

УДК 621.74

П.Б.Кузнецов (5 курс, каф. ФХЛСиП), В.М.Голод, к.т.н., проф.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ "РИСОВОЙ ШЕЛУХИ" И ЖИДКОГО СТЕКЛА

Целью работы являлось определение объемной теплоемкости (c), теплопроводности (λ), температуропроводности (a), тепловой активности (b), удельной теплоемкости (c_m), а также плотности (ρ) композиций на основе теплоизоляционного материала "рисовая шелуха" (РШ) с содержанием связующего жидкого стекла (в об. долях): 15, 9 и 6, а также РШ в насыпном состоянии. Материал РШ предполагается использовать в качестве теплоизоляционных вставок в литейной форме и для засыпки открытой поверхности прибыли. При использовании РШ для создания утепляющих вставок в нее было введено определенное количество жидкого стекла для создания необходимой прочности.

Для решения поставленной задачи образцы нагревали до температуры 400-500°C, а затем у каждого из них регистрировали термические кривые охлаждения в центре образца в камере спокойного воздуха. Далее проводилось численное моделирование процесса охлаждения образцов с регистрацией расчетных значений температур в фиксированной точке с варьированием значений c и λ в предполагаемых границах искомых значений по матрице планирования для двух факторов на двух уровнях. При этом предполагалось, что коэффициент теплоотдачи был постоянным. После этого была построена статистическая модель, связывающая c и λ с расчетными значениями температур, и определены оптимальные значения c и λ на основе сопоставления опытных данных с расчетной статистической моделью для различных моментов времени.

Выявлено, что РШ без связующего обладает очень низкой λ , сопоставимой с теплопроводностью воздуха (рис.1). При добавлении 6 об. долей жидкого стекла характер теплопередачи изменяется, и λ увеличивается. После введения в РШ 15 об. долей жидкого стекла более чем в два раза увеличилась ρ материала и, соответственно, увеличилась λ , поскольку жидкое стекло вытеснило значительную часть воздуха между частицами "рисовой шелухи". Изменение b материала связано с изменением λ и c .

Следует отметить максимум на кривой, описывающей изменение a . С увеличением содержания жидкого стекла сначала λ резко увеличивается, в то время как ρ растет слабо, а c_m уменьшается, что в результате дает повышение a . Затем λ практически не изменяется с увеличением вводимого жидкого стекла, в то время как c_m снижается, а ρ нарастает, что вызывает результирующее уменьшение a .

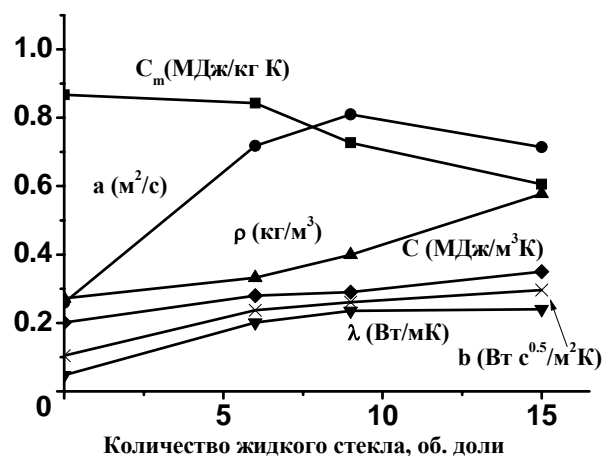


Рис. 1. Влияние содержания жидкого стекла

на различные теплофизические характеристики композиций

Полученные данные позволяют моделировать процесс затвердевания отливки и определить рациональные места установки теплоизолирующих вставок при разработке литейной технологии.