

также, что для данного вида сплава и литейной формы лимитирующей стадией процесса герметизации системы отливка-устройство для ввода газа будет формирование затвердевшего слоя металла на боковой и верхней поверхностях отливки. При этом толщина цельнометаллического холодильника будет играть второстепенную роль по сравнению с его диаметром. Кроме того, в данном случае, предпочтительно использование конструкции холодильника, предусматривающей наличие слоя утеплителя, что позволяет также снизить металлоемкость устройства для ввода газа.

### Список литературы

1. Пат. 28858 Україна, МПК (2006) B22D 18/00. Спосіб отримання виливків / Селівьорстов В.Ю., Хричиков В.Є., Доценко Ю.В. – № 200708968; заявл.03.08.2007; опубл. 25.12.2007, Бюл.№21.
2. Пат. 28859 Україна, МПК (2006) B22D 18/00. Пристрій для отримання виливків / Селівьорстов В.Ю., Хричиков В.Є., Доценко Ю.В. – № 200708969; заявл.03.08.2007; опубл. 25.12.2007, Бюл.№21.
3. *Селиверстов В.Ю.* Влияние наружного холодильника на процесс герметизации отливки из стали с широким температурным интервалом затвердевания в кокиле [Текст] / В.Ю. Селиверстов // Теория и практика металлургии. – 2008. – № 3. – С. 32-37.

УДК 621.74:669.715:620.171.3

**А. И. Семенченко, И. В. Хвостенко, В. М. Дука, А. Г. Вернидуб**

Физико-технологический институт металлов и сплавов

НАН Украины, г. Киев.

### **ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ЗАЛИВКИ НА СВОЙСТВА ОТЛИВОК ИЗ СПЛАВА АК7Ч**

Для алюминиевых сплавов, как правило, температура заливки расплава в рабочую полость литейной формы превышает температуру начала затвердевания металла на 100-150 °С.

В данном исследовании были приняты такие экспериментальные условия, которые обеспечивали бы при снижении температуры заливки вплоть до жидко-

твёрдого состояния качественное формообразование опытных отливок без применения принудительного заполнения расплавом рабочей полости литейной формы и позволили бы устранить побочные наряду с морфологией кристаллической структуры  $\alpha$ -фазы эффекты воздействия других переменных факторов на формирование свойств литого металла.

Изготовить качественные литые разрывные образцы из алюминиевых сплавов при температурах заливки с перегревом расплава над температурой ликвидус ниже 5-10 °С методом свободной ручной заливки практически невозможно. Поэтому в данном исследовании изготавливали опытные отливки типа «пластина», из нижней части которой вытачивали стандартные разрывные образцы с диаметром рабочей части, равным 8 мм.

Жидкий металл для проведения экспериментальных исследований готовили расплавлением и перегревом до  $750 \pm 5$  °С ранее приготовленных чушек базового сплава АК7ч в лабораторной плавильной печи сопротивления.

После доводки температуры расплава до рабочего значения разливочным ковшом, с вмонтированной в нем термопарой, производили отбор порции жидкого металла из тигля и после достижения требуемой температуры расплава в ковше производили ручную заливку его в полость встряхного кокиля.

Как уже отмечалось, в данном исследовании формообразование опытных отливок производилось методом свободной ручной заливки. Поэтому единственным переменным параметром являлась только величина температуры заливки расплава в рабочую полость литейной формы.

Снижение температуры заливки расплава в полость формы уменьшает теплосодержание залитой порции металла. Так, например, при снижении температуры заливки сплава АК9 в металлическую форму от 720 до 680, 640 и 600 °С продолжительность затвердевания отливки толщиной 30 мм уменьшается примерно на 15, 35 и 50% соответственно.

Повышение скорости охлаждения отливок в этом случае обеспечивает измельчение кристаллической структуры литого металла соответствующим повышением его физико-механических характеристик. В тоже время снижение температуры заливки расплава уменьшает интенсивность фильтрационного питания отливок и степень направленности их затвердевания.

Результат взаимодействия этих противоборствующих тенденций является причиной неоднозначных выводов из анализа литературных данных о влиянии температуры заливки на свойства металла отливок.

Согласно данным настоящего экспериментального исследования в интервале температур заливки от 750 до 650 °С в процессе затвердевания опытных отливок формируется дендритная морфология кристаллической структуры  $\alpha$ -твердого раствора алюминия. В этих условиях превалирует тенденция повышения междендритной пористости по мере снижения температуры заливки. В результате снижается прочность на разрыв (от 185 до 175 МПа) и особенно величина относительного удлинения сплава в литом состоянии (примерно в 2,4 раза, с 6 % до 2,5 %).

При температуре заливки расплава 630 °С в кристаллической структуре опытных отливок преобладает розеточная морфология кристаллов первичной фазы с частичным присутствием дендритных форм. А уже при температуре заливки 620 °С розеточная морфология кристаллов  $\alpha$ -твердого раствора алюминия становится основной в структуре металла опытных отливок. В результате улучшения в этом случае условий фильтрационного питания затвердевающих отливок повышаются как прочностные (до 180 МПа), так и примерно вдвое пластические характеристики литого металла.

Дополнительное приложение сдвиговых нагрузок при гидроциркуляционной обработке жидкого металла в предкристаллизационной температурной области обеспечивает дальнейшее повышение показателей прочности (до 200 МПа) и особенно пластичности сплава АК7ч в литом состоянии (до 6,5%).

УДК 621. 745.56:538.65:536.421.4

**В. А. Середенко, Е. В. Середенко**

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, Киев

### **ЛИТАЯ СТРУКТУРА СПЛАВА Al-Cu-Fe-Si СФОРМИРОВАННАЯ ПРИ ДЕЙСТВИИ ПОСТОЯННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ**

Для повышения свойств сплавов используются различные внешние воздействия, в том числе постоянное магнитное поле. В настоящее время исследования по изучению влияния постоянного магнитного поля на сплавы системы Al-Cu ведутся в основном с использованием чистых компонентов, а сведений по влиянию примесей Fe и Si на структуру сплавов недостаточно.