

Обычно на производство 1 т льда в блоках расходуется до 100 кВт·ч электроэнергии. Замораживание ЛМ на 1 т отливок развесом 1 кг из черных металлов требует до 50 кВт·ч электроэнергии. ЛМ состоит из воды на >95%. Способы получения оболочковой формы путем послойного нанесения на ЛМ порошкового покрытия или фильтрации расплава модели сквозь окружающую ее песчаную смесь с кристаллогидратами вовлекает в формовочные процессы два сравнительно новых физико-химических механизма. Порошковая краска (ПК) с добавками гипса и цемента, твердеющая на ЛМ в контакте с водой, удерживается на ЛМ поверхностным электростатическим зарядом, появляющимся на стенках ЛМ при 10...15 °С ниже нуля. Нанесение ПК (1...3 слоя) на ЛМ сопровождалось конденсацией пара из окружающего воздуха на поверхности охлажденного контактом с ЛМ слоя ПК (при температуре ниже точки росы). Ускоряли увлажнение слоев ПК повышением влажности воздуха – распылением у поверхности ПК аэрозоля в капельно-жидкой дисперсной фазе. Использовали связующие свойства воды для образования полутвердого покрытия при смачивании и схватывании в нем гипса и цемента. После формовки в контейнере с быстрой засыпкой и виброуплотнением вокруг ЛМ сухой песчаной смеси с добавкой порошков этих гидратационных вяжущих прочности полутвердого покрытия (в процессе твердения) было достаточно, чтобы удержать от обрушения сухую смесь при плавлении ЛМ и капиллярной фильтрации ее расплава в песчаную среду формы. Наличие гидратационных вяжущих вызывало процесс хемосорбции с образованием новой твердой фазы, связывающей сыпучую смесь на толщину фильтрации в ней расплава ЛМ. Таким образом, ЛМ, выполнив формообразующую функцию – перенесение конфигурации модели отливки на полость песчаной формы, расплавилась от тепла окружающей песчаной смеси, в виде фильтрата пропитала эту смесь и послужила реагентом для ее отверждения [1].

На рис. 1 показаны ЛМ и оболочки, выполненные во ФТИМС НАНУ.



Рис. 1. Ледяные модели и полученные по ним оболочки

Литература:

1. Дорошенко В. С. Самопроизвольные процессы, реализуемые в условиях градиентов термодинамических и физико-химических характеристик литейной формы // Металл и литье Украины, 2016. – №1. – С. 18...22.

Дорошенко В.С.

(ФТИМС НАН Украины, г. Киев)

О ПОДДЕРЖАНИИ БАЛАНСА ДАВЛЕНИЯ ГАЗА У СТЕНКИ ФОРМЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ОТЛИВОК ПРИ ЛГМ

Процесс литья по газифицируемым моделям (ЛГМ) из пенополистирола (ППС) по точности отливок близок к литью по выплавляемым моделям, а по экономичности сравним с литьем в сырые песчаные формы. Однако при литье в вакуумируемую форму из песка без связующего с моделью из ППС следует соблюдать рекомендуемую скорость заполнения металлом полости формы [1] (зависит от минимального проходного сечения питателя), а также поддерживать газодинамический баланс у поверхности полости формы

(градиент давления) [2]. Последнее условие обеспечивает необрушение песка при газификации модели, которая, кроме формообразования отливки, собой или своей краской выполняет функцию герметизатора песка вакуумируемой формы. При деструкции модели стенку формы герметизируют противопригарной краской низкой газопроницаемости (наносимой на модель и удерживаемой вакуумом на поверхности формы после деструкции модели) или залитым в форму металлом.

На рис. 1 показаны случаи брака от обрушения песка формы, а на рис. 2 – по причине попадания продуктов деструкции модели в поверхностные или внутренние слои стенки отливки. Осыпание песчаного «болвана» (рис. 1, а) произошло из-за недостаточного отсоса газов из «болвана» и быстрой заливки металла. Его устранили размещением в толще песка гибких вакуум-фильтров над местом осыпания, отрегулировали скорость заливки и нанесли дополнительный слой краски на модель в зоне осыпания. Осыпание у стояка с образованием «нароста» металла 1 (рис. 1, б) произошло из-за того, что он не был окрашен, а также по причине излишне массивной литниковой системы. Заливаемый металл удалил модель, до момента заполнения стояка его стенка оказалась без герметизации и обрушилась. Для предотвращения дефектов (рис. 2) от попадания продуктов деструкции модели в поверхностные и внутренние слои стенки отливки служат меры по вентиляции полости формы при снижении давления и свободного выхода продуктов деструкции за пределы полости формы.



1 – след на стояке от осыпания песка; 2 – бракованные от засора отливки; 3, 4 – годные отливки

Рис. 1. Примеры брака от обрушения песка формы в центре отливки (а) и у стояка (б)



Рис. 2. Дефекты от попадания продуктов деструкции модели в поверхностные (а) или внутренние слои стенки отливки (б)

Литература:

1. Шуляк В.С. Литьё по газифицируемым моделям. – СПб.: НПО «Профессионал», 2007. – 408 с.
2. Дорошенко В.С., Бердыев К.Х. Газодинамический баланс в песчаной форме при литье по газифицируемым моделям // Литье Украины, 2016. – № 4. – С. 20...24.