

Рис. Номограмма из выравненных точек с параллельными шкалами X_1 и Y и бинарным полем (X_2, X_3) для функции $Y = (X_1, X_2, X_3)$.

Л и т е р а т у р а :

1. Рыбьев И.А. Принципы теории долговечности строительных конгломератов, Строительные материалы, № 9, 1978.
2. Хартман К. и др. Планирование эксперимента в исследовании технологических процессов, М., "Мир", 1977.
3. Хованский Г.С. Номография и ее возможности, М., "Наука", 1977.

Васильченко С.В. (Брестский инженерно-строительный институт)

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
ЦЕМЕНТНО-ПЕСЧАНЫХ СМЕСЕЙ

Согласно теоретическим основам искусственных строитель-

них конгломератов толщина и сплошность сольватных слоев на частицах цемента и цементных пленок, на зернах песка, а также плотность контакта и упаковки частиц дисперсной фазы системы являются одними из решающих факторов структурообразования цементно-песчаной смеси [1].

Указанные факторы могут регулироваться в технологическом процессе производства за счет изменения режимов перемешивания, введения пластифицирующих добавок, совершенствования процессов обработки смеси, например, ультразвуком, механической турбулизацией потока смеси и др.

Проведенными исследованиями установлено, что режим перемешивания цементно-песчаной смеси оказывает существенное влияние на структурно-механические свойства цементно-песчаной смеси. Так при изменении частоты вращения вала смесителя от 5 до 13 сек и продолжительности перемешивания от 2 до 5 мин. изменяются реологические свойства смеси: вязкость, пластическая прочность. При интенсивном смешивании частиц песка и цемента с водой изменяется не только соотношение свободной и связанной воды и ее перераспределение, но и состояние поверхностей вещества самих твердых частиц, в связи с чем свойства цементно-песчаной смеси с ее структурными связями, определяющими соответствующее пространственное расположение дисперсной фазы, формируются в процессе обработки.

В качестве основных факторов процесса перемешивания были приняты: частота вращения вала смесителя (ν), продолжительность перемешивания (T) и водоцементное отношение (B/C). В качестве определяющего критерия - плотность цементно-песчаной смеси (ρ). Т.е. решалась функциональная зависимость:

$$\rho = f(\nu, T, B/C) \quad (I)$$

На основе зависимости (I), допуская линейную интерполяцию по ν , T и B/C , компоновалась табличная ячейка с тремя входами (см. табл.). Для определения ρ в зависимости от ν , T и B/C можно воспользоваться формулой [2]:

$$U = Axz + Bxu + Cyz + Dxz + Ex + Fu + Gz + H, \quad (2)$$

где U - искомая функция (в нашем случае ρ),

x, y, z - переменные факторы (в нашем случае это $\nu, T, B/C$). Коэффициенты A, B, C, D, E, F, G и H зависят от I_4 констант.

формула (2) принадлежит к номографируемому виду, которую можно представить номограммой из выравненных точек. Зависимость (2) удобно представить номограммой состоящей из двух параллельных шкал $X(T)$ и $U(\rho)$ и бинарным полем ($Z(V)$, $Y(B/C)$).

Таблица

		Значения $U(\rho)$			
$Z(V)$		5		13	
$X(T)$		2	5	2	5
$Y(B/C)$					
0,4		2030	2100	2210	2280
0,5		2020	2125	2160	2220

На номограмме показано решение числового примера (штриховая прямая).

Из номографируемой зависимости следует, что наибольшее влияние на изменение структурно-механических смесей оказывает частота вращения вала смесителя, затем время перемешивания. Введение в цементно-песчаную смесь различных химических добавок также оказывает значительное влияние на ее структурно-механические свойства.

Комплексное воздействие указанных факторов и их варьирование позволяют в широком диапазоне изменять реологические свойства дисперсных систем и тем самым направленно регулировать процессы структурообразования песчаного бетона.

Учитывая многофакторность задачи выбор рациональной технологии производства песчаных бетонов оптимальных структур производился методом математического планирования эксперимента.

Проведенные исследования позволили выявить математическую модель оптимального технологического процесса производства цементно-песчаных смесей, обеспечивающего получение устойчивых дисперсных систем с заданными структурно-механическими свойствами.

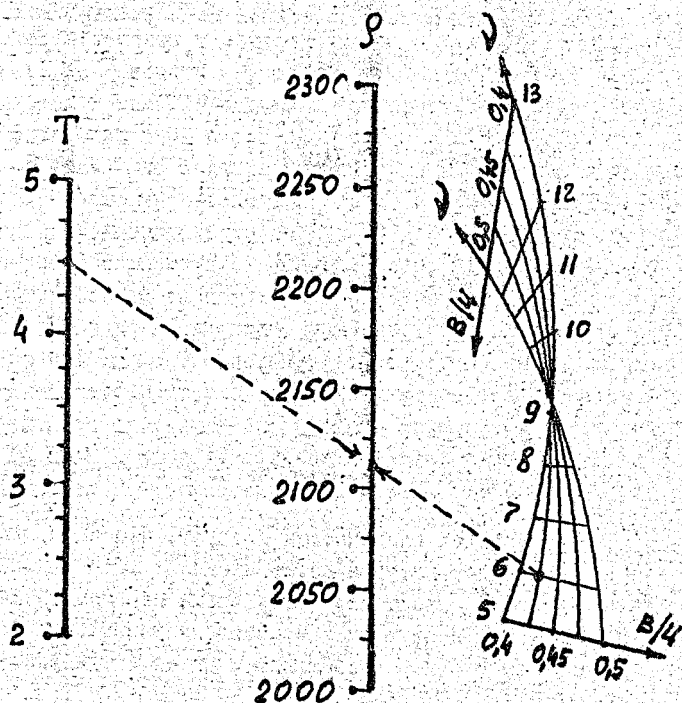


Рис. Номограмма из выравненных точек для функции $U = f(X, Y, Z)$, заданной таблицей, в которой допустима линейная интерполяция по переменным X, Y, Z .

Л и т е р а т у р а :

1. Рибьев П.А. Общая теория и единая классификация тротильных материалов на основе вяжущих веществ, "Строительные материалы", № 5, 1975.
2. Ковалевский Г.С. Основы номографии, М., изд. "Наука", 1976г.