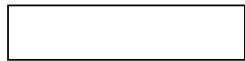


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
**СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГУМАНИТАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ**

А.С. Багдасаров

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Учебно-методическое пособие для аспирантов по направлению
08.06.01 Техника и технологии строительства Направленность
Строительные конструкции, здания и сооружения
(уровень подготовки кадров высшей квалификации)



Черкесск
2015

УДК 691
ББК 38.3
Б14

Рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Технология строительного производства и строительные материалы»

Протокол №11. от 03. 06 .2015г.

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом СевКавГГТА.

Протокол №9 от «25» июня 2015 г.

Рецензент: Кятов Н.Х. – канд. техн. наук, доцент, директор института Строительства и электроэнергетики

Б14 Багдасаров, А.С. Исследование физико-технических свойств строительных изделий: учебно-методическое пособие для исследовательских работ аспирантов по направлению 08.06.01 Техника и технологии строительства Направленность Строительные конструкции, здания и сооружения (уровень подготовки кадров высшей квалификации) / А.С. Багдасаров. – Черкесск: БИЦ СевКавГГТА, 2015. – 12с.

Данное учебно-методическое пособие содержит основные положения и методики исследования физико-технических свойств строительных изделий, в т.ч. полученных на основе отходов промышленности. Предназначены для исследовательских работ аспирантов и для ИТР научно-исследовательских институтов и лабораторий предприятий промышленности строительных материалов, исследующих свойства строительных изделий.

**УДК 691
ББК38.3**



© Багдасаров А.С., 2015

© ФГБОУ ВПО СевКавГГТА, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

1. Методы испытания физико – технических свойств строительных изделий	4
2. Выбор приборов и оборудования	6
3. Проектирование составов смесей на основе активированного исходного материала	7
4. Свойства строительных изделий	8

1. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЯ ФИЗИКО - ТЕХНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ.

Плотность раствора.

Для определения плотности растворной массы наполняют мерный сосуд ёмкостью 1 л свежеприготовленной смесью с некоторым избытком. Затем срезают избыток смеси вровень с краями сосуда и взвешивают.

Пластическая прочность растворной массы

В процессе вызревания растворной массы контролируют пластическую прочность с помощью конического пластометра. Определяют глубину погружения конуса и рассчитывают пластическую прочность растворной массы по формуле:

$$P_m = K \cdot \frac{P}{h^2}$$

где: P- масса конуса, кг;

h – глубина погружения конуса, см;

K- постоянная, зависящая от угла у основания конуса (для 30° – 0,96).

Подвижность растворной массы

Подвижность растворной массы определяют прибором Суттарда по ГОСТ 23789-79. При этом диаметр расплыва смеси рабочей консистенции должен быть в допускаемых пределах в ГОСТ.

Прочностные показатели

Предел прочности на сжатие и на растяжение при изгибе определяют по ГОСТ 23789-79. Испытание образцов проводят через 28 суток выдерживания в естественных условиях или после соответствующей обработке.

Влажность

Влажность (%) определяют по формуле:

$$W = [(m_b - m_c) / m_c] \cdot 100$$

где: m_b – масса материала в естественно влажном состоянии, г.;

m_c – масса материала, высушенного до постоянной массы, г.

Водопоглощение

Водопоглощение характеризуется максимальным количеством воды, поглощаемым образцом материала при выдерживании его в воде, отнесенным к массе сухого образца. Водопоглощение определяют по массе (W_м) или по объему (W_о) - объемное водопоглощение.

$$W_m = [(m_b - m_c) / m_c] \cdot 100$$

$$W_o = [(m_b - m_c) / \rho_v \cdot V] \cdot 100$$

где: m_b – масса материала в насыщенном водой состоянии, г.;

m_c – масса сухого материала, г; V – объем материала в сухом состоянии, см³; ρ_v – плотность воды, равная 1 г/см³.

Водостойкость

Увлажнение многих материалов снижает их прочность. Степень понижения прочности материала, насыщенного водой, характеризуется коэффициентом размягчения (K_p):

$$K_p = R_{\text{нас}} / R_{\text{сух}}$$

где: $R_{\text{нас}}$ – прочность образца материала в насыщенном водой состоянии, МПа

$R_{\text{сух}}$ – то же, в сухом состоянии, МПа.

Морозостойкость

Морозостойкость изделий определяют по ГОСТ 25485-89.

Теплопроводность

Коэффициент теплопроводности определяют по ГОСТ 7076.

2. ВЫБОР ПРИБОРОВ И ОБОРУДОВАНИЯ

В процессе выбора оборудования для механо-химической активации исходных материалов проводится серия опытов по получению активированной смеси на различных установках.

Кроме известных аппаратов активации (помольные установки, смесители, оборудование для прессования и др.) следует использовать скоростные лопастные вертикальные мешалки (СЛВМ), на которых могут располагаться две и более (в зависимости от объёма мешалки) лопасти.

Предложенная конструкция активатора позволяет перерабатывать влажный исходный материал ($V/T = 0,4$) для изготовления плотных и пористых изделий.

Для механической активации исходных материалов используют шаровые мельницы, СЛВМ, двухлопастные смесители и дезинтеграторы. Продолжительность обработки определяется экспериментально. Из различных активированных смесей изготавливают лабораторные образцы и выбирают оборудование для активации с лучшими физико-техническими показателями контрольных образцов.

3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОСТАВОВ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ АКТИВИРОВАННОГО ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА

В процессе исследовательских работ, связанных с получением строительных изделий необходимо проектировать составы исходных материалов. Методика включает определение расхода исходных материалов, расхода воды и добавок, определения В/Т отношения.

Проектирование состава ведётся исходя из проектной средней плотности материала ($\rho_{\text{ср}}$), равной в общем случае расходу вяжущего. Величина последнего включает дозировку вяжущего и количество связанной воды.

С учётом гигроскопической влаги и расхода добавок, вводимых в смесь определяют проектную плотность изделия.

Затем определяется требуемый расход сухого вяжущего. При этом следует учитывать влажность исходных материалов и добавок.

Расход расчётных сухих компонентов смеси составит твёрдую часть (Т) проектируемого состава раствора или бетона.

Общий расход воды в смеси определяется с учетом водотвердого (В/Т) отношения.

В/Т - отношение определяется с помощью прибора Суттарда как величина, соответствующая литевой консистенции массы.

Требуемое количество воды затворения определяется с учётом содержания влаги в исходных материалах и добавках.

Для проверки расчётных значений расхода исходных материалов делают пробные замесы и уточняют необходимый расход исходных материалов.

4. СВОЙСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Пористая структура.

Известно, что общая пористость материала с ячеистой структурой образуется из ячеистой пористости (макропористости) и пористости межпоровых перегородок (микропористости). На долю ячеистой пористости приходится примерно 90 % от общего её объёма.

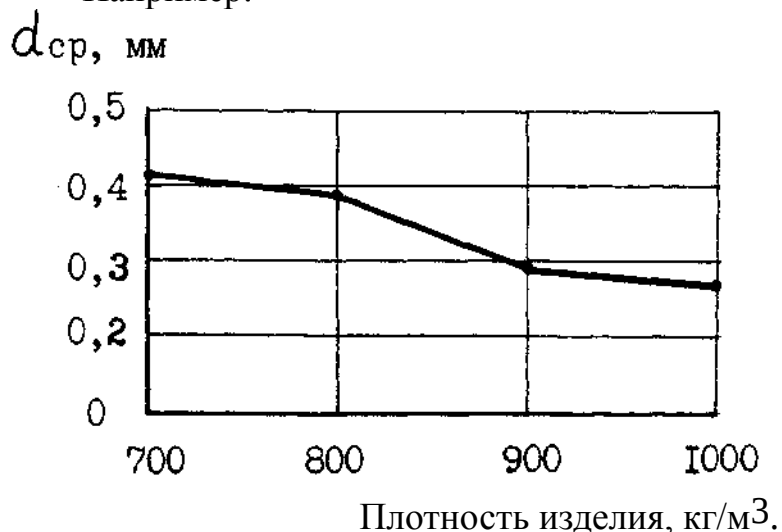
Объём ячеистой пористости определяется пространственным расположением пор (их упаковкой), распределением пор по размерам, максимальным и средним размером пор, их формой, толщиной межпоровых перегородок. Увеличение диаметра пор приводит к повышению объёма пористости за счёт уменьшения числа межпоровых перегородок и наоборот. Однако в крупных порах заметно возрастает конвективный теплообмен и теплопроводность такого материала, несмотря на возрастание объёма газовой фазы, не снижается. Поэтому необходимо стремиться к созданию мелкопористой структуры с равномерным распределением пор в объёме материала.

При условии равномерного распределения пор всех диаметров и при их количественном соотношении 1:1:1:1 - может быть достигнут наибольший объём пористости.

Пористость изделий определяют анализом макроструктуры образцов. При этом устанавливают форму распределения пор по размерам, наличие нарушений сплошности стенок и других дефектов.

Зависимость между средней плотностью изделия и средним размером пор представляется в виде графика.

Например:



Прочность.

Прочность изделий пористого строения составляет в среднем 15-25 % от прочности изделий из плотного раствора. Контроль прочности образцов на сжатие и растяжение при изгибе выполняют по ГОСТ 23789-79 и ГОСТ 10180. Для проведения испытаний применяют образцы-балочки размером 4х4х16 см и кубы с рёбрами размерами 15х15х15 см. Образцы-балочки заливают в лабораторные формы из массы, из которой формуется строительные изделия. Контрольные образцы испытывают через 28 сут. выдерживания в естественных условиях. С уменьшением плотности изделий, снижается их прочность.

Прочность изделий в значительной степени зависит от их влажности. В связи с чем следует проводить исследования изменения прочностных свойств образцов, подвергнутых водонасыщению. Прочность водонасыщенных образцов значительно понижается, что отражается в результатах определения коэффициента размягчения.

При этом прочность камня в высушенном состоянии обуславливается силами сросшихся в монолит кристалликов твёрдой фазы (межпоровых перегородок). В сухом камне нет условий для межкристаллизационного скольжения. Во влажном и водонасыщенном состоянии контакты кристаллов значительно ослабевают, что и обуславливает снижение прочности.

Рекомендуется исследовать изменение прочности образцов и изделий при долговременном хранении. При этом принимают жёсткие условия хранения образцов на открытой площадке.

Следует контролировать прочность образцов, хранящихся в течение длительного периода при естественных условиях (на складе) и в условиях атмосферного воздействия на открытой площадке.

Влажность изделий.

Свежеотформованные изделия имеют значительную влажность - до 50-55 %. При хранении в естественных условиях через 1 сут общая влага (с учётом химически связанной воды) в образцах снижается и составляет примерно 32-34 %, а к 14 сут - 18-19,6 %. Влажность изделий контролируют по ГОСТ 12730.2. Кроме того рекомендуется исследовать кинетику водопоглощения и высыхания образцов.

Морозостойкость изделий.

Морозостойкость определяют по методике ГОСТ 25485-89. Испытанию на морозостойкость (МРЗ) подвергают образцы изделий.

Теплопроводность изделий.

Теплопроводность является главной характеристикой теплозащитных свойств ограждающих конструкций и изделий. Известно, что влажность строительных изделий существенно влияет на теплопроводность. При этом, на каждый процент влажности прирост теплопроводности составляет 7 -8,5 %. В связи с

чем, ограждающие изделия в зданиях следует предохранять от избыточного увлажнения.

Коэффициент теплопроводности изделий определяют по ГОСТ 7076, а отбор образцов по ГОСТ 10180.

Средняя плотность изделий

Среднюю плотность определяют по ГОСТ 17623.

По данному показателю строительные изделия подразделяют на следующие группы: теплоизоляционные (легкие), конструкционно-теплоизоляционные (плотностью до 1000 кг/м³), конструкционные (плотные).

БАГДАСАРОВ Александр Сергеевич

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Учебно-методическое пособие для аспирантов по направлению
08.06.01 Техника и технологии строительства Направленность
Строительные конструкции, здания и сооружения
(уровень подготовки кадров высшей квалификации)

Корректор Чагова О.Х.
Редактор Чагова О.Х.

Сдано в набор 22.09.2015г.
Формат 60х84/16
Бумага офсетная
Печать офсетная
Усл. печ. л. 0,70
Заказ № 2114
Тираж 100 экз.

Оригинал-макет подготовлен
в Библиотечно-издательском центре СевКавГГТА
369000, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36

