

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

серия основана в 1996 г.



**В.Н. ЧЕРНОИВАН**

**С.Н. ЛЕОНОВИЧ**

# КАМЕННЫЕ РАБОТЫ

*Рекомендовано  
Учебно-методическим объединением по образованию  
в области строительства и архитектуры в качестве  
учебно-методического пособия 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 (строительства)»*

Минск  
«Новое знание»

Москва  
«ИНФРА-М»

2014

УДК 693(075.8)  
ББК 38.625я73  
Ч-49

Рецензенты:

проректор Белорусского национального технического университета, доцент кафедры «Организация строительного производства», кандидат технических наук, доцент *Г.В. Земляков*;  
зам. директора УП «Институт БелНИИС», кандидат технических наук, доцент *В.В. Кольков*

**Черноиван, В.Н.**

Ч-49 Каменные работы : учеб.-метод. пособие / В.Н. Черноиван, С.Н. Леонович. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2014. — 156 с. : ил. — (Высшее образование).  
ISBN 978-985-475-658-5.

Даны общие сведения о каменной кладке, ее виды, назначение, выбор материалов и физико-механические характеристики. Описаны основные конструктивные решения и технологии производства работ по возведению наружных несущих стен и перегородок из кирпича, камней, керамических поризованных и ячеистых бетонных блоков. Приведены технические требования по организации контроля качества и техника безопасности производства работ.

Для студентов высших и средних специальных учебных заведений, обучающихся по строительным специальностям. Может быть полезно проектировщикам и линейным работникам строительных организаций.

**УДК 693(075.8)**  
**ББК 38.625я73**

# Оглавление

Предисловие .....	6
<b>Глава 1. Общие сведения о каменной кладке из искусственных штучных материалов.....</b>	<b>8</b>
1.1. Виды и назначение кладки .....	8
1.2. Выбор материалов для каменной кладки.....	10
1.3. Физико-механические свойства каменной кладки.....	11
1.4. Правила разрезки и элементы каменной кладки .....	13
<b>Глава 2. Кладка из кирпича, камней и керамических блоков.....</b>	<b>17</b>
2.1. Штучные искусственные материалы, используемые для кирпичной кладки .....	17
2.2. Кладочные растворы.....	20
2.3. Элементы кладки.....	25
2.4. Системы перевязки кладки.....	29
2.5. Способы и последовательность кладки.....	32
2.6. Общие правила кладки.....	36
<b>Глава 3. Организация производства каменных работ.....</b>	<b>44</b>
3.1. Организация рабочего места каменщиков .....	44
3.2. Средства подмащивания .....	45
3.3. Инструменты и приспособления .....	53
<b>Глава 4. Технология производства каменных работ.....</b>	<b>56</b>
4.1. Транспортирование штучных искусственных материалов. Подача и раскладка кирпича на стене .....	57
4.2. Подача, расстилание и разравнивание раствора.....	58
<b>Глава 5. Кладка наружных стен .....</b>	<b>62</b>
5.1. Многослойная кирпичная кладка с плитным утеплителем .....	62
5.2. Наружное стеновое ограждение «Термический экран» .....	69
5.3. Кладка несущих стен из блоков керамических поризованных пустотелых.....	72
5.4. Кладка из легкогобетонных блоков.....	75
5.4.1. Материалы для устройства наружных стен.....	75
5.4.2. Растворные смеси.....	76
5.4.3. Организация производства работ.....	79
5.4.4. Технологическая последовательность выполнения работ .....	80
5.5. Кладка конструктивных элементов стен .....	81
5.5.1. Устройство деформационных швов.....	81
5.5.2. Кладка перемычек.....	83

5.6. Кладка стен с облицовкой плитами .....	88
5.6.1. Облицовка одновременно с кладкой .....	88
5.6.2. Облицовка ранее выложенных стен.....	90
<b>Глава 6. Кладка перегородок.....</b>	<b>95</b>
6.1. Кирпичные перегородки .....	95
6.2. Перегородки из блоков ячеистого бетона .....	99
6.3. Перегородки из плит гипсовых пазогребневых .....	101
<b>Глава 7. Производство каменных работ при отрицательных температурах наружного воздуха .....</b>	<b>112</b>
7.1. Особенности каменных работ при отрицательной температуре .....	112
7.2. Каменная кладка методом замораживания.....	116
7.3. Кладка на растворах с химическими добавками и последующим оттаиванием.....	119
7.4. Кладка с прогревом.....	121
7.5. Мероприятия, проводимые в период оттаивания зимней кладки.....	122
<b>Глава 8. Производство и приемка каменных работ .....</b>	<b>125</b>
8.1. Техника безопасности при производстве каменных работ .....	125
8.2. Контроль качества и приемка работ.....	128
<b>Приложения .....</b>	<b>130</b>
1. Керамические изделия .....	130
П.1.1. Геометрические размеры кирпича и камней керамических .....	130
П.1.2. Геометрические размеры кирпича и камней силикатных.....	131
П.1.3. Геометрические размеры блоков керамических поризованных.....	131
П.1.4. Примеры условных обозначений керамических изделий .....	132
2. Кладочные растворы.....	132
П.2.1. Термины, принятые в СТБ 1307–2002 .....	132
П.2.2. Пример условного обозначения кладочной смеси .....	133
П.2.3. Пример расчета состава кладочных растворов .....	133
3. Материалы арматуры горизонтальных швов, соответствующие EN 845-3 .....	135
4. Средства подмащивания для каменной кладки .....	136
П.4.1. Технические характеристики подмостей.....	136
П.4.2. Технические характеристики строительных лесов.....	137
П.4.2.1. Безболтовые трубчатые штыревые леса Э-507.....	137
П.4.2.2. Леса рамные строительные ЛСПР-200 .....	137
П.4.2.3. Леса хомутовые строительные приставные ЛСПХ-40.....	137
5. Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений для звена каменщиков при выполнении многослойной кирпичной кладки наружных стен.....	138

---

6. Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений для звена каменщиков при выполнении кладки наружных стен из блоков ячеистого бетона.....	141
7. Блоки стеновые.....	144
П.7.1. Типы и размеры блоков стеновых из ячеистого бетона (СТБ 1117–98).....	144
П.7.2. Пример условного обозначения блока ячеистого стенового (СТБ 1117–98).....	146
П.7.3. Технические характеристики блоков из ячеистого бетона, выпускаемых ОАО «Забудова».....	146
8. Контроль качества и приемка каменных работ.....	147
П.8.1. Требования к материалам.....	147
П.8.2. Технические требования.....	150
Литература.....	153

## Предисловие

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 девяти 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, воздухо-непроницаемостью, низкой вероятностью конденсатного увлажнения материалов по толщине конструкции. Использование в кладке наружных стен каменных искусственных штучных материалов (блоков ячеистого бетона) и клеевых растворов сухих смесей позволяет существенно улучшить теплотехнические характеристики наружного стенового ограждения в целом.

Следует отметить, что высокие эксплуатационные характеристики каменных зданий (в первую очередь кирпичных), как правило, требуют выполнения трудоемкого немеханизированного технологического процесса, что и обуславливает высокую стоимость 1 м<sup>2</sup> площади в таких зданиях. Проблема снижения трудоемкости каменной кладки является актуальной на протяжении всего периода массового возведения каменных зданий и сооружений. В 1980-х годах в СССР данную проблему начали решать (на стадии экспериментального строительства) за счет применения кирпичных блоков заводского изготовления. Однако этот подход не был реализован.

В Республике Беларусь избран путь применения новых каменных искусственных материалов, таких как блоки керамические поризованные пустотелые, легкобетонные 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 данном пособии наряду с основными (базовыми) вопросами технологии производства каменных работ (виды и назначение кладки, выбор материалов для каменной кладки, 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 информация по конструктивному решению и технологии устройства перегородок из ячеистого бетона и пазогребневых плит, по кладке несущих стен из блоков керамических поризованных пустотелых позволяет существенно расширить знания студентов по данным вопросам.

# Литература

## Нормативные документы

1. ГОСТ 16504–81. Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения. Введ. 01.01.1982. М.: ИПК «Изд-во стандартов», 1981. 26 с.

2. Нормы затрат труда на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы (НЗТ) (рекомендательные отраслевые) / ОАО «Стройэкономика». Минск, 2009. Сборник 1: Внутрипостроечные транспортные работы.

3. Нормы затрат труда на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы (НЗТ) (рекомендательные отраслевые) / ОАО «Стройэкономика». Минск, 2009. Сборник 3: Каменные работы.

4. СНиП 3.03.01–87. Несущие и ограждающие конструкции. Введ. 01.07.1988. М.: ЦИТП Госстроя СССР; Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 1989. 113 с.

5. СТБ 1719–2007. Блоки керамические поризованные пустотелые. Технические условия. Введ. 01.05.2007. Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2007. 28 с.

6. СТБ EN 1745–2008. Каменная кладка и изделия для каменной кладки. Метод определения расчетных значений теплозащитных свойств. Введ. 01.01.2009. Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2008. 58 с.

7. СТБ 1160–99. Кирпич и камни керамические. Технические условия. Введ. 01.04.2000. Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2000. 74 с.

8. СТБ 1228–2000. Кирпич и камни силикатные. Технические условия. Введ. 01.01.2001. Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2008. 58 с.

9. СТБ EN 1015-2–2013. Методы испытаний раствора для каменной кладки. Часть 2. Отбор проб растворной смеси и приготовление испытываемой растворной смеси. Введ. 01.11.2013. Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2013. 12 с.

10. СТБ EN 1015-10–2013. Методы испытаний раствора для каменной кладки. Часть 10. Определение плотности в сухом состоянии. Введ. 01.11.2013. Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2013. 12 с.



11. СТБ 1786–2007. Плиты гипсовые пазогребневые для перегородок. Технические условия. Введ. 01.04.2008. Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2008. 18 с.

12. СТБ 1307–2002. Смеси растворные и растворы строительные. Технические условия. Введ. 01.07.2002. Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2002. 30 с.

13. СТБ EN 998-2–2008. Требования к растворам для каменных работ. Часть 2. Раствор кладочный. Введ. 01.01.2009. Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2008. 28 с.

14. ТКП 45-1.03-40–2006 (02250). Безопасность труда в строительстве. Общие требования. Введ. 01.07.2007. Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2007. 58 с.

15. ТКП 45-1.03-44–2006 (02250). Безопасность труда в строительстве. Строительное производство. Введ. 01.07.2007. Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2007. 42 с.

16. ТКП EN 1996-2–2009 (02250). Еврокод 6. Проектирование каменных конструкций. Часть 2. Проектные решения, выбор материалов и выполнение каменных конструкций. Введ. 01.01.2010. Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2009. 36 с.

17. ТКП 45-2.04-43–2006 (02250). Строительная теплотехника. Строительные нормы проектирования. Введ. 01.07.2007. Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2007. 70 с. (Изменение №1/ИУ ТНПА. 2008. № 12).

18. ТКП 45-1.01-159–2009 (02250). Строительство. Технологическая документация при производстве строительно-монтажных работ. Состав, порядок разработки, согласования и утверждения технологических карт. Введ. 01.01.2010. Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2009. 13 с.

19. Теплоизоляционная облицовочная стеновая панель: пат. 8892 Респ. Беларусь, МПК (2006.01) E 04B 1/76 / В.Н. Черноиван [и др.]; заявитель: УО «Брест. гос. тех. ун-т».

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. Минск: ОАО «Оргстрой», 2001. 55 с.

21. Типовая технологическая карта на устройство перегородок из гипсовых плит пазогребневой конструкции 91.853-ОО-ТХ. Минск: КТИ С ОП ПТО «Стройкомплекс», 1991. 31 с.

22. Типовая технологическая карта на кладку стен из блоков ячеистого бетона составами «Забудова». Минск: УИР ОАО «Стройкомплект»; Центр ИТПП, 2000. 68 с.

23. Руководство по перевозке автомобильным транспортом строительных конструкций. М.: Центр. научн.-исслед. и проект.-эксперим. ин-т орг., механизации и техн. помощи строительству, 1980. 145 с.

24. Сборник технических требований по обеспечению качества строительно-монтажных работ. Минск: Минстройархитект, 2004. 216 с.

#### **Учебные и справочные издания**

25. *Белецкий, Б.Ф.* Строительные машины и оборудование: справ. пособие / Б.Ф. Белецкий. Ростов н/Д: Феникс, 2002. 595 с.

26. *Ищенко, И.И.* Каменные работы: учеб. для СПТУ / И.И. Ищенко. М.: Высш. шк., 1992. 239 с.

27. *Ищенко, И.И.* Технология каменных и монтажных работ: учеб. для СПТУ / И.И. Ищенко. М.: Высш. шк., 1980. 326 с.

28. Каменные работы: учеб. пособие для уч-ся ПТУ / В.Н. Черноиван [и др.]. Минск: НМЦентр, 1997. 217с.

29. Каменные работы / В.Н. Черноиван [и др.]. Брест, 1996. 218 с.

30. Технология строительных процессов / А.А. Афанасьев [и др.]; под ред. Н.Н. Данилова, О.М. Терентьева. М.: Высш. шк., 2000. 464 с.: ил.

*Учебное издание*

*Высшее образование*

**Черноиван Вячеслав Николаевич  
Леонович Сергей Николаевич**

## **КАМЕННЫЕ РАБОТЫ**

Учебно-методическое пособие

Ведущий редактор	С.В. Исаенко
Редактор	Н.Т. Гавриленко
Художник обложки	С.В. Ковалевский
Компьютерная верстка	Е.В. Курган
Корректор	Л.К. Мисуно

Оригинал-макет подготовлен ООО «Новое знание»

Подписано в печать 04.06.2014.

Формат 60×90 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная. Гарнитура Петербург.

Печать офсетная. Усл. печ. л. 9,75. Уч.-изд. л. 8,74.

Тираж 300 экз. Заказ №

Общество с ограниченной ответственностью «Новое знание».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/276 от 04.04.2014.

Пр. Пушкина, д. 15, ком. 16, Минск, Республика Беларусь.

Почтовый адрес: а/я 79, 220050, Минск, Республика Беларусь.

Телефон/факс: (10-375-17) 211-50-38

E-mail: nk@wnk.biz

<http://wnk.biz>