

УДК 621.74

*В. С. Дорошенко, В. П. Кравченко**Фізико-технологічний інститут металів та сплавів НАН України,
Київ***О СПОСОБАХ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОТЛИВОК В КОНТАКТЕ
СО ЛЬДОМ**

На совещании бюро отделения НАН Украины после доклада о литье по ледяным моделям одним из членов бюро был задан вопрос «можно ли лить металл в ледяные формы?». После проведения экспериментов по литью металла на лед при температуре льда на $15...20^\circ$ ниже точки его плавления, мы можем утвердительно ответить на этот вопрос. Однако при этом, чтобы получить точную геометрию отливки, необходимо нанести расплав металла на лед как можно более тонким слоем на максимально возможную площадь поверхности льда при минимально допустимой температуре перегрева металла для сохранения его жидкотекучести. Тонкая пленка металла мгновенно затвердеет и сможет удерживать стенку отливки, при этом между поверхностью отливки и льдом образуется прослойка воды, которая при тонкостенной отливке может даже замерзнуть при охлаждении отливки холодом окружающего льда.

Учитывая работы по разработке «мягких» кристаллизаторов [1], а также по созданию способов взаимодействия расплавленного металла со льдом в песчаной литейной форме [2], на наш взгляд, наиболее просто осуществить такой способ литья при получении тонкой полосы разливкой тонкой плоской струи металла на ледяную подложку в виде облицованной льдом движущейся ленты конвейера. При этом теплофизические условия процесса могут выглядеть таким образом, что затвердевание металла обеспечивается за счет плавления льда (теплота перегрева металла и его фазового перехода расходуется на нагрев и плавление льда), а дальнейшее охлаждение металла происходит в контакте с водой. Тогда тепловой баланс при затвердевании металла выглядит следующим образом: $m_M (c_M t_M + \lambda) = m_L (c_L t_L + r)$, где с индексом «М» m_M - масса, c_M - теплоемкость, t_M - температура перегрева металла в жидкой фазе и λ - удельная теплота его кристаллизации, а с индексом «Л» m_L - масса, c_L - теплоемкость, t_L - температура переохлаждения льда и r - удельная теплота его плавления. Отсюда определяется масса ледяной облицовки кристаллизатора: $m_L = m_M (c_M t_M + \lambda) / (c_L t_L + r)$.

Кроме того, воспользовавшись аналогией с работами американских исследователей по намораживанию ледяных моделей трех-мерным принтером в морозильной камере, когда капельным или струйным способом подается вода на подложку с получением в результате фасонного ледяного изделия [3], вполне резонно предложить, что подавая принтером струйку расплава

металла на поверхность ледяной пластины, мы можем, например, написать букву или слово, состоящее из фигурной полоски металла. Капля или струйка металла во льду выплавляют ложбинку или канавку и мгновенно в них застывают.

Рассмотренные способы литья пригодны для осуществления с использованием роботизированных комплексов и кристаллизаторов непрерывного действия, ряд аналогов которых можно найти среди оборудования для получения изделий из расплавленных пластмасс. Кроме того, работы в этом направлении могут привести к созданию варианта способа получения аморфных сплавов закалкой из жидкого состояния.

Литература

1. Дорошенко В.С. О возможности применения «мягких» кристаллизаторов для непрерывного литья // Литейное производство. – 1994. – №7. – С. 19-20.
2. Дорошенко В.С., Кравченко В.П. Постепенное обновление парадигмы в теории литейных процессов по теме взаимодействия металла с песчаной формой // Металл и литье Украины. – 2009. – № 10 – С. 28-33.
3. Qingbin Liu, Guanghua Sui, M. C. Leu. Experimental study on the ice pattern fabrication for the investment casting by rapid freeze prototyping (RFP) // Computers in Industry. V. 48. – Issue 3 (August 2002). – P. 181 – 197.

УДК 621.74.045

*В. С. Дорошенко, І. О. Шинський**Фізико-технологічний інститут металів та сплавів НАН України, Київ***ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ОДЕРЖАННЯ
ВИЛИВКІВ ЗА МОДЕЛЯМИ, ЩО ГАЗИФІКУЮТЬСЯ
ПІД ГАЗОВИМ ТИСКОМ**

В Фізико-технологічному інституті металів та сплавів НАН України згідно договору було виготовлено дослідні зразки виливків з алюмінієвого сплаву АК5М2. По формі виливків являє собою патрубок діаметром 150 мм і висотою 130 мм з товщиною стінок 25 мм. Моделі виливків були виконані з пінополістиролу, пофарбовані протипригарним покриттям на основі дистенсиліманіту з товщиною кірки покриття після підсушки 0,5-0,8 мм.

Відпрацювання технології вели послідовно на таких операціях. Виготовлення пінополістиролових моделей з виконанням ливникової системи з виводом ливника в нижньому напрямі. Проектування та виготовлення опочного оснащення з засобами вакуумування та з отвором в нижній частині контейнерної опоки. Формування моделей в сухому піску форми з точним