

# СТЕКЛО Glass Russia

ИЮНЬ 2009

Ультразвуковая  
очистка  
стеклоформ

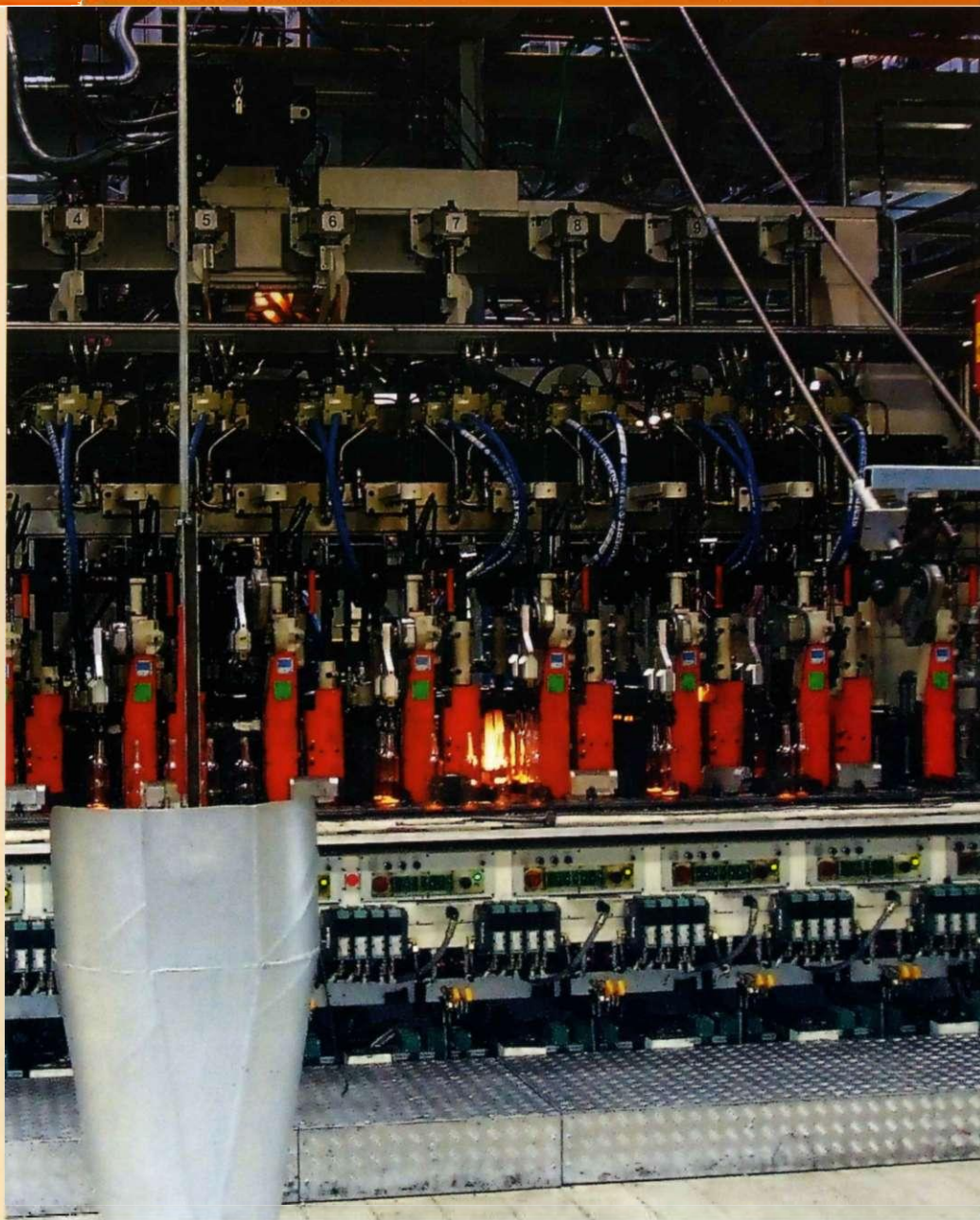
Лазерная резка  
листового и фото-  
гальванического  
стекла



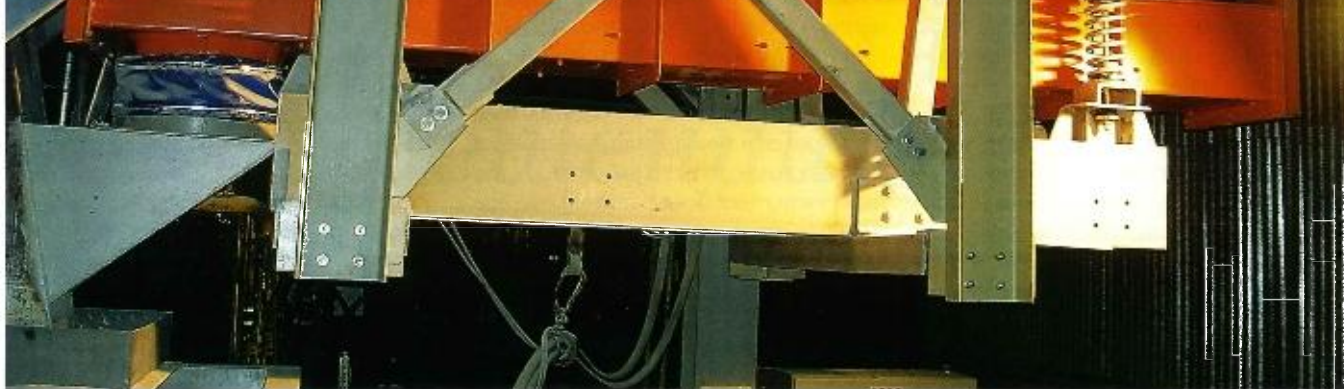
**Александр Кузовник**

*«Кризис заставил  
производства всего  
мира сокращать  
издержки»*

Техника  
для выбивки  
футеровки



## Горячие ремонты стекловаренных печей



# Вибрационные транспортно-технологические механизмы для производства стекольной шихты

---

Вибрационные транспортно-технологические механизмы, к которым относятся вибрационные питатели различной конструкции, виброгрохоты, станции растаривания биг-бэгов и другие вибрационные сводообрушители материала и побудители расхода, производимые в ЗАО «Стромизмеритель», являются наряду с винтовыми и ленточными конвейерами, элеваторами и качающимися питателями неотъемлемыми элементами линий обработки, транспортирования и дозирования сырьевых компонентов стекольной шихты.

К наиболее распространенным вибрационным механизмам относятся вибрационные питатели с электромагнитными и дебалансными электровибраторами, которые используются либо в составе веерных загрузчиков шихты и дозировочно-смесительных комплексов в качестве питателей загрузки и разгрузки, либо как самостоятельные устройства для выгрузки сыпучих и кусковых материалов из приемных воронок, расходных бункеров и силосных банок.

Основными достоинствами вибрационных питателей являются сравнительная простота конструкции и меньшая металлоемкость, возможность полной герметизации транспортирующего лотка или трубы, отсутствие дорогостоящих изнашивающихся частей и простота в обслуживании.

Производительность вибрационных питателей определяется шириной и длиной лотка (диа-

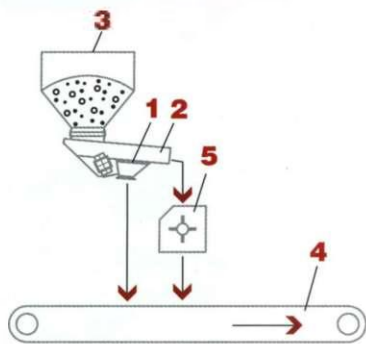


РИС. 1  
Схема использования вибропитателя с классифицирующей решеткой.

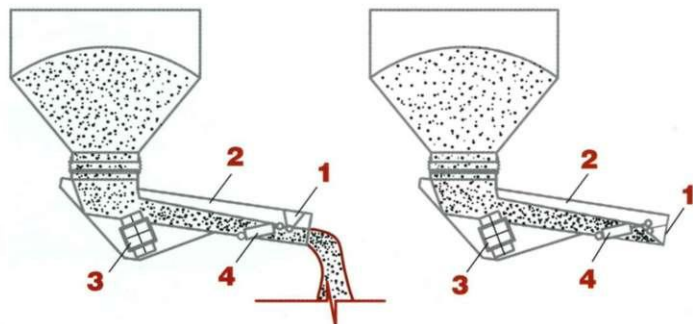


РИС. 2 Вибрационный питатель с отсечным затвором.  
а) Затвор открыт. б) Затвор закрыт.



РИС. 3 Вибрационное дноще с шибберным затвором и пневматическим ударником.

метром и длиной трубы), высотой слоя и скоростью движения перемещаемого продукта, а также насыпной плотностью материала и его физико-механическими характеристиками. Регулирование производительности вибропитателей с электромагнитным приводом осуществляется с помощью фазово-импульсного управления и изменения амплитуды колебаний, а питателей с дебалансными электровибраторами — варьированием частоты питающего напряжения. Это позволяет не только согласовывать работу вибропитателей с другими механизмами поточно-транспортных линий, но и повышает точность дозирования сырьевых материалов при переходе с «грубой» на «точную» подачу их в весовой дозатор.

В зависимости от свойств дозируемых и транспортируемых материалов лотки вибрационных питателей оборудуются сменными футеровочными пластинами с различными свойствами. Для высокоабразивных компонентов используются износостойкие пластины из высокоуглеродистых твердосплавных материалов (HARDOX, CASTOLIN), а также пластин с полимерными покрытиями на основе полиуретана.

В ЗАО «Стромизмеритель» выпускается широкая гамма стационарно устанавливаемых и поворот-

ных вибрационных питателей различной конструкции и производительности (см. таблицу):

- трубчатые с фронтальной разгрузкой (модельный ряд ПВТ);
- трубчатые с нижней разгрузкой (модельный ряд ПВС-0,15);
- лотковые с фронтальной разгрузкой (модельный ряд ПВС);
- лотковые с нижней разгрузкой (модельный ряд ПВН);
- лотковые наклонные с возможностью установки управляемых отсечных затворов (модельный ряд ПВ8(Z));
- лотковые с фронтальной разгрузкой и классифицирующей решеткой (модельный ряд ПВСР);
- поворотные всех видов.

Поворотные вибрационные питатели в отличие от стационарных позволяют дополнительно изменять направление транспортирования стекольной шихты при выгрузке ее из приемного бункера смесителя, например, при получении бракованной шихты, или при технологической необходимости в промежуточной перегрузке и хранении шихты в кубелях. Также с помощью пово-

ТАБЛИЦА

МОДЕЛЬ	ШИРИНА ЛОТКА (ДИАМЕТР),	ВЫСОТА ЛОТКА (ДИАМЕТР), ММ	ДЛИНА ЛОТКА (ТРУБЫ), ММ	ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ, М <sup>3</sup> /Ч	ТИП ПРИВОДА	МОЩНОСТЬ, КВт
ПВТ-50		50	570	0,8	Электромагнитный	0,4
ПВТ-80		80	570	1,2	То же	0,4
ПВС-0,15/0,8		150	800	10	Электромеханический	0,5
ПВС-0,15/0,9		150	900	10	То же	0,5
ПВС-0,36/1,6	360	170	1600	15	-/-	1,0
ПВС-0,5/1,6	474	284	1600	30	-/-	1,0
ПВС-0,5/1,9	474	284	1900	25	-/-	1,8
ПВС-0,5/3,0	482	284	3000	25	-/-	3,0
ПВН-0,36/0,9	360	170	900	12	-/-	0,27
ПВН-0,5/1,2	474	284	1200	30	-/-	1,0
ПВН-0,5/1,8	474	284	1800	25	-/-	1,0
ПВ8(Z)-0,36/0,9	360	170	900	25	-/-	0,6
ПВ8(Z)-0,5/1,2	474	284	1200	40	-/-	1,0
ПВ8(Z)-0,8/1,8	780	324	1800	80	-/-	4,8
ПВСР-0,8/1,8	780	324	1800	52	-/-	4,8

ротных вибрационных питателей осуществляется перераспределение абразивных сырьевых материалов (песок, стеклобой и др.) при поочередной подаче их ленточным ковшовым элеватором в группу расходных бункеров или силосных банок. В этих случаях вибрационный питатель либо подвешивается на поворотный механизм приемного бункера шихты, либо с помощью виброизолирующих опор устанавливается на поворотную платформу, перемещающуюся по радиусной траектории на технологической площадке или перекрытии с загрузочными люками бункеров.

Отдельные модификации вибрационных питателей, производимых в ЗАО «Стромизмеритель», оснащаются классифицирующими решетками и поворотными отсечными затворами с пневмоприводом.

Классифицирующая решетка 1 устанавливается в типовую конструкцию лоткового вибрационного питателя 2, в комплекте с которым используется в линии обработки собственного стеклобоа (рис. 1) для выгрузки стеклобоа из промежуточного бункера 3 и одновременного разделения его на две фракции. Мелкая фракция стеклобоа через классифицирующую решетку 1 сбрасывается на ленточный конвейер 4 линии, что снижает нагрузку на работу молотковой дробилки 5, а крупная фракция попадает в дробилку и доизмельчается.

Поворотные отсеченные затворы устанавливаются на вибрационные загрузочные питатели однокомпонентных и многокомпонентных дозаторов песка для повышения точности дозирования и предотвращения срыва материала с транспортирующего лотка после выключения привода.

При подаче материала в дозатор поворотный отсечной затвор 1 вибропитателя 2 открывается (рис. 2а), а по окончании дозирования дебалансный вибратор 3 выключается и затвор 1, управляемый пневмоприводом 4, состоящим из двух пневмоцилиндров, закрывает выход транспортирующего лотка (рис. 2в). Для снижения влияния переходных резонансных явлений отключение дебалансного вибратора осуществляется с использованием схемы точного останова электродвигателя вибратора, что также уменьшает вероятность самопроизвольного истечения материала в конце дозирования.

В отличие от вибрационного питателя с классифицирующей решеткой, основное назначение которой является снижение нагрузки на работу молотковой дробилки и повышение ее ресурса, разработанный в ЗАО «Стромизмеритель» вибрационный классификатор позволяет при работе в линии обработки привозного стеклобоа классифицировать и разделять стеклобой на три фракции (размер фракции определяется размером ячеек установленных сеток):

- фракция более 30мм (идет на домол);
- фракция от 3 до 30мм (рабочая);
- фракция менее 3мм (идет на утилизацию).

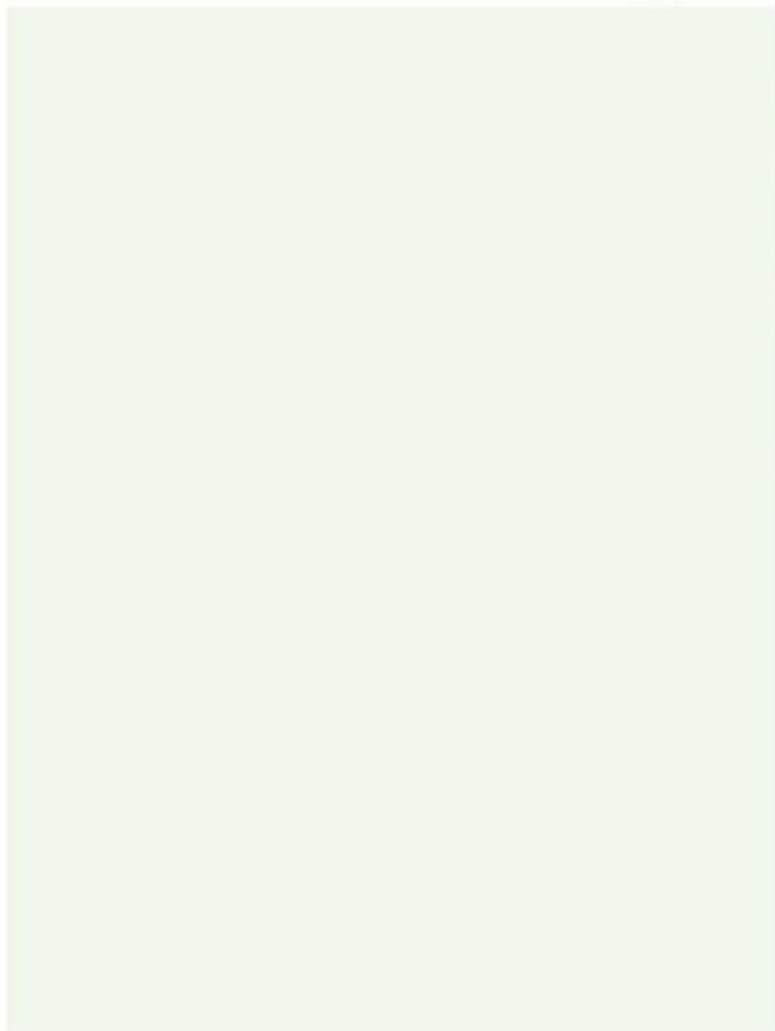
Производительность классификатора зависит от фракционного состава исходного материала, его влажности и загрязненности и согласуется с производительностью серийно выпускаемых вихретоковых магнитных сепараторов, используемых для отделения цветных металлов (преимущественно алюми-

## Технические характеристики классификатора

Производительность, т/час	10–15
Число просеивающих поверхностей	2
Площадь просеивающих поверхностей, м <sup>2</sup>	2,64
Угол наклона просеивающих поверхностей, градус	25
Амплитуда колебаний, мм	3–5
Частота колебаний, Гц	16
Потребляемая мощность, кВт	7
Габариты (длина, ширина, высота), мм	3100×1800×2140
Масса с установочной рамой, кг	1800

ниевых пробок и колпачков) в линиях рециклинга стеклобоа.

Важным условием нормальной работы транспортно-технологических и дозирочно-смесительных линий приготовления стекольной шихты является стабилизация истечения плохосыпучих материалов из приемных воронок, промежуточных бункеров и силосных банок, которое в некоторых случаях удается осуществить только с помощью специальных побуждающих устройств. При выборе типа побудителя необходимо учитывать свойства дозируемого материала (слеживаемость, склонность к сводообразованию, воздухопроницаемость, влажность и др.), а также геометрические параметры бункеров.



Простейшими активаторами истечения материала из бункеров небольшого объема являются электромагнитные и электромеханические вибраторы, которые монтируются на наружных стенках бункера в местах критического сводообразования, и пневматические ударники, работающие в режиме периодического нанесения одиночных ударов. При монтаже активаторов необходимо учитывать, что мощные вибраторы установленные на бункера большой емкости могут вызвать нежелательные изменения в их конструкции и привести к деформации, поскольку стенки бункера оказываются под воздействием значительных колебаний. Следует также иметь в виду, что применение вибраторов и пневматических ударников для слеживаемых материалов может привести к отрицательному эффекту уплотнения материала.

Наряду с несколькими модификациями пневматических ударников (ПП-40, ПП-63, ПМ-125), отличающихся диаметром поршня и энергией удара, в ЗАО «Стромизмеритель» выпускаются и вибрационные днища, (рис. 3) устанавливаемые на расходные бункера и силосные банки большой емкости (от 50 до 1000 м<sup>3</sup>).

Конструкция виброднища более рациональна по сравнению с вибратором, который сообщает колебания только небольшому объему материала, находящемуся в бункере, и позволяет эффективно предотвращать сводообразование за счет подвижной виброворонки (вибрация воронки в горизонтальной плоскости создается дебалансным вибратором), соединенной с конусной частью бункера эластичным рукавом и закрепленной с помощью металлических подвесок и упругих резиновых амортизаторов.

Диаметр виброднищ, производимых в ЗАО «Стромизмеритель», определяется технологическими проектными решениями и зависит от свойств транспортируемых и дозируемых материалов, а также от диаметра бункера. Базовые конструкции виброднищ ВД-1 и ВД-6 имеют соответственно диаметр воронок 1500 мм и 2200 мм, но по требованиям заказчика может быть изготовлен и другой типоразмерный ряд с диаметрами 1000 мм, 1200 мм, 1800 мм и др.

Принцип активации истечения материала с помощью виброконусных воронок используется и в изготавливаемых в ЗАО «Стромизмеритель» станциях растаривания биг-бэгов СРБ-1 (рис. 4) и СРБ-2, в которых воронки, устанавливаемые на рамы, оснащены дебалансными электровибраторами четырехгранными ножами для разрезания мешков, резиновыми уплотнениями для снижения пыления и решетками для удержания комьев, образовавшихся при длительном хранении или попадании влаги в материал.

Станции СРБ-1 рекомендуется использовать при небольших объемах разгрузки материалов, так как в процессе растаривания биг-бэг удерживается кранбалкой или тельфером, а растаривание нескольких компонентов осуществляется последовательно.

Для параллельной разгрузки нескольких биг-бэгов применяются станции СРБ-2, дополнительно оснащенные регулируемой по высоте рамой и травер-



РИС. 4 Станция растаривания биг-бэгов СРБ-1 с фильтром.

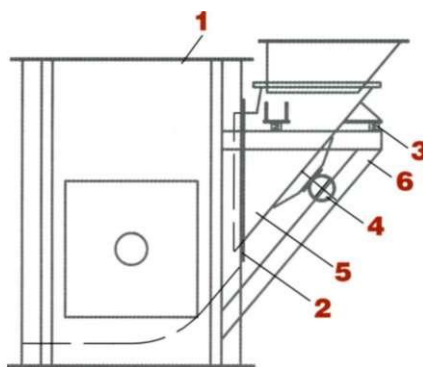


РИС. 5 Фрагмент элеватора с загрузочной воронкой с вибратором.

сой для предварительного крепления разгружаемого биг-бэга. Наличие траверсы позволяет после установки биг-бэга на разгрузку использовать грузоподъемный механизм для выполнения других подъемных операций.

Еще одним устройством, стабилизирующим процесс транспортирования материала и предотвращающим его налипание на стенки, является разработанная в ЗАО «Стромизмеритель» загрузочная воронка ленточного ковшового элеватора. От обычных воронок она отличается «мягким» присоединением к шахте элеватора 1 через резиновые уплотнения 2 и наличием опорных резиновых амортизаторов 3, снижающих передачу колебаний от дебалансного вибратора, установленного на загрузочной воронке 5, к рамной оппорной конструкции воронки, жестко связанной с шахтой элеватора. (рис. 5)

Таким образом, использование выпускаемых в ЗАО «Стромизмеритель» вибрационных транспортно-технологических механизмов позволяет оптимизировать операции разгрузки, обработки и дозирования сырьевых компонентов стекольной шихты, и улучшает процессы истечения из бункеров плохосыпучих, склонных к налипанию и сводообразованию материалов. ■

*Ефременков В.В.,*

ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ ДИРЕКТОРА ЗАО  
«СТРОМИЗМЕРИТЕЛЬ»,

*Ручкин В.В.,* ГЛАВНЫЙ КОНСТРУКТОР ЗАО  
«СТРОМИЗМЕРИТЕЛЬ»