

С. Г. Абрамян, О. В. Бурлаченко

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
РЕКОНСТРУКЦИИ  
И КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА  
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

*Курс лекций*

Москва Вологда  
«Инфра-Инженерия»  
2021

УДК 69.059(075.8)

ББК 38.683я73

A16

*Рекомендовано УМО РАЕ по классическому университетскому и техническому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство»*

Рецензенты:

коллектив кафедры строительства Северо-Кавказского федерального университета в лице заведующего кафедрой кандидата технических наук, доцента *Д. В. Щитова*; почетный профессор Московского автомобильно-дорожного института, почетный дорожник РСФСР, почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации доктор технических наук, профессор *В. С. Боровик*

**Абрамян, С. Г.**

**A16** Современные технологии реконструкции и капитального ремонта зданий и сооружений : курс лекций / С. Г. Абрамян, О. В. Бурлаченко. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 196 с. : ил., табл.

ISBN 978-5-9729-0733-5

Рассмотрены основные традиционные и инновационные технологии реконструкции и капитального ремонта строительных систем. Представлена информация по усилению несущих конструктивных элементов зданий и сооружений, повышению теплотехнических свойств ограждающих конструкций. Уделено внимание реконструкции кровли, балконов и изменению объемно-планировочных решений.

Для студентов вузов строительных направлений подготовки. Может быть полезно специалистам строительной отрасли при повышении квалификации.

УДК 69.059(075.8)

ББК 38.683я73

ISBN 978-5-9729-0733-5 © Абрамян С. Г., Бурлаченко О. В., 2021

© Издательство «Инфра-Инженерия», 2021

© Оформление. Издательство «Инфра-Инженерия», 2021

## ВВЕДЕНИЕ

Реконструкция и капитальный ремонт зданий и сооружений являются одними из важнейших направлений в обеспечении и повышении качества жизни населения. Однако по сравнению с неуклонным возрастанием объемов ветхого и аварийного жилого фонда объемы зданий, подлежащих реконструкции и капитальному ремонту, имеют тенденции снижения.

Так как реконструкция направлена на решение вопросов социально-экономического и градостроительного значения, она должна носить комплексный характер и учитывать длительную перспективу развития города, района, предприятия. Вопросы финансирования должны решаться только на государственном уровне, поэтому необходимо разработать новые механизмы финансирования реконструкции и капитального ремонта зданий и сооружений. Отсутствие эффективных рычагов финансирования, перспективного плана выполнения работ по реконструкции и капитальному ремонту зданий и сооружений приведет к невозможности обеспечения граждан России доступным и комфортным жильем.

Данное учебное пособие разработано в соответствии с рабочей программой дисциплины «Современные технологии строительства, реконструкции и капитального ремонта зданий и сооружений» и предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся в магистратуре по направлению подготовки «Строительство», специализация «Промышленное и гражданское строительство: технологии и организация строительства».

Основная цель данного учебного пособия не только ознакомить студентов с современными технологиями реконструкции и капитального ремонта зданий и сооружений, но и научить их мыслить и продвигать новейшие научные достижения в сферу производственного применения; вырабатывать методы решения строительных проблем путем поиска научных идей и продвижения их в технику, технологию и производство.

В учебном пособии использованы материалы учебника «Технология и организация реконструкции и капитального ремонта зданий и сооружений», написанного ранее авторами.

Пособие может оказать существенную помощь студентам строительных вузов, а также специалистам, получающим послевузовское образование и занимающимся проблемами и вопросами реконструкции и капитального ремонта зданий и сооружений.



## ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ РЕКОНСТРУКЦИИ И КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ. КЛАССИФИКАЦИЯ РЕМОНТНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

**Цели, задачи, методы и жизненный цикл реконструкции.** Сложность реконструкции существующих жилых и общественных зданий находит отражение в разнообразии применяемых определений и терминов, среди которых чаще всего встречаются такие: обновление, усовершенствование, восстановление, перестройка, улучшение, модернизация, реконструкция.

В нормативной литературе и проектно-производственной практике существует несколько понятий термина «реконструкция». В некоторых случаях имеется в виду реконструкция в градостроительном смысле слова, сводящаяся к сносу ветхих зданий и строительству на освободившейся территории новых. Иногда это понятие касается переустройства отдельных зданий с целью улучшения их эксплуатационных, комфортных качеств и продления срока службы. В этом случае необходимость реконструкции здания вызывается его несоответствием современным нормам и требованиям, а также износом его конструкций и оборудования.

Так как цель, задачи, методы исследования любого предмета зависят от содержания и понятийного аппарата изучаемого предмета, приведем существующие определения термина «реконструкция»<sup>1</sup> (*табл. 1.1*).

---

<sup>1</sup> Официальные термины и определения в строительстве, архитектуре и жилищно-коммунальном комплексе [Электронный ресурс]. URL: <http://test.galspro.ru/> (дата обращения: 25.02.20).

**Таблица 1.1**

**Наиболее часто встречающиеся определения понятия  
«реконструкция зданий и сооружений»**

Термин	Определение	Источник
Реконструкция жилого дома	Комплекс строительных работ и организационно-технических мероприятий, связанных с изменением основных технико-экономических показателей жилого дома (количества и площади квартир, строительного объема и общей площади дома) или его назначения и осуществляемых в целях улучшения условий проживания и приведения эксплуатационных показателей жилого дома к уровню современных требований. Реконструкция жилого дома может включать: изменение планировки помещений, возведение надстроек, встроек, пристроек, а при наличии обоснований – частичную разборку здания; повышение уровня инженерного оборудования, включая наружные сети (кроме магистральных); замену изношенных и морально устаревших конструкций и инженерного оборудования на современные, более надежные и эффективные, улучшающие эксплуатационные показатели жилого дома; улучшение архитектурной выразительности здания, а также благоустройство прилегающей территории	ВСН 61-89(р)
Реконструкция здания	Комплекс строительных работ и организационно-технических мероприятий, связанных с изменением основных технико-экономических показателей (количества и площади квартир, строительного объема и общей площади здания, вместимости или пропускной способности или его назначения)	МДС 12-9.2001

Реконструкция здания (сооружения, оборудования, коммуникаций, объектов жилищно-коммунального назначения)	Комплекс операций по переустройству действующего здания (сооружения, оборудования, коммуникаций, объектов жилищно-коммунального назначения) в целях повышения технического уровня, улучшения технико-экономических показателей, условий эксплуатации и охраны окружающей среды	ГОСТ Р 51929-02, ВСН 58-88(р)
Реконструкция объектов капитального строительства (за исключением линейных объектов)	Изменение параметров объекта капитального строительства, его частей (высоты, количества этажей, площади, объема), в том числе надстройка, перестройка, расширение объекта капитального строительства, а также замена и (или) восстановление несущих строительных конструкций объекта капитального строительства, за исключением замены отдельных элементов таких конструкций на аналогичные или иные улучшающие показатели таких конструкций элементы и (или) восстановления указанных элементов	Градостроительный кодекс РФ (ГрК РФ)

Анализ существующих определений позволяет предложить следующее толкование термина: **реконструкция** – комплекс строительных работ и организационно-технологических мероприятий в целях улучшения технико-экономических показателей, повышения эксплуатационной и экологической безопасностей действующих зданий и сооружений.

Исходя из вышеуказанных определений реконструкции, на **рис. 1.1** приведены ее основные цели.

Для достижения целей необходимо решать определенные задачи, направленные на сокращение расходов на эксплуатацию и техническое обслуживание зданий; сохранение здоровья населения за счет применения экологически чистых материалов; улучшение и постепенное выравнивание условий жизни населения в старых и новых городских районах; обнов-

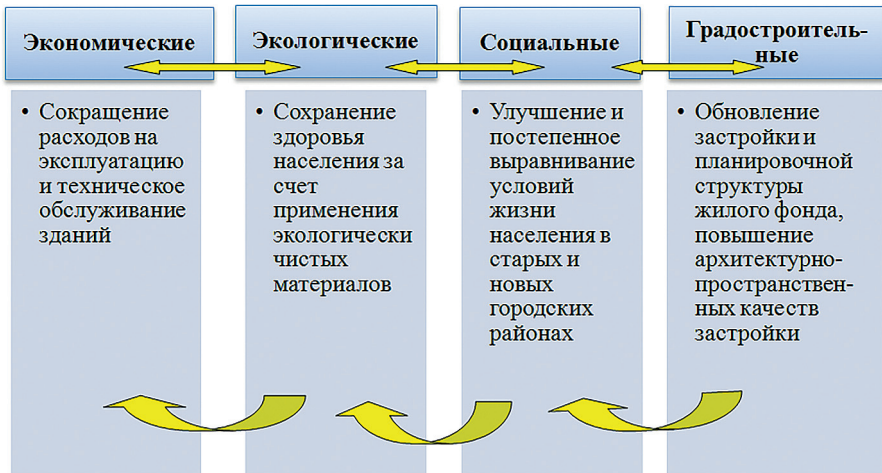


Рис. 1.1. Основные цели реконструкции зданий и сооружений

Таблица 1.2

Задачи и методы реконструкции зданий и сооружений

Задачи реконструкции	Методы и направления решения задач
Изменение объемно-планировочных решений	Надстройка; пристройка, встройка; устройство лоджий взамен балконов, эркеров; перепланировка
Улучшение технико-эксплуатационных параметров	Замена кровель; устройство дополнительной теплозащиты; замена инженерных сетей, установка приборов учета и регулирования расхода ресурсов
Повышение уровня комфортности, благоустроенности	Устройство подземных гаражей; благоустройство территории (организация детских и спортивных площадок, площадок для выгула собак и т. д.)
Восстановление и усиление зданий, поврежденных в результате катастроф, стихийных бедствий	Изменение конструктивной схемы здания, схемы нагрузок на конструкции; усиление путем возведения дополнительных конструкций; изменение функционального назначения зданий; химическое закрепление грунтов



ление застройки и планировочной структуры жилого фонда; повышение архитектурно-пространственных качеств застройки (табл. 1.2).

Реконструкция, по сравнению с новым строительством, имеет ряд отличий и гораздо сложнее. Этапы жизненного цикла реконструкции зданий и сооружений приведены в табл. 1.3.

**Таблица 1.3**

**Этапы жизненного цикла реконструкции зданий и сооружений**

Стадия	Название	Характеристика
I	Предпроектная	Анализ технического состояния объекта. Определяется перечень строительных работ, срок их окончания и сдачи объекта в эксплуатацию. Составляется детальный план проведения мероприятий, отражающий последовательность решения задач, необходимых для реализации проекта
II	Проведение геологических изысканий	Исследуется рельеф местности, где расположен объект, и особенности грунта в целях исключения проседания конструкции после реконструкции здания, вызванного увеличением массы здания, а также другие проблемы, представляющие риск для жизни и здоровья людей
III	Разработка проекта	Подготовка проектно-сметной документации с учетом особенностей, функционального назначения здания, методов выполнения работ при реконструкции объекта
IV	Согласование проекта в соответствующих инстанциях	Получение разрешения для начала строительных работ. Разработка проекта производства работ на реконструкцию объекта
V	Реализация проекта	Выполнение строительного-монтажных работ
VI	Проведение пусконаладочных работ	Проверка работы оборудования и систем. Выявление возможных недочетов для обеспечения функциональности объекта
VII	Сдача объекта в эксплуатацию	Подготовка исполнительной документации в ходе реализации V и VI стадий, оформление соответствующей документации для сдачи объекта государственной комиссии

Основные этапы реконструкции идентичны этапам нового строительства: предынвестиционная фаза; изыскательские работы; архитектурно-планировочное задание; архитектурно-строительное проектирование; государственная экспертиза проектной документации; разрешение на строительство-монтажные работы; производство пусконаладочных работ; разрешение на ввод в эксплуатацию.

Реконструкция с экономической, экологической, социальной и градостроительной точки зрения должна в целом обеспечить рациональность (рис. 1.2) и комфортность (рис. 1.3) среды проживания человека.



Рис. 1.2. Схема рациональности среды проживания человека после реконструкции зданий и сооружений

### ***Классификация ремонтно-строительных работ.***

Ремонтно-строительные работы включают в себя следующие комплексы строительных работ:

- *подготовительные работы* – вскрытие, обеспечение доступа к дефектной конструкции, разборка смежных конструкций;

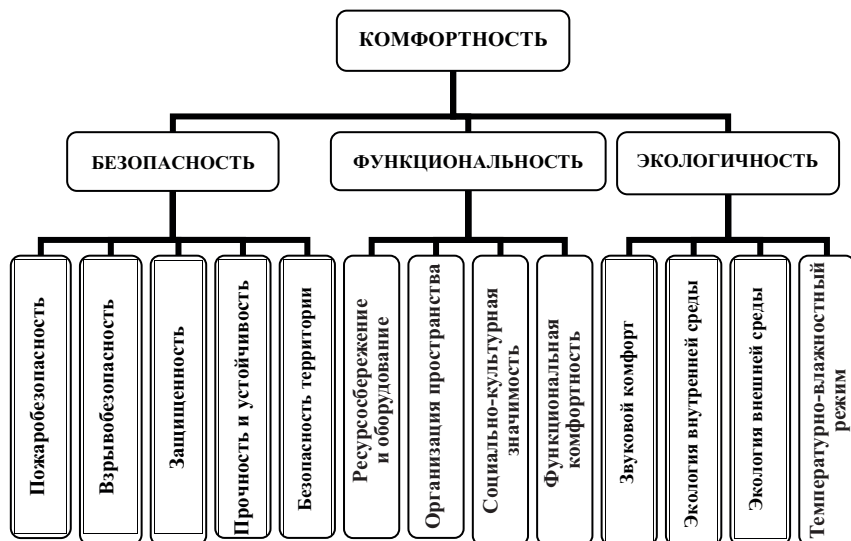


Рис. 1.3. Схема комфортности среды проживания человека после реконструкции зданий и сооружений

- *основные работы* – восстановление, усиление или замена поврежденных конструкций и элементов и при необходимости восстановление смежных конструкций;

- *отделочные работы* – включают восстановление внешнего вида не только ремонтируемой конструкции, но и всего помещения (например, в жилых комнатах при замене системы центрального отопления необходимо восстанавливать окраску потолков и стен и т. д.).

Состав основных ремонтно-строительных работ может быть классифицирован следующим образом:

- *восстановление* – придание конструктивному элементу первоначальных качеств и характеристик;

- *усиление* – придание конструкциям качеств и характеристик, повышенных (улучшенных) по сравнению с первоначальными.

Капитальный ремонт зданий и сооружений существенно отличается от реконструкции по целям, технологическим

*Таблица 1.4*

**Сравнительная классификация основных понятий  
в сфере ремонта и реконструкции**

Сравниваемые признаки	Основные понятия в сфере ремонта и реконструкции				
	Реконструкция	Ремонт	Виды ремонта		
			Капитальный	Текущий	Планово-предупредительный
Основные цели	Улучшение условий проживания и приведение эксплуатационных показателей здания к уровню современных требований	Устранение физического и морального износа, не связанное с изменением основных технико-экономических показателей здания	Восстановление ресурса здания с заменой при необходимости конструктивных элементов и систем инженерного оборудования, а также улучшение эксплуатационных показателей	Восстановление исправности (работоспособности) конструкций и систем инженерного оборудования здания, а также поддержание эксплуатационных показателей	Заблаговременное выявление деструктивных процессов и явлений в конструкциях и инженерном оборудовании зданий, предупреждение возникновения сбоев и отказов, поддержание ресурса и эксплуатационных показателей здания

Сущность организационно-планового механизма	Основан на оценке соответствия технических и эксплуатационных характеристик здания современному уровню требований, формировании и оценке экономической целесообразности возможных вариантов реконструкции здания	Основан на формировании планов распределения имеющихся в распоряжении ресурсов на устранение наиболее существенных дефектов, поврежденных элементов зданий или их частей (как правило, выбор элементов здания или их частей для ремонта осуществляется на основании фактического наличия жалоб от жильцов, реальной опасности для жизни и здоровья жильцов по причине неудовлетворительного состояния элементов здания или их частей, способного привести к существенным экономическим издержкам – выплатам по судебным искам, внесудебнокомпенсации ущерба, уголовной и административной ответственности или нежелательным социальным последствиям)			Основан на регулярной диагностике технического состояния элементов зданий, раннем выявлении деструктивных процессов и явлений и, в первую очередь, их возможных причин, организации предупредительных ремонтно-строительных работ, устраняющих причины возможных деструктивных процессов
Основные технологические признаки	Технологические процессы связаны с заменой, модернизацией, переустройством, достройкой, санацией частей здания и инженерного оборудования		Технологические процессы связаны с заменой, восстановлением элементов зданий, инженерного оборудования	Технологические процессы связаны с заменой, восстановлением отдельных частей элементов здания, инженерного оборудования	Технологические процессы связаны с предупреждением развития нежелательных процессов и явлений в конструкциях и оборудовании

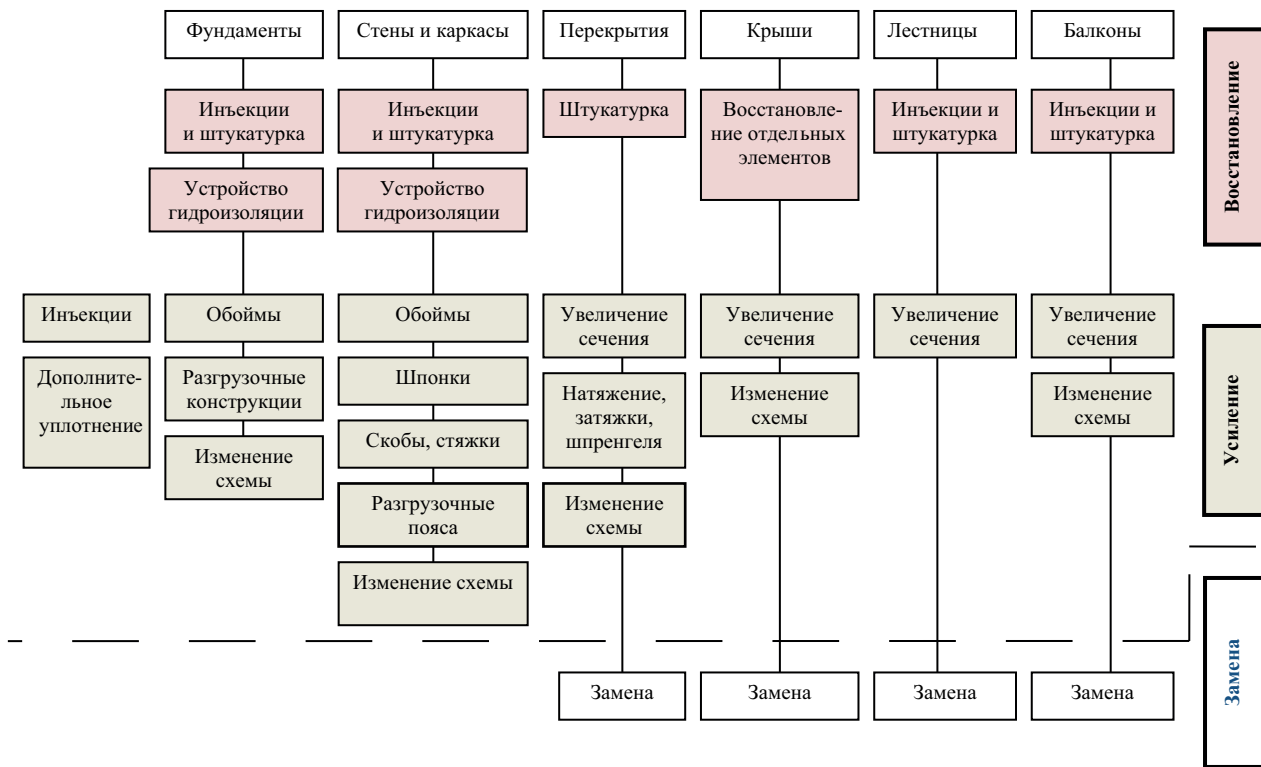


Рис. 1.4. Классификация типовых решений ремонта конструкций зданий

особенностям производства работ, а также сущности организационно-планового механизма выполнения работ. Сравнительный анализ реконструкции и капитального ремонта по вышеуказанным признакам приведен в *табл. 1.4*.

На **рис. 1.4** представлена классификация типовых решений ремонта конструкций зданий.



## Контрольные вопросы

1. Что означает термин «реконструкция зданий и сооружений»?
2. Чем отличается реконструкция зданий и сооружений от капитального ремонта?
3. Каковы цели реконструкции зданий и сооружений?
4. Какие задачи решаются при реконструкции зданий и сооружений?
5. Какие этапы жизненного цикла реконструкции зданий и сооружений вам известны?
6. Какие существуют виды ремонта зданий и сооружений?



## УКРЕПЛЕНИЕ И УСИЛЕНИЕ ОСНОВАНИЙ

Долговечность строительных систем, их соответствие назначению во многом определяются состоянием оснований и фундаментов. Система «основание – фундамент» является наиболее сложной в моделировании и предвидении ее функционирования в процессе возведения и особенно эксплуатации зданий и сооружений. Эта система в эксплуатационных условиях постоянно испытывает одновременное, зачастую трудно учитываемое воздействие многих факторов, из которых наиболее значительными являются изменения свойств основания, природные явления и воздействия, связанные с деятельностью человека.

Основными причинами деформации фундаментов и оснований являются:

- недостаточная прочность материала фундаментов – может быть обусловлена неудовлетворительным качеством строительно-монтажных работ (дефекты бетонирования, замораживание);
- развитие недопустимых деформаций при строительстве новых зданий рядом с существующими фундаментами;
- увеличение нагрузок на фундаменты – может быть обусловлено надстройкой существующих жилых зданий и их сооружений при реконструкции;
- оползневые подвижки – при расположении здания или сооружения на склоне в случае проявления оползневых



подвижек фундаменты могут испытывать воздействие сползающего грунта. В таком случае требуется не только усилить фундамент, но и принять меры по укреплению самого склона;

- ошибки проектировщиков, некачественная оценка инженерно-геологических условий строительной площадки и др.;

- ухудшение условий устойчивости оснований и увеличение их деформативности вследствие изменения уровня грунтовых вод, замачивания основания атмосферными и производственными водами, пучение грунтов при промерзании и т. д.

Необходимо отметить, что существует три основных методаповышения несущей способности оснований (**рис. 2.1**).



**Рис. 2.1.** Основные методы повышения несущей способности грунтов оснований

С помощью перечисленных методов создаются искусственно улучшенные основания, и выбор методов их создания зависит от характера напластований, типов грунтов и их физико-механических свойств, особенностей сооружений и интенсивности передаваемых нагрузок, решаемых инженерных задач, технологических возможностей.

Выбор метода и способа создания искусственно улучшенных оснований зданий зависит от геологических условий, этажности здания, густонаселенности и других факторов местности.

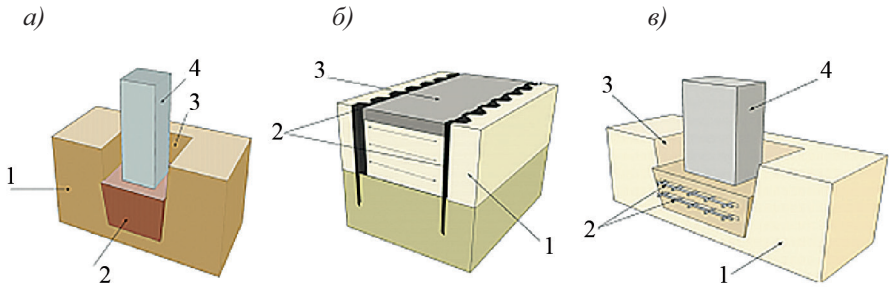
**Конструктивные методы создания искусственно улучшенных оснований.** Конструктивные методы создания искусственно улучшенных оснований предусматривают:

- замену слабого слоя грунта основания (устройство грунтовых подушек);
- выполнение шпунтовых ограждений;
- армирование грунта;
- устройство боковых пригрузок (каменная, песчано-гравийная отсыпка);
- устройство противofильтрационных завес.

*Устройство грунтовых подушек (рис. 2.2, а).* Грунтовые подушки выполняют в основном из местного материала: средне- и крупнозернистого песка или щебня, гравия и гравийно-песчаных смесей.

Грунтовые подушки устраиваются в слабых сильносжимаемых грунтах, каковыми являются ил, связные грунты в текучем состоянии, торф, заторфованные, насыпные и пучинистые грунты.

Материал, который используется в качестве подушки, должен быть удобоукладываемым, устойчивым при движении подземных вод, иметь относительно высокое сопротивление к сдвигу и заданную (расчетную) плотность во избежание осадок в результате замачивания или динамических нагрузок.



**Рис. 2.2.** Схемы повышения несущей способности оснований:

*а – устройство грунтовой подушки:*

*1 – слабый грунт; 2 – грунтовая подушка;*

*3 – контур котлована; 4 – фундамент;*

*б – устройства шпунтового ограждения:*

*1 – слабый грунт; 2 – шпунты; 3 – фундаментная плита;*

*в – армирование грунтов: 1 – слабый грунт;*

*2 – композит для армирования; 3 – контур котлована*

Если местные грунты поддаются уплотнению, то при выполнении подушки можно их использовать вместо песка. Супеси, суглинки, глины в качестве подушек используют выше уровня подземных вод. Укладываются они при определенной влажности, с тщательным контролем однородности состава и степени их уплотнения.

Когда слабые грунты имеют значительную толщину, устраивают двухъярусное (двухслойное) основание. На естественном основании устраивают грунтовую подушку, толщина которой определяется расчетным путем исходя из давления, которое можно передать на подстилающие ее грунты. При определении других геометрических размеров (длины, ширины) необходимо учитывать сопротивляемость к горизонтальному давлению грунта, расположенного по сторонам от нее, чтобы исключить возможную деформацию подушки по длине и ширине.