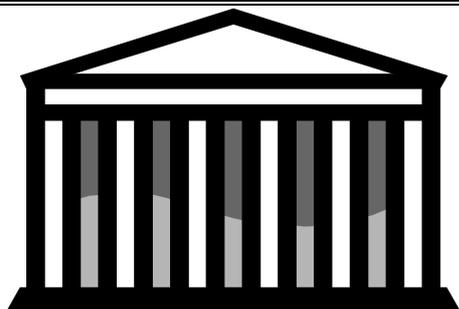


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**



**Кафедра технологии строительных
материалов, изделий и конструкций**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**к практическим занятиям по дисциплине
«Надежность и долговечность строительных материалов и конструкций»
для студентов направления подготовки: 08.03.01 (270800) "Строительство",
профиль: "Технология и применение строительных материалов, изделий и
конструкций"**

ВОРОНЕЖ -2015

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
Высшего профессионального образования
Воронежский государственный архитектурно-строительный университет

Кафедра технологии строительных материалов, изделий и конструкций

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к практическим занятиям по дисциплине

«Надежность и долговечность строительных материалов и конструкций»
для студентов направления подготовки 08.03.01 (270800) "Строительство",
профиль: "Технология и применение строительных материалов, изделий и
конструкций"

Воронеж 2015

Составители: С.П. Козодаев, Т.Ф. Ткаченко

УДК

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Надежность и долговечность строительных материалов и конструкций» для студентов направления подготовки: 08.03.01 (270800) "Строительство", профиль: "Технология и применение строительных материалов, изделий и конструкций" / Воронеж. гос. арх. - строит. ун-т; Сост.: С.П. Козодаев, Т.Ф. Ткаченко - Воронеж, 2015. - 12 с.

Изложены рекомендации по организации и проведению практических занятий. Приводится последовательность выполнения и порядок оформления отчетов по практическим занятиям.

Предназначены для студентов направления подготовки: 270800"Строительство", профиль: "Технология и применение строительных материалов, изделий и конструкций"

Табл. 0. Библиогр. 8 назв. Прил.: 0 .

Печатается по решению редакционно-издательского совета Воронежского государственного архитектурно-строительного университета

Рецензент -

ВВЕДЕНИЕ

Предлагаемые в данных методических указаниях практические занятия направлены на приобретение студентами знаний по определению различных видов стойкости строительных материалов и изделий, характеризующих их надежность и долговечность.

Тематика практических занятий охватывает широкий спектр определения показателей различных видов стойкости и способствует системному освоению знаний по надежности и долговечности строительных материалов и изделий.

В основу практических занятий положены стандартные методики определения различных видов стойкости строительных материалов и изделий.

Практическое занятие № 1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИСТИРАЕМОСТИ БЕТОНОВ РАЗЛИЧНОГО ВИДА

1.1. Цель занятия:

Изучить и освоить последовательность определения истираемости бетонов различного вида.

1.2. Порядок проведения занятия:

Преподаватель предоставляет студентам на практическое занятие 3-5 экземпляров ГОСТ 13087-81 "Бетоны. Методы определения истираемости" [1].

В ходе проведения практического занятия студенты самостоятельно оформляют положения ГОСТ 13087-81 "Бетоны. Методы определения истираемости" в тетрадь для практических занятий. Затем изучают и осваивают эти положения в ходе практического занятия.

1.3. Содержание отчета

В конце выполнения практического занятия студенты рассказывают преподавателю последовательность определения истираемости бетонов различного вида и преподаватель утверждает отчет студента по выполненному практическому занятию, расписываясь в тетради для практических занятий.

Литература

1. ГОСТ 13087-81. Бетоны. Методы определения истираемости.- М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. - 7 с.

Практическое занятие № 2

ОЦЕНКА КРАТКОВРЕМЕННОЙ ВОДОСТОЙКОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО КОЭФФИЦИЕНТУ РАЗМЯГЧЕНИЯ

2.1. Цель занятия:

Изучить и освоить последовательность определения кратковременной водостойкости строительных материалов.

2.2. Краткие теоретические сведения

Водостойкость - свойство материала в условиях полного водонасыщения не снижать, а сохранять свои прочностные свойства. У одних материалов (например, у цементного бетона) прочность при насыщении водой увеличивается, у других (например, у гипсовых материалов) – резко снижается. Водостойкость пористых материалов зависит как от их природы, так и от величины пор и их распределения в объеме материала [1].

Показателем водостойкости является коэффициент размягчения $K_{разм}$, который определяется как отношение предела прочности при сжатии материала в насыщенном водой состоянии к пределу прочности при сжатии сухого материала. Значения коэффициента размягчения для различных материалов находятся в интервале от 0 (необожженные глиняные материалы) до 1 (стекло, металлы, битум, фарфор). Материалы с коэффициентом размягчения не менее 0,8 относят к водостойким (например, кварцит, гранит, мрамор). Такие материалы разрешается применять в строительных конструкциях, возводимых в воде и в местах с повышенной влажностью.

Особенно большое значение имеет этот показатель для условий гидромелиоративного строительства, где конструкции и сооружения часто подвергаются попеременному увлажнению и высыханию или эксплуатируются непосредственно в воде. Для некоторых материалов этот фактор является весьма существенным, так как он в значительной степени влияет на долговечность сооружения.

Кратковременная водостойкость является составляющей общей водостойкости строительных материалов. Под влиянием влаги происходит изменение прочностных свойств большинства строительных материалов. Это связано с проявлением эффекта Ребиндера – эффекта облегчения развития пластической деформации и снижения прочности твердых тел в присутствии поверхностно-активных веществ, вызывающих снижение свободной поверхностной энергии деформируемого под нагрузкой тела. В связи с этим оценка кратковременной водостойкости строительных материалов становится необходимой.

2.3. Порядок проведения занятия

В ходе проведения практического занятия студенты самостоятельно оформляют методику определения кратковременной водостойкости строительных мате-

риалов в тетрадь для практических занятий. Методика определения кратковременной водостойкости строительных материалов состоит в следующем. Приготовленные образцы строительного материала готовят к испытаниям. Для этого перед началом водонасыщения все образцы высушивают до постоянной массы. Высушивание образцов производится в сушильном шкафу при определенной температуре в зависимости от свойств строительного материала. Затем все образцы делятся на две партии. Первую партию образцов испытывают на сжатие в высушенном состоянии с помощью гидравлического пресса, вторая партия образцов подвергается водонасыщению по методике, приведенной ниже.

Для водонасыщения образцов строительных материалов их помещают в ванну в горизонтальном положении и заливают водой до половины, а через 2 ч - полностью, чтобы вода сверху покрывала образцы слоем, толщиной не менее 10 мм. Каждые 24 часа образцы вынимают из воды, вытирают их поверхность влажной тканью и взвешивают. Водонасыщение образцов заканчивают, когда два последовательно проведенных их взвешивания не показывают приращения массы. После этого образцы с помощью гидравлического пресса испытывают на прочность при сжатии.

При взвешивании водонасыщенных образцов массу воды, вытекшей из образца на чашку весов, включают в массу образца, насыщенного водой. Взвешивание каждого образца должно быть закончено не позднее 2 мин после его удаления из воды.

Коэффициент размягчения ($K_{разм}$) материалов рассчитывают по следующей формуле

$$K_{разм} = \frac{\bar{R}_{сж(вод)}}{\bar{R}_{сж(сух)}}, \quad (1)$$

где $\bar{R}_{сж(вод)}$ - среднее значение предела прочности при сжатии образцов в водонасыщенном состоянии, МПа;

$\bar{R}_{сж(сух)}$ - среднее значение предела прочности при сжатии образцов в высушенном до постоянной массы состоянии, МПа.

2.4. Содержание отчета

В конце выполнения практического занятия студенты рассказывают преподавателю последовательность определения кратковременной водостойкости строительных материалов и преподаватель утверждает отчет студента по выполненному практическому занятию, расписываясь в тетради для практических занятий.

Литература

1. Г.А. Айрапетов, О.К. Безродный, А.Л. Жолобов и др. Строительные материалы: учебн.-справоч. пособие. – М.: Изд-во «Феникс», 2005. – 254 с.

Практическое занятие № 3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ СТОЙКОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПОД ДЕЙСТВИЕМ АГРЕССИВНЫХ ХИМИЧЕСКИХ СРЕД

3.1. Цель занятия:

Изучить и освоить последовательность определения относительной стойкости (коррозионной стойкости) строительных материалов под действием агрессивных химических сред.

3.2. Порядок проведения занятия:

За основу определения относительной стойкости (коррозионной стойкости) строительных материалов под действием агрессивных химических сред принимается последовательность, изложенная в ГОСТ Р 52804-2007 "Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Методы испытаний" [1] и в ГОСТ Р 9.905-2007 "Единая система защиты от коррозии и старения. Методы коррозионных испытаний. Общие требования" [2].

Преподаватель предоставляет студентам на практическое занятие по 3-5 экземпляров ГОСТ Р 52804-2007 и ГОСТ Р 9.905-2007.

В ходе проведения практического занятия студенты самостоятельно оформляют положения приведенных ГОСТов в тетрадь для практических занятий. Затем изучают и осваивают эти положения в ходе практического занятия.

3.3. Содержание отчета

В конце выполнения практического занятия студенты рассказывают преподавателю последовательность определения относительной стойкости (коррозионной стойкости) строительных материалов под действием агрессивных химических сред и преподаватель утверждает отчет студента по выполненному практическому занятию, расписываясь в тетради для практических занятий.

Литература

1. ГОСТ Р 52804-2007 Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Методы испытаний. – М.: Стандартинформ, 2008. - 32 с.
2. ГОСТ Р 9.905-2007 Единая система защиты от коррозии и старения. Методы коррозионных испытаний. Общие требования. – М.: Стандартинформ, 2007. – 17 с.

Практическое занятие № 4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕРМОСТОЙКОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ РАЗЛИЧНЫХ ВЯЖУЩИХ ВЕЩЕСТВ

4.1. Цель занятия:

Изучить и освоить последовательность определения термостойкости строительных изделий на основе различных вяжущих веществ.

4.2. Порядок проведения занятия:

За основу определения термостойкости строительных изделий на основе различных вяжущих веществ принимается последовательность определения термостойкости бетонов, изложенная в ГОСТ 20910-90 "Бетоны жаростойкие. Технические условия" (приложение 5) [1].

Преподаватель предоставляет студентам на практическое занятие 3-5 экземпляров ГОСТ 20910-90 "Бетоны жаростойкие. Технические условия".

В ходе проведения практического занятия студенты самостоятельно оформляют положения ГОСТ 20910-90 "Бетоны жаростойкие. Технические условия" (приложение 5) в тетрадь для практических занятий. Затем изучают и осваивают эти положения в ходе практического занятия.

4.3. Содержание отчета

В конце выполнения практического занятия студенты рассказывают преподавателю последовательность определения термостойкости строительных изделий на основе различных вяжущих веществ и преподаватель утверждает отчет студента по выполненному практическому занятию, расписываясь в тетради для практических занятий.

Литература

1. ГОСТ 20910-90 Бетоны жаростойкие. Технические условия. – М.: Издательство стандартов, 1991. - 17 с.

Практическое занятие № 5

ОЦЕНКА ТРЕЩИНОСТОЙКОСТИ БЕТОНОВ ПО КРИТЕРИЮ ВЯЗКОСТИ РАЗРУШЕНИЯ K_{Ic}

5.1. Цель занятия:

Изучить и освоить последовательность определения трещиностойкости бетонов по критерию вязкости разрушения K_{Ic} .

5.2. Порядок проведения занятия:

Преподаватель предоставляет студентам на практическое занятие 3-5 экземпляров ГОСТ 29167-91 "Бетоны. Методы определения характеристик трещиностойкости (вязкости разрушения) при статическом нагружении" [1].

В ходе проведения практического занятия студенты самостоятельно оформляют положения ГОСТ 29167-91 "Бетоны. Методы определения характеристик трещиностойкости (вязкости разрушения) при статическом нагружении" в тетрадь для практических занятий. Затем изучают и осваивают эти положения в ходе практического занятия.

5.3. Содержание отчета

В конце выполнения практического занятия студенты рассказывают преподавателю последовательность определения трещиностойкости бетонов по критерию вязкости разрушения K_{Ic} и преподаватель утверждает отчет студента по выполненному практическому занятию, расписываясь в тетради для практических занятий.

Литература

1. ГОСТ 29167-91 Бетоны. Методы определения характеристик трещиностойкости (вязкости разрушения) при статическом нагружении. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 13 с.

Практическое занятие № 6

БАЗОВЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОРОЗОСТОЙКОСТИ БЕТОНОВ

6.1. Цель занятия:

Изучить и освоить последовательность определения морозостойкости бетонов базовыми методами.

6.2. Порядок проведения занятия:

Преподаватель предоставляет студентам на практическое занятие 3-5 экземпляров ГОСТ 10060-2012 "Бетоны. Методы определения морозостойкости" [1].

В ходе проведения практического занятия студенты самостоятельно оформляют положения ГОСТ 10060-2012 "Бетоны. Методы определения морозостойкости", касающиеся базовых методов, в тетрадь для практических занятий. Затем изучают и осваивают эти положения в ходе практического занятия.

6.3. Содержание отчета

В конце выполнения практического занятия студенты рассказывают преподавателю последовательность определения морозостойкости бетонов базовыми методами и преподаватель утверждает отчет студента по выполненному практическому занятию, расписываясь в тетради для практических занятий.

Литература

1. ГОСТ 10060-2012 Бетоны. Методы определения морозостойкости. – М.: Стандартинформ, 2014. - 23с.

Практическое занятие № 7

УСКОРЕННЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОРОЗОСТОЙКОСТИ БЕТОНОВ

7.1. Цель занятия:

Изучить и освоить последовательность определения морозостойкости бетонов ускоренными методами.

7.2. Порядок проведения занятия:

Преподаватель предоставляет студентам на практическое занятие 3-5 экземпляров ГОСТ 10060-2012 "Бетоны. Методы определения морозостойкости" [1].

В ходе проведения практического занятия студенты самостоятельно оформляют положения ГОСТ 10060-2012 "Бетоны. Методы определения морозостойкости", касающиеся ускоренных методов, в тетрадь для практических занятий. Затем изучают и осваивают эти положения в ходе практического занятия.

7.3. Содержание отчета

В конце выполнения практического занятия студенты рассказывают преподавателю последовательность определения морозостойкости бетонов ускоренными методами и преподаватель утверждает отчет студента по выполненному практическому занятию, расписываясь в тетради для практических занятий.

Литература

1. ГОСТ 10060-2012 Бетоны. Методы определения морозостойкости. – М.: Стандартиформ, 2014. - 23с.

Практическое занятие № 8

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОСТИ БЕТОНОВ

8.1. Цель занятия:

Изучить и освоить последовательность определения водонепроницаемости бетонов различными методами.

8.2. Порядок проведения занятия:

Преподаватель предоставляет студентам на практическое занятие 3-5 экземпляров 12730.5-84 "Бетоны. Методы определения водонепроницаемости" [1].

В ходе проведения практического занятия студенты самостоятельно оформляют положения ГОСТ 12730.5-84 "Бетоны. Методы определения водонепроницаемости", касающиеся различных методов, в тетрадь для практических занятий. Затем изучают и осваивают эти положения в ходе практического занятия.

8.3. Содержание отчета

В конце выполнения практического занятия студенты рассказывают преподавателю последовательность определения водонепроницаемости бетонов различными методами и преподаватель утверждает отчет студента по выполненному практическому занятию, расписываясь в тетради для практических занятий.

Литература

1. ГОСТ 12730.5-84 Бетоны. Методы определения водонепроницаемости. – М.: Стандартиформ, 2007. - 12 с.