

воздуха, приведенного к нормальным условиям, прошедшего через порцию смеси: за единицу времени.

Исследования проводились с использованием метода планирования эксперимента. В результате получена математическая модель, позволяющая определять воздухопроницаемость при заданных значениях подвижности смеси, соотношения крупного и мелкого заполнителей, разности давлений с двух сторон порции, ее объема и расхода цемента (факторы расположены по степени своего воздействия на определяемую характеристику).

Определены рациональные пределы изменения влияющих факторов из условия обеспечения минимальной воздухопроницаемости порции: подвижности (1 ... 7 см), соотношения крупного и мелкого заполнителей (0 ... 1,3 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>), разности давлений (50 ... 150 кПа), объема порции (2·10<sup>-3</sup> ... 3·10<sup>-3</sup> м<sup>3</sup>) и расхода цемента (350 ... 500 кг/м<sup>3</sup>).

Использование полученной математической модели дает возможность назначать оптимальные режимы транспортирования жестких бетонных смесей по трубопроводам.

## Утилизация кислых и щелочных стоков в бетонах

**В.В.Коньков, Т.М.Корзун, Д.А.Ковширко, А.А.Афанасенко**

Введение в бетонную смесь отходов промышленных предприятий является одним из эффективных направлений при производстве строительных материалов и изделий.

Целью данного исследования было расширение возможности использования отходов завода искусственного волокна при приготовлении бетона. В качестве воды затворения был использован раствор нитрита натрия, полученный при смешивании двух сточных вод, содержащих азотистую кислоту и щелочь натрия, таким образом, чтобы данные вещества прореагировали полностью. Для приготовления бетона использовался шлакопортландцемент марки 400 Кричевского завода ( $K_{ит} = 0,28$ ) и кварцевый заполнитель ( $M_{кр} = 1,9$ ). Замена воды затворения данным раствором осуществлялась частично и полностью.

Параллельно в качестве контрольных образцов рассматривалась бетонная смесь того же состава на обычной воде. Бетонные смеси исследуемого и контрольного состава характеризовались следующими соотношениями (в частях): цемент - 1, заполнитель - 3,85, В/Ц - 0,47.

Прочность бетона определялась при испытании образцов-балочек размером 40×40×160 мм в возрасте 3,7, 14, 28 и 60 суток.

Было выявлено, что с увеличением концентрации данной добавки проч-

ность образцов также увеличивалась, особенно в первые трое суток твердения. Прочность образцов со 100% заменой воды в возрасте 28 суток увеличилась на 27% по сравнению с контрольными образцами, а в возрасте 3 суток бетон набирал 70% прочности контрольных образцов в возрасте 28 суток.

Значения средней плотности исследуемых образцов близки к контрольным, однако, подвижность смеси несколько снижается.

## Физико-механические свойства тонкомолстого цемента с добавками

М.Болтрык, М.Аввад

Для более полного использования потенциальных свойств портландцемента применяются различные способы активации цемента. В зависимости от среды, в которой находится цемент (активация: цемента, цементного теста, раствора, бетонной смеси) и средств воздействия на него, способы механической активации могут быть подразделены на три группы;

1. Сухой домол в мельницах.
2. Мокрый домол в установках различной конструкции.
3. Дезагрегация в волновом силовом поле - вибрационном, ультразвуковом, акустическом.

Авторы исследовали процесс совместного домола портландцемента марки 350 с добавками, кремнезема и суперпластификатора БП. Домол производили в лабораторной мельнице с мелющими телами. При оптимизации процесса домола было проведено математическое планирование эксперимента. Эксперимент проводили по 4-х факторному и 25-точечному плану. Опыт в каждой точке дублировался 3 раза. Численные значения уровней факторов приведены в таблице.

Таблица 1

Область варьируемых факторов эксперимента

Факторы	Код	Единица измерения	Уровни факторов				
			-2	-1	0	1	2
1.Содержание кремнезема	X <sub>1</sub>	%	0	15	30	45	60
2.Содержание добавки	X <sub>2</sub>	%	0	1.5	3.0	4.5	6.0
3.Содержание воды	X <sub>3</sub>	%	0	0.05	0.10	0.15	0.20
4.Время домола	X <sub>4</sub>	мин.	0	30	60	90	120