

систем алюминий-хром и алюминий-марганец-железо, поскольку ранее были выполнены исследования сплавов указанных систем [3]. Микролегирующие добавки (теллур и сера) вводились в количестве 0,1, 0,3 и 0,5% от веса сплава.

На рис. 1, а представлена микроструктура гранулы исходного сплава алюминий-хром, полученного методом гранулирования на установке типа центрифуги. Видно, что первичные интерметаллиды кристаллизуются в форме грубых неравноосных кристаллов. Добавка в этот сплав 0,3-0,5% теллура или серы способствует сфероидизации и измельчению первичных фаз (рис. 1, б, в). Аналогичное влияние на процесс первичной кристаллизации оказывают сера и теллур в сплавах алюминий-марганец-железо.

На рис. 2 и 3 показаны результаты изучения прессуемости гранул в зависимости от состава сплава и времени отпуска. Видно, что изменение формы первичных кристаллов алюминидов с грубой дендритной на мелкую равноосную дает преимущества при прессовании гранул. Следует также отметить, что микролегирование гранулированных сплавов может повысить механические свойства получаемых полуфабрикатов.

Л и т е р а т у р а

1. Елагин В.И. Легирование деформируемых алюминиевых сплавов переходными металлами. М., 1975, 2. Towner R.J. "Trans. Metallurg. Soc. AIME", 1964, v. 230, №3. 3. Галушко А.М. и др. Республиканский межведомственный сборник "Металлургия", вып. 5, с. 3-5, Минск, 1974.

И.В. Земсков

ПОЛУЧЕНИЕ ФАСОННЫХ ОТЛИВОК СЕПАРАТОРОВ ПОДШИПНИКОВ МЕТОДОМ ВЫЛИВАНИЯ НЕЗАТВЕРДЕВШЕГО ОСТАТКА

На кафедре машин и технологии литейного производства Белорусского политехнического института разработан технологический процесс получения отливок сепараторов подшипников методом выливания незатвердевшего остатка с применением песчаных стержней и двухслойной водоохлаждаемой формы. В качестве материала вкладыши были опробованы сталь, графит и медь. Наилучшее качество литья получается на медном вкладыше. В этом случае интенсивность теплообмена между отливкой

и формой наибольшая, что сокращает время выдержки металла в форме и способствует получению более плотных отливок. Высокая теплопроводность меди дает возможность сохранить высокую интенсивность теплообмена при увеличении толщины вкладыша, что позволяет получать в одной форме разные типоразмеры отливок путем смены вкладышей. Это обстоятельство сокращает в 5-6 раз количество форм, необходимых для изготовления широкой номенклатуры отливок.

Практический интерес представляет определение оптимального режима охлаждения форм. С этой целью было проведено исследование температурного поля системы отливка-форма-вода при различных параметрах литья и различных скоростях охлаждающей воды. Установлено, что оптимальная величина скорости воды составляет $W_B = 0,8 - 1,6$ м/мин, при расходе воды $Q = 2 - 4$ кг/мин и давлении $P = 3,5$ кгс/см².

На качество цветного литья существенно влияет начальная температура формы. В результате опытов установлено, что поверхностные дефекты отливок полностью отсутствуют при $T_{2 \text{ нач}} \geq 120^\circ\text{C}$. Наиболее целесообразно начальную температуру формы поддерживать на уровне $T_{2 \text{ нач}} = 120 - 140^\circ\text{C}$, так как с дальнейшим ростом значений $T_{2 \text{ нач}}$ заметно увеличивается время рабочего цикла.

Одной из установленных особенностей процесса является его устойчивость к колебаниям температуры заливаемого металла в пределах $920 - 1040^\circ\text{C}$. Однако, с целью упрощения управления процессом литья и сокращения времени цикла целесообразно поддерживать температуру металла на постоянном уровне, равном $960 - 980^\circ\text{C}$.

Для определения влияния стержня на тепловой режим литья было проведено исследование прогрева стержня в процессе литья, что позволило найти его оптимальную массу.

При увеличении массы стержня несколько сокращается время затвердевания, время охлаждения отливки в форме до температуры выбивки увеличивается с 60 до 70 сек, уменьшается температура прогрева стержня с 620 до 580^oC.

Формирование отливки при данном способе литья происходит в условиях интенсивного охлаждения со стороны водоохлаждаемой формы при питании фронта кристаллизации жидким перегретым металлом, что должно положительно сказываться на качестве литья. Результаты сравнительного исследования свойств

латуни марки ЛС 59-1Л в отливках, полученных центробежным и рассматриваемым способами литья, представлены в табл. 1.

Таблица 1

Способ литья	Механические свойства отливок			
	плотность, г/см. ³	временное сопротивление разрыву, ² кгс/мм	относительное удлинение, %	твердость НВ, кгс/мм ²
Центробежный	8,5	38 - 42	30 - 32	85 - 90
Метод выливания	8,7	43 - 46	31 - 34	90 - 95
Литье по ГОСТ 17711 - 72	8,5	не менее 20	не менее 20	не менее 30

Повышение механических свойств отливок является следствием измельчения структуры в результате интенсивного охлаждения отливки.

Выполненная работа дает возможность определить оптимальные параметры литья, позволяющие получить качественные отливки, по форме и размерам приближающиеся к готовой детали. Коэффициент использования металла увеличивается вдвое. Производительность процесса литья повышается до 150-170 отливок в час (одноручевая лабораторная установка) вместо 110 отливок в час при центробежном литье. Предварительный технико-экономический анализ показывает высокую эффективность капиталовложений при внедрении данного способа: 3-4 руб. экономии на 1 руб. капитальных затрат. Замена центробежного способа разработанным не представляет конструктивных и технологических трудностей: установка довольно проста, процесс легко поддается контролю и автоматизации, для производства песчаных стержней существуют высокопроизводительные стержневые машины типа 4764 (конструкции НИИТавтопрома).