

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального
образования

«Тихоокеанский государственный университет»

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Методические указания и контрольные задания
для студентов заочной, заочно-ускоренной, дистанционной
форм обучения по направлениям подготовки:

270800.62 «Строительство»

280700.62 «Техносферная безопасность»

120700.62 «Землеустройство и кадастры»

190100.62 «Наземные транспортно - технологические комплексы»

© Хабаровск

ТОГУ

2012

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Тихоокеанский государственный университет»

Утверждаю в печать
Ректор университета
Профессор _____ Иванченко С.Н.
«_____» _____ 2012 г.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Методические указания и контрольные задания
для студентов всех форм заочного обучения по направлениям подготовки:
270800.62 «Строительство», 280700.62 «Техносферная безопасность»,
120700.62 «Землеустройство и кадастры»,
190100.62 «Наземные транспортно – технологические комплексы»

Составители: Мартынов Владимир Иннокентьевич
Куликова Елена Сергеевна
Цупикова Лариса Сергеевна

Рассмотрены и рекомендованы к изданию кафедрой
«Строительные материалы и изделия» « 26 » июня 2012 г.

Завкафедрой «Строительные материалы и изделия»
профессор _____ Ярмолинская Н.И.

Рассмотрены и рекомендованы к изданию советом
Инженерно-строительного факультета
« _____ » _____ 2012 г.
Председатель совета _____ Пугачев И.Н.

Нормоконтролер – к.т.н., доцент кафедры
«Строительные материалы и изделия» _____ Парфенов А.А.

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания составлены в соответствии с программой по дисциплине **«Строительные материалы»** для студентов заочного, заочно – ускоренного и дистанционного обучения по направлениям подготовки бакалавриата: 270800.62 «Строительство», 120700.62 «Землеустройство и кадастры», 190100.62 «Наземные транспортно – технологические комплексы» и дисциплине **«Материаловедение и технология конструкционных материалов»** для направления подготовки бакалавриата 280700.62 «Техносферная безопасность»

В рамках этой дисциплины студенты изучают основные материалы, применяемые в строительстве, методы оценки их качества, технологию получения этих материалов.

В процессе обучения предусмотрено самостоятельное изучение студентами материала по учебникам, а также лекциям, размещенным на сайте центра дистанционных образовательных технологий ТОГУ. Можно пользоваться ГОСТами. Наиболее понятно материал излагается именно в учебной литературе. Не следует пользоваться сайтами, написанными не профессионально (советы домашним умельцам, не подтвержденная фактами реклама). Желательно делать ссылки на использованную литературу.

Ответы на вопросы должны быть полными, но не слишком растянутыми, объем ответа на вопрос 1–2 страницы. Студент должен уметь анализировать информацию, выделять главное и грамотно формулировать ответ. Контрольная работа состоит из 9 теоретических вопросов и 3 задач.

Приступая к выполнению контрольной работы, студент, пользуясь таблицей вариантов, определяет вопросы и задачи, которые он должен решить в каждой контрольной работе. Вариант выбирается по двум последним цифрам номера зачетной книжки, табл. 1.1.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Строительные материалы: Учебник /под общей ред. В.Г.Микульского. - М.: Изд-во АСВ, 2000, 2002, 2004.
2. Попов К.Н., Каддо М.Б., Кульков О.В. Оценка качества строительных материалов: Учебное пособие. - М.: Изд-во АСВ, 2004.
3. Строительное материаловедение / Под общ. ред. проф. Невского В.А. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2010.
4. Попов К.Н. Строительные материалы и изделия –М.: Стройиздат,2003.

5. Грушко И.М., Королев И.В., Борщ И.Н. и др. / Дорожно-строительные материалы – М.: Транспорт, 1991.

Таблица 1.1

Номера вопросов контрольного задания

Последняя цифра	Предпоследняя цифра	
	1, 3, 5, 7, 9	0, 2, 4, 6, 8
0	1, 12, 24, 36, 48, 59, 70, 81, 92, 101, 110, 131	11, 22, 34, 46, 58, 69, 80, 91, 93, 102, 121, 141
1	2, 13, 25, 37, 49, 60, 71, 82, 93, 102, 111, 132	1, 23, 35, 47, 48, 59, 70, 81, 94, 103, 122, 142
2	3, 14, 26, 38, 50, 61, 72, 83, 94, 103, 112, 133	2, 12, 24, 36, 49, 60, 71, 82, 95, 104, 123, 143
3	4, 15, 27, 39, 51, 62, 73, 84, 95, 104, 113, 134	3, 13, 25, 37, 50, 61, 72, 83, 96, 105, 124, 144
4	5, 16, 28, 40, 52, 63, 74, 8, 96, 114, 115, 135	4, 14, 26, 38, 52, 62, 73, 84, 97, 106, 125, 145
5	6, 17, 29, 41, 53, 64, 75, 86, 97, 105, 116, 136	5, 15, 27, 39, 53, 63, 74, 85, 98, 126, 146
6	7, 18, 30, 42, 54, 65, 76, 87, 98, 106, 117, 137	6, 16, 28, 40, 54, 64, 75, 86, 99, 107, 127, 145
7	8, 19, 31, 43, 55, 66, 77, 88, 99, 107, 118, 138	7, 17, 29, 41, 55, 65, 76, 87, 100, 108, 128, 146
8	9, 20, 32, 44, 56, 67, 78, 89, 100, 108, 119, 139	8, 18, 30, 47, 56, 66, 77, 88, 94, 109, 129, 144
9	10, 21, 33, 45, 57, 68, 79, 90, 92, 109, 120, 140	9, 19, 31, 44, 57, 67, 78, 89, 93, 101, 130, 145

ПРОГРАММА КУРСА

Каждый раздел курса посвящен группе наиболее сходных строительных материалов. Ниже приводится краткое содержание курса с указанием основных тем, которые студент должен усвоить в процессе изучения дисциплины «Строительные материалы»

Основные свойства материалов

Понятие о работе материалов и сооружений, классификация основных свойств. Зависимость свойств материалов от их строения.

Средняя и истинная плотность материала, пористость. Прочность и деформативность материалов. Упругость и пластичность. Хрупкость и вязкость. Прочность при сжатии, растяжении и изгибе. Методы определения прочности. Современные методы оценки прочности без разрушения образцов. Основные механические свойства.

Свойства материалов по отношению к действию воды. Влажность. Гигроскопическое увлажнение. Водопоглощение. Водопроницаемость и паропроницаемость. Водостойкость и коэффициент размягчения. Влияние влажности на свойства материала.

Свойства материалов по отношению к действию тепла и холода. Теплопроводность и теплоемкость. Зависимость теплопроводности от строения, прочности и влажности материала. Морозостойкость и способы ее оценки. Огнестойкость и огнеупорность.

Природные каменные материалы

Горные породы, применяемые для получения природных каменных материалов и изделий. Каменные материалы из изверженных пород. Важнейшие породообразующие минералы, их основные свойства.

Связь между условиями образования пород и общим характером строения; зависимость свойств материалов от состава и строения пород. Важнейшие породообразующие минералы осадочных пород.

Материалы из метаморфических пород; особенности строения, свойства и области их применения. Основные виды материалов и изделий из природного камня, требования к ним при различных условиях применения. Конструктивные и химические способы повышения долговечности каменных материалов в облицовках зданий и сооружений.

Керамические изделия

Основные свойства глин как сырья для керамических изделий. Понятие о физико-химических процессах, происходящих при сушке и обжиге глины.

Классификация керамических изделий и краткие представления о технологии их изготовления. Керамические изделия для наружных и внутренних облицовок.

Кирпич глиняный обыкновенный, пористый, дырчатый и пустотелый; пустотелые керамические камни. Крупные стеновые блоки и панели из кирпича и керамических камней для индустриального строительства.

Стекланные и другие плавные материалы и изделия

Стекло и стеклянные изделия. Облицовочное стекло. Изделия из стекла: стеклопакеты, стеклопрофилит, стеклянные пустотелые блоки, стеклянные призмы и линзы, стеклянные трубы и др. Ситаллы и шлакоситаллы. Их свойства и применение.

Изделия из плавящихся горных пород и шлаков. Получение, свойства и применение.

Неорганические вяжущие вещества

Классификация вяжущих веществ. Воздушные вяжущие вещества. Гипсовые вяжущие вещества. Схема твердения, основные свойства и области применения. Известь воздушная. Сырье и принципы производства. Магнезиальные вяжущие вещества. Гидравлические вяжущие вещества. Классификация гидравлических вяжущих. Понятие о гидравлической извести.

Портландцемент. Сырье и принципы производства цемента. Химический и минералогический состав портландцементного клинкера.

Обобщенная теория твердения цемента и других вяжущих веществ. Зависимость свойств цемента от минералогического состава клинкера. Значение тонкости помола. Основные свойства цемента и требования к нему. Деление на марки.

Коррозия цементного камня, причины коррозии и меры защиты камня от нее. Области применения портландцемента.

Цементы с неорганическими добавками. Активные минеральные добавки - природные и искусственные, взаимодействие их с известью и цементом. Доменные гранулированные шлаки. Использование активных минеральных добавок и гранулированных доменных шлаков при производстве цементов. Пуццолановые портландцемента, их свойства и область применения.

Шлаковые цементы: шлакопортландцемент и известково-шлаковый. Свойства шлаковых цементов и области их применения.

Специальные виды портландцементов. Способы придания портландцементу специальных свойств. Быстротвердеющий портландцемент. Белый и цветные цементы. Гидрофобный и пластифицированный цементы. Глиноземистый цемент.

Выбор цемента для различных типов конструкций и сооружений в зависимости от эксплуатационных условий с учетом технико-экономической эффективности.

Бетоны и изделия из них

Определение и общая классификация бетонов, материалы, входящие в состав бетона. Особенность бетона как строительного материала. Значение бетонов для индустриального строительства.

Материалы для тяжелого бетона. Песок, гравий и щебень, их свойства и требования, предъявляемые к ним.

Удобоукладываемость бетонной смеси: подвижность, жесткость и нерасслаиваемость, методы оценки этих свойств. Пластифицирующие добавки. Выбор требуемой подвижности бетонной смеси в зависимости от вида конструкций и способа уплотнения бетонной смеси.

Прочность бетона. Зависимость прочности бетона от марки цемента, водоцементного отношения и качества заполнителей. Формулы и графики, выражающие эту зависимость. Однородность прочности и марки бетона по прочности.

Принципы расчетно-экспериментального метода определения состава бетона. Производственные факторы, влияющие на качество бетона и технико-экономические показатели бетонов. Выбор цементов и заполнителей, применение пластификаторов, методы приготовления и уплотнения бетонной смеси.

Влияние способа приготовления и уплотнения бетонной смеси на качество и экономичность бетона.

Дозирование материалов. Перемешивание. Транспортирование бетонных смесей. Уплотнение бетонной смеси. Основной метод уплотнения - вибрирование. Вакуумирование и вибровакуумирование. Принципы центрифугирования, вибропрессования и проката. Особенности применения жестких бетонных смесей. Контроль качества бетона. Уход за свежееуложенным бетоном.

Твердение бетонов в различных условиях. Влияние температуры и влажности на твердение бетона: пропаривание и автоклавное твердение. Химические добавки - ускорители твердения. Понятие о применении бетона в зимних условиях.

Специальные свойства бетонов: морозостойкость, водонепроницаемость, усадка, ползучесть, тепловыделение, огнестойкость.

Коррозия бетона в мягких водах. Факторы, способствующие усилению коррозии. Способы защиты. Уплотняющие добавки и добавки для повышения стойкости.

Специальные виды бетонов: гидротехнический, кислотоупорный, жароупорный, декоративный. Улучшение свойств бетонов добавками полимеров.

Легкие бетоны. Виды пористых заполнителей и основные требования к ним. Свойства бетонов на пористых заполнителях: плотность, прочность, теплопроводность, морозостойкость. Применение легких бетонов в ограждающих конструкциях и в несущих железобетонных конструкциях. Крупнопористый бетон.

Ячеистые бетоны: газобетон и пенобетон, принципы их изготовления и свойства. Значение использования отходов промышленности для снижения стоимости ячеистых бетонов. Применение бетонов в сборных и монолитных конструкциях.

Сборные железобетонные и бетонные детали и конструкции. Их значение для индустриализации строительства. Понятие о предварительно напряженных железобетонных конструкциях.

Принципы заводского производства сборных железобетонных конструкций. Понятие о технологических процессах изготовления изделий. Мероприятия по повышению эффективности сборного железобетона.

Понятие о применении бетона в монолитных конструкциях: бетонирование, уход за бетоном, сроки распалубки. Бетон для зимних работ.

Контроль качества бетона, включая методы испытания без разрушения бетона. Основные меры по экономии цемента при изготовлении бетона.

Строительные растворы

Представление о растворах как о мелкозернистых бетонах. Особые свойства растворных смесей: удобоукладываемость, водоудерживающая способность, прочность отвердевших растворов.

Деление на марки. Применение поверхностно-активных добавок для пластифицирования и повышения стойкости строительных растворов.

Металлические материалы и изделия из них

Металлы и сплавы - важнейшие строительные материалы.

Типы сплавов: твердые растворы, химические соединения, механические смеси.

Практика термической обработки стали. Виды отжига и их назначение. Термическая обработка чугунов и сплавов цветных металлов.

Классификация и маркировка углеродистых сталей. Углеродистые стали обыкновенного качества и качественные, их классификация по группам и категориям, применение этих сталей в строительстве. Арматурная сталь.

Низколегированные стали, легированные и высоколегированные стали. Стали с особыми физико-химическими свойствами и их применение в строительстве (коррозионностойкие, теплоустойчивые и жаропрочные). Инструментальные стали и сплавы.

Классификация чугунов: белые, ковкие и высокопрочные. Применение чугунов в строительстве.

Цветные металлы и сплавы, применяемые в строительстве. Алюминий и его сплавы. Медь и ее сплавы. Титан, магний и их сплавы. Классификация и маркировка цветных сталей.

Общие сведения об обработке металлов давлением. Значение изделий, получаемых обработкой металлов давлением, в строительстве. Сортамент прокатных изделий: сортовая сталь, листовая сталь, трубы и специальные виды проката.

Теплоизоляционные материалы и изделия

Общий характер строения теплоизоляционных материалов и основные требования к ним. Краткая классификация теплоизоляционных материалов в индустриальном строительстве; развитие их производства и применения.

Важнейшие теплоизоляционные изделия из органического сырья. Древесно-волокнистые и древесно-стружечные плиты.

Важнейшие теплоизоляционные материалы и изделия из неорганического сырья. Минеральная вата и изделия из нее, теплоизоляционные ячеистые бетоны.

Акустические материалы

Значение строительных акустических материалов для ослабления источников шумов и устранения их вредного влияния на здоровье человека. Звукопоглощающие материалы: особенности их структуры, основные виды и области применения. Звукоизоляционные материалы. Важнейшие требования к ним, основные виды и применение.

Органические вяжущие материалы и бетоны из них

Битуминозные вяжущие материалы. Классификация. Битумы, асфальтовые породы и получаемые из них материалы. Нефтяные битумы. Способы оценки свойств.

Улучшение свойств битумов добавками полимеров. Битумно-резиновые композиции, тонкомолотые добавки. Битумные эмульсии. Дегтевые вяжущие материалы.

Асфальтовые бетоны и растворы

Основные свойства асфальтобетонов. Битумные и дегтевые кровельные и гидроизоляционные материалы.

Классификация битумных и дегтевых кровельных материалов: рубероид, пергамин, толь. Значение кровельного слоя и посыпки поверхностей.

Гидроизоляционные материалы: битумные, битумно-полимерные, битумно-резиновые. Битумная стеклоткань, гидроизол, бризол, изол, фольгоизол. Важнейшие свойства кровельных и гидроизоляционных материалов.

Приклеивающие и кровельные мастики, применяемые в горячем и холодном виде. Волокнистые и пылевидные наполнители для мастик.

Материалы и изделия из пластических масс

Основные компоненты пластических масс. Связующие вещества. Наполнители, их назначение. Регулирующие добавки: пластификаторы, отвердители, стабилизаторы и др.

Принципы изготовления изделий из пластмасс. Свойства пластмасс. Показатели прочности и плотности, коэффициент конструктивного качества, деформативные свойства. Зависимость свойств от температуры и влажности. Водопоглощение, водостойкость, химическая стойкость. Стойкость и огнестойкость материалов и конструкций из пластмасс.

Важнейшие виды пластмассовых строительных полимеров и изделий и их значение для индустриального строительства.

Материалы для полов: линолеум разных видов, крупноформатные плитные материалы; мастика для изготовления бесшовных полов, асбестосмоляные плитки.

Теплоизоляционные материалы: ячеистые пластмассы, сотовые пластмассы.

Кровельные и гидроизоляционные материалы: волнистые и плоские кровельные листы; рулонные и плиточные материалы; мастики, оболочки, прокладки.

Декоративно-облицовочные материалы для внутренних отделок, облицовочные плитки, крупноформатные листовые плитные материалы.

Герметизирующие материалы для уплотнения швов в крупноэлементных зданиях. Мастики.

Пластобетоны и их применение для химической защиты конструкций. Стеклопластики, их разновидности; применение стеклопластиков в изделиях и конструкциях.

Лакокрасочные материалы

Общие сведения. Роль связующих веществ и пигментов в лакокрасочных материалах. Пигменты, их виды и основные требования к ним. Важнейшие свойства пигментов. Пигменты для антикоррозионных окрасок стальных конструкций. Пигменты для получения цветных вяжущих веществ, растворов, бетонов.

Красочные составы на основе неорганических вяжущих веществ и клеев из природного сырья (известковые, цементные, силикатные, клеевые). Красочные составы на основе полимеров: летучесмоляные, полимерцементные, эмульсионные (латексные).

Олифы и масляные краски. Лаки и эмалевые краски. Специальные лакокрасочные материалы для антикоррозионной защиты конструкций.

ВОПРОСЫ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

1. Определение и значение строительных материалов. Классификация и краткое описание групп материалов.
2. Технические свойства материалов, значение их при оценке качества материалов, их классификация.
3. Структура материала и зависимость свойств материалов от структуры. Оценка структуры техническими свойствами.
4. В чем разница между истинной и средней плотностью материала?
5. Что такое морозостойкость и каковы методы ее определения?
6. Каков физический смысл теплопроводности, от чего она зависит и какова ее размерность?
7. Что такое огнестойкость и огнеупорность?
8. Что такое прочность материала и чем она характеризуется?
9. Что такое упругость, пластичность и хрупкость? Приведите примеры упругих и хрупких материалов.
10. Что такое твердость и морозостойкость? Каковы методы их определения?
11. Опишите кратко механические свойства материалов, дайте их характеристику и оцените зависимость от различных факторов.
12. Назовите древесные породы, применяемые в строительстве, дайте им характеристику.
13. Каковы важнейшие физико-механические свойства древесины?
14. Что такое горная порода? Дайте определение минерала. Приведите классификацию горных пород в зависимости от условий образования.
15. Влияние генезиса, состава и структуры горных пород на свойства естественных каменных материалов. Приведите примеры.
16. Назовите свойства и область применения следующих (изверженных) горных пород: гранита, лабрадорита, базальта, вулканического туфа.
17. Каковы условия образования и где применяют следующие осадочные горные породы: песок, известняк и мел?
18. Назовите основные метаморфические горные породы, охарактеризуйте их свойства и укажите для каких целей их применяют.
19. Назовите основные виды природных каменных материалов и изделий, применяемых в строительстве.
20. В чем причина разрушения природных каменных материалов в сооружениях? Какие методы следует применять для их защиты?
21. Что представляют собой керамические материалы и изделия? Какие материалы применяют в качестве сырья для изготовления керамических материалов?
22. Приведите классификацию керамических материалов и изделий.
23. Керамический кирпич. Классификация, оценка качества в соответствии с ГОСТ.
24. Перечислите основные керамические изделия для наружной облицовки зданий и сооружений.

25. Какие керамические изделия применяют для внутренней облицовки стен и полов и какие требования предъявляют к их качеству?
26. Что такое керамзит и где его применяют и как получают?
27. Какие существуют керамические огнеупорные материалы, каковы их свойства и для каких целей их применяют?
28. Из каких сырьевых материалов изготавливают стекло? Каковы основные технические свойства стекла?
29. Что представляет собой листовое стекло и какие его разновидности применяют в строительстве?
30. Перечислите изделия, изготавливаемые из стекла. Укажите, где их применяют.
31. Изложите классификацию металлов.
32. Какие виды строительных изделий изготавливают из черных металлов?
33. Какие виды арматурной стали используют для железобетона?
34. Перечислите виды коррозии металлов. Какие меры защиты стали от коррозии чаще всего используют в строительстве?
35. Перечислите и охарактеризуйте цветные металлы и сплавы, применяемые в строительстве.
36. Приведите классификацию минеральных вяжущих веществ.
37. Воздушная известь. Сырье, получение, виды извести, применяемой в строительстве.
38. Твердение извести. Технические свойства воздушной извести согласно ГОСТ.
39. Гипсовые вяжущие вещества. Классификация, получение, применение.
40. Твердение строительного гипса. Технические свойства гипса согласно ГОСТ.
41. Что такое портландцемент и из каких сырьевых материалов его изготавливают? Охарактеризуйте способы производства портландцемента.
42. Каков минералогический состав портландцементного клинкера и способы его получения?
43. Твердение минералов портландцементного клинкера. Физико-химические процессы, сопровождающие реакции твердения (по теории Байкова).
44. Первый вид коррозии цементного камня. Меры защиты.
45. Второй вид коррозии цементного камня. Меры защиты.
46. Третий вид коррозии цементного камня. Меры защиты.
47. Технические свойства портландцемента согласно ГОСТ.
48. Что представляют собой пластифицированные и гидрофобные портландцементы и для каких целей их применяют?
49. Каковы свойства пуццоланового портландцемента и область его применения и получения?

50. Назовите основные свойства шлакопортландцемента. Где его применяют?
51. Каковы свойства и область применения глиноземистого цемента? Его получение.
52. Назовите основные виды органических вяжущих. Их общие свойства и область применения.
53. Битум: классификация по назначению. Свойства строительного битума в соответствии с ГОСТ. Марка битума.
54. Какие виды терморезактивных полимеров вы знаете? Перечислите область их применения.
55. Какие виды термопластических полимеров вы знаете? Назовите область их применения.
56. Объясните роль заполнителей в бетонах и растворах. Виды заполнителей.
57. Приведите классификацию бетонов и дайте им определение.
58. Что такое удобоукладываемость бетонной смеси и какими методами ее определяют?
59. Что такое марка бетона? На какие марки делятся тяжелые бетоны, их применение.
60. Что такое класс бетона? Дайте определение. Чем отличается марка бетона по прочности от класса бетона?
61. Назовите и охарактеризуйте основные свойства бетона.
62. Кратко изложите технологию приготовления бетонной смеси.
63. С какой целью и при помощи каких механизмов уплотняют бетонную смесь? В чем состоит уход за свежесделанным бетоном?
64. Назовите способы зимнего бетонирования. Охарактеризуйте их.
65. Перечислите и кратко охарактеризуйте специальные виды тяжелых бетонов?
66. Какие пористые заполнители применяют для приготовления легкого бетона? Как эти бетоны называются?
67. Охарактеризуйте основные свойства и укажите область применения легких бетонов на пористых заполнителях.
68. Каковы свойства и назначение газобетона?
69. В чем преимущество сборных железобетонных изделий по сравнению с монолитными?
70. Перечислите основные виды сборных железобетонных изделий, применяемых для промышленного и жилищного строительства.
71. Назовите основные технологические процессы изготовления железобетонных изделий.
72. Общие сведения о железобетоне, железобетон с предварительно напряженной арматурой. Арматура и армирование изделий.
73. Кратко изложите технологию формования железобетонных изделий.

74. Что называют строительным раствором? Каковы основные свойства строительных растворов?
75. Перечислите и кратко охарактеризуйте основные свойства растворной смеси.
76. Назовите примерный состав кладочного раствора и область их применения.
77. Перечислите и кратко охарактеризуйте специальные строительные растворы.
78. Из каких материалов изготавливают силикатный кирпич, каковы его свойства и область применения?
79. Материалы и изделия на основе гипса, их применение.
80. Из каких исходных материалов изготавливают асбестоцементные изделия. Способы производства асбестоцементных изделий.
81. Назовите основные виды асбестоцементных изделий и укажите, где их применяют.
82. Где в строительстве применяют фибролит и ксилолит, их состав.
83. Что представляют собой пластмассы? Охарактеризуйте основные свойства пластмасс
84. Перечислите основные компоненты, входящие в состав пластмасс. Укажите их назначение.
85. Назовите полимерные рулонные материалы, применяемые для покрытия полов.
86. Какими полимерными материалами облицовывают стены?
87. Какие погонажные изделия из полимеров используют в строительстве?
88. Назовите санитарно-технические изделия из пластических масс и металлопластика.
89. Какие виды мастик и клеев на основе синтетических смол применяют для крепления отделочных материалов?
90. Что представляет собой рубероид, каковы его марки и для каких целей в строительстве его используют?
91. Какие бывают виды кровельных мастик?
92. Охарактеризуйте следующие материалы: рулонный гидроизол, металлоизол, стеклоизол. Укажите область их использования.
93. Для каких целей предназначены герметизирующие материалы? Какие их разновидности вы знаете?
94. Какие материалы называют теплоизоляционными. Перечислите их виды.
95. Назовите органические теплоизоляционные материалы и укажите область их применения.
96. Какие теплоизоляционные материалы получают на основе пластических масс, каковы их свойства и область применения.
97. Пластмассовые бесшовные полы, их состав, виды и область применения.

98. Что такое минеральная вата и пеностекло, как ее получают и для каких целей используют в строительстве?

99. Какие виды связующих веществ используют в лакокрасочных составах?

100. Дайте характеристику масляным краскам, эмалям, лакам, полимерцементным краскам. Назовите область применения и использование.

Задачи

101. При определении истинной плотности были получены следующие данные: масса материала 30 г, масса пикнометра с водой до риски 81 г, масса пикнометра с материалом и водой до риски 85,9г. Определить среднюю плотность материала и массовое водопоглощение, если пористость материала равна 18 %, а объемное водопоглощение соответствует 9 %.

102. Масса образца камня неправильной формы составляет в сухом состоянии 70 г. На парафинирование образца затрачено 0,95 г парафина плотностью 0,9 г/см. При гидростатическом взвешивании парафинированного образца получили 40 г. Вычислить среднюю плотность материала.

103. Определить пористость горной породы, если известно, что ее водопоглощение по объему в 1,9 раза больше водопоглощения по массе, а плотность равна 2,8 г/см³.

104. Масса образца камня в сухом состоянии 60 г, после насыщения водой в вакууме стала 65 г. Определить ориентировочно закрытую пористость, если известно, что водонасыщение по объему равно 16 %, а плотность 2,68 г/см³.

105. Наружная поверхность кирпичной стены толщиной 510 мм имеет температуру -28 °С, а внутренняя +18 °С. Какое количество тепла проходит через каждый квадратный метр поверхности стены в течение 1 часа времени, если коэффициент теплопроводности стены составляет 0,75 Вт/(м · °С)? Сравните этот результат с количеством тепла, проходящего через стенку из тяжелого бетона и из шлакобетона при той же толщине, если их коэффициенты теплопроводности равны соответственно 1,2 и 0,58 Вт/(м · °С).

106. Масса образца камня в сухом состоянии 80 г. Определить массу образца после насыщения его водой, а также плотность материала, если известно, что водонасыщение его по объему равно 19 %, пористость камня 35 %, а средняя плотность 1250 кг/м³.

107. Образец материала имеет форму цилиндра диаметром 7 см и высотой 7 см. Определить коэффициент теплопроводности (ориентировочный) и возможное наименование материала, если масса образца в сухом состоянии была равна 255,6 г.

108. Оценить технико-экономическую эффективность местных природных материалов из осадочных пород - ракушечников и известковых туфов, если считать, что стоимость их одинакова, а прочность составляет для ракушечника $(10-25) \cdot 10$ МПа и известкового туфа $(50-100) \cdot 10$ МПа, средняя плотность их соответственно равна 800-1000 и 1300-1600 кг/м³ (условно оценку эффективности учитывать только по коэффициентам конструктивного качества).
109. Гидравлический пресс имеет измерительные шкалы на 50, 150 и 300 т (максимальные нагрузки, развиваемые прессом). Подобрать шкалу для испытания на сжатие каменного материала в образцах-кубах с ребром 20 см и пределом прочности 40 МПа.
110. Сколько потребуется известняка с влажностью 9 % и количеством примесей 8 % для получения 10 т извести – кипелки (негашеной извести)? Подсчитать активность полученной извести.
111. Сколько нужно добавить трепела к портландцементу марки 400, чтобы получить пуццолановый портландцемент марки 300? Предполагается, что трепел не участвует в реакции образования цементного камня до 28-дневного возраста.
112. Сколько получится комовой извести - кипелки из 25 т известняка, содержащего 2 % песчаных и 4 % глинистых примесей? Определить активность извести (содержание в % СаО).
113. Сколько штук кирпича получается из 3 м³ глины, если средняя плотность его 1800 кг/м³, средняя плотность сырой глины 1650 кг/м³ при влажности 12 %? При обжиге сырца потери при прокаливании составляют 6 % от массы сухой глины.
114. Требуется получить 3000 шт. пористого кирпича со средней плотностью 1100 кг/м³. Средняя плотность кирпича глиняного обыкновенного 1800 кг/м³. Определить расход сосновых опилок на изготовление легковесного кирпича, если средняя плотность древесины сосны составляет 520 кг/м³.
115. Сколько получится строительного гипса из 15 т природного гипсового камня, содержащего 5 % примесей?
116. Сколько получится гидратной извести - пушонки при гашении 14 т комовой извести - кипелки активностью (содержанием СаО, %) 85 % и сколько известкового теста, содержащего 50 % воды?
117. Сколько содержится гидратной извести и воды, в 2 м³ известкового теста, имеющего среднюю плотность 1400 кг/м³? Плотность гидратной извести в порошке равна 21 г/см³.
118. Определить среднюю плотность известкового теста, если воды в нем содержится 40 %, а плотность порошкообразной извести 2,1 г/см³ (массой теста задаться).
119. Определить пористость цементного камня, полученного при затворении портландцемента водой в количестве 35% от массы цемента.

- Цемент при полной гидратации связывает 19% воды. Истинная плотность цементного камня $\rho = 3,1 \text{ г/см}^3$.
120. Определить активность смешанного цемента, состоящего из 75% портландцемента активностью 420 и 25% молотого известняка, который является добавкой – микронаполнителем. Величины нормальной густоты теста портландцемента и смешанного цемента практически одинаковы.
121. При определении твердости строительного нефтяного битума глубина проникания иглы при 25°C составила в разных точках 36, 37, 38 градусов пенетрации. Определить к какой марке относится битум?
122. При стандартном испытании на дуктилометре разрыв образцов строительного нефтяного битума произошел при следующей длине нити, см первого образца – 40, второго – 46, третьего – 41. Определить, к какой марке относится битум.
123. При определении температуры размягчения строительного нефтяного битума стальной шарик первого образца, пройдя через кольцо с битумом, коснулся нижней полки штатива прибора «Кольцо и шар» при 73°C , второго - при 75°C . К какой марке относится данный битум по температуре размягчения?
124. Определить пористость цементного камня, полученного при затворении шлакопортландцемента водой в количестве 36% от массы цемента. Шлакопортландцемент при полной гидратации связывает 15% воды. Истинная плотность камня $\rho = 3,0 \text{ г/см}^3$.
125. Рассчитать активность смешанного цемента, состоящего из 80% портландцемента активностью 41% МПа и 20% молотого кварцевого песка, который является добавкой – микронаполнителем.
126. При определении твердости строительного нефтяного битума глубина проникания иглы при 25°C составила в разных точках 35, 38, 37 градусов пенетрации. Определить к какой марке относится битум?
127. При стандартном испытании на дуктилометре разрыв образцов строительного нефтяного битума произошел при следующей длине нити, см первого образца – 37, второго – 44, третьего – 46. Определить, к какой марке по растяжимости относится битум.
128. При определении температуры размягчения строительного нефтяного битума стальной шарик первого образца, пройдя через кольцо с битумом, коснулся нижней полки штатива прибора «Кольцо и шар» при 71°C , второго - при 74°C . К какой марке относится данный битум по температуре размягчения?
129. При определении твердости строительного нефтяного битума глубина проникания иглы при 25°C составила в разных точках 15, 18, 17 градусов пенетрации. Определить к какой марке относится битум?
130. При стандартном испытании на дуктилометре разрыв образцов строительного нефтяного битума произошел при следующей длине

- нити, см первого образца – 2, второго – 2,5, третьего – 1,5. Определить, к какой марке по растяжимости относится битум.
131. На 1 м^3 бетона расходуется цемента Ц-300, песка П-600, гравия Г-1200 и воды В-200л. Выразить состав бетона в виде соотношения масс 1: x: y: В/Ц
132. Подсчитать расход материалов на 1 м^3 уплотненной смеси, если на опытный замес было затрачено 2,5 кг цемента, 1 л воды, 3 кг песка и 5 кг щебня, а средняя плотность смеси составила 2300 кг/м^3
133. Определить расход составляющих материалов на 1 м^3 бетонной смеси со средней плотностью 2300 кг/м^3 , если известно, что производственный состав бетона по массе составляющих находится в соотношении 1:2:4, а водоцементное отношение $В/Ц = 0,42$.
134. Подобрать конструктивный бетон марки 300 с подвижностью 2-4 см, если имеются следующие данные: активность цемента - 480, плотности насыпные цемента, песка и щебня соответственно - 1300, 1590 и 1480 кг/м^3 , а их истинная плотность - 3,1; 2,63; $2,42\text{ г/см}^3$. Для приготовления бетона используются крупнозернистый песок с влажностью 5 % и высококачественный щебень с наибольшей крупностью 40 мм. При расчете состава коэффициент раздвижки зерен крупного заполнителя принять равным 1,2.
135. Определить коэффициент выхода и плотность бетонной смеси, если для получения 450 м^3 бетона было израсходовано 150 т цемента, 230 м^3 песка и 320 м^3 щебня. Насыпная плотность равна соответственно 1,3; 1,6 и $1,15\text{ т/м}^3$, а водоцементное отношение 0,5.
136. Определить плотность цементного бетона состава 1:2:4,5 (по массе) при водоцементном отношении 0,6, если химически связанная вода составляет 17 % от массы цемента. Плотность цемента равна $3,1\text{ г/см}^3$, а смеси песка и щебня - 27 г/см^3 . Средняя плотность бетона 2450 кг/м^3 при влажности его 2 %.
137. Бетон на высококачественном щебне с 7-дневным сроком твердения показал предел прочности при сжатии 32 МПа. Определить активность цемента, если водоцементное отношение равно 0,38.
138. Подсчитать расход материалов на 1 м^3 известково-песчаного бетона 1:5 по объему при условии, что известковое тесто и готовый раствор пустот не имеют, а песок имеет объем пустот, равный 38 %, $В/И = 0,9$.
139. Подсчитать расход материала для изготовления 120 м^3 гипсошлаковых перегородочных плит толщиной 10 см. Состав гипсошлака 1:2,1 по объему, пустотность шлака 56 %, а водогипсовое отношение по массе $В/Г = 0,53$. Насыпная плотность гипса составляет 780 кг/м^3 .
140. При проектировании состава цементного бетона средняя плотность его оказалась 2250 кг/м^3 , номинальный состав по массе был 1 : 2 : 4 при $В/Ц = 0,5$. Определить расход составляющих материалов на 1 м^3 бетона,

если в момент приготовления бетонной смеси влажность песка была 7 %, щебня – 4 %.

141. Определить номинальный состав по объему и расход материалов на 1 м^3 плотного бетона, если номинальный состав его по массе 1:2:5 при В/Ц = 0,6. Принять при расчетах, что материалы сухие и имеют следующие плотности в насыпном состоянии: песок - 1600 кг/м^3 , щебень — 1450 кг/м^3 и цемент - 1300 кг/м^3 . Коэффициентом выхода нужно задаться (0,6-0,7).
142. При проектировании состава цементного бетона в лаборатории плотность его оказалась 2235 кг/м^3 ; номинальный состав по массе был 1:1,9:4,1 при В/Ц = 0,45. Определить расход составляющих материалов на 1 м^3 бетона, если в момент приготовления бетонной смеси влажность песка была 7 %, а гравия - 4 %.
143. Рассчитать расход материалов по массе (количество извести, воды для гашения, песка сухого и влажного) для изготовления 1000 шт. силикатного кирпича. Средняя плотность силикатного кирпича 1850 кг/м^3 при влажности его 6 %. Содержание СаО в сухой смеси 8 % по массе. Активность извести 89 %, песок имеет влажность 5,5 %.
144. Какие марки и классы тяжелых бетонов можно получить на портландцементях марок (300,400,500) при расходе цемента 300 кг/м^3 и требуемой подвижности бетонной смеси 4 см? Заполнители для бетона рядовые, максимальная крупность щебня 40 мм.
145. При испытании на сжатие образца-куба с ребром 15 см из тяжелого бетона через 14 суток твердения в нормальных условиях среднее значение разрушающей нагрузки было равно 650 кН. Определить марку и класс бетона.
146. Номинальный состав цементного бетона по массе 1:2,5:4,5; В/Ц = 0,48. На 1 м^3 бетона расход цемента составляет 320 кг. Влажность песка и щебня в момент приготовления бетонной смеси соответственно равна 5 и 3 %. Найти расход материалов на 100 м^3 бетона.

ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Задача 1

Масса образца горной породы, насыщенного водой, равна 42,5г, а в сухом состоянии – 40,5 г. Определить среднюю плотность и пористость породы, если истинная плотность ее составляет $2,6\text{ г/см}^3$, водопоглощение по объему– 10,5%.

Ознакомившись с условием задачи, следует посмотреть в учебнике [1] формулы для вычисления водопоглощения и истинной пористости материала. Пользуясь формулой для определения водопоглощения по массе

$$W_m = \frac{m_2 - m_1}{m_1} 100\% ,$$

где m_2 – масса увлажненного образца;

m_1 – масса высушенного образца, можно найти:

$$W_m = \frac{42,5 - 40,5}{40,5} = 5\% .$$

Пользуясь далее известной зависимостью между водопоглощением по массе W_m и водопоглощением объемным – W_v ; $W_v = W_m \rho_{cp}$, где ρ_{cp} – средняя плотность, кг/м³ (г/см³), определим среднюю плотность горной породы:

$$\rho_{cp} = \frac{10,5}{5,0} = 2100 \text{ кг/м}^3 \text{ (2,1 г/см}^3\text{)}.$$

$$\Pi = \left(1 - \frac{\rho_{cp}}{\rho} \right) \cdot 100\% ,$$

где ρ – истинная плотность породы, кг/м³ (г/см³); находим искомую пористость породы Π :

$$\Pi = \left(1 - \frac{2,1}{2,6} \right) \cdot 100\% = 20\% .$$

Задача 2

Требуется определить расход составляющих материалов на 1 м³ бетона со средней плотностью 2200 кг/м³ при водоцементном отношении В/Ц = 0,45 и номинальном составе по массе составляющих 1:2,5:4,5, если в момент приготовления бетонной смеси влажность песка была 5 %, а гравия – 3%; насыпная плотность песка – 1,6т/м³ а гравия – 1,55 т/м³.

Ознакомьтесь по учебнику с разделом расчета состава бетона, уясните разницу лабораторного (номинального) состава бетона от производственного (полевого) состава, даваемого с учетом фактической влажности составляющих материалов в момент приготовления бетонной смеси на заводе; изучите имеющиеся формулы для подсчета расхода цемента и других составляющих материалов. Тогда по формуле

$$Ц = \frac{1 \cdot \rho_{cp}}{1 + X + Y + \frac{B}{Ц}} ;$$

где Ц – количество (масса) цемента, кг;

$\rho_{\text{ср}}$ - средняя плотность бетона, кг/м³;

X и Y – соответственно песка и гравия по массе;

В/Ц – водоцементное отношение, вычисляем расход цемента в килограммах на 1 м³ бетона:

$$\text{Ц} = \frac{1 \cdot 2200}{1 + 2,5 + 4,5 + 0,45} = 260 \text{ кг.}$$

Затем, зная номинальный состав бетона по массе, находим (в килограммах) на 1 м³ бетона расход

песка: $260 \text{ кг} \cdot 2,5 = 653 \text{ кг}$;

гравия: $260 \text{ кг} \cdot 4,5 = 1170 \text{ кг}$.

Пользуясь зависимостью В/Ц = 0,45, подсчитываем необходимое количество (массу) воды В для получения заданной прочности бетона при некоторой его подвижности:

$$\text{В} = 260 \text{ кг} \cdot 0,45 = 110 \text{ кг.}$$

Таким образом, требуемый состава бетона в кг будет:

Цемент	260
Песка	653
Гравия	1170
Воды	117
Всего	2200

Следовательно, средняя плотность бетона $\rho_{\text{ср}} = 2200 \text{ кг/м}^3$.

Учитывая, что проектирование состава бетона ведется в лаборатории на сухих материалах, а в момент приготовления бетонной смеси песок и гравий могут оказаться на заводе увлажненными, необходимо внести изменения в полученный состав бетона. Поскольку при взвешивании увлажненных песка и гравия количество воды в замесе окажется больше расчетного, что повлияет на состав и прочностные свойства бетона, то для сохранения заданного водоцементного отношения В/Ц = 0,45 и принятого количества воды В = 117л необходимо дополнительно учесть воду, вводимую с песком и гравием. Для этого следует уменьшить количество воды, поступающее в состав бетонной смеси в процессе ее приготовления, на величину содержания воды в составляющих (песке и гравии).

При отмеривании вычисленного количества песка 653 кг с влажностью 5% и гравия 1170 кг с влажностью 3 % в 1 м³ бетонной смеси может попасть воды с песком: $653 \cdot 0,05 = 32,6 \text{ кг}$ и гравием: $1170 \cdot 0,03 = 35 \text{ кг}$, т.е. всего больше расчетного количества на 67,6 кг.

Однако, в то же время в 1 м³ бетонной смеси будет не хватать соответственно песка 32,6 кг и гравия 35 кг. Очевидно, уменьшение количества заполнителей может привести к изменению в составе бетона, увеличению подвижности бетонной смеси и к снижению прочности бетона. Поэтому для получения бетона с заданными параметрами (по подвижности и прочности) из

увлажненных заполнителей необходимо уменьшить расчетное количество воды на 67,6кг, а количество песка и гравия соответственно увеличить. Тогда производственный, или полевой, состав бетонной смеси выразится в кг:

Цемент	650
Песка	$653+32,6 = 685,6$
Гравия	$1170+35 = 1205,0$
Воды	$117 - 67,6 = 49,4$

РАСЧЕТ СОСТАВА ТЯЖЕЛОГО БЕТОНА (пример)

Проектируя состав тяжелого бетона, необходимо обеспечить получение хорошо уплотняемой бетонной смеси, чтобы в дальнейшем, при принятом режиме твердения, образовался бы наиболее экономичный бетон заданной прочности.

Расчет состава бетона следует производить с учетом режима формирования, твердения, а также качества составляющих материалов. При расчете количества цемента и воды для опытных замесов тяжелых бетонов следует пользоваться формулами зависимости прочности бетона от водоцементного отношения. В настоящее время существуют различные методы проектирования состава бетона. В данном случае рассмотрим метод абсолютных объемов, рекомендуемый при проектировании тяжелых бетонов.

Проектирование состава бетона следует начинать с установления показателей удобоукладываемости бетонной смеси (осадка конуса в сантиметрах, жесткость в секундах) и прочности бетона (класс, марка бетона). Затем следует получить данные о свойствах составляющих материалов: о марке или активности цемента, средней плотности, гранулометрическом составе и пустотности щебня или гравия, о пригодности и свойствах песка и воды и т.д. Таким образом, получив задание и необходимые сведения о свойствах составляющих материалов, можно приступить к проектированию состава.

Определение цементно-водного отношения Ц/В, количества воды и цемента

Для определения цементно-водного отношения следует при $V/C > 0,4$, т.е. для подвижных смесей (П1, П2 и т.д.), пользоваться формулой:

$$R_b = AR_{ц}(Ц/В - 0,5)$$

Если ожидаемое V/C будет $< 0,4$ (жесткие смеси: Ж1, Ж2 и т.д.) то

$$R_6 = A_1 R_{ц} (Ц/В + 0,5)$$

где R_6 – предел прочности бетона при сжатии в возрасте 28 дней, МПа ($\text{кг}/\text{см}^2$);

$R_{ц}$ – активность цемента, МПа ($\text{кг}/\text{см}^2$);

A – коэффициент, зависящий от качества составляющих (Приложение 2);

$Ц/В$ – цементно-водное отношение.

Отсюда, например, для подвижных смесей

$$Ц/В = \frac{R_6}{AR_{ц}} + 0,5$$

Подставляя в формулу имеющиеся значения заданного предела прочности бетона и активности цемента, можно подсчитать цементно-водное отношение.

Учитывая заданную осадку конуса или жесткость бетонной смеси и наибольшую крупность щебня или гравия, находят по таблице ориентировочное количество воды на 1 м^3 бетона (Приложение 5).

Далее вычисляют количество цемента на 1 м^3 бетона:

$$Ц = В \cdot \frac{Ц}{В}$$

где $Ц$ – количество (масса) цемента, кг;

$В$ – принятое по таблице водопотребности количество воды, кг.

Определение количества песка и щебня (или гравия).

Вычислив количество цемента и воды, можно далее определить абсолютный объем цементного теста на 1 м^3 бетона и составить два уравнения.

Первое уравнение показывает, что сумма абсолютных объемов всех составных частей уплотненной бетонной смеси (в литрах) равна 1000 л (1 м^3):

$$\frac{Ц}{\rho_{ц}} + В + \frac{П}{\rho_{п}} + \frac{Щ}{\rho_{щ}} = 1000,$$

где $Ц$, $В$, $П$ и $Щ$ – масса материалов (цемента, воды, песка и щебня) в 1 м^3 бетонной смеси;

$\rho_{ц}$, $\rho_{п}$, $\rho_{щ}$ – истинная плотность составляющих, $\text{кг}/\text{л}$; $В$ – водопотребность бетонной смеси, $\text{кг}/\text{л}$.

Второе обусловлено тем, что цементно-песчаный раствор должен заполнить все пустоты крупного заполнителя с некоторой раздвижкой его зерен:

$$\frac{Ц}{\rho_{ц}} + В + \frac{П}{\rho_{п}} = V_{щ} \frac{Щ}{\rho_{н.щ}} \cdot K_p,$$

где $V_{щ}$ – пустотность крупного заполнителя в относительных единицах;
 $\rho_{н.щ}$ – насыпная плотность щебня или гравия;
 α – коэффициент раздвижки зерен растворной частью (Приложение 3).

Решая совместно эти уравнения, получим формулы для подсчета количества щебня или гравия и песка на 1 м^3 бетонной смеси в следующем виде:

$$\begin{aligned} \text{Щ} &= \frac{1000 \cdot \rho_{н.щ}}{V_{щ} (\alpha - 1) + 1} \\ \text{П} &= \left[1000 - \left(\frac{\text{Ц}}{\rho_{ц}} + \text{В} + \frac{\text{Щ}}{\rho_{щ}} \right) \right] \cdot \rho_{п} \end{aligned}$$

Расчет количества составляющих материалов для пробного замеса бетонной смеси

Рассчитав массу составляющих материалов на 1 м^3 бетонной смеси, ее приготавливают в лаборатории в необходимом количестве, проверяют осадку конуса (в сантиметрах) или жесткость (в секундах). Полученную удобоукладываемость бетонной смеси сравнивают с заданной осадкой конуса и в случае необходимости доводят до требуемой величины путем добавления цемента и воды (по 5...10 %) в соответствии с рассчитанным водоцементным отношением или по 5 % песка и щебня (гравия). После того как будет достигнута необходимая осадка конуса или жесткость бетонной смеси, делают пересчет состава, учитывая добавленные количества воды и цемента или песка и щебня (гравия).

Сделав пересчет состава бетона, приступают к изготовлению образцов для проверки прочности бетона в соответствии с ГОСТом.

Расчет номинального состава и коэффициента выхода бетона

Номинальный состав бетона может быть рассчитан по массе или объему. Так, номинальный состав по массе получается путем деления массовых количеств сухих заполнителей на количество цемента. Если обозначить расход цемента, песка и щебня на 1 м^3 бетона соответственно Ц, П, Щ, то номинальный состав выразится:

$$\frac{\text{Ц}}{\text{Ц}} : \frac{\text{П}}{\text{Ц}} : \frac{\text{Щ}}{\text{Ц}} \quad \text{или} \quad 1 : \frac{\text{П}}{\text{Ц}} : \frac{\text{Щ}}{\text{Ц}} \quad \text{при некотором} \quad \frac{\text{В}}{\text{Ц}}$$

Этот состав можно выразить и в объемных величинах, поделив массовые количества материалов на их насыпные плотности.

Так как в момент приготовления бетонной смеси влажность песка и щебня может измениться, необходимо вычислить и рабочий (полевой) состав бетона, учитывающий влажность заполнителей на бетонном заводе. В этом случае полевой состав бетона может быть подсчитан по формулам:

$$V_k = B - X \frac{a}{100} - Y \frac{b}{100}; \quad \Pi_k = X + X \frac{a}{100};$$

$$\text{Щ}_k = Y + Y \frac{b}{100}; \quad \text{Ц}_k = \text{Ц}$$

где V_k , Π_k , Щ_k – откорректированные количества материалов; a и b – влажность песка и щебня. Количество цемента останется неизменным, а X и Y – количество песка и щебня (или гравия) на 1 м^3 .

Имея расход составляющих материалов на 1 м^3 , можно подсчитать коэффициент выхода бетона и количество материалов для одного замеса бетономешалки. Коэффициент выхода бетона β определяют

$$\beta = \frac{V_6}{V_{\text{щ}} + V_{\text{п}} + V_{\text{ц}}},$$

где V_6 – объем бетона, 1 м^3 (1000 л); $V_{\text{ц}}$, $V_{\text{п}}$, $V_{\text{щ}}$ – объем соответственно цемента и сухих песка и щебня, израсходованных на 1 м^3 (1000 л) бетона.

Расход материалов (в килограммах) на один замес бетономешалки емкостью V_6 подсчитывают

$$\text{Ц} = \frac{\text{Ц}\beta}{1000} V_6; \quad \text{Щ} = \frac{\text{Щ}\beta}{1000} V_6;$$

$$\text{П} = \frac{\text{П}\beta}{1000} V_6; \quad \text{В} = \frac{\text{В}\beta}{1000} V_6,$$

где β - коэффициент выхода бетона.

Заключительным этапом в проектировании и бетона являются испытание ранее приготовленных образцов, сравнение их прочности с прочностью, обусловленной проектным заданием, и выбор наиболее экономичного состава бетона (с наименьшим расходом цемента)

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Атомные массы элементов, входящих в состав строительных материалов

Водород Н	1,00	Магний Mg	24,32
Кальций Са	40,07	Сера S	32,06
Кислород О	16,00	Углерод С	12,00

Приложение 2

Значения коэффициентов А и А₁ для расчета состава тяжелого бетона

Характеристика заполнителей и цемента	А	А ₁
Высококачественные	0,65	0,43
Рядовые	0,60	0,40
Пониженного качества	0,55	0,37

Примечания. 1. К высококачественным материалам относятся щебень из плотных горных пород высокой прочности, песок оптимальной крупности и портландцемент высокой активности без добавок или с минимальным количеством гидравлической добавки в его составе; заполнители должны быть чистые и фракционированные. 2. К рядовым материалам относят заполнители среднего качества, в том числе гравий, портландцемент средней активности или высокомарочный шлакопортландцемент. 3. К материалам пониженного качества относят крупные заполнители низкой прочности и мелкие пески, цементы низкой активности.

Приложение 3

Значения коэффициента раздвижки зерен α
для подвижных бетонных смесей

Расход цемента в кг на 1 м ³	Коэффициент α при В/Ц				
	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8

250	-	-	1,26	1,32	1,38
300	-	1,30	1,36	1,42	-
350	1,32	1,38	1,44	-	-
400	1,4	1,46	-	-	-
500	1,5	1,56	-	-	-

Приложение 4

Соотношение между классами бетона по прочности на сжатие и марками

Класс бетона по прочности на сжатие	Средняя прочность бетона данного класса, кгс/см ² , при коэффициенте вариации 13,5 %	Ближайшая марка бетона по прочности	Отклонение ближайшей марки бетона от средней прочности класса, %
B2	26,2	M25	-4,6
B2,5	32,7	M35	+7,0
B3,5	45,8	M50	+9,1
B5	65,5	M75	+14,5
B7,5	98,2	M100	+1,8
B10	131,0	M150	+14,5
B12,5	163,7	M150	- 8,4
B15	196,5	M200	+1,8
B20	261,9	M250	-4,5
B22,5	294,4	M300	+1,9
B25	327,4	M350	+6,9
B30	392,9	M400	+1,8
B35	458,4	M450	-1,8
B40	523,9	M500	- 4,8

B45	589,4	M600	+1,8
B50	654,8	M700	+ 6,9
B55	720,3	M700	-2,8
B60	785,8	M800	+ 1,8

Приложение 5

Водопотребность бетонной смеси

Удобоукладываемость бетонной смеси		Расход воды, кг/м ³ , при наибольшей крупности заполнителя, мм							
Осадка конуса, см	Жесткость, с	гравия				щебня			
		10	20	40	70	10	20	40	70
0	31	150	135	125	115	160	145	135	125
0	30-20	160	145	130	120	170	155	145	135
0	20-11	165	150	135	125	175	160	150	140
0	10-5	175	160	145	130	185	170	155	145
1-2	-	185	170	155	140	195	180	165	150
3-4	-	195	180	165	150	205	190	175	160
5-6	-	200	185	170	155	210	195	180	165
7-8	-	205	190	175	160	215	200	185	170
9-10	-	215	200	185	170	225	210	195	180

Примечание. Данные таблицы справедливы для бетонной смеси на портландцементе и песке средней крупности.

Приложение 6

Физико-механические свойства нефтяных битумов

Марка битума	Температура размягчения, °С, не ниже	Растяжимость при 25 °С, см, не менее	Глубина проникания иглы при 25 °С, 0,1 мм
Строительные битумы			
БН-50/50	50	40	41-60
БН-70/30	70	3	21-40
БН-90/10	90	1	5-20
Кровельные битумы			

БНК-45/180	40-50	не нормируется	140-220
БНК-90/40	85-95	не нормируется	35-45
БНК-90/30	85-95	не нормируется	25-35

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

*Методические указания и контрольные задания
по дисциплине*

«Строительные материалы»

*для студентов заочной, заочно-ускоренной, дистанционной
форм обучения по направлениям подготовки*

270800.62 «Строительство»

280700.62 «Техносферная безопасность»

120700.62 «Землеустройство и кадастры»

190100.62 «Наземные транспортно - технологические комплексы»

Мартынов Владимир Иннокентьевич
Куликова Елена Сергеевна
Цупикова Лариса Сергеевна

Главный редактор Л. А. Суевалова
Редактор Т. Ф. Шейкина
Компьютерная верстка Е. С. Куликова

Подписано в печать Формат 60x84 1/16.
Бумага писчая. Гарнитура “Таймс”. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 2,32. Тираж 200 экз. Заказ .

Издательство Тихоокеанского государственного университета.
680035, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136.

Отдел оперативной полиграфии
издательства Тихоокеанского государственного университета
680035, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136.

УДК 691.(075)

Строительные материалы: методические указания к выполнению контрольных работ по дисциплине «Строительные материалы». Предназначены для студентов всех форм заочного обучения, изучающих дисциплины «Строительные материалы» и «Материаловедение и технология конструкционных материалов», квалификация – бакалавр./сост. В.И.Мартынов, Е. С. Куликова, Л.С. Цупикова. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2012. – 36 с.

В методических указаниях приведены основы строительного материаловедения и описание главнейших строительных материалов различного назначения. Дана взаимосвязь состава, строения, свойств, областей применения и особенностей технологических процессов производства материалов и изделий.

Печатается в соответствии с решениями кафедры "Строительные материалы и изделия" и учебно-методической комиссии ИСФ.

Главный редактор Л. А. Суевалова

Редактор Т. Ф. Шейкина

Компьютерная верстка Е. С. Куликовой

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16

Бумага писчая. Гарнитура "Таймс". Печать цифровая.

Усл. печ. л. . Тираж 200 экз. Заказ .

Издательство Тихоокеанского государственного университета.
680035, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136.

Отдел оперативной полиграфии издательства Тихоокеанского государственного
университета
680035, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Хабаровск
2012

