

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра технологии бетона и строительных материалов

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

к выполнению контрольных работ по дисциплине  
**«СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ»**  
для студентов специальности **1–70 02 01**  
**«Промышленное и гражданское строительство»**  
заочной формы обучения

Брест 2010

УДК 624.

Методические указания составлены в соответствии с типовой программой курса «Строительные материалы» для специальности 1–70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство» заочной формы обучения.

Они могут быть использованы студентами-заочниками для выполнения контрольных работ по дисциплине.

Указания содержат варианты заданий к контрольным работам.

Составители: Марчук В.А., доцент, к.т.н.  
Павлова И.П., доцент, к.т.н.  
Каленюк Т.В., ассистент

Рецензент: Басов В.С., к.т.н., директор УО «Брестский государственный политехнический колледж»

## ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Изучение курса «Строительные материалы» студентами специальности «Промышленное и гражданское строительство» заочной формы обучения рассчитано на два семестра. В каждом семестре студентами выполняется по одной контрольной работе: **контрольная работа №1** в первом семестре и **контрольная работа №2** во втором. Каждая контрольная работа состоит из трех теоретических вопросов и трех задач и разработана в тридцати вариантах. Номер варианта принимается по номеру студента в списке группы.

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

#### Вариант 1

*Вопросы:*

1. Физические свойства строительных материалов.
2. Облицовочные керамические изделия для внутренней и наружной отделки.
3. Материалы и изделия из цветных металлов и сплавов.

*Задачи:*

1. Кусок камня-известняка неправильной формы массой 207 г вытеснил из объемомера 81 г воды. Определить среднюю плотность известняка и установить, будет ли она равна или меньше истинной плотности.
2. Сколько глины по массе и объему потребуется для приготовления 10 тыс. штук керамических камней размерами 250×250×120 мм с пустотностью 50%. Средняя плотность керамических камней составляет 1460 кг/м<sup>3</sup>, средняя плотность глины – 1700 кг/м<sup>3</sup>, влажность глины – 22%. Потери при прокаливании (п.п.п.) составляют 8% от массы сухой глины, брак камней – 2%.
3. Сколько воздушной комовой извести («кипелки») можно получить при обжиге 50 т чистого известняка влажностью 10%?

#### Вариант 2

*Вопросы:*

1. Свойства материалов по отношению к воде.
2. Санитарно-техническая керамика. Керамические трубы.
3. Минеральные вяжущие. Определение и классификация.

*Задачи:*

1. Определить объем щебня, поступившего в железнодорожном полувагоне грузоподъемностью 60,0 т, если насыпная плотность щебня равна 1520 кг/м<sup>3</sup>, а также пустотность щебня, принимая его истинную плотность равной 2,7 г/м<sup>3</sup>.
2. Определить диаметр электрода для ручной сварки металла толщиной 6, 10, 16 и 20 мм соответственно.
3. Рассчитать, сколько получится гидратной извести из 15 т известняка. Содержание в известняке СаО – 85% по массе, а его естественная влажность – 6%.

### Вариант 3

*Вопросы:*

1. Свойства материалов по отношению к действию тепла.
2. Строительное стекло. Определение и основные свойства.
3. Воздушная известь. Сырьё и способы получения. Виды, основные свойства и применение воздушной извести.

*Задачи:*

1. Сухая гипсовая отливка в форме шара радиусом 102 см имеет массу 6 т. Определить среднюю и истинную плотности затвердевшего гипса, если его пористость равна 7,8 %.
2. Влажность глины 12%, потери при прокаливании (п.п.п.) 10% от массы сухой глины. Средняя плотность керамического кирпича, изготовленного из нее,  $1700 \text{ кг/м}^3$ . Какое количество кирпича можно получить из 10 т глины?
3. Какое количество сухого гидроксида кальция («пушонки») можно получить при гашении 15 т негашеной извести с активностью 90%?

### Вариант 4

*Вопросы:*

1. Механические свойства материалов.
2. Сырьё для изготовления стекла, общая схема производства.
3. Гипсовые вяжущие вещества. Основные виды, их получение, свойства и применение.

*Задачи:*

1. Масса образца горной породы в сухом состоянии на воздухе равна 60 г. После парафинирования его поверхности масса в воде составила 37 г. Расход парафина составляет 0,6 г, а его истинная плотность –  $0,93 \text{ г/см}^3$ . Определить среднюю плотность горной породы.
2. Арматурная сталь испытана на растяжение в образце диаметром 10 мм, длиной 100 мм. После испытания установлены следующие показатели: нагрузка при пределе текучести 75 кН, разрушающая нагрузка 82 кН, длина образца при пределе текучести 105 мм, а после разрыва 115 мм, диаметр образца в шейке после испытания 6,7 мм. Определить предел текучести и предел прочности при растяжении.
3. Производится обжиг 300 г известняка, имеющего влажность 9%, содержание глинистых примесей 6% и песчаных примесей 4%. Каковы масса и сорт получаемой комовой извести?

### Вариант 5

*Вопросы:*

1. Химические свойства материалов. Эксплуатационные показатели.
2. Разновидности листового стекла. Облицовочные изделия из стекла.
3. Магнезиальные вяжущие вещества. Получение, свойства и применение.

### *Задачи:*

1. Образец горной породы – базальт массой 109 г после парафинирования имел массу на воздухе 111,5 г, а в воде – 73,3 г. Рассчитать его среднюю плотность, принимая истинную плотность парафина равной  $0,93 \text{ г/см}^3$ .
2. Требуется получить 1000 штук пористого кирпича средней плотностью  $1000 \text{ кг/м}^3$ . Средняя плотность обыкновенного кирпича из этой глины  $1800 \text{ кг/м}^3$ . Рассчитать количество древесных опилок (по массе), необходимых для получения 1000 штук пористого кирпича, если средняя плотность опилок  $300 \text{ кг/м}^3$ .
3. Определить, сколько можно получить негашеной извести в сутки, если обжигать известняк в шахтной печи объемом  $50 \text{ м}^3$ . Топливо в печи занимает 20% общего объема печи, а средняя плотность известняка в кусках равна  $1600 \text{ кг/м}^3$ . Цикл обжига проходит в течение 3 суток.

### **Вариант 6**

#### *Вопросы:*

1. Породообразующие минералы. Определение и классификация.
2. Конструкции и изделия из стекла.
3. Жидкое стекло и кислотоупорный цемент.

#### *Задачи:*

1. Во сколько раз пористость камня А отличается от пористости камня В, если известно, что истинные плотности обоих камней практически одинаковы и равны  $2720 \text{ кг/м}^3$ , но средняя плотность камня А на 20% больше, чем камня В, у которого водопоглощение по объему в 1,8 раза больше водопоглощения по массе?
2. Арматурная сталь испытана на растяжение в образце диаметром 10 мм, длиной 100 мм. После испытания установлены следующие показатели: нагрузка при пределе текучести 75 кН, разрушающая нагрузка 82 кН, длина образца при пределе текучести 105 мм, а после разрыва 115 мм, диаметр образца в шейке после испытания 6,7 мм. Определить относительное удлинение, относительное сужение стали.
3. Сколько потребуется времени для обжига известняка в шахтной печи объемом  $50 \text{ м}^3$ ? Топливо в печи занимает 20% общего объема. Средняя плотность известняка  $1600 \text{ кг/м}^3$ . Требуется получить 12 т негашеной извести (CaO).

### **Вариант 7**

#### *Вопросы:*

1. Горные породы. Определение и генетическая классификация.
2. Стеклокристаллические материалы. Изделия из каменных и шлаковых расплавов.
3. Гидравлические вяжущие вещества. Виды, общая характеристика.

#### *Задачи:*

1. Сколько щебня по массе и объему можно получить при дроблении глыбы горной породы объемом  $10 \text{ м}^3$  с истинной плотностью  $2650 \text{ кг/м}^3$ , если его пустотность составляет 45%. Учесть, что потери при дроблении (в виде песка) составляют 10% по массе.

2. Сколько штук обыкновенного керамического кирпича стандартных размеров можно получить из 40 т глиняной массы влажностью 12%, если потери при обжиге сырца составляют 6,7% от массы сухой глины, а средняя плотность кирпича равна  $1700 \text{ кг/м}^3$ .
3. Определить содержание в  $1 \text{ м}^3$  известкового теста гидроксида кальция и воды, если средняя плотность известкового теста равна  $1400 \text{ кг/м}^3$ , а истинная плотность гидроксида кальция –  $2050 \text{ кг/м}^3$ .

### Вариант 8

#### *Вопросы:*

1. Классификация природных каменных материалов и изделий. Характеристики их основных видов, свойства и области применения.
2. Общие сведения и классификация металлических материалов.
3. Портландцемент. Сырьё и основные способы производства.

#### *Задачи:*

1. Кубик из газосиликата с размером ребер 15 см в абсолютно сухом состоянии имел массу 2,7 кг, а после нахождения в воде – 2,95 кг. Определить степень заполнения пор образца водой при истинной плотности газосиликата  $2,68 \text{ г/см}^3$ .
2. Для разрушения на маятниковом копре стандартного образца стали сечением  $1,0 \times 1,0 \text{ см}$  и длиной 5,5 см была затрачена работа 143,4 Н·м. Удар произведен по надрезу в образце, глубина которого 0,3 см. Определить удельную вязкость стали.
3. Какой будет выход известкового теста по массе и объему из 1 т негашеной извести, если она имеет активность (содержание  $\text{CaO}$ ) 70%? Содержание воды в тесте 50% от общего веса, а средняя плотность известкового теста –  $1400 \text{ кг/м}^3$ .

### Вариант 9

#### *Вопросы:*

1. Причины разрушения природных каменных материалов и способы защиты от коррозии.
2. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов, типы сплавов.
3. Химический и минералогический состав цементного клинкера. Характеристика основных материалов.

#### *Задачи:*

1. Высушенный до постоянной массы обыкновенный керамический кирпич имеет массу 3,42 кг, а после насыщения водой – 3,98 кг. Рассчитать среднюю плотность кирпича, а также пористость. Размеры кирпича принять  $250 \times 120 \times 65 \text{ мм}$ , а истинную плотность равной  $2,68 \text{ г/см}^3$ .
2. Рассчитать, какое количество пустотелых утолщенных кирпичей можно изготовить из  $70 \text{ м}^3$  глины при следующих исходных данных: средняя плотность кирпича  $1400 \text{ кг/м}^3$ , средняя плотность влажной глины в карьере  $1600 \text{ кг/м}^3$ , ее влажность 11%, при обжиге сырца в печи потеря массы составляет 6% от массы сухой глины, объем пустот 30%.
3. Сколько получится гипса-полугидрата и растворимого ангидрита из 1 т гипсового камня, не содержащего примесей?

### Вариант 10

#### *Вопросы:*

1. Строительная керамика. Определение и классификация. Значение керамики в современном строительстве.
2. Фазовый состав железоуглеродистых сплавов.
3. Свойства портландцемента, методы их оценки.

#### *Задачи:*

1. Автомобильная дорога имеет ширину проезжей части 7,5 м и толщину основания – 20 см. Коэффициент уплотнения щебня равен 1,2; коэффициент возможных потерь – 1,04. Щебень фракции 40..20 мм с насыпной плотностью 1500 кг/м<sup>3</sup> составляет 70 % от массы всего щебня. У щебня фракции 20..10 мм насыпная плотность 1550 кг/м<sup>3</sup>. Истинная плотность зерен гранитного щебня 2670 кг/м<sup>3</sup>. Сколько потребуется щебня каждой фракции по массе и объему для строительства 1 км основания?
2. По данным микроструктурного анализа установлено, что сталь содержит 60% перлита. Определить свойства и марку стали.
3. Сколько полуводного (строительного) гипса можно получить после термической обработки 50 т гипсового камня  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ?

### Вариант 11

#### *Вопросы:*

1. Характеристика глины как исходного сырья для производства керамических изделий.
2. Классификация сталей. Маркировка, свойства и области применения.
3. Твердение портландцемента и структура цементного камня.

#### *Задачи:*

1. Наружная стеновая панель из шлакобетона имеет размеры 3,1×2×0,3 м и массу 2,16 т. Определить пористость шлакобетона, принимая его истинную плотность равной 2,81 г/см<sup>3</sup>.
2. Сколько штук керамических камней размерами 250×250×138 мм с пустотностью 33% можно изготовить из 15 т глины с влажностью 12%, потерями при прокаливании (п.п.п.) 8,5 %? Средняя плотность обыкновенного кирпича из этой глины 1750 кг/м<sup>3</sup>.
3. Определить среднюю плотность и пористость гипсовых плит для перегородок с влажностью после сушки 12% (от массы сухого материала). При твердении гипса объем увеличивается на 1%. Истинная плотность полуводного гипса – 2,6 г/см<sup>3</sup>, а истинная плотность затвердевшего гипса – 2,3 г/см<sup>3</sup>. Состав гипсового теста по массе: 1 часть полуводного гипса и 0,5 воды.

### Вариант 12

#### *Вопросы:*

1. Общая схема производства керамических изделий.
2. Чугуны. Классификация, маркировка, свойства, применение в строительстве.
3. Коррозия цементного камня и методы защиты от неё.

#### *Задачи:*

1. Масса образца горной породы в сухом состоянии составляет 210 г. После выдерживания в течение 48 ч в воде масса увеличилась до 225 г. После высушивания и насыщения водой под давлением масса стала равна 232 г. Истинная плотность горной породы составляет  $2780 \text{ кг/м}^3$ , а средняя плотность –  $2000 \text{ кг/м}^3$ . Определить пористость, водопоглощение и водонасыщение по массе и объему.
2. Определить усилие для натяжения арматуры до предельно допустимого напряжения. Материал – стержневая сталь 12 мм марки 30ХГС и 18Г2С.
3. Определить массу воды, которая необходима для получения раствора жидкого стекла плотностью  $1370 \text{ кг/м}^3$ , если на строительной площадке имеется 10 л раствора такого стекла плотностью  $1500 \text{ кг/м}^3$ .

### Вариант 13

#### *Вопросы:*

1. Стеновые керамические материалы, керамические изделия для кровли.
2. Способы повышения коррозионной стойкости металлов.
3. Специальные виды цементов. БТЦ, сульфатостойкий, шлакопортландцемент гидрофобный, белый и цветные цементы. Свойства и области применения.

#### *Задачи:*

1. Масса высушенного образца горной породы, имеющей истинную плотность  $2500 \text{ кг/м}^3$ , равна 70 г, а после насыщения водой – 73,5 г. Определить пористость породы, если известно, что водопоглощение по объему в 1,5 раза больше водопоглощения по массе.
2. Необходимо изготовить 1000 штук кирпича со средней плотностью  $1800 \text{ кг/м}^3$  и 1000 штук пустотелых керамических камней со средней плотностью  $1460 \text{ кг/м}^3$ . Средняя плотность глины  $1700 \text{ кг/м}^3$ , ее влажность 18%, а потери при прокаливании (п.п.п.) составляют 10% от массы сухой глины. Во время изготовления, выгрузки и погрузки кирпича и камней допускается 1,5% брака. Сколько потребуется глины по массе и объему?
3. Какое количество ангидритового цемента  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ? При этом необходимо учесть, что в ангидритовый цемент вводят 20% добавок-катализаторов (воздушная известь, бисульфат натрия, обожженный доломит, гранулированный доменный шлак).

#### Вариант 14

##### *Вопросы:*

1. Специальные виды цементов. Глинозёмистый, расширяющиеся и цементы с компенсированной усадкой, напрягающий, их свойства и области применения.
2. Физические свойства строительных материалов.
3. Характеристика глины как исходного сырья для производства керамических изделий.

##### *Задачи:*

1. Материал в воздушно-сухом состоянии имеет среднюю плотность  $1400 \text{ кг/м}^3$ , а влажность, установленную путем высушивания – 3 % по объему. После насыщения материала водой под давлением его средняя плотность увеличилась до  $1700 \text{ кг/м}^3$ . Установить открытую пористость материала.
2. Рассчитать требуемое удлинение стержня от первоначальной длины 3,0 м до создания в нем напряжения, равного 80% предела текучести. Сталь марки Ст3.
3. Рассчитать среднюю плотность цементного теста, полученного из портландцемента с В/Ц = 0,34, при истинной плотности цемента  $3,1 \text{ г/см}^3$ .

#### Вариант 15

##### *Вопросы:*

1. Общие сведения и классификация металлических материалов.
2. Магнезиальные вяжущие вещества. Получение, свойства и применение.
3. Свойства материалов по отношению к воде.

##### *Задачи:*

1. Образец камня в сухом состоянии имеет массу 77 г, а после насыщения водой – 79 г. Вычислить среднюю плотность, пористость и относительную плотность камня, если его истинная плотность равна  $2670 \text{ кг/м}^3$ , а водопоглощение по объему – 4,28 %.
2. Определить предел прочности при изгибе керамической плоской ленточной черепицы, размер которой  $365 \times 155$  мм и толщина 12 мм. Разрушающий груз при испытании на изгиб равен 700 Н, а расстояние между опорами – 30 см.
3. В каком соотношении необходимо смешать известняк с содержанием  $\text{CaCO}_3$ , равным 91%, и глину с содержанием  $\text{CaCO}_3$ , равным 31%, чтобы получить сырьевую смесь для портландцемента с содержанием  $\text{CaCO}_3$ , равным 76%?

#### Вариант 16

##### *Вопросы:*

1. Общая схема производства керамических изделий.
2. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов, типы сплавов.
3. Жидкое стекло и кислотоупорный цемент.

*Задачи:*

1. Образец камня в сухом состоянии имел массу 50 г. Определить массу образца после насыщения его водой, а также истинную плотность камня, если известно, что объемное водонасыщение равно 18 %, пористость камня – 25% и средняя плотность – 1800 кг/м<sup>3</sup>.
2. Определить предел прочности стали при растяжении и марку углеродной стали. Образец испытывали на твердость на прессе по Бринеллю шариком с диаметром 10 мм под нагрузкой 95 кН. Получены три отпечатка: с диаметрами 5,12; 5,17 и 5,20 мм.
3. Рассчитать, в каком отношении следует принять портландцемент и доменные гранулированные шлаки, содержащие 30% активного кремнезема, чтобы кремнезем соединился со свободной известью в однокальциевый гидросиликат. Содержание трехкальциевого силиката  $C_3S$  в портландцементе составляет 59%.

**Вариант 17**

*Вопросы:*

1. Свойства материалов по отношению к действию тепла.
2. Стеновые керамические материалы; керамические изделия для кровли.
3. Фазовый состав железоуглеродистых сплавов.

*Задачи:*

1. Кирпичный простенок после его возведения имел массу 5680 кг, а по истечении года – 5510 кг. Определить относительную потерю простенком влаги за год и его влажность в воздушно-сухом состоянии, если масса простенка в абсолютно сухом состоянии составляет 5240 кг.
2. При испытании кирпича полусухого прессования получены следующие результаты: средний предел прочности при сжатии 8,5 МПа, минимальный предел прочности при сжатии отдельных образцов 6,2 МПа, предел прочности при изгибе 1,5 МПа, минимальный предел прочности для отдельных образцов 0,75 МПа. Указать марку кирпича согласно с требованиями СТБ 1160-99.
3. Какое количество добавки ЛСТ следует ввести для приготовления 10 т пластифицированного портландцемента? Добавки ЛСТ содержат 50% твердого вещества и 50% воды, оптимальное содержание ее составляет 0,2% от массы цемента (на сухое вещество).

**Вариант 18**

*Вопросы:*

1. Гидравлические вяжущие вещества. Виды, общая характеристика.
2. Механические свойства материалов.
3. Облицовочные керамические изделия для внутренней и наружной отделки.

*Задачи:*

1. Через кубик из цементного раствора с ребром, равным 7,07 см, при давлении 0,4 МПа за 5 ч просочилось 24 г воды. Чему равен коэффициент фильтрации цементного раствора при данном давлении воды?

2. Какую твердость по Бринеллю могут иметь углеродные стали Ст3 и Ст5, а также хромоникелевая сталь с пределом прочности при растяжении 760 МПа?
3. Какое количество мылонафта 3-го сорта (гидрофобная добавка), гипса, трепела и клинкера потребуется для получения 10 т гидрофобного портландцемента, если установлено, что при помоле нужно вводить в мельницу 0,15% мылонафта от массы клинкера, 5% двуводного гипса и 10% трепела?

### **Вариант 19**

#### *Вопросы:*

1. Классификация сталей. Маркировка, свойства и области применения.
2. Портландцемент. Сырьё и основные способы производства.
3. Химические свойства материалов. Эксплуатационные показатели.

#### *Задачи:*

1. Бетонная стена подвала насосной станции имеет размеры  $4,5 \times 3 \times 0,4$  м, находится под односторонним напором столба воды высотой 4,4 м. Сколько воды просочится в подвал насосной станции через стену за сутки, если коэффициент фильтрации бетона при этом давлении воды равен  $0,01$  см/ч.
2. Кирпич керамический обыкновенный стандартных размеров (марка М150) имеет массу в сухом состоянии 3,3 кг. Определить пористость кирпича, если истинная плотность кирпича равна  $2450$  кг/м<sup>3</sup>.
3. Какой должна быть активность клинкера портландцемента для получения пуццоланового портландцемента М500 Д20, состоящего из 75% клинкера и 25% трепела? Принимаем, что при твердении цементного камня до 28 суток добавка трепела не вступает в реакцию.

### **Вариант 20**

#### *Вопросы:*

1. Санитарно-техническая керамика. Керамические трубы.
2. Чугуны. Классификация, маркировка, свойства, применение в строительстве.
3. Химический и минералогический состав цементного клинкера. Характеристика основных материалов.

#### *Задачи:*

1. Средний (из трех) измерений предел прочности при сжатии образца камня-песчаника в сухом состоянии равен 15,1 МПа, а после насыщения водой – 13,7 МПа. Определить коэффициент размягчения песчаника и дать заключение о его водостойкости.
2. Растянутый элемент металлической балки в форме швеллера №30 изготовлен из стали марки Ст3. При какой нагрузке в данном элементе конструкции появятся остаточные деформации?
3. Сколько следует взять портландцемента и гидравлической добавки, чтобы получить 5 т пуццоланового цемента, при гидратации которого известь будет полностью связана гидравлической добавкой? Установлено, что гидравлическая добавка содержит 60% активного кремнезема, а содержание трехкальциевого силиката в портландцементе составляет 57%.

## Вариант 21

### *Вопросы:*

1. Породообразующие минералы. Определение и классификация.
2. Строительное стекло. Определение и основные свойства.
3. Способы повышения коррозионной стойкости металлов.

### *Задачи:*

1. Предел прочности при сжатии известняка-ракушечника в сухом состоянии равен 8,7 МПа, а коэффициент размягчения – 0,86. Какой прочностью обладает известняк-ракушечник в насыщенном водой состоянии?
2. Определить воздушную и огнеую усадку глины, применяемой для производства грубой керамики. На лабораторном образце – сырце специально нанесенная линия длиной 200 мм после сушки при температуре 160°C стала длиной 186 мм, а после обжига – 180 мм (среднее из пяти образцов).
3. Подсчитать выход цементного теста нормальной густоты для портландцемента и шлакопортландцемента, если нормальная густота цементов соответственно составляет 23% и 30%, а истинная плотность равна 3,05 и 2,9 г/см<sup>3</sup>.

## Вариант 22

### *Вопросы:*

1. Свойства портландцемента, методы их оценки.
2. Горные породы. Определение и генетическая классификация.
3. Сырьё для изготовления стекла, общая схема производства.

### *Задачи:*

1. Камневидный материал в виде образца кубической формы, ребро которого равно 6,5 см, в воздушно-сухом состоянии имеет массу 495 г. Определить коэффициент теплопроводности (ориентировочный).
2. Производится сварка изделий с общей длиной швов 400 см, поперечное сечение шва 1,2 см<sup>2</sup>, истинная плотность металла 7,5. Потери на огарки, угар и разбрызгивание металла в размере 25%. Определить необходимое количество электродов 3 мм и длиной 350 мм.
3. Тесто из портландцемента, затворенного водой в количестве 36%, твердело в нормальных условиях. Такое же тесто из цемента, затворенного 40% воды, твердело на воздухе после 3 суток выдерживания во влажной среде. Содержание химически связанной воды при твердении в нормальных условиях составляет 20%, при твердении на воздухе оно уменьшается на 25%. Определить и сравнить пористость цементного камня в обоих случаях.

## Вариант 23

### *Вопросы:*

1. Материалы и изделия из цветных металлов и сплавов.
2. Твердение портландцемента и структура цементного камня.
3. Классификация природных каменных материалов и изделий. Характеристика их основных видов, свойства и области применения.

*Задачи:*

1. Наружная поверхность кирпичной стены толщиной 51 см имеет температуру  $-33^{\circ}\text{C}$ , внутренняя  $+18^{\circ}\text{C}$ . Какое количество тепла проходит через  $1 \text{ м}^2$  поверхности стены за 1 ч? Решить эту задачу для стен такой же толщины из газосиликата и тяжелого бетона.
2. Сколько требуется глины на изготовление 1000 штук керамических плиток для пола размерами  $450 \times 450 \times 10 \text{ мм}$ , если пористость плиток 3%, истинная плотность спекшейся массы  $2,47 \text{ г/см}^3$ , а потери при сушке и обжиге составляют 12% от массы глины?
3. Какой пористостью будет обладать цементный камень, если при затворении цементного теста В/Ц составляло 0,45, а за время твердения химически связалось 18% всей воды, а остальная вода испарилась? Истинная плотность цемента равна  $3,1 \text{ г/см}^3$ .

**Вариант 24**

*Вопросы:*

1. Разновидности листового стекла. Облицовочные изделия из стекла.
2. Минеральные вяжущие. Определение и классификация.
3. Коррозия цементного камня и методы защиты от неё.

*Задачи:*

1. Рассчитать, какой толщины должна быть стена площадью  $10 \text{ м}^2$  из керамзитобетона, если сквозь нее при разности температур  $30^{\circ}\text{C}$  за 5 ч должно проходить не более  $5650 \text{ кДж}$  тепла.
2. Расход карбида кальция для сварки строительных конструкций составил 30 кг. Какое количество ацетилена и кислорода израсходовано для сварки?
3. Определить пористость цементного камня, если цементное тесто содержало 32% воды по отношению к массе портландцемента. Количество химически связанной портландцементом воды 14%, а истинная плотность цемента  $3,1 \text{ г/см}^3$ . Изменение объема цементного камня не учитывать.

**Вариант 25**

*Вопросы:*

1. Причины разрушения природных каменных материалов и способы защиты от коррозии.
2. Конструкции и изделия из стекла.
3. Воздушная известь. Сырьё и способы получения. Виды, основные свойства и применение воздушной извести.

*Задачи:*

1. Железобетонная квадратная плита размерами  $4,0 \times 4,0 \times 0,4$  м опирается по углам на четыре кирпичных столба сечением  $0,51 \times 0,51$  м каждый. Высота столбов составляет 6,5 м. На железобетонную плиту по ее центру поставили бадью с бетонной смесью. Масса бадьи без бетона 87 кг, а объем бетонной смеси в бадье  $0,85 \text{ м}^3$ . Определить, какому давлению подвергаются кирпичные столбы на уровне их фундамента. Средняя плотность кирпичной кладки составляет  $1750 \text{ кг/м}^3$ , железобетона –  $2500 \text{ кг/м}^3$ , а бетонной смеси –  $2400 \text{ кг/м}^3$ .
2. Массы двух образцов керамического кирпича до испытания на водопоглощение составляли по 3000 г, а после испытания – 3150 и 3270 г. Определить показатель водопоглощения.
3. Рассчитать, сколько свободной извести  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  выделится при гидратации 10 кг портландцемента (без активных минеральных добавок), содержащего 54%  $\text{C}_3\text{S}$ , если гидролиз алита прошел на 65%? Определить процентное отношение свободной извести к исходной массе цемента.

**Вариант 26**

*Вопросы:*

1. Специальные виды портландцемента. БТЦ, сульфатостойкий, шлакопортландцемент, гидрофобный, белый и цветные цементы, их свойства и области применения.
2. Строительная керамика. Определение и классификация. Значение керамики в современном строительстве.
3. Стеклокристаллические материалы. Изделия из каменных и шлаковых расплавов.

*Задачи:*

1. Из большого куска известняка однородной структуры выпилены три кубика. Один имел размеры  $10 \times 10 \times 10$  см и при испытании на сжатие разрушился при нагрузке 809,4 кН. Второй кубик имел размер ребра 7,07 см и разрушился при 453,6 кН. А третий при размерах  $5 \times 5 \times 5$  см разрушился при 302,1 кН. Определить предел прочности известняка в каждом из образцов и объяснить причину расхождения в результатах.
2. При какой нагрузке в растянутом элементе металлической балки появятся остаточные деформации? Балка – форма швеллера №22 изготовлена из стали марки Ст3.
3. Какой должна быть активность клинкера портландцемента для получения пуццоланового портландцемента М 500, состоящего из 69% клинкера и 31% трепела? Принимаем, что при твердении цементного камня до 28 суток добавка трепела не вступает в реакцию.

### Вариант 27

#### *Вопросы:*

1. Гипсовые вяжущие вещества. Основные виды, их получение, свойства и применение.
2. Физические свойства строительных материалов.
3. Разновидности листового стекла. Облицовочные изделия из стекла.

#### *Задачи:*

1. Кубик из цементно-песчаного раствора с размером ребра 7,07 см и массой 710 г испытывается на круге истирания. После 1000 оборотов круга масса кубика стала равной 630 г. Определить истираемость цементно-песчаного раствора.
2. Для покрытия кровли применяется плоская ленточная черепица, кроющие размеры которой составляют 150×145 мм. Масса 1 м<sup>2</sup> покрытия в насыщенном водой состоянии 68 кг. Габаритные размеры черепицы 365×155 мм. Полное водонасыщение черепицы 6%. Определить количество керамической черепицы, необходимое для покрытия 10 м<sup>2</sup> кровли, и массу кровли.
3. Образцы-балочки размерами 40×40×160 мм, изготовленные из пластичного цементного раствора на вольском песке состава 1:3 по массе, были испытаны на изгиб, а половинки балочек – на сжатие в возрасте 28 суток. При испытании на изгиб получены следующие результаты: 5,1; 5,4 и 5,6 МПа. Разрушающие усилия при испытании на сжатии составили: 108,5; 110,0; 95,0; 106,5 и 96,0 кН. Определить марку портландцемента.

### Вариант 28

#### *Вопросы:*

1. Механические свойства материалов.
2. Стеновые керамические материалы, керамические изделия для кровли.
3. Способы повышения коррозионной стойкости металлов.

#### *Задачи:*

1. Уровень керосина в объемомере Ле Шателье при внесении в него части навески пуццоланового портландцемента повысился от нулевой отметки до отметки 22 см<sup>3</sup>. Навеска цемента составляла 82 г, а остаток – 20,5 г. Определить истинную плотность пуццоланового цемента.
2. При контроле материала сварного шва получены результаты: НВ=1680 МПа, работа деформации 14 кгм при определении ударной вязкости на стандартных образцах. Определить, соответствует ли данный материал требованиям ТУ, где для данной конструкции указаны следующие требования: предел прочности при растяжении – не менее 520 МПа, удельная ударная вязкость – более 8 кгм/см<sup>2</sup>.
3. Установить марку портландцемента, если при испытании образцов-балочек размерами 40×40×160 мм в возрасте 14 суток предел прочности при изгибе составил 4,4 МПа, а при сжатии – 32 МПа.

### Вариант 29

#### *Вопросы:*

1. Классификация природных каменных материалов и изделий. Характеристика их основных видов, свойства и области применения.
2. Строительное стекло. Определение и основные свойства.
3. Жидкое стекло и кислотоупорный цемент.

#### *Задачи:*

1. В мерный стеклянный цилиндр, содержащий  $52 \text{ см}^3$  керосина, всыпали  $20,5 \text{ г}$  тонкоизмельченного строительного гипса. На какой отметке установится уровень керосина в цилиндре, если истинная плотность строительного гипса равна  $2,7 \text{ г/см}^3$ ?
2. В туннельной сушилке 10 туннелей, в каждый туннель входит 15 вагонеток, на вагонетке 5 полок, а на полку вагонетки устанавливается по 12 штук сырца. Срок сушки сырца в туннельной камере 24 ч. Принимается, что один туннель всегда на ремонте. Рассчитать производительность туннельных сушилок.
3. При испытании глиноземистого цемента предел прочности при сжатии в возрасте 1 суток был  $25 \text{ МПа}$ , а в возрасте 3 суток –  $46 \text{ МПа}$ . Какова марка глиноземистого цемента?

### Вариант 30

#### *Вопросы:*

1. Причины разрушения природных каменных материалов и способы защиты от коррозии.
2. Классификация сталей. Маркировка, свойства и области применения.
3. Портландцемент. Сырьё и основные способы производства.

#### *Задачи:*

1. При определении коэффициента теплопроводности строительного материала в приборе установились следующие постоянные температуры на поверхностях образца:  $T_1 = +100^\circ\text{C}$ ,  $T_2 = +20^\circ\text{C}$ . Вычислить коэффициент теплопроводности  $\lambda$ , если площадь образца равна  $0,25 \text{ м}^2$ , а толщина образца –  $5 \text{ см}$ . Испытания продолжались  $1 \text{ ч}$  и в течение этого времени на нагревание образца было затрачено  $510 \text{ кДж}$  тепла.
2. Выгодно ли для перекрытия сооружения, рассчитанного на статическую нагрузку, заменить один двугавр № 36 двумя швеллерами?
3. Образцы-балочки размерами  $40 \times 40 \times 160 \text{ мм}$ , изготовленные из пластичного цементного раствора на вольском песке состава 1:3 по массе, были испытаны на изгиб, а половинки балочек – на сжатие в возрасте 28 суток. При испытании на изгиб получены следующие результаты:  $5,13$ ;  $5,47$  и  $5,61 \text{ МПа}$ . Разрушающие усилия при испытании на сжатии составили:  $108,5$ ;  $110,0$ ;  $115,0$ ;  $106,5$  и  $116,0 \text{ кН}$ . Определить марку портландцемента.

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

### Вариант 1

#### Вопросы:

1. Определение и классификация бетонов.
2. Силикатные материалы и изделия. Общие сведения. Понятие об автоклавной технологии.
3. Строительные пластмассы. Общие сведения, состав, перспективы развития применения.

#### Задачи:

1. По гранулометрическому составу песков (частные остатки, %), приведенному в табл. 1, дать заключение об их соответствии требованиям ГОСТ 8736–93. Определить пустотность песков и модуль крупности, если истинная плотность песка №1 (№2) – 2680 (2650) кг/м<sup>3</sup>, насыпная плотность песка №1 (№2) – 1560 (1390) кг/м<sup>3</sup> соответственно.

Таблица 1 – Гранулометрический состав песков

№ песка	Размеры отверстий сит, мм					
	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16
1	–	8,6	20,4	32,0	20,0	13,0
2	–	0,6	4,0	8,4	41,0	29,0

2. Подобрать состав тяжелого бетона, выразить по массе его лабораторный и производственный составы и определить расход материалов на один замес бетоносмесителя с емкостью барабана 1,5 м<sup>3</sup>. Средняя прочность бетона 25 МПа, подвижность бетонной смеси 2 см, активность портландцемента 50 МПа с истинной и насыпной плотностями соответственно 3070 и 1100 кг/м<sup>3</sup>. Мелкий заполнитель – песок кварцевый с истинной плотностью 2680 кг/м<sup>3</sup>, насыпной плотностью 1540 кг/м<sup>3</sup> и влажностью 5%. В качестве крупного заполнителя использован щебень с наибольшей крупностью зерен 20 мм, истинной плотностью 2650 кг/м<sup>3</sup>, насыпной плотностью 1520 кг/м<sup>3</sup> и влажностью 2%. Минимальный расход цемента – 220 кг/м<sup>3</sup>.

3. Установить влажность образца древесины, если первоначальная масса бруска с образцом составляет 82 г, а после высушивания до достижения постоянной массы – 64 г. Масса сухого бруска 12,5 г.

### Вариант 2

#### Вопросы:

1. Материалы для тяжелого бетона, их виды и свойства и влияние на структуру и свойства бетона.
2. Силикатный кирпич. Состав, свойства, применение.
3. Основные свойства материалов из пластмасс, их преимущества и недостатки.

**Задачи:**

1. Пользуясь данными таблицы 2, вычислить полные остатки, модуль крупности и определить пригодность песка №1 и №2 для приготовления бетона.

**Таблица 2** – Зерновой состав песков в виде частных остатков  $a_i$ , %

№ песка	Размеры отверстий сит, мм						Прошло через 0,16
	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16	
1	–	0,8	3,2	1,1	29,0	51,2	14,7
2	–	1,9	12	13,2	24,3	37,1	11,5

2. Определить коэффициент выхода, среднюю и истинную плотности, а также пористость цементного бетона, если для получения  $100 \text{ м}^3$  бетонной смеси с В/Ц = 0,7 израсходовано цемента 32 т, песка  $45 \text{ м}^3$  и щебня  $78 \text{ м}^3$ . Насыпные плотности: цемента –  $1300 \text{ кг/м}^3$ , песка –  $1500 \text{ кг/м}^3$  и щебня –  $1450 \text{ кг/м}^3$ . Истинные плотности: цемента –  $3,1 \text{ г/см}^3$ , смеси заполнителей –  $2,65 \text{ г/см}^3$ . Количество химически связанной воды составляет 20% от массы цемента.

3. Масса древесины сосны до сушки составила 172 г, а после сушки при температуре  $+105^\circ\text{C}$  – 82 г. Рассчитать абсолютную и относительную влажность сосны.

**Вариант 3**

**Вопросы:**

1. Бетонная смесь. Свойства, методы оценки, зависимость от различных факторов.
2. Силикатный бетон. Виды, свойства, области применения.
3. Конструкционные и конструкционно-отделочные материалы на основе пластмасс

**Задачи:**

1. Построить кривые просеивания песка №1 и №2, подсчитав полные остатки на ситах, и нанести их на график. Определить модуль крупности песков. Зерновой состав песков принять по данным таблицы 3.

**Таблица 3** – Зерновой состав песков в виде частных остатков  $a_i$ , %

№ песка	Размеры отверстий сит, мм						Прошло через 0,16
	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16	
1	–	2,5	24	19	29	9	16,5
2	–	6	29	26	24	10,2	4,8

2. Рассчитать производственный состав бетонной смеси в виде соотношения 1:Х:У при В/Ц = Z, если после корректировки ориентировочного состава установлено, что расходы цемента, песка, щебня и воды на  $1 \text{ м}^3$  бетонной смеси соответственно составляют 400, 600, 1300 кг и 180 л, при этом щебень имеет влажность 1%, а песок – 3% по массе.

3. Определить ориентировочные показатели предела прочности древесины дуба при сжатии и изгибе по содержанию поздней древесины, равному 36%.

#### Вариант 4

##### *Вопросы:*

1. Закон прочности бетона. Зависимость прочности от различных факторов. Понятие о классах бетона.
2. Асбестоцемент. Сырьё и свойства. Виды асбестоцементных изделий.
3. Кровельные, гидроизоляционные и герметизирующие материалы на основе пластмасс.

##### *Задачи:*

1. Подсчитать полные остатки на стандартных ситах и модуль крупности песка, приняв зерновой состав песка по данным таблицы 4.

**Таблица 4** – Зерновой состав песков в виде частных остатков  $a_i$ , %

№ песка	Размеры отверстий сит, мм						Прошло через 0,16
	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16	
1	6,1	12,3	28,8	31,1	12,4	5,3	3,0

2. Какой необходимо иметь расход цемента для бетонирования монолитной облицовки объемом  $300 \text{ м}^3$ , если средняя прочность бетона на сжатие в 28-суточном возрасте 31 МПа, марка цемента 400, водопотребность бетонной смеси  $190 \text{ л/м}^3$ ?
3. Сосновый брусок имеет размеры  $25 \times 30 \times 400 \text{ мм}$  и массу 170 г при влажности 20%. Определить среднюю плотность сосны при этой же влажности.

#### Вариант 5

##### *Вопросы:*

1. Расчётно-экспериментальный метод определения состава бетона.
2. Гипсовые и гипсобетонные изделия.
3. Отделочные материалы на основе пластмасс.

##### *Задачи:*

1. Определить полный остаток на сите 0,315 мм, модуль крупности песка, а также его пригодность для приготовления бетона при следующих значениях частных остатков на ситах:

Размеры отверстий сит, мм	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16	Прошло через сито 0,16
Частные остатки, г	150	250	200	150	150	100

2. По расходу материалов на  $1 \text{ м}^3$  бетона ( $\text{Ц} = 280 \text{ кг}$ ,  $\text{П} = 675 \text{ кг}$ ,  $\text{Щ} = 1300 \text{ кг}$ ,  $\text{В} = 168 \text{ л}$ ) определить расчетную плотность свежееуложенной бетонной смеси; плотность бетона после взаимодействия с цементом 20% воды от массы цемента; пористость бетона, образовавшуюся в результате испарения воды.

3. Образец древесины массой 70 г высушивался при температуре  $+100..+105^{\circ}\text{C}$  и периодически взвешивался. При первом взвешивании масса оказалась равной 50 г, при втором – 45 г, при третьем – 40 г, при четвертом – 40 г. Определить влажность древесины.

### Вариант 6

*Вопросы:*

1. Свойства бетона. Деформативные, физико-технические, теплофизические и другие свойства.
2. Материалы и изделия на основе магнезиальных вяжущих.
3. Трубы и погонажные изделия на основе пластмасс.

*Задачи:*

1. Два песка с приблизительно одинаковым модулем крупности имеют истинную плотность  $2,64 \text{ г/см}^3$ , а среднюю плотность –  $1,58$  и  $1,43 \text{ г/см}^3$ . Какой из этих песков предпочтительнее в качестве мелкого заполнителя для бетона и почему?
2. Определить коэффициент выхода и среднюю плотность гидротехнического бетона, если для получения  $450 \text{ м}^3$  его израсходовано 136 т цемента,  $225 \text{ м}^3$  песка,  $415 \text{ м}^3$  щебня. Насыпные плотности: цемента –  $1300 \text{ кг/м}^3$ , песка –  $1400 \text{ кг/м}^3$ , щебня –  $1500 \text{ кг/м}^3$ .
3. После сушки в камере при температуре  $+60^{\circ}\text{C}$  сосновые доски имели влажность 7%, а затем хранились длительное время на складе при температуре  $+10^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха 80%. Определить, как при этом изменилась влажность досок.

### Вариант 7

*Вопросы:*

1. Приготовление, транспортирование, укладка бетонной смеси, уход за бетоном.
2. Лесные материалы, общие сведения, сортамент лесоматериалов.
3. Теплоизоляционные материалы. Определение, классификация. Строение и основные свойства.

*Задачи:*

1. В двух стеклянных мерных цилиндрах производилось набухание песка при насыщении водой. Исходный объем уплотненного песка в каждом из цилиндров составлял  $6,5 \text{ см}^3$ . После набухания в воде в течение 15 ч объем песка составлял  $7,0$  и  $7,1 \text{ см}^3$ . Определить приращение объема песка при набухании.
2. Определить коэффициент выхода бетонной смеси и расход материалов на замес бетоносмесителя вместимостью 1500 л (по загрузке). Состав бетона по массе 1:2:4 при В/Ц = 0,5 и расходе цемента 320 кг на  $1 \text{ м}^3$  бетона. Средняя насыпная плотность цемента  $1,3 \text{ кг/л}$ , песка –  $1,55 \text{ кг/л}$ , щебня –  $1,5 \text{ кг/л}$ .
3. Определить линейную и объемную усушку древесины, размер образца из которой во влажном состоянии равнялся  $20 \times 20 \times 30 \text{ мм}$ , а после высушивания до нулевой влажности –  $19 \times 19 \times 28 \text{ мм}$ .

### Вариант 8

#### *Вопросы:*

1. Специальные виды тяжёлых бетонов: высокопрочный, гидротехнический, кислотоупорный, фибробетон и др.
2. Структура древесины. Основные свойства древесины, зависимость их от структуры и влажности. Положительные и отрицательные свойства древесины.
3. Теплоизоляционные материалы на основе минерального сырья.

#### *Задачи:*

1. Как изменится расход влажного песка по массе при приготовлении строительного раствора, если сухого песка по расчету требовалось  $1580 \text{ кг/м}^3$ , а производственный песок имел влажность 5%?
2. Рассчитать расход материалов на замес бетоносмесителя вместимостью (по загрузке) 500 л, если расход сухих материалов на  $1 \text{ м}^3$  бетона составляет: цемент – 330 кг, песок – 600 кг, щебень – 1270 кг, вода – 177 л. Средняя насыпная плотность цемента  $1,3 \text{ кг/л}$ , песка –  $1,65 \text{ кг/л}$ , щебня –  $1,48 \text{ кг/л}$ , влажность песка – 3%, щебня – 1%.
3. Объем дубового бруска до сушки составил  $280 \text{ см}^3$  при влажности 24%, а после сушки при температуре  $+105^\circ\text{C}$  до постоянной массы –  $250 \text{ см}^3$ . Рассчитать величину объемной усушки бруска и коэффициент усушки дуба.

### Вариант 9

#### *Вопросы:*

1. Лёгкие бетоны. Классификация, свойства, области применения.
2. Пороки древесины. Защита древесины от гниения, возгорания и поражения насекомыми.
3. Теплоизоляционные материалы на основе органического сырья и полимеров.

#### *Задачи:*

1. Рассчитать приращение объема песка от увлажнения его до влажности 10%, если насыпная плотность сухого песка  $1550 \text{ кг/м}^3$ , а влажного –  $1280 \text{ кг/м}^3$ .
2. Определить расход материалов на один замес бетоносмесителя вместимостью 1200 л, если на  $1 \text{ м}^3$  бетона расходуется 300 кг цемента, 60 кг песка, 1200 кг щебня и 150 л воды. Насыпная плотность цемента равна  $1300 \text{ кг/м}^3$ , а истинная плотность щебня –  $2650 \text{ кг/м}^3$  при его пустотности 41%.
3. Вычислить коэффициенты линейной и объемной усушки древесины, у образца которой линейная усушка в тангенциальном направлении составила 13,5%, в радиальном направлении – 7,2% и объемная усушка – 3,6%. Первоначальная влажность древесины 19%.

## Вариант 10

### *Вопросы:*

1. Понятие о железобетоне. Совместная работа бетона и арматуры. Преднапряжение конструкций.
2. Битумные и дегтевые вяжущие. Получение, свойства и применение.
3. Акустические, звукоизоляционные, звукопоглощающие материалы. Строение, свойства, области применения.

### *Задачи:*

1. На основании проведенных испытаний установлено: песок среднезернистый влажностью 5,6% имеет насыпную плотность  $1,56 \text{ г/см}^3$  и пустотность 39%. Определить, до какой отметки поднимется вода в мерном цилиндре емкостью 1 л, наполненном водой до отметки 0,6 л, если в него будет погружена навеска влажного песка массой 1 кг.
2. Определить состав  $1 \text{ м}^3$  тяжелого бетона со средней прочностью бетона на сжатие в 28-суточном возрасте 32 МПа для изготовления плит покрытий промышленных зданий по агрегатно-поточной технологии (подвижность бетонной смеси 4 см). Характеристики материалов: вяжущее – портландцемент,  $k_{н.г.}=28\%$ , активность – 45 МПа, истинная плотность – 3,1 кг/л; мелкий заполнитель – песок кварцевый фракционированный средней крупности 2,4, водопотребность – 7%, истинная плотность – 2,63 кг/л; крупный заполнитель – щебень гранитный фракционированный, с наибольшей крупностью 40 мм, истинной плотностью 2,7 кг/л, насыпной плотностью 1,6 кг/л и пустотностью 41%.
3. Дубовая доска размерами  $25 \times 150 \times 600$  мм имеет массу 1625 г при влажности древесины 21%. Определить среднюю плотность древесины дуба при стандартной влажности 12%, принимая коэффициент объемной усушки равным 0,5.

## Вариант 11

### *Вопросы:*

1. Строительные растворы. Классификация, материалы для приготовления, свойства, применение.
2. Материалы и изделия на основе органических вяжущих веществ.
3. Отделочные материалы. Назначение и классификация. Основные требования. Перспективные виды отделочных материалов.

### *Задачи:*

1. Насыпная плотность сухого песка  $1510 \text{ кг/м}^3$ . Подсчитать насыпную плотность песка при увлажнении его до 6%, если известно, что при влажности 6% объем песка на 27% больше по сравнению с сухим.

2. Определить расход материалов на  $1 \text{ м}^3$  бетона со средней прочностью бетона на сжатие в 28-суточном возрасте 19 МПа, предназначенного для изготовления панелей внутренних стен по кассетной технологии (подвижность бетонной смеси 10... 12 см). Характеристика материалов: портландцемент М 400, нормальная густота цементного теста 27%, истинная плотность  $3,1 \text{ кг/л}$ ; песок кварцевый фракционированный с модулем крупности 1,8, водопотребностью 7% и истинной плотностью  $2,58 \text{ г/см}^3$ ; щебень гранитный фракционированный: наибольшая крупность 20 мм, истинная плотность  $2,68 \text{ г/см}^3$ , насыпная плотность  $1,58 \text{ кг/л}$ , пустотность – 41%.

3. Установить стандартный предел прочности древесины при сжатии и изгибе, если в условиях влажности 22% эти характеристики равны соответственно 36 и 62 МПа.

### **Вариант 12**

*Вопросы:*

1. Лакокрасочные материалы. Виды, состав, свойства. Классификация и области применения.
2. Определение и классификация бетонов.
3. Лёгкие бетоны. Классификация, свойства, области применения.

*Задачи:*

1. На сколько увеличится объем 50 т песка при увлажнении до 5%, если насыпная плотность сухого песка  $1450 \text{ кг/м}^3$ , а увлажненного –  $1200 \text{ кг/м}^3$ ?
2. На заводе железобетонных изделий для изготовления блоков стен подвалов используется щебень с наибольшей крупностью 20 мм. Определить изменение водопотребности бетонной смеси и расхода цемента на  $1 \text{ м}^3$  бетона, если на завод вместо щебня завезен гравий той же крупности. Изделия изготавливаются из бетонной смеси подвижностью 6 см и  $V/C = 0,6$ .
3. Образец из сосны в виде прямоугольной призмы с основанием  $20 \times 20 \text{ мм}$  и высотой 30 мм (вдоль волокон) при испытании на сжатие вдоль волокон под прессом разрушился при 11 кН. Определить предел прочности древесины при сжатии вдоль волокон при стандартной влажности, если влажность ее в момент испытания составляла 26%.

### **Вариант 13**

*Вопросы:*

1. Лесные материалы, общие сведения, сортамент лесоматериалов.
2. Кровельные, гидроизоляционные и герметизирующие материалы на основе пластмасс.
3. Материалы для тяжёлого бетона, их виды и свойства и влияние на структуру и свойства бетона.

*Задачи:*

1. Определить наибольшую и наименьшую крупность зерен щебня, которые необходимы для установления его зернового состава при следующих значениях частных остатков на стандартных ситах:

Размеры отверстий сит, мм	70	40	20	10	5	3
Частные остатки, г	300	1300	1100	1400	600	300

2. Запроектировать лабораторный и производственный составы гидротехнического бетона для водобойной стенки и плиты открытого перепада при следующих исходных данных. Зона использования бетона: по отношению к воде – надводная; по месту расположения конструкции – наружная; по климатическим условиям – суровая; по агрессивности внешней среды – средняя. Проектные марки бетона: класс бетона по прочности на сжатие  $C^{10}/_{12,5}$ ; водонепроницаемость  $W 0,6$  (МПа); морозостойкость  $F 300$  (циклов). Материалы: портландцемент М500 с истинной плотностью  $3100 \text{ кг/м}^3$ ; песок средней крупности, с влажностью 5% и истинной плотностью  $2610 \text{ кг/м}^3$ ; гранитный щебень с влажностью 3%, максимальной крупностью 20мм, истинной плотностью  $2600 \text{ кг/м}^3$  и пустотностью 45%. Качество материалов среднее.

3. Чему равен предел прочности древесины дуба при стандартной влажности, если разрушающая нагрузка при испытании образца размерами  $20 \times 20 \times 30$  мм составила 27,5 кН при влажности древесины 34%?

### **Вариант 14**

*Вопросы:*

1. Понятие о железобетоне. Совместная работа бетона и арматуры. Преднапряжение конструкций.
2. Структура древесины. Основные свойства древесины, зависимость их от структуры и влажности. Положительные и отрицательные свойства древесины.
3. Отделочные материалы на основе пластмасс.

*Задачи:*

1. Зерновой состав щебня №1 в виде частных остатков на ситах приведен в таблице 5. Построить график зернового состава и дать оценку щебня по гранулометрическому.

**Таблица 5** – Зерновой состав щебня в виде частных остатков, %

№ щебня	Размеры отверстий сит, мм					
	40	30	20	10	5	3
1	–	–	14	29	35	19

2. Найти расход щебня по массе и объему в естественном состоянии, который необходим для бетонирования основания шлюза-регулятора (объем бетона  $40,5 \text{ м}^3$ ), если истинная плотность щебня составляет  $2650 \text{ кг/м}^3$ , его пустотность – 45% и коэффициент раздвижки зерен щебня – 1,3.

3. Стандартно изготовленный образец из составной древесины (размеры в рабочей части 20×4 мм) разорвался при нагрузке 120 кН. Чему равен предел прочности древесины сосны на растяжение вдоль волокон, и необходимо ли учитывать при этом ее влажность?

### Вариант 15

*Вопросы:*

1. Бетонная смесь. Свойства, методы оценки, зависимость от различных факторов.
2. Строительные растворы. Классификация, материалы для приготовления, свойства, применение.
3. Пороки древесины. Защита древесины от гниения, возгорания и поражения насекомыми.

*Задачи:*

1. Определить полные остатки на ситах, построить графики зернового состава и дать оценку щебня №1 и №2. Зерновой состав принять по табл.6.

**Таблица 6 – Зерновой состав щебня в виде частных остатков, %**

№ щебня	Размеры отверстий сит, мм					
	40	30	20	10	5	3
1	–	–	6	29	43	20
2	–	–	10	40	29	19

2. Рассчитать расход материалов на 1 м<sup>3</sup> бетона со средней прочностью бетона на сжатие в 28-суточном возрасте 28 МПа для формирования плит покрытий промышленных зданий, изготовляемых по полуконвейерной технологии. Подвижность бетонной смеси 2 см. Характеристика материалов: вяжущее – портландцемент активностью 45 МПа, нормальная густота – 26%, истинная плотность – 3,1 кг/л; мелкий заполнитель – песок кварцевый фракционированный, модуль крупности – 2,5, водопотребность – 7%, истинная плотность – 2,6 г/см<sup>3</sup>; крупный заполнитель – щебень гранитный фракционированный предельной крупности 20 мм, истинная плотность – 2,65 г/см<sup>3</sup>, средняя насыпная плотность – 1,5 г/см<sup>3</sup>.

3. Масса образца стандартных размеров, вырезанного из древесины (дуба), равна 8,67 г; при сжатии вдоль волокон предел его прочности оказался равным 37,1 МПа. Определить влажность, среднюю плотность и предел прочности дуба при стандартной влажности, если масса высушенного такого же образца составляет 7 г.

### Вариант 16

*Вопросы:*

1. Трубы и погонажные изделия на основе пластмасс.
2. Закон прочности бетона. Зависимость прочности от различных факторов. Понятие о классах бетона.
3. Силикатные материалы и изделия. Общие сведения. Понятие об автоклавной технологии.

*Задачи:*

1. Найти соотношение между песком и щебнем (по массе) в бетоне для получения плотной смеси заполнителей, если известны насыпная плотность песка –  $1500 \text{ кг/м}^3$ , насыпная плотность щебня –  $1550 \text{ кг/м}^3$  и истинная плотность зерен щебня –  $2650 \text{ кг/м}^3$ .
2. Определить коэффициент раздвижки зерен щебня цементно-песчаным раствором в бетонной смеси и коэффициент ее уплотнения, если номинальный состав бетона по объему составляет 1:2,1:3,7 при  $V/C=0,5$ , а средняя плотность равна  $2450 \text{ кг/м}^3$ . Насыпная и истинная плотности компонентов бетонной смеси соответственно равны,  $\text{кг/м}^3$ : цемента – 1300, 3100; песка – 1560, 2650; щебня – 1510, 2620.
3. Образцы древесины в виде прямоугольных призм сечением  $20 \times 20 \text{ мм}$  и высотой  $30 \text{ мм}$  при влажности 20% разрушились при испытании на сжатие вдоль волокон при максимальной нагрузке  $14,7 \text{ кН}$ . Другие образцы из этой же породы древесины в виде прямоугольных призм сечением  $20 \times 20 \text{ мм}$  и высотой  $30 \text{ мм}$  при влажности 20% разрушились при испытании на статический изгиб по одноточечной схеме при максимальной нагрузке  $1,4 \text{ кН}$ . Определить породу древесины, из которой изготовлены образцы.

**Вариант 17**

*Вопросы:*

1. Битумные и дёгтевые вяжущие. Получение, свойства и применение.
2. Теплоизоляционные материалы. Определения, классификация. Строение и основные свойства.
3. Расчётно-экспериментальный метод определения состава бетона.

*Задачи:*

1. Проба щебня массой  $10 \text{ кг}$  была последовательно просеяна через набор сит, причем частные остатки на каждом сите были соответственно равны:

Размеры отверстий сит, мм	70	40	20	10	5	3
Частные остатки, г	20	5100	2982	1246	432	220

Определить модуль крупности щебня, а также размеры контрольных сит.

2. Номинальный состав бетона по объему 1:2,1:3,5 при  $V/C=0,55$ . На  $1 \text{ м}^3$  расходуется  $310 \text{ кг}$  цемента с насыпной плотностью  $1250 \text{ кг/м}^3$ . Для изготовления бетона использовали щебень и песок с влажностью 2 и 4%, насыпной плотностью  $1450$  и  $1400 \text{ кг/м}^3$  соответственно (в сухом состоянии). Определить расход материалов на  $200 \text{ м}^3$  бетона по массе и его номинальный состав по объему.
3. Сравнить для лиственницы и липы при стандартной влажности предел прочности при сжатии вдоль волокон и поперек волокон в радиальном и тангенциальном направлении. Разрушающая нагрузка при сжатии вдоль волокон оказалась для лиственницы  $26 \text{ кН}$ , липы –  $18 \text{ кН}$ ; поперек волокон в радиальном направлении: для лиственницы –  $2,7 \text{ кН}$ , для липы –  $3,4 \text{ кН}$ ; в тангенциальном направлении: для лиственницы –  $3,7 \text{ кН}$ , для липы –  $3,1 \text{ кН}$ .

### Вариант 18

#### *Вопросы:*

1. Силикатный кирпич. Состав, свойства, применение.
2. Материалы и изделия на основе органических вяжущих веществ.
3. Теплоизоляционные материалы на основе минерального сырья.

#### *Задачи:*

1. В пробе щебня массой 5 кг обнаружены пластинчатые (лещадные) зерна, общая масса которых равна 810 г, и игольчатые зерна общей массой 217 г. Удовлетворяет ли щебень требованию ГОСТ 8267–93 по содержанию пластинчатых и игольчатых зерен?
2. При нормальных условиях твердения бетон набирает требуемую прочность, когда расход цемента составляет 320 кг на 1 м<sup>3</sup> бетона и Ц/В=2. Насколько следует повысить расход цемента, если при используемом режиме пропаривания бетон через 28 суток приобретает 85% проектной прочности?
3. Определить количество фтористого натрия, применяемого для антисептирования древесины в виде 3%-го раствора. Общий объем пропитываемой древесины 2 м<sup>3</sup>, пропитка полная, пористость древесины 60%. Истинная плотность фтористого натрия 1,06 г/см<sup>3</sup>.

### Вариант 19

#### *Вопросы:*

1. Свойства бетона. Деформативные, физико-технические, теплофизические и другие свойства.
2. Силикатный бетон. Виды, свойства, области применения.
3. Строительные пластмассы. Общие сведения, состав, перспективы развития применения.

#### *Задачи:*

1. Навеска щебня в сухом состоянии до отмучивания составляла 4000 г, а после отмучивания и сушки – 3954 г. Удовлетворяет ли щебень требованию ГОСТ 8267–93 по содержанию пылевидных и глинистых (илистых) частиц?
2. Сколько необходимо безводного хлористого кальция и раствора 33%-ной концентрации (плотность 1,315 г/см<sup>3</sup>) на 1 м<sup>3</sup> бетона для ускорения твердения, если расход цемента равен 380 кг на 1 м<sup>3</sup> бетона, а расход хлористого кальция – 2% от массы цемента?
3. Определить влажность образца древесины, если первоначальная масса бруска с образцом 100 г, а после высушивания до постоянной массы 83 г масса сухого бруска 12 г.

### Вариант 20

#### *Вопросы:*

1. Теплоизоляционные материалы на основе органического сырья и полимеров.
2. Приготовление, транспортирование, укладка бетонной смеси, уход за бетоном.
3. Асбестоцемент. Сырьё и свойства. Виды асбестоцементных изделий.

### *Задачи:*

1. Гранитный щебень, высушенный до постоянной массы, равной 3,5 кг, всыпан в металлический сосуд, масса которого составляет 1,2 кг. Затем этот сосуд со щебнем был доверху заполнен водой. Общая масса сосуда со щебнем и водой составила 8,6 кг. После опорожнения от щебня с водой сосуд снова был заполнен водой и взвешен. Масса сосуда с водой оказалась равной 6,38 кг. Определить истинную, а также среднюю плотности гранитного щебня. Учитывая, что водопоглощение гранита в обычных условиях составляет 0,5% по массе, а под давлением – 0,9%, установить точность определения истинной плотности таким способом.
2. В бетон, имеющий состав по массе 1:2:4 при  $V/C=0,45$  и расход цемента  $300 \text{ кг/м}^3$ , введена пластифицирующая добавка С–1, равная 0,04% (от массы цемента), что снизило водоцементное отношение на 10% и среднюю плотность бетонной смеси на 5%. Определить расход материалов на  $1 \text{ м}^3$  бетона, среднюю плотность этого бетона, увеличение пористости, вызванной добавкой С–1.
3. Каковы (ориентировочно) показатели прочности древесины ели и березы при сжатии, если содержание поздней древесины равно 27%?

## **Вариант 21**

### *Вопросы:*

1. Основные свойства материалов из пластмасс, их преимущества и недостатки.
2. Акустические, звукоизоляционные, звукопоглощающие материалы. Строение, свойства, области применения.
3. Специальные виды тяжелых бетонов: высокопрочный, гидротехнический, кислотоупорный, фибробетон и др.

### *Задачи:*

1. Бетонная смесь, приготовленная на кварцевом песке и известняковом щебне, состава 1:2:3,5 (по массе) при  $V/C=0,63$  имела осадку стандартного конуса такую же, как и растворная смесь состава 1:2 при  $V/C=0,42$ . Прочность бетона в возрасте 28 суток, определенная по результатам испытания стандартных образцов – 26,2 МПа. Активность цемента 44 МПа. Определить водопотребность и коэффициент прочности щебня.
2. Бетон №1 на рядовых заполнителях и портландцементе с активностью 55 МПа за 3 суток твердения в нормальных условиях набрал прочность 10 МПа. Бетон №2 такого же состава, но с добавкой хлористого кальция, за тот же срок набрал в 2 раза большую прочность. Определить, при каком перерасходе цемента на  $1 \text{ м}^3$  бетона №1 можно получить прочность 20 МПа через 3 суток без добавок  $\text{CaCl}_2$ , но при снижении водоцементного отношения, т.е. при сохранении расхода воды.
3. Средняя плотность древесины – сосны, с влажностью 12% составляет  $548 \text{ кг/м}^3$ . Определить коэффициент конструктивного качества данной древесины, если при испытании на сжатие образца размерами  $20 \times 20 \times 30 \text{ мм}$  и влажностью 28% вдоль волокон разрушающее усилие было 16,7 кН.

## Вариант 22

### *Вопросы:*

1. Гипсовые и гипсобетонные изделия.
2. Конструкционные и конструкционно-отделочные материалы на основе пласт-масс.
3. Отделочные материалы. Назначение и классификация. Основные требования. Перспективные виды отделочных материалов.

### *Задачи:*

1. Для приготовления бетона имеются два вида щебня, гранулометрический состав которых приведен в табл.7 (частные остатки, %). У щебня №1 (№2) насыпная плотность 1500 (1300) кг/м<sup>3</sup> и средняя плотность зерен 2650 (2700) кг/м<sup>3</sup>. Определить пустотность щебня и построить графики гранулометрического состава. Дать заключение о пригодности щебня для использования в бетоне.

**Таблица 7 – Гранулометрический состав щебня**

№ щебня	Размеры отверстий сит, мм					
	40	20	10	5	3	<3
1	–	3	45	47	5	–
2	–	22	38	20	15	5

2. В бетонную смесь, изготовленную на рядовых заполнителях с расходом портландцемента (М400) 350 кг/м<sup>3</sup> и В/Ц=0,5, введено 2% от массы цемента хлористого кальция. При этом прочность бетона через 3 суток твердения в нормальных условиях с добавкой оказалась выше прочности бетона без добавки в два раза, через 7 суток – на 50%, через 28 суток – на 11%. Определить прочность обоих видов бетона.
3. Каковы (ориентировочно) показатели прочности древесины сосны и дуба при сжатии, если содержание поздней древесины составляет 28% и 64% соответственно?

## Вариант 23

### *Вопросы:*

1. Материалы и изделия на основе магниезиальных вяжущих.
2. Лакокрасочные материалы. Виды, состав, свойства. Классификация и области применения.
3. Теплоизоляционные материалы на основе минерального сырья.

### *Задачи:*

1. Определить оптимальное соотношение между песком и гравием по массе для получения наиболее плотной смеси заполнителей для бетона, если истинная плотность песка 2600 кг/м<sup>3</sup>, насыпная плотность гравия 1670 кг/м<sup>3</sup>, истинная плотность гравия 2620 кг/м<sup>3</sup>. Коэффициент раздвижки зерен гравия принять равным 1,3.

2. Сколько потребуется ввести пластифицирующей добавки ЛСТ 10%-ной концентрации (истинная плотность  $1400 \text{ кг/м}^3$ ) на  $1 \text{ м}^3$  бетона, если расход цемента составляет  $350 \text{ кг/м}^3$ ,  $V/C=0,5$ , расход ЛСТ – 0,25% от массы цемента (в расчете на сухое вещество)?
3. Предел прочности древесины при влажности 21% составляет: при сжатии 37 МПа, при изгибе – 55 МПа. Определить стандартный предел прочности.

#### **Вариант 24**

##### *Вопросы:*

1. Материалы для тяжёлого бетона, их виды и свойства и влияние на структуру и свойства бетона.
2. Лесные материалы, общие сведения, сортамент лесоматериалов.
3. Строительные пластмассы. Общие сведения, состав, перспективы развития применения.

##### *Задачи:*

1. Бетонная смесь, приготовленная на кварцевом песке и гранитном щебне, состава 1:2:3,5 при  $V/C=0,5$  имела осадку стандартного конуса такую же, как и растворная смесь состава 1:2 при  $V/C=0,4$ . Прочность бетона в возрасте 28 суток, определенная по результатам испытания стандартных образцов, 43,2 МПа. Активность цемента 56 МПа. Определить водопотребность и коэффициент прочности щебня.
2. На растворобетонный узел передан лабораторный состав бетона:  $C=300 \text{ кг}$ ,  $P=650 \text{ кг}$ ,  $Щ=1300 \text{ кг}$ ,  $V=150 \text{ л}$ . Активность цемента 45 МПа. Насколько снизится прочность бетона, если не будет учтена влажность песка 2% и щебня 3%?
3. Каков предел прочности древесины по результатам испытания стандартного образца на сжатие из осины размерами  $20 \times 20 \times 30 \text{ мм}$ , имеющего влажность 27%, если разрушающее усилие 19 кН?

#### **Вариант 25**

##### *Вопросы:*

1. Строительные растворы. Классификация, материалы для приготовления, свойства, применение.
2. Асбестоцемент. Сырьё и свойства. Виды асбестоцементных изделий.
3. Кровельные, гидроизоляционные и герметизирующие материалы на основе пластмасс.

##### *Задачи:*

1. Определить расход щебня на  $1 \text{ м}^3$  бетона, если в заполненных бункерах склада завода с суточным выпуском бетонной смеси  $250 \text{ м}^3$  хранится  $1500 \text{ м}^3$  щебня, рассчитанного на 7 суток работы, насыпной плотностью  $1570 \text{ кг/м}^3$ . Коэффициент производственных потерь щебня при транспортировке 1,03.

2. Состав бетона №1 ( $1 \text{ м}^3$ ): цемента – 320 кг, песка – 650 кг, щебня – 1300 кг, воды – 200 л. Бетон №2 имеет такой же состав, но воды на 40 л меньше. Какое влияние окажет данное снижение воды на пористость бетона в тот момент затвердения, когда 20% воды (от массы цемента) вступят в химическую реакцию с цементом, а остальная вода испарится?
3. Определить, какое количество сосновых досок размерами  $600 \times 20 \times 4$  см можно пропитать 3%-ным раствором антисептика в количестве 270 л. Пористость древесины 43%.

### Вариант 26

#### *Вопросы:*

1. Расчётно-экспериментальный метод определения состава бетона.
2. Силикатный бетон. Виды, свойства, области применения.
3. Конструкционные и конструкционно-отделочные материалы на основе пластмасс.

#### *Задачи:*

1. Расход щебня на  $1 \text{ м}^3$  бетона составляет  $1350 \text{ кг/м}^3$ , насыпная плотность щебня  $1490 \text{ кг/м}^3$ , истинная плотность горной породы, из которой получен щебень –  $2650 \text{ кг/м}^3$ . Определить расход щебня в бетоне по объему в естественном состоянии и в абсолютно плотном состоянии.
2. Как будет меняться расход цемента в бетоне со средней прочностью на сжатие в 28-суточном возрасте 18 МПа, если для его изготовления применять портландцемент различных марок (300, 400, 500), сохраняя при этом жесткость бетонной смеси 50 с? Заполнители бетона пониженного качества. Максимальная крупность щебня 10 мм.
3. Определить расход раствора фтористого натрия на  $1 \text{ м}^3$  воздушно-сухой (при 20%-ной влажности) древесины при антисептировании соснового лесоматериала, имея в виду пропитку по способу горяче-холодной ванны, т.е. с полным насыщением древесины раствором фтористого натрия. Средняя плотность древесины  $436 \text{ кг/м}^3$ , водопоглощение 118%. Заболонь занимает в среднем 32% объема древесины. Ядро практически не пропитывается.

### Вариант 27

#### *Вопросы:*

1. Бетонная смесь. Свойства, методы оценки, зависимость от различных факторов.
2. Силикатные материалы и изделия. Общие сведения. Понятие об автоклавной технологии.
3. Трубы и погонажные изделия на основе пластмасс.

#### *Задачи:*

1. Для стандартного раствора на вольском песке состава 1:2 (расплав конуса на встряхивающем столике равен 170 мм)  $V/Ц=0,43$ , а для раствора на исследуемом песке  $V/Ц=0,5$ . Какова водопотребность песка?

2. Как снизится предел прочности бетона при сжатии, если в производственных условиях не будет учтена влажность щебня, равная 2%, и влажность песка 3,5%? Лабораторный состав бетона следующий: цемента – 380 кг/м<sup>3</sup>; песка – 610 кг/м<sup>3</sup>; щебня – 1250 кг/м<sup>3</sup>; воды – 190 л/м<sup>3</sup>.
3. Образец древесины дуба размерами 20×20×30 мм массой 8,9 г имеет предел прочности при сжатии вдоль волокон 52 МПа. Определить, при какой влажности образца производилось испытание, среднюю плотность и предел прочности при стандартной влажности, если масса высушенного образца 7,8 г.

### Вариант 28

#### *Вопросы:*

1. Свойства бетона. Деформативные, физико-технические, теплофизические и другие свойства.
2. Структура древесины. Основные свойства древесины, зависимость их от структуры и влажности. Положительные и отрицательные свойства древесины.
3. Теплоизоляционные материалы на основе органического сырья и полимеров.

#### *Задачи:*

1. Цементное тесто при В/Ц=0,28 и цементно-песчаный раствор состава 1:2 по массе при В/Ц=0,45 имели одинаковый расплив конуса на стандартном встряхивающем столике. Стандартные образцы из раствора, испытанные в возрасте 28 суток, показали средний предел прочности при сжатии 31,6 МПа. Использованный цемент имел активность 42 МПа. Определить водопотребность песка и коэффициент качества песка.
2. На заводе крупнопанельного домостроения плиты перекрытий изготавливаются в кассетных установках (подвижность бетонной смеси 10..12 см). После реконструкции цеха эти изделия будут изготавливаться по конвейерной технологии с использованием жестких бетонных смесей (жесткость 30 с). Определить предполагаемую годовую экономию цемента в тоннах при мощности цеха 30 тыс. м<sup>3</sup> бетона в год, если изготовление изделий ведется из бетона класса С<sup>12</sup>/<sub>15</sub> на цементе М 400 с использованием высококачественных заполнителей. Наибольшая крупность щебня 40 мм.
3. Образец древесины размером 10,5×10,5×8,5 см имеет влажность 15%. После высушивания до нулевой влажности размеры его стали 9,7×9,7×7,7 см. Определить объемную усушку и коэффициент объемной усушки.

### Вариант 29

#### *Вопросы:*

1. Специальные виды тяжёлых бетонов: высокопрочный, гидротехнический, кислотоупорный, фибробетон и др.
2. Пороки древесины. Защита древесины от гниения, возгорания и поражения насекомыми.
3. Основные свойства материалов из пластмасс, их преимущества и недостатки.

*Задачи:*

1. Рассчитать приращение объема песка при увлажнении его до 2 и 6%, если насыпная плотность песка в сухом состоянии  $1470 \text{ кг/м}^3$ , а во влажном состоянии – соответственно  $1165 \text{ кг/м}^3$  и  $1125 \text{ кг/м}^3$ .
2. При изготовлении тяжелого бетона  $C^{16}/_{22,5}$  использованы портландцемент активностью 45 МПа и щебень с наибольшей крупностью 20 мм пониженного качества. Производственные условия позволяют, не изменяя водоцементного отношения, перейти от подвижной (осадка конуса 2 см) к малоподвижной (жесткость 25 с по техническому вискозиметру). Определить экономию цемента на каждом кубическом метре бетона.
3. Деревянный брусок размером  $7 \times 7 \times 55$  см после месячного нахождения в воде имел размеры  $7,45 \times 7,50 \times 55,3$  см. Определить величину линейного и объемного набухания древесины.

**Вариант 30**

*Вопросы:*

1. Понятие о железобетоне. Совместная работа бетона и арматуры. Преднапряжение конструкций.
2. Битумные и дёгтевые вяжущие. Получение, свойства и применение.
3. Лакокрасочные материалы. Виды, состав, свойства. Классификация и области применения.

*Задачи:*

1. Вычислить влажность песка по результатам следующего опыта. Навеска влажного песка 1 кг погружена в мерный цилиндр емкостью 1 л, наполненный водой до отметки 0,5 л. Вода в нем в результате этого поднялась до отметки 0,8 л. Заранее определена истинная плотность песка –  $2,65 \text{ г/см}^3$ .
2. Вычислить экономию цемента на  $1 \text{ м}^3$  бетона при высококачественных заполнителях и В/Ц < 0,4, если опытным путем установлена оптимальная доза добавки С-3 в бетон – 0,3% от массы цемента. Указанная добавка при сохранении класса бетона и подвижности бетонной смеси обеспечивает снижение расхода воды на  $1 \text{ м}^3$  бетона на 10%, если расход воды без добавки С-3 составляет  $185 \text{ л/м}^3$ .
3. Установить линейную и объемную усушку древесины, образец которой имел во влажном состоянии размер  $20 \times 20 \times 30$  мм, а после высушивания до нулевой влажности  $15 \times 15 \times 26$  мм.

### Список рекомендуемой литературы

- 1 Основин, В.Н. Строительные материалы и изделия в сельском строительстве и мелиорации. Практикум: учеб. пособие / В.Н. Основин. – Минск: ИВЦ Минфина, 2006. – 236 с.
- 2 Примеры и задачи по строительным материалам: учеб пособие для строительных вузов и факультетов / Под ред. П.Ф. Шубенкина. – М., Высш. школа, 1970. – 232 с.: ил.
- 3 Наназашвили, И.Х. Строительные материалы, изделия и конструкции: Справочник. – М.: Высш. школа, 1990. – 495 с.: ил.
- 4 Горчаков, Г.И. Строительные материалы: учеб. для вузов / Г.И. Горчаков, Ю.М. Баженов – М.: Стройиздат, 1986. – 688 с., ил.
- 5 Горчаков, Г.И. Строительные материалы. учебник для студентов вузов. – М.: Высш. школа, 1981. – 412 с.: ил.
- 6 Воробьев В.А. Строительные материалы: учебник для строит. специальностей вузов. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 1979. – 382 с.: ил.

Учебное издание

Составители: Марчук Виталий Алексеевич  
Павлова Инесса Павловна  
Капенюк Татьяна Викторовна

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению контрольных работ по дисциплине  
**«СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ»**  
для студентов специальности 1–70 02 01  
**«Промышленное и гражданское строительство»**  
заочной формы обучения

Ответственный за выпуск: Марчук В.А.  
Редактор: Строкач Т.В.  
Компьютерная верстка: Боровикова Е.А.  
Корректор: Никитчик Е.В.

---

Подписано к печати 10.02.2010 г. Формат 60х84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Усл. печ. л. 2,1.  
Уч.-изд. л. 2,25. Заказ № 193. Тираж 50 экз. Отпечатано на ризографе  
учреждения образования «Брестский государственный  
технический университет». 224017, Брест, ул. Московская, 267.