

Лысенко Т.В., Шинский О.И., Солоненко Л.И, Васильев Д.С.

(ОНПУ, г. Одесса)

ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ФОРМ

Проблема получения литейной формы заданной прочности при минимальных затратах труда, энергетических и материальных ресурсов, а также соблюдения экологической безопасности производства является весьма актуальной. Одним из возможных способов решения этой проблемы может стать использование в литейном производстве низкотемпературных форм (НТФ), отвечающих всем этим условиям [1]. Для ограничения объема опытно-лабораторных работ и получения общих зависимостей влияния параметров НТФ на её прочностные характеристики использован метод многофакторного эксперимента. Элементами многофакторного эксперимента являются влажность смеси (B), температура замораживания (T), добавка глины (Γ), максимальный размер зерен песка (M).

По результатам 16 экспериментов по каждому виду испытаний были получены уравнения регрессии для определения прочности как многофакторной функции:

$$\sigma_{сж} = -1,89 + 0,55B - 0,07T - 0,41\Gamma + 5,34M - 0,007BT + 0,004B\Gamma - 0,3BM - 0,015T\Gamma + 0,021TM - 0,28\Gamma M \quad (1)$$

$$\sigma_u = 1,14 + 23,17B - 0,0338T - 0,266\Gamma + 0,0602M - 0,0045BT + 0,0045B\Gamma + 0,0633BM - 0,0023T\Gamma + 0,0193TM + 0,2533\Gamma M \quad (2)$$

где $\sigma_{сж}$ – предел прочности на сжатие;

σ_u – предел прочности на изгиб.

Анализ полученных уравнений позволил сделать вывод о достаточно высоком уровне детерминированности, что указывает на наличие сильной зависимости между независимыми переменными и уровнем прочности формы.

Полученные уравнения могут быть использованы для прогноза уровня прочности НТФ. Расчеты значимости переменных показали, что основными факторами, оказывающими влияние на прочность формы являются влажность и температура, в то время как количество глины и дисперсность песка практически не оказывают влияния на прочность НТФ.

В результате проведенных исследований с целью определения прочностных показателей низкотемпературных форм были построены математические модели, позволяющие прогнозировать прочностные показатели замороженных форм в зависимости от их технологических параметров и номограммы, позволяющие определять технологические параметры замороженных форм в зависимости от требуемого уровня их механических свойств. Основными факторами, оказывающими влияние на прочностные свойства замороженной формовочной смеси являются влажность и температура охлаждения, менее эффективно на повышение прочности сказывается добавка в смесь глины и уменьшение зернистости песка [2]. Прочность на сжатие смеси с 5 % влажности и без добавки глины превышает 8-11 МПа, что значительно выше уровня прочности сухих форм. Отмечено повышенное сопротивление замороженной формы изгибающим напряжениям [3]. Установлены соотношения между величинами $\sigma_{сж}$, $\sigma_{из}$, и σ_p , для обычных и замороженных формовочных смесей. Для замороженных смесей при температуре $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\sigma_{сж}>2\sigma_{из}>10\sigma_p$, в отличие от обычных смесей, для которых $\sigma_{сж}>10\sigma_p>30\sigma_{из}$.

Список литературы

1. Грузман В.М. Литье в замороженные формы: Обзор-М. :1983.40с.
2. Минова Сусуму, Ниномия Мицуо, Ота Хидеаки, Такаянаги Такеси. Прочность на изгиб замороженной формы. // Имоно, Imono J.Jap. Foundrymen's Soc.-1982, 54, N5, p.309-313.
3. Минова Сусуму, Ота Хидеаки, Ниномия Мицуо. Исследование влажности в замороженной форме. // Имоно, Imono J.Jap. Foundrymen's Soc.-1980, 52, N9, p.530-535.

Сведения о авторах:

ФИО: Лысенко Татьяна Владимировна

E-mail: tv112@list.ru

ФИО: Солоненко Людмила Игорена

E-mail: joy_ludmila.89@mail.ru