

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Строительство и Архитектура»



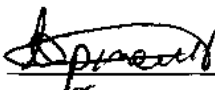
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Строительные материалы»
основной профессиональной образовательной программы
подготовки специалистов
по направлению 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и
сооружений»

Форма обучения	очная
Технология обучения	традиционная

Комсомольск-на-Амуре


Автор рабочей программы

 А.Ю. Добрышкин
«05» 09 2016 г.

Старший преподаватель


СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки


 И.А. Романовская
«05» 09 2016 г.

Заведующий кафедрой

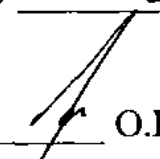
«Строительство и Архитектура»

 О.Е. Сысоев
«06» 09 2016 г.


Руководитель образовательной программы

 Ю.Н. Чудинов
«06» 09 2016 г.

Декан факультета «Кадастра и строительства»

 О.Е. Сысоев
«08» 09 2016 г.

Начальник УМУ

 Е.Е. Поздеева
«12» 09 2016 г.

Введение

Рабочая программа дисциплины «Строительные материалы» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1030 от 11.08.2016, и основной образовательной программы подготовки специалистов по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	«Строительные материалы»							
Цель дисциплины	формирование и развитие у студентов теоретических знаний, умений и практических навыков в области строительного материаловедения, номенклатуры, технических свойств, особенностей производства и применения строительных материалов, необходимых для максимально эффективной деятельности в избранной области профессиональной деятельности;							
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - изучение функциональной взаимосвязи строительных материалов и конструкций, предопределяющей выбор и оптимизацию свойств строительных материалов, исходя из назначения, условий эксплуатации и долговечности конструкций; - изучение номенклатуры, составов, строения, областей применения строительных материалов, технологических основ получения строительных материалов с заданными функциональными свойствами с использованием природного и техногенного сырья; - приобретение практических навыков по умению применения инструментальных методов контроля качества строительных материалов на стадиях производства и эксплуатации. 							
Основные разделы дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> 1. Природные строительные материалы 2. Искусственные строительные материалы 							
Общая трудоемкость дисциплины	<u>6</u> з.е. / <u>216</u> академических часа							
		Аудиторная нагрузка, ч				СРС, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
	Семестр	Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы	Курсовое проектирование			
	<u>3</u> семестр	17	-	17	-	38	36	108
	<u>4</u> семестр	34	-	34	-	40	-	108
ИТОГО:		51	-	51	-	78	36	216

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Строительные материалы» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
ОПК-11 владением знанием истории развития выбранной специальности и специализации, тенденций ее развития и готовность пропагандировать ее социальную и общественную значимость	31(ОПК-11-1) Знать: - историю развития строительных материалов и изделий; - тенденции, в историческом аспекте, развития строительных материалов и изделий; - социальную и общественную значимость строительных материалов и изделий	У1(ОПК-11-1) Уметь: определять возможность применения строительных материалов и изделий для различных целей и задач; - обосновывать значимость верного выбора строительных материалов и изделий;	Н1(ОПК-11-1) Владеть: - навыками поиска и обработки информационных данных о характеристиках строительных материалов и изделий; - навыками определения тенденций развития свойств строительных материалов и изделий.
	31(ОПК-11-2) Знать: знать происхождение основных природных материалов; - знать основные параметры, необходимые для появления либо изменения свойств материалов; - знать историю развития и совершенствования строительных материалов - Значимость изучения строительных материалов для жизни обще-	У1(ОПК-11-2) Уметь: - анализировать условия воздействия среды эксплуатации на материал в конструкциях и сооружениях, используя нормативные документы; -определять основную состав материалов и изделий, если это возможно	Н1(ОПК-11-2) Владеть: - навыками работы с природными материалами и изделиями; -навыками выбора минеральных вяжущих веществ; -навыками использования искусственных каменных материалов на основе минеральных вяжущих веществ;

	ства		
ПК-9 знанием основных свойств и показателей строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений	З1(ПК-9-1) знать основные свойства и показатели строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений	У1(ПК-9-1) Уметь определять основные свойства и показатели строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений	Н1(ПК-9-1) Владеть навыками определения соответствия основных свойств и показателей строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений
	З1(ПК-9-2) знать основные критерии и показатели свойств строительных материалов, применяемых в строительстве	У1(ПК-9-2) уметь определять критерии и показатели строительных материалов, применяемых в строительстве	Н1(ПК-9-2) владеть навыками определения критериев и показателей строительных материалов, применяемых в строительстве

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «**Строительные материалы**» изучается на 2 курсе в 3-4 семестрах.

Дисциплина является базовой дисциплиной, входит в состав блока Б1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные при изучении дисциплин «Физика», «Химия», «Математика».

Дисциплина «Строительные материалы» совместно с дисциплинами: «Обследование и испытание сооружений», «Современные материалы в строительстве», «Производственная практика», является основной для успешного прохождения «Государственной итоговой аттестации».

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часа.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	102
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	51
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	51
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	78
Промежуточная аттестация обучающихся	36

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
3 Семестр					
Тема: Основные свойства материалов	Лекция № 1-3	9	Интерактивная (презентация)	ПК-9-1	У1(ПК-9-1)
Тема: Физические свойства материалов	Лекция № 4-6	8	Интерактивная (презентация)	ПК-9-1	31(ПК-9-1)
	Самостоятельная работа обучающихся	38	Освоение электронных материалов по дисциплине. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение РГР	ПК-9-1	31(ОПК-11-1) У1(ОПК-11-1) Н1(ОПК-11-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
			№ 1		
Тема: Физические свойства материалов	Лабораторная работа № 1-4	17	Традиционная	ОПК-11-1	У1(ОПК-11-1); Н1(ПК-9-1)
Промежуточная аттестация за 3тий семестр		36	экзамен		
ИТОГО за 3тий семестр	Лекции	17	-	-	-
	Лабораторные работы	17	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	38	-	-	-
	Промежуточная аттестация по дисциплине	36	экзамен	-	-
4ый Семестр					
Тема: История развития строительных материалов. Влияние на жизнь общества совершенствование видов и способов производства строительных материалов.	Лекция № 7	22	Интерактивная (презентация)	ОПК-11-2 ПК-9-1 ПК-9-2	31 (ОПК-11-2) 31(ПК-9-1) 31(ПК-9-2)
Тема: Механические свойства материалов	Лекция № 8	4	Интерактивная (презентация)	ОПК-11-2 ПК-9-1	У1(ОПК-11-2) 31(ПК-9-1)
Тема: Минеральные и воздушные вяжущие вещества	Лекция № 9	8	Интерактивная (презентация)	ОПК-11-2 ПК-9-1	У1(ОПК-11-2) 31(ПК-9-1)
	Самостоятельная работа обучающихся	40	Освоение электронных материалов по дисциплине. Подготовка к лабораторным работам. Выполнение РГР	ОПК-11-2, ПК-9-2	31(ОПК-11-2) У1(ОПК-11-2) Н1(ОПК-11-2) У1(ПК-9-2)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
			№ 2		
Тема: Основные свойства строительных материалов и изделий	Лабораторная работа № 5	6	традиционная	ПК-9-2	Н1(ОПК-11-2); Н1(ПК-9-2)
Тема: Песок для строительных работ.	Лабораторная работа № 6	6	традиционная	ОПК-11-2, ПК-9-2	З1(ОПК-11-2); Н1(ПК-9-2)
Тема: Растворы строительные	Лабораторная работа № 7	6	традиционная	ПК-9-2	У1(ПК-9-2)
Тема: Изучение свойств горные пород	Лабораторная работа № 8	6	традиционная	ПК-9-2	Н1(ПК-9-2)
Тема: Определение качества керамического кирпича	Лабораторная работа №9	6	традиционная	ОПК-11-2	У1(ОПК-11-2);
Тема: Испытание строительного гипса	Лабораторная работа № 10	4	традиционная	ОПК-11-2	У1(ОПК-11-2);
ИТОГО за 4тый семестр	Лекции	34	-	-	-
	Лабораторные работы	34	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	40	-	-	-
ИТОГО по дисциплине	Лекции	51	-	-	-
	Лабораторные работы	51	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	78	-	-	-
	Промежуточная аттестация по дисциплине	36	Зачет с оценкой	-	-
ИТОГО: общая трудоемкость дисциплины 216 часов,					

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Строительные материалы», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических разделов дисциплины; выполнение РГР №1, РГР№2, подготовка к экзамену.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы студентам рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1. Байер, В.Е. Строительные материалы : учебник для вузов / В. Е. Байер. – М.: Архитектура-С, 2004. – 237с.

2. Материаловедение в строительстве : учебное пособие для вузов / И. А. Рыбьев, Е. П. Казеннова, Л. Г. Кузнецова, Т. Е. Тихомирова; Под ред. И.А.Рыбьева. – 3-е изд., стер., 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2008. – 528с

3. Строительное материаловедение : учебное пособие / Под общ.ред. В.А.Невского. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 571с.

4. Строительные материалы : учебно-справочное пособие / Г. А. Айрапетов, О. К. Безродный, А. Л. Жолобов, А. В. Жуков; Под ред. Г.В.Несветаева. – 3-е изд., перераб. И доп. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 621с. – (Строительство).

5. Белов, В.В. Строительные материалы : учебник для вузов / В. В. Белов, В. Б. Петропавловская, Н. В. Храмцов; Под общ.ред. В.В.Белова. – М.: Изд-во АСВ, 2014. – 268с.

6. Строительные материалы. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебник для вузов / В. Г. Микульский, Г. И. Горчаков, В. В. Козлов и др.; Под ред. В.Г.Микульского, Г.П.Сахарова. – 6-е изд., перераб. И доп. – Минск: Высшая школа А, 2011. – 519с.

7. ГОСТы по строительным материалам // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный ресурс] / Компания «Кодекс».

Рекомендованный график выполнения самостоятельной работы представлен в таблицах 4, 5.

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них – это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая – внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 1 – 4 часа ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра. Первые дни семестра очень важ-

ны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр. Ритм в работе – это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий. Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут – работа, 5-10 минут – перерыв; после 3 часов работы перерыв – 20-25 минут.

Таблица 4 – Рекомендованный график выполнения самостоятельной работы студентов при 17-недельном семестре

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Подготовка к лабораторным занятиям	2				2				2				2					8
Изучение теоретических разделов дисциплины		2		2		2		2		2		2		3		3		18
Подготовка, оформление и защита РГР			2				2				2				3		3	12
ИТОГО в 3 семестре	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	38

Таблица 5 – Рекомендованный график выполнения самостоятельной работы студентов при 17-недельном семестре

Вид самостоя- тельной работы	Часов в неделю																	Итого по ви- дам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Подготовка к лабораторным работам	2				2				2				3					9
Изучение теоретических разделов дисциплины		2		2		2		2		2		3		3		3		19
Подготовка, оформление и защита РГР			2				2				2				3		3	12
ИТОГО в 4 семестре	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	40

**7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Таблица 6 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1. Природные строительные материалы	У1(ПК-9-1) З1(ПК-9-1)	Лабораторные работы.	<p>Демонстрирует умение определять основные свойства и показатели строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений</p> <p>Демонстрирует знания основных свойств и показателей строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений</p>
	З1(ОПК-11-1) У1(ОПК-11-1) Н1(ОПК-11-1)	РГР № 1	<p>Демонстрирует знания: истории развития строительных материалов и изделий; тенденций, в историческом аспекте, развития строительных материалов и изделий; социальной и общественной значимости строительных материалов и изделий.</p> <p>Демонстрирует умение: определять возможность применения строительных материалов и изделий для различных целей и задач; обосновывать значимость верного выбора строительных материалов и изделий;</p> <p>Демонстрирует владение навыков: поиска и обработки информационных данных о характеристиках строительных материалов и изделий; определения тенденций развития свойств строи-</p>

			тельных материалов и изделий.
Все разделы. Экзамен	31(ОПК-11-1) 31(ПК-9-1)	Вопросы к экзамену	<p>Демонстрирует знания: истории развития строительных материалов и изделий; тенденций, в историческом аспекте, развития строительных материалов и изделий; социальной и общественной значимости строительных материалов и изделий.</p> <p>Демонстрирует знания основных свойств и показателей строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений</p>
Раздел 2. Искусственные строительные материалы	Н1(ОПК-11-2); 31(ОПК-11-2); Н1(ПК-9-2) У1(ПК-9-2) У1(ОПК-11-2);	Лабораторные работы.	<p>Демонстрирует навыки: работы с природными материалами и изделиями; выбора минеральных вяжущих веществ; использования искусственных каменных материалов на основе минеральных вяжущих веществ;</p> <p>Демонстрирует знания: происхождения основных природных материалов; основных параметров, необходимых для появления либо изменения свойств материалов; истории развития и совершенствования строительных материалов</p> <p>Демонстрирует навыки работы с природными материалами и изделиями</p>

			ми; навыками выбора минеральных вяжущих веществ; навыками использования искусственных каменных материалов на основе минеральных вяжущих веществ;
	32(ОПК-11-2) Н2(ОПК-11-2) У1(ПК-9-2)	РГР № 2	<p>Демонстрирует знания: происхождения основных природных материалов; основных параметров, необходимых для появления либо изменения свойств материалов; истории развития и совершенствования строительных материалов</p> <p>Демонстрирует навыки работы с природными материалами и изделиями; навыками выбора минеральных вяжущих веществ; навыками использования искусственных каменных материалов на основе минеральных вяжущих веществ;</p> <p>Демонстрирует умение определять критерии и показатели строительных материалов, применяемых в строительстве</p>
Все разделы		Итоговый тест.	Количество верных ответов.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена в 3-м семестре, зачета с оценкой в 4-м семестре

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 7).

Таблица 7 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
3 семестр Промежуточная аттестация в форме экзамена			
Лабораторные работы	16 неделя	30 баллов	<p><i>30 баллов – Студент демонстрирует отличные умения определять основные свойства и показатели строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений. Демонстрирует отличные знания основных свойств и показателей строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений.</i></p> <p><i>24 балла - Студент демонстрирует хорошие умения определять основные свойства и показатели строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений. Демонстрирует хорошие знания основных свойств и показателей строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений.</i></p> <p><i>18 баллов - Студент демонстрирует удовлетворительные умения определять основные свойства и показатели строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений. Демонстрирует удовлетворительные знания основных свойств и показателей строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений.</i></p> <p><i>12 баллов - Студент демонстрирует удовлетворительные умения определять основные свойства и показатели строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений. Демонстрирует удовлетворительные знания основных свойств и показателей строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений.</i></p> <p><i>0 баллов – студент не смог продемонстрировать умения определять основные свойства и показатели строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений. Не продемонстрировал знаний основных свойств и показателей строительных материалов, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений.</i></p>
РГР № 1	16 неделя	40 баллов	<p><i>40 баллов – Студент полностью выполнил задание, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i></p> <p><i>32 баллов – Студент полностью выполнил задание, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении.</i></p>

Наименование оценочного средства	Сроки оценивания	Шкала оценивания	Критерии оценивания
			<p>26 баллов – Студент полностью выполнил задание, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень.</p> <p>0 баллов – Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также не способен пояснить полученный результат.</p>
Экзамен	17 неделя	2 вопроса по 15 баллов каждый: итого 30 баллов	<p>Один вопрос:</p> <p>30 баллов – студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> <p>16 баллов – студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>100балла – студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>0 баллов – при ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p>
Текущий контроль		70 баллов	-
Экзамен		30 баллов	-
Итого		100 баллов	-
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</p> <p>0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);</p> <p>65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);</p> <p>75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);</p> <p>85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>			

Таблица 8 – Технологическая карта

4 семестр			
Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой			
Лабораторные работы	16 неделя	30 баллов	<p>30 баллов – Студент демонстрирует отличные навыки: работы с природными материалами и изделиями; выбора минеральных вяжущих веществ; использования искусственных каменных материалов на основе минеральных вяжущих веществ; Демонстрирует отличные знания: происхождения основных природных материалов; основных параметров, необходимых для появления либо изменения свойств материалов; истории развития и совершенствования строительных материалов.</p> <p>24 балла – Студент демонстрирует хорошие навыки: работы с природными материалами и изделиями; выбора минеральных вяжущих веществ; использования искусственных каменных материалов на основе минеральных вяжущих веществ; Демонстрирует хорошие знания: происхождения основных природных материалов; основных параметров, необходимых для появления либо изменения свойств материалов; истории развития и совершенствования строительных материалов.</p> <p>18 баллов - Студент демонстрирует удовлетворительные навыки: работы с природными материалами и изделиями; выбора минеральных вяжущих веществ; использования искусственных каменных материалов на основе минеральных вяжущих веществ; Демонстрирует удовлетворительные знания: происхождения основных природных материалов; основных параметров, необходимых для появления либо изменения свойств материалов; истории развития и совершенствования строительных материалов.</p> <p>12 баллов - Студент демонстрирует неудовлетворительные навыки: работы с природными материалами и изделиями; выбора минеральных вяжущих веществ; использования искусственных каменных материалов на основе минеральных вяжущих веществ; Демонстрирует неудовлетворительные знания: происхождения основных природных материалов; основных параметров, необходимых для появления либо изменения свойств материалов; истории развития и совершенствования строительных материалов.</p> <p>0 баллов - Студент не смог продемонстрировать навыков: работы с природными материалами и изделиями; выбора минеральных вяжущих веществ; использования искусственных каменных материалов на основе минеральных вяжущих веществ; Ное продемонстрировал знаний: происхождения основных природных материалов; основных параметров, необходимых для появления либо изменения свойств материалов; истории развития и совершенствования строительных материалов.</p>

РГР № 2	16 неделя	40 баллов	<p>40 баллов - Студент полностью выполнил задание, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>32 баллов - Студент полностью выполнил задание, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении.</p> <p>26 баллов - Студент полностью выполнил задание, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления имеет недостаточный уровень.</p> <p>0 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также не способен пояснить полученный результат.</p>
Итоговый тест	17 неделя	2 вопроса по 15 баллов каждый	<p>Один вопрос:</p> <p>15 баллов – студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> <p>10 баллов – студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>6 балла – студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>0 баллов – при ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p>
Текущий контроль	100 баллов	-	-
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</p> <p>0 - 64 % от максимально возможной суммы баллов - "неудовлетворительно" (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);</p> <p>65 - 74 % от максимально возможной суммы баллов - "удовлетворительно" (пороговый (минимальный) уровень);</p> <p>75 - 84 % от максимально возможной суммы баллов - "хорошо" (средний уровень);</p> <p>85 - 100 % от максимально возможной суммы баллов - "отлично" (высокий (максимальный) уровень)</p>			

Текущий контроль

Задание для выполнения расчетно-графической работы № 1 «Обзор строительных материалов»

Для данной РГР необходимо:

1. Подобрать по одному материалу для каждой из 5-ти групп строительных материалов: прочностные, гидроизоляционные, теплоизоляционные, звукоизоляционные, отделочные.
2. Произвести описание каждого материала от 3х до 5ти страниц печатного или рукописного текста.
3. Произвести расчет прочностного материала, на предмет возможности его использования для уникального здания или сооружения.
4. Произвести расчет толщины теплоизоляционного материала с целью его использования в одном из городов Российской Федерации.
5. Эскизно (схематично) отобразить результаты использования выбранного для работы отделочного материала
6. В работе должны быть такие структурные элементы как титульный лист, содержание, основные выводы или заключение, список использованной литературы.

Задание для выполнения расчетно-графической работы № 2 «Применение строительных материалов»

Для данной РГР необходимо:

1. Определить места применения строительных материалов для уникального здания или сооружения.
2. Изготовить макет, с указанием места применения различных видов строительных материалов для уникального здания и сооружения.
3. На макете должны быть указаны основные конструктивные элементы здания: фундамент, ограждающие стеновые конструкции, несущие конструкции, отделка.

Задания лабораторных работ

Лабораторная работа № 1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ И ПОРИСТОСТИ

Цель работы: Определение истинной плотности, средней плотности и пористости природных каменных материалов.

Теоретические положения:

Истинная плотность – отношение массы материала к его объему в абсолютно плотном состоянии, т. е. без пор и пустот. Истинная плотность материала (г/см^3 , кг/м^3 , т/м^3)

$$\rho = m/V, \quad (1.1)$$

где m – масса материала;
 V – объем материала.

Средняя плотность – отношений массы материала к его объему в естественном состоянии, т. е. вместе с порами и пустотами. Плотность (г/см^3 , кг/м^3 , т/м^3).

$$\rho_0 = m/V_{ест}, \quad (1.2)$$

где m – масса материала, г;
 $V_{ест}$ – объем материала в естественном состоянии, см^3 .

Большинство строительных материалов имеет поры. Чем их больше в единице объема материала, тем меньше его плотность. Для жидкостей и материалов, получаемых из расплавленных масс (стекло, металл), средняя плотность по значению практически равна истинной плотности.

От плотности материала в значительной мере зависят его физико-механические свойства, например прочность и теплопроводность. Значение плотности материала используют при определении его пористости, массы и размера строительных конструкций, расчетах транспорта и подъемно-транспортного оборудования. При определении средней плотности материала можно использовать образцы как правильной, так и неправильной геометрической формы. От формы образца зависит метод определения плотности материала.

Пористость материала характеризуется степенью заполнения его объема порами. Пористость (%)

$$P = (1 - \rho_0/\rho)100, \quad (1.3)$$

где ρ_0 – плотность материала, г/см^3 ; ρ – истинная плотность материала, г/см^3 .

В объеме материала одновременно могут находиться поры и пустоты. Поры представляют собой мелкие ячейки в материале, заполненные воздухом или водой; пустоты же – более крупные ячейки и полости, образующиеся между кусками рыхло насыпанного материала. Значение пористости природных каменных и других материалов различно, например: для гранита оно не превышает 2 %, а для известняка – 11–35 %, для стекла и металла – 0, для кирпича – 25–35 %, для обычного тяжелого бетона – 6–15 %, для газобетона – 77–85 %, для поропласта – 90–95 %.

Пористость в значительной степени определяет эксплуатационные свойства материалов: водопоглощение, водопроницаемость, морозостойкость, прочность, теплопроводность и др.

С о д е р ж а н и е р а б о т ы

1. Определение истинной плотности каменного материала

Описание оборудования: 1. Технические весы.

2. Ступка с пестиком.
3. Колба-объемомер.
4. Сосуд с водой.
5. Воронка.
6. Термометр.

Порядок выполнения работы:

Для определения истинной плотности каменного материала из отобранной и тщательно перемешанной средней пробы отвешивают 200–220 г. Кусочки отобранной пробы сушат в сушильном шкафу при температуре $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ до постоянной массы; затем их тонко измельчают в агатовой или фарфоровой ступке. Полученный порошок просеивают через сито с сеткой №02 (размер ячейки в свету 0,2 x 0,2 мм). Отвесив в фарфоровой чашке навеску около 180 г просеянного порошка, его снова высушивают при температуре $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$, а затем охлаждают до комнатной температуры в эксикаторе, в котором порошок хранят до проведения испытания. Истинную плотность определяют с помощью прибора-объемомера Ле-Шателье. Это стеклянная колба вместимостью 120–150 см³. Объемомер наполняют до нижней нулевой черты жидкостью (водой, безводным керосином или спиртом), инертной по отношению к порошку материала. После этого свободную от жидкости часть (выше черты) тщательно протирают тампоном из фильтровальной бумаги. Затем объемомер помещают в стеклянный сосуд с водой (рис. 1), имеющей температуру 20 °С (температура, при которой градуировали его шкалу). В воде объемомер остается все время, пока идет испытание. Чтобы объемомер в этом положении не всплывал, его закрепляют на штативе так, чтобы вся градуированная часть шейки находилась в воде.

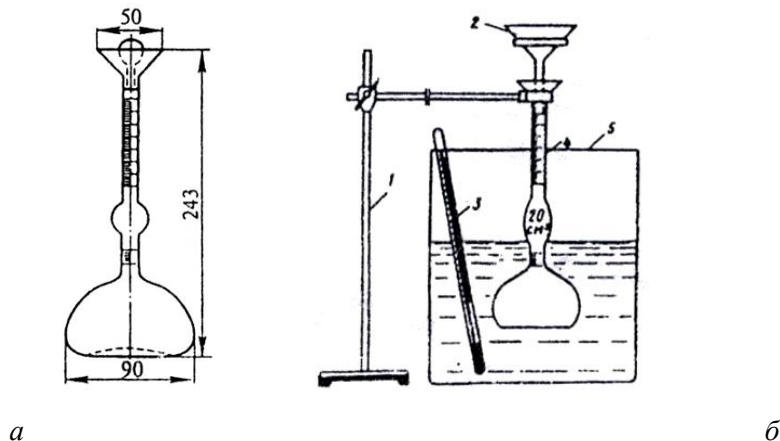


Рис. 1.

- а) объемомер Ле-Шателье;
- б) объемомер Ле-Шателье, подготовленный для определения плотности материала:
1 – штатив, 2 – воронка, 3 – термометр, 4 – объемомер,
5 – сосуд с водой.

От подготовительной пробы, находящейся в эксикаторе, отвешивают с точностью до 0,01 г на технических весах 80 г порошка материала и высыпают его ложечкой через воронку в прибор

небольшими порциями до тех пор, пока уровень жидкости в нем не поднимется до черты с делением 20 см^3 или до черты в пределах верхней градуированной части прибора. Разность между конечным и начальным уровнями жидкости в объемном измерении показывает значение объема порошка, всыпанного в прибор. Остаток порошка взвешивают. Масса порошка, всыпанного в объемный измеритель, будет равна разности между результатами первого и второго взвешиваний.

Истинная плотность материала (г/см^3)

$$\rho = (m - m_1)/V,$$

где m – навеска материала до опыта, г;

m_1 – остаток от навески, г;

V – объем жидкости, вытесненной навеской материала (объем порошка в объемном измерении), см^3 .

Истинную плотность материала вычисляют с точностью до 1 г/см^3 как среднее арифметическое двух определений, расхождение между которыми не должно превышать 2 г/см^3 .

Обработка результатов измерений

	1	2	3
Материал			
Вес всыпанного порошка ... г			
Объем вытесненной жидкости ... см^3			
Истинный вес... г/см^3			
Средний истинный вес			

ВЫВОДЫ: _____

Содержание работы:

2. Определение средней плотности образца правильной геометрической формы

Описание оборудования: 1. Технические весы.

2. Штангенциркуль.

3. Линейка.

Порядок выполнения работы:

Для определения плотности образцы материала изготавливают в форме куба, параллелепипеда или цилиндра. При этом необходимо учитывать, что для пористых материалов размер образца кубической формы должен быть не менее 100x100x100 мм, а для плотных – не менее 40x40x40 мм. У цилиндрических образцов диаметр и высота должны быть соответственно не менее 70 и 40 мм. Берут три образца и высушивают в сушильном шкафу при температуре $(100 \pm 5)^\circ\text{C}$, охлаждают в эксикаторе и хранят в нем до момента испытания.

Штангенциркулем измеряют образцы с точностью до 0,1 мм и вычисляют их объем, после чего взвешивают на технических весах. Каждую грань образца кубической или близкой к ней формы измеряют в трех местах, как показано на рис. 2. За окончательный результат принимают среднее арифметическое трех измерений каждой грани.

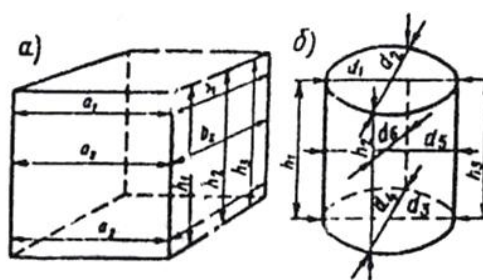


Рис. 2. Схема измерения объема образцов.

На каждой из параллельных плоскостей образца цилиндрической формы проводят два взаимно перпендикулярных диаметра (d_1, d_2, d_3, d_4) и измеряют их длину; кроме того, измеряют диаметры средней части цилиндра (d_5, d_6) в середине его высоты (рис. 2, б). За окончательный результат принимают среднее арифметическое шести измерений, диаметра. Высоту цилиндра определяют в четырех местах (h_1, h_2, h_3, h_4) и за окончательный результат принимают среднее арифметическое четырех измерений.

Образцы любой формы со стороной размером до 100 мм измеряют с точностью до 0,1 мм, размером 100 и более – с точностью до 1 мм. Образцы массой менее 500 г взвешивают с точностью до 0,1 г, а массой более 500 г и более – с точностью до 1 г.

Объем образца (см^3), имеющего вид куба или параллелепипеда

$$V = a_{cp} \cdot b_{cp} \cdot h_{cp}, \quad (1.4)$$

где a_{cp}, b_{cp}, h_{cp} – средние значения размером граней образца, см.

Объем образца цилиндрической формы (см^3)

$$V = \pi^2 h_{cp} / 4 \quad (1.5)$$

где $\pi = 3,14$; d_{cp} – средний диаметр цилиндра, см;

h_{cp} – средняя высота цилиндра, см.

Зная объем и массу образца, по формуле (1.1) вычисляют его плотность как среднее арифметическое трех ее значений различных образцов.

Обработка результатов измерений

	1	2	3
Материал			
Ширина ... см			
Высота ... см			
Длина ... см			
Объем ... см ³			
Вес ... г			
Средняя плотность			

ВЫВОДЫ: _____

Содержание работы :

3. Определение пористости

Порядок выполнения работы:

Пористость материала определяют по формуле 1.3 по полученным результатам истинной плотности и средней плотности.

Обработка результатов измерений

	1	2	3
Материал			
Истинный вес... г/см ³			
Плотность ... г/см ³			
Пористость ... %			

ВЫВОДЫ: _____

Контрольные вопросы :

1. Какие свойства материалов относят к физическим?
2. По какой формуле определяют истинную плотность, среднюю плотность и пористость?
3. Зачем измельчают материал при определении истинной плотности .
4. В чем различие между средней и истинной плотностью?
5. Какие образцы относят к образцам правильной геометрической формы?

Лабораторная работа № 2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТВЕРДОСТИ

Цель работы: Определение твердости.

Теоретические положения:

Твердость – способность материала сопротивляться проникновению в него другого более твердого тела. Это свойство имеет важное значение при механической обработке каменных материалов.

Твердость однородных каменных материалов определяют по шкале твердости, в которой десять специально подобранных минералов расположены в такой последовательности, когда следующий по ряду минерал оставляет черту (царапину) на предыдущем, а сам им не прочерчивается (табл. 1).

Таблица 1

Шкала твердости минералов (шкала Мооса)

Минерал	Показатель твердости	Характеристика твердости
Тальк	1	Легко чертится ногтем
Гипс природный	2	С трудом чертится ногтем
Кальцит	3	Стальной нож легко оставляет черту
Плавиновый шпат	4	Стальной нож оставляет черту при небольшом нажиме
Апатит	5	Стальной нож оставляет черту при сильном нажиме, минерал на стекле черты не оставляет
Полевой шпат (ортоклаз)	6	Стальной нож не оставляет черты, минерал слегка царапает стекло
Кварц	7	Стальной нож не оставляет черты на этих минералах, минералы легко режут стекло
Топаз	8	
Корунд	9	
Алмаз	10	

С о д е р ж а н и е р а б о т ы :

Определение твердости

Описание оборудования: 1. Шкала твердости минералов (шкала Мооса)

С помощью шкалы Мооса твердость определяют следующим образом. Поверхность испытуемых образцов последовательно прочерчивают минералами, входящими в шкалу, начиная с самого мягкого, до тех пор, пока на поверхности образца один из минералов шкалы не оставит царапину. Твердость испытуемого материала находится между твердостью этого и предыдущего минералов. Например, если испытуемый материал царапается апатитом и не царапается плавиновым шпатом (при этом он сам должен царапать плавиновый шпат), то его твердость будет равна 4...5.

Порядок выполнения работы:

С помощью шкалы Мооса твердость определяют следующим образом. Поверхность испытуемых образцов последовательно прочерчивают минералами, входящими в шкалу, начиная с самого мягкого, до тех пор, пока на поверхности образца один из минералов шкалы не оставит царапину. Твердость испытуемого материала находится между твердостью этого и предыдущего минералов. Например, если испытуемый материал царапается апатитом и не царапается плавиковым шпатом (при этом он сам должен царапать плавиковый шпат), то его твердость будет равна 4...5.

Обработка результатов измерений

Материал _____

ВЫВОДЫ: _____

Лабораторная работа № 3

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КИРПИЧА ПО ВНЕШНЕМУ ОСМОТРУ И ОБМЕРУ

Цель работы: Определение внешних показателей кирпича.

Теоретические положения:

Требования к обыкновенному глиняному кирпичу по ГОСТ 530-95.

Кирпич должен удовлетворять следующим требованиям по показателям внешнего вида:

а) допускаемые отклонения от размеров кирпича в мм

по длине ...±5

по ширине ...±4

по высоте ...±3;

б) искривление граней и ребер кирпича не должно превышать:

Искривление поверхностей и ребер (в мм) не более

по постели не более 3 мм

по ложку не более 4 мм;

в) кирпич не должен иметь сквозных трещин.

На ложковых гранях (т. е. на сторонах размером 250х65 и 250х88 мм) отдельных кирпичей может быть допущена одна сквозная трещина на всю толщину кирпича протяженностью по ширине кирпича до 30 мм.

Кирпич, имеющий сквозную трещину протяженностью более 30 мм, относится к половняку.

г) кирпич-недожог не допускается.

С о д е р ж а н и е р а б о т ы :

Определение внешних показателей кирпича

Описание оборудования: 1. Металлическая линейка.

2. Уголок-шаблон.

3. Кирпич-эталон.

Порядок выполнения работы:

Внешним осмотром устанавливают наличие недожега и пережега в контролируемом кирпиче, для чего отобранные образцы сравнивают с эталоном (нормально обожженным кирпичем). Более светлый цвет кирпича, чем у эталона ("алый" кирпич), и глухой звук при ударе по кирпичу молотком указывает на наличие недожега. Пережженный кирпич характеризуется оплавлением, вспучиванием, имеет бурый цвет и, как правило, искривлен. Кирпич пережег отличается повышенной плотностью, сравнительно высокой теплопроводностью. Недожженный и пережженный кирпич является браком.

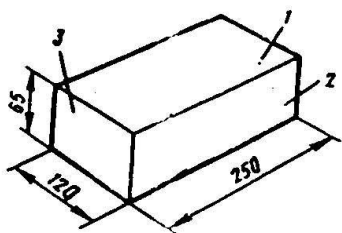


Рис. 5. Керамический кирпич:
1 – постель, 2 – ложок, 3 – тычок.

После внешнего осмотра кирпич измеряют по длине, ширине и толщине, определяют искривление поверхностей и ребер и длину трещин. Линейные размеры кирпича и размеры трещин проверяют металлической линейкой с точностью до 1 мм. Кирпич одинарный должен иметь длину 250 мм, ширину 120 мм, толщину 65 мм; кирпич модульный – длину 250 мм, ширину 120 мм, толщину 88 мм. Допускаемые отклонения от этих размеров для кирпича не должны превышать по длине ± 5 мм, ширине ± 4 мм, толщине ± 3 мм.

Для определения длины и ширины изделий производятся три замера: по ребрам и середине постели, для определения толщины изделий – по середине тычка и ложка. За окончательный результат принимается среднее арифметическое значение.

Кирпич должен иметь форму прямоугольного параллелепипеда с прямыми ребрами и углами, с четкими гранями и ровными лицевыми поверхностями. Искривление поверхностей и ребер, отбитость или притупленность ребер и углов устанавливают с помощью металлического угольника и линейки с точностью до 1 мм. В лаборатории кирпич укладывают на ровный стол. К проверяемой поверхности прикладывают ребром металлическую линейку или треугольник в направлении, позволяющем выявить максимальное значение прогиба поверхности (рис. 6). Максимальное значение зазора между ребром линейки и проверяемой поверхностью изделия измеряют специально изготовляемыми для этой цели калибрами. Результаты измерения записывают в журнал для лабораторных работ.

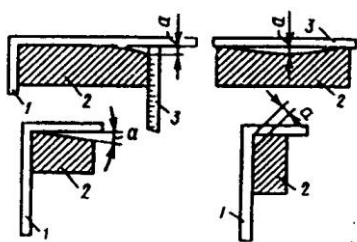


Рис. 6. Измерение искривления
поверхности и ребер кирпича:
1 – стальной угольник, 2 – кирпич,
3 – стальная линейка.

По форме и внешнему виду кирпича стандартом допускаются следующие отклонения: искривление граней и ребер кирпича по постели – не более 3 мм и по ложу – не более 4 мм; сквозные трещины на ложковых гранях (т. е. на сторонах размером 250x65 мм и 250x88 мм) на всю толщину кирпича протяженностью по ширине кирпича до 30 мм включительно – не более одной (кирпич, имеющий сквозную трещину протяженностью более 30 мм, относится к половнику); отбитости или притупленности ребер и углов размером по длине ребра не более 15 мм – не свыше двух.

У керамического кирпича и камней встречается скрытый дефект, называемый «дутик», который может проявиться не сразу, а лишь после того, как изделия некоторое время находились во влажном состоянии. В этом случае появляются отколы и разрушение поверхности изделия. В месте разрушения хорошо виден белый порошок или белая тестообразная масса.

Причина таких дефектов – нарушения в технологии подготовки сырьевой массы, из которой формируется кирпич. Если в исходном сырье встречаются куски известняка или другой карбонатной породы состава CaCO_3 , то в случае, когда сырьевая масса не измельчается достаточно тонко, в свежееотформованном изделии могут оказаться кусочки известняка размером 1 ... 5 мм. При

обжиге эти кусочки превращаются в оксид кальция и остекловываются, т. е. образуется «пережженная» известь:



В такой форме негашеная известь при контакте с водой не сразу, а лишь спустя некоторое время превращается в гидроксид кальция (гасится) с увеличением в объеме. Это приводит к отколам и разрушению изделий.

Стандартом не допускаются известковые включения, вызывающие в керамическом камне и кирпиче разрушения поверхностей или отколы глубиной более 6 мм.

Обработка результатов измерений

Наименование показателей	Установка при осмотре					
	№№ кирпичей					
	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7
Допуски на линейные размеры, мм по длине ... ±5 по ширине ... ±4 по высоте ... ±3						
Искривление поверхностей и ребер (в мм) не более по постели не более 3 по ложку не более 4						
Отбитость и притупленность ребер и углов (не более двух на каждый кирпич) (в мм) не более 15						
Трещины сквозные (на сторонах 250х65 мм на всю толщину кирпича) протяженностью по ширине кирпича (в мм) не более 30						
Степень обжига						
Наличие известковых включений						

ВЫВОДЫ: _____

Контрольные вопросы:

1. Что называют керамическими материалами?
2. Как подразделяются керамические материалы по назначению, по структуре черепка, по качеству сырья?
3. Как производят отбор проб для испытаний?
4. Что придают глазури керамическим изделиям?
5. Чем страшны известковые включения в керамический кирпич?

Лабораторная работа № 4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАРКИ КИРПИЧА

Цель работы: Определение марки по прочности.

Теоретические положения:

Марку кирпича определяют по пределу прочности при сжатии и изгибе испытанных на гидравлическом прессе образцов.

Прочность – это свойство материалов сопротивляться разрушению от действия постоянной или временной нагрузок. От прочности зависит нагрузка, которую может воспринимать данный элемент при заданном сечении. Если материал обладает большей прочностью, то размер сечения элемента может быть уменьшен.

Прочность материала характеризуется пределом прочности при сжатии, растяжении, изгибе.

Предел прочности – это напряжения в материале, соответствующие максимальной нагрузке, вызвавшей разрушение образца материала.

С о д е р ж а н и е р а б о т ы :

1. Определение предела прочности при сжатии кирпича

Описание оборудования: 1. Гидравлический пресс.

2. Линейка.

3. Стекло.

Порядок выполнения работы:

Для определения предела прочности при сжатии отобранные для испытания кирпичи (5 шт. от средней пробы) распиливают дисковой пилой на распиловочном станке по ширине на две равные части. Обе половинки накладывают постелями одна на другую так, чтобы поверхности распила были направлены в противоположные стороны, а склеивают цементным тестом из портландцемента марки не выше М400, при этом толщина слоя цементного теста не должна превышать 5 мм. Кроме того, цементным тестом слоем 3 мм выравнивают (подливают) обе внешние поверхности, параллельные соединительному шву.

Для склейки и подливки двух половинок кирпича на гладкую, горизонтально установленную плоскость (выверенную по уровню металлической плиты) кладут стекло, покрытое смоченной бумагой, и по бумаге расстилают тесто слоем 3 мм. Затем одну половинку кирпича укладывают на цементное тесто и слегка прижимают, после чего верхнюю поверхность кирпича покрывают тем же цементным тестом и на него укладывают вторую половинку кирпича, слегка прижимая. Верхнюю поверхность второй половинки также покрывают цементным тестом и прижимают стеклом со смоченной бумагой. Излишки цементного теста срезают и края слоев выравнивают ножом.

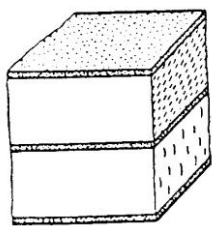


Рис. 7. Куб из кирпича для испытания на сжатие.

Изготовленный таким образом образец должен быть близок по форме к кубу (рис. 7). Необходимо, чтобы плоскости образца были взаимно параллельными и перпендикулярными боковым граням, что проверяют угольником. Образцы испытания следует выдерживать в лаборатории во влажных условиях в течение 3–4 суток для затвердевания цементного теста, после чего их испытывают на сжатие. Перед испытанием проверяют угольником параллельность поверхностей, покрытых затвердевшим цементным тестом, и измеряют площадь поперечного сечения образца (с точностью до 1 см^2), которая равна произведению результатов двух взаимно перпендикулярных измерений по плоскости склейки половинок кирпича.

При определении предела прочности при сжатии образец устанавливают на нижнюю опору гидравлического пресса так, чтобы геометрически его центр совпадал с центром опоры. Затем верхнюю опору опускают на образец и насосом пресса равномерно передают давление на образец, доводя его до разрушения. Значение разрушающего усилия фиксируют по показанию электрического силоизмерителя пресса.

Предел прочности при сжатии равен разрушающей силе, приходящейся на 1 см^2 первоначального сечения образца материала:

$$R_{сж} = P/S \text{ МПа (кгс/см}^2\text{)}. \quad (2.1)$$

где P – разрушающая нагрузка, сила Н (кгс),
 S – площадь, м^2 (см^2).

Среднее значение предела прочности при сжатии вычисляют как среднее арифметическое из результатов испытаний пяти образцов. Кроме того, записывают минимальный результат испытаний.

Обработка результатов измерений

№№	Размеры $a \times b$, м	Площадь сжатия, м^2	Разрушающая нагрузка, МН	Предел прочности, МПа

ВЫВОДЫ: _____

Содержание работы:

2. Определение предела прочности при изгибе кирпича

Описание оборудования: 1. Гидравлический пресс.
 2. Опоры.

Порядок выполнения работы:

Кирпич испытывает при кладке не только сжатие, но и изгиб. Это происходит вследствие отклонения в размерах кирпича и в форме, а также из-за неодинаковой толщины и плотности швов. Поэтому иногда кладка, изготовленная из кирпича удовлетворительного по прочности на сжатие, имеет все же невысокую прочность в результате слабой работы кирпича на изгиб.

Предел прочности при изгибе определяют путем испытания на гидравлическом прессе целого кирпича, уложенного плашмя на две опоры, расположенные на расстоянии 200 мм одна от другой (рис. 8). Опоры должны иметь закругления радиусом 10–155 мм. Нагрузку передают на середину кирпича через опору с таким же закруглением. В целях более плотного и правильного при-

легания образца к опорам на кирпиче по уровню укладывают три полоски из цементного теста шириной 20–30 мм: две полоски – в местах опирания на нижние опоры, одну – под опору, передающую нагрузку. Если в кирпиче имеются трещины, то полоски располагают так, чтобы самые значительные трещины при испытании оказались на нижней поверхности образца. Подготовленные образцы выдерживают в лаборатории в течение 3–4 суток для затвердевания цементного теста. Перед испытанием измеряют размеры поперечного сечения кирпича по середине пролета (между опорами) с точностью до 1 мм. Испытания кирпича проводят на пятитонном гидравлическом прессе.

Предел прочности при изгибе

$$R_{изг} = 3P\ell / (2bh^2), \text{ МПа (кгс/см}^2\text{)} \quad (2.2)$$

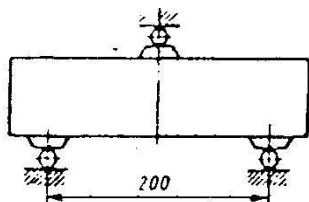


Рис. 8. Схема испытания кирпича на изгиб.

где P – разрушающая нагрузка, Мн (кгс);
 ℓ – расстояние между опорами, м;
 b – ширина кирпича, м;
 h – высота (толщина) кирпича по середине пролета, м.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое из пяти определений. Кроме того, записывают минимальный результат испытаний. Полученные результаты сравнивают с данными, приведенными в таблице 2. По среднему и минимальному значениям прочности отдельных образцов определяют марку кирпича.

Таблица 2

Марки керамического кирпича

Марка кирпича	Предел прочности, МПа					
	при сжатии		при изгибе			
	для всех видов изделий		для полнотелого кирпича пластического формования		для полнотелого кирпича полусухого прессования и пустотелого кирпича	
	средний из 5 обр.	минимальный	средний из 5 обр.	минимальный	средний из 5 обр.	минимальный
300	30,0	25,0	4,4	2,2	3,4	1,7
250	25,0	20,0	3,9	2,0	2,9	1,5
200	20,0	17,5	3,4	1,7	2,5	1,3
175	17,5	15,0	3,1	1,5	2,3	1,4
150	15,0	12,5	2,8	1,4	2,1	1,0
125	12,5	10,0	2,5	1,2	1,9	0,9
100	10,0	7,5	2,2	1,2	1,6	0,8
75	7,5	5,0	1,8	0,9	1,4	0,7

Обработка результатов измерений

№№	Расстояние между опорами, м	Ширина кирпича, м	Толщина кирпича, м	Разрушающая нагрузка, МН	Предел прочности, МПа

ВЫВОДЫ: _____

Контрольные вопросы:

1. Что называют прочностью, пределом прочности?
2. Почему недопустимо испытывать кирпич на сжатие без специальной подготовки образца?
3. По какой формуле определяют предел прочности при сжатии?
4. По какой формуле определяют предел прочности при изгибе?

Лабораторная работа № 5

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДОПОГЛОЩЕНИЯ КИРПИЧА

Цель работы: Определение водопоглощения кирпича.

Теоретические положения:

Водопоглощение – это способность материала впитывать и удерживать в порах воду. Оно характеризуется степенью заполнения материала водой.

Испытание кирпича на водопоглощение производят путем насыщения образцов (целого кирпича или его половинок) в воде с температурой 15–20 °С в течение 48 ч или в кипящей воде в течение 4 ч. Образцы кирпича в количестве 3 шт. перед испытанием высушивают при температуре 105–110 °С до постоянной массы. Массу образца считают постоянной, если разница результатов двух последовательных взвешиваний после высушивания не превышает 0,2 %. Взвешивание образцов производят после их полного остывания. Время между двумя последовательным взвешиваниями, включающее сушку и остывание образцов, должно быть не менее 3 ч.

Содержание работы:

Определение водопоглощения кирпича

Описание оборудования: 1. Технические весы.
2. Ванна с водой.

Порядок выполнения работы:

Образцы-кирпичи укладывают тычком на дно сосуда с водой с температурой 15–20 °С так, чтобы уровень воды в нем был выше верха образцов на 2–10 см. Образцы выдерживают в воде в течение 48 ч, после чего их вынимают из сосуда, обтирают влажной тканью и немедленно взвешивают. Массу воды, вытекающей из образца на чашку весов, включают в массу насыщенного водой образца.

Водопоглощение образца (%)

$$W_{\text{мас}} = (m_1 - m)100 / m, \quad (2.3)$$

где m_1 – масса насыщенного водой образца, г;
 m – масса образца, высушенного до постоянной массы, г.

Водопоглощение кирпича вычисляют как среднее арифметическое результатов испытаний трех образцов.

С целью ускоренного определения водопоглощения кирпича можно применять метод кипячения, согласно которому подготовленные по приведенной методике три образца-кирпича укладывают в сосуд с водой. Сосуд с водой погруженными образцами нагревают до температуры кипения воды. В кипящей воде образцы выдерживают в течение 4 ч, после чего их охлаждают до температуры 20–30 °С путем непрерывного добавления в сосуд холодной воды. Взвешивание и вычисление водопоглощения проводят по приведенной выше методике.

Водопоглощение обыкновенного полнотелого кирпича должно быть не менее 8 %, пустотелого и лицевого – не менее 6 %. Такое водопоглощение обеспечивает хорошее сцепление кирпича с кладочным раствором.

Обработка результатов измерений

Вес до насыщения, кг	Вес после насыщения, кг	Водопоглощение, %

Среднее водопоглощение:

ВЫВОДЫ: _____

Контрольные вопросы:

1. Что называют водопоглощением?
2. По какой формуле определяют по массе водопоглощение?
3. В чем заключается ускоренное определение водопоглощения кирпича?
4. По какой формуле определяют водопоглощение по объему?
5. На какие основные свойства влияет насыщение материалов водой.

Лабораторная работа № 6

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОРОЗОСТОЙКОСТИ

Цель работы: Определение морозостойкости кирпича.

Теоретические положения

Морозостойкость – это способность материала или изделия при полном насыщении водой выдерживать многократное попеременное замораживание в воздушной среде и оттаивание в воде без потери технических свойств или с незначительным их изменением, допускаемым техническими условиями.

Морозостойкость стеновых керамических изделий характеризуется маркой по морозостойкости. Стандартом установлено четыре марки по морозостойкости: F15; F25; F35 и F50. За марку по морозостойкости принимают установленное число циклов попеременного «замораживания и оттаивания», которое при испытании выдерживают изделия без следующих признаков деградации:

- появление повреждений (трещины, отколы и т.п.), не допускаемых стандартом;
- уменьшение массы изделий в результате разрушения поверхности и выкрашивания материала в количестве более 5 % от первоначальной массы;
- снижение предела прочности изделий при сжатии более чем на 15 % от первоначальной прочности.

В качестве обязательного ГОСТ 530-95 регламентирует метод оценки морозостойкости по первому критерию – «внешние повреждения».

С о д е р ж а н и е р а б о т ы :

Определение морозостойкости

Описание оборудования: 1. Морозильная камера.

2. Ванна с водой.

3. Весы технические.

4. Гидравлический пресс.

Порядок выполнения работы:

Отобранные для испытания образцы (5 шт.) нумеруют и осматривают, фиксируя имеющиеся трещины, отколы и другие дефекты, допускаемые стандартом на изделия. Затем отобранные образцы высушивают до постоянной массы и фиксируют ее значение (m_k , г) для каждого образца.

Насыщение образцов водой производят так же, как при определении водопоглощения. Замораживание образцов и последующее оттаивание производят в контейнерах, в которых расстояние между изделиями должно быть не менее 20 мм.

Подготовленные образцы помещают в морозильную камеру.

Температура в камере при замораживании должна быть минус (18 ± 2) °С. Продолжительность одного замораживания – не менее 4 ч; перерывы процесса замораживания не допускаются.

Замороженные образцы вынимают из камеры и помещают для полного оттаивания на 4 ч в ванну с водой, имеющей температуру 15–20 °С. На этом заканчивается один цикл.

Продолжительность одного цикла не более 24 ч.

При оценке морозостойкости после проведения 15 циклов «замораживания-оттаивания» производят визуальный осмотр образцов с фиксацией появившихся дефектов (расслоения, шелушения, трещины), определяется масса испытуемых изделий и предел прочности при сжатии.

Если ни на одном из пяти испытанных образцов n-кратного (15, 25, 35 и 50) замораживания и оттаивания, не будет обнаружено признаков разрушения (расслоения или выкрашивания ребер и углов), потеря массы изделий не превышает 5 % от первоначальной массы и снижения предела прочности при сжатии не более 15 % от первоначальной прочности, то такую партию кирпича признают выдержавшей испытания и относят к ее определенной марке по морозостойкости.

Обработка результатов измерений:

Наименование показателей	До испытания на морозостойкость	После 15 циклов	После 25 циклов	После 35 циклов	После 50 циклов
1. Внешние повреждения					
2. Масса изделий					
3. Предел прочности при сжатии					

ВЫВОД: Марка кирпича _____

Контрольные вопросы:

1. Что называют морозостойкостью?
2. Что принимают за марку по морозостойкости?
3. Сколько составляет продолжительность одного цикла?
4. В процессе замораживания допускаются перерывы?
5. Почему при испытании на морозостойкость материал оттаивает в воде?

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМАЛЬНОЙ ГУСТОТЫ ГИПСОВОГО ТЕСТА

Цель работы: Определение нормальной густоты гипсового теста.

Теоретически положения:

Исследования строительного гипса, как и большинства вяжущих, надо начинать с определения нормальной густоты гипсового теста, характеризующего условную стандартную пластичность. Нормальная густота определяется процентом или числом см^3 воды, приходящейся на 100 г гипса и соответствующей условной стандартной пластичности. Определение нормальной густоты гипсового теста производится при помощи вискозиметра Суттарда (рис. 10).

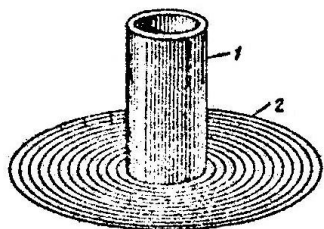


Рис. 10. Прибор для определения норм густоты гипсового теста:

- 1 – латунный цилиндр,
2 – стеклянная пластинка с концентрическими окружностями.

Цилиндр имеет высоту 100 мм и внутренний диаметр 50 мм. Цилиндр должен иметь хорошо отполированную внутреннюю поверхность и место соприкосновения со стеклом, на которое его устанавливают при проведении опыта. На стекле диаметром более 240 мм или на бумаге под стеклом наносят ряд концентрических окружностей диаметром 150–220 мм, причем окружности диаметром от 170 до 190 мм наносят через 5 мм, а остальные через 10 мм.

Содержание работы:

Определение нормальной густоты гипсового теста

Описание оборудования: 1. Сферическая чаша.

2. Ручная мешалка.
3. Стекло диаметром более 240 мм с нанесением на него концентрическими окружностями.
4. Полный цилиндр с внутренним диаметром 50 мм и высотой 100 мм.
5. Весы.
6. Линейка.
7. Секундомер.
8. Мерный цилиндр.

Порядок выполнения работы:

Перед испытанием цилиндр и стекло протирают влажной тканью. Стеклянную пластинку кладут строго горизонтально, а цилиндр устанавливают в центре концентрических, окружностей.

Для определения нормальной густоты теста отвешивают 300 г гипса, всыпают его в сферическую чашку с заранее отмеренным количеством воды в пределах 150–220 мл и размешивают в течение 30 сек., начиная отсчет времени от начала всыпания гипса в воду. После окончания перемешивания цилиндр, установленный в центре стекла, заполняют гипсовым тестом, излишки которого срезают линейкой. Через 45 сек, считая от начала всыпания гипса в воду, или через 15 сек после окончания перемешивания цилиндр быстро поднимают вертикально и отводят в сторону при этом гипсовое тесто расплывается на стекле в лепешку (рис. 11). Диаметр расплыва определяют по концентрическим окружностям или измеряют линейкой в двух перпендикулярных направлениях с погрешностью не более 5 мм и вычисляют среднее арифметическое значение.

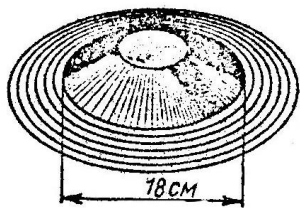


Рис. 11. Расплав из гипсового теста.

Средний диаметр расплава характеризует консистенцию гипсового теста.

Стандартная консистенция (нормальная густота) характеризуется диаметром расплава гипсового теста, равного (180 ± 5) мм. Если диаметр расплава теста не соответствует (180 ± 5) , испытание повторяют с измененной массой воды. Нормальную густоту гипсового теста выражают числом миллилитров воды, приходящихся на 100 г гипса.

Обработка результатов измерений

Затворение	1	2	3
Вес гипса, г			
Вес воды, г			
Диаметр лепешки, см			
Нормальная густота			

ВЫВОДЫ: _____

Контрольные вопросы:

1. Что называют строительным гипсом.
2. Где применяют строительный гипс?
3. Почему при определении нормальной густоты гипсового теста строго регулируются сроки перемешивания?
4. Чем характеризуется стандартная консистенция?
5. От чего зависит цвет гипса?

Лабораторная работа № 8

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРОКОВ СХВАТЫВАНИЯ ГИПСОВОГО ТЕСТА

Цель работы: Определение сроков схватывания гипсового теста.

Теоретические положения:

Гипсовое тесто обладает способностью через некоторое время после затворения схватываться, т. е. переходить из пластичного состояния в неподвижное.

Значение сроков схватывания гипса - начала и конца имеет большое практическое значение. Нельзя складывать в дело гипсовое тесто или гипсовые растворы и бетоны после начала его схватывания, так как это понизит его прочность, поэтому при использовании гипса все работы с ним производятся до начала его схватывания.

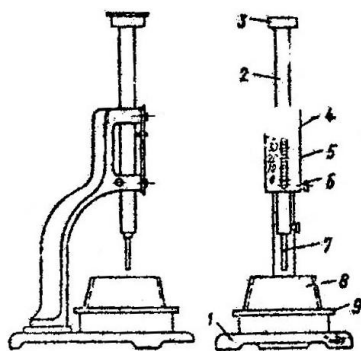


Рис. 12. Прибор Вика:

1 – металлическая станина, 2 – подвижной стержень, 3 – площадка для дополнительного груза, 4 – указатель, 5 – шкала, 6 – зажимной винт, 7 – пестик или стальная игла, 8 – кольцо, 9 – стеклянная пластинка.

Сроки схватывания гипсового теста определяют с помощью стандартного прибора Вика (рис. 12), который состоит из станины 1, подвижного металлического стержня 2 с площадкой 3 для добавочного груза, латунного кольца в виде усеченного корпуса 8, пластинки 9. Для закрепления стержня на требуемой высоте служит зажимной винт 6. Стержень снабжен указательной стрелкой 4 для отсчета перемещения его относительно прикрепленной к станине шкалы 5 с делениями от 0 до 40 мм.

В нижней части подвижного стержня закрепляют стальную иглу 7 диаметром 1,1 мм, длиной 50 мм.

Содержание работы:

Определение сроков схватывания гипсового теста

Описание оборудования: 1. Прибор Вика с иглой.

2. Чаша.
3. Ручная.
4. Секундомер.
5. Мерный цилиндр.

Порядок выполнения работы:

Перед началом испытания проверяют свободное падение металлического стержня, чистоту иглы, положение стрелки, которая должна быть на 0, если игла упирается в пластинку. Масса стержня с иглой составляет 300 г. Кольцо и пластинку перед началом испытания смазывают тонким слоем машинного масла. Затем в чашку наливают такое количество воды, которое соответствует нормальной густоте теста, приготовленного из 200 г гипса. Отвешенные 200 г гипса всыпают в воду и в течение 30 с равномерно перемешивают смесь ручной мешалкой. Кольцо, установленное на пластинку, заполняют тестом. Для удаления попавшего в тесто воздуха, кольцо с

пластинкой 4–5 раз встряхивают путем поднятия и опускания одной из сторон пластинки примерно на 10 мм. После этого излишки теста срезают линейкой и заполненную форму на пластинке устанавливают на основание прибора Вика. Подвижную часть прибора с иглой устанавливают в такое положение, при котором конец иглы касается поверхности гипсового теста, а затем иглу свободно опускают в кольцо с тестом. Стержень 2 закрепляют зажимным винтом 6, который затем быстро опускают, давая игле свободно погружаться в гипсовое тесто. Опуская иглу вместе со стержнем через каждые 30 с, при этом всякий раз меняют место соприкосновения иглы. После каждого погружения иглу тщательно протирают. Глубину погружения иглы в гипсовое тесто фиксируют по показанию стрелки, расположенной на подвижном стержне, и ее значение заносят в журнал для лабораторных работ.

По полученным значениям определяют два момента: начало и конец схватывания. Началом схватывания считают промежуток времени от момента затворения гипсового теста (всыпания гипса в воду) до момента, когда игла не доходит до дна пластинки на 1–2 мм.

Концом схватывания считают промежуток времени от момента затворения гипсового теста до момента, когда свободно опущенная игла погружается в тесто не более чем на 1–2 мм.

Сроки схватывания испытуемого гипсового теста заносят в журнал для лабораторных работ и сравнивают с требованиями стандарта. В зависимости от сроков схватывания строительный гипс можно отнести к одной из групп:

- А – быстротвердеющий – начало схватывания не ранее 2 мин., конец – не позднее 15 мин.;
- Б – нормальнотвердеющий – начало схватывания не ранее 6 мин.,– конец – не позднее 30 мин.;
- В – медленнотвердеющий – начало схватывания не ранее 20 мин., конец – схватывания – не нормируется.

Обработка результатов измерений

Погружение иглы	Отсчет мм	Время час/мин/сек	Погружение иглы	Отсчет мм	Время час/мин/сек

Начало схватывания _____

Конец схватывания _____

ВЫВОДЫ: _____

Контрольные вопросы:

1. Почему все работы с гипсовым тестом нужно проводить до начала его схватывания?
2. Почему сроки схватывания гипса определяют на тесте нормальной густоты?
3. Как изменится результат испытаний, если уменьшить или увеличить содержание воды в тесте?
4. Что принимают за начало схватывания гипсового теста и за конец?
5. К каким группам можно отнести строительный гипс в зависимости от сроков схватывания?

Лабораторная работа № 9

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМАЛЬНОЙ ГУСТОТЫ ЦЕМЕНТНОГО ТЕСТА

Цель работы: Определение нормальной плотности цементного теста.

Теоретические положения:

Нормальную плотность определяют согласно ГОСТ 310.3-76 на приборе Вика. В этом случае иглу 7 прибора заменяют металлическим пестиком диаметром 10 и длиной 50 мм. Масса подвижного стержня прибора вместе с пестиком должна быть (300 ± 2) г. Перед началом испытания проверяют свободное падение подвижного стержня прибора, чистоту пестика, положение стрелки, которая должна стоять на 0 при соприкосновении пестика со стеклянной пластинкой, смазывают кольцо и пластинку тонким слоем машинного масла.

Содержание работы:

Определение нормальной плотности цементного теста

Описание оборудования: 1. Прибор Вика с пестиком.

2. Сферическая чашка.
3. Лопатка.
4. Мерный цилиндр 150 мл.
5. Секундомер.

Порядок выполнения работы:

Для приготовления цементного теста отвешивают 400 г. испытуемого цемента, высыпают его в сферическую металлическую чашку, предварительно протертую влажной тканью. Затем в цементе делают углубление, куда в один прием вливают предварительно отмеренную воду в количестве, необходимом для получения цементного теста нормальной плотности. Количество воды для первого пробного затворения цемента может быть ориентировочно принято $110-112 \text{ см}^3$, т. е. 25–28 % от массы цемента.

Углубление, в которое была налита вода, с помощью стальной лопатки заполняют цементом и через 30 с после этого осторожно перемешивают, а затем энергично растирают тесто лопаткой во взаимно перпендикулярных направлениях, периодически поворачивая чашу на 90° . Продолжительность перемешивания и непрерывного растирания с момента затворения цемента водой 5 мин.

После окончания перемешивания цементное тесто укладывают в один прием в кольцо, которое пять–шесть раз встряхивают, постукивая пластинкой с прижатым к ней кольцом о поверхность стола. Избыток цементного теста срезают ножом, предварительно протертым влажной тканью. Кольцо на стеклянной пластинке ставят под стержень прибора Вика, пестик приводят в соприкосновение с поверхностью теста в центре кольца и закрепляют его в таком положении зажимным винтом, затем быстро отвинчивают зажимной винт и стержень вместе с пестиком свободно погружается в тесто. Через 30 с с момента освобождения стержня по шкале прибора фиксируют глубину погружения пестика. Плотность цементного теста считается нормальной, если пестик не доходит до пластинки 5–7 мм. Если он, погружаясь в цементное тесто, остановится выше, то

опыт повторяют с большим количеством воды, а если ниже - с меньшим, добиваясь погружения пестика на глубину, соответствующую нормальной густоте теста. Количество добавляемой воды для получения теста нормальной густоты, выраженное в процентах массы цемента, определяют с точностью до 0,25 %.

Обработка результатов измерений:

Цемент _____
 Навеска цемента _____

№№	Количество воды		Указатель густоты не доходит до дна, мм
	г	%	

ВЫВОДЫ: _____

Контрольные вопросы:

1. Что называют портландцементом?
2. Что называют портландцементом с минеральными добавками?
3. Как оценивают густоту цементного теста?
4. Перечислить марки портландцемента.
5. Как определяют нормальную густоту цементного теста.

Лабораторная работа № 10

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРОКОВ СХВАТЫВАНИЯ ЦЕМЕНТНОГО ТЕСТА

Цель работы: определение сроков схватывания цементного теста.

Теоретические положения:

Схватывание цемента – это процесс загустевания цементного теста вследствие взаимодействия цемента с водой.

Сроки схватывания цементного теста согласно ГОСТ 310.3-76 определяют с помощью прибора Вика, но вместо пестика на нижней части подвижного стержня закрепляют стальную иглу сечением 1 мм² и длиной 50 мм. Так как общая масса стержня при замене пестика уменьшается, то на плоскую головку стержня накладывают дополнительный груз, чтобы масса стержня с иглой составляла 300 г.

С о д е р ж а н и е р а б о т ы :

Определение сроков схватывания цементного теста.

Описание оборудования: 1. Прибор Вика с иглой.
2. Сферическая чашка.
3. Лопатка.
4. Мерный цилиндр 150 мл.

Порядок выполнения работы:

Цементное тесто нормальной густоты приготавливают по методике, изложенной ранее и сразу после приготовления помещают в кольцо прибора Вика, установленное на пластинке, и слегка встряхивают пять – шесть раз для удаления воздуха. Избыток теста снимают ножом и поверхность выравнивают. Кольцо с цементным тестом устанавливают на столик прибора, опускают стержень до соприкосновения иглы с поверхностью теста и закрепляют стержень винтом. Затем быстро отвинчивают зажимной винт, чтобы игла могла свободно погрузиться в тесто. Иглу погружают в тесто через каждые 5 минут до начала схватывания и через каждые 15 минут в последующее время до конца схватывания. Место погружения иглы в тесте меняют, передвигая кольцо, иглу вытирают мягкой тканью или фильтровальной бумагой.

За начало схватывания принимают время с момента затворения цемента водой до момента, когда игла не дойдет до стеклянной пластинки на 1–2 мм. За конец схватывания принимают время от начала затворения цементного теста до момента, когда игла будет опускаться в тесто не более чем на 1–2 мм. Начало схватывания портландцемента, портландцемента с минеральными добавками, шлакопортландцемента и пуццоланового портландцемента должно наступать не ранее чем через 45 минут, а конец схватывания – не позднее 10 часов с момента затворения цементного теста.

Обработка результатов измерений:

Навеска цемента _____
Количество воды для нормальной густоты _____
Начало затворения _____
Переименование в течение _____

Схватывание	Время	
	час	мин.
Начало		
Конец		

ВЫВОДЫ: _____

К о н т р о л ь н ы е в о п р о с ы :

1. Что такое схватывание цемента?
2. Что принимают за начало схватывания, за конец схватывания?
3. Как определяют сроки схватывания цементного теста?

Примерная структура итогового теста

Тесты:

1 вариант

1. Истинная и средняя плотности одного и того же строительного материала :

- а) всегда равны между собой;
- б) чаще всего отличаются друг от друга;
- в) никогда не равны друг-другу;

2. Материал считается огнестойким, если он не разрушается под действием:

- а) открытого огня;
- б) кратковременного воздействия огня и воды;
- в) огня и воды в условиях пожара;

3. Твердость-это свойство материала сопротивляться

- а) проникновению в него другого более твердого тела;
- б) ударным нагрузкам;
- в) истирающим воздействиям;

4. К важнейшим положительным свойствам древесины относят:

- а) усушку. разбухание и коробление;
- б) гигроскопичность и влажность;
- в) высокую прочность и низкую теплопроводность;

5. В качестве антипиренов используют:
а) буру, хлористый аммоний, фосфорнокислый натрий;
б) фторид натрия, кремне-фторид натрия;
в) каменноугольное и сланцевое масла;

6. Горные породы это:
а) небольшие по объёму скопления минералов;
б) вещества определенного химического строения и состава;
в) значительные по объёму скопления минералов;

7. Гранит, лабрадорит и габбро используют:
а) в качестве заполнителей для лёгких бетонов;
б) активных добавок к минеральным вяжущим;
в) облицовки монументальных зданий;

8. Керамическими называют искусственные каменные материалы, получаемые из минерального сырья путём:

а) формования и последующей тепловой обработки в пропарочной камере;
б) формования и последующего обжига в печах при высоких температурах;
в) формования и последующей обработке в автоклаве;

9. Качество кирпича характеризуется:

а) прямолинейностью граней, маркой, степенью обжига и водопоглощением;
б) отсутствием трещин, дутиков и характерной кирпичной окраской;
в) параллельностью противоположных граней и отсутствием отбитых углов;

10. Изделия для внутренней облицовки стен из керамики:

а) керамическая плитка для стен и пола;
б) цокольные глазурованные плитки;
в) "брекчия" керамическая;

Промежуточная аттестация

Вопросы для проведения экзамена

1. Роль строительных материалов в жизни человека. Современная промышленность строительных материалов, изделий и конструкций и ее перспективы.

2. Система государственных стандартов, действующих в промышленности строительных материалов, изделий и конструкций. Единая модульная система.

3. Параметры состояния и структурные характеристики строительных материалов.

4. Физические свойства строительных материалов.

5. Механические свойства строительных материалов.

6. Химические свойства строительных материалов.

7. Долговечность и надежность строительных материалов.

8. Природные каменные материалы. Породообразующие минералы.

9. Магматические горные породы. Общая характеристика.

10. Осадочные горные породы. Общая характеристика.

11. Основные разновидности метаморфических горных пород.

12. Виды и марки природных каменных материалов. Их характеристики и область применения в строительстве.

13. Неорганические вяжущие вещества. Общие сведения. Классификация.

14. Гипсовые вяжущие вещества, их разновидности и применение в строительстве. Строительные материалы на основе гипса.

15. Воздушная известь, виды, технические свойства и применение в строительстве.

16. Гидравлическая известь и романцемент, твердение, технические характеристики, область применения в строительстве.

17. Портландцемент, его состав, твердение, технические характеристики.

18. Разновидности портландцемента.

19. Портландцементы с минеральными добавками.

20. Глиноземистый цемент.

21. Бетоны, классификация

22. Материалы для бетонов.

23. Основные свойства бетонов.

24. Приготовление бетонных и растворных смесей.

25. Железобетон и железобетонные изделия.

26. Основные виды железобетонных изделий.

27. Строительные растворы, разновидности и область применения в строительстве.

28. Основные физико-механические свойства, стандартизация и классификация керамических изделий.

29. Сырьевые компоненты и технологии производства керамики.

30. Стеновые и кровельные керамические материалы.

31. Отделочные керамические материалы.
32. Специальные виды керамических строительных материалов.
33. Древесина и материалы из нее.
34. Строение и пороки древесины.
35. Важнейшие свойства древесины. Основные древесные породы, применяемые в строительстве.
36. Лесоматериалы и изделия из древесины.
37. Металлы и металлические изделия.
38. Черные металлы. Термическая обработка металлов.
39. Стальной прокат и стальные конструкции.
40. Стальная арматура.
41. Цветные металлы и сплавы.
42. Коррозия металлов и защита металлических конструкций.
43. Состав, строение и свойства стекла.
44. Виды стекла, применяемого в строительстве.
45. Строительные изделия из стекла.
46. Ситаллы и шлакоситаллы.
47. Каменное литье.
48. Основные виды красочных составов.
49. Связующие, растворители и разбавители для лакокрасочных составов.
50. Пигменты и наполнители для лакокрасочных составов.
51. Основные виды полимеров, используемых в строительстве.
52. Свойства пластмасс, применяемых в строительстве.
53. Состав пластмасс. Основные виды строительных материалов на основе пластмасс.
54. Силикатный (известково-песчаный) кирпич.
55. Автоклавные силикатные бетоны, их классификация.
56. Классификация, свойства и применение асбестоцементных изделий.
57. Асбестоцементные строительные материалы, их классификация.
58. Асбестоцементные материалы, их технические характеристики, производство и применение в строительстве.
59. Органические и неорганические теплоизоляционные строительные материалы.
60. Звукопоглощающие и звукоизоляционные строительные материалы: виды, основные технические характеристики, область применения.
61. Строение и свойства теплоизоляционных материалов. Применение теплоизоляционных материалов в строительных конструкциях.

62. Кровельные, гидроизоляционные и герметизирующие материалы.
63. Кровельные материалы.
64. Гидроизоляционные материалы.
65. Герметизирующие материалы.
66. Основные виды теплоизоляционных строительных материалов.
67. Акустические строительные материалы.

Примерная структура экзаменационных билетов

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Комсомольский–на–Амуре государственный университет»
Кафедра «Строительство и архитектура»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Строительные материалы»

1. Роль строительных материалов в жизни человека. Современная промышленность строительных материалов, изделий и конструкций и ее перспективы. Система государственных стандартов, действующих в промышленности строительных материалов, изделий и конструкций. Единая модульная система.

2 Параметры состояния и структурные характеристики строительных материалов.

Зав. кафедрой СиА _____ Е.О. Сысоев

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Байер, В.Е. Строительные материалы : учебник для вузов / В. Е. Байер. - М.: Архитектура-С, 2004. - 237с.
2. Материаловедение в строительстве : учебное пособие для вузов / И. А. Рыбьев, Е. П. Казеннова, Л. Г. Кузнецова, Т. Е. Тихомирова; Под ред. И.А.Рыбьева. - 3-е изд., стер., 2-е изд., испр. - М.: Академия, 2008. - 528с
3. Строительное материаловедение : учебное пособие / Под общ.ред. В.А.Невского. - Ростов н/Д: Феникс, 2007. - 571с.
4. Строительные материалы : учебно-справочное пособие / Г. А. Айрапетов, О. К. Безродный, А. Л. Жолобов, А. В. Жуков; Под ред. Г.В.Несветаева. - 3-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д: Феникс, 2007. - 621с. - (Строительство).

8.2 Дополнительная литература

5. Белов, В.В. Строительные материалы : учебник для вузов / В. В. Белов, В. Б. Петропавловская, Н. В. Храмцов; Под общ.ред. В.В.Белова. - М.: Изд-во АСВ, 2014. - 268с.
6. Строительные материалы. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебник для вузов / В. Г. Микульский, Г. И. Горчаков, В. В. Козлов и др.; Под ред. В.Г.Микульского, Г.П.Сахарова. - 6-е изд., перераб. и доп. - Минск: Высшая школа А, 2011. - 519с.
7. ГОСТы по строительным материалам // Справочно-правовая система «Техэксперт» [Электронный ресурс] / Компания «Кодекс».

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотека www.znanium.com
2. Электронный портал научной литературы www.elibrary.ru

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Изучение дисциплины «Строительные материалы» осуществляется в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студента. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций и практик. Самостоятельная работа в первую очередь включает изучение основных разделов дисциплины и проработку контрольных заданий. Следует изучать их последовательно, начиная с первого. Каждый раздел, формирует необходимые условия для создания системного представления о предмете дисциплины.

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения.

СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений. СРС включает следующие виды работ:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуальному заданию;
- опережающую самостоятельную работу;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к мероприятиям текущего контроля;
- подготовку к промежуточной аттестации (зачету с оценкой).
- подготовку к экзамену (зачету с оценкой).

При изучении данной дисциплины студентам предлагаются следующие разделы для самостоятельного изучения:

1. Природные строительные материалы и изделия из них
2. Искусственные строительные материалы и изделия из них

Студенту необходимо усвоить и запомнить основные термины, понятия и их определения, подходы, концепции и методики. Это является основным условием успешного, глубокого и всестороннего анализа расчетно-графического задания

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения дисциплины осуществляется во время аудиторных занятий на сессии. Для этого, во время лекций используются элементы дискуссии и контрольные вопросы. Уровень освоения умений и навыков проверяется в процессе лабораторных работ.

Методические указания к отдельным видам деятельности представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Методические указания к отдельным видам деятельности

Вид учебной деятельности	Организация деятельности
Лекции	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, выводы. Помечать важные мысли. Выделять ключевые слова, термины. Делать пометки на вопросах, терминах, блоках в тексте, которые вызывают затруднения, после чего постараться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если ответ не найден, то на консультации обратиться к преподавателю.
Лабораторная работа	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам.
Самостоятельная работа	Самостоятельное изучение теоретического материала.

В качестве опорного конспекта лекций рекомендуется использовать:

1. Байер, В.Е. Строительные материалы : учебник для вузов / В. Е. Байер. - М.: Архитектура-С, 2004. - 237с.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины «Строительные материалы» основывается на активном использовании Microsoft PowerPoint, Microsoft Office в процессе изучения теоретических разделов дисциплины и подготовки к лабораторным работам. С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения расчетно-графических работ. В учебном процессе по дисциплине активно используется информационно-справочная система КонсультантПлюс.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации программы дисциплины «Строительные материалы» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 10.

Таблица 10 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
аудитория с выходом в интернет + локальное соединение	Мультимедийный класс ФКС	1 персональный ЭВМ с процессором Core(TM) i3-3240 CPU @ 3.4 GHz; 1 экран с проектором EPSON EB-825V, информационные стенды	Проведение лекционных занятий в виде презентаций
Лаборатория со стендами и оборудованием	Лаборатория строительных конструкций.	Стенд гидроизоляционных материалов, сито – 0.25 – 2,5 мм., весы механические, весы	Проведение лабораторных работ.

		электронные, сушильная печь, стенд стального проката, стенд деревянных конструкций, бетономеситель, стеклянная мензурка, формы для изготовления испытательных образцов из цементно-песчаного раствора, бетона и гипса; испытательный конус для определения подвижности цементно-песчаной смеси.	
--	--	---	--

