

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СВОЙСТВАМИ ФОРМОВОЧНОЙ СМЕСИ НА ОСНОВЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЕЕ СОСТАВА

В. М. Карпенко, Е. В. Филипенко

*Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Наиболее трудный и до сих пор практически не решенный – вопрос расчета изменения дозы исходных компонентов формовочной смеси в зависимости от численного значения реологических свойств. Иначе, какое дать количество свежих добавок, чтобы получить желаемые свойства смеси.

Целью исследования является разработка теоретических закономерностей, отражающих взаимосвязь рецептурного состава формовочной смеси и ее реологических свойств. А также, на базе полученных закономерностей, разработать рекомендации по корректировке состава формовочной смеси.

В экспериментах использовалась смесь, близкая по составу к единой смеси, применяемой на РУП «Гомельский завод литья и нормалей». Такая смесь содержит 93,38–90 % отработанной смеси; 6,1–7,8 % кварцевого песка; 0,33–1,33 % глины бентонитовой; 0,047–0,12 % связующего КО; 0,01–0,026 % крахмалита; 0,13–0,67 % угля каменного молотого; воду техническую. Влажность готовой смеси 3,3–3,6 %, содержание активного бентонита 6–11 %.

В опытах применяли оборотную смесь и свежий песок, один раз взятые из потока формовочных материалов, поэтому управляемыми оставались две независимые переменные: бентонит – от 4,8 до 6,2 % и влажность – от 3,0 до 3,7 %.

Для исследуемой смеси эмпирическая зависимость имеет вид:

1) при сжатии $\varepsilon = 21,96W^{0,961}B^{-0,714}$,

2) при сдвиге $\tau = 0,206W^{0,107}B^{0,646}$.

Значимость коэффициентов уравнений регрессии подтверждается значением $t_{\text{набл}} > t_{\text{крит}}$, при $p < 0,05$, а также значением $F_{\text{набл}} > F_{\text{крит}}$ при p -уровне $p < 0,05$.

Данная зависимость может быть непосредственно использована для формирования корректирующего воздействия в процессе смесеприготовления, так как она отражает связь с компонентами формовочной смеси.

На базе эмпирических зависимостей разработан алгоритм корректировки состава формовочной смеси. Основываясь на данном алгоритме для осуществления схемы АСУ ТП смесеприготовления для современных смесеприготовительных систем, использующих ЭВМ, разработана программа в системе программирования Delphi. Программа работает следующим образом. В окне формы программы отображаются диапазоны требуемых свойств смеси. Имеются три метки для ввода массы, прочности и деформации смеси. После ввода всех данных нажимается кнопка «Расчет», и по известным свойствам смеси (τ , ε) и массе выдает процентное содержание в ней бентонита и ее влажность, а также выводится сообщение о свойствах смеси. В соответствии с требуемыми свойствами смеси выдаются рекомендации для корректировки состава.

Использование данной программы в совокупности с установкой непрерывного автоматизированного контроля реологических свойств формовочных смесей позволит корректировать состав смеси в процессе смесеприготовления для обеспечения требуемых свойств.