



Инж. Уиллиам ван дер Путтен,  
Maxit Nederland BV,  
Эйндховен/Нидерланды  
[www.maxit-benelux.com](http://www.maxit-benelux.com)

Дипл. Инж. Дирк Геринг  
Mogensen GmbH & Co. KG,  
Веделъ/Германия  
[www.mogensen.de](http://www.mogensen.de)

## Многообразие сортов

### Технология обработки песка Mogensen Sizer для изготовления штукатурных и растворных смесей

**Резюме:** Разнообразие представленных на рынке готовых смесей для производства бетона, раствора, штукатурки, различных составных покрытий и сопутствующих продуктов в предшествующие годы постоянно увеличивалось и сейчас достигло просто невероятных масштабов. Для определенных задач технология приготовления песчаной смеси должна отвечать исключительно высоким требованиям. Классическая технология Mogensen Sizer, способная осуществлять одновременное разделение различных основных компонентов в условиях ограниченного пространства, успешно используется при современной обработке песка в футуристической смесительной установке на заводе компании Saint-Gobain Weber-Beamix в Эйндховене.

#### 1 Перемены на рынке строительных материалов

Помимо основного минерального сырья, такого, как гравий, кварц, камень, известь, цемент, гипс, глина, ангидрид и вулканический пепел, химические и неминеральные добавки являются необходимым компонентом для повышения эксплуатационных качеств и улучшения рабочих свойств современных строительных материалов. Рынок предлагает оптимальные специализированные смеси для любых областей применения. Для гарантированных свойств этих продуктов решающим является не столько материальный состав, сколько точное соответствие требованиям к размеру частиц и соотношению компонентов.

Это привело к значительным изменениям в технологических процессах для производства строитель-

ных смесей. Еще несколько лет назад преобладающей практикой являлась обработка сырого песка и гравия в специализированных цехах или прямо на карьере, с последующим смешиванием компонентов непосредственно на строительной площадке. Во время переходного периода компании среднего размера, поставляющие строительные смеси, перешли на предварительное изготовление смесей на заводах с последующей поставкой сухих растворных смесей конечному потребителю (или посреднику). В настоящее время рынок готовых строительных смесей захватили крупные международные промышленные группы, которые производят огромные количества этих смесей в ультрасовременных, полностью автоматизированных цехах в составе больших заводских комплексов. Часть этих высококачественных продуктов продается по всей Европе.



1 Смесительная башня MAXIMA (Вид 1)

## 2 Saint-Gobain-Weber, инновационная компания по производству строительных материалов

Одним из крупнейших и наиболее инновационных игроков на европейском рынке растворных смесей является группа «maxit group», которая была продана компанией HeidelbergCement AG международной группе компаний Saint-Gobain Group в 2008 году и с тех пор известна на рынке как Weber-Maxit, действуя совместно с отделением Saint-Gobain-Weber Division. Группа «maxit group» — наследница компании Merdingen Lime Works, которая была основана в 1929 году, росла и процветала благодаря развитию новых подразделений, за счет интеграции с компаниями Heidelberger Trockenmoertelwerke и HVC Bauchemie, а также — за счет поглощения компаний Fibo Exclay GmbH и Suedharzer Gipswerke. В 2004 году в ассортимент продукции были включены упаковки небольшого объема, что придало дополнительный импульс росту компании.

В настоящее время под торговой маркой Weber-Maxit выпускается 20 различных наименований продукции, включая 70 различных марок штукатурки, 40 марок раствора, 10 марок связующих, 10 типов выравнивающих смесей, 10 видов покрытий и 10 видов специальных песчаных смесей.

## 3 Смесительная башня «Maxima» в Эйндове

При изготовлении такого широкого ряда продуктов вполне логично закупать у сторонних поставщиков основные компоненты и смешивать их на централизованных смесительных предприятиях. Заводы по производству строительных материалов, принадлежащие группе Saint-Gobain Weber-Maxit Group, расположены сейчас по всей Европе. Ведется постоянное строительство новых заводов, особенно в Восточной Европе, а существующие предприятия расширяются и модернизируются. Например, давно функционирующий завод Beamix, который сейчас является частью группы Weber-Maxit Group, был оборудован новой смесительной установкой. Футуристическая архитектурная эстетика этого промышленного сооружения (рис. 1 и 2) привлекает внимание как профессионалов отрасли, так и самой широкой публики.

Устремленный в будущее облик завода Beamix-Eindhoven символизирует технологический прогресс в разработке и производстве современных дизайнерских строительных материалов. Система грохочения, установленная в верхней части башни, основана на технологии Mogensen's Sizer и предназначена для классификации песчаных фракций.



2 Смесительная башня MAXIMA (Вид 2)

#### 4 Технология Mogensen Sizer

Вот уже более сорока лет компания Mogensen GmbH из Веделя близ Гамбурга (в настоящее время — дочерняя компания группы Allgaier Group), конструирует высококачественные машины для классификации широкого ряда сыпучих материалов, работающие на принципе Sizer. Этот запатентованный принцип основан на исследованиях шведского ученого и предпринимателя Фредрика Могенсена (Fredrik Mogensen). Он научно доказал, что мультидечный грохот с ситами, расположенными одно над другим с возрастающим сверху вниз уклоном (рис. 3), демонстрирует значительные преимущества с точки зрения скорости прохождения материала, количества возможных размеров фракций, рабочего пространства, энергопотребления, а также — с точки зрения эксплуатационной надежности и гибкости применения.

Практическое преимущество технологии Sizer в том, что при использовании наклонных сит точку отсева определяет не ширина решетки поверхности грохочения, а протяженность отверстий по направлению падения частиц. Частицы не формируют слой на поверхности грохочения, а свободно падают сквозь наклонные сита. Крупные частицы скользят и разгружаются в направлении наклона сит в то время, как более мелкая фракция практически беспрепятственно падает через отверстия решетки грохота. В результате возрастает вероятность прохождения материала через сито, повышается скорость прохождения сырья и снижается уровень забивания отверстий сита и слипания материала (рис. 4).

#### 5 Требования к грохочению

Многообразие сортов продукции Maxit может быть гарантировано только в случае, если различные по составу смеси производятся из большого количества фракций, получаемых из разного сырья. Это становится

возможным, если достаточное количество фракций складывается в силосы после грохочения, подается в регулируемый электроникой технологический процесс и постоянно смешивается с другими компонентами в необходимых пропорциях, определяемых рецептурой.

В обычных системах грохочения получение необходимого разнообразия фракций требует наличия большого количества сит с различным оборудованием или постоянной перенастройки грохотов для получения подходящей просеивной поверхности. Из-за формирования слоя материала на поверхности грохочения и, соответственно, длительного времени нахождения материала в машине, такие установки громоздки и сложны с точки зрения техобслуживания. К тому же, оборудование для транспортировки, дозирования и распределения материала, а также сопутствующая инфраструктура значительно увеличивают себестоимость.

Именно поэтому возникла необходимость в разработке системы грохочения, состоящей из одного грохота, независимо от количества фракций для отсева. Для этой задачи оказалась особенно пригодной установка Mogensen Sizer.

#### 6 Цель

Установка Mogensen Sizer SC 3068 с шестью деками грохочения имеет рабочую ширину 3 м и разделена в центре на две половины вертикальной перегородкой. Такая схема теоретически позволяет получать до 14 различных фракций за один проход при условии однородности сырьевого материала.

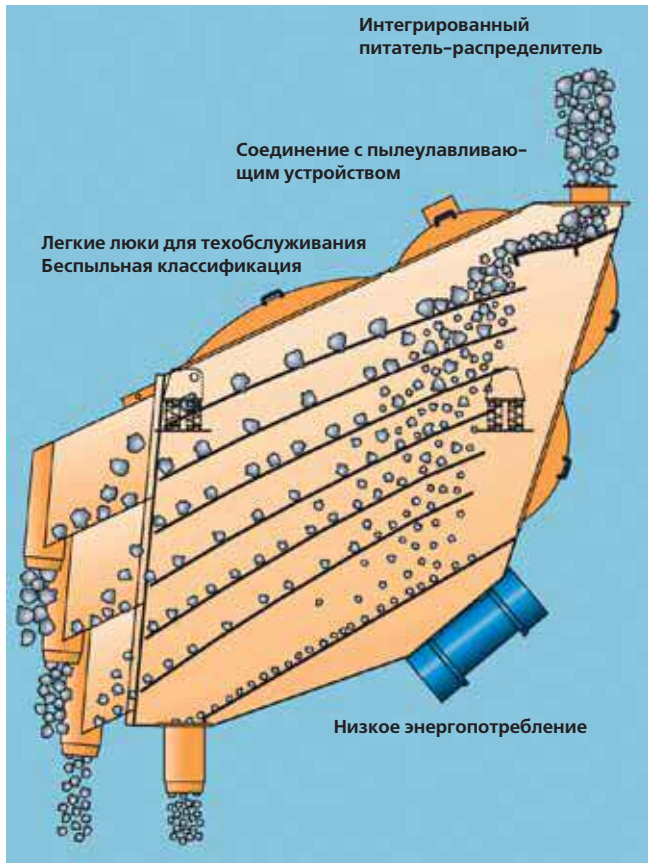
В примере, описанном здесь, клиент заказал четыре разделения в пределах 0,5 — 6 мм для трех различных фракций песка, размером 0 — 1 мм (тонкая), 0 — 10 мм (средняя) и 0 — 12 мм (грубая). Кроме того был предусмотрен защитный просев для отделения фракции 12 мм. Для всех сырьевых материалов расчетная скорость грохочения составляла, по крайней мере, 80 т/ч.

Поскольку защитный отсев мог быть реализован в питателе, на установке Sizer нужно было произвести только четыре разделения. Избыток продукта с дек 1 и 2, а также с дек 3 и 4 объединялся на выходе для того, чтобы снизить нагрузку на решетки грохота. Это целесообразно, когда исходное песчаное сырье имеет высокую концентрацию материала с различной крупностью.

#### 7 Установка Mogensen

Грохот, как обычно, установлен над силосом в смесительной башне. Подаваемый материал поднимается при помощи ковшового подъемника с нижнего уровня под крышу смесительной башни и горизонтально транспортируется по виброконвейеру типа Mogensen



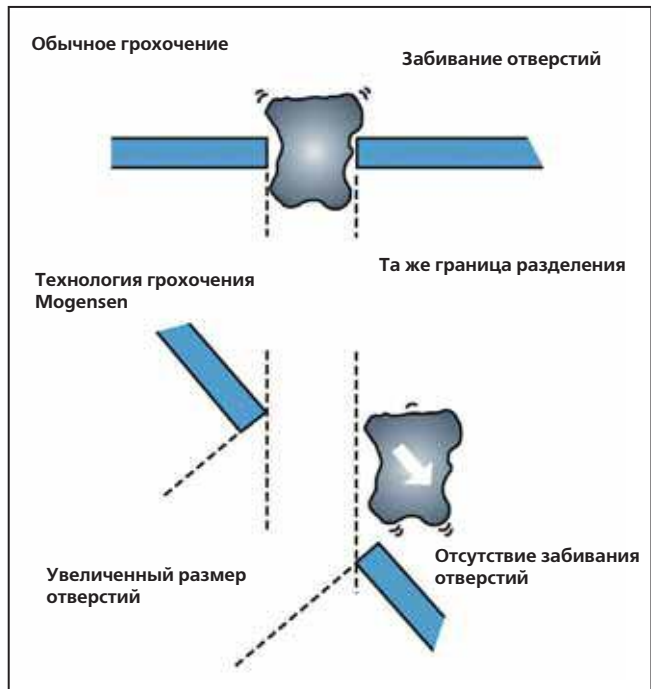


3 Принцип работы установки Mogensen Sizer

ВВ 0655 на вход питателя с поперечным распределением Mogensen FX 1044 (рис. 5).

Секция грохочения с ситом 12 мм для удаления излишков материала и агломератов интегрирована в корпус питателя справа под углом к направлению движения подаваемого материала над приемной трубой (рис. 6).

Специальная геометрия выпускного патрубка в основании корыта обеспечивает транспортировку и до-



4 Грохочение без забивания отверстий и слипания материала, благодаря наклонным декам для грохочения

зированную подачу потока материала с однородным распределением по всей ширине сита (рис. 7). Как и у виброконвейера, у поперечного распределителя возвратно-поступательная вибрация осуществляется при помощи двух вибромоторов.

Центральным элементом грохота является установка Mogensen Sizer. Компактное пыленепроницаемое герметизированное устройство оборудовано деками для грохочения 2 x 6 (длиной 2,4 м каждая), расположенными одна над другой. Сита для грохочения оптимально натянуты в продольном направлении при помощи запатентованного устройства для натяжения сит. Производятся пять песчаных фракций. Три грубые фракции выводятся по S-образным трубам к разгрузочному бункеру



5 Виброконвейер ВВ 0655 между подъемником и поперечным питателем



6 Питатель с поперечным распределением с интегрированным управляющим ситом



7 Установка Mogensen Sizer с питателем-распределителем в смесительной башне



8 Трубчатый виброконвейер Mogensen

и транспортируются вниз по трубам на вход силоса. Тонкие фракции разгружаются под грохотом, фракции менее 0,5 мм выводятся горизонтально по четырехметровому трубчатому виброконвейеру (рис. 8).

### 8 Дополнительное оборудование

Очень легкий, но исключительно виброустойчивый корпус является полностью сварным. Только крышки запираются запатентованными клиновыми запорами. В отличие от питателей линейная вибрация установки Sizer обеспечивается при помощи вибраторов. Эти вибраторы состоят из центрифужных грузов с погруженными в масло приводами и монтируются под установкой Sizer. Они приводятся в движение при помощи карданного вала и стандартного мотора, предоставляемого заказчиком. Все поверхности установки Sizer, а также других компонентов, находящиеся в контакте с продуктом, имеют максимальную защиту от износа благодаря использованию отборных защитных материалов.

Благодаря облегченной конструкции, установка Sizer весит всего лишь около 9000 кг. Для вибрационного грохота, осуществляющего отсев мелких фракций со скоростью 80 т/ч, это очень небольшая масса. Установка

Sizer была смонтирована в верхней секции смесительной башни и закреплена на отдельной виброгасящей раме с пружинным креплением, которая поглощает 90% динамических сил и предотвращает передачу вибрации на несущие конструкции здания.

Для повышения уровня безопасности и эксплуатационной надежности установки Sizer она оборудована дополнительным устройством мониторинга вибраций. Датчики регистрируют любое отклонение от нормальной работы, и соответствующий тревожный сигнал отображается на дисплее или звучит из динамика в пункте управления.

### 9 Перспективы

После прошедших без сбоев пробных пусков система в Эйндохене была введена в эксплуатацию. Установка, без сомнения, будет полностью соответствовать ожиданиям заказчика. Масса положительных отзывов с нидерландских заводов группы Saint-Gobain Weber-Group, которым компания Mogensen ранее уже поставляла свои грохоты, побудила руководство группы выбрать именно технологию Mogensen Sizer для ориентированного на будущее завода в Эйндохене.