


ОДЕССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА
И АРХИТЕКТУРЫ

На правах рукописи



ЩЕРЫНА Сергей Николаевич

НАПОЛНЕННОЕ КРЕМНЕЗЕМОМ ИЗВЕСТКОВО-ШЛАКОВОЕ
ВЯЖУЩЕЕ И ИНТЕНСИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЕГО ПОЛУЧЕНИЯ

Специальность 05.23.05 - Строительные материалы
и изделия.

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

691

AB 33.108

Диссертация является рукописью

Диссертационная работа выдана в виде "материалы" Одесской государственной академии строительства и архитектуры.

ЛНБ України ім.В.Стефаніка



00761276 (T)

Научный руководитель - кандидат технических наук, доцент
И.В.БАРАБАШ

Официальные оппоненты - действительный член Академии строительства Украины, доктор техн.наук, профессор В.С.ДОРОЖЕЕВ

- кандидат технических наук, старший научный сотрудник Л.И.ГЫЦАЙ

Ведущая организация - производственное объединение "Одессжелезобетон"

Защита состоится "24" октября 1995 г. в 11 часов на заседании специализированного совета Д.05.09.02 в Одесской государственной академии строительства и архитектуры по адресу: 270029, г.Одесса, ул.Дидрихсона,4, ОГАСА, ауд. 210

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Одесской государственной академии строительства и архитектуры, г.Одесса, ул. Дидрихсона, 4

ЛНБ ім. В. Стефаніка
АН України

Автореферат разослан "21" сентября 1995 г.

Ученый секретарь
специализированного совета
канд.техн.наук, доцент

Малыхова Н.А.МАЛАХОВА

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. В связи с значительным повышением цен на все виды вяжущих (в частности известесодержащих), удорожанием топлива и энергоносителей особую актуальность приобрела задача снижения материало- и энергоемкости производства строительных материалов, изделий и конструкций. Одним из основных факторов снижения расхода извести при производстве бетонных и ж/б изделий является применение тонкомолотых минеральных добавок-наполнителей как природных (кварцевые пески, известняки и т.п.) так и побочных продуктов других производств (шлаки, золы и т.д.). Снижение энергетических затрат достигается также интенсификацией процессов структурообразования КМ, что обеспечивает снижение температуры либо продолжительности ТВО.

Одним из путей, позволяющих эффективно решать поставленные задачи является использование интенсивной раздельной технологии приготовления растворяемых и бетонных смесей на известесодержащих вяжущих, позволяющей значительно интенсифицировать процессы структурообразования КМ и резко снизить расход извести. ИРТ предусматривает получение наполненного вяжущего в высокоскоростных смесителях-активаторах с последующим совмещением его с заполнителями в обычных смесителях.

Цель диссертационной работы является обеспечение повышения эффективности использования извести и экономии энергоресурсов за счет применения интенсивной раздельной технологии приготовления бетонных смесей и введения в технологическую смесь кремнеземистого наполнителя оптимального количества и дисперсности.

Задачи исследований:

- оптимизировать режимы скоростного смешения высококонцентрированных суспензий;

- оценить эффективность воздействия на известкосо-держащие суспензии скоростного смешения в присутствии добавок ПАВ;
- оценить влияние количества и гранулометрии кремнеземистого наполнителя на изменение эффективной вязкости суспензий;
- оценить влияние ТВВ на физико-механические характеристики затвердевших суспензий;
- оптимизировать составы бетонов, приготовленных из ИРТ;
- внедрить результаты исследований в производство.

Научная новизна работы:

- установлены оптимальные режимы скоростного смешения известково-шлаковых суспензий, наполненных мелким кварцевым песком, обеспечивающие максимально-возможное разрушение начальной структуры системы;
- установлено значительное усиление эффекта снижения вязкости суспензий при совместном воздействии на них скоростного смешения и добавок ПАВ;
- получены экспериментально-статистические зависимости влияния количества и гранулометрического состава кремнеземистого наполнителя на изменение водопотребности технологической смеси и прочности композитов;
- установлено значительное усиление эффекта активации частиц вяжущего при введении в технологическую смесь молотого кварцевого песка;
- выделены оптимальные составы вяжущих и режимы ТВВ, обеспечивающие максимальную эффективность применения интенсивной технологии.

Практическое значение работы:

- предложены оптимальные составы бетонов, изготавливаемых по ИРТ и режимы их тепловлажностной обработки;
- установлены оптимальные режимы ТВВ, обеспечивающие максималь-

ную эффективность использования интенсивной раздельной технологии бетонных смесей на заполненных известкосодержащих вяжущих;

- на производственных площадях Одесского акционерного общества "СИЛИКАТ" выпущена опытно-промышленная партия фундаментных блоков типа ФБС 24.4.6-с марки М150 в количестве 20 м³.

На зачету выносятся:

- информация о влиянии вида и количества ПАВ на изменение эффективной вязкости суспензий;
- оценка эффективности совместного воздействия на заполненные известково-шлаковые суспензии скоростного смещения и добавок ПАВ;
- информация о влиянии количества и гранулометрического состава кварцевого наполнителя на изменение водопотребности технологической смеси и прочности композитов;
- экспериментально-статистические зависимости физико-механических свойств силикатного бетона от содержания известки в вяжущем, температуры и времени изотермической выдержки;
- результаты опытно-промышленного выпуска фундаментных блоков, изготовленных по интенсивной раздельной технологии.

Апробация работы. Основное содержание проведенных исследований докладывалось на международных семинарах: "Экспериментально-статистическое моделирование в компьютерном материаловедении." (Одесса, 1993), "Анализ и оптимизация гетерогенных композиционных материалов" (Одесса, 1993), "Структурообразование, прочность и разрушение композиционных строительных материалов и конструкций" (Одесса, 1994); на III-й международной научно-технической конференции "Материалы для строительных конструкций" (Макеевка, 1994), на межгосударственном семинаре "Моделирование в материаловедении"

(Одесса, 1995). По ним опубликованы тезисы.

Публикации. По результатам диссертационной работы опубликовано 4 работы.

Объем работы. Диссертационная работа содержит 129 страниц в том числе 33 рисунков, 11 таблиц и состоит из введения, 6 глав, общих выводов, списка использованной литературы из 114 наименований и приложения.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Одна из актуальнейших проблем современной технологии композиционных строительных материалов заключается в интенсификации процесса структурообразования, снижении материал- и энергоемкости производства, улучшении качества продукции.

Компоненты КСМ, в частности известкосодержащих, характеризуются рядом общих признаков, определяющих тождественность условий и закономерностей их получения. К ним относятся гетерогенность и многофазность системы. Именно эти признаки КСМ позволяют отнести их к разделу физико-химии высококонцентрированных дисперсных систем. Большой вклад в изучение поведения таких систем на разных стадиях технологической переработки, исследование кинетики их структурообразования внесли работы П.А.Ребиндера, Н.Н.Друглицкого, Н.В.Урьева, В.И.Соломатова, В.Н.Выворова и др. Отличительной особенностью высококонцентрированных дисперсных систем является высокоразвитая межфазная поверхность, определяемая в большей степени концентрацией вяжущего и наполнителей в водной среде. Высокая концентрация вяжущего приводит к спонтанному возникновению пространственных структур и появлению агрегатов из тонкодисперсных частиц.

Межчастичные взаимодействия на начальной стадии формирования микроструктуры композита, как дисфобной грубодисперсной системы с

лилофильной границей раздела фаз (Зыровой В.Н.), в значительной степени определяет кинетику структурообразования в системе и конечные свойства материала. Факторами, изменяющими условия протекания физико-химических процессов и физико-механику межчастных взаимодействий являются рецептурный состав (вид, гранулометрия и концентрация наполнителя и зерен вяжущего, количественное содержание дисперсной фазы) и технологические факторы, в частности, интенсивность смешивания, режимы тепловлажностной обработки и пр.

Возможность эффективного управления микроструктурой бетона достигается при условии разделения процессов приготовления бетонной смеси на микро- и макросуровнях. Реализовать данное условие позволяет интенсифицированная раздельная технология (ИРТ), которая предусматривает предварительное приготовление высококонцентрированных суспензий вяжущего в скоростных смесителях с последующим совмещением их с наполнителями в обычных смесителях.

В процессе скоростного смешения вяжущих, благодаря подводу значительного количества механической энергии, происходит разрушение пространственных агрегатов, меняются условия контактирования частиц и, как следствие, снижается вязкость дисперсной системы. Это, в свою очередь, позволяет повысить концентрацию дисперсной фазы при условии получения равновязких суспензий. Поэтому, критерием эффективности рецептурно-технологических воздействий на концентрированные дисперсные системы была принята степень разрушения их начальной структуры, определяемая относительно изменением эффективной вязкости.

В исследованиях применялись следующие материалы:

- молотая известь-кипелка Рыбинского цементно-шиферного комбината, активностью 82%;
- доменный шлак Криворожского металлургического комбината ($M_c = 1,01$) с $S_{уд.} = 450 \text{ м}^2/\text{кг}$;

- молотый кварцевый песок с $\rho_{уд.} = 350 \pm 150 \text{ м}^2/\text{кг}$;

- три вида ПАВ:

а) разжижитель С-3 (ТУ 3-14-625-80);

б) сульфилластикатор "Дофен" (ТУ 14-6-188-86);

в) пластификатор ПЭС (ТУ 84-1067-85).

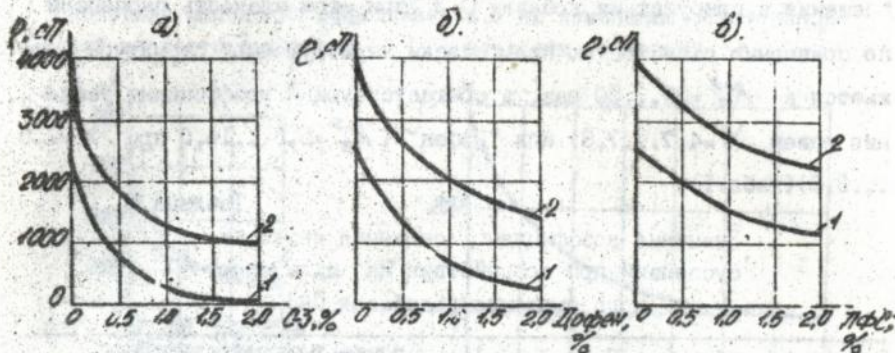
Соотношение между известью и шлаком принято 1:9. Концентрация П.В. варьировалась в пределах от 0,5 до 2,0% от массы вяжущего. Степень наполнения ИШ-вяжущего составляла 40%. Водовязущее отношение принималось равным 0,4. Скорость вращения ротора смесителя изменялась в диапазоне от 900 до 3600 мин^{-1} (линейная скорость на концах лопастей - от 5,2 до 20,7 м/с).

Установлено, что с увеличением скорости вращения ротора смесителя происходит снижение минимально-достижимой вязкости суспензий. Однако, чрезмерное повышение количества оборотов (свыше 2700 мин^{-1}) рабочего органа смесителя становится малоэффективным. Так, если при увеличении скорости вращения с 1800 до 2700 мин^{-1} (т.е. на 900 мин^{-1}) минимальная вязкость суспензии снижается с $\rho_{\text{min}} = 276 \text{ сП}$ до $\rho_{\text{min}} = 200 \text{ сП}$, т.е. на 28%, то дальнейшее увеличение скорости вращения с 2700 до 3600 мин^{-1} (тоже на 900 мин^{-1}) этот показатель снижается с $\rho_{\text{min}} = 200 \text{ сП}$ до $\rho_{\text{min}} = 195 \text{ сП}$, т.е. всего на 2,5%.

Время достижения минимальной вязкости, в основном, зависит от вида и концентрации добавок ПАВ, причем, чем выше концентрация добавок, тем меньше показатель ρ_{min} до абсолютному значению и больше время смешения, необходимое для его достижения. Так, при скорости вращения ротора смесителя 2700 мин^{-1} время достижения ρ_{min} увеличивается с $\tau = 70 \text{ с}$ (для суспензий без ПАВ) до $\tau = 180 \text{ с}$ (для суспензий, содержащих С-3 в количестве 1%).

В результате скоростного смешения дисперсных систем без добавок ПАВ вязкость снижается по сравнению с вязкостью практически неразрушенной структуры в 1,6 раза (рис.1), что равносильно

введении в суспензию, приготовленную по традиционной технологии, 0,25% С-3 (рис. I, а); 0,7% "Дофен" (рис. I, б) и 1,5% ПФС (рис. I, в).



- 1 - интенсивная технология;
2 - традиционная технология.

Рис. I

Введение в скоростной смеситель ПАВ приводит к более значительному снижению вязкости, причем даже добавка ПФС, обладающая относительно слабыми пластифицирующими свойствами, в условиях скоростного смешивания значительно усиливает свою пластифицирующую способность, сравниваясь по эффективности с суперпластификаторами С-3 и "Дофен" (при использовании их в традиционной технологии).

Кроме того выявлено значительное усиление эффекта снижения вязкости суспензий при совместном воздействии на них скоростного смешения и добавок ПАВ. Критерием его оценки был принят, так называемый, коэффициент усиления (γ), определяемый как отношение относительного снижения вязкости системы при совместном воздействии на нее скоростного смешения и добавок ПАВ, установленного экспериментально ($K_x^3 = \rho_0 / \rho_x$), к его расчетному значению, выведенному из условия пропорциональности влияния этих воздействий

($K_x^p = K_{см} \cdot K_{ПАВ}$):

$$\gamma = K_x^3 / K_x^p$$

Установлено, что наиболее эффективно применение скоростного смешения в присутствии добавки С-3 (при этом вязкость суспензий по сравнению с вязкостью практически неразрушенной структуры снижается в $K_{\Sigma}^{\circ} = 25 \dots 50$ раз, а соответствующий коэффициент усиления равен $Y = 4,7 \dots 7,8$) или "Дофен" ($K_{\Sigma}^{\circ} = 5,3 \dots 16,0$ при $Y = 1,6 \dots 3,6$) (табл. I).

Таблица I

Значения коэффициента снижения вязкости суспензий при воздействии на них скоростного смешения и добавок ПАВ

Концентрация добавок ПАВ, %	С-3			"Дофен"			ПЭС		
	K_{Σ}°	K_{Σ}°	Y	K_{Σ}°	K_{Σ}°	Y	K_{Σ}°	K_{Σ}°	Y
0,5	4,0	5,3	1,3	2,2	2,6	1,2	1,9	2,0	1,0
1,0	5,3	25	4,7	3,2	5,3	1,6	2,2	2,5	1,1
1,5	5,9	40	6,6	4,0	10	2,5	2,6	2,9	1,1
2,0	6,4	50	7,8	4,5	16	3,6	2,7	3,3	1,2

Известно, что увеличение удельной поверхности порошкообразных материалов приводит к повышению вязкости дисперсных систем, приготовленных на основе традиционным способом. В то же время установлено, что обработка аналогичных суспензий в условиях интенсивных гидродинамических воздействий позволяет достичь меньшей вязкости при большей величине удельной поверхности молотого кварцевого теска (рис. 2), что открывает новые возможности для использования ультрадисперсных наполнителей. Кроме того, если вязкость суспензий, наполненных кремнеземом с $S_{уд} = 200 \text{ м}^2/\text{кг}$ достигает своего минимального значения уже через 3 мин, то при введении в ИШ-вязущее наполнителя с $S_{уд} = 500 \text{ м}^2/\text{кг}$ для достижения минимального значения вязкости суспензию необходимо подвергать интенсивным механическим воздействиям в течение 4...5 мин. Это, вероятно, объясняется повышенной склонностью высокодисперсных порошков к образованию пространственных агрегатов и, вследствие этого, необходимость подвода большего количества энергии для их разрушения.

Влияние дисперсности молотого кварцевого песка на кинетику изменения эффективной вязкости суспензий



1 - $S_{\text{уд.}} = 200 \text{ м}^2/\text{кг}$;
2 - $S_{\text{уд.}} = 500 \text{ м}^2/\text{кг}$.

Рис. 2

Влияние степени наполнения ИШ-вяжущего молотым кварцевым песком на изменение эффективной вязкости суспензий

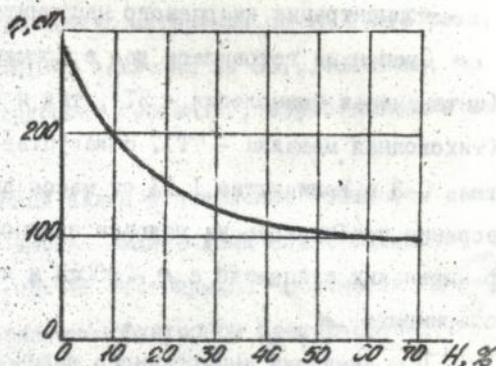


Рис. 3

В свою очередь замена части ИШ-вяжущего на молотый кварцевый песок приводит к значительному (в 2-3 раза) снижению вязкости системы (рис. 3).

Таким образом, изменяя концентрацию и дисперсность наполнителей, вид и количество ПАВ, режимы скоростного смешения можно эффективно управлять реологическими характеристиками известесодержащих суспензий; стремясь к получению заданной вязкости при максимально-возможной концентрации и оптимальной дисперсности твердой фазы.

Для выяснения влияния рецептурно-технологических факторов на физико-механические характеристики затвердевших суспензий в первую очередь в строительном материаловедении был реализован 6-ти факторный эксперимент по насыщенному Д-оптимальному плану типа МТФ - "треугольника на кубе", синтезированный Т.В.Ляшенко. В качестве основных факторов были приняты дисперсности молотого кварцевого песка. Величина удельной поверхности варьировалась в пределах: $S_{\text{уд.}} = 350 \pm 150, \text{ м}^2/\text{кг}$.

Независимыми РТФ приняты:

- температура изотермического прогрева ($X_4=135\pm 45^\circ\text{C}$);
- содержание извести в ИШ-вяжущем ($X_5=6,5\pm 3,5\%$);
- концентрация кварцевого наполнителя ($X_6=35\pm 25\%$).

Суспензия готовилась как с применением скоростного смешения (интенсивная технология - ИТ), так и по традиционной технологии (тихоходная мешалка - ТТ). В качестве ПАВ использовался разжижитель С-3 в количестве 1,0% от массы вяжущего. Количество воды затворения подбиралось из условия получения в скоростном смесителе равновязких суспензий с $\rho = 2000\text{cП}$ и являлось одним из откликов эксперимента.

При введении аналогичного количества воды в технологическую смесь, приготовленную по ТТ, ее вязкость примерно в 10...15 раз выше вязкости суспензий, обработанной в скоростном смесителе. Поэтому, для получения равноплотной смеси формирование образцов осуществлялось с применением виброуплотнения в течение 120с.

В результате реализации эксперимента получен комплекс ЭС-моделей, описывающих более 10 параметров качества композита.

Установлено, что если прочность при сжатии образцов, приготовленных по ТТ, повышается с увеличением удельной поверхности кремнеземистого наполнителя, то для суспензий, обработанных в скоростном смесителе оптимальным является наполнение ИШ-вяжущего смесью двух фракций молотого песка: минимальной ($S'_{\text{уд}}=200\text{м}^2/\text{кг}$) и максимальной ($S'_{\text{уд}}=500\text{м}^2/\text{кг}$) дисперсности в соотношении близком 1:1.

Особенно эффективно применение интенсивной технологии для композитов, твердеющих при температуре ТВО 90°C . Скоростное смешение обеспечивает при этом возможность получения высокопрочных материалов с прочностью 30МПа и более при активности массы (в пересчете на CaO-MgO) не более 3...4%. При увеличении температуры

ТВО до 180°C прочность композитов возрастает не более чем на 30...40%. В отличие от этого, аналогичное повышение температуры изотермического прогрева для суспензий, приготовленных по традиционной технологии увеличивает прочность материала почти в 2,5 раза, оставаясь при этом, по абсолютной величине на 30...40% ниже, по сравнению с прочностью затвердевших суспензий, обработанных в скоростных смесителях.

По нашему мнению, основной вклад в повышение прочности композитов, приготовленных по ИТ вносит физико-химическая активация частиц вяжущего и наполнителя, причем этот прирост прочности ($K = \frac{R^{ИТ} - R^{ТТ}}{R^{ТТ}} \times 100\%$) неоднозначен в исследуемом факторном пространстве.

Значение K резко возрастает с увеличением концентрации кварцевого наполнителя в технологической смеси с 25% при степени наполнения $n=10\%$ до 330% при $n=60\%$ (рис.4), что, вероятно, объясняется созданием высокопрочными зернами молотого кварцевого песка, так называемой, "абразивной среды", способствующей более интенсивному сдиранию с поверхности дисперсных частиц гидратных новообразований, нарушению кристаллических решеток и поверхностной аморфизацией зерен кварца.

При этом максимальное повышение прочности наблюдается при наполнении ИШ-вяжущего смесью молотого кварцевого песка минимальной и максимальной дисперсности в соотношении, примерно 2:1 (рис.4).

С увеличением температуры изотермического прогрева значение коэффициента K , даже при больших концентрациях наполнителя резко снижается, так как при повышенных температурах ТВО даже неактивизированные зерна вяжущего обладают высокой химической активностью.

На заключительном этапе исследований определялось влияние расхода известня и режимов ТВО на физико-механические характеристики силикатных бетонов. Эксперименты поставлены по стандартному 3-х факторному плану B_3 , содержащему 15 экспериментальных точек. В ка-

Относительное изменение прочности композитов
 $\chi = \frac{R_{\text{т}} - R_{\text{н}}}{R_{\text{н}}} \cdot 100\%$ в зависимости от температуры ТВО и степени наполнения

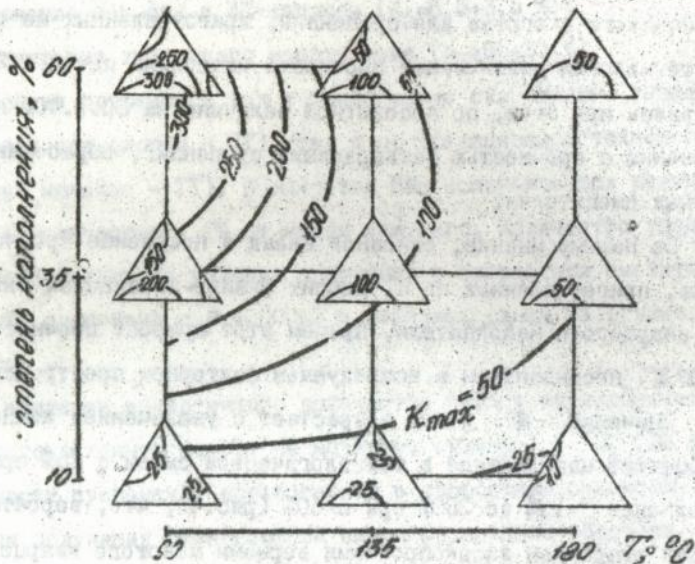


Рис.4

в качестве рецептурно-технологических факторов приняты:

- содержание извести в ИШ-вяжущем ($X_1 = 10 \pm 5, \%$);
- температура ТВО ($X_2 = 135 \pm 45, ^\circ\text{C}$);
- время изотермической выдержки ($X_3 = 4,5 \pm 4,0$, час).

Концентрация наполнителя в вяжущем принималась постоянной и составила 30% (оптимальная для исследуемых бетонов). Бетонные смеси готовились с предварительным пригиствлением наполненного вяжущего в скоростном смесителе, так и по традиционной технологии. Подвижность бетонных смесей принималась постоянной ($OK = 2 \pm 4$ см), что достигалось корректировкой расхода воды затворения. Время вибрации смеси составляло 120с.

Установлено, что максимальная эффективность применения ИРГ обеспечивается при производстве бетонов, твердеющих при относитель-

но низких температурах ТВО ($T=90^{\circ}\text{C}$). При этом прочность бетонных образцов, приготовленных по ИРТ превышает прочность контрольных в 2...3 раза. Повышение температуры ТВО приводит к снижению разности между показателями прочности композитов, изготовленных по сравниваемым технологиям, достигая при $T=180^{\circ}\text{C}$ 20...30%.

При условии получения равнопрочных бетонов, применение ИРТ позволяет уменьшить расход извести в 2...3 раза, либо снизить температуру ТВО на $50...60^{\circ}\text{C}$, либо сократить продолжительность изотермической выдержки на 4...5 часов.

По результатам исследований рекомендованы оптимальные составы и режимы тепловлажностной обработки бетонов марок от М100 до М400.

На производственных площадях Слесского АО "СИЛИКАТ" проведена производственная проверка результатов исследований. Выпущена опытно-промышленная партия фундаментных блоков ФБС 24.4.6-с объемом 20 м^3 . Марка бетона по прочности при сжатии соответствовала М150, морозостойкость F50.

Бетонная смесь готовилась по интенсивной раздельной технологии с предварительным приготовлением высоконцентрированной суспензии в промышленном скоростном смесителе модели СВ-3М. ТВО осуществлялась в пропарочной камере ямного типа при температуре 90°C . Продолжительность изотермической выдержки излив принята - 6 час.

Применение интенсивной раздельной технологии бетонных смесей на наполнителе молотом кварцевым песком ИШ-связующем позволило снизить температуру ТВО на 60°C (по сравнению с традиционной технологией) и отказаться от использования дорогостоящих автоклавных установок.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

1. Установлены оптимальные режимы скоростного смешения известосодержащей суспензии, обеспечивающие максимальное возможное разру-

шение начальной структуры системы:

- линейная скорость на концах лопастей смесителя 15,5 м/с;
- время смешения 120...180 с.

2. Установлено значительное усиление эффекта снижения вязкости суспензий при совместном воздействии на них скоростного смешения и добавок ПАВ. При этом особенно эффективно применение скоростного смешения в присутствии добавок С-3 (снижение вязкости в 25...50 раз) и "Дофан" (снижение вязкости в 10...16 раз).
3. В условиях интенсивных гидродинамических воздействий на наполненные молотым кварцевым песком известково-шлаковые суспензии величина удельной поверхности наполнителя не оказывает существенного влияния на изменение эффективной вязкости суспензий, и то же время замена части ИШ-вяжущего на молотый кварцевый песок приводит к значительному (в 2...3 раза) снижению эффективной вязкости суспензий.
4. Наиболее эффективно применение интенсивной раздельной технологии, наполненных смесью молотого кварцевого песка минимальной и максимальной дисперсности в соотношении 1:1 и твердеющих при температуре изотермического прогрева 90°C. Скоростное смешение обеспечивает при этом возможность получения высокопрочных материалов с прочностью 30 МПа и более при активности массы (в пересчете на $\text{CaO} \cdot \text{MgO}$) не более 3...4%.
5. По результатам исследований оптимизированы составы силикатных бетонов М100...М400 и режимы ТВО исходя из условий получения материалов с морозостойкостью не ниже F50. Применение ИРТ обеспечивает по сравнению с традиционной технологией значительную экономию извести и энергоресурсов.
6. По результатам исследований на Одесском АО "СИЛИКАТ" была выпущена опытно-промышленная партия фундаментных блоков М150 в количестве 20 м³. ТВО осуществлялось в пропарочных камерах явного

типа при температурі 90°C.

Основне содержание дисертаційної роботи опубліковано в наступних роботах:

1. Барабаш І.В., Шинкевич Е.С., Сааков В.В., Щербина С.Н. Інтенсивні гідродинамічні впливи на наповнену известосодержачу суспензію в роздільній технології приготування бетонної суміші. //Ресурсозберігаючі рішення в технології будівельних матеріалів і конструкцій. /Сб.науч.гр.ОДМУ. - Одеса, 1992. - С.20-29.
2. Барабаш І.В., Ляшенко Т.В., Шинкевич Е.С., Щербина С.Н. Аналіз впливу багаторозподіленого заповнювача на властивості известково-шлакового композиту, приготуваного по інтенсивній технології. //Матеріали для будівельних конструкцій: тез.докл.ІІІ-ї між. конф. - Дніпропетровськ, 1994. - С.24-25.
3. Барабаш І.В., Шинкевич Е.С., Щербина С.Н., Пласіонь Н.Н. Управління технологією приготування бетонної суміші на високонаповненій известосодержачій суспензії. /Будівельні матеріали і конструкції. - №1, - 1994. - С.39-40.
4. Щербина С.Н. Оптимізація рецептури і режимів ТВО силікатних бетонів, приготуваних по роздільній технології. //Моделювання в матеріалознавстві: мат.докл.міжд.семинар. - Одеса, 1995. - С.45-46.

Щербина С.М. НАПОВНЕНЕ ЦЕМЕНТОМ ВАПНЯНО-ШЛАКОВЕ РЯЖУЧЕ ТА ІНТЕНСИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ЙОГО СТРИМАННЯ

Дисертація у вигляді рукопису на здобуття вченого ступеню кандидата технічних наук за фахом 05.23.05 - Будівельні матеріали та виробництво, одеська державна академія будівництва та архітектури, м.Одеса, 1995.

ІНСТИТУТ ІМ. В. СТЕФАНІДИ
АН УКРАЇНИ

В дисертаційній роботі розкриваються теоретичні дослідження

способів управління структуроутворенням композиційних будівельних матеріалів на основі вапна та результати експериментальних досліджень.

Доведена можливість підвищення хімічної активності наповнених вапняно-шлакових в'язучих та інтенсифікації процесів структуроутворення БМ на їх основі шляхом обробки суспензії в'язучого в умовах злидкісного змішування в присутності добавок ЦАР.

В результаті проведених досліджень оптимізовані склади силікатних бетонів марок 100...400, виготовлених по інтенсивній роздільній технології. При цьому, в порівнянні з традиційною технологією, ІРІ забезпечує можливість зменшення вмісту вапна в 2...3 рази, або зниження температури ТВО на 50...60°C, або скорочення часу ізотермічної витримки на 4...5 годин.

Ключові слова: вапно, інтенсивний, суспензія, реологія, міцність.

Scerbina S.N.

THE SILICA FILLED LIME-SLAG
BINDER AND THE INTENSIVE PROCESS
OF IT PRODUCTION

Competition in the kind of manuscript thesis on candidate of technical science degree of the speciality 05.23.05. - "Building materials and articles" -; Odessa State Building and Architecture Academy, 1995.

The thesis revealed which the, the retical investigations of the control ways of lime content composite building materials (CBM) structure formation and also showed the results of experimental investigations.

It has been proved the possibility of the chemical activity increasing in the filled lime-slag binders and the intensification of the process of structure formation of the lime content composite building material by mean of treating them with high-concentrated binder suspension in conditions of intensive hydrodynamic

action in content of surfactant admixtures.

As a result of the carried out investigations there were optimized the limecontent concrete mixed brand 100...400 produced on the basis of intensive separate process (ISP). So, in comparison with the traditional intensive separate process, it provides the possibility of lime consumption lowering in 2-3 times or to reduce the temperature of heat-humed treatment (HHT) on 50-60°C or save time at the isothermal stand in 4-5 hours.

Key words: lime, intensive, suspension, geology, strength.

444745

Ав 33.108

Подг. к печати 20.09.25г. Формат 60x84 1/16.
С6" м.т. Оп. л. 2. Уч. изд. л. Заказ 720/3. Тираж 100 экз.
Гортинография Одесского управления по печати, цех №3.
Ришельевская 40.