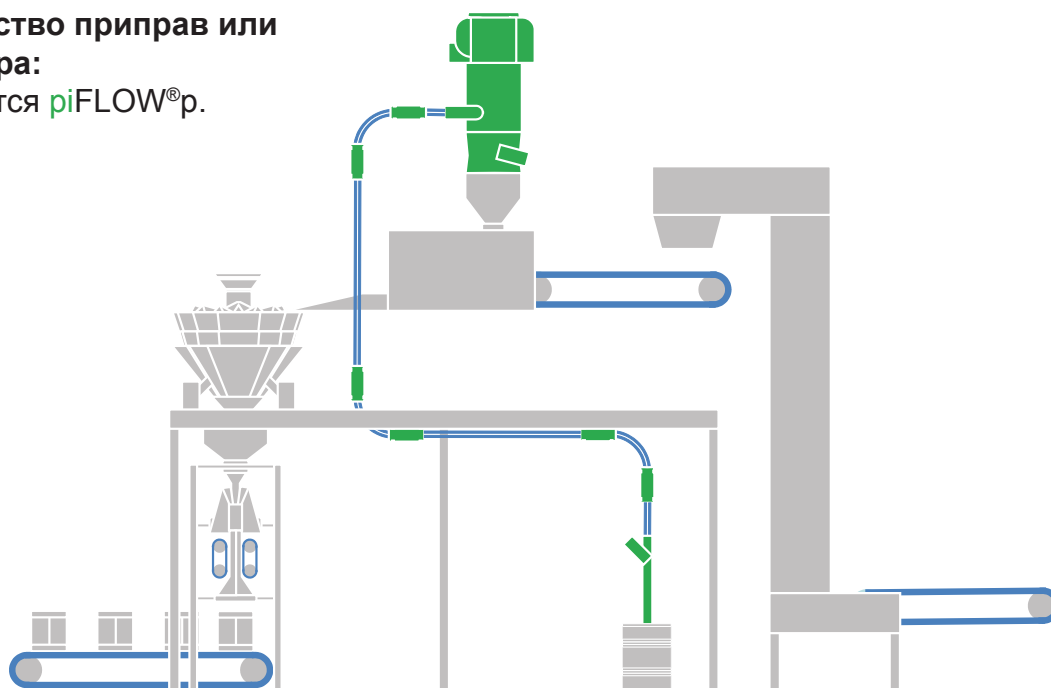
После жарки бобы попадают в желоб с жареными, стабилизированными и высушенными бобами. Транспортировка до мельницы, затем – до упаковочной машины и до упаковки. Возврат в упаковочную машину.



Быстрорастворимый кофе в больших мешках/контейнерах с кофе и добавки.
Транспортировка до дозирующей машины, затем – до упаковочной машины и до упаковки.
Возврат в упаковочную машину.

Производство приправ или соли/сахара:

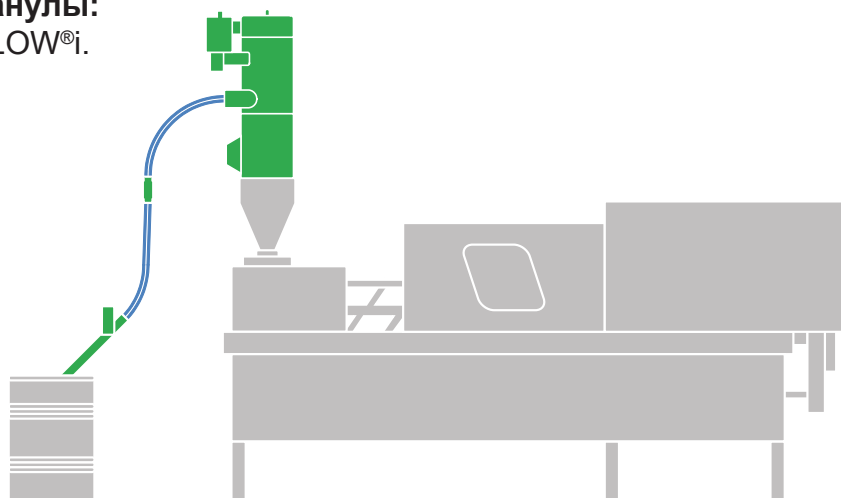
Используется piFLOW®.



Транспортировка приправы/соли/сахара в аппретировочную машину с помощью конвейера piFLOW®. Транспортировка в упаковочную машину и затем попадание на транспортную ленту.

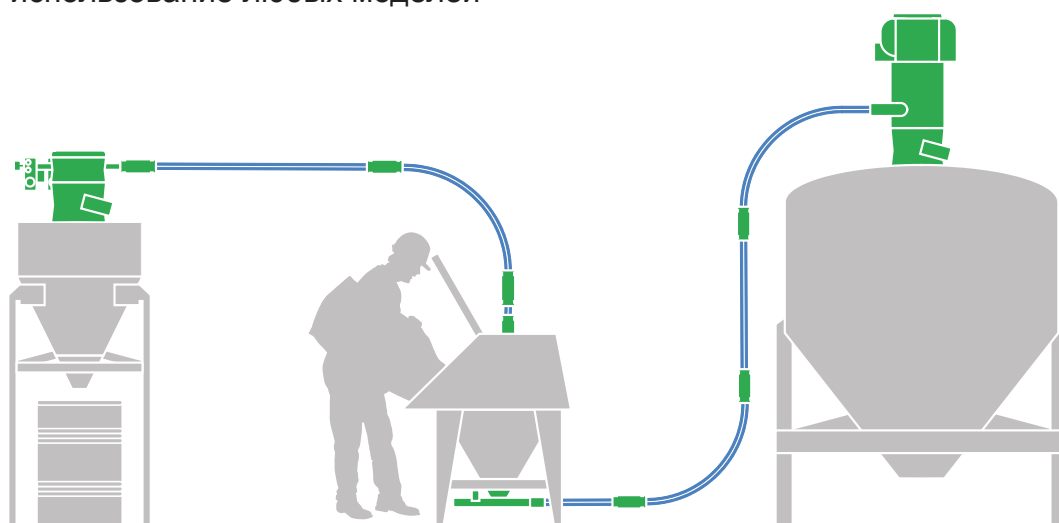
7.3 Промышленные системы

Пластиковые гранулы:
Используется piFLOW®i.



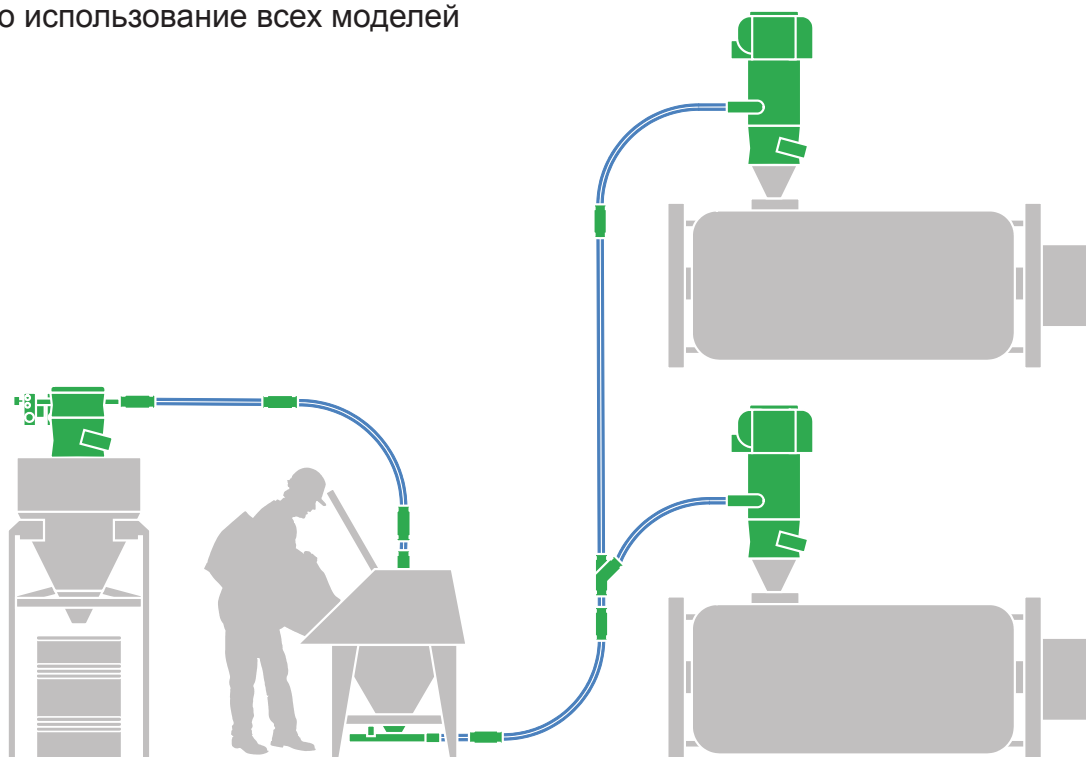
7.4 Системы общего назначения

Допустимо использование любых моделей
piFLOW®.



Разгрузочная станция с приемным желобом и пылеотделением.

Допустимо использование всех моделей piFLOW®.



Разгрузочная станция с раздельной подачей в две смесительные машины и пылеотделением.

8. Вакуумные насосы

8.1 Пневматические эжекторные насосы

Все эжекторные насосы работают на сжатом газе – как правило, на воздухе. Сжатый воздух попадает в насос и расширяется в одном или нескольких соплах. При расширении давление тепло преобразуются в энергию движения.

Скорость сжатого воздуха резко возрастает, а давление и температура снижаются, привлекая новый воздух и создавая вакуум всасывающей стороне. Некоторые эжекторные насосы также могут использоваться для продувки воздухом. Компания Piab использует в своих эжекторах запатентованную технологию COAX®.

COAX® - это трехступенчатый эжектор и

наиболее энергоэффективное эжекторное решение, доступное сегодня.

К его преимуществам можно отнести высокую эффективность, низкое энергопотребление и возможность работать при низком давлении подачи. Такие эжекторы очень легки в очистке и последующем обновлении и усилении при необходимости наращивания мощности.

8.2 Механические насосы

Главный принцип работы всех механических насосов заключается в транспортировке определенного объема воздуха со стороны всасывания (она же – сторон вакуума) на сторону выхлопа. Механические насосы, как правило, оснащаются электрическим мотором, являющимся источником питания насоса.

9. 9. Таблицы

Сегодня существует очень много обозначений и устройств и для давления, и для потока. Очень важно привести все это в некую общую и понятную все систему.

9.1 Давление

$P=F/A$ (Сила/Площадь).

Единица СИ (Международная система единиц): Паскаль (Па). 1 Па = 1 N/м². Общепринятые кратные единицы: МПа и кПа.

Па (N/м ²)	бар	кгс/см ²	торр	psi (футн/дюйм ²)
1	0.00001	10.1972x10 ⁻⁶	7.50062x10 ⁻³	0.145038x10 ⁻³
100 000	1	1.01972	750.062	14.5038
98 066.5	0.980665	1	735.559	14.2233
133.322	1.33322x10 ⁻³	1.35951x10 ⁻³	1	19.3368x10 ⁻³
6 894.76	68.9476x10 ⁻³	0.145038x10 ⁻³	51.7149	1

1 торр = 1 мм рт. ст. при 0° C,
1 мм водяного столба = 9.81 Па.

9.2 Давление выше атмосферного

кПа	бар	psi	кгс/см ²
1013	10.13	146.9	10.3
1000	10	145	10.2
900	9	130.5	9.2
800	8	116	8.2
700	7	101.5	7.1
600	6	87	6.1
500	5	72.5	5.1
400	4	58	4.1
300	3	43.5	3.1
200	2	29	2
100	1	14.5	1
0	0	0	0

9.3 Давление ниже атмосферного

	кПа	мбар	торр	-кПа	-мм. Рт. Ст.	-д. Рт. Ст.	вакуум %
Уровень моря	101.3	1013	760	0	0	0	0
	90	900	675	10	75	3	10
	80	800	600	20	150	6	20
	70	700	525	30	225	9	30
	60	600	450	40	300	12	40
	50	500	375	50	375	15	50
	40	400	300	60	450	18	60
	30	300	225	70	525	21	70
	20	200	150	80	600	24	80
	10	100	75	90	675	27	90
Абсолютный вакуум	0	0	0	101.3	760	30	100

9.4 Изменение атмосферного давления в зависимости от высоты (над уровнем моря)

Вакуумметр, откалиброванный на нормальное атмосферное давление на уровне моря – 1013,25 мбар – испытывает на себе воздействие окружающего атмосферного давления в соответствии с приведенной ниже таблицей.

Барометрическое давление		Считывание с вакуумметра при 1013.25 мбар					
мм. Рт. Ст.	мбар	Соотв. выс-та над ур. моря	60 -кПа	75 -кПа	85 -кПа	90 -кПа	99 -кПа
593	790.6	2,000	37.7	52.7	62.7	67.7	76.7
671	894.6	1,000	48.1	63.1	73.1	78.1	87.1
690	919.9	778	50.7	65.7	75.7	80.7	89.7
700	933.3	655	52.0	67.0	77.0	82.0	91.0
710	946.6	545	53.3	68.3	78.3	83.3	92.3
720	959.9	467	54.7	69.7	79.7	84.7	93.7
730	973.3	275	56.0	71.0	81.0	86.0	95.0
740	986.6	200	57.3	72.3	82.3	87.3	96.3
750	999.9	111	58.7	73.7	83.7	88.7	97.7
760	1013.25	0	60.0	75.0	85.0	90.0	99.0

* При барометрическом давлении.

Вакуумметр показывает разницу давления между атмосферным давлением и абсолютным давлением. Это означает, что прибор подтверждает, что вакуум доступен на различных высотах.

9.5 Потоки

Потоки, объем на единицу времени.

Количество: Q,

$q = V / t$ (объем / время).

Единицы СИ: кубометры в секунду (м³/с).

Общепринятые кратные единицы: л/мин, л/с, м³/ч.

м³/с	м³/ч	л/мин	л/с	фут³/мин (cfm)*
1	3600	60000	1000	2118.9
0.28×10^{-3}	1	16.6667	0.2778	0.5885
16.67×10^{-6}	0.06	1	0.0167	0.035
1×10^{-3}	3.6	60	1	2.1189
0.472×10^{-3}	1.6992	28.32	0.4720	1

* 1 фут $\approx$ 0.305 м.

9.6 Объемные и газовый потоки

Единица		Уровень вакуума -кПа										
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	99
Объемный поток	л/с	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0
	м³/ч	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	0
Наружный воздух	л/с	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	Нм³/ч	36	32.4	28.8	25.2	21.6	18	14.4	10.8	7.2	3.6	0

9.7 Расход утечек

Таблица ниже демонстрирует разницу расхода утечек на разных уровнях при отверстии в 1 мм².

Уровень вакуума, -кПа	Расход утечки л/с и мм²
10	0.11
20	0.17
30	0.18
40	0.2*

* Приблизительно при от 47 –кПа до 100 –кПа расход утечек остается неизменным.

9.8 Падение давления в шланге для подачи сжатого воздуха

При установке шланга для подачи сжатого воздуха нужно подобрать такие диаметр и длину, чтобы слишком сильное падение давления было исключено. Вакуумные насосы Piab поставляются со шлангами рекомендуемых размеров – с длиной менее двух метров. Для расчета падения давления можно воспользоваться формулой, приведенной ниже.

ΔP	=	Падение давления в кПа
qv	=	Поток в м³/с
d	=	Внутренний диаметр (мм)
L	=	Длина воздушного шланга (м)
$P1$	=	Абсолютное давление пуска в кПа

$$\Delta P = \frac{1,6 \times 10^{12} \times qv^{1,85} \times L}{d^5 \times P1}$$

$$d = \left(\frac{1,6 \times 10^{12} \times qv^{1,85} \times L}{\Delta P \times P1} \right)^{0,2}$$

9.9 Вес

	ккг	г	унция	фунт
1 kg	1	1000	35.27	2.205
1 g	0.001	1	0.03527	0.002205
1 oz	0.02835	28.35	1	0.0625
1 lb	0.4536	453.6	16	1

9.10 Сила

Сила	
1 N	0.10197 kp
1 kp	9.8066 N
1 N	0.2248 lbf
1 lbf	4.4482 N

9.11 Температура

Температура таяния льда	Точка кипения воды при 101.3 кПа	Абсол. ноль
0 °C	100 °C	-273.15 °C
32 °F	212 °F	-459.67 °F
273.15 K	373.15 K	0 K

$$^{\circ}F = 1.8(^{\circ}C) + 32$$

9.12 Размер частиц и пор фильтра

Сетка	Микрон	Дюймы
4	5205	0.2030
8	2487	0.0970
10	1923	0.0750
14	1307	0.0510
18	1000	0.0394
20	840	0.0331
25	710	0.0280
30	590	0.0232
35	500	0.0197
40	420	0.0165
45	350	0.0138
50	297	0.0117
60	250	0.0098
70	210	0.0083
80	177	0.0070
100	149	0.0059
120	125	0.0049
140	105	0.0041
170	88	0.0035
200	74	0.0029
230	62	0.0024
270	53	0.0021
325	44	0.0017
400	37	0.0015*
550	25	0.0009
800	15	0.0006
1250	10	0.0004
...	5	0.0002
...	1	0.000039

* Порог видимости.

10. Стандарты

10.1 Сертификация и подтверждение – Протокол приемочных испытаний

Проверка (верификация) продукта, услуги или системы (или их элементов/комплектов) необходимы для выяснения соответствия определенным требованиям.

Верификация оборудования обычно состоит из аттестации проекта (АП), аттестации монтажа (АМ), аттестации функционирования (АФ) и аттестации эксплуатации (АЭ).

Для содействия сертификации Piab предлагает своим клиентам документацию типа АМ/АФ.

Аттестация монтажа является документальным подтверждением того, что все элементы оборудования доставлены и установлены в соответствии с требованиями безопасности, приведенным в соответствующих нормативных актах.

Аттестация функционирования – это тестовая процедура, в рамках которой происходит оценка правильности работы системы или устройства. Во время аттестации функционирования все участвующие в тесте устройства и элементы оборудования вносятся в документацию, подтверждая, что система функционирует согласно характеристикам. Проведение аттестации функционирования возможно лишь после завершения аттестации монтажа.

10.2 Нормативные документы

Европейские нормативные документы для доставки металлического оборудования определены в реестре европейских стандартов EN 10204:2004. Помимо собственно нормативных документов евростандарты также определяют и агента проверки документов, а также основание документов –

специальное или неспециальное.

Типы нормативных документов

- Декларация о соответствии 2.1 - EN 10204:2004.
- Протокол испытания 2.2 - EN 10204:2004.
- Акт контроля 3.1 - EN 10204:2004.
- Акт контроля 3.2 - EN 10204:2004.

EN 10204:2004 делит нормативные документы на 2 класса: неспециальные документы (декларация о соответствии 2.1 - EN 10204:2004 и протокол испытания 2.2 - EN 10204:2004) и специальные (акт контроля 3.1 - EN 10204:2004 и акт контроля 3.2 - EN 10204:2004). Эти два сертификата контроля проверяются и подписываются разными специалистами.

Piab предлагает протокол испытаний 2.2 – EN 10204:2004. Протокол подтверждает соответствие оборудования всем необходимым нормам. В протоколе испытаний результаты контроля качества, основанные на неспециальной проверке, приводятся в соответствии образцами вещества. Протокол испытаний не всегда соответствует конкретной единице оборудования, поставленной клиенту.

10.3 НОРМА (ЕС) No 1935/2004

НОРМА (ЕС) No 1935/2004 является европейски стандартом веществ и частиц, вступающих в физический контакт с пищевыми продуктами.

Ниже приведены основные требования к таким веществам и частицам:

- отсутствие угрозы здоровью человека.
- отсутствие неприемлемого влияния на состав продукта.
- отсутствие отрицательного воздействия на пищевой продукт (неприятный вкус или запах).
- отсутствие несоответствующей маркировки или рекламы.
- простота отслеживания вещества на всем цикле производства.

10.4 ATEX

Аббревиатура ATEX берет начало во французском названии директивы 94/9/EC:

*Appareils destinés à être utilisés en **AT**mosphères **EX**plosibles.*

Директива ATEX состоит из двух директив ЕС, касающихся оборудования и работе в потенциально взрывоопасной среде.

Директива ATEX 95 оборудование 94/9/ЕС (Piab четко придерживается ее) = оборудование и защитные системы для работы во взрывоопасных средах.

ATEX 137 рабочее место - директива 99/92/ЕС (ее должны придерживаться владельцы производственной площади) = Минимальные требования к защите от взрыва.

Существует два вида сертификатов ATEX для конвейеров – ATEX Dust и ATEX Gas. В соответствии с газовыми смесями выделяются соответствующие зоны (0, 1 и

2 для газа-пара-тумана и 20, 21 и 22 для пыли). Эти зоны необходимо обеспечить надлежащей защитой от возможного воспламенения. Оборудование и защитные системы, используемые в перечисленных выше зонах, обязаны отвечать требованиям директивы.

Определения зон

Газ, Туман и Пар

- Зона 0 – Среда, в которой часто, постоянно или в течение длительного периода происходит смешивание воздуха и легковоспламеняемых веществ в виде газа, пара или тумана.
- Зона 1 – Среда, в которой смешивание воздуха и легковоспламеняемых веществ в виде газа, пара или тумана во время привычных процедур носит редкий и случайный характер.
- Зона 2 – Среда, в которой смешивание воздуха и легковоспламеняемых веществ в виде газа, пара или тумана во время привычных процедур маловероятно, однако даже если смешивание и случается, то продолжается очень недолго.

Пыль

- Зона 20 – Среда, в которой облако горючей пыли находится в воздухе часто, постоянно или в течение длительных периодов времени.
- Зона 21 – Среда, в которой возникновение облака горючей пыли во время привычных процедур носит редкий и случайный характер.

- Зона 22 – Среда, в которой образование облака горючей пыли маловероятно, однако даже если это происходит, то продолжается очень недолго.

Зоны 0 и 20 – это зоны самого высокого риска при работы во взрывоопасной среде.

Для работы в зонах 0 и 20 необходимо оборудование с маркировкой 1.

Для работы в зонах 1 и 21 необходимо оборудование с маркировкой 2.

Для работы в зонах 2 и 22 необходимо оборудование с маркировкой 3.

10.5 Директива по машиностроению

В Директиве по машиностроению обозначены требования здоровья и безопасности, касающиеся всего оборудования, представленного на внутреннем рынке Евросоюза. Каждое устройство и каждый элемент оборудования может беспрепятственно продаваться в Европейском Союзе только в том случае, если на нем присутствует маркировка CE, подтверждающая, что данное оборудование соответствует требованиям Директивы по машиностроению.

CE 2A = насос, корпус, нижний клапан, средства управления

CE 2B = пользователь обязан заполнить декларацию соответствия всему прочему оборудованию, находящемуся на его производственной площади.

10.6 Нормы работы с пищевой продукцией

Управление по контролю над продуктами и лекарствами (**FDA**) является подразделением Министерства Здравоохранения и Социального Обеспечения США.

Свод Федеральных Положений (**CFR**) США – это упорядоченный свод общих и постоянных правил и норм, опубликованных в Федеральном Реестре исполнительными органами правительства США. CFR делится на 50 разделов, каждый из которых покрывает широкую область деятельности. CFR 21 покрывает все – от состава продуктов питания и лекарств до материалов, из которых произведено оборудование пищевой и фармацевтической промышленности.

10.7 USDA

Министерство сельского хозяйства США (**USDA**) является исполнительным органом, ответственным за развитие и практическое применение правительственных мер в области фермерства, сельского хозяйства, лесничества и пищевой промышленности.

Министерство сельского хозяйства США имеет требования к конструкции оборудования для молочной промышленности. Нормы Министерства сельского хозяйства США тесно связаны с санитарными стандартами 3-A.

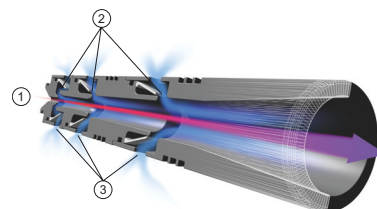
piFLOW®

Серия оборудования Piab под названием piFLOW® состоит из 3 моделей: piFLOW®i для промышленных систем, piFLOW®f для производства пищевых продуктов и piFLOW®p для высокотехнологичных систем, какие можно встретить на пищевом и фармацевтическом производстве.



Помимо сходств у этих трех конвейеров имеется и ряд различий. Главным сходством является низкий уровень энергопотребления при производстве вакуума. Все конвейеры работают на сжатом воздухе и картриджах COAX®, которые генерируют вакуум на основе сжатого воздуха. Картриджи COAX® имеют меньший размер, более высокую эффективность и надеж-

ность по сравнению с обычными эжекторами. Это позволяет создать гибкую модульную вакуумную систему. Вакуумная система на технологии COAX® способна создать втрое больше вакуума по сравнению с обычными системами с более низким уровнем потребления электроэнергии.



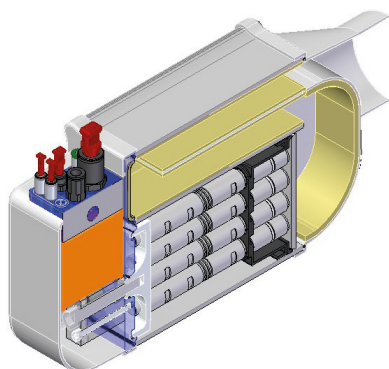
Когда сжатый воздух (1) проходит через сопла (2), он попадает в струю сжатого воздуха. Всасывание осуществляется через все отверстия (3), генерируя вакуум.



Насос piBASIC для piFLOW®i и piFLOW®f



Насос piPREMIUM для piFLOW®p



Насос piPREMIUM, поперечное сечение.



Przekrój urządzenia piFLOWi/f.

Все три насоса серии имеют ряд общих преимуществ:

- Простота конфигурирования позволит вам создать конвейер именно под ваши нужды так, что в дальнейшем, при необходимости модернизации, вам будет достаточно лишь заменить отдельные элементы.
- Модульная конструкция упрощает монтаж и чистку – таким образом простой станет редким явлением, а производительность существенно возрастет.
- Компактность насосов серии piFLOW® позволяет легко монтировать их на боковой части конвейера, обеспечивая гибкость системы и возможность достигать высокой производительности даже в условиях ограниченного пространства.

Поскольку принцип транспортировки полностью основан на вакууме, с насосами piFLOW® вы сможете организовать комфортную беспылевую рабочую среду.

- Использование ультрасовременной технологии COAX® обеспечивает предельно низкий уровень потребления электроэнергии.
- У вас будет возможность использовать фильтры со степенью фильтрации от 0,5 до 5 μm .
- Гарантия на конвейер составляет 5 лет.
- Полностью пневматическая система, включая и средства управления.

Ниже мы предоставим вам рекомендации, помогающие выбрать наиболее подходящий конвейер:



	Стандарты	piFLOW®i	piFLOW®f	piFLOW®p
ATEX dust		●	●	●
ATEX gas				●
FDA*			● *	●
USDA**				● **
EC 1935/2004			●	●
AM/АФ				●
Марка стали		ASTM 304	ASTM 304	ASTM 316L
Покрытие		Ra<3.2	Ra<3.2	Ra<0.6
Макс. произв-ть		5 тонн/час	5 тонн/час	14 тонн/час
Флюидизация				●

* Все материалы, вступающие в физический контакт с продуктами питания, соответствуют требованиям FDA.

** piFLOW®p соответствует требованиям Министерства сельского хозяйства США к молочной промышленности.

piFLOW®i



piFLOW®i 6



piFLOW®i 8

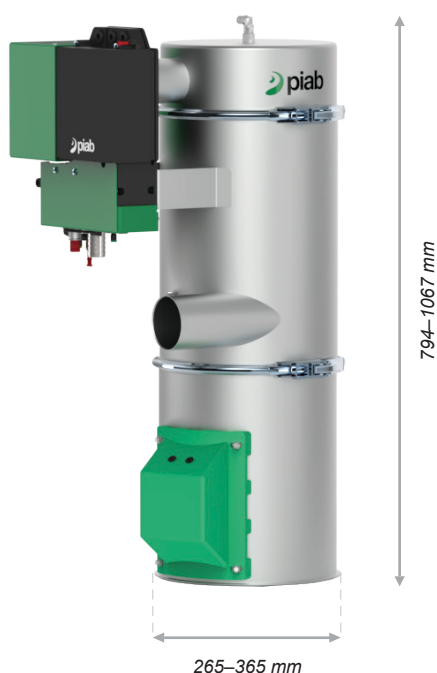


piFLOW®i 14

Данный конвейер, который часто используется в системах общего назначения и, реже, в химической промышленности. Он отличается высокой производительностью и малой площадью опорной поверхности. Конвейер часто используется в качестве альтернативы механическим аналогам, когда требуется беспылевая транспортировка и/или низкая потребность оборудования в обслуживании.

Серия piFLOW®i отличается опцией полного открытия, что позволяет увеличить поток груза и, таким образом, общую производительность всей системы. Полное открытие обеспечивает мгновенную разгрузку и, таким образом, позволяет транспортировать больше продукта.

piFLOW®i – Обзор



- Осушитель с регулятором давления 1" в комплекте
- Низкий уровень шума
- Соответствие ATEX (опционально)
- Уплотнения из EPDM, антистатические
- Алюминиевый привод
- Разгрузочный модуль с конусом на 6 литров
- Полное открытие: от 8 до 14 литров

Технические характеристики

Описание	Единица измерения	Значение
Материал		ASTM 304, EPDM, NBR, ePTFE, PTFE, PE, PET, PA, Алюминий, Цинк
Рабочая температура	°C	0–60
Вес	Кг	27–35
Рабочее давление, макс.	МПа	0.7
Рабочее давление	МПа	0.4–0.6
Диапазон расхода воздуха	л/с	5–37
Диапазон уровня вакуума	-кПа	60–75
Диапазон уровня шума	дБА	69–77
Площадь фильтрации	м²	0.09–0.5
Минимальный размер частицы	д	6, 8 или 14
Диапазон давления подачи, управляемый	МПа	0.4–0.6

piFLOW®f



piFLOW®f 6



piFLOW®f 8

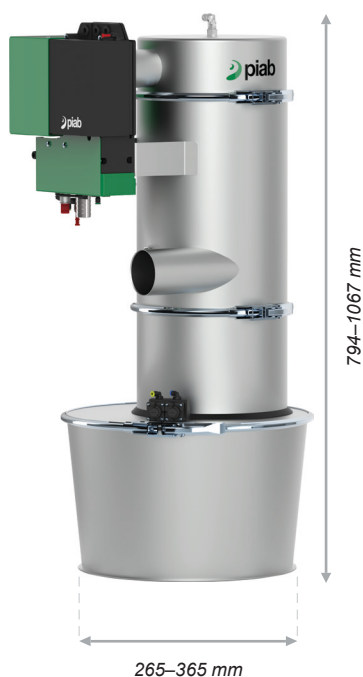


piFLOW®f 14

Данный конвейер широко используется на производстве с самыми высокими требованиями к материалам – такими же, как в пищевой промышленности. Конвейер отличается высокой производительностью и предельно малой опорной поверхностью. Он нередко используется в качестве альтернативы механическим конвейерам благодаря беспыльной работе и низкой потребности в обслуживании.

Наши конвейеры для пищевой промышленности имеют корпус из нержавеющей стали (маркировка ASTM 304) и уплотнений в зонах контакты. Материал уплотнений соответствует требованиям FDA и подходит для пищевой промышленности.

piFLOW®f – Обзор



- Осушитель с регулятором давления 1" в комплекте
- Низкий уровень шума
- Соответствие ATEX (опционально)
- Алюминиевый привод
- Разгрузочный модуль с конусом на 6 литров
- Полное открытие: от 8 до 14 литров
- Все уплотнения, вступающие в прямой контакт с пищевыми продуктами, соответствуют требованиям FDA

Технические характеристики

Описание	Единица измерения	Значение
Материал		ASTM 304, EPDM, NBR, ePTFE, PTFE, PE, PET, PA, Алюминий
Рабочая температура	°C	0–60
Вес	Кг	27–35
Рабочее давление, макс.	МПа	0.7
Рабочее давление	МПа	0.4–0.6
Диапазон расхода воздуха	л/с	5–37
Диапазон уровня вакуума	-кПа	60–75
Диапазон уровня шума	дБа	69–77
Площадь фильтрации	м²	0.09–0.5
Минимальный размер частицы	л	6, 8 или 14
Диапазон давления подачи, управляемый	МПа	0.4–0.6

piFLOW®p



piFLOW®p 2



piFLOW®p 3



piFLOW®p 14



piFLOW®p 56

piFLOW®p идеально подходит для использования в производстве продуктов высшего качества – в пищевой и фармацевтической промышленности.

Типичные области применения:

- Транспортировка порошка и гранул
- Непрерывное упаковочное производство
- Загрузка и погрузка крупных мешков
- Наполнение и опустошение упаковок
- Заполнение смесительных или просеивающих машин

- Транспортировка таблеток и хрупких грузов
- Работа во взрывоопасной среде
- Работа в стерильной среде
- Компактные системы

piFLOW®p – Обзор



- Предназначен главным образом для химической, пищевой и фармацевтической промышленности
- Низкий уровень шума
- Автоматическая очистка фильтра
- Все материалы, контактирующие с грузом, соответствуют требованиям FDA и Министерства сельского хозяйства США к молочной промышленности
- Опционально доступны сертификат ATEX и/или аттестат монтажа, аттестат функционирования и сертификат 2.2

Технические характеристики

Описание	Единица измерения	Значение
Материал		ASTM 316L, EPDM, Q, NBR, ePTFE, PTFE, PE, PET, PA, AI, SS, PP
Рабочая температура	°C	0–60
Вес	Кг	11–102
Рабочее давление, макс.	МПа	0.7
Рабочее давление	МПа	0.4–0.6
Диапазон расхода воздуха	л/с	2.5–112
Диапазон уровня вакуума	-кПа	60–75
Диапазон уровня шума	дБа	69–77
Площадь фильтрации	м²	0.031–7
Минимальный размер частицы	Мм	0.5 или 5
Внутренний объем	л	2–56
Диапазон давления подачи, управляемый	МПа	0.4–0.6

piFLOW® – Коды конвейеров



Модель	Код
piFLOW®i	I
piFLOW®f	F



Размер насоса	Код
piBASIC100	BA100
piBASIC200	BA200
piBASIC400	BA400
piBASIC600	BA600
Нет	0



Тип фильтра	Код
Тканевый фильтр 02	TX2
Тканевый фильтр 04	TX4
Тканевый фильтр 06	TX6
Гофр. фильтр 02	P2
Гофр. фильтр 04	P4
Гофр. фильтр 06	P6
Гофр. Фильтр 02	PR2
Гофр. Фильтр 04	PR4
Гофр. Фильтр 06	PR6



Диаметр трубы	Код
Внутр. Ø 32 (1 1/4")	32
Внутр. Ø 38 (1 1/2")	38
Внутр. Ø 51 (2")	51
Внутр. Ø 63 (2 1/2")	63
Внутр. Ø 76 (3")	76
Нет трубы	0



Объем партии	Код
Объем 6л (0.21 cf)	6
Объем 8л (0.28 cf)	8A
Объем 14л (0.49 cf)	14A
Нет	0

Модель	Код
piFLOW®p	P

Размер насоса	Код
piPREMIUM64	P64
piPREMIUM100	P100
piPREMIUM200	P200
piPREMIUM400	P400
piPREMIUM600	P60L
piPREMIUM800	P80L
piPREMIUM1200	P1200
piPREMIUM1600	P160L
Вак. Соед.-е. 2.5"	VC2
Вак. Соед.-е. 3"	VC3
Вак. Соед.-е. 4"	VC4

Тип фильтра	Код
Тканевый фильтр 01	TX1
Тканевый фильтр 02	TX2
Тканевый фильтр 04	TX4
Тканевый фильтр 06	TX6
Гофрир. фильтр 00	P0
Гофрир. фильтр 02	P2
Гофрир. фильтр 04	P4
Гофрир. фильтр 06	P6
Гофрир. фильтр 00	PR0
Гофрир. фильтр 01	PR1
Гофрир. фильтр 02	PR2
Гофрир. фильтр 04	PR4
Гофрир. фильтр 06	PR6

Диаметр трубы	Код
ТС Внутр Ø 25 (1")	25T
ТС Внутр Ø 51 (2")	51T
ТС Внутр Ø 76 (3")	76T
ТС Внутр Ø 102 (4")	102T
Внутр Ø 25 (1")	25
Внутр Ø 32 (1 1/4")	32
Внутр Ø 38 (1 1/2")	38
Внутр Ø 51 (2")	51
Внутр Ø 63 (2 1/2")	63
Внутр Ø 76 (3")	76
Внутр Ø 102 (4")	102
Нет трубы	0

Объем партии	Код
Объем 2л (0.07 cf)	2
Объем 3л (0.11 cf)	3
Объем 7л (0.25 cf)	7
Объем 14л (0.49 cf)	14
Объем 33л (1.17 cf)	33
Объем 56л (1.98 cf)	56
Нет	0

I . BA100 . TX2 . 32 . 6 . C . RS . AAL . EX . GB



Тип разгрузочного модуля	Код
--------------------------	-----

Конусный	C
Прямой	F
Без модуля	0



Тип управления	Код
----------------	-----

Блок VU EP-1 EP	EP
Блок PPT/RS RS	RS
Без управления 0	0



Материал	Код
----------	-----

Антистатичный и AL	AAL
--------------------	-----



Специальная техническая документация	Код
--------------------------------------	-----

ATEX	EX
Без специальной документации	0



Код языка	Код
-----------	-----

Инструкция SE	SE
Инструкция GB	GB
Инструкция DE	DE
Инструкция IT	IT
Инструкция ES	ES
Инструкция FR	FR
Инструкция US	US
Инструкция DK	DK
Инструкция FI	FI
Инструкция NL	NL
Инструкция PL	PL
Инструкция PT	PT
Инструкция RO	RO
Инструкция CZ	CZ
Инструкция RU	RU
Инструкция JP	JP

Тип разгрузочного модуля	Код
--------------------------	-----

Конусный	C
Прямой	F
Конусный с флюидызацёем	CB
Без модуля	0

Тип управления	Код
----------------	-----

Блок VU EP-1 EP	EP
Блок CU-1A 1A	1A
Блок CU-1B 1B	1B
Блок CU-2A 2A	2A
Блок CU-2B 2B	2B
Блок PPT/RS RS	RS
Без управления 0	0

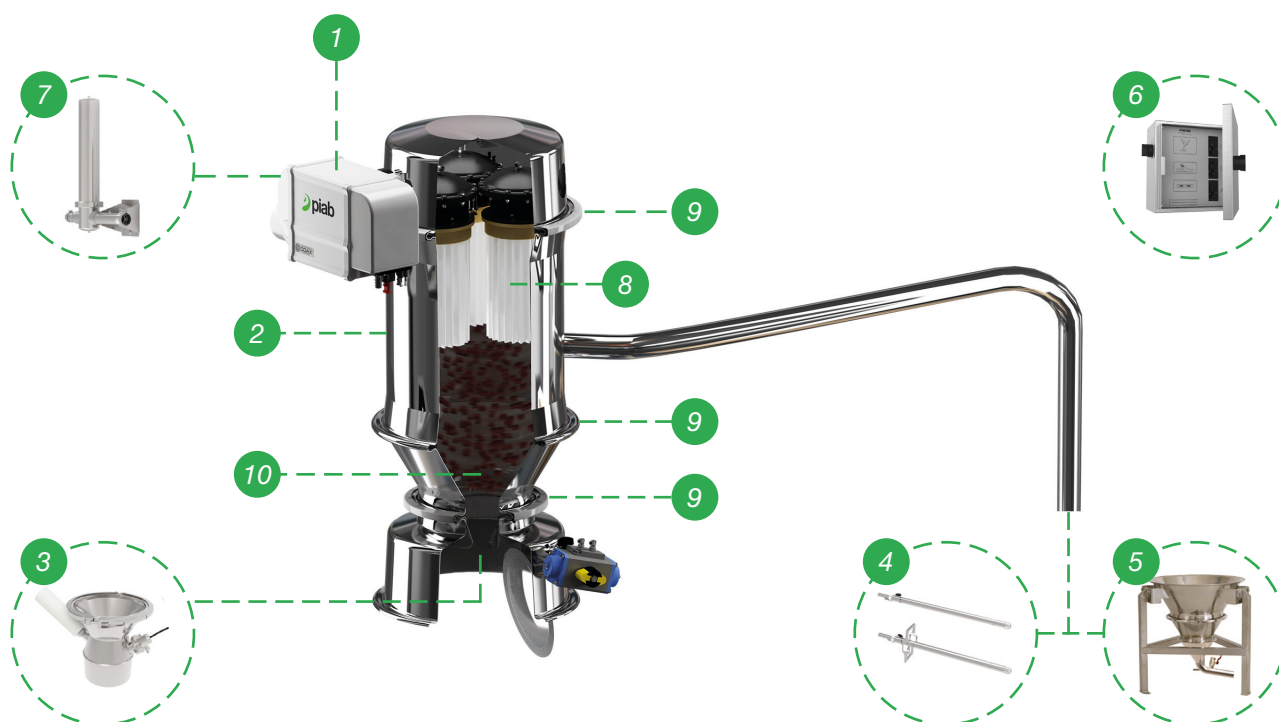
Материал	Код
----------	-----

Антистатичный и AL	AAL
Антистатичный и SS	ASS
Силикон и AL	QAL
Силикон и SS	QSS

Специальная техническая документация	Код
--------------------------------------	-----

ATEX	EX
2.2	2
IQ/OQ	Q
ATEX + 2.2	EX2
IQ/OQ + ATEX	QEX
IQ/OQ + 2.2	Q2
IQ/OQ + 2.2 + ATEX	Q2EX
Без специальной документации	0

Аксессуары

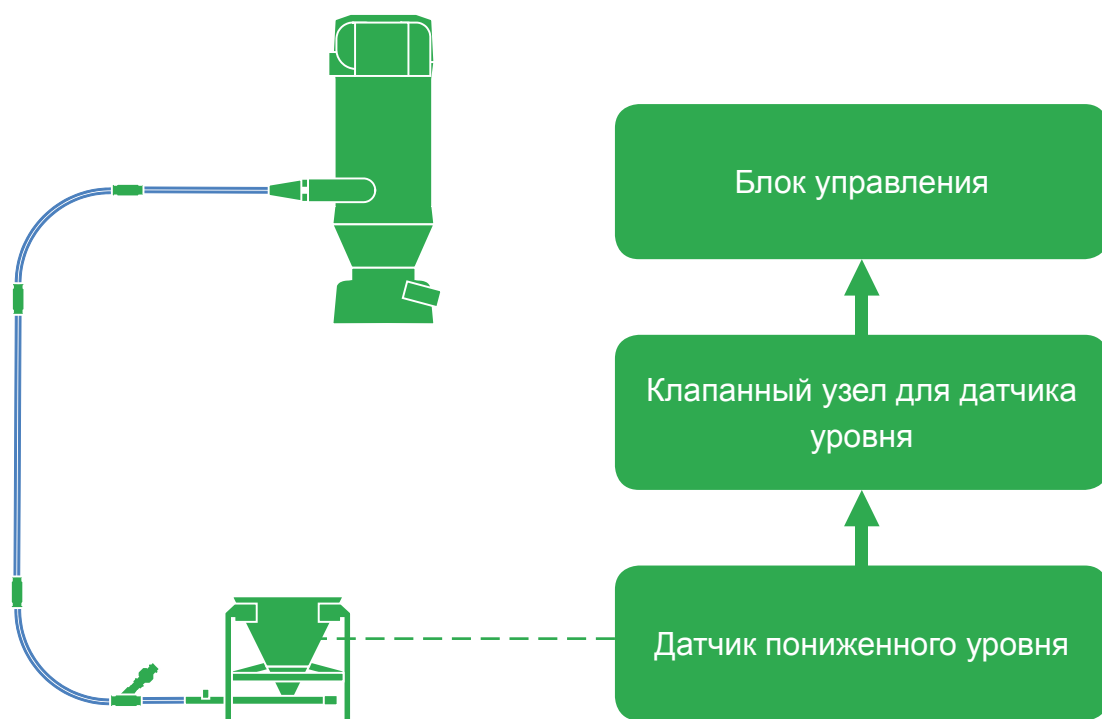


- | | |
|---|----------------------------|
| 1 Вакуумные насосы | 6 Блоки управления |
| 2 Корпус конвейера | 7 Стерильные фильтры |
| 3 Переходные патрубки | 8 Фильтры |
| 4 Всас. трубопровод, подающие сопла и переходники | 9 Уплотнения |
| 5 Точки загрузки | 10 Флюидизирующие вкладыши |

Аксессуары

			Совместимы с piFLOW®			Характеристики и преимущества
			i	f	p	
1	Вакуумные насосы	piBASIC 	●	●		- Эжекторный насос с запатентованной технологией COAX®. - Боковой монтаж для малой высоты. - Мощный поток вакуума. - Малый размер и вес. - Низкий уровень шума. - Модульная конструкция. - Гарантия 5 лет.
		piPREMIUM 			●	- Эжекторный насос с запатентованной технологией COAX®. - Боковой монтаж для малой высоты. - Мощный поток вакуума. - Малый размер и вес. - Низкий уровень шума. - Модульная конструкция. - Гарантия 5 лет.
	Клапанный узел для электромехан. насоса и для piFLOW®		●	●	●	- Оптимизация или дополнение для конвейера. - Используется с электромеханическими насосами и вакуумными конвейерами Piab. - Полностью пневматическая конструкция. - Настенный монтаж. - Рекомендуется использовать с устройством подачи сжатого воздуха.
	Устройство подачи сжатого воздуха для электромехан. насоса и для piFLOW®		●	●	●	- Оптимизация или дополнение для конвейера. - Используется с электромеханическими насосами и вакуумными конвейерами Piab. - Полностью пневматическая конструкция.
2	Корпус конвейера		●	●	●	- Увеличение транспортируемой партии. - Переходные патрубки. - Увеличение расстояния между фильтром и пуском.
3	Переходные патрубки для таблеточных прессов				●	- Используются как переходные патрубки для таблеточных прессов. - Готовы к использованию, оснащены датчиком, фильтром, зажимным кольцом и силиконовым уплотнением. - Для всасывания используется фильтр Piab standard PR0. - Высокопроизводительный датчик уровня с ТС-соединением. 3-метровый кабель с открытым концом.

			Совместимы с piFLOW®			Характеристики и преимущества
			i	f	p	
4	Всасывающий трубопровод		●	●	●	- Для подъема порошков и гранул из бочек и упаковок. - Шаровой клапан регулирует объем воздуха, обеспечивая оптимальное потребление. - Впуск трубопровода оснащен стальным сетчатым перекрытием, не допускающим всасывания упаковки. - Диапазон диаметров трубопровода совместим с впуском конвейера и диапазоном размеров труб.
	Подающие сопла piFLOW®p				●	- Вороненные $\leq Ra\ 0.8$. - Точный подъем груза. - Настраиваемый впуск воздуха на двух участках. - Доступны с ТС-соединением. - Разбор без инструментов.
	Переходники				●	Оптимизация точки подачи (откуда начинается движение груз) для конвейерных систем, повышение производительности и безопасности транспортировки.
			●	●		Оптимизация точки подачи (откуда начинается движение груз) для конвейерных систем, повышение производительности и безопасности транспортировки.
5	Точки подачи				●	- Содержание груза в точке всасывания. - Вороненные $\leq Ra\ 0.8$. - Доступные с белым или антистатическим (черным) флюидизирующим конусом. - Регулятор флюидизации в комплекте.
			●	●		- Содержание продукта в точке всасывания. - Протравленный участок, контактирующий с грузом $\leq Ra\ 0.8$.



Рассмотрим типичную систему, требующую контроля уровня. Например, нам необходимо это для остановки процесса транспортировки при опустошении точки подачи. В таком случае мы используем датчик пониженного уровня на точке подачи с помощью нашего клапанного узла для определения уровня, что необходимо для блока управления.

			Совместимы с piFLOW®			Характеристики и преимущества
			i	f	p	
6	Блоки управления	Блок управления PPT/RS 	●	●	●	● Настраиваемое время всасывания и разгрузки. ● Контроль функций конвейера. ● Сигнал пневмоволны для фильтра. ● Полностью пневматическая конструкция. ● Контроль давления, подаваемого на привод нижнего затвора. ● Макс. рекомендуемое расстояние между конвейерами и блоком управления - 10 метров при давлении подачи 0.6 МПа. ● Кнопка Пуск/Стоп.
		Блок управления CU 			●	● Контроль функций конвейера. ● Датчик уровня. ● Разгрузка с флюидизацией. ● Полностью пневматическая конструкция. ● Устройство разгрузки (опустошения) трубы. ● Удаленный контроль пуск/стоп и, опционально, экстренная остановка. ● Макс. рекомендуемое расстояние между конвейерами и блоком управления - 10 метров при давлении подачи 0.6 МПа.
		Клапанный узел VU-EP 	●	●	●	● Клапанный узел с эл.-пневм. клапанами для управления вакуумными конвейерами Piab с ПЛУ или другой электронной системой управления. ● Простой монтаж: пригоден к контролю различных функций конвейера; запуск насоса, закрытие и открытие донного клапана, флюидизация и встряхивание фильтра. ● Может оснащаться 6 эл.-пневм. клапанами. Поставляется с 4 клапанами и 2 пустыми разъемами. ● Электрическое соединение с 8-штырьковым коннектором M12x1. ● Поставляется с соединительным кабелем (Д=2 м), с коннектором на одном из концов.
		Клапанный узел для датчика уровня CU-1/2 			●	● Подает эл.-пневм. сигнал, позволяющий блоку управления включать и отключать цикл конвейера во время работы, а также производить сброс блока. ● Необходим емкостный датчик. ● Датчик типа 1 – стандартный датчик. ● Тип 2 отвечает требованиям ATEX. ● Оба типа имеют выход 24VDC, нормально открытое электр. соединение.
		Комплект инструментов для насосов piFLOW® 	●	●	●	● Используются для монтажа и обслуживания систем Piab. ● Комплект готов к немедленному использованию. ● Полиамидная трубка 4x10 м Д=4/2 в комплекте. ● Позволяет считывать уровни вакуума и давления. ● Запускает клапан для включения и выключения насоса Piab. ● Подходит всем конвейерам piFLOW® i, f и p conveyors с насосом Piab.
7	Прочее	Стерильный фильтр 			●	● Доп. стерильный фильтр для конвейеров серии piFLOW® p. ● Соответствует требованиям FDA. ● Простота сборки/разборки. ● Комплект готов к немедленному использованию. ● Класс фильтрации ULPA 16 в соответствии с DIN EN 779 / DIN EN 1822-1:1998.

ЗАПЧАСТИ

			Совместимы с piFLOW®			Характеристики и преимущества
			i	f	p	
8	Фильтры	Тканевые фильтры 	●	●	●	● Мешки фильтра подходят для пищевой промышленности. ● Антистатик. ● Сварные швы. ● Минимальный размер частицы 5 µm.
		Гофрированный фильтр 	●	●	●	● Соответствует требованиям FDA. ● Антистатический фильтр, соответствующий требованиям ATEX. ● Для мелкодисперсного, легко сыпучего порошка, например, для тонера. ● Минимальный размер частицы 0.5 µm.
		Гофрированный фильтр со стержнем 	●	●	●	● Подходит для порошков, например, для тонера. ● Соответствует требованиям FDA. ● Антистатический серый гофрированный фильтр соответствует требованиям ATEX. ● Минимальный размер частицы 0.5 µm.
		Гофрированный фильтр со стержнем 			●	● Подходит для порошков, например, для тонера. ● Соответствует требованиям FDA. ● Минимальный размер частицы 0.5 µm.
9	Уплотнения	Уплотнения 	●	●	●	● Соответствует требованиям FDA для piFLOW®f/p. ● Материал EPDM.
		Уплотнения 			●	● Соответствует требованиям FDA для piFLOW®p. ● Изготовлены из силикона.
10	Флюидизирующий вкладыш 				●	● Соответствует требованиям FDA. ● Черный антистатический конус. ● Для порошков, склонных к мостообразованию.

Выбор размеров труб и фильтров, piFLOW®p

Модель	G = Порошок с размером частицы >25 µm (гранулы) P = Порошок с мин. разм. частицы >10 µm FP = Порошок с мин. разм. частицы >5 µm UFP = Порошок с мин. разм. частицы >3 µm B = Клейкий/слипающийся порошок	Насос piPREMIUM 64	Насос piPREMIUM 100	Насос piPREMIUM 200	Насос piPREMIUM 400	Насос piPREMIUM 600	Насос piPREMIUM 800	Насос piPREMIUM 1200	Насос piPREMIUM 1600
piFLOW®p, Объем 2, 3, 7 л., 1 фильтр	TX1, Текстильный фильтр 01		G						
	TX2, Текстильный фильтр 02		P B	G					
	TX4, Текстильный фильтр 04		FP B	P B	G				
	PR0, Гофрированный фильтр со стержнем 00	P B							
	PR1, Гофрированный фильтр со стержнем 01		P B						
	PR2, Гофрированный фильтр со стержнем 02		FP B	P B					
	PR4, Гофрированный фильтр со стержнем 04		UFP B	FP B	P B				
	P0, Гофрированный фильтр 00	FP							
	P2, Гофрированный фильтр 02		UFP	UFP	P				
	P4, Гофрированный фильтр 04		UFP	UFP	FP				
piFLOW®p, Объем 14, 33 л., 3 фильтры	TX2, Текстильный фильтр 02			P B	G	G			
	TX4, Текстильный фильтр 04			FP B	P B	G	G		
	TX6, Текстильный фильтр 06			FP B	P B	P B	G	G	
	PR2, Гофрированный фильтр со стержнем 02			FP B	P B	P B			
	PR4, Гофрированный фильтр со стержнем 04			UFP B	FP B	FP B	P B		
	PR6, Гофрированный фильтр со стержнем 06			UFP B	UFP B	FP B	FP B	P B	
	P2, Гофрированный фильтр 02			UFP	UFP	FP	FP	P	
	P4, Гофрированный фильтр 04			UFP	UFP	UFP	FP	FP	P
	P6, Гофрированный фильтр 06			UFP	UFP	UFP	UFP	UFP	FP
piFLOW®p, Объем 56 л., 7 фильтров	TX2, Текстильный фильтр 02					P B	G		
	TX4, Текстильный фильтр 04					P B	P B	G	
	TX6, Текстильный фильтр 06					FP B	FP B	P B	G
	PR2, Гофрированный фильтр со стержнем 02					FP B	FP B	P B	
	PR4, Гофрированный фильтр со стержнем 04					UFP B	FP B	FP B	P B
	PR6, Гофрированный фильтр со стержнем 06					UFP B	FP B	F B	G B
	P2, Гофрированный фильтр 02					UFP	UFP	FP	FP
	P4, Гофрированный фильтр 04					UFP	UFP	UFP	UFP
	P6, Гофрированный фильтр 06					UFP	UFP	UFP	UFP

Модель [piFLOW®p]	Внутренний диаметр корпуса конвейера, мм [дюйм]	Объемный вес 0.4-1.0 кг/л. 25-62.4 куб. фут Реком. диаметр трубы конвейера Ø, мм [дюйм]	Объемный вес 1.0-1.5 кг/л. 62.4-93.6 куб. фут Реком. диаметр трубы конвейера Ø, мм [дюйм]	Объемный вес 1.5-2.0 кг/л. 93.6 - 124.9 куб. фут Реком. диаметр трубы конвейера Ø, мм [дюйм]
Насос 64 Объем 2	25 [1]	25 [1]	25 [1]	25 [1]
Насос 100 Объем 3	51 [2]	38 [1.5]	32 [1.26]	32 [1.26]
Насос 200 Объем 7	51 [2]	51 [2]	38 [1.5]	32 [1.26]
Насос 400 Объем 14	76 [3]	63,5 [2.5]	51 [2]	38 [1.5]
Насос 600 Объем 33	76 [3]	76 [3]	63,5 [2.5]	51 [2]
Насос 800 Объем 33	76 [3]	76 [3]	76 [3]	63,5 [2.5]
Насос 800 Объем 56	102 [4]	102 [4]	76 [3]	63,5 [2.5]
Насос 1200 Объем 56	102 [4]	102 [4]	76 [3]	76 [3]
Насос 1600 Объем 56	102 [4]	102 [4]	76 [3]	76 [3]

Легенда для piFLOW®p



Насос 64
Объем 2



Насос 100/200/400
Объем 3



Насос 100/200/400
Объем 7



Насос 600/800
Объем 14



Насос 600/800
Объем 33



Насос 1200/1600
Объем 56

Длина и производительность piFLOW®p

[illegible]

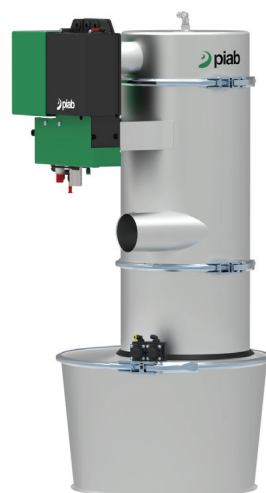
Легенда для piFLOW®i/f



Насос 100/200/400/600
Объём 6



Насос 100/200/400/600
Объем 8



Насос 100/200/400/600
Объём 14

Длина и производительность piFLOW®i/f

Длина в метрах	50	Насос 600 Объём 14	Насос 400/600 Объём 14									
	45	Насос 600 Объём 14	Насос 400/600 Объём 14									
Длина в метрах	40	Насос 400 Объём 8	Насос 400/600 Объём 14									
	35	Насос 400 Объём 8	Насос 400 Объём 8/14									
	30	Насос 400 Объём 8	Насос 400 Объём 8/14									
	25	Насос 200 Объём 6	Насос 400 Объём 8/14	Насос 600 Объём 14								
	20	Насос 200 Объём 6	Насос 200/400 Объём 6/8	Насос 400/600 Объём 14								
	17	Насос 200 Объём 6	Насос 200 Объём 6/8	Насос 400 Объём 8/14								
	15	Насос 200 Объём 6	Насос 200 Объём 6/8	Насос 400 Объём 8/14	Насос 600 Объём 14							
	12	Насос 100 Объём 6	Насос 200 Объём 6/8	Насос 400 Объём 8/14	Насос 400 Объём 14	Насос 600 Объём 14						
	10	Насос 100 Объём 6	Насос 100/200 Объём 6/8	Насос 200/400 Объём 8	Насос 400 Объём 14	Насос 600 Объём 14						
	7	Насос 100 Объём 6	Насос 100 Объём 6	Насос 200 Объём 8	Насос 400 Объём 8/14	Насос 400 Объём 14	Насос 600 Объём 14					
	5	Насос 100 Объём 6	Насос 100 Объём 6	Насос 200 Объём 8	Насос 200 Объём 8	Насос 400 Объём 14	Насос 400 Объём 14	Насос 600 Объём 14	Насос 600 Объём 14	Насос 600 Объём 14		
	2	Насос 100 Объём 6	Насос 100 Объём 6	Насос 100 Объём 6	Насос 100 Объём 6	Насос 200 Объём 7	Насос 200 Объём 7	Насос 400 Объём 14	Насос 400 Объём 14	Насос 400 Объём 14	Насос 600 Объём 14	Насос 600 Объём 14
0,250,511,522,533,544,55												
ТОНН/Ч												

Выбор размеров труб и фильтров, piFLOW®i/f

Модель G = Порошок с размером частицы >25 µm (гранулы) P = Порошок с мин. разм. частицы >10 µm FP = Порошок с мин. разм. частицы >5 µm UFP = Порошок с мин. разм. частицы >3 µm B = Клейкий/слипающийся порошок		Насос piBASiC100	Насос piBASiC200	Насос piBASiC400	Насос piBASiC600
piFLOW®i & f. 1-фильтр	TX2, Текстильный фильтр 02	P B	G		
	TX4, Текстильный фильтр 04	FP B	P B	G	
	TX6, Текстильный фильтр 06	FP B	FP B	PB	G
	PR2, Гофрированный фильтр со стержнем 02	FP B	P B		
	PR4, Гофрированный фильтр со стержнем 04	UFP B	FP B	P B	
	PR6, Гофрированный фильтр со стержнем 06	UFP B	UFP B	FP B	PB
	P2, Гофрированный фильтр 02	UFP	UFP	P	
	P4, Гофрированный фильтр 04	UFP	UFP	FP	
	P6, Гофрированный фильтр 06	UFP	UFP	UFP	P

Модель [piFLOW®i & f]	Внутренний диаметр корпуса конвейера		Объемный вес 0.4-1.0 кг/л. 25-62.4 куб. фут		Объемный вес 1.0-1.5 кг/л. 62.4-93.6 куб. фут		Объемный вес 1.5-2.0 кг/л. 93.6 - 124.9 куб. фут	
	Внутренний диаметр корпуса конвейера, мм [дюйм]	Реком. диаметр трубы конвейера Ø, мм [дюйм]	Реком. диаметр трубы конвейера Ø, мм [дюйм]	Реком. диаметр трубы конвейера Ø, мм [дюйм]	Реком. диаметр трубы конвейера Ø, мм [дюйм]	Реком. диаметр трубы конвейера Ø, мм [дюйм]	Реком. диаметр трубы конвейера Ø, мм [дюйм]	Реком. диаметр трубы конвейера Ø, мм [дюйм]
Насос 100 Объем 6	76 [3]	38 [1.5]	32 [1.26]	32 [1.26]	32 [1.26]	32 [1.26]	32 [1.26]	32 [1.26]
Насос 100 Объем 8	76 [3]	38 [1.5]	32 [1.26]	32 [1.26]	32 [1.26]	32 [1.26]	32 [1.26]	32 [1.26]
Насос 200 Объем 6	76 [3]	51 [2]	38 [1.5]	38 [1.5]	38 [1.5]	38 [1.5]	38 [1.5]	38 [1.5]
Насос 200 Объем 8	76 [3]	51 [2]	38 [1.5]	38 [1.5]	38 [1.5]	38 [1.5]	38 [1.5]	38 [1.5]
Насос 400 Объем 8	76 [3]	63,5 [2.5]	51 [2]	51 [2]	51 [2]	51 [2]	51 [2]	51 [2]
Насос 200 Объем 14	76 [3]	51 [2]	38 [1.5]	38 [1.5]	38 [1.5]	38 [1.5]	38 [1.5]	38 [1.5]
Насос 400 Объем 14	76 [3]	63,5 [2.5]	51 [2]	51 [2]	51 [2]	51 [2]	51 [2]	51 [2]
Насос 600 Объем 14	76 [3]	76 [3]	63,5 [2.5]	63,5 [2.5]	63,5 [2.5]	63,5 [2.5]	63,5 [2.5]	63,5 [2.5]

Гарантии

Компания Piab предоставляет своим дистрибьюторам, распространителям и пользователям следующие гарантии:

- 5-летняя гарантия на весь вакуумные конвейеры, включая воздуходувки и средства управления.
- 5-летняя гарантия на все вакуумные насосы, включая воздуходувки, аксессуары и средства управления.
- Годовая гарантия на всю прочую продукцию.

Общие принципы гарантии:

- Компания Piab дает гарантию на брак/дефекты оборудования и материалы, выявленные при нормальном использовании по назначению и при следовании инструкциям обслуживания и управления, указанных в сопутствующих документах.
- Компания Piab производит бесплатную замену бракованной продукции при ее возврате производителю и при действующей гарантии.
- Компания Piab оставляет за собой принимать решение о том, нужно ли производить замену бракованного оборудования, или достаточно отремонтировать его на месте на средства компании Piab.
- Гарантия не распространяется на быстроизнашиваемые запчасти, такие, как: вакуумные присоски, компоненты фильтров, уплотнения, шланги, фитинги, трубные колена, запорные задвижки и клапаны (встроенные в конвейерную линию), редукторы и т.д.
- Данная гарантия не включает в себя ущерб, вызванный работой бракованной продукции.

AMERICAS

ARGENTINA

Piab Argentina S.A.

25 de Mayo 1807
San Martín
AR-1650 BUENOS AIRES
Phone: +54 11 4713 8550
Fax: +54 11 4713 8552
Email: info-argentina@piab.com

BRAZIL

Regional office South America

Piab do Brasil Ltda.

R. Capitão Joaquim da Silva Rocha, 50
Jardim Ana Maria
BR-13208-750 JUNDIAÍ – SP
Phone: +55 11 4492 9050
Fax: +55 11 4522 4066
Email: info-brasil@piab.com

MEXICO

Piab Mexico & Central América

65 Sharp Street
HINGHAM MA 02043 US
Phone: +1 781 337 7309
Fax: +1 781 337 6864
Email: info-mxca@piab.com

USA/CANADA

Regional office North America

Piab USA, Inc.

65 Sharp Street
HINGHAM MA 02043 US
Phone: +1 781 337 7309
Fax: +1 781 337 6864
Email: info-usa@piab.com

ASIA

CHINA

Piab (Shanghai) Co., Ltd

Unit 401, Blk B1, No. 6000 Shenzhuan Rd
Songjiang District
CN-201619 SHANGHAI
Phone: +86 21 5237 6545
Fax: +86 21 5237 6549
Email: info-china@piab.com

INDIA

Piab Vacuum Technology Pvt. Ltd

Plot no 11/C8, 11th block,
Mugappair East,
IN-600 037 CHENNAI
Phone: +91 9444 25 36 48
Email: info-india@piab.com

JAPAN

Piab Japan Ltd.

8-43-17 Tateishi Katsushika-ku,
JP-124-0012 TOKYO
Phone: +81 3 6662 8118
Fax: +81 3 6662 8128
Email: info-japan@piab.com

SINGAPORE

Regional office Asia Pacific

Piab Asia Pte Ltd

4008 Ang Mo Kio Ave 10
03-16 Techplace 1
SG-569625 SINGAPORE
Phone: +65 6455 7006
Fax: +65 6455 0081
Email: info-singapore@piab.com

SOUTH KOREA

Piab Korea Ltd

C-2402 Daelim Acrotel
KR-Kangnam-Gu 467-6
DOKOK-DONG
Phone: +82 2 3463 0751
Fax: +82 2 3463 0754
Email: info-korea@piab.com

EUROPE

FRANCE

Piab

Parc d'entreprises L'Esplanade
10 rue Enrico Fermi
Saint-Thibault des Vignes
FR-77462 LAGNY SUR MARNE Cedex
Phone: +33 1 6430 8267
Fax: +33 1 6430 8285
Email: info-france@piab.com

GERMANY

Regional office Europe

Piab Vakuum GmbH

Otto-Hahn-Str. 14
DE-35510 BUTZBACH
Phone: +49 6033 7960 – 0
Fax: +49 6033 7960 – 199
Email: info-germany@piab.com

ITALY

Piab ITALIA Srl

Via Cuniberti, 58
IT-10151 TORINO
Phone: +39 011 226 36 66
Fax: +39 011 226 21 11
Email: info-italy@piab.com

POLAND

Piab Polska Sp. z o.o.

Ul. Astronomow 1
PL-80-299 GDANSK
Phone: +48 58 785 08 50
Fax: +48 58 785 08 51
Email: info-poland@piab.com

SPAIN

Vacío Piab, S.L.

Avda. Pineda, 2
CASTELLDEFELS
ES-08860 BARCELONA
Phone: +34 93 6333876
Fax: +34 93 6380848
Email: info-spain@piab.com

SWEDEN

Head office

Piab AB

Box 4501
SE-183 04 TÄBY
Phone: +46 8 630 25 00
Fax: +46 8 630 26 90
Email: info-sweden@piab.com

UNITED KINGDOM

Piab Ltd.

Unit 7 Oaks Industrial Estate
Festival Drive
LOUGHBOROUGH LE11 5XN
Phone: +44 1509 857 010
Fax: +44 1509 857 011
Email: info-uk@piab.com

No need to compromise



www.piab.com