



Поступила 30.09.2013

И. В. СОРОКА, КУП «Сморгонский литейно-механический завод»

НОВОЕ – В ПРОИЗВОДСТВО

В последнее время широкое распространение в литейных цехах получила технология производства форм и стержней из холоднотвердеющих смесей на смоляных связующих (ХТС-процесс). Это объясняется значительными преимуществами ХТС по сравнению с традиционными песчано-глинистыми:

- применение для изготовления форм и стержней единых компонентов (песок, смола, катализатор);
- приготовление смеси и ее подача совмещены в одном агрегате – смесителе;
- высокая точность стержней и форм, возможность ухода от пригара;
- отсутствие дефектов отливок, связанных с подутием форм, их размывом, обрушением, уменьшение количества газовых раковин;
- возможность отказа от опочной оснастки, экономия площадей и средств механизации;
- быстрая смена оснастки и, как следствие, гибкость при изготовлении многономенклатурной продукции;
- снижение расхода формовочной смеси относительно тонны литья;
- возможность полной регенерации формовочной смеси и использование 100%-ного регенерата.

Применение ХТС позволяет уменьшить в 3–4 раза объем формовочной смеси, исключить смесеприготовительное отделение, резко снизить объем внутрицеховых транспортных операций. Сухой песок и выбитая смесь перемещаются пневмотранспортом по трубам диаметром 50–150 мм, что позволяет отказаться от громоздких ленточных транспортеров, эстакад, подземных траншей и полностью исключить образование пыли при транспортировке.

Таким образом, при выборе технологии и соответствующего оборудования на КУП «СЛМЗ» было принято решение закупки комплекса оборудования для производства форм из ХТС. Оборудование, предлагаемое для производства форм и стержней по ХТС-процессу, отличается универ-

сальностью, компактностью и надежностью. Одним из мировых лидеров производства такого оборудования является английская компания «Omega Foundry Machinery Ltd». Именно оборудование этого производителя и было закуплено и установлено на КУП «СЛМЗ», так как оно имеет ряд преимуществ как по цене, так и по качеству исполнения.

«Omega Foundry Machinery Ltd» производит широкую номенклатуру оборудования для приготовления смеси, изготовления опочных и безопочных форм, выбивки и регенерации формовочных смесей. Оборудование этой фирмы работает более чем в 40 странах мира. Ниже приведена информация об оборудовании, установленном на КУП «СЛМЗ».

Поворотный смеситель Spartan 310P (рис. 1).

Рукав для смешивания состоит из двух половин, изготовленных из 8-миллиметровой высокопрочной стали, которые раскрываются под углом 90°, что обеспечивает легкий доступ для очистки и быстрой замены лопаток в случае их повреждения или износа. Замок защитной блокировки рукава устанавливается на откидных секциях желоба и гарантирует, что все движущиеся части машины будут остановлены перед открытием. Выходное отверстие для смеси защищено решеткой из нержавеющей стали, которую можно вручную стряхивать во избежание налипания/нарастания смеси.



Рис. 1.

Шнек изготовлен из 16-миллиметровой стальной трубы с наваренными на нее крепежами, в которых на болтах закреплены литые пластины. Лопатки, на кромки которых наварены вольфрамовые пластины для повышения их износостойкости, располагаются таким образом, чтобы отвечать всем требованиям процесса смешивания. Шнек закреплен на усиленной фланцевой опоре на внешних концах желоба. Привод шнека (мотор с клиновидным ременным шкивом) с быстросъемным соединением позволяет легко снимать шнек для чистки.

Благодаря высокой эффективности смешивания возможно достичь довольно низкого уровня добавления связующего (0,7%) с хорошими первым и последним замесами.

4-сторонний пневматический дозатор (рис. 2) обеспечивает подачу 100%-ного нового и регенерированного песка, а также предварительно настраиваемое смешивание нового песка и регенерата в рукав смесителя.

Панель управления находится на смесителе с рабочими кнопками и кнопкой аварийной остановки.

Автоматика и насосы вынесены в отдельный шкаф для простоты обслуживания и защиты от производственных загрязнений.

В верхней части шкафа находится стандартная панель Mitsubishi для управления смесителем с кнопками пуска, аварийной остановки, устройством самодиагностики и поиска ошибок.

В нижней части шкафа находятся насосы для связующего и катализатора, которые возможно запрограммировать для работы с разными рецептами. Высокоточные шестереночные насосы с герметичными электромагнитными приводами гарантируют полное отсутствие протечек, приводятся в движение электромотором с инвертером.

Значительное преимущество данного оборудования состоит в том, что имеется уникальная система «Auto-Blend», которая существенно облегча-

ет работу с оборудованием и позволяет достигать высоких показателей в работе.

«Auto-Blend» – термочувствительный узел для смешивания кислот (катализаторов) используется с одним из перечисленных выше смесителей; настраивается посредством PLC и пользовательского интерфейса и автоматически изменяет настройки времени подачи песка в зависимости от его температуры; постоянно контролирует температуру поступающего песка и компенсирует колебание его температуры, изменяя пропорции быстрого и медленного катализаторов.

Система может одновременно содержать до четырех предустановленных настроек времени, например, 5, 10, 20 и 30 мин. Работая на любой из данных настроек, узел автоматически поддерживает установленное время.

Вибростол модели АА с размером верхней плиты 610 x 975 мм и максимальной нагрузкой 955 кг.

Установка состоит из отдельной вибрирующей рамы, установленной внутри основной рамы, которая поднимается и опускается пневматическими толкателями, поднимающими форму над роликами.

Электрический манипулятор E350. Состоит из А-образной рамы. Захват формы осуществляется при помощи электрического привода. Форму можно вручную поворачивать на 360° и фиксировать в горизонтальном положении. Подушки зажима с фиксирующим захватывающим устройством углубляются в форму и надежно удерживают ее, имеют ограниченную подвижность, что позволяет захватывать формы с литейными уклонами и небольшими сужениями на боковых сторонах формы.

Органы управления манипулятором, включающие кнопки управления мостовым краном (на котором висит манипулятор), находятся на боковой стороне манипулятора между ручками, что облегчает их использование (как крана, так и манипулятора).

Установка регенерации смеси Gammavator 3 (рис. 3).

Формы (безопасные или в опоках) помещаются на вибрирующую верхнюю плиту вибростола. Плита изготовлена из чугуна с шаровидным графитом с рядами квадратных отверстий, находящихся на равном расстоянии. Выбитые комья смеси падают в первое отделение (состоит из стальной перфорированной плиты с 6-миллиметровыми отверстиями и сменными стальными износостойкими боковыми пластинами), где вибрацией и трением разбиваются до <6 мм.

Решетка предотвращает попадание больших кусков металла во вторую камеру и повреждение ее решетки. Во второй камере комья смеси измельчаются до размера песчинки, проходя через решет-



Рис. 2.



Рис. 3.

ку с ячейками 1,5 мм. К корпусу выбивной решетки присоединен корпус, в котором находятся ступени, выполненные из стали, с их помощью песок поднимается вверх под углом 55° для выгрузки в охладитель-классификатор.

Третье «очищающее» мелкое сито расположено внизу установки и закреплено снаружи натяжными болтами.

Агломераты небольшого размера, попадающие на мелкое сито, автоматически выбрасываются через боковые отверстия для выгрузки крупных включений, находящихся в передней части установки. Дверцы для обслуживания находятся на обеих сторонах корпуса, закреплены быстръемными хомутами и предназначены для выгрузки крупных включений.

Установка оттирки приводится в движение двумя моторами для предотвращения нагрева и удобства обслуживания.

Установка закреплена на стальном каркасе с пружинами, поглощающими до 95% вибрации. Во время остановки вибромоторов машина начинает подпрыгивать в тот момент, когда противовесы достигают низкой амплитуды. Для того чтобы это предотвратить, поставляется механизм торможения обратного хода, который в момент торможения моторов переключает их на вращение в противоположную сторону примерно на 0,5 с, что не дает моторам достичь критической амплитуды.

Пневмокамерный насос для подачи смеси «PV3» (рис. 4).

Пневматическая камера насоса располагается ниже уровня выхода песка. Заполнение контролируется пневматической дроссельной заслонкой, связанной с таймером, находящимся на панели управления. После заполнения камера начинает набирать давление и транспортировать песок по трубопроводу в принимающий бункер. После того, как первая порция песка уходит из камеры, дроссельная заслонка снова открывается и цикл повторяется до тех пор, пока датчик уровня песка в принимающем бункере не подаст сигнал о его заполнении или не закончится песок для передачи. Цикл начнется тогда, когда уровень песка в бункере понизится.



Рис. 4.

Камера насоса изготовлена из 8-миллиметровой высококачественной стальной плиты (до марки BS1501), имеет фланцевое соединение для установки дроссельной заслонки и все необходимые гнезда для подключения воздуха и датчиков давления. Паспорт на сосуд под давлением выдается вместе с пневмокамерой. Пневматическая дроссельная заслонка приводится в движение пневмоприводом с электромагнитным клапаном и концевым выключателем. Все необходимые запорные клапаны, регуляторы давления, измерительные приборы, линейные фильтры устанавливаются на камере для обеспечения контроля над ней. Покупатель должен обеспечить наличие линии подачи воздуха с заданным давлением и запорным краном.

Контрольная панель установлена на пневмокамере и содержит все необходимые контрольные и блокировочные устройства для обеспечения нормальной работы цикла. Панель поставляется с заранее смонтированными электрическими схемами, трубками и перед отгрузкой проходит проверку.

Охладитель/классификатор G-3 (рис. 5).

Установка имеет модульную конструкцию и включает в себя ряды охлаждающих элементов, находящихся в основном корпусе между входной и выходной буферными зонами. Смесь проходит через охладитель, двигаясь вокруг охлаждающих элементов в непосредственном контакте с ними, что обеспечивает максимальную передачу тепла от смеси к воде. Охлаждающие элементы представляют собой ряды медных оребренных трубок (обеспечение максимальной передачи тепла), заключенных между двумя водяными трубами. Охлаждающие элементы расположены таким образом, чтобы обеспечить противоток воды в каждой трубке (самая холодная вода поступает к выгрузке песка).

Зона кипящего слоя состоит из перфорированной стальной плиты с перегородками, обеспечивающими



Рис. 5.

равномерное «кипение» смеси по всей поверхности. Каждая секция зоны кипящего слоя имеет отдельную воздухораспределительную камеру с независимыми задвижками (уменьшают/увеличивают скорость движения воздуха через каждую из секций кипящего слоя), позволяющими контролировать степень «кипения» во всем слое. Воздух в охладитель подается вентилятором высокого давления.

Крышки смотровых люков находятся на обеих сторонах охладителя и выгрузке для осмотров и чистки. Также на выгрузке имеется устройство

для взятия проб песка. Температура песка, выходящего из охладителя, зависит от температуры внешней среды, а также температуры и объемов охлаждающей воды. В нормальных условиях песок охлаждается до температуры на 6 °С, превышающей температуру охлаждающей воды.

В охладителе проходит классификация песка. Пыль и мелочь удаляются с восходящими потоками воздуха через вытяжной колпак. Удаленная пыль и мелочь собираются в фильтре.

Выводы

Компактность описанного оборудования позволила создать замкнутый производственный цикл на небольшой площади.

Система автоматического дозирования компонентов позволяет получать смесь с необходимыми характеристиками стабильно и исключает человеческий фактор; значительно расширена номенклатура выпускаемых изделий, а также повышено качество получаемых отливок. За счет высокого качества смешивания компонентов существенно снижен расход катализаторов и увеличена металлоемкость форм, что позволяет уменьшить себестоимость литья и, тем самым, иметь высокую конкурентоспособность.