

О ВЛИЯНИИ ОБРАБОТКИ БЕТОННОЙ СУХОЙ СМЕСИ В МАГНИТНООЖИЖЕННОМ СЛОЕ НА ПРОЧНОСТЬ БЕТОНА

Гросу Ф.П., Гончарук В.П., Болога М.К., Поликарпов А.А., Моторин О.В.

Институт прикладной физики АНМ, ул. Академическая 5, MD 2028, Кишинев, Молдова,

motorin@yahoo.com

В работах [1,2] рассмотрены вопросы прочности бетона, в частности, на сжатие [2], при обработке сухого раствора (цемент + песок) методом магнитоожигенного слоя (МОС).

Приведены [2] результаты исследований зависимости предела прочности на сжатие $f_{c.k.}$ от геометрических параметров активных металлических магнитных частиц в виде коротких отрезков проволоки диаметром d и длиной l . Ниже методом анализа размерностей предложена формула и ее краткий вывод для величины предела прочности бетона на сжатие $f_{c.k.}$ (МПа), отражающая закономерности физических процессов, протекающих при изготовлении бетона методом МОС.

Из физических соображений следует, что на величину $f_{c.k.cube}$ в процессе изготовления сухой рабочей смеси сказываются следующие физические параметры: механический момент, обусловленный магнитным полем $M_0 = p_m \cdot B$, где p_m – магнитный дипольный момент магнитных частиц, B – магнитная индукция; t – время обработки смеси; R_0 – начальный радиус обрабатываемых частиц; ω_0 – частота вращения поля. Искомая зависимость представляется в виде

$$f_{c.k.cube} = k \cdot M_0^\alpha \cdot R_0^\beta \cdot t^\gamma \cdot l^\delta \cdot \omega_0^\xi, \quad (1)$$

где k – безразмерный коэффициент пропорциональности, который может зависеть от критериев подобия симплексного типа, например, l/d . Заменив в формуле (1) физические величины их размерностями, составим систему уравнений:

$$\begin{cases} \alpha = 1 \\ 2\alpha + \beta + \delta = -1 \\ -2\alpha + \gamma - \xi = -2 \end{cases}, \quad (2)$$

из которой находим показатели степеней и соответствующую искомую зависимость (1):

$$f_{c.k.cube} = k \cdot M_0 \cdot R_0^{-3-\delta} \cdot l^\delta \cdot (\omega_0 \cdot t)^\gamma, \quad (3)$$

где показатели степени γ и δ приняты в качестве «свободных» переменных, ввиду переопределенности системы (2). Судя по результатам [2] $\delta < 0$, а потому, следует ожидать, что с уменьшением начального радиуса дисперсии R_0 , весьма быстро растет прочность бетона, что полностью соответствует опытным фактам и физическому смыслу сказанного. Кроме того, с определенностью следует, что прочность на сжатие пропорциональна моменту магнитного диполя активных частиц p_m и индукции магнитного поля B . Далее, полагая, что эффект магнитоожигенной обработки смеси прямопропорционален времени, т. е. $\gamma = 1$, что представляется вполне разумным, приходим к выводу о линейном росте эффекта с увеличением угловой скорости вращения магнитного поля. Следовательно, окончательная формула (3) примет следующий явный вид:

$$f_{c.k.cube} = k \cdot (p_m \cdot B \cdot \omega_0 \cdot t) / (R_0^2 \cdot l). \quad (4)$$

Разумеется, эта формула требует проверки, в частности, нахождения коэффициента пропорциональности k и уточнения степеней при свободных переменных опытным путем.

Авторы признательны за финансовую поддержку со стороны государственной программы Республики Молдова (проект 15.817.02.07А).

Литература:

1. Д.Д., Логвиненко, О.П. Шеляков. Интенсификация технологических процессов в аппаратах вихревого слоя. Киев.1976. 144 с.
2. Гончарук В.П., Русу И.В., Болога М.К., Поликарпов А.А., Врабие Э.Г. Активация компонентов растворной смеси в магнитоожигенном слое. Вісник Одеської академії будівництва та архітектури, 2016. - Вип.63. с. 117-121.