

## МЕХАНИЗМ ДВИЖЕНИЯ ПОТОКА ЖИДКОГО МЕТАЛЛА В ЛИТЕЙНЫХ ФОРМАХ ТОНКОСТЕННЫХ ОТЛИВОК

В.К.Винокуров

В отличие от хорошо изученного механизма заполнения форм толстостенных отливок вопросу движения потока жидкого металла в литейных формах тонкостенных отливок уделялось сравнительно меньше внимания [1,2,3]. Между тем, рассмотрение этого вопроса имеет важное значение для выяснения механизма заполнения жидким металлом форм, особенно при производстве крупногабаритных тонкостенных отливок.

В работе исследовалось движение потока жидкого чугуна в формах тонкостенных отливок различной толщины методом кино съемки и визуального наблюдения. Заливка металла осуществлялась в раковные сухие песчаные формы (рис. 1), установленные горизонтально.

Нижняя полуформа и элементы литниковой системы изготавливались из стержневой смеси с использованием в качестве крепителя жидкого стекла (3,5% по весу). Полуформа имела один плоский канал, в котором величина  $\delta$  изменялась от 2 до 6 мм. Напор  $H$  составлял 50 мм. Мерой заполняемости служила длина  $l$  пластины застывшего в канале металла.

Для осуществления визуального наблюдения и кино съемки движения жидкого металла верхняя полуформа заменялась стеклом толщиной 2,5+3,5 мм, стойкость которого, как оказалось, по времени несколько больше длительности процесса заполнения формы. При сборке отдельные элементы опытной формы скреплялись с помощью клея (окись хрома - жидкое стекло 1:5), а затем готовая форма подсушивалась при температуре 120°. Формы заливались серым чугуном при постоянной температуре 1300°.

Опыты выявили своеобразный механизм движения фронта потока жидкого металла при заполнении формы. Наличие коллектора и питателя по всей ширине заливаемой пластины обеспечивало равномерную подачу в форму однородного по температуре металла. В начальной стадии происходит одномерное течение металла и заполнение формы по всей ее ширине. По мере удаления от питающего коллектора фронта потока

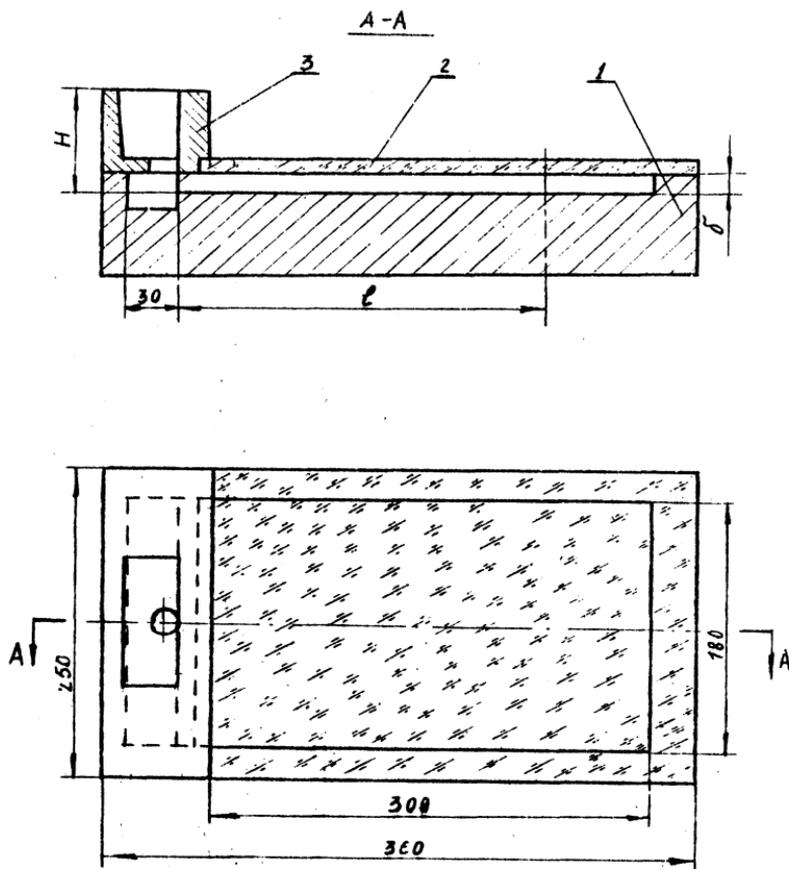


Рис. I.

Экспериментальная песчаная форма: I - нижняя полуформа; 2 - прозрачное стекло; 3 - литниковая чаша.

температура последнего быстро падает и вязкость расплава существенно увеличивается. К этому моменту одномерное перемещение фронта потока прекращается и происходит образование зон застоя и зон с ускоренным течением металла. К последним устремляется более горячий металл из коллектора и наступает вторая стадия заполнения. Фронт потока резко устремляется вперед, заполняя форму относительно узкой полосой, из которой затем горячий металл разливается в стороны и заполняет застойные зоны. При значительной ширине застой-

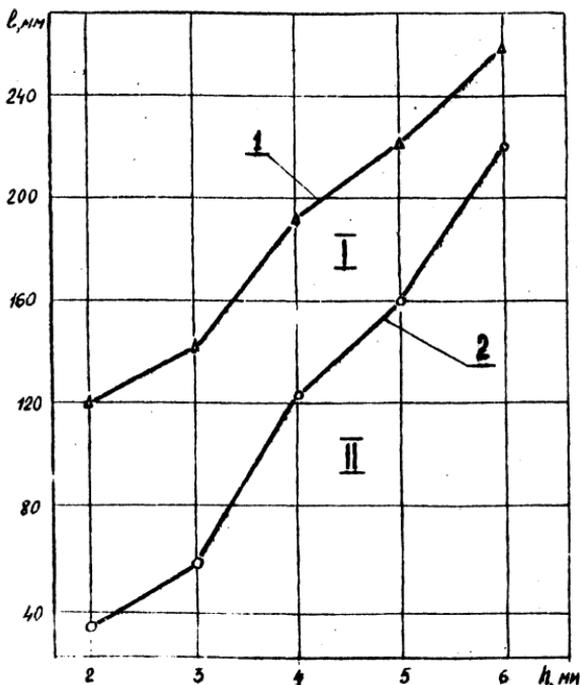


Рис. 2.

Влияние толщины плиты ( $h$ ) на ее заливочность ( $v$ ): I - зона неустойчивого заполнения; II - зона устойчивого заполнения; 1 - линия остановки фронта потока; 2 - линия полного заполнения формы.

ных зон металл быстро остывает и кристаллизуется быстрее, чем заполнит их на всю ширину. На рис. 2. приведены абсолютные значения заливочности плит различной толщины. Под абсолютным значением заливочности понимается длина залитой плиты.

Зона I соответствует неустойчивому заполнению; зона II - устойчивому; линия I характеризует остановку фронта потока, а линия 2 определяет полное заполнение формы. Под заливочностью в данном случае понимается не свойство металла четко воспроизводить контуры полости формы, что определяется в основном его поверхностным натяжением, а степень завершенности процесса заполнения формы жидким металлом, являющаяся результатом совместного действия гидродинамических и тепловых факторов.

напряженных и тепловых условий течения металла.

Как видно из графика, приведенного на рис. 2, проточный механизм движения жидкого металла наиболее эффективно влияет на заполняемость форм тонкостенных отливок и дает возможность регулировать этот процесс путем создания управляемых потоков.

Полученные данные о своеобразном механизме течения жидкого металла при заполнении тонких стенок использованы при разработке ребристой конструкции тонкостенной чугунной отливки, позволяющей улучшить качество отливок и значительно снизить брак по спяам и неслитинам.

### Л и т е р а т у р а

1. Степанов Ю.А., Гини Э.Ч., Соколов Е.А., Матвейко Ю.П. Литье тонкостенных конструкций. "Машиностроение", М., 1966.

2. Рабинович А.Р. Теория и расчет процесса заполнения форм вертикальных тонкостенных отливок при подводе металла сифоном. Литейное производство, № 3, 1967.

3. Кудя В.И., Худокормов Д.Н. Совершенствование конструкции отливок с целью снижения их веса. Сб. "18-я Всесоюзная конференция литейщиков", М., 1966.