

Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Технология строительного производства»

ТЕХНОЛОГИЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ
И СООРУЖЕНИЙ

Учебно-методическое пособие

*Рекомендовано учебно-методическим объединением вузов
Республики Беларусь по образованию в области строительства
и архитектуры для студентов специальности 1-70 02 01
«Промышленное и гражданское строительство»*

Под редакцией
доктора технических наук,
профессора С.Н. Леоновича

Минск
БНТУ
2011

УДК 69.059.3 (075.8)

ББК 38.7-09я7

Т 38

Авторы:

С.Н. Леонович, В.Ф. Зверев, Н.М. Голубев, В.М. Пилипенко,
И.В. Дамшель, В.В. Тур, Д.Ю. Снежков, Н.В. Яковенко,
Д.Ю. Соболевский, О.В. Попов, В.Н. Черноиван, Г.В. Земляков,
В.И. Дешко, С.Л. Карпович, В.Ю. Гуринович

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор А.Я. Найчук
(УП «Институт БелНИИС»);
кафедра «Строительные конструкции»
Белорусского государственного университета транспорта
(зав. кафедрой, кандидат технических наук, доцент В.В. Талецкий)

Т 38 Технология реконструкции зданий и сооружений: учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство» / С.Н. Леонович [и др.]; под ред. С.Н. Леоновича.— Минск: БНТУ, 2010. — 550 с.

ISBN 978-985-525-625-1.

Учебно-методическое пособие подготовлено в соответствии с рабочей программой дисциплины «Технология реконструкции зданий и сооружений» на кафедре «Технология строительного производства» Белорусского национального технического университета. Освещены вопросы проектирования технологии производства строительного-монтажных работ, усиления и замены конструкций зданий и сооружений, обследования состояния зданий, а также особенности техники безопасности при производстве строительного-монтажных работ в условиях реконструкции.

Использованы последние данные европейских норм, вводимых в действие на территории Республики Беларусь.

УДК 69.059.3 (075.8)

ББК 38.7-09я7

ISBN 978-985-525-625-1

© БНТУ, 2011

Оглавление

Предисловие	7
Введение	10
Глава 1. ЗАДАЧИ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.....	11
1.1. Формы обновления основных фондов.....	11
1.2. Физический и моральный износ зданий и сооружений	12
1.3. Физический износ и моральная деградация индустриальной жилой застройки.....	14
Глава 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ В УСЛОВИЯХ РЕКОНСТРУКЦИИ.....	24
2.1. Этапы проектирования, строительства и приемки	24
2.2. Основные виды и методы реконструкции зданий и сооружений.....	28
2.3. Особые виды реконструкции зданий	34
2.4. Основные виды и методы ремонта зданий и сооружений	49
Глава 3. ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ	51
3.1. Особенности производства работ при реконструкции.....	51
3.2. Подготовительные работы при реконструкции	52
3.3. Демонтаж, разборка и разрушение строительных конструкций	54
3.4. Работы нулевого цикла при реконструкции.....	66
3.5. Монтажные работы при реконструкции.....	68
3.6. Бетонные работы при реконструкции.....	83
3.7. Механизация бетонных работ.....	91
Глава 4. РЕКОНСТРУКЦИЯ И РЕМОНТ ЭКСПЛУАТИРУЕ- МЫХ СОВМЕЩЕННЫХ РУЛОННЫХ КРОВЕЛЬ....	102
4.1. Основные причины, влияющие на снижение показателей технического состояния эксплуатируемых совмещенных кровель	102
4.2. Ремонт рулонного водоизоляционного ковра.....	104
4.3. Просушивание материала теплоизоляционного слоя	110

4.4.	Ремонт кровли с утеплителем из легковесных плит	117
4.5.	Ремонт кровли с утеплителем из минераловатных плит ..	126
4.6.	Ремонт кровли с переувлажненным засыпным утеплителем.....	127
Глава 5.	ПРОГНОЗИРУЕМЫЙ ОБЪЕМ И ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ РЕКОНСТРУКЦИИ ИНДУСТРИАЛЬНОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ.....	133
Глава 6.	ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.....	143
6.1.	Этапы работ по обследованию	143
6.2.	Техническая диагностика конструкций.....	147
6.3.	Выполнение предварительных обследований.....	152
6.4.	Проведение инструментальных обследований	165
6.5.	Основные причины повреждений и аварий и характерные дефекты конструкций	172
6.6.	Повреждения строительных конструкций	187
Глава 7.	КОНТРОЛЬ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА НЕРАЗРУШАЮЩИМИ МЕТОДАМИ.....	191
7.1.	Механические методы контроля прочности бетона.....	192
7.2.	Акустические и электромагнитные методы контроля бетона.....	212
7.3.	Рекомендации по проведению контроля прочности бетона неразрушающими методами.....	235
7.4.	Оценка качества бетона железобетонных конструкций на основе европейских стандартов.....	251
Глава 8.	ТЕХНОЛОГИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ И УСИЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕ- ТОННЫХ И КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ	299
8.1.	Общие принципы выявления необходимости усиления и восстановления	299
8.2.	Наиболее часто встречающиеся случаи появления трещин в железобетонных конструкциях.....	303
8.3.	Классификация способов усиления	316

Глава 9.	СПОСОБЫ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И УСИЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	324
9.1.	Требования к бетонным работам и к бетону усиливающих конструкций.....	324
9.2.	Требования и арматурным работам и арматуре усиливающих элементов.....	326
9.3.	Технология восстановления железобетонных конструкций.....	329
9.4.	Технология восстановления несущей способности опорных частей изгибаемых элементов.....	336
9.5.	Технология восстановления и усиления железобетонных конструкций способом увеличения поперечного сечения с применением обетонирования.....	342
9.6.	Технология усиления рубашками и наращиваниями.....	348
Глава 10.	УСИЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ. УСИЛЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ.....	360
10.1.	Технология усиления железобетонных конструкций металлическими элементами.....	360
10.2.	Технология усиления железобетонных изгибаемых конструкций и их растянутых элементов, предварительно напряженных затяжками.....	370
10.3.	Технология усиления металлических конструкций.....	377
Глава 11.	ВОССТАНОВЛЕНИЕ И УСИЛЕНИЕ КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	390
11.1.	Восстановление несущей способности кладки.....	390
11.2.	Способы усиления каменных конструкций.....	396
Глава 12.	СПОСОБЫ УСИЛЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ КОНСТРУКЦИЙ РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ.....	417
12.1.	Дефекты фундаментов старых зданий и причины их возникновения.....	417
12.2.	Химическое закрепление грунтов.....	425
12.3.	Новые технологии с высокой степенью механизации работ.....	428

Глава 13. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ.....	435
13.1. Организация предпроектной подготовки и проектирование реконструкции зданий и сооружений	435
13.2. Организационно-технологическая подготовка реконструкции. Состав и содержание организационно-технологической документации	440
13.3. Особенности реконструкции, влияющие на организацию ее подготовки и проведение.....	451
13.4. Организационные формы реконструкции зданий и сооружений.....	460
13.5. Организационно-технологические методы, направленные на повышение эффективности реконструкции	467
Глава 14. ПРИМЕРЫ ЭФФЕКТИВНОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.....	473
14.1. Эффективность услуг по комплексному сопровождению инвестиционных проектов	473
14.2. Организационная структура УП «Институт Гродногражданпроект». Функции отдела капитального строительства как основного подразделения в процессе реализации инвестиционных проектов.....	493
Литература.....	494
ПРИЛОЖЕНИЯ.	498
Приложение 1	498
Приложение 2.....	502
Приложение 3.....	531

ПРЕДИСЛОВИЕ

Дисциплина «Технология реконструкции зданий и сооружений» (ТРЗС) является одной из специальных инженерных дисциплин, формирующих профессиональные знания, умения и навыки инженера-строителя специальности 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство». Учебная программа разработана профессором кафедры «Технология строительного производства» Белорусского национального технического университета, заслуженным строителем Республики Беларусь Овчинниковым Э.В., который стоял у истоков введения новой дисциплины ТРЗС в учебный процесс. Ряд принципиальных оценок и выводов был уточнен благодаря учебной программе дисциплины «Проектирование реконструкции зданий и сооружений» для специальности Т 19 01 00 (70 02 01) «Промышленное и гражданское строительство», разработанной ректором ПГУ, докт. техн. наук, профессором Д.Н. Лазовским.

В дисциплине «Технология реконструкции зданий и сооружений» изучаются научные основы и инженерные методы выполнения производственных процессов реконструкции на основе применения эффективных строительных материалов и конструкций, современных технических средств механизации и прогрессивной технологии производства.

Необходимость реконструкции зданий требует решения вопросов о надежности существующих конструкций зданий, выявлении в них дефектов, снижающих вероятность их безаварийной работы.

Исходя из указанных проблем, в нашей работе приведены методики обследования зданий. Проведена систематизация основных причин возникновения дефектов и их классификация, уделено внимание диагностике строительных конструкций. Большой раздел посвящен технологии усиления конструкций. Эти разделы разработаны зав. кафедрой «Технология строительного производства» БНТУ, докт. техн. наук, профессором Леоновичем С.Н., зав. кафедрой «Железобетонные и каменные конструкции» БНТУ, канд. техн. наук, доцентом Зверевым В.Ф. и Яковенко Н.В., выпускником аспирантуры кафедры «Технология строительного производства» (металлические конструкции).

Глава 5 «Прогнозируемый объем и практический опыт реконструкции индустриальной жилой застройки на современном этапе», § 1.3 «Физический износ и моральная деградация индустриальной жилой застройки» и часть § 2.3 «Особые виды реконструкции зданий» подго-

товлены докт. техн. наук, профессором Пилипенко В.М., директором Государственного предприятия «Институт НИПТИС им. Атаева С.С.» на основе гигантского объема исследований в этой области, проектирования и реконструкции.

Доцентами кафедры «Организация строительства и управления недвижимостью» БНТУ Земляковым Г.В. и Голубевым Н.М. написана глава «Организация строительно-монтажных работ при реконструкции».

В пособии большое внимание уделено неразрушающим методам контроля. Самая объемная глава 7 написана канд. техн. наук, доцентом кафедры «Технология строительного производства» БНТУ Снежковым Д.Ю. в соавторстве с докт. техн. наук, профессором Туром В.В., заведующим кафедрой «Технология бетона и строительные материалы» Брестского государственного технического университета и докт. техн. наук, профессором Леоновичем С.Н. В главе изложены новые практически очень важные данные по влиянию состояния поверхности испытываемого изделия, неоднородности бетона, армирования; методика оценки поверхностных трещин, оценка качества бетона железобетонных конструкций на основе Европейских стандартов.

Директором ОАО «Институт Гродногипрострой» Дамшелем И.В. написан § 3.3 «Демонтаж, разборка и разрушение строительных конструкций», используя опыт демонтажа, в частности, старого производства «Волковысскцементшифер» (ныне ОАО «Красносельскстройматериалы»).

Глава 12 «Способы усиления подземных конструкций реконструируемых зданий» составлена канд. техн. наук, доцентом кафедры «Технология строительного производства» БНТУ Поповым О.В. и докт. техн. наук Д.Ю. Соболевским, накопившими большой опыт геотехнических реконструкций в группе геотехнических компаний в г. Минске и Республике Беларусь.

В пособии приведены решения конкретных задач по реконструкции и ремонту эксплуатируемых совмещенных рулонных кровель (глава 4, Приложение 2), разработанные и неоднократно апробированные на практике канд. техн. наук, профессором кафедры «Технология строительного производства» Брестского государственного технического университета Черноиваном В.Н.

Аспирантами кафедры «Технология строительного производства» БНТУ Карповичем С.Л. и Гуриновичем В.Ю. подготовлен § 3.7 «Механизация бетонных работ», в который включены последние решения

по стационарным и мобильным бетоносмесительным установкам, разработанным на кафедре.

Завершающая глава 14 «Примеры эффективной реконструкции зданий и сооружений» и Приложение 3 написаны директором УП «Институт Гродногражданпроект» Дешко В.И., который на примере руководимого им проектного предприятия показывает эффективность современных технологий управления проектами. В частности, выполнение еще функций заказчика при реконструкции позволило упорядочить горизонтальные и вертикальные связи между всеми участниками инвестиционного проекта на всех стадиях его реализации от «зарождения» идеи до ввода объекта в эксплуатацию, сократить стоимость и сроки ввода объектов в эксплуатацию, а, следовательно, сократить сроки окупаемости инвестиционных вложений.

Все остальные материалы подготовлены д.т.н., профессором Леоновичем С.Н., им же выполнено общее редактирование.

Авторы искренне благодарят профессора Овчинникова Э.В. за его энтузиазм и последовательность по методическому обеспечению новой учебной дисциплины «Технология реконструкции зданий и сооружений», ее становлению и развитию, а также ведущего инженера-программиста Демехину Т.Н. за ее труды при подготовке рукописи.

На всех этапах работы над рукописью авторы могли получить профессиональный совет со стороны опытнейшего педагога кафедры, разработчика стандарта по специальности 1-70 02 01 канд. техн. наук, доцента Громова И.Н., за что ему глубоко признательны.

Особая благодарность сотрудникам научно-исследовательской лаборатории «Промышленное и гражданское строительство» БНТУ за повседневную совместную новаторскую работу в области технологии реконструкции зданий и сооружений

Леонович С.Н., заведующий кафедрой «Технология строительного производства», научный руководитель НИЛ «Промышленное и гражданское строительство», Иностранник Российской академии архитектуры и строительных наук

ВВЕДЕНИЕ

В процессе подготовки студентов строительных специальностей по курсу «Технология реконструкции зданий и сооружений» формируются знания о технологических методах, средствах реконструкции зданий и сооружений, принципах анализа и организации инженерной деятельности.

Реконструкция зданий и сооружений является приоритетным направлением решения важнейших задач градостроительства и реформирования жилищно-коммунального хозяйства и производственных мощностей. Разработка эффективных методов и новых технологий реконструкции жилых, общественных и производственных зданий, обеспечивающих повышение их долговечности, эксплуатационной надежности, комфортности и энерго-, ресурсосбережения является весьма актуальной.

В учебном пособии излагаются общие принципы реконструкции зданий и сооружений, основы и практические регламенты проектирования, методы оценки физического и морального износа зданий, способы диагностики технического состояния, обследования конструктивных элементов, технологии выполнения строительных процессов реконструкции зданий и сооружений с отражением вопросов безопасного ведения работ.

Учтены последние достижения в области современных технологий реконструктивных работ: новые конструктивные решения, эффективные методы усиления и замены строительных конструкций, индустриальные способы надстройки и расширения корпусов зданий, разработанные Санкт-Петербургским государственным университетом и Приднепровской государственной академией архитектуры и строительства, Полоцким государственным и Брестским государственным техническим университетами, Московским государственным строительным университетом, институтом НИПТИС им. Атаева С.С. и другими научными и учебными организациями.

Материалы пособия посвящены решению практических задач, возникающих при проектировании технологических вопросов реконструкции зданий. Учебное пособие полезно студентам строительных вузов и сотрудникам проектно-строительных организаций, занимающихся вопросами реконструкции зданий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Конецкий, В. Ремонт жилых зданий / В. Конецкий, Я. Ситковский, А. Улятовский. – М.: Стройиздат, 1981. – 126 с.
2. Маклакова, Т.Г. Конструкции гражданских зданий / Т.Г. Маклакова, С.М. Наносова. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2002.
3. Ремонт, реконструкция и реставрация жилых и общественных зданий и сооружений: СНБ 1.04.02-2002. – Минск, 2003.
4. Тихонов, А.И. Реконструкция гражданских зданий / А.И. Тихонов. – 1999.
5. Травин, В.И. Капитальный ремонт и реконструкция жилых и общественных зданий / В.И. Травин. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2002.
6. Федоров, В.В. Реконструкция и реставрация зданий / В.В. Федоров. – М.: Инфра-М, 2003.
7. Шагин, А.Л. Реконструкция зданий и сооружений / А.Л. Шагин. – М.: Высшая школа, 1991.
8. Шепелев, Н.П. Реконструкция городской застройки / Н.П. Шепелев, М.С. Шумилов. – М.: Высшая школа, 2000.
9. Здания и сооружения. Основные требования к техническому состоянию и обслуживанию строительных конструкций и инженерных систем, оценке их пригодности к эксплуатации: СНБ 1.04.01-2004.
10. Бетонные и железобетонные конструкции (с изменениями): СНБ 5.03.01-2002.
11. Деревянные конструкции: СНБ 5.05.01-2000.
12. Основания и фундаменты: СНБ 5.01.01-99.
13. Стальные конструкции: СНиП II-23-81*.
14. Каменные и армокаменные конструкции: СНиП II-22-81.
15. Нагрузки и воздействия: СНиП 2-01-07-85.
16. Усиление железобетонных конструкций: пособие П1-98 к СНиП 2.03.01-84*. – Минск: М-во строительства и архитектуры, 1998. – 189 с.
17. Пособие по проектированию усиления стальных конструкций (к СНиП II-23-81*). – Укрниипроектстальконструкция. – М.: Стройиздат, 1989. – 158 с.

18. Геотехнические реконструкции оснований и фундаментов: Пособие П11-01 к СНБ 5.01.01-99. – Минск: М-во строительства и архитектуры, 2001. – 120 с.
19. Бедов, А.И. Обследование и реконструкция железобетонных и каменных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений: учеб. пособие / А.И. Бедов, В.Ф. Сапрыкин. – М.: Изд-во АСВ, 1995. – 192 с.
20. Ребров, И.С. Усиление металлических конструкций / И.С. Ребров. – Л.: Стройиздат, 1988. – 288 с.
21. Реконструкция промышленных предприятий: в 2 т. / В.Д. Топчий, Р.А. Гребенник, В.Г. Клименко. – Т. 1. – М.: Стройиздат, 1990. – 591 с.
22. Гринев, В.Д. Усиление железобетонных и каменных конструкций: тексты проблемных лекций / В.Д. Гринев. – Новополоцк: Изд-во Новополоцкого политехн. ин-та, 1992. – 64 с.
23. Обследование и испытание зданий и сооружений / под ред. Р.И. Римшина. – М.: Высшая школа, 2006. – 447 с.
24. Блещик, Н.П. Железобетонные конструкции. Основы теории, расчета и конструирования / Н.П. Блещик [и др.]: под ред. Т.М. Пецольда, В.В. Тура. – Брест: БГТУ, 2003. – 380 с.
25. Бондаренко, С.В. Усиление железобетонных конструкций при реконструкции зданий / С.В. Бондаренко, Р.С. Санжаровский. – М.: Стройиздат, 1990. – 351 с.
26. Житушкин, В.Г. Усиление каменных и деревянных конструкций / В.Г. Житушкин. – М.: Изд-во АСВ, 2005. – 56 с.
27. Испытание сооружений: справочное пособие / Ю.Д. Золотухин, [и др.]: под ред. Ю.Д. Золотухина. – Мн.: Вышэйшая школа, 1992. – 272 с.
28. Кузнецов, Ю.Д. Обеспечение долговечности железобетонных конструкций при реконструкции промышленных предприятий / Ю.Д. Кузнецов, И.Н. Заславский. – Киев: Будівельник, 1985. – 112 с.
29. Коновалов, П.А. Основания и фундаменты реконструируемых зданий / П.А. Коновалов. – М.: Стройиздат, 1988.
30. Лазовский, Д.Н. Усиление железобетонных конструкций эксплуатируемых строительных сооружений / Д.Н. Лазовский. – Новополоцк: Изд-во Полоцкого гос. ун-та, 1998. – 245 с.

31. Рекомендации по усилению железобетонных и каменных конструкций / Д.Н. Лазовский [и др.]. – Полоцк: Полоцкий гос. ун-т, 1993. – 485 с.
32. Онуфриев, Н.М. Усиление железобетонных конструкций промышленных зданий и сооружений / Н.М. Онуфриев. – М.: Стройиздат, 1965. – 342 с.
33. Ройтман, А.Г. Надежность конструкций эксплуатируемых зданий / А.Г. Ройтман. – М.: Стройиздат, 1985. – 175 с.
34. Сахновский, М.М. Уроки аварий стальных конструкций / М.М. Сахновский, А.М. Титов. – Киев: Будівельник, 1969. – 200 с.
35. Хило, Е.Р. Усиление строительных конструкций / Е.Р. Хило, Б.С. Попович. – Львов: Вища школа, 1985. – 156 с.
36. Рекомендации по восстановлению и усилению полносборных зданий полимеррастворами. – ТбилЗНИИЭП. – М.: Стройиздат, 1990. – 160 с.
37. Рекомендации по обеспечению долговечности и надежности строительных конструкций гражданских зданий из камня и бетона с помощью композиционных материалов. – НИИЛЭП ОИСИ. – М.: Стройиздат, 1988. – 160 с.
38. Несущие и ограждающие конструкции. Госстрой СССР: СНиП 3.03.01–87. – М., 1988.
39. Организация строительного производства. Госстрой СССР: СНиП 3.01.01–85. – М., 1985.
40. РСН на строительные конструкции и работы. – Минск: М-во архитектуры и строительства, 2001.
41. Беляков, Ю.И. Реконструкция промышленных предприятий / Ю.И. Беляков, А.П. Снежко. – Киев: Вища школа, 1988. – 256 с.
42. Беляков, Ю.И. Строительные работы при реконструкции предприятий / Ю.И. Беляков, А.Ф. Резуник, Н.М. Федосенко. – Киев: Вища школа, 1988.
43. Производство ремонтно-строительных работ: справ. пособие / М.Б. Гольдин [и др.]. – Л.: Стройиздат, 1989. – 238 с.
44. Реконструкция промышленных предприятий: в 2 т. / В.Д. Топченя [и др.]; под ред. В.Д. Топченя, Р.А. Гребенника. – М.: Стройиздат, 1990. – Т. 1. – 591 с.– 623 с. – Т. 2.

45. Голов, Г.И. Демонтажные работы при реконструкции зданий / Г.И. Голов. – М.: Стройиздат, 1990. – 144 с.
46. Перкинс, Ф. Железобетонные сооружения: ремонт, гидроизоляция и защита: пер. с англ. / Ф. Перкинс; под ред. М.Р. Цитрона. – М.: Стройиздат, 1980. – 256 с.
47. Кузнецов, Ю.Д. Обеспечение долговечности железобетонных конструкций при реконструкции промышленных предприятий / Ю.Д. Кузнецов, И.Н. Заславский. – Киев: Будівельник, 1985. – 112 с.
48. Ремонт и эксплуатация жилых зданий: справ. пособие / сокр. пер. с венг. под ред. А.Г. Ройтмана. – М.: Стройиздат, 1992.
49. Негачев, Н.В. Капитальный ремонт жилых зданий / Н.В. Негачев. – М.: Стройиздат, 1990. – 207 с.
50. Хамзин, С.К. Технология строительного производства: курсовое и дипломное проектирование / С.К. Хамзин, А.К. Карасев. – М.: Высшая школа, 1989. – 215 с.

Учебное издание

ЛЕОНОВИЧ Сергей Николаевич
ЗВЕРЕВ Владимир Федорович
ГОЛУБЕВ Николай Михайлович и др.

ТЕХНОЛОГИЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Учебно-методическое пособие
для студентов специальности 1-70 02 01
«Промышленное и гражданское строительство»

Подписано в печать 29.07.2011.

Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная.

Отпечатано на ризографе. Гарнитура Таймс.

Усл. печ. л. 31,97. Уч.-изд. л. 25,00. Тираж 200. Заказ 331.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Белорусский национальный технический университет.

ЛИ № 02330/0494349 от 16.03.2009.

Проспект Независимости, 65. 220013, Минск.