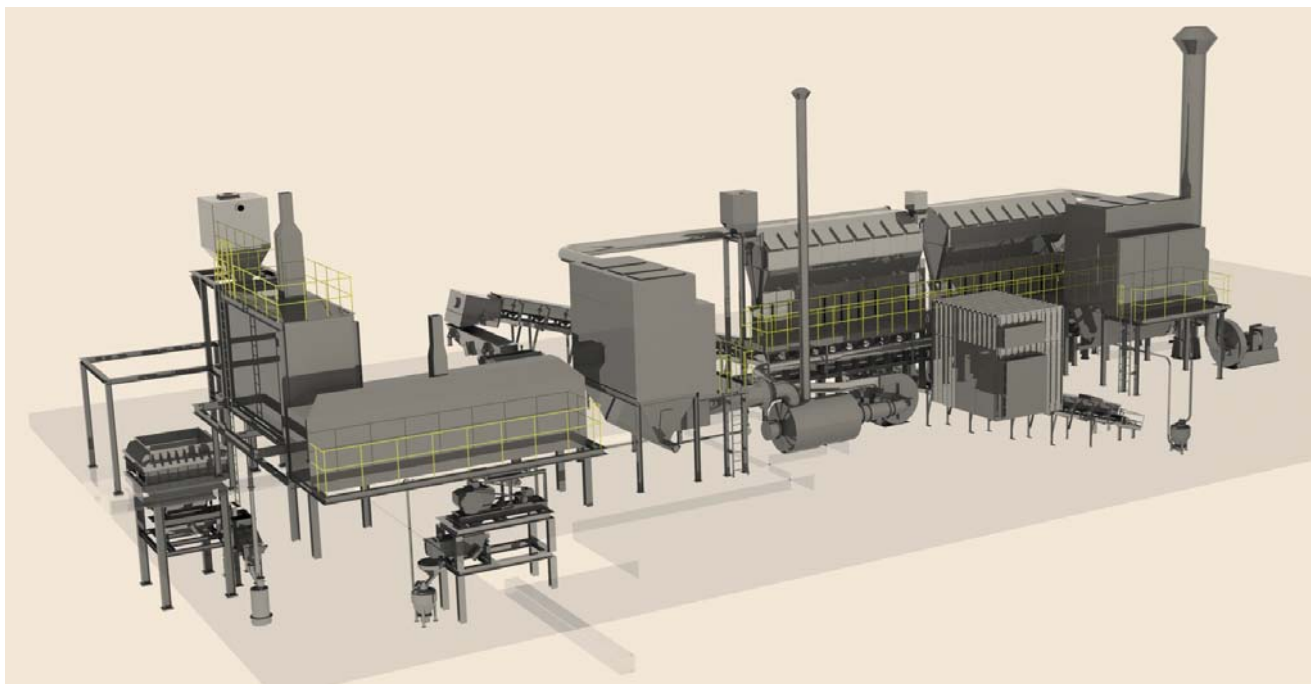


Авторы: дипл. инж. Ханс Ян Рахнер, докт.-инж. Мариан Иванов, Küttner GmbH & Co.KG, Эссен

# Регенерация формовочной смеси с использованием установки GrainWasher

Компания Küttner — эксперт в области литейного оборудования — разработала новую систему пневматической регенерации формовочной смеси пропускной способностью до 12 т/ч. Наиболее интересной инновацией является улучшенная установка GrainWasher, которая будет представлена на предстоящей выставке GIFA в Дюссельдорфе, Германия. Установка предназначена для регенерации смесей, которые трудно восстановить с помощью традиционных процессов, например, путем смешивания остаточной смеси с большим количеством AFS-глины, бентонита или оолитов



**Рисунок 1.** Модульное исполнение установки GrainWasher с узлами предварительной и окончательной очистки (фото: Küttner)

Гибкая пневматическая установка GrainWasher компании Küttner (**рис. 1**) предназначена для регенерации широкого спектра формовочных смесей посредством воздуха различной температуры.

Установка используется для смесей, которые трудно регенерировать с помощью традиционных процессов, например, путем смешивания остаточной смеси с большим количеством AFS-глины,

бентонита или оолитов. В установке GrainWasher можно регенерировать даже остаточную смесь процессов hot box и cold box или смесь на основе силиката натрия. В ней можно производить смесь самого высокого качества, которую можно использовать в качестве новой для изготовления стержней процессами hot box, cold box, betaset, а также с использованием  $SO_2$ . Подобная регенериро-

ванная смесь может также заменить новую смесь на бентонитовом связующем, которая используется при производстве стальных отливок.

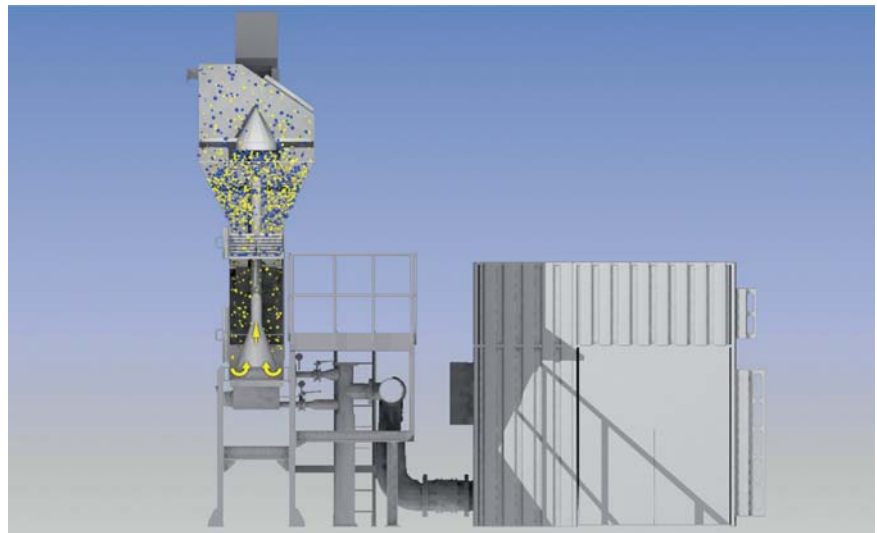
Установка имеет модульное исполнение и включает модуль пневматической предварительной очистки на основе использования технологии AirLift (**рис. 2**), модуль высокотемпературной обработки, а также модуль интегрированной

пневматической очистки, фильтрации и охлаждения.

В зависимости от ключевых параметров смеси, например содержания мелкой фракции и используемой системы связующего, компания Küttner предлагает соответствующее исполнение установки GrainWasher и режимы обработки, включая пневматическую и термическую регенерацию смеси. Модульная конструкция узлов установки GrainWasher и непрерывный режим работы позволяют выполнить оборудование по индивидуальным заказам. Производительность базовой установки составляет до 12 т/ч.

### Предварительная очистка

Для очистки использованной формовочной смеси в активном бентоните в установке GrainWasher предусмотрен модуль пневматической предварительной очистки с использованием теплого циркулирующего технологического воздуха. С помощью этого теплого воздуха пластичная бентонитовая оболочка зерен оксида кремния высушивается и становится хрупкой, что

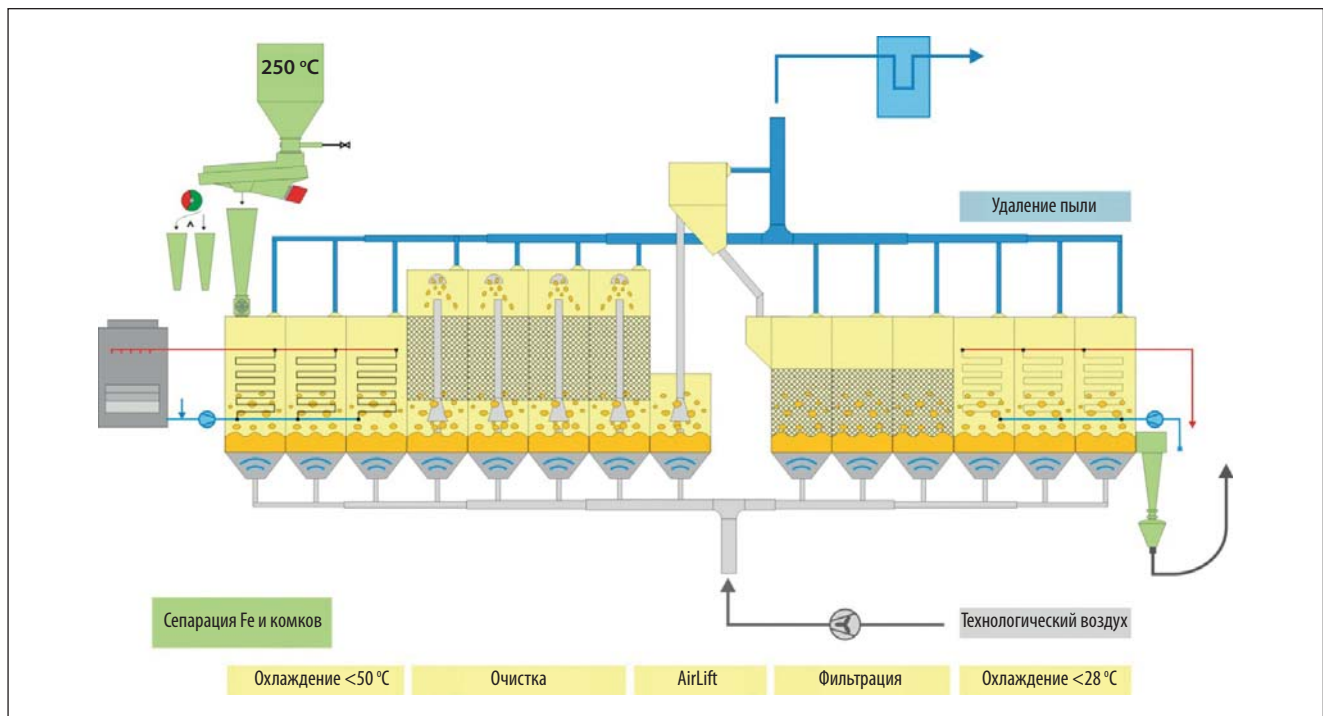


**Рисунок 2.** Модуль установки GrainWasher для пневматической регенерации на основе разработанной компанией Küttner технологии AirLift

позволяет сравнительно легко отделить ее в ходе пневматического процесса предварительной очистки. Пыль, образующаяся в этом первом модуле, обогащена носителями бентонита и углерода. Такая пыль представляет собой полезную добавку для использования в установке приготовления исходной формовочной смеси, что обеспечивает дополнительную экономию средств.

### Высокотемпературная обработка

Ряд специальных технологий литейного производства требуют после предварительной очистки формовочной смеси использовать стадию высокотемпературной обработки в псевдооживленном слое при температуре 800 °С. При этом происходит сжигание оболочек смолянистого и остатков глинистого связующего, а оксид крем-



**Рисунок 3.** Схематическое изображение установки GrainWasher компании Küttner

ния типа альфа и бета трансформируется в альфа-тридимит, который представляет собой необратимо термически расширенную модификацию зерна оксида кремния. Таким образом, качество термически обработанной смеси из-за незначительного последующего расширения может даже превышать качество новой смеси. Это приводит к уменьшению дефектов в отливках, например, образованию ужимин вследствие теплового расширения новой смеси. После термической обработки смесь в следующем модуле охлаждается в псевдооживленном слое и подается в узел окончательной очистки.

### Окончательная очистка

В модуле пневматической окончательной очистки смесь обрабатывается холодным воздухом и очищается от обгоревших остатков оболочек связующего. Оставшаяся пыль и другие нежелательные мелкодисперсные фракции отделяются от регенерированной смеси в специальной установке фильтрации в псевдооживленном слое. Регулируя аэродинамические параметры, можно добиться сепарации частиц различного размера, что дает возможность оптимизировать распределение зерен регенерированной смеси в соответствии с требованиями производства литейных стержней и/или отливок. Для обеспечения высокого качества регенерированной смеси для производства литейных стержней смесь можно охладить до стабильной конечной температуры.

В регенерированной таким способом формовочной смеси полностью отсутствуют остатки актив-

ной глины. Смесь имеет низкое значение pH, характеризуется четким равномерным распределением зерен и низким остаточным содержанием AFS-глины (менее 0,2 %).

### Содержание мелких фракций менее 0,05 %

Первая пневматическая установка GrainWasher компании Küttner была изготовлена в 1997 г. для эффективной регенерации формовочной смеси со смолянистым связующим высокого качества. Модули оснащены пневматическим нижним и специальным устройствами для охлаждения, очистки и фильтрации на каждой технологической стадии (рис. 3).

Установка GrainWasher компании Küttner для регенерации формовочной смеси со смолянистым связующим имеет номинальную производительность 2–10 т/ч. Основные характеристики регенерированной формовочной смеси следующие: содержание мелких фракций — менее 0,25 %, потери при прокаливании — 0,25 %, электрическая проводимость <1000 мкСм, остаточное содержание кислоты <70 мг NaOH. По гранулометрическому составу регенерированная формовочная смесь аналогична новой. При использовании установки расход смолы можно сократить с 1,1 до 0,8 % при содержании отвердителя 0,28–0,35 %.

Кроме установки GrainWasher и хорошо известных агрегатов подготовки формовочной смеси на основе бентонитовой связки и установок регенерации формовочной смеси с химической связкой, компания Küttner предлагает и другие системы регенерации.

### ChroReg-регенерация хромитовой формовочной смеси

Высокоценный хромитовый песок, используемый при производстве стальных отливок, необходимо использовать повторно. Его можно отделить из отработанной формовочной смеси и железных/стальных частиц с помощью специального постоянного магнита, интегрированного в ленточный конвейер, изготовленный из высокоизносостойкого материала. Сепараторы с пропускной способностью материала 5 т/ч обеспечивают извлечение хромитов до 750 кг/ч.

### MiniReg-регенерация неотверждаемой формовочной смеси

Перед поставкой узлов регенерационной установки MiniReg производится ее предварительная сборка и испытание. Их можно легко смонтировать на ограниченном пространстве, и требуется всего 15 кВт электрической мощности. В состав оборудования входит выбивной размельчитель (который опустошает ящик размером 2,3×2,3 м, разбивает крупные куски смеси, счищает частички связующего и отсеивает крупные по размерам куски), фильтрационная установка AirLift, промежуточный бункер, сепаратор случайных примесей железа, пневматический конвейер. Загрузка установки 5 т, производительность 5 т/ч.

[www.kuettner.de](http://www.kuettner.de)