

Табл. 1. Показатели механических свойств образцов

Вид литья	Временное сопротивление $\sigma_B$ , МПа	Относительное удлинение после разрыва $\delta$ , %	НВ, МПа
В кокиль	58,7	4	245
Непрерывное	74	8	300

параметры при непрерывном литье несколько выше (табл. 1). Структура непрерывно-литой заготовки по сравнению с полученной литьем в кокиль более мелкозернистая.

Повышение твердости и предела прочности на разрыв связано с измельчением структуры образцов вследствие повышенной скорости охлаждения заготовки в водоохлаждаемом кристаллизаторе. Резкое увеличение их пластических свойств (повышение относительного удлинения) можно объяснить более высокой плотностью металла, полученного при непрерывном литье.

УДК 621.74.043

В.А. БАХМАТ, А.М. МИХАЛЬЦОВ, кандидаты техн. наук,  
В.А. АЛЕШКО, Т.В. БУРАЧЕВСКАЯ (БПИ)

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ ПРИ ЛИТЬЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Исследованы технологические свойства сплавов систем алюминий — кремний и алюминий — медь при литье под давлением. Образцы для исследования жидкотекучести и трещиностойчивости изготавливались на машине литья под давлением мод. 71107 при использовании специальной пресс-формы с различными формообразующими матрицами. Плавка исследуемых сплавов осуществлялась в печи сопротивления в графитовом тигле. Во всех случаях скорость прессования на первой и второй фазах составляла соответственно 0,36 и 0,95 м/с.

При исследовании жидкотекучести сплавов за критерий оценки принималась длина заполненного участка лабиринтной пробы до появления первого дефекта, а также длина пробы до сплошной зоны спаев и оксидов. Заливка сплавов осуществлялась при следующих температурах перегрева над линией ликвидуса: 10, 35 и 70 °С. Полученные данные приведены на рис. 1 и 2.

Как видно, жидкотекучесть исследуемых сплавов возрастает с ростом температуры и с приближением состава сплава к эвтектическому.

Значения температуры ликвидуса для сплавов системы алюминий — медь при принятом содержании меди различаются незначительно. Поэтому практическая и условно-истинная жидкотекучести имеют одинаковые значения (рис. 2).

Характерно, что условно-истинная жидкотекучесть сплавов системы алю-

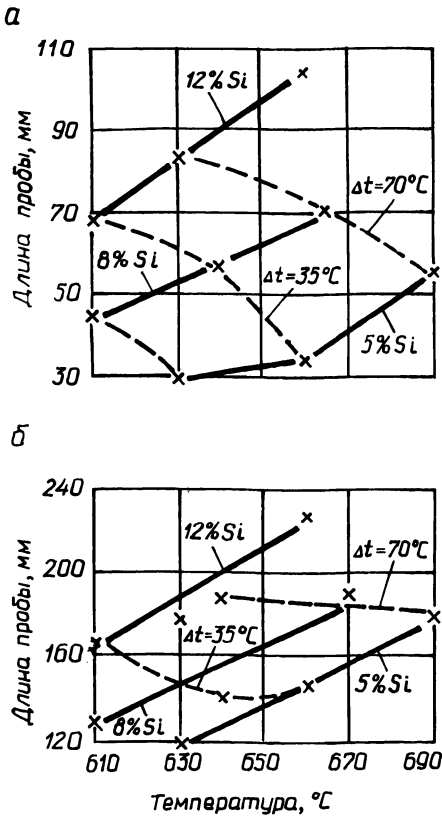


Рис. 1. Влияние температуры заливки на жидкотекучесть сплавов системы алюминий-кремний:

*a* – длина пробы до первого дефекта; *б* – длина пробы до зоны сплошных дефектов

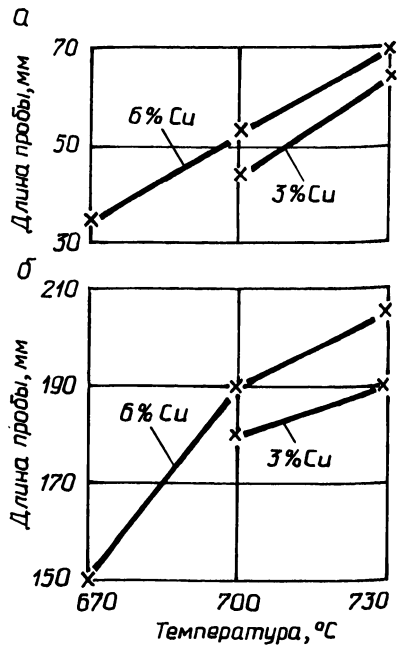


Рис. 2. Влияние температуры заливки на жидкотекучесть сплавов системы алюминий – медь:

*a* – длина пробы до первого дефекта; *б* – длина пробы до зоны сплошных дефектов

миний – кремний с увеличением перегрева в меньшей степени зависит от состава сплава (рис. 1, б). Это свидетельствует о том, что с приближением температуры заливки к температуре ликвидуса более отчетливо проявляется влияние характера кристаллизации сплава на его жидкотекучесть. Образование разветвленных дендритов при затвердевании широкоинтервальных сплавов затрудняет продвижение расплава по каналам пресс-формы.

Более высокая жидкотекучесть сплава системы алюминий – медь, содержащего 6 % меди, по сравнению со сплавом, содержащим 3 % меди, объясняется также значительным снижением температуры солидуса первого сплава. По абсолютным значениям жидкотекучести при литье под давлением исследованные сплавы системы алюминий – медь незначительно уступают сплавам системы алюминий – кремний.

Литые образцы лабиринтной пробы для определения жидкотекучести служили также для качественной оценки трещиностойчивости сплавов. Трещиностойчивость сплавов системы алюминий – кремний в исследованном интервале концентраций достаточно высока. Практически все образцы не имели трещин. В то же время все образцы из сплавов системы алюминий – медь были с продольными и поперечными трещинами. В большинстве случаев направление трещин совпадает с направлением движения металла в форме. При этом на затвердевших образцах заметна структура потока. Очевидно, сплавы этой системы более склонны к взаимодействию с окружающей атмосферой и образованию оксидных плен и других неметаллических включений. Формирование указанных загрязнений при литье под давлением вызывается высокой дисперсностью расплава, заполняющего полость формы. Наличие трещин обусловлено также значительной усадкой сплавов данной системы по сравнению со сплавами системы алюминий – кремний.

Таким образом, при литье под давлением сплавы системы алюминий – медь, не уступая значительно сплавам системы алюминий – кремний по жидкотекучести, отличаются большей склонностью к трещинообразованию и окислению.

УДК 621.746

А.М. ДМИТРОВИЧ (БПИ), В.Л. РАССУДОВ, кандидаты техн. наук,  
И.В. ШИРОЧИН (НИИЛитавтопром)

### ТВЕРДОСТЬ ЦИЛИНДРОВЫХ ГИЛЬЗ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ПОСЛЕ ЗАКАЛКИ ТВЧ

Заданный моторесурс дизельных двигателей обеспечивается гильзами цилиндров, подвергающимися поверхностной термической закалке ТВЧ при твердости рабочей поверхности 42...50 HRC<sub>3</sub>. В серийном же производстве при изготовлении заготовок гильз центробежным способом на карусельно-кокильных машинах мод. 4933 твердость закаленных гильз нестабильна и составляет 32...46 HRC<sub>3</sub>, что приводит к значительной их отбраковке.

Исследовались возможности повышения и стабилизации твердости гильз после поверхностной их закалки путем снижения углеродного эквивалента в гильзовом чугуна, позволяющего получить оптимальную исходную структуру, вариации скорости вращения центрифуг центробежных машин с целью выравнивания твердости по сечению отливки и за счет выбора оптимальных припусков на механическую обработку рабочей поверхности заготовки и режима модифицирования чугуна.

Чугун для литья заготовок плавился в режиме триплекс-процесса, включающего плавку в 22-тонной индукционной печи промышленной частоты, накопление в 60-тонном индукционном канальном миксере и разливку с помощью индукционного канального стопорного миксера мод. 4628 вместимостью 2,5 т, и разливался на карусельно-кокильных машинах по действующей технологии. Температура разливки колебалась в пределах 1380...1410 °С.

На внутреннюю поверхность кокилей при литье заготовок гильз центробежным способом наносился слой стандартного теплоизолирующего покры-