

териала, поступающего от насоса 9 через штуцер 7, по поверхности зерен песка. Достигается это за счет применения составного вала, части которого электрически изолированы друг от друга и использования диэлектрической втулки 19, изолирующей вал от корпуса смесителя.

Под воздействием электрического поля снижается вязкость, увеличиваются адгезионные свойства и возрастает реакционная способность связующего, что приводит к повышению качества ХТС.

Применение составного вала 4, части которого изолированы друг от друга, позволяет ограничить область действия электрического поля пространством от загрузочного бункера 8 до штуцера 6, через который осуществляется подача катализатора, поступающего от насоса 10 в рабочую зону смесителя после полного распределения связующего материала по поверхности зерен песка. Часть вала 4, расположенная между штуцером 8 и разгрузочной воронкой 3, находится также, как и корпус смесителя, под нулевым потенциалом, и в той области смесителя, где происходит распределение катализатора, электрическое поле отсутствует. Благодаря этому твердение ХТС непосредственно в самом смесителе не происходит, что также повышает качество смесеприготовления.

Величина электрического потенциала, подаваемого на вал, зависит от вида и физико-химических свойств связующего материала и находится в пределах 35–120 в. Однако в связи с тем, что корпус смесителя заземлен и находится под нулевым потенциалом, устройство является электрически безопасным.

УДК 621.746

В.И.Тутов, канд.техн.наук,  
В.А.Гринберг, канд.техн.наук,  
Н.А.Сенькин, Г.И.Столярова,  
И.В.Земсков

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕПРЕРЫВНОГО ЛИТЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗОВЫХ СТЕРЖНЕЙ

На кафедре "Машины и технология литейного производства" Белорусского политехнического института разработана и исследуется схема вертикальной непрерывной разливки с кри-

таллизатором скольжения для получения отливок из серого чугуна.

Фасонная часть отливки оформляется песчаным стержнем, установленным на поддон-затравку. Поддон-затравка вводится в полость кристаллизатора, перекрывает его на высоте  $1/5 - 1/4$  от верхнего уровня. Полость, образованную стенкой кристаллизатора и стержнем, заполняют жидким металлом и начинают постепенное непрерывное или циклическое вытягивание отливки из кристаллизатора при непрерывающейся подаче жидкого металла. Из кристаллизатора выходит отливка с определенной толщиной корки и жидкой сердцевиной. Окончательное затвердевание отливки происходит вне кристаллизатора.

Использование разовых стержней при непрерывном литье для оформления сложных поверхностей отливки расширяет возможности этого процесса и одновременно вносит ряд сложностей технологического характера.

Для обеспечения высокой производительности процесса желательно заливать металл при сравнительно низкой температуре  $1260-1270^{\circ}\text{C}$ . Однако, такая температура недостаточна для обеспечения работоспособности литниковой системы - питатели перемерзают в процессе литья. Увеличение сечения питателей влечет за собой необходимость увеличения скорости вытягивания, которая ограничивается интенсивностью теплоотвода и возможностью прорыва затвердевшей корки отливки.

С другой стороны, фасонная отливка сложного профиля требует асцентрированной подачи металла для обеспечения одновременного равномерного затвердевания по всему наружному периметру. Следовательно, необходимо специальное заливочное устройство с несколькими питателями. Подача металла одной струей приводит к размыву затвердевшей корочки, отрыву ее от стенки кристаллизатора, появлению поверхностных дефектов в виде утяжин и плен. С этой точки зрения также желательно осуществлять подачу металла в кристаллизатор через несколько питателей. Чтобы обеспечить стабильную работу литниковой системы, необходимо создать в ней условия, максимально ограничивающие потерю тепла проходящим через нее металлом. Наиболее простым и эффективным решением этой проблемы является выбор материала литниковой системы с низкой теплопроводностью. Для этой цели был опробован шамотный ультра-легковес (ШЛБ-04 ГОСТ 5040-68). Литниковая система, изготовленная из этого материала, оказалась вполне работоспособной при заливке металла с  $T-1250-1260^{\circ}\text{C}$  через 2-

3 питателя диаметром 4–5 мм. При разработке и изучении непрерывного литья чугуновых отливок необходимо решить и такой сложный вопрос как обеспечение в одной форме различных условий формирования отливки.

В начале процесса необходимо обеспечить наибольшую интенсивность охлаждения отливки, чтобы получить затвердевшую корку определенной толщины, прочность которой позволит выдержать гидростатический напор жидкой сердцевины при выходе отливки из кристаллизатора.

После образования достаточно прочной начальной корки необходимо обеспечить малую скорость затвердевания, для получения заданной структуры, предупредить отбел и выделение междендритного графита.

Одновременно обеспечить эти условия оказалось возможным путем создания в кристаллизаторе зон различной интенсивности охлаждения. С этой целью рабочая поверхность кристаллизатора на определенном участке постепенно переходит со сплошной в ребристую, имеющую пазы переменного сечения, увеличивающегося к нижней части кристаллизатора. Пазы позволяют постепенно увеличивать газовый зазор между кристаллизатором и отливкой, изменяя интенсивность теплоотвода и создавая благоприятные условия для образования необходимой структуры.

Использование разовых стержней в непрерывном литье связано с трудностью их центровки, особенно в начальный момент заливки. Наиболее эффективным оказывается подача стержней в кристаллизатор через направляющее устройство. Чтобы предупредить осыпание стержней, предусмотрены на знаках стержня специальные армирующие вставки, которые перемещаются вместе со стержнем при вытягивании непрерывной отливки.

УДК 669.15–196.5

В.И.Краевой, канд.техн.наук

## ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ ЧУГУНОВ, ЛЕГИРОВАННЫХ МЕДЬЮ

Влияние меди на графитизацию чугуна изучалось на трех группах синтетических сплавов различной степени эвтектичности с содержанием 3,1; 3,5 и 4,2% углерода и не более