

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

ТАШКЕНТСКИЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

**Кафедра: «Технология строительных материалов, изделий и
конструкций»**

**Методические указания
по предмету: «Технология заполнителей бетона»
для выполнения лабораторных работ**

Ташкент – 2015

Составитель: Ш.Т. Рахимов

Методические указания по предмету «Технология заполнителей бетона».
(Ш.Т.Рахимов, 2013, 16 стр.).

Методические указания подготовлена для бакалавров обучающихся по направлению 5340500 - «Производство строительных материалов, изделий и конструкций». Настоящие методические указания содержит общие методы определения физико-механических показателей пористых заполнителей.

Рецензент: доц.кафедры «Технология строительных материалов,
изделий и конструкций» М.Т.Туропов

Одобрено на заседании кафедры «Технология строительных
материалов, изделий и конструкций».

Протокол №__ от «__»_____2015 г.

Заведующий кафедры доц.Махмудова Н.А.

Данное методические указания одобрена Научно-методическим
советом факультета ИСИ и одобрена к печати.

Протокол №__ от «__»_____2015 г.

Председатель Научно-методического
совета ИСИФ

доц.Ташпулатов С.А.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

№	Темы лабораторных работ	
1.	Отбор средней пробы	
2.	Определение влажности пористых заполнителя	
3.	Определение насыпной плотности пористых заполнителя	
4.	Определение гранулометрического состава пористого заполнителя	
5.	Определение водопоглощения пористого заполнителя	
6.	Определение межзерновой пустотности пористого заполнителя	
7.	Определение коэффициента формы зерен пористого заполнителя	
8.	Определение пористости заполнителя	
9.	Содержание расколотых зёрен пористого заполнителя	

Лабораторная работа №1

Отбор средней пробы

Правильный отбор средней пробы влияет на результаты анализов, имеющих практическое значение лишь в том случае, если анализируемый образец соответствует свойствам всей массы сырья, из которой отбирается проба.

Иногда сырьё по внешнему виду неоднородно и содержит примеси – куски и включения. В том случае необходима отобрать пробу так, чтобы от каждого куска или включения в разных точках общей партии сырья были взяты пробы. Важно, чтобы проба правильно отразила бы все свойства и особенности сырья из данной партии и являлась бы средней.

Доставленную партию сырья можно усреднить путём квартования, т.е. деления партии на четыре участка, два из которых расположены друг против друга, следует отобрать. Это повторяют до тех пор, пока не отберут среднюю пробу в количестве, необходимом для проведения испытания.

Студент, путём квартования, должен отобрать 3кг средней пробы для проведения необходимых лабораторных исследований.

Определение количество пылевидных, глинистых частиц в крупном заполнителе

Количество пылевидных, глинистых частиц в крупном заполнителе определяется путём промывкой водой. Для этой работы отбираются 5 кг из заполнителей крупностью до 40мм или 10 кг из заполнителей крупностью более 40мм.

Поместим крупный заполнитель в специальный сосуд и доливаем воду доверху. Потом разбалтываем заполнитель с водой деревянным палочкам. Продержим 2 минута и сливаем воду. Затем заново заливаем воду. Это работа продолжается до того время, что разбалтываемый вода становилась чистым. После этого высушиваем заполнитель до постоянной массы.

Количество пылевидных, глинистых частиц в крупном заполнителе определяется по формуле:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1} 100\%$$

где:

m_1 – масса заполнителя до промывки, г

m_2 - масса заполнителя после промывки, г.

Таблица-1

№	Наименование заполнителя	m_1 , г	m_2 , г	W, %
1				
2				
3				
4				

Заключение:

Лабораторная работа №2

Определение влажности пористых заполнителя

Приборы: сушильный шкаф, весы с разновесами.

Отобранную (среднюю) пробу пористого заполнителя весом 1 кг взвешивают (m_1), затем высушивают при температуре 105⁰С до постоянного веса (m_2). Влажность заполнителя в % по весу определяется по формуле:

$$W = \frac{m_2 - m_1}{m_2} 100\%$$

где:

m_1 – масса естественного пористого заполнителя, г

m_2 - масса пористого заполнителя, после высушивание, г.

Таблица-2

№	Наименование заполнителя	m_1 , г	m_2 , г	W, %
1				
2				
3				

Заключение:

Лабораторная работа №3

Определение насыпной плотности пористых заполнителя

Приборы: весы с разновесами, мерные сосуды, линейка(мет.)

Насыпной плотностью пористого заполнителя называют отношение его массы ко всему занимаемому объёму, включая пространство между зёрнами.

Высушенный до постоянной массы заполнитель насыпают с высоты 100мм в предварительно взвешенный мерный сосуд до образования над верхом сосуда конуса, затем на сдвигая сосуда (во избежания уплотнения пористого заполнителя), линейкой срезают конус и сосуд с заполнителем взвешивают.

Таблица-3

Наибольший размеры зерна заполнителя, мм	Вместимость мерного сосуда, дм ³	Размеры мерного сосуда, мм	
		диаметр	высота
5 и наименьше	1	108	108,5
10	2	137	136,5
20	5	185	186,5
40	10	234	233,8

Насыпная плотность заполнителя:

$$\rho_y = \frac{m_2 - m_1}{V} \quad , (\text{кг/м}^3)$$

где:

m₁ – масса мерного сосуда, кг

m₂ - масса мерного сосуда с заполнителем, кг

v – вместимость мерного сосуда, м³

Таблица-4

№	Наименование заполнителя	Масса мерного сосуда, кг	Масса мерного сосуда с заполнителем, кг	Объём мерного сосуда, л	Насыпная плотность заполнителя, кг/л
1					
2					
3					

Заключение:

Лабораторная работа №4

Определение гранулометрического состава пористого заполнителя

Приборы: набор сит, весы с разновесами.

Зерновой или гранулометрический состав пористого заполнителя отражает содержание в нем зёрен разной крупности и определяется просеиванием средней пробы заполнителя через стандартные сита. Набор стандартных сит включает сита с размерами –0,14; 0,315; 0,63; 1,25; 2,5; 5; 10; 20; 40;70 мм.

Для крупного заполнителя: 5; 10; 20; 40;70 мм

Заполнитель в первую очередь, характеризуют наименьшей и наибольшей крупностью. Наименьшей крупностью- $D_{\text{наим}}$ принято считать размер отверстий того из стандартных сит, на котором при просеивании остаётся не менее 95% пробы заполнителя (по массе), т.е. сквозь сито пройдёт не более 5%. Наибольшей крупностью – $D_{\text{наиб}}$ считают размер отверстий того сита, сквозь которое проходит не менее 95% пробы заполнителя, а остаётся менее 5%.

Для просеивания берем набор сит: **5; 10; 20; 40;70 мм**

Для определения гранулометрического состава берём 1кг пробы заполнителя и просеиваем через указанные сита.

Остаток на сите 40мм: гр.

Остаток на сите 20мм: гр.

Остаток на сите 10мм: гр.

Остаток на сите 5мм: гр.

Заключение:

Лабораторная работа №5

Определение водопоглощения пористого заполнителя

Приборы: Сосуд для насыщения, весы с разновесами.

Пробу сухого крупного пористого заполнителя погружают в воду на 48 час., на 1 час или на другое время в соответствии с техническими условиями или технологическими требованиями. После выдержки в установленное время вынимают зёрна заполнителя, удаляют воду с поверхности зёрен и взвешивают.

$$W_{\text{сум}} = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \cdot 100\%$$

где:

m_1 – масса пробы заполнителя в сухом состоянии, г;

m_2 – масса пробы заполнителя, насыщенной водой, г;

По УзРСТ 9758-96 поверхность пористого заполнителя протирают влажной мягкой тканью.

Таблица-5

№	Наименование пористого заполнителя	Масса пробы в сухом состоянии, г	Масса пробы насыщенного водой, г	Водопоглощение пористого заполнителя (по массе), %
1				
2				
3				

Заключение:

Лабораторная работа №6

Определение межзерновой пустотности пористого заполнителя

Приборы: весы с разновесами, мерные сосуды.

Межзерновой пустотностью или пустотностью пористого заполнителя называют выраженной в процентах отношение объема межзерновых пустот ко всему объёму, занимаемому заполнителем в свободной засыпке (без уплотнения).

Экспериментально пустотность определяется в следующем порядке: для этого заполнитель, как при определении насыпной плотности, засыпают в мерный сосуд и заливают водой. После выдержки, необходимой для насыщения зёрен заполнителя водой, сосуд накрывают мелким ситом и опрокидывают для стекания непоглощённой с воды. Затем сосуд с водопоглощённым заполнителем взвешивают, доливают доверху водой и снова взвешивают.

$$V_{пуст} = \frac{m_{вода}}{V} \cdot 100\%$$

где:

$m_{вода}$ - масса долитой воды, кг;

V - вместимость сосуда, л;

В случае экспериментального определения пустотности можно расчётным путём найти плотность зёрен ($г/см^3$):

$$\rho_z = \frac{\rho_n}{10000 - 10V_{пуст}}$$

Таблица-6

№	Наименование пористого заполнителя	Вместимость сосуда, л	Масса долитого воды, кг	Пустотность межзернов. , %	Плотность зёрен пористого запол.(г/см ³)
1					
2					
3					

Заключение:

Лабораторная работа №7

Определение коэффициента формы зерен пористого заполнителя

Приборы: штангенциркуль

В действующих стандартах принято оценивать форму зёрен заполнителя соотношением из размеров.

По УзРСТ 9758-96 для пористых заполнителей определяют коэффициент формы зёрен.

$$R_{\phi} = \frac{D_{\text{наиб}}}{D_{\text{наим}}}$$

где: $D_{\text{наиб}}$ – наибольший размеры зерна, мм.

$D_{\text{наим}}$ – наименьший размеры зерна, мм.

Таблица-7

№	Наибольший размеры зерна, мм	Наименьший размеры зерна, мм.	Коэффициент формы зёрен
1			
2			
3			

Заключение:

Лабораторная работа №8

Определение пористости заполнителя

Приборы: Ванна для насыщения водой, весы с разновесами.

Определение пористости пористого заполнителя определяется поглощением воды с учётом макро и микропористости данного материала. Макропористость определяется поглощением воды при температуре воды +20⁰С, а микропористость определяется кипячением этого же материала в течении 3 часов при температуре +100⁰С.

Макропористость:

$$W_1 = \frac{m_2 - m_1}{m_1} 100\%$$

где:

m₁- масса сухого материала, г

m₂-масса материала, насыщенного водой, г

Микропористость:

$$W_2 = \frac{m_2 - m_1}{m_1} 100\%$$

где:

m₁- масса материала насыщенного водой, при 20⁰С, г

m₂- масса материала после кипячения, при 100⁰С, г

Таблица-8

№	W ₁	m ₂ , г	m ₁ , г	W ₂	m ₂ , г	m ₁ , г
1						
2						
3						

Заключение:

Лабораторная работа №9

Содержание расколотых зёрен пористого заполнителя

Приборы: весы с разновесами, проба.

Для определения расколотых зёрен берут среднюю пробу пористого заполнителя не менее 1000г.

Расколотые зёрна образуются в результате: низкая температура спекания-вспучивания. При обжиге сырья из очень слабых гранул образуются половинки, четвертушки, а также гранулы ломаются при транспортировке.

Расколотые гранулы можно обнаружить только у пористого заполнителя гравиеподобной формы.

Определяется расколотые гранулы в пробе визуально.

$$M_m = \frac{m_2}{m_1} 100\%$$

где:

m_1 – масса взятой пробы, г;

m_2 – масса расколотых гранул, г;

Данный пористый заполнитель должен удовлетворять требованию УзРСТ 9758-96.

Таблица-9

№	Масса взятой пробы, г	Масса расколотых гранул, г	Расколотые гранулы пористого запол. %
1			
2			
3			

Заключение:

ЛИТЕРАТУРА

1. Б.А.Асқаров, Л.М. Ботвина «Пористые заполнители из местного сырья и легких бетона на их основе».Монография. Ташкент. Фан. 1990г.
2. Б.А.Асқаров, Л.М.Ботвина, Х.Н.Нуритдинов «Особенности конструкционных легких бетонов на новых пористых заполнителях Узбекистана».Учебное пособие. Ташкент. 1989г.
3. Б.А. Асқаров Новые легкие бетоны и конструкции на их основе. Т., Фан, 1995.
4. Х.А. Акрамов Қурилиш ашёлари саноати корхоналарини лойihalаш. Т., Ўзбекистон, 2003.
5. Б.А.Асқаров, Х.А.Акрамов, Х.Н. Нуритдинов “Бетон технологияси”. Ўқув қўлланма, 1-2-қисм. Тошкент-2005 й.
6. Х.А.Акрамов, Х.Н. Нуритдинов “Бетон ва темир-бетон буюмлари ишлаб-чиқариш технологияси”. Ўқув қўлланма, 1-2-қисм. Тошкент-2007 й.
7. Л.Д. Чумаков «Технология заполнителей бетона».(Практикум). Учебное пособие. Москва.2006г.
8. С.М.Ицкович, Л.Д.Чумаков, Ю.М. Баженов «Технология заполнителей бетона».Учебник. Москва. Высшая школа.1991г.
9. С.Г.Васильков, С.П.Онацкий «Искусственные пористые заполнители и легкие бетоны на их основе». Справочные пособие. Москва. Стройиздат. 1987г.
10. В.Н.Вернигорова и др. Современные химические методы исследования строительных материалов. АСВ. 2003.
11. С.П. Онацкий «Производство керамзита». Москва. Стройиздат. 1987г.
12. Ю.М.Баженов, Г.Комар “Технология бетонных и железобетонных изделий”. М., Стройиздат, 1984.
13. Х.Акрамов, Ш.Рахимов, Х.Нуритдинов, М.Туропов “Бетон тўлдиргичлари технологияси”, Ўқув қўлланма, Тошкент, 2012й.
14. КМК. Гравий керамзитовый.
15. КМК. Заполнителя пористые неорганические для легкого бетона. Методы испытаний.
16. КМК. Щебень аглопоритовый.

