



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Белорусский национальный
технический университет**

Кафедра «Технология строительного производства»

**В. Н. Черноиван
С. Н. Леонович**

ПРОИЗВОДСТВО КАМЕННЫХ РАБОТ

Конспект лекций
по дисциплине «Технология строительного производства»

**Минск
БНТУ
2014**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Белорусский национальный технический университет

Кафедра «Технология строительного производства»

В. Н. Черноиван
С. Н. Леонович

ПРОИЗВОДСТВО КАМЕННЫХ РАБОТ

Конспект лекций
по дисциплине «Технология строительного производства»
для студентов специальностей
1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство»,
1-70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью»,
1-27 01 01 «Экономика и организация производства
(строительство)»

*Рекомендовано учебно-методическим объединением в сфере
высшего образования Республики Беларусь по образованию
в области строительства и архитектуры*

Минск
БНТУ
2014

УДК 693.1
ББК 38.625
Ч49

Рецензенты:

Н. И. Шепелевич, канд. техн. наук, доцент, заведующий научно-исследовательской лабораторией конструкций инженерных коммуникаций РУП «Институт БелНИИС»;

Г. Т. Широкий, канд. техн. наук, доцент кафедры «Технология бетона и строительные материалы»

Чернован, В. Н.

Ч49 Производство каменных работ : конспект лекций по дисциплине «Технология строительного производства» для студентов специальностей 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство», 1-70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью», 1-27 01 01 «Экономика и организация производства (строительство)» / В. Н. Чернован, С. Н. Леонович. – Минск : БНТУ, 2014. – 103 с.

ISBN 978-985-550-221-1.

В издании рассматривается технология производства работ по возведению надземной части зданий и сооружений из искусственных штучных каменных материалов.

Даны основные конструктивные решения и технология производства работ по возведению наружных несущих стен и перегородок из кирпича, камней, керамических поризованных блоков, а также блоков ячеистых бетонных. Приведены технические требования по организации контроля качества и техника безопасности производства работ.

Изложены общие сведения о каменной кладке, виды и назначение кладки, выбор материалов для каменной кладки, физико-механические характеристики кладки.

В разделе «Приложения» приведены все необходимые нормативные материалы, позволяющие разработать технологическую карту по каменной кладке стен в полном соответствии с ТКП 45-1.01-159-2009.

УДК 693.1
ББК 38.625

ISBN 978-985-550-221-1

© Чернован В. Н.,
Леонович С. Н., 2014
© Белорусский национальный
технический университет, 2014

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КАМЕННОЙ КЛАДКЕ	7
§ 1.1. Виды и назначение кладки	7
§ 1.2. Выбор материалов для каменной кладки	8
§ 1.3. Физико-механические свойства каменной кладки	9
§ 1.4. Правила резки и элементы каменной кладки	11
ГЛАВА II. КЛАДКА ИЗ КИРПИЧА, КАМНЕЙ И КЕРАМИЧЕСКИХ БЛОКОВ	14
§ 2.1. Штучные искусственные материалы, используемые для кирпичной кладки	14
§ 2.2. Кладочные растворы	17
§ 2.3. Элементы кладки	22
§ 2.4. Системы перевязки кладки	25
§ 2.5. Способы и последовательность кладки	28
§ 2.6. Общие правила кладки	32
ГЛАВА III. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА КАМЕННЫХ РАБОТ ...	38
§ 3.1. Организация рабочего места каменщиков	38
§ 3.2. Подмости и леса	39
§ 3.3. Инструменты и приспособления	46
ГЛАВА IV. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КАМЕННЫХ РАБОТ	49
§ 4.1. Транспортирование штучных искусственных материалов. Подача и раскладка кирпича на стене	49
§ 4.2. Подача, расстиление и разравнивание раствора	51
ГЛАВА V. КЛАДКА НАРУЖНЫХ СТЕН	53
§ 5.1. Многослойная кирпичная кладка с плитным утеплителем	54
§ 5.2. Кладка несущих стен из блоков керамических поризованных пустотелых	58
§ 5.3. Кладка из легкобетонных блоков	61
5.3.1. Организация производства работ	64
5.3.2. Технологическая последовательность выполнения работ	65
ГЛАВА VI. КЛАДКА ПЕРЕГОРОДОК	67
§ 6.1. Кирпичные перегородки	67
§ 6.2. Перегородки из блоков ячеистового бетона	70
§ 6.3. Перегородки из газобетонных плит	72
ГЛАВА VII. ПРОИЗВОДСТВО КАМЕННЫХ РАБОТ ПРИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА	73
§ 7.1. Особенности каменных работ при отрицательной температуре	73
§ 7.2. Каменная кладка способом замораживания	76
§ 7.3. Кладка на растворах с химическими добавками и последующим оттаиванием	79

§ 7.4. Кладка с прогревом.....	81
§ 7.5. Мероприятия, проводимые в период оттаивания зимней кладки	81
ГЛАВА VIII. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ПРИЕМКА РАБОТ.....	84
ГЛАВА IX. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КАМЕННЫХ РАБОТ	84
ЛИТЕРАТУРА	88
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	90
А 1. Геометрические размеры кирпича и камней керамических..	90
А 2. Геометрические размеры кирпича и камней силикатных	91
А 3. Геометрические размеры блоков керамических поризованных, в мм	91
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. КЛАДОЧНЫЕ РАСТВОРЫ.....	92
Б 1. Термины, принятые в СТБ 1307-2002.....	92
Б 2. Пример условного обозначения.....	92
Б 3. Пример расчета состава кладочных растворов	92
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	93
В.1. Материалы арматуры горизонтальных швов, соответствующие EN 845-3	93
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	93
Г 1. Технические характеристики подмостей	93
Г 2. Технические характеристики строительных лесов.....	94
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	94
Д 1. Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений для звена каменщиков при выполнении многослойной кирпичной кладки наружных стен	94
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. БЛОКИ СТЕНОВЫЕ.....	96
Е 1. Типы и размеры блоков стеновых из ячеистого бетона (СТБ1117-98)	96
Е 2. Пример условного обозначения блока ячеистого стенового (СТБ 1117-98)	97
Е 3. Технические характеристики блоков из ячеистого бетона, выпускаемых ОАО «Забудова».....	97
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.....	97
Ж 1. Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений для звена каменщиков при выполнении кладки наружных стен из блоков ячеистого бетона	97
ПРИЛОЖЕНИЕ З.....	99
З 1. Требования к материалам.....	99
З 2. Технические требования	101

ВВЕДЕНИЕ

На сегодня в Республике Беларусь при возведении свыше 65% жилых зданий основным строительным материалом являются каменные искусственные материалы: кирпич, керамические и силикатные камни, стеновые блоки ячеистые бетонные. Благодаря высоким физико-механическим характеристикам каменных искусственных штучных материалов, наружные стены кирпичных зданий и сооружений, как правило, эксплуатируются без капитального ремонта достаточно длительное время – не менее 60 лет.

Разработанные конструктивные решения эффективной каменной кладки (в частности, многослойная кирпичная кладка) позволяют возводить здания высотой до 9-ти этажей с несущими стенами. Возможность избежать наличия «мостиков холода», продуваемых стыков (швов) в каменной кладке позволяет получить наружное стеновое ограждение с высокими эксплуатационными характеристиками – надежной звукоизоляцией от внешнего шума, воздухонепроницаемостью, низкой вероятностью конденсатного увлажнения материалов по толщине конструкции. Использование в кладке наружных стен каменных искусственных штучных материалов (блоков ячеистого бетона) клеевых растворных сухих смесей позволяет существенно улучшить теплотехнические характеристики наружного стенового ограждения в целом.

Следует отметить, что высокие эксплуатационные характеристики каменных зданий (и в первую очередь – кирпичных), как правило, реализуются выполнением трудоемкого немеханизированного технологического процесса, что и обуславливает высокую стоимость 1 м² площади в таких зданиях.

Проблема снижения трудоемкости каменной кладки является актуальной на протяжении всего периода массового возведения каменных зданий и сооружений. В 80-х годах прошлого века в СССР данную проблему начали решать (на стадии экспериментального строительства) за счет применения кирпичных блоков заводского изготовления. Однако, из-за развала Советского Союза это направление не было реализовано.

В Республике Беларусь избран путь применения новых каменных искусственных материалов, таких как блоки керамические поризованные пустотелые, легобетонные блоки стеновые, которые по объему кладки равны примерно 11 кирпичам обычного формата или 8 утолщенным кирпичам.

Имеющаяся в фондах технических библиотек ВУЗов учебная литература по технологии возведения надземной части зданий и сооружений из искусственных штучных каменных материалов не отражает произошедшие изменения в перечне применяемых материалов и технологии производства каменных работ. В конспекте лекций, наряду с основными (базовыми) вопросами технологии производства каменных работ: виды и назначение кладки, выбор материалов для каменной кладке, физико-механические характеристики кладки, состав каменных работ и технология их выполнения; приведены сведения о новых конструктивных решениях каменной кладки и нормативные материалы для разработки технологических карт на их возведение.

Приведенная в конспекте лекций информация по конструктивному решению и технологии устройства перегородок из ячеистового бетона и пазогребневых плит, кладка несущих стен из блоков керамических поризованных пустотелых позволяет существенно расширить знания по данным вопросам, по сравнению с теми, что приведены в рекламных проспектах фирм.

ЛИТЕРАТУРА

1. СТБ 1160-99. Кирпич и камни керамические. Технические условия, Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь Минск 2000, с. 44.
2. СТБ 1228-2000. Кирпич и камни силикатные. Технические условия, Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, Минск 2000, с. 14 .
3. СТБ-1719–2007. Блоки керамические поризованные пустотелые. Технические условия, Госстандарт, Минск 2007, с. 10.
4. СТБ 1307-2002. Растворы строительные. Технические условия, Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, Минск 2002, с. 14 .
5. СТБ EN 998-2-2008 Требования к растворам для каменных работ. Часть 2. Раствор кладочный, Госстандарт, Минск, 19 с.
6. ТКП EN 1996-2-2009 (02250) Еврокод 6. Проектирование каменных конструкций Часть 2. Проектные решения, выбор материалов и выполнение каменных конструкций. Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, Минск 2009, 25 с.
7. EN 1745:2002. Каменная кладка и изделия для каменной кладки. Метод определения расчетных значений теплозащитных свойств.
8. EN1015-2:1998+A1:2006. Методы испытаний раствора для каменной кладки. Часть 2. Отбор проб раствора и приготовление испытываемого раствора.
9. EN 1015-10:1999+A1:2006. Методы испытаний раствора для каменной кладки. Часть 10. Определение плотности в сухом состоянии затвердевшего раствора.
10. ТКП 45-1.03-40 -2006 «Безопасность труда в строительстве» Общие требования.\
11. ТКП 45-1.03-44-2006. Безопасность труда в строительстве. Строительное производство.
12. Изменение №1 ТКП 45-2.04-43-2006(02250). Утверждено и введено в действие приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 29 декабря 2008г. № 484.
13. ТКП 45-1.01-159-2009. Строительство. Технологическая документация при производстве строительно-монтажных работ. Состав, порядок разработки, согласования и утверждения технологических карт. Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, Минск 2009, 13 с.

14. НЗТ сборник №1 «Внутрипостроечные транспортные работы».
15. НЗТ сборник №3 «Каменные работы».
16. СНиП 3.03.01 - 87. Правила производства и приемки работ. Несущие и ограждающие конструкции. - М.: Стройиздат, 1987. – 56 с.
17. Сборник технических требований по обеспечению качества строительно - монтажных работ. Мн.: Минстройархитект, 2004. – 216 с.
18. ГОСТ 16504 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1981. – 26 с.
19. Руководство по перевозке автомобильным транспортом строительных конструкций. М.: ЦНИИОМТП Госстроя СССР, 1980. – 145 с.
20. Типовая технологическая карта на многослойную кирпичную кладку наружных стен толщиной 640 мм с утеплением пенополистиролом толщиной 100 мм и воздушной прослойкой 40 мм со стеклопластиковыми связями. (№ 407/6т -2001 ТТК-26). Мн.: ПК «Минстрой» УПК «Оргстрой», 2001. – 55 с.
21. Типовая технологическая карта на кладку стен из блоков ячеистого бетона составами «Забудова» (ТК -26/05/05- 2000). Мн.: УИР ОАО «Стройкомплект» Центр ИТПП, 2000. – 68 с.
22. И.И. Ищенко. Каменные работы. - М.: Высш. шк., 1992. – 239 с.
23. В.Н. Черноиван, П.П. Ивасюк, В.И. Коржан, С.М. Семенюк, В.П. Щербач. Каменные работы. Брест, 1996. – 218 с.
24. А.А. Афанасьев, Н.Н. Данилов, В.Д. Копылов и др. Технология строительных процессов; Под ред. Н.Н. Данилова, О.М. Терентьева. - 2-е изд., перераб., – М.: Высш. шк., 2000 – 464...: ил.
25. И. И. Ищенко. Технология каменных и монтажных работ. М., Высш. школа, 1980. 326с., ил.
26. В.Н. Черноиван, П.П. Ивасюк, В.И. Коржан и др. Каменные работы. Учебное пособие для уч-ся ПТУ. Мн. НМЦентр, 1997.- 217с.
27. Белецкий Б.Ф. Строительные машины и оборудование: Справочное пособие (для производственников, студентов строительных вузов). – Ростов н/Д: Феникс, 2002.- 595 с.

Учебное издание

ЧЕРНОИВАН Вячеслав Николаевич
ЛЕОНОВИЧ Сергей Николаевич

ПРОИЗВОДСТВО КАМЕННЫХ РАБОТ

Конспект лекций
по дисциплине «Технология строительного производства»
для студентов специальностей
1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство»,
1-70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью»,
1-27 01 01 «Экономика и организация производства (строительство)»

Технический редактор *О. В. Песенько*

Подписано в печать 24.01.2014. Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 5,99. Уч.-изд. л. 4,68. Тираж 200. Заказ 432.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет. ЛИ № 02330/0494349 от 16.03.2009. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.