

УДК 621.74

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА ЗАТВЕРДЕВАНИЯ  
СИЛУМИНА ПРИ ЛИТЬЕ НАМОРАЖИВАНИЕМВ. П. ГРУША, К. Н. БАРАНОВ, А. П. ГУТЕВ  
Институт технологии металлов НАН Беларуси  
Могилев, Беларусь

Возможности метода намораживания при литье сплавов на основе алюминия изучены недостаточно, но имеющиеся сведения [1] дают основание предполагать, что получение отливок из силуминов в условиях пристеночной кристаллизации обеспечит их высокое качество и антифрикционные свойства.

Целью работы является изучение параметров формирования поллой цилиндрической отливки без стержня в металлической водоохлаждаемой форме для разработки технологических основ литья методом направленного затвердевания силумина в непрерывно-циклическом режиме литья.

При литье направленным затвердеванием одним из основных режимных параметров, определяющих толщину стенки отливки, является время выдержки  $t$ , т. е. время, в течение которого намораживается заданная толщина стенки  $\xi$ . Кроме времени формирования, при литье намораживанием толщина стенки отливки определяется также металлургическими и технологическими параметрами процесса разлива: химическим составом металла (степенью эвтектичности сплава), температурой заливки и теплофизическими характеристиками материала отливки и формы. Каждый из этих параметров оказывает определенное влияние на темп намораживания металла и, соответственно, на продолжительность времени выдержки для получения заданной толщины стенки отливки.

Условия формирования отливки из сплава АК12М2 исследовали при литье в кристаллизатор диаметром 105 мм и высотой 250 мм, используемый для литья аналогичных заготовок чугуна. Температура расплава в чаше литниковой системы поддерживалась на уровне, превышающем температуру ликвидус на 100 °С...150 °С.

В результате проведенных исследований впервые определена взаимосвязь параметров процесса литья с массовой скоростью затвердевания при формировании поллой цилиндрической отливки методом намораживания из силумина в металлическом водоохлаждаемом кристаллизаторе. Установленная зависимость (рис. 1) показывает, что для формирования отливки массой около 4,5 кг и средней толщиной стенки около 25 мм необходимо время выдержки 30...35 с, при этом скорость затвердевания внутренних слоев отливки составляет не более 0,6 мм/с. Установлено, что удельный темп намораживания силумина находится в пределах 1,05...1,30 кг/(с · м<sup>2</sup>), что примерно в 2–3 раза меньше, чем у серого чугуна. Объясняется это тем, что усадка силумина превышает аналогичный показатель чугуна и тем самым в большей степени способствует образованию газового зазора между рабочей поверхностью кристаллизатора и наружной поверхностью затвердевающей отливки. Как следствие, снижаются

интенсивность теплопередачи от фронта затвердевания и скорость намораживания при литье силумина.

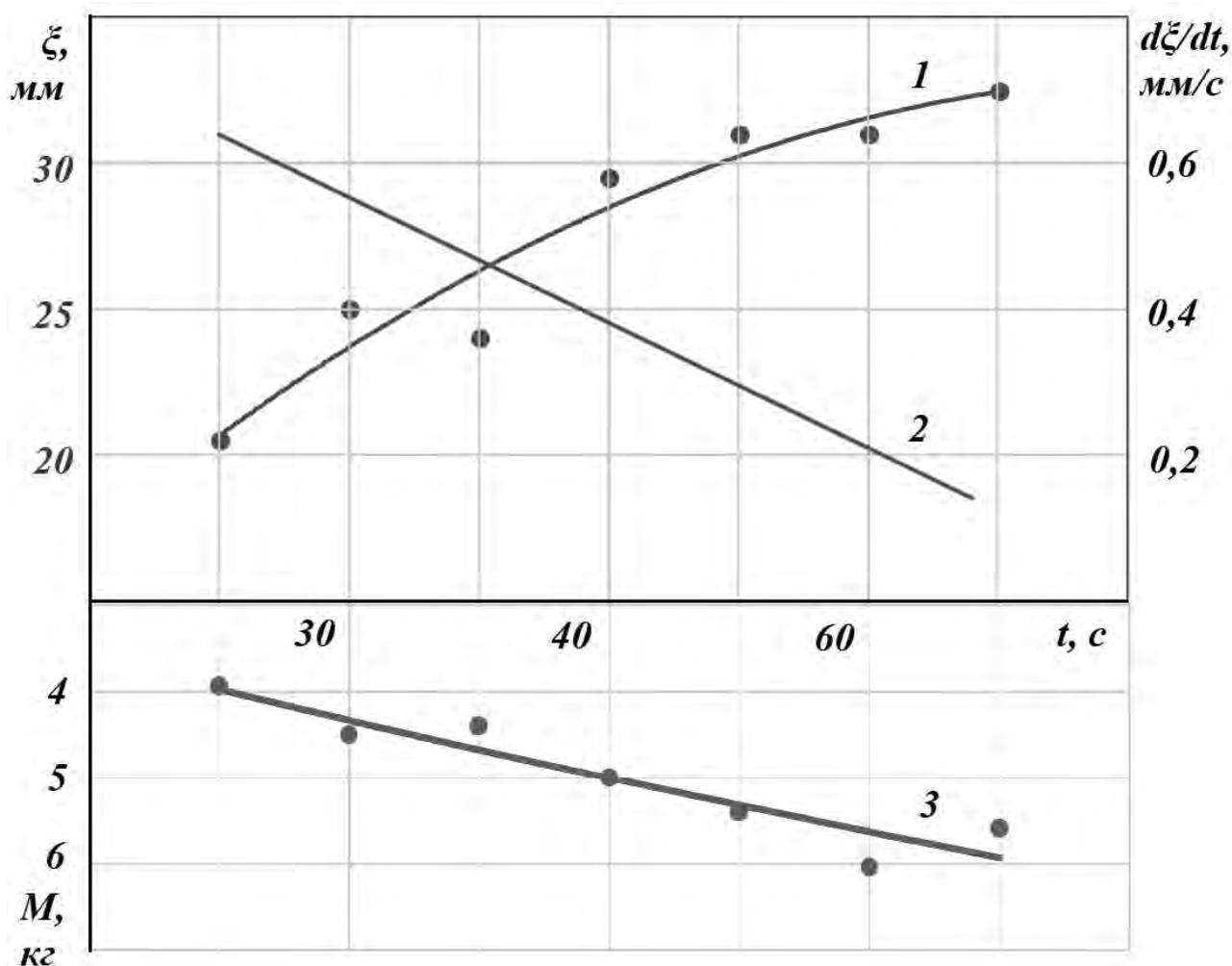


Рис. 1. Зависимость изменения толщины стенки 1, скорости затвердевания 2 и массы отливок 3 из силумина от времени формирования

Таким образом, в процессе исследований были впервые определены режимные параметры литья полых цилиндрических отливок из силумина без стержня направленным затвердеванием, а также способы управления процессом затвердевания. В дальнейшем планируется исследовать влияние параметров литья и последующей термической обработки на структуру и формирование заданного комплекса свойств.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Груша, В. П. Предпосылки разработки технологии литья полых цилиндрических заготовок подшипников скольжения из силумина намораживанием / В. П. Груша, А. П. Гутев, К. Н. Баранов // Современные проблемы теории машин. – 2024. – № 17. – С. 155–158.