



Выбивная решетка размером 4,2×4,2 м с общей нагрузкой 50 т (фото: FAT)

Авторы: Инго Гросс, Фрэнк Вольдерт, FAT GmbH, Нидерфишбах

Современная система регенерации формовочной смеси на основе фурановых смол

Центр литья Восточной Фрисландии (Gusszentrum Ostfriesland – GZO) – новое литейное предприятие, построенное производителем ветроэнергетических систем компанией Enercon GmbH, ввело в эксплуатацию систему регенерации формовочной смеси производительностью 60 т/ч. Проектирование и сооружение установки выполнено компанией Förder- und Anlagentechnik GmbH (FAT) – ведущим изготовителем литейного оборудования для производства отливок больших и средних размеров

В течение определенного времени компания Enercon, Аурих, Германия, основные компоненты для ветроэнергетических установок производила в Центре литья Восточной Фрисландии, в частности отливки из литейного чугуна с шаро-

видным графитом, например роторные втулки или основные рамы длиной до 6 м и массой до 11 т.

Тем не менее новое литейное производство будет играть для компании Enercon только вспомогательную роль, и сотрудничество с

традиционными поставщиками продолжится. При планировании нового литейного предприятия инженеры компании Enercon большое внимание уделяли проектированию сооружений с целью обеспечения максимально возмож-

ного естественного освещения при эксплуатации производственного оборудования и реализации современной концепции производства.

Поскольку свойства формовочной смеси оказывают непосредственное влияние на качество поверхности отливок и на расход связующего, то особые требования литейные производства предъявляют к таким параметрам, как, например, потери при прокаливании, остаточное содержание пыли, степень восстановления. Дополнительные требования касаются продолжительности безотказного функционирования оборудования, удобства работы оператора, доступности узлов оборудования для проведения технического обслуживания, износостойкости деталей, качества обслуживания и наличия запасных частей.

Требования к регенерации формовочной смеси

Характеристики смесей на фурановой смоле, используемых для производства крупногабаритных отливок в GZO, должны отвечать следующим требованиям:

- » потери при прокаливании < 4 %
- » остаточное содержание пыли < 0,1 %
- » температура песка ~ 25 °С
- » степень восстановления (потребность в новом песке примерно 5 %) > 95 %
- » степень загруженности установки > 97 %

В Центре литья GZO формы изготавливают с использованием формовочной смеси на основе фурановых смол, что связано с большими размерами отливок и обеспечением необходимой прочности. По экологическим и экономическим причинам использование нового песка необходимо снизить до максимально возможного уровня с одновременным повышением степени регенерации. Свойства регенерированной смеси должны гарантировать достиже-



Рисунок 1. Система регенерации формовочной смеси компании F.A.T. с просеивающей машиной и дефлегматором (производительность 50 т/ч)

ние требуемого уровня стабильности формовочной смеси даже при низком содержании свежего песка и связующего.

В 2008 г. компания FAT Förder- und Anlagentechnik GmbH (Нидерфишбах, Германия) выиграла тендер на поставку и монтаж системы регенерации формовочной смеси производительностью 60 т/ч (**рис. 1**).

Контракт также предусматривает поставку выбивной решетки размером 4,2×4,2 м с общей нагрузкой 50 т (см. рис. на стр. 14), дробильной установки с двумя измельчителями кусков (**рис. 2**), установки для пылеулавливания и охлаждения, бункера для хранения и загрузки, а также комплектной системы обеспечения смесью из восстановленного и нового песка литейного производства (**рис. 3**).

Концепция механической регенерации смеси

Выбивная решетка устанавливается на уровне нулевой отметки в отдельной зоне. На ней размещается форма общей массой до 50 т, которая выбивается посредством действующей в вертикальном направлении вибрации. С этой целью решетка переводится в вибрирующее состояние с помощью двух разбалансированных валов, вращающихся в противоположных направлениях для предотвращения смещения отливки.

Вследствие большой нагрузки в 50 т и общей массы решетки и стальной конструкции весь узел размещается на противовесе, который поглощает энергию колебаний и предотвращает его смещение в сторону поддерживающих конструкций и сооружения.

Выбитые куски смеси и осыпавшийся песок собираются в бункер и по вибрационному желобу подаются к двум дробилкам для дальнейшего измельчения и просева. Над

выходным отверстием желоба установлены два магнита для удаления частиц закristализовавшегося железа, формы и случайных металлических примесей из потока смеси.



Рисунок 2. Выбивная и дробильная установка с двумя вибрационными измельчителями кусков (производительность 2х25 т/ч)

Между вибрационными выгрузными питателями и дробилками размещаются дополнительные желоба для формирования однородного потока смеси, что улучшает сепарацию железа и оптимизирует характеристики дробилок. Дробилки обеспечивают измельчение кусков смеси и просев частиц размером <math>< 2\text{ мм}</math>.

Отсеянные крупные куски собираются в корзине дробилки, просеиваются на линии сортировки для удаления больших кусков и пневматически транспортируются в загрузочный бункер. Приблизительно 3 % используемой смеси удаляется в виде больших кусков. Очень крупные куски собираются в корзине дробилки, которую обслуживающий персонал опорожняет один раз в смену.

Просеянный песок, имеющий температуру примерно 150–200 °С, с помощью пневмотранспорта передается в бункер горячего песка, а затем дозированно — в расположенную под бункером просеивающую машину/холодильник. Просеивающая машина предназначена для защиты расположенного далее оборудования от попадания больших частиц в случае возникновения производственных сбоев во время просеивания в измельчителе кусков смеси.

Просеивающая машина каскадного типа применяется для удаления пыли из песка. В ходе процесса просеивания воздух просасывается через каскадную конструкцию, создавая поперечный поток.

Затем песок пропускается через дефлегматор с задержкой в теплообменнике. Во время охлаждения температура песка снижается со 150–200 °С до 25 °С. Расход и количество охлаждающей воды определяются выходной температурой песка (25 °С).

Очищенный от пыли и охлажденный песок пневматически распределяется по четырем бункерам, где хранится для дальнейшего использования на участке ручного формования.



Рисунок 3. Подача смеси пневмотранспортерами перекрестного типа компании FAT

Подача песка с помощью пневмотранспортеров перекрестного типа

В центре литья GZO решили использовать пневматические транспортеры перекрестного типа компании FAT, чтобы обеспечить высокий уровень эксплуатационной работоспособности и надежности системы подачи песка при низких расходах на техническое обслуживание. Пневматическая подача песка — это безопасный способ транспортировки с низкой скоростью. При таком способе образующиеся песчаные пробки перемещаются по трубопроводу. По сравнению с конкурентным способом — струйным течением — скорость транспортировки примерно в шесть раз ниже. Поскольку образование участков износа и задигов в системе

трубопровода экспоненциально зависит от скорости транспортировки, то срок службы труб и фитингов пневмотранспортера компании FAT во много раз выше, что означает отсутствие необходимости проведения технического обслуживания подающей трубы в течение нескольких лет.

Установка регенерации формовочной смеси сооружена при тесном сотрудничестве управленческого персонала Центра литья GZO, проектного отдела компании Energon и архитектурной фирмы, работающей на компанию Energon.

Сложность всего проекта потребовала очень аккуратной работы и серьезных координационных усилий всех участников. Ввод в эксплуатацию установки по регенера-

ции смеси успешно реализован с проведением инспекции и выдачей разрешения на ее эксплуатацию в начале ноября 2009 г. в Центре литья GZO.

Аналогичное оборудование, изготовленное международной компанией FAT, введено в эксплуатацию в следующих странах:

- » Франция — осень 2009 г.
- » Китай — зима 2009/10 гг.
- » Россия — весна 2010 г.
- » Германия и Китай — осень 2010 г.

Кроме того, ввод установок был запланирован на лето 2011 г. в России, Украине, Португалии и Китае.

www.f-a-t.de



Casting Simulation Suite

ProCAST/QuikCAST

To enhance your productivity & profitability



Simulation vs Foundry



Filling of Cast Iron Sand Casting



Predicted Shrinkage Porosity



Visit the ESI booth
7-3A08

28 - 31 May, 2012
Moscow, Russia