



Ю. П. БОБРОВ, ОАО «МЗОО»

## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕМИНАР БЕЛОЛИМ. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ПРОДУКЦИИ ПОЛЬСКОЙ ФИРМЫ HÜTTENES-ALBERTUS POLSKA

В быстро прогрессирующей технологии изготовления стержней (частично форм) большое значение приобрели сыпучие быстротвердеющие смеси (СБТС), которые связываются при повышенных температурах и содержат отвердитель, ускоряющий процесс связывания. Отвердитель может выполнять роль носителя составляющих, необходимых для быстрого конечного распределения смолы в смеси (например, уротропин) либо играть роль ускорителя. Создатель этих смесей I.Stoning использовал в качестве связующего фенолформальдегидную смолу типа «Nowolak» и этим определил начало эпохи использования смол как связующих в стержневых (формовочных) смесях.

Сыпучие быстротвердеющие смеси используются как в производстве стержней, так и форм. У них более короткое время отверждения, чем в смесях с отверждением только при температурном воздействии, но более продолжительное, чем в смесях быстрого отверждения (например, продувка отвердителем при температуре окружающей среды). Считается, что точность отливок, полученных с помощью СБТС, несколько меньше из-за цикличности изменений температуры стержневой оснастки и моделей. С другой стороны, при СБТС у готовых стержней и форм меньше газотворная способность в пересчете на весовую часть связующего. Это объясняется тем, что определенное количество связующих материалов улетучивается в процессе твердения массы при повышенной температуре.

Сыпучие быстротвердеющие смеси изготавливаются из синтетических смол и используются в следующих процессах:

- Стронинг (оболочковая формовка).
- Горячий стержневой ящик (HOT-BOX).
- Теплый стержневой ящик (WARM-BOX).
- Ударное тепловое отверждение (THERMOSHOK).
- Продувка подогретым воздухом (WARM-AIR).

Технологический процесс COLD-BOX на основе основного реагента – фенола был разрабо-



Открывает семинар председатель Совета БелОЛим Д.М.Кукуй



Фирму HÜTTENES-ALBERTUS Polska представляют ее директор К.Майер и исполнительный директор Д.Соколовска



Обсуждение тематики семинара

тан в 60-е годы прошлого столетия, а его внедрение в производство началось с 1968 г. Этот процесс основан на приготовлении смеси, состоящей из основного компонента, фенолформальдегидной смолы и изоцианата. Подготовленная смесь после уплотнения в пескодувной машине продувается смесью третичных аминов (TEA, DMEA, DMIA) с воздухом либо с  $\text{CO}_2$ . Во многих случаях этот процесс вытеснил процесс  $\text{CO}_2$ , Stoning-процесс, а также процесс по нагреваемой оснастке. Причиной тому явились большая точность параметров отливки, уменьшение затрат на производство стержней, возможность быстрой замены стержневых ящиков и уменьшение количества самих ящиков, снижение расхода энергозатрат. К недостаткам этого процесса можно отнести более высокую стоимость крепителей, чувствительность изоцианата на влагу, токсичность отвердителя (амин), раздражение кожного покрова, вредность продуктов деструкции крепителей, неприятный запах в помещении.

10 февраля 2005 г. на ОАО «МЗОО» состоялся семинар-презентация фирмы HÜTTENES-ALBERTUS Polska, которая является 26 дочерней компанией Международного концерна HÜTTENES-ALBERTUS Н.А. Хемеше Верке ГмбХ с главной конторой в Дюссельдорфе/Ганновере. HÜTTENES-ALBERTUS (Германия) имеет во всем мире 34 представительства, кроме большинства стран Европы, также в Соединенных Штатах Америки, Индии, Австралии и Китае. Концерн был создан в 1970 г. объединением двух фирм HÜTTENES КГ Дюссельдорф и ALBERTUS Верке в Ганновере. Благодаря этому был создан самый большой европейский концерн, специализирующийся в производстве вспомогательных материалов для литейного производства.

Н.А. Хемеше Верке основали компанию HÜTTENES-ALBERTUS Polska в Польше в 1996 г. С тех пор она работает на польском рынке, предлагая материалы для литейных заводов и технические консультации. Постоянная работа над усовершенствованием технологии производства и продукции, исследовательская деятельность в лабораториях HÜTTENES-ALBERTUS Хемеше Верке привели к тому, что материалы, поставляемые HÜTTENES-ALBERTUS, соответствуют всем европейским нормам в области экологии.

На семинаре присутствовали ученые, специалисты литейной и металлургической промышленности, руководители предприятий и научных учреждений, инженеры-литейщики и металлурги. Среди них д-р техн.наук, профессор, председатель Совета БелОлиМ Д.М.Кукуй, канд. техн. наук, директор НП РУП «Институт БелНИИлит» А.П.Мельников, директор ОАО «МЗОО» С.Ф.Лукашевич и др. Всего присутствовало 68 человек из 32 организаций и предприятий.



Технический директор А.Глод представляет доклад по телескопическим экзотермическим вставкам



Потребовались некоторые уточнения и добавления



Слушатели семинара. В первом ряду сотрудники HÜTTENES-ALBERTUS Polska

Семинар открыл д-р техн.наук, профессор, лауреат Госпремии РБ Д.М.Кукуй. Он представил присутствующим представителей фирмы HÜTTENES-ALBERTUS Polska: директора Конрада Майера, исполнительного директора Дороту Соколовску, технических директоров Анджея Глода и Станислава Беду, менеджера Беату Вайцеховску и технического специалиста Правдина Сатурнина. В семинаре приняли участие также наблюдатели из головного концерна HÜTTENES-ALBERTUS Хемеше Верке Норберт Шрадер — член правления и Лило Вассало — уполномоченный по внешним торговым поставкам.

Технические директора фирмы HÜTTENES-ALBERTUS Polska Анджей Глод и Станислав

Беда выступили перед участниками семинара со следующими докладами.

1. Практическое применение связующих по HOT-BOX-процессу.

2. Технологический процесс изготовления стержней по COLD-BOX-процессу.

3. Специальные аспекты технологий, основанных на использовании холоднотвердеющих смесей.

4. Телескопические экзотермические вставки.

HÜTTENES-ALBERTUS Polska является ведущим производителем широкой гаммы плакированных песков для изготовления стержней, а также поставщиком классифицированных кварцевых песков.

Фирма, ее склады и производственное предприятие находятся в г. Люблине, что создает благоприятные условия как для поставки материалов партнерам фирмы, так и оказания им помощи и консультаций по техническим вопросам.

Материалы, поставляемые фирмой HÜTTENES-ALBERTUS Polska, довольно многочисленны и охватывают широкий диапазон для литейщиков:

- для HOT-BOX-процесса – фенолформальдегидные смолы, гамма отвердителей и консервиров;

- для COLD-BOX-процесса – холоднотвердеющие фенольные и фурановые смолы, включая ALFA-SET и BETA-SET, газовые отвердители;

- смолы, отверждаемые  $CO_2$ ;

- бентонит, крахмальные связующие и материалы с добавками для образования «блестящего» углерода;

- защитные покрытия на формы, стержни, кокили, разделители, пасты, клеи и т.п.;

- материалы для литья под давлением сплавов меди, цинка и алюминия;

- экзотермические вставки и изоляционные оболочки.

В докладе технического директора Станислава Беда подробно рассмотрены вопросы практического применения связующих крепителей для HOT-BOX-процесса. Каждая из приведенных технологий адаптирована под соответствующие виды металла, будь то серый или сфероидальный чугун, сталь или цветные металлы. Были представлены примерные виды отливок, для которых применяется производство стержней по технологии HOT-BOX: водяные рубашки для двигателей внутреннего сгорания, радиаторы, нагревательные элементы печей, охлаждаемые тормозные шайбы, санитарно-технические изделия – фитинги. Дан перечень отвердителей для отверждения стержней с пределами температур от 150 до 280°C – различные кислоты и соли органических веществ. Большое внимание уделено в докладе основному компоненту процесса – смолам. Показано, что увеличение смолы хотя и приводит к повышению прочности стержней и долговечности смолы, но в то же время ухудшается выбивка стержней и растет газообразование.



Директор К.Майер благодарит всех слушателей за внимание и многочисленные вопросы к докладчикам



Представители HÜTTENES-ALBERTUS (Германия) Шрадер и Вассало

Вторая часть доклада посвящена эмиссии вредных составляющих при HOT-BOX-процессе. Основные из них – фенол, формальдегид, фурфурол. Даны составляющие при выделении и перемешивании стержневой смеси, изготовлении стержней, хранении и заливке их, при выбивке. Общий вывод таков, что эмиссия при HOT-BOX-процессе ниже, чем при COLD-BOX благодаря меньшему количеству связующего, а при применении фурфуrolа – исключение фенола.

В заключение докладчик отметил преимущества и недостатки процесса HOT-BOX:

преимущества – высокая производительность, высокое качество стержней (форм) и отливок, невысокие энергозатраты, низкая эмиссия;

недостатки – высокие инвестиционные расходы на оборудование, зависимость процесса от величины порции смеси, вдуваемой в стержневую оснастку.

Второй доклад технического директора Анджее Глода был посвящен технологическому процессу COLD-BOX изготовления стержней. Недостатки технологии HOT-BOX и смеси, связанные с необходимостью подогрева стержневого ящика, явились исходным пунктом для развития технологии COLD-BOX на основе полиуретанов – синтетических полимеров, соединяющих в молекуле группы –NH-CO-O- и образующихся при взаимодействии ди- или полиизоцианатов с двух- или трехатомными спиртами.

Метод COLD-BOX дает возможность быстрого производства стержней машинным способом в неподогреваемых стержневых ящиках. Распространяется этот метод на все виды литья, особенно на серый и сфероидальный чугун, а также на сплавы цветных металлов.

Докладчик подробно остановился на химических реакциях, протекающих при этом процессе. Главная составляющая процесса – смола, которая образуется от соединения смолистых составляющих – полиолой и полиизоцианата. В результате аддитивной полимеризации образуется полиуретановая смола. Используются также при реакции активаторы и катализаторы.

Наименьшее потребление вяжущих субстанций происходит для зерен крупной формы песка. Вместе с уменьшением размера зерна увеличивается общая поверхность, что влечет за собой рост процентного содержания вяжущих субстанций, увеличение времени отверждения. Показано также негативное влияние отклонений по температуре песка от 20–25°C. Все загрязнения песчаной основы, такие, как глина, бентонит, известь, цемент, оксиды металлов, остатки вяжущих субстанций, оставшиеся от предыдущих процессов, уменьшают долговечность смеси и увеличивают расход вяжущих субстанций.

Докладчик подробно изложил основы технологии процесса COLD-BOX: оборудование для перемешивания, время перемешивания составляющих, особенности конструкции оборудования для вдува смеси в ящики и продувки стержня катализатором. Исследованы характеристики катализаторов, показаны способы их нейтрализации и оборудование для нейтрализации. Выделяемые вредные вещества состоят из фенола, изоцианата, CO, бензола, формальдегида и др. Смеси COLD-BOX можно регенерировать как механическим, так и термическим методом.

В докладе Станислава Беды о технологических аспектах холодного отверждения смесей более подробно была представлена информация о песках для COLD-BOX-процесса, рассмотрены химические составляющие активаторов, параметры различных смол, характеристики песков.

Анджеей Глод в докладе «Телескопические экзотермические вставки» рассказал об экзотермических смесях по COLD-BOX-процессу, применяемых в прибылях, вставках и контактных вставках (со стержнями), телескопических вставках в стальном и чугунном литье.

После докладов состоялся оживленный обмен мнениями по тематике выступлений. Были заданы многочисленные вопросы об особенностях технологий COLD- и HOT-BOX-процессах. Эти технологии еще новые для литейных заводов страны, поэтому выступления вызвали живой интерес. Пока фирма HÜTTENES-ALBERTUS Polska поставляет составляющие материалы для процесса ТЕРМОШОК на ОАО «МЗОО», а также некоторые материалы на Минский автомобильный завод.

После семинара состоялась беседа д-ра техн. наук, проф. Д.М.Кукуя с членом правления фирмы HÜTTENES-ALBERTUS Хемисхе Верке Норбертом Шрадером, во время которой рассматривался вопрос о возможности открытия представительства немецкой фирмы в Беларуси.