

оболочек литейной формы твердофазным спеканием регулируются размерная точность, точность конфигурации и пространственные отклонения отливок.

Важным фактором является возможность заполнения пор оболочек жидким металлом отливки в процессе заливки формы. Одной из перспективных технологических разработок, направленных на повышение качества поверхности отливок, является литье в низкотемпературные формы (НТФ). Литье в НТФ связано с существенным повышением прочности литейных форм в 5-10 раз в сравнении с разовыми песчаными формами. Это позволяет использовать физико-химическое воздействие на жидкий металл отливки, повысить воспроизводимость точного рельефа и, как следствие, качество поверхности отливок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Оболенцев Ф.Д. *Технологические методы повышения эксплуатационной надежности отливок / Новые материалы и методы их обработки, обеспечивающие повышение надежности и долговечности аппаратов, машин и механизмов.* Киев, 1981. - с. 25 - 28.
2. Лысенко Т.В., Ясюков В. В. *Применение внешнего воздействия для улучшения свойств отливок. / Материалы XVII семинара "Моделирование в прикладных научных исследованиях".* Одесса, 2008. - с. 66 - 67.
3. Оболенцев Ф.Д., Становский А.Л. *Композиционное литье - экономичный метод формообразования деталей.* - Киев: Общество «Знание» Украинской ССР, 1982. - 20 с.
4. Ясюков В. В. *Кинетика пропитки пористых металлокерамических оболочек. / Материалы XV семинара "Моделирование в прикладных научных исследованиях".* - Одесса, 2009. - с.64 – 65.
5. *Низкотемпературные литейные формы: монография. / Шинский О.И., Лысенко Т.В., Прокопович И.В. и др. – Одесса: Фенікс, 2017. – 248 с.*

ПРОЦЕССЫ КРИСТАЛИЗАЦИИ ПРИ НАЛОЖЕНИИ ДАВЛЕНИЯ И ОХЛАЖДЕНИЯ НА ЖИДКИЙ МЕТАЛЛ ОТЛИВКИ

Ясюков В. В., Лысенко Т. В., Солоненко Л. И. (ОНПУ, г. Одесса)

Комплексное воздействие давления и охлаждения на отливку, залитую в керамизированную форму приводит к повышению плотности и механических свойств за счет устранения усадочных и газовых раковин, экзогенных включений. При заливке металла в форму из огеливаемой суспензии создаются условия, когда формирование отливок происходит в контакте с негизотворной поверхностью, что исключает образование газовых пороков, и с неметаллопроницаемой поверхностью, что позволяет создать повышенное давление при затвердевании отливок и увеличить эффективность их питания. Положительный эффект достигается также при получении отливок в низкотемпературных литейных формах. Фасонные оболочковые холодильники, получаемые спеканием из железных порошков с последующим пропитыванием в изотермических условиях расплавами бронз, создают направленное эффективное охлаждение проточными жидкостями. Таким образом, совместные давление и охлаждение устраняют усадочные раковины при экономичном расходовании металла на прибыли.

При воздействии давления на кристаллизующийся расплав изменяются многие физические характеристики: температура плавления, теплопроводность,

диффузия, вязкость и др. Резко уменьшается время затвердевания расплава, находящегося под давлением. Давление устраняет термическое сопротивление теплопередаче от поверхности отливки к форме путем уменьшения образующегося зазора, причиной образования которого является сокращение размеров отливок вследствие усадки и тепловое расширение формы. Отделению твердой корочки от стенок формы некоторое время препятствует гидростатическое давление металла. Этот эффект резко усиливается силовым воздействием на жидкий металл. Таким образом, время образования зазора между отливкой и формой является функцией приложенного давления.

Изменение кинетики затвердевания и условий питания формирующейся отливки под влиянием избыточного давления приводит к благоприятным изменениям ее структуры, увеличению плотности и повышению физико-механических свойств. Если сплав кристаллизуется в широком температурном интервале, то возникающие во всем объеме частицы твердой фазы резко увеличивают вязкость расплава, что приводит к снижению коэффициента диффузии. В результате возрастания скорости кристаллизации расплава под давлением жидкой фазы и снижения скорости диффузионных процессов достигается уменьшение физической и химической неоднородности, высокая чистота границ зерен и мелкозернистая структура отливок. Повышается также воспроизводимость поверхности формы расплавом.

Результаты экспериментов показывают, что давление ускоряет затвердевание расплава, увеличивая перепад температур по сечению отливок за счет интенсивного охлаждения поверхностных слоев. При литье в обычных условиях коэффициент теплоотдачи на поверхности раздела “отливка - форма” и интенсивность охлаждения, характеризуемая критерием Био, снижаются из-за образования зазора между отливкой и формой. При литье с кристаллизацией под давлением до приложения давления - это явление также имеет место, но после приложения давления уменьшается и даже устраняется.

Механические и физические свойства стали 20Х13Л при совместном влиянии давления и охлаждения на расплав в сравнении с обычной заливкой в песчаные формы повышались: предел прочности на 6,6 %; твердость на 42,3 %; плотность на 1,85 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Оболенцев Ф. Д. Технологические методы повышения эксплуатационной отливок. – В сб.: Новые высокопроизводительные технологические машины и оборудование в литейном производстве. Киев. - 1983. – С. 82-86.
2. Ясюков В. В. Экзогенные включения в отливках как следствие разрушения поверхности формы при отделении моделей. – В сб. Повышение эффективности производства и качества литья. Орджоникидзе. - 1985. - 61 с.
3. Шинский О.И. Влияние состава, дисперсности и температуры охлаждения формовочных материалов на прочностные свойства низкотемпературных форм / О.И. Шинский, Т.В. Лысенко, Л.И. Солоненко // *Металл и литье Украины*. – 2016. - № 11-12. – С. 19-23.