

В. В. Ушенин, А. Г. Панчук,  
Б. С. Чуркин  
УГППУ

## ЛИТНИКОВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КРУПНЫХ ПОЛЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОТЛИВОК

Изготовление массивных цилиндрических отливок из заэвтектоидных сталей литьем в кокиль сопряжено с организацией мероприятий, направленных на борьбу с горячими трещинами, образование которых обусловлено высоким уровнем напряженного состояния отливки. Развитие напряжений связано с неравномерностью распределения температуры в затвердевшей части отливки. При этом существенную роль играет способ подвода металла в полость формы.

Разработана литниковая система, позволяющая провести плавное заполнение формы расплавом и обеспечить равномерное распределение температуры по его объему в конце заливки. Литниковая система разработана применительно к изготовлению крупных полых цилиндрических отливок методом сифонной заливки формы.

Расплав поступает в форму через центральный стояк, который расположен в песчано-глинистом стержне, формирующем внутреннюю цилиндрическую поверхность отливки. Из стояка поток металла расходится в стороны по четырем лучеобразно расположенным питателям и направляется в полость формы. Наиболее простым по исполнению является поступление расплава в форму в радиальном направлении в донной части отливки. Однако в этом случае струя металла постоянно направлена на стенку кокиля и вызывает ее существенный локальный разогрев, повышая вероятность приваривания отливки к форме и нарушая равномерность формирования поверхностных слоев отливки по ее образующей. Другим способом может быть поступление металла в форму из ее донной части в вертикальном направлении. При этом практически исключается образование привара, однако сохраняется неравномерность разогрева поверхности формы при ее заполнении.

Наиболее оптимальным вариантом является поступления металла в форму из ее донной части под некоторым углом  $\alpha$  (угол между направлением струи расплава на выходе из питателя и дном формы в плоскости, перпендикулярной к радиусу отливки). Это вызывает вращение расплава вокруг центрального стержня, что способствует выравниванию

температуры по объему отливки и исключает локальный разогрев формы. Определяющими параметрами при этом являются: скорость истечения расплава из питателей  $V_{пит}$ , угол наклона  $\alpha$  и отношение расстояния от выходного отверстия питателя до поверхности стержня к толщине отливки  $B_{пит}$ . При этом рост  $V_{пит}$  и  $B_{пит}$  при уменьшении  $\alpha$  повышает интенсивность вращения расплава в горизонтальной плоскости формы и его перемешивание, выравнивая температуру поверхности формы. Увеличение угла  $\alpha$  при прочих равных условиях способствует выполнению принципа направленного затвердевания отливки.

В начале заливки для обеспечения плавного заполнения формы и исключения разбрызгивания расплав должен подаваться при низком значении  $V_{пит}$  до подъема уровня зеркала на величину, исключающую фонтанирование струи. Дальнейшее заполнение формы выполняется при заполненной литниковой системе. На основе моделирования заливки получены следующие рекомендуемые интервалы величин:  $30 < \alpha < 50^\circ$  и  $0,4 < B_{пит} < 0,7$ .

Разработанная литниковая система внедрена на Уфалейском заводе металлургического машиностроения при изготовлении литых заготовок бандажей прокатных валков из азвтектоидной стали 150ХНМ. Проведение внедрения позволило полностью исключить брак по горячим трещинам и образование привара отливки к металлической форме.

Б.С. Чуркин, Э.Б. Гофман  
УГППУ

#### УПРАВЛЕНИЕ ПАРАМЕТРАМИ РАБОТЫ ЛИТНИКОВО-ПИТАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ПРИ ЛИТЬЕ ПОД РЕГУЛИРУЕМЫМ ДАВЛЕНИЕМ (ЛРД)

Заложенные в сущности методов литья под регулируемым давлением широкие возможности по управлению тепловыми и гидродинамическими параметрами литниково-питающей системы позволяют при соответствующей организации процесса резко повысить эффективность производства отливок практически любой сложности с высокими требованиями к их эксплуатационным свойствам. Однако реализация этих возможностей в силу сложности и взаимозависимости процессов повышает требования к точности и обоснованности технологических решений.

Исследования газодинамических, гидродинамических и тепловых