

УДК 624.15(075.8)  
ББК 38.58я7  
Б 492

**Р е ц е н з е н т ы:**

кандидат технических наук *В.Л. Бахнов*,  
заместитель генерального директора ОАО «Волгограднефтегазстрой»;  
доктор технических наук, профессор *А.Г. Перехоженцев*, заведующий кафедрой  
архитектуры Волгоградского архитектурно-строительного университета

*Утверждено редакционно-издательским советом университета  
в качестве учебного пособия*

**Берлинер, В.И.**

**Б 492** Укрепление оснований, усиление и ремонт фундаментов зданий :  
учебное пособие / В.И. Берлинер, В.А. Кондрашов, В.В. Конд-  
рашов ; Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. Волгоград : ВолгГАСУ,  
2010. 130 с.

**ISBN 978-5-98276-408-9**

Раскрыты основные причины необходимости упрочнения грунтов оснований и усиления фундаментов зданий. Даны основные характеристики физического состояния грунтов.

Рассмотрены различные методы обследования, укрепления оснований, способы ремонта и усиления фундаментов зданий.

Для студентов специальности «Городское строительство и хозяйство» заочной формы обучения.

**УДК 624.15(075.8)  
ББК 38.58я7**

ISBN 978-5-98276-408-9



© Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Волгоградский государственный  
архитектурно-строительный университет», 2010

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие авторов .....	4
ВВЕДЕНИЕ .....	5
1. ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ УПРОЧНЕНИЯ ГРУНТОВ ОСНОВАНИЙ И УСИЛЕНИЯ ФУНДАМЕНТОВ ЗДАНИЙ .....	7
2. ОБСЛЕДОВАНИЕ ОСНОВАНИЙ, ФУНДАМЕНТОВ ЗДАНИЙ И ОЦЕНКА ИХ СОСТОЯНИЯ .....	18
2.1. Основные характеристики физического состояния грунтов и их определение .....	20
2.1.1. Гранулометрический состав грунтов .....	20
2.1.2. Характеристики плотности грунтов .....	22
2.1.3. Природная (естественная) влажность грунтов .....	26
2.1.4. Характеристики пластичности пылевато-глинистых грунтов .....	30
2.2. Строительные свойства грунтов и их деформации .....	31
3. ХАРАКТЕРНЫЕ ДЕФОРМАЦИИ ЗДАНИЙ ПО ПРИЧИНЕ НАРУШЕНИЯ ПРОЧНОСТИ ОСНОВАНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ .....	33
4. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ УСИЛЕНИЯ ГРУНТОВ ОСНОВАНИЙ .....	40
4.1. Традиционные методы усиления грунтов оснований зданий .....	40
4.2. Современные методы усиления грунтов оснований .....	57
4.2.1. Устройство грунтоцементных свай струйной технологией .....	57
4.2.2. Усиление оснований методом высоконапорной инъекции .....	62
5. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ ПРИ РЕМОНТЕ И УСИЛЕНИИ ФУНДАМЕНТОВ .....	66
5.1. Земляные работы, устройство креплений стенок выемок при ремонте и усилении фундаментов .....	66
5.1.1. Особенности проведения земляных работ при ремонте и усилении фундаментов .....	66
5.1.2. Крепление стенок выемок и укрепление откосов .....	68
5.2. Разработка грунтов .....	77
5.3. Обратная засыпка и уплотнение грунтов .....	82
6. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ РЕМОНТОВ И СПОСОБЫ УСИЛЕНИЯ ФУНДАМЕНТОВ, УСЛОВИЯ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ .....	84
6.1. Общие сведения о фундаментах .....	84
6.2. Классификация видов ремонта и способов усиления фундаментов .....	85
6.3. Восстановление несущей способности фундаментов .....	86
6.4. Увеличение несущей способности фундаментов .....	92
6.4.1. Увеличение несущей способности фундаментов без изменения схемы их работы (расчетной схемы) .....	92
6.4.2. Увеличение несущей способности фундаментов с изменением схемы их работы (расчетной схемы) .....	99
6.4.3. Увеличение несущей способности фундаментов с изменением их напряженного состояния или грунтов основания .....	119
6.5. Разгрузка конструкций фундаментов .....	124
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	128
Библиографический список .....	129

## **Предисловие авторов**

*Ошибки при проектировании и сооружении фундамента, различные воздействия окружающей среды на основания могут стать причинами ремонта и реконструкции фундаментов с целью сохранить или воссоздать необходимые эксплуатационные качества.*

*Чтобы принять правильное решение о том, необходимы ли работы по усилению фундаментов и каким образом их вести, необходимо учитывать:*

*конструкцию, наличие дефектов и состояние фундаментов;*

*расположение фундаментов и их доступность;*

*состояние основания и учет уровня грунтовых вод;*

*возможное уплотнение грунта под фундаментом вследствие долговременной эксплуатации здания;*

*возможность выполнения работ выбранным методом и его экономичность.*

*Решение о ремонте или усилении фундамента должно быть как технически, так и экономически обосновано. Вследствие сложности выполнения и определенного риска при проведении этих работ, они являются дорогим мероприятием. Поэтому перед началом работ всегда нужно сравнивать затраты на их выполнение с затратами на разрушение старого и возведение нового фундамента.*

*Авторы пособия, имея практический опыт проектирования, производства работ по ремонту и усилению фундаментов и преподавания дисциплины «Техническая эксплуатация зданий», изложили в данном учебном пособии сведения, которые, как правило, в очень сокращенном виде преподаются студентам специальности «Городское строительство и хозяйство» в пределах учебной программы, но необходимы в их последующей практической деятельности.*

*В пособии последовательно излагаются методы исследования причин, влекущих необходимость упрочнения грунтов оснований и усиления фундаментов зданий; рассматриваются характерные деформации зданий по причине нарушения прочности оснований и фундаментов. Приводятся основные традиционные и современные методы усиления грунтов оснований. Даются общие сведения о фундаментах и особенностях их эксплуатации, методы производства земляных работ, устройства креплений стенок выемок при ремонте и усилении фундаментов. Излагаются основные виды ремонтов, способы усиления фундаментов и условия их применения. Также детально изложены способы восстановления и увеличения несущей способности фундаментов.*