

Лабораторная работа № 1 (2 ч.)

Определение гранулометрического состава песка

Цель работы: Ознакомиться с требованием ГОСТ 8736-2014 к пескам, используемым в качестве заполнителей растворов и бетонов, и провести испытания песка в соответствии с этими требованиями. Способствовать формированию соответствующих общих и профессиональных компетенций: ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.1.

Средства для выполнения работы:

- аппаратные: ПК;
- СЭДО СВФУ (Moodle) - Портал электронного обучения СВФУ МДК.01.01. Проектирование зданий и сооружений ПМ 01 Участие в проектировании зданий и сооружений

I. Подготовка к выполнению лабораторной работы:

- I. Изучение теоретического материала работы по МДК: «Проектирование зданий и сооружений» по теме: «Строительные материалы и изделия»
- II. Зайти в СЭДО СВФУ (Moodle) - Портал электронного обучения СВФУ МДК.01.01. Проектирование зданий и сооружений ПМ 01 Участие в проектировании зданий и сооружений
Тема: «Строительные материалы и изделия» и открыть **Лабораторную работу №1.**

II. Теоретическая часть

Пески - мелкообломочная рыхлая осадочная горная порода, состоит из округлых и угловых зерен (песчинок) различных минералов и обломков горных пород размером от 0,36 до 5 мм. По условиям образования пески могут быть горными; речными, озерными и морскими. В песках могут присутствовать ценные минералы: золото, платина, алмаз, сапфир, рубин, циркон и другие. Пески служат сырьем для производства стекла; в качестве отощителя вводятся в сырьевую массу при изготовлении фарфора, фаянса и строительной керамики, используются как материал для изготовления линейных форм.

Поступающий на строительство песок должен отвечать требованиям ГОСТ-8736-2014 по зерновому (гранулометрическому) составу, наличию примесей и загрязнений.

Искусственные пески, используемые значительно реже, бывают тяжелые и легкие. Тяжелые пески получают дроблением плотных горных пород. Легкие пески получают дроблением пористых горных пород.

Ход работы

Материалы: песок сухой-5 кг.

Приборы и приспособления: Стандартный набор, сосуд вместимостью 1 дм³, совок, весы торговые с набором гирь, мензурка вместимостью 100.. .500см³.

1. Определение зернового состава

Пробу высушенного песка массой 1 кг просеивают через стандартный набор сит (5; 2,5; 1, 25; 0,63; 0,315 и 0,16 мм). Остаток на каждом сите (а) (частные остатки) взвешивают с погрешностью 5г. Взвешивают также пыль, которая прошла сквозь сито 0,16мм. Частные остатки (а) песка на всех ситах в граммах пересчитывают в процентах, принимая за 100% 1000г. песка.

Далее рассчитывают полные остатки (А) в процентах на всех ситах. Полный остаток (А) на первом сите равен частному. Полный остаток есть сумма остатка на данном сите и

остатка па предыдущем.

$$A_{0,63} = a_{2,5} + a_{1,25} + a_{0,63}$$

Далее подсчитывают общее количество просеянного песка, равное сумме частных остатков на ситах и поддоне (проход через сито № 0,16) и потери при посеве. Результаты, полученные просеивания песка заносим в таблицу № 1.1.

Табл. № 1.1.

Показатели	Размеры отверстий сит, мм					Проход через сито № 0,16
	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16	
Остатки частные (а) г.						
Частные остатки (а)%						
Остатки полные (А) %						

2. Определение модуля крупности

Модуль крупности песка вычисляют на основании данных его зернового состава по формуле:

$$M_k = (A_{2,5} + A_{1,25} + \dots + A_{0,16}) / 100$$

По модулю крупности и полному остатку на сите № 0,63 определяют группу песка по крупности (ГОСТ 8736-2014) табл. №1.2

Табл. № 1.2.

Группа песка	Модуль крупности	Полный остаток на сите № 0.63%	Водопотребность песка
Очень крупный	Св3,5	Св 75	
Повышенной	3,0...3,5	65...75	5...4
Крупный	2,5...:3,0	45...65	6...5
Средний	2,0...2,5	30...45	8...6
Мелкий	1,5...2,0	10...30	10...8
Очень мелкий	1,0... 1,5	до 10	
Тонкий	0,7...1,0	не нормируется	
Очень мелкий	<0,7	-	

Также необходимо сравнить количество мелких пылеватых примесей (проход через сито № 0,16 мм) с требованиями стандартов.

3.Определение насыпной плотности песка различной влажности

Для работы берут пробу сухого песка массой 2 кг. Насыпную массу определяют с помощью цилиндрического сосуда вместимостью 1дм³ (заранее надо определить массу пустого сосуда m_c , г). Совком с высоты 10 см песок засыпают в мерный сосуд до тех пор, пока песок не образует конус над краями сосуда. Избыток песка срезают вровень с краями сосуда, и сосуд с песком взвешивают, определяя массу песка в сосуде:

$$m_o = m_{c+n} - m_c \quad , \text{ где } m_{c+n} \text{ - масса сосуда с песком .}$$

Затем всю пробу (2 кг) сухого песка собирают в тазик вместимостью 3...4 дм³ и увлажняют до 5% .Для этого мензуркой отмеряют 100 см³ воды и выливают ее в песок, который тщательно перемешивают до достижения равномерной влажности во всем объеме. Увлажненный песок насыпают в мерный сосуд вместимостью 1 дм³ (так же, как и сухой песок - без уплотнения). Сосуд с песком взвешивают и вычисляют массу находящегося в нем песка по указанной формуле.

Эту операцию повторяют еще 3...4 раза, доводя влажность взятой пробы песка (2кг)

последовательно до 10, 15, и 20 % (для мелкого песка возможно и до 25 %). Заканчивают испытание в тот момент, когда над поверхностью песка начнет выступать вода.

Полученные данные заносят в таблицу № 1.3., по ним вычисляют насыпную плотность песка и строят график изменения плотности песка ($\rho_{нас}$) в зависимости от его влажности (W_m). (рис 1.1).

Таблица № 1.3.

Показатели	Влажность песка W,% по массе					
	0	5	10	15	20	25
Добавка воды, см ³						
Масса песка в сосуде, г						
Насыпная плотность песка, кг/м ³						

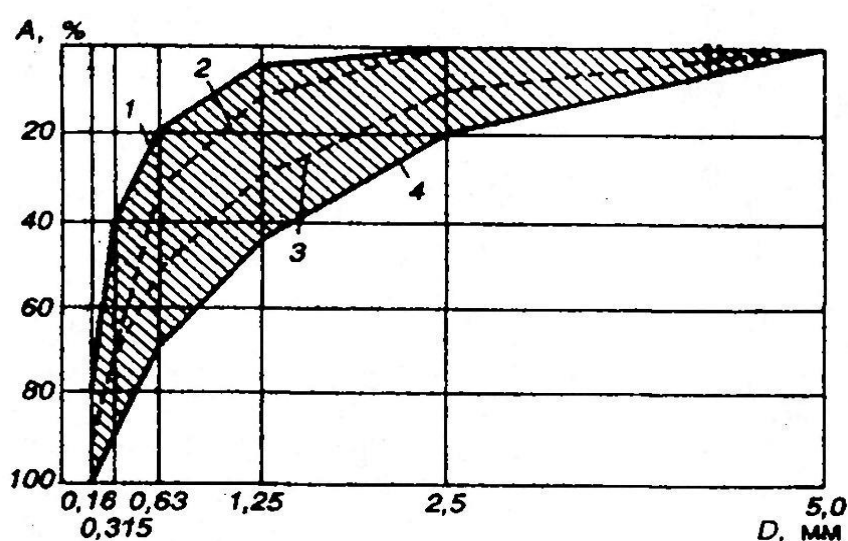


Рис 1.1. График зернового состава песка:

- 1- допустимая нижняя граница крупности песка ($M_k=1,5$);
- 2- рекомендуемая нижняя граница крупности песка ($M_k=2,0$) для бетонов класса В15 и выше;
- 3- рекомендуемая нижняя граница крупности песка ($M_k=2,5$) для бетонов В 25 и выше;
- 4- допустимая верхняя граница крупности песка ($M_k=3,25$) для растворов и бетонов (заштрихованная область - пески, допустимые для использования в растворах и бетонах)

4. Определение влажности

Для испытания пробу песка массой 1 кг насыпают на противень (металлический сосуд) и сразу же взвешивают, высушивают до постоянной массы. Влажность песка $W(\%)$ вычисляем по формуле

$$W = [(m_1 - m_2) / m_2] \cdot 100,$$

где m_1 - масса песка в естественно-влажном состоянии,
 m_2 - масса песка, высушенного до постоянной массы.

III. Задание 1

Ответить на вопросы:

1. Что такое модуль крупности песка?
2. Что вы знаете о заполнителях?
3. Как влияет присутствие в песке пылеватых и особенно глинистых примесей на прочность и морозостойкость бетонов?
4. Как влияет присутствие в песке органических примесей на прочность бетона или раствора?

Задание 2.

1. Сделать краткий план для своего дальнейшего профессионального и личного развития.

Дополнительная литература

1. Курбанов, С. А. Геология : учебник для среднего профессионального образования / С. А. Курбанов, Д. С. Магомедова, Н. М. Ниматулаев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 167 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11099-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/452167>
2. Архитектура зданий и строительные конструкции : учебник для среднего профессионального образования / К. О. Ларионова [и др.] ; под общей редакцией А. К. Соловьева. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 490 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10318-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/456537>
3. Кривошапко, С. Н. Конструкции зданий и сооружений : учебник для среднего профессионального образования / С. Н. Кривошапко, В. В. Галишникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 476 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02348-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/450799>
4. Ананьин, М. Ю. Архитектура зданий и строительные конструкции: термины и определения : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. Ю. Ананьин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 130 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10282-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/456533>

Дополнительная литература

1. Плешивцев, А. А. Архитектура и конструирование гражданских зданий : учебное пособие / А. А. Плешивцев. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 403 с. — ISBN 978-5-7264-1071-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/35438.html>
2. Величко, Е. Г. Строение и основные свойства строительных материалов : учебное пособие / Е. Г. Величко. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 475 с. — ISBN 978-5-7264-1461-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/60775.html>

Интернет ресурсы

1. biblioclub.ru
2. ru.wikipedia.org
3. www.iprbookshop.ru