

УДК 621.74

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛИТЬЯ ПОД НИЗКИМ ДАВЛЕНИЕМ НА ГИДРАВЛИЧЕСКУЮ ПЛОТНОСТЬ АЛЮМИНИЕВЫХ ЗАГОТОВОК

А. А. ПРОТАЦКАЯ

Научный руководитель В. В. СМЕРНОВ

Филиал АО «ОДК» «НИИД»

Москва, Россия

Алюминиевые сплавы, наряду со сталью и чугуном, являются на сегодняшний день основными конструкционными материалами в технике. Тонкостенное литье алюминиевых сплавов, как известно, сопровождается зачастую повышенной пористостью отливок, что влечет за собой снижение герметичности, механических и эксплуатационных свойств, таких как надежность (безотказность, сохраняемость, долговечность), эксплуатационная технологичность (техническая обслуживаемость, ремонтпригодность), готовность к применению и живучесть (эксплуатационная, боевая).

Объектом исследований является технология изготовления тонкостенных алюминиевых отливок методом литья под низким давлением. В настоящий момент требования по толщине стенки к отливкам корпусных деталей из алюминиевых сплавов для новых изделий составляют $\sim 3,5 \dots 4$ мм, что возможно обеспечить только с использованием прогрессивных литейных технологий. Применение данной технологии позволит управлять скоростью потока расплава в полости формы за счет регулирования величины избыточного давления в плавильной камере установки, что особо важно для улучшения заполнения форм тонкостенных отливок. Также наличие избыточного давления на расплав в процессе кристаллизации обеспечивает усиленное питание отливки и влечет за собой повышение ее плотности [1].

Литье под низким давлением – это баланс между технологиями литья под высоким давлением и гравитационного литья. Сравнение рентгеновских снимков детали «крышка» из алюминиевого сплава АК7пч (рис. 1) наглядно демонстрирует преимущество использования технологии литья под низким давлением. В результате применения технологии гравитационного литья получаемая отливка имеет множественные поры, разрывы и по рентгеновскому контролю бракуется, при этом изготовление этой же детали «крышка» технологией литья под низким давлением обеспечивает качественную отливку.

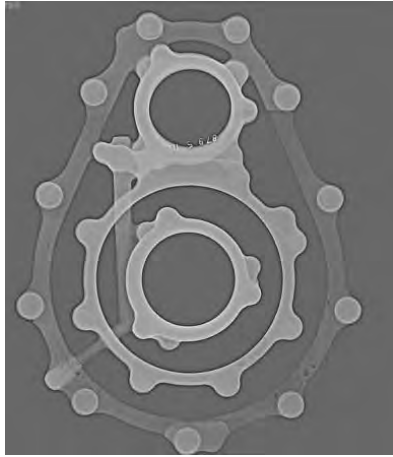
В литом состоянии в структуре сплава присутствуют $\alpha(\text{Al})$ -твердый раствор (светлая часть), Si, а также темные округлые включения Mg_2Si по границам дендритных ячеек α -твердого раствора доэвтектического силумина (рис. 2).

В табл. 1 представлен химический состав сплава АК7пч.

Табл. 1. Химический состав сплава АК7пч

Химический элемент	Si	Fe	Mg	Ti
Содержание химических элементов, %	7,27	0,22	0,27	8,09

а)



б)

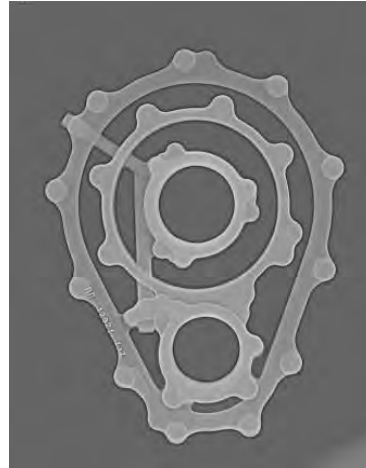


Рис. 1. Рентгеновские снимки детали «крышка» из алюминиевого сплава АК7пч:
а – гравитационное литье; б – литье под низким давлением

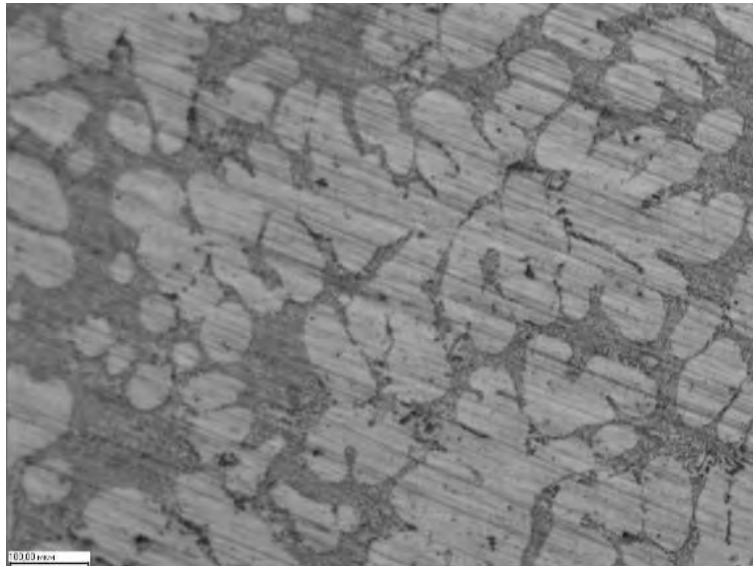


Рис. 2. Микроструктура сплава АК7пч

Сравнение рентгеновских снимков отливки, полученной гравитационным литьем и литьем под низким давлением, показало, что второй способ литья позволяет получить более качественную, плотную отливку, удовлетворяющую техническим требованиям на данный вид заготовок. Метод обеспечивает точность размеров и предупреждает образование пористости заготовки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Мошкин, Ю. Б.** Литье под регулируемым давлением / Ю. Б. Мошкин. – Москва: Моск. гос. авиац. технол. ун-т им. К. Э. Циолковского, 1995. – 3 с.