

в литейном цехе фирмы «Flygt» – ведущего шведского изготовителя насосов, где корпуса для погружных насосов изготавливаются без конусности.

Преимущества способа СЕЙАТЦУ

- Равномерно высокая твердость формы позволяет изготавливать отливки высокой размерной точности. Сравнение между встряхиванием с подпрессовкой и Сейатцу наглядно показывает более равномерную по объему твердость формы.
- Меньше стержней. Во многих местах форм возможна формовка сложных контуров моделей и «болванов» из-за равномерной твердости формы.
- Уменьшение формовочного уклона. Расход металла и затраты на механическую обработку отливок уменьшаются из-за уменьшения формовочных уклонов на 0,5° и меньше (иногда без уклонов).
- Лучшее использование плоскости разреза. Возможно более плотное расположение моделей на подмодельной плите, так как допускаются меньшие расстояния между моделями и опкой – можно изготовить больше отливок в одной форме.

- Уменьшение затрат на очистку и окончательную обработку отливок. Это обусловлено тем, что способом Сейатцу производятся высококачественные отливки с равномерным качеством в серии, с прекрасной поверхностью, точные по размерам и почти без брака поверхности, заусенцев и т.д.
- Сейатцу – гуманная технология. Воздушный поток полностью заменяет встряхивание, поэтому уровень шума снижается ниже отметки 85дБ(А). Способ Сейатцу работает без динамических нагрузок на фундамент. Это позволяет снизить затраты на фундамент, снизить затраты на техобслуживание.
- Нет износа моделей, так как воздушный поток по поверхности модели создает эффект «псевдо-смазки».

Список литературы

1. Экснер Х., Фрейтаг Р. и др. Гидропривод. Основы и компоненты. Учебный курс по гидравлике Bosch Rexroth.
2. Буданов Е.Н. О новых тенденциях развития литейных технологий в 2007 г. // Литейное производство. – 2006. – № 12.
3. Буданов Е.Н. Опыт модернизации ведущего литейного производства Германии – завода Fritz Winter // Литейное производство. – 2005. – № 5. – С.26–30.

А.Н.Шерemet (Технический директор ЛЛМЗ)

Самая производительная линия на заводах СНГ за последние 30 лет поставляется на Луганский литейно-механический завод

Луганский литейно-механический завод (ЛЛМЗ) идет путем серьезного технологического перевооружения и расширения производственной номенклатуры. Взамен старого конвейера с формовочными машинами по технологии нижнего прессования ЛЛМЗ заказал новую опочную формовочную линию типа ZFA-SD 5 с уплотнением форм воздушным потоком с подпрессовкой по Сейатцу-процессу (рис.1) для производства радиаторных, автомобильных отливок и другого литья на заказ.

Автоматическая формовочная линия фирмы HWS-Sinto, Германия, будет производить 240 полных форм в час на одном формовочном автомате, размер опок 1020x850x200/200 и 350x200 мм.

Эта линия в настоящее время является самой «скоростной» опочной формовочной линией, заказанной и поставленной на заводы СНГ за последние 30 лет. Подобные высокоскоростные линии были запущены, например, в 2003 г. в Венгрии для производства коллекторов и в 2005 г. в Польше для производства вентилируемых дисков. Но в Венгрии и Польше – это были инвестиционные проекты концернов Wescast и Brembo из Канады и Италии. Перевооружение же на ЛЛМЗ – это пример собственного украинского предпринимательства.

При выборе оценивались различные параметры



Рис. 1. По проекту модернизации литейного производства сформирована совместная техническая группа специалистов ЛЛМЗ и HWS-Sinto

ранее запущенных линий HWS-Sinto, например, производительность и качество. Так, на опочной линии завода Fritz Winter изготавливают сразу 12 отливок вентилируемых тормозных дисков для автозавода BMW или 3000 шт. в час (рис.2). Заводы BMW или Mercedes-Benz покупают отливки тормозных дисков, изготовленные только на опочных формовочных линиях с горизонтальным разъемом форм. Осесимметричная отливка подвергается износу, и биение передается на рулевое

колесо автомобиля, так как если она заливается «стоя» в вертикальных формах, то по диаметру имеет разные параметры, что недопустимо для автомобилестроителей. Отливки подвержены износу и первоначальная балансировка не помогает. Данные отливки по диаметру должны иметь равные условия затвердевания, в противном случае – брак отливок. Поэтому выбор высокоскоростной опочной формовочной линии дополнительно обоснован и технологией изготовления ряда отливок ЛЛМЗ.

При разработке проекта было обращено особое внимание на высокую степень автоматизации, что обусловило поставку 2-х заливочных автоматов типа P-10 производства фирмы HWS (рис.3), а также на высокую гибкость производства. На формовочной линии можно будет производить одновременно два разных типа отливок, например отливку А со стержнями, но малого веса и отливку Б без стержней, но гораздо большего веса. Также можно производить отливки из серого или высокопрочного чугуна и из стальных сплавов.

Привязка осуществлена в условиях существующего старого задания, причем на втором этаже и при условии соблюдения существующих технологических потоков, что является серьезной задачей для строительного отделения и технологов ЛЛМЗ. При этом они, конечно, могут опираться на многолетний опыт фирмы HWS, полученный на ранее выполненных проектах по модернизации действующих литейных производств, в том числе и на втором этаже в условиях существующего работающего цеха.

Перевооружение должно быть осуществлено в очень короткие сроки при работе старой линии, по возможности, до последнего момента времени во избежание сокращения объемов поставок отливок.

ЛЛМЗ принял решение о модернизации совместно с фирмой HWS после тщательного анализа проектов, уже совершенных по технологии песчано-глинистой формовки различными западноевропейскими поставщиками, с учетом полученного на практике опыта других литейных цехов по соблюдению сроков, качеству оборудования, ремонтным издержкам и производственным результатам.

Заливочные автоматы P-10-S для Луганского литейно-механического завода

Заказ на новую автоматическую формовочную линию типа ZFA-SD совпал с заказом на два заливочных



Рис.2. Вентилируемый тормозной диск легкового автомобиля BMW, полученный на одной из трех линии HWS-Sinto на заводе Fritz Winter, Германия, 12 отливок в одной опоке (3000 шт./час, производительность линии 250 форм в час)



Рис.3. Заливочный автомат типа PA 10-S на действующей формовочной линии по СЕИЯТЦУ-процессу для заливки серого чугуна и чугуна с шаровидным графитом

автомата типа PA-10-S со стационарным поворотным устройством смены ковша (рис.4). Разработанные швейцарской фирмой E.D. Mezger заливочные автоматы серии P с 2000 г. полностью конструируются, производятся, вводятся в эксплуатацию и поддерживаются компанией HWS-Sinto.

Преимущества современных заливочных машин фирмы HWS-Sinto:

- Низкое и постоянное давление заливки;
- Процесс заливки продолжается после смены металла или модели, а также при кратковременной остановке формовки;
- Подача металла (даже чугунов) осуществляется без сбоев;
- Экономия материала из-за регулирования количества металла в конце заливки благодаря сис-



Рис.4. Заливочный аппарат P-10-S для ЛЛМЗ на стенде HWS-Sinto на литейной выставке GIFA-2007 в г. Дюссельдорф, Германия

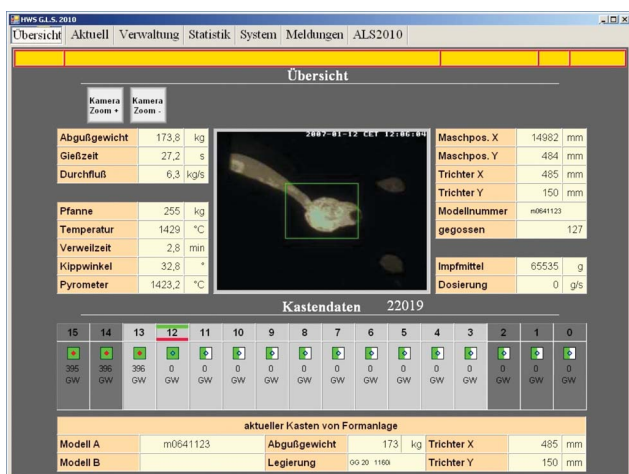


Рис.5. Графическая маска G.L.S. 2010

- теме взвешивания с электроникой SIWAREX, позволяющей избежать переливов и четко контролировать уровень металла в литниковой чаше;
- Снижение брака благодаря оптимизированным условиям заливки;
 - Экономия рабочих мест из-за высокой степени автоматизации;
 - Контроль и обработка результатов заливки электронным путем (система обеспечения качества);
 - Наличие устройства дозирования модификатора в струю металла с точной регулировкой количества выданного модификатора в зависимости от скорости заливки;
 - Различные режимы заливки (заливка по времени, уровню или по весу);
 - Смена программы о моделях линии осуществляется бесперебойно, так как предусмотрено устройство хранения данных о моделях.

После дальнейшей модернизации заливочных устройств появилась возможность отказаться от применяемых ранее специализированных компонентов, прежде всего, в области устройств управления. Как и в случае с формовочными машинами и линиями, сервисная поддержка заливочных машин осуществляется опытным персоналом HWS-Sinto. Надежное программное обеспечение G.L.S. 2010 (рис.5) обеспечивает индикацию всех важных параметров (например массы, времени и температуры заливки), отображает



Рис.7. Процесс заливки с одновременной верхней подачей модификатора в формы с учетом их массы

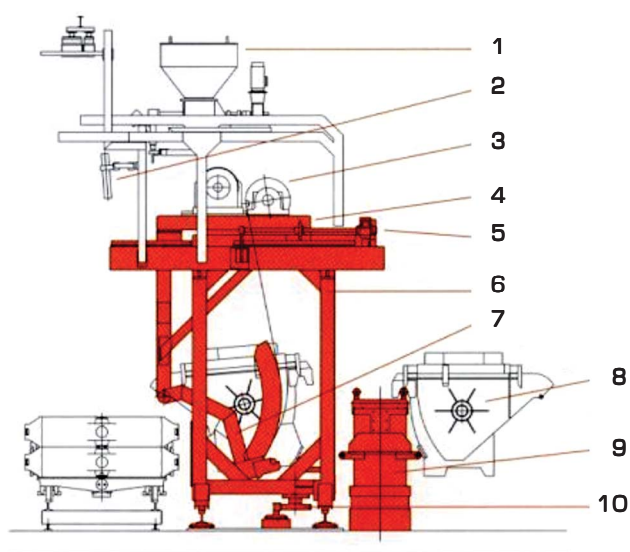


Рис.6. Схема заливочного автомата с поворотным механизмом смены ковшей: 1 – система дозирования модификатора; 2 – зонды, камера; 3 – сервопривод наклона с цилиндрическим механизмом; 4 – дозирующее устройство с тензодатчиком; 5 – привод перемещения в поперечном направлении; 6 – основной привод; 7 – опрокидывающее устройство; 8 – ковш с крышкой; 9 – поворотное устройство смены ковшей; 10 – зубчатый привод с шестеренчатым механизмом

информацию о формах, находящихся на участке заливки, осуществляет простое управление параметрами заливки, проводит анализ помех и времени цикла, а также детальное протоколирование числа залитых форм по типам отливок, наблюдение за процессом заливки на дисплее монитора и связь с другими системами через определенные интерфейсы.

При полностью автоматической заливке при смене моделей на заливочном автомате гарантируется 100%-ная точность повторения параметров заливки, что достигается управлением параметрами заливки, при этом за подачей и заливкой металла следит всего один оператор. Через обмен данными с устройством управления формовочной линии с помощью переданного номера модели автоматически вводится индиви-

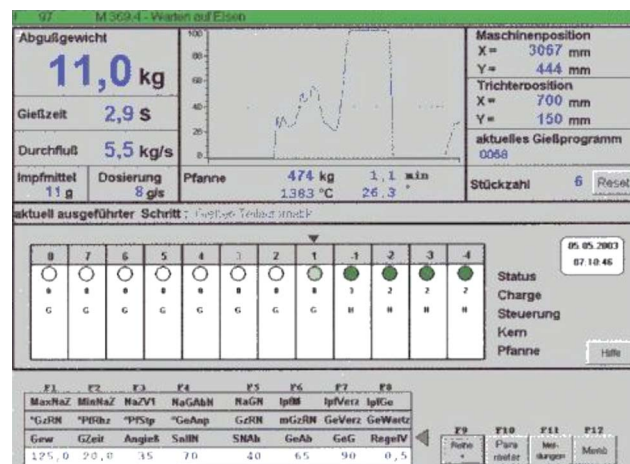


Рис.8. Индикация всех параметров заливки на экране в режиме реального времени

дуальная программа заливки, и при помощи этих параметров регулировки и управления запускается автоматическая заливка.

Заливочные устройства, производимые фирмой HWS-Sinto, позволяют осуществлять непрерывную заливку жидкого чугуна на всех видах формовочных машин и автоматических линий за время цикла формовочного оборудования (рис.6).

Компанией была полностью разработана новейшая технология по использованию поворотных заливочных ковшей, которая позволяет регулировать поток жидкого металла и его количество. Поток контролируется при помощи оптических датчиков и видеокамер, а с помощью программируемой системы контроля скорость заливки можно изменять в соответствии с металлоемкостью формы (рис.7, 8). Данная технология позволяет получать любые отливки точного размера.

Некоторые технические данные заливочного автомата: размер ковша – 1400 кг, масса жидкого металла – 800 – 1200 кг, время смены ковша около 30 с. Транспортировка металла осуществляется виловым погрузчиком или по подвесной дороге.

Следует отметить, что выбранная высокопроизводительная линия фирмы HWS-Sinto в мире не является пионерским проектом, а самым обычным для производства фирмы HWS-Sinto, что предполагает дополнительные гарантии будущей надежной и эффективной работоспособности формовочного оборудования по опыту, например, только некоторых из многих действующих высокоскоростных линий на заводах:

- **VIEGA Franz Viegeler Metallgießerei**, Германия, производительность 360 форм в час, опока

550x450x120/120x80/80 мм. Арматурное литье, вентили, сплав – бронза.

- **Wescast Industries Inc.**, Канада, производительность 240 форм в час, опока 915x765x250/250 мм. Автомобильное литье, коллекторы.
- **Fonderia Corra s.r.l.**, Италия, производительность 240 форм в час, опока 860x660x300/300 мм. Литье на заказ.
- **Wescast Hungary Autoipari**, Венгрия, производительность 240 форм в час, опока 860x660x300/300 мм. Автомобильное литье, коллекторы.
- **PSA Peugeot Citroen**, Франция, производительность 260 форм в час, опока 800x700x220/220 мм. Вентилируемые тормозные диски.
- **Fritz Winter Eisengießerei GmbH & Co.**, Германия, производительность 250 форм в час, опока 1120x1080x350/250 мм. Вентилируемые тормозные диски.
- **Societe Bretonne de Fonderie et Mecanique**, Франция, производительность 260 форм в час, опока 800x550x 250/200 мм. Вентилируемые тормозные диски.
- **Brembo Poland Sp.Z.o.o.**, Польша, производительность 240 форм в час, опока 1120x1100 x300/250 мм. Вентилируемые тормозные диски.
- **M. Busch GmbH & Co. KG**, Германия, производительность 300 форм в час, опока 600x600x225/225 мм. Автомобильное литье, вентилируемые тормозные диски.
- **CMW**, Китай, производительность 240 форм в час, опока 950x765x250/250 мм. Автомобильное литье, вентилируемые тормозные диски.

И.А.Мельников, Е.Н.Буданов

Отливки по вакуумно-пленочной формовке, изготовленные на заводе ME Elecmetal (США), для космической и других отраслей промышленности

Компания ME Elecmetal была основана в 2001 г. путем слияния двух предприятий – компании ME Global с фирмой Compania Electro Metallurgica S.A. (Elecmetal). Компания ME Global была основана в 1917 г. и на сегодняшний момент является одним из лидеров по производству точных высококачественных отливок из ударо- и износостойкого чугуна и стали, марганцовистой стали, а также среднеуглеродистой и низколегированной стали. Компания ME Global производит элементы дробилок, гусеничных траков экскаваторных ковшей, бурильного оборудования, шламовых насосов и других, а также литье на заказ (рис. 1–4).

ME Elecmetal является мировым лидером по поставкам металлической брони для мельниц, шаровых и стержневых дробилок. ME Elecmetal имеет три подразделения с офисом в Миннеаполисе, штат Миннесота, США. Отливки получают из следующих износостойких сплавов: самозакаливающаяся сталь (280–578 BHN), сталь (329–578 BHN) – закалка в воде и отпуск,

марганцовистая сталь (170–240 BHN), хромомолибденовый белый чугун (601–700 BHN).

Завод в г.Дулусе, штат Миннесота. Литейный завод выпускает детали и отливки из легированной стали и белого чугуна массой до 7 т по вакуум-процессу. Преимущества вакуумно-пленочной формовки концерна Sinto, накопленный опыт и применение запатентованных технологий позволяют производить наиболее крупные в мире (среди предприятий, использующих V-процесс) износостойкие отливки. Завод имеет сертификат соответствия ISO 9002.

Применяемое оборудование: 2 дуговые электрические печи по 11 т, вакуумная формовочная линия концерна Sinto с 6-позиционным формовочным центром, базовый размер опок 1370 x 2440 мм; вакуумный спектрометр и углеродный анализатор Leco; комплексные устройства термообработки для отжига, нормализации, отпуска и жидкой закалки (в масле или воде).