СИСТЕМА НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

СВОД ПРАВИЛ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ   
И СТРОИТЕЛЬСТВУ

**ПРАВИЛА ОБСЛЕДОВАНИЯ НЕСУЩИХ   
СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ   
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

**СП 13-102-2003\***

**Корректировки от сотрудников   
Инженерно-строительного института   
Санкт-Петербургского государственного политехнического университета**

**к.т.н., доц. Улыбина А.В.**

**инж. Зубкова С.В.**

**инж. Федотова С.Д.  
(Выделены зеленым цветом)**

**(Синим цветом – примечания)**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ   
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОМУ КОМПЛЕКСУ   
(ГОССТРОЙ РОССИИ)

**Москва   
2012**

**ПРЕДИСЛОВИЕ**

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. [№ 184-ФЗ](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Program%20Files\StroyConsultant\Temp\9727.htm) «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации - [ГОСТ Р 1.0-2004](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Program%20Files\StroyConsultant\Temp\44265.htm) «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения» Регламент о безопасности

**Сведения о стандарте**

1. РАЗРАБОТАН ОАО - Конструкторско-технологическое бюро бетона и железобетона (ОАО «КТБ ЖБ»), ОАО «НИЦ Строительство» Научно-исследовательский проектно-конструкторский и технологический институт бетона и железобетона («НИИЖБ»), 26-м Центральным научно-исследовательским институтом Минобороны России при участии Государственного унитарного предприятия - Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт комплексных проблем строительных конструкций и сооружений им. В.А. Кучеренко («ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко», Государственного унитарного предприятия г. Москвы - Научно-исследовательский институт московского строительства (ГУП «НИИ Мосстроя»). новые
2. ПРИНЯТ И РЕКОМЕНДОВАН К ПРИМЕНЕНИЮ в качестве нормативного документа в Системе нормативных документов в строительстве постановлением Госстроя России от 21 августа 2003 г. № 153.
3. ВНЕСЕН Федеральным государственным унитарным предприятием - Конструкторско-технологическое бюро бетона и железобетона (ФГПУ «КТБ ЖБ»).
4. Актуализированная версия.

II

**СОДЕРЖАНИЕ**

[Введение](#_ВВЕДЕНИЕ)………………………………………………………………………………IV

[1 Область применения](#_1_ОБЛАСТЬ_ПРИМЕНЕНИЯ)…………………………………………………………………1

[2 Нормативные ссылки](#_2_НОРМАТИВНЫЕ_ССЫЛКИ)……………………………………………………………… 1

[3 Термины и определения](#_3_ТЕРМИНЫ_И)……………………………………………………………..1

[4 Общие положения](#_4_ОБЩИЕ_ПОЛОЖЕНИЯ)……………………………………………………………………4

[5 Этапы проведения обследований и состав работ](#_5_ЭТАПЫ_ПРОВЕДЕНИЯ)………………………………….6

[6 Подготовительные работы](#_6_ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ_РАБОТЫ)………………………………………………………… 7

[7 Предварительное (визуальное) обследование](#_7_ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ_(ВИЗУАЛЬНОЕ))……………………………………...7

[8 Детальное (инструментальное) обследование](#_8_ДЕТАЛЬНОЕ_(ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ))……………………………………...8

[8.1 Объемы детального обследования](#_8.1_Объемы_детального)……………………………………………..8

[8.2 Обмерные работы](#_8.2_Обмерные_работы)……………………………………………………………….9

## 8.3 Определение характеристик материалов бетонных и железобетонных конструкций….…………………………………………..10

[8.4 Определение характеристик материалов металлических конструкций](#_8.4_Определение_характеристик)...……………………………………………..…………………..14

[8.5 Определение характеристик материалов каменных конструкций](#_8.5_Определение_характеристик)………………………………………………………..………….17

[8.6 Определение характеристик материалов деревянных конструкций](#_8.6_Определение_характеристик)………………………………………………………….………...17

8.7 Особенности обследования фундаментов зданий

и сооружений……………………………………………………..……….…...19

[9 Нагрузки и воздействия](#_9_НАГРУЗКИ_И)………………………………………………………….....22

[10 Поверочные расчеты конструкций и их элементов](#_10_ПОВЕРОЧНЫЕ_РАСЧЕТЫ)……………………………..24

[11 Оформление результатов обследования](#_11_ОФОРМЛЕНИЕ_РЕЗУЛЬТАТОВ)………………………………………....25

[12 Техника безопасности при проведении обследования конструкций](#_12_ТЕХНИКА_БЕЗОПАСНОСТИ)………………………………………………………………………..26

[*Приложение А*](#_ПРИЛОЖЕНИЕ_А)Перечень нормативных документов, на которые имеются ссылки в СП……………………………………………...27

[*Приложение Б*](#_ПРИЛОЖЕНИЕ_Б) Статистическая оценка прочности бетона…..………………...…30

[*Приложение В*](#_ПРИЛОЖЕНИЕ_В) Нормативные и расчетные значения характеристики металлов

и изделий из них…………………………………………………..32

[*Приложение Г*](#_ПРИЛОЖЕНИЕ_Г) Воздействие пожара на показатели прочности бетона и арматуры…………………………………………………39

[*Приложение Д*](#_ПРИЛОЖЕНИЕ_Д) Особенности обследования железобетонных

конструкций, подвергшихся воздействию

нефтепродуктов.…………………………………………………...41

*Приложение Е* Сведения о разработчиках Свода правил………………………...43

III

# ВВЕДЕНИЕ

В настоящем Своде правил приведены основные положения, регламентирующие общий порядок подготовки, проведения и оформления результатов обследований несущих строительных конструкций зданий и сооружений и оценки их технического состояния.

Вопросы проведения инженерно-геологических исследований грунтовых оснований в настоящем документе не рассматриваются.

IV

СВОД ПРАВИЛ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И СТРОИТЕЛЬСТВУ

ПРАВИЛА ОБСЛЕДОВАНИЯ НЕСУЩИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ   
КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

*Дата введения 2013-01-15*

# 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

**1.1** Настоящие Правила предназначены для применения при обследовании несущих строительных конструкций (далее везде - строительные конструкции) зданий и сооружений гражданского и производственного назначения, с целью оценки их технического состояния для определения возможности дальнейшей безаварийной эксплуатации конструкций и (или) необходимости их усиления.

Правила устанавливают процедуру проведения обследования строительных конструкций, определяют схему и состав работ, позволяющих определить фактическую несущую способность и объективно оценить их техническое состояние и, в случае необходимости, принять обоснованные технические решения по проведению ремонтно-восстановительных мероприятий и (или) работ по усилению.

**1.2** Правила разработаны в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических документов.

1.3. Настоящим сводом правил не регламентируются работы по обследованию специфических сооружений (сооружения очистки сточных вод, гидротехнические сооружения, дымовые трубы, мосты, резервуары и др.)

# 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки в настоящих Правилах, приведен в [приложении А](#_ПРИЛОЖЕНИЕ_А).

При исключении из числа действующих нормативных документов, на которые дается ссылка в настоящих Правилах, следует руководствоваться нормами, введенными взамен исключенных.

# 

# 3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**Обследование** ‑ комплекс мероприятий по определению и оценке фактических значений контролируемых параметров, характеризующих техническое состояние, работоспособность и эксплуатационную пригодность строительных конструкций, и определяющих возможность их дальнейшей эксплуатации или необходимость усиления (восстановления).

**Несущие конструкции** - строительные конструкции, воспринимающие эксплуатационные нагрузки и воздействия, обеспечивающие механическую безопасность здания или сооружения, его пространственную неизменяемость и устойчивость.

**Диагностика** ‑ установление и изучение признаков и параметров, характеризующих состояние строительных конструкций зданий и сооружений, для определения возможных отклонений (дефектов) от нормативного уровня технического состояния конструкций.

**Дефект** ‑ несоответствие отдельного параметра конструкции какому-либо параметру, установленному проектом или нормативным документом (СНиП, ГОСТ, ТУ, СН и т.д.), полученное конструкцией при изготовлении, транспортировке или монтаже.

**Повреждение** ‑ дефект, полученный конструкцией при эксплуатации.

**Поверочный расчет** – расчёт существующей конструкции по нормам, действующим на момент проведения обследования, с учетом полученных в результате обследования (~~или~~ в том числе из проектной и исполнительной документации): геометрических параметров конструкции, фактической прочности строительных материалов, действующих нагрузок, уточнённой расчётной схемы, а так же имеющихся дефектов и повреждений.

**Несущая способность** – максимальный эффект воздействия, реализуемый в строительной конструкции без превышения предельных состояний.

**Категория технического состояния** ‑ степень работоспособности и (или) эксплуатационной пригодности строительной конструкции или здания (сооружения) в целом (иначе противоречит определению аварийного состояния), установленная в зависимости от доли снижения её несущей способности и эксплуатационных характеристик

**Критерии оценки** ‑ установленные проектом или нормативным документом признаки или численные параметры, определяющие прочностные, деформативные и другие характеристики строительной конструкции.

**Оценка технического состояния** ‑ установление степени повреждения строительных конструкций на основе сопоставления фактических значений признаков или численных параметров со значениями этих же признаков или параметров, установленных проектом или нормативным документом.

**~~Нормативный уровень технического состояния~~ Нормативное техническое состояние** (Иначе получается, что категория – это уровень. И опять не соответствует классификации ГОСТ Р53778) ‑ категория технического состояния строительной конструкции, при котором фактические значения признаков или численных параметров всех критериев оценки соответствуют требованиям нормативных документов (СНиП, ТСН, ГОСТ, ТУ, и т.д.).

**Работоспособное техническое состояние** ‑ категория технического состояния строительной конструкции, характеризующееся наличием дефектов и повреждений, численные параметры которых не отвечают требованиям проекта, норм и стандартов, но которые в данных конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности, и несущая способность конструкции обеспечивается.

**Ограниченно работоспособное техническое состояние** ‑ категория технического состояния строительной конструкции, при котором имеющиеся дефекты и повреждения привели к некоторому снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения и функционирование конструкции возможно при контроле её состояния и условий эксплуатации, либо восстановлении.

**Аварийное техническое состояние**  ‑ категория технического состояния строительной конструкции, при котором имеющиеся дефекты и повреждения привели к исчерпанию несущей способности, существует опасность разрушения конструкции или здания (сооружения) в целом. Необходимо срочное проведение противоаварийных мероприятий. Эксплуатация здания или его отдельных частей запрещается.

**Физический износ** – ухудшение технического состояния и связанной с ними эксплуатационной пригодностиконструкции, в результате воздействия природно-климатических факторов и жизнедеятельности человека.

**Восстановление** ‑ комплекс мероприятий, обеспечивающих повышение эксплуатационных характеристик конструкции, находящейся в ограниченно работоспособном состоянии, до исправного технического состояния.

**Усиление** ‑ комплекс мероприятий, обеспечивающих повышение несущей способности конструкции до требуемого уровня.

Желательно добавить термины:

**Предварительная оценка технического состояния** - (чем отличается от «окончательной»)

**Акт обследования** – …

**Заключение** - …

**Технический отчет** - ….

**Сплошное обследование** – …

**Выборочное обследование** - …

# 4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**4.1** К проведению работ по обследованию несущих конструкций зданий и сооружений допускают организации, оснащенные необходимой приборной и инструментальной базой, имеющие в своем составе квалифицированных специалистов и уполномоченные действующим законодательством на проведение таких работ. Право организации на проведение обследования и оценки технического состояния несущих конструкций зданий и сооружений должно быть подтверждено членством в саморегулируемой организации (СРО) и соответствующим Свидетельством. убрать!

**4.2** Необходимость в проведении обследовательских работ, их объем, состав и характер зависят от поставленных конкретных задач. Основанием для обследования могут быть следующие причины:

наличие дефектов и повреждений конструкций (например, вследствие силовых, коррозионных, температурных или иных воздействий, в том числе неравномерных просадок фундаментов), которые могут снизить прочностные, деформативные характеристики конструкций и ухудшить эксплуатационное состояние здания в целом;

увеличение эксплуатационных нагрузок и воздействий на конструкции при перепланировке, модернизации и увеличении этажности здания;

реконструкция зданий даже в случаях, не сопровождающихся увеличением нагрузок;

выявление отступлений от проекта, снижающих несущую способность и эксплуатационные качества конструкций;

отсутствие проектно-технической и исполнительной документации;

изменение функционального назначения зданий и сооружений;

возобновление прерванного строительства зданий и сооружений при отсутствии консервации или по истечении трех лет после прекращения строительства при выполнении консервации;

деформации грунтовых оснований;

необходимость контроля и оценки состояния конструкций зданий и сооружений, расположенных в зоне влияния вновь строящихся объектов;

необходимость оценки состояния строительных конструкций, подвергшихся воздействию пожара, стихийных бедствий природного характера или техногенных аварий;

необходимость определения пригодности производственных и общественных зданий для нормальной эксплуатации, а также жилых зданий для проживания в них;

указание органов государственного архитектурно-строительного надзора;

истечение нормативного срока между плановыми обследованиями по указаниям п. 4.2 ГОСТ Р53778.

**4.3** При обследовании зданий объектами рассмотрения являются следующие основные несущие и ограждающие конструкции:

фундаменты, ростверки и фундаментные балки, сваи;

стены, колонны, столбы, пилястры, стойки фахверка;

перекрытия и покрытия (в том числе: балки, ригели, арки, фермы стропильные и подстропильные, плиты, прогоны, своды);

подкрановые балки и фермы;

лестницы;

связевые конструкции, элементы жесткости;

стыки и узлы сопряжения несущих конструкций, соединения и размеры площадок опирания.

**4.4** При обследовании следует учитывать материалы, из которых выполнены конструкции, их свойства и состояние.

**4.5** При обследовании конструкций, подверженных коррозии, необходимо определить вид коррозии, зоны ее распространения и степень поражения. Это позволит установить причины коррозионного повреждения, оценить влияние повреждений на несущую способность конструкции, разработать обоснованные мероприятия по восстановлению несущей способности и дальнейшей защите от коррозии.

Такое же внимание необходимо уделять конструкциям в случае их биологического повреждения.

**4.6** По результатам обследования строительных конструкций и выполненных поверочных расчётов производят оценку технического состояния и принимают решение о их дальнейшей эксплуатации. В случае:

**-** ***~~исправного~~***~~и~~ ***работоспособного*** состояния эксплуатация конструкций при фактических нагрузках и воздействиях возможна без ограничений. При этом, для конструкций, находящихся в работоспособном состоянии, может устанавливаться требование периодических осмотров;

- ***ограниченно работоспособного*** состояния конструкций необходим контроль за их состоянием и за параметрами процесса эксплуатации ( ограничение нагрузок, ограничение коррозионных воздействий и др.), либо восстановление или усиление конструкций. При эксплуатации конструкций ограниченно работоспособного состояния без восстановления или усиления, требуется проведение периодических повторных обследований, сроки которых устанавливаются на основании результатов, ранее проведенного обследования;

**~~-~~ *~~недопустимого~~***~~состояния конструкций необходимо проведение страховочных мероприятий и мероприятий по их усилению;~~

**-** ***аварийного*** состояния конструкций их эксплуатация должна быть запрещена, необходимо срочное проведение противоаварийных мероприятий, усиление или замена конструкций.

**4.7** При обследовании зданий и сооружений, расположенных в сейсмически опасных регионах, оценка технического состояния конструкций должна производиться с учетом факторов сейсмических воздействий:

расчетной сейсмичности площадки строительства по картам ОСР-97; ?

повторяемости сейсмического воздействия;

спектрального состава сейсмического воздействия;

категории грунтов по сейсмическим свойствам.

# 5 ЭТАПЫ ПРОВЕДЕНИЯ ОБСЛЕДОВАНИЙ И СОСТАВ РАБОТ

**5.1** Обследование строительных конструкций зданий и сооружений проводится, как правило, в три связанных между собой этапа:

подготовка к проведению обследования;

предварительное (визуальное) обследование;

детальное (инструментальное) обследование.

**5.2** Состав работ и последовательность действий по обследованию конструкций независимо от материала, из которого они изготовлены, на каждом этапе включают:

**Подготовительные работы:**

ознакомление с объектом обследования, его объемно-планировочным и конструктивным решением, материалами инженерно-геологических изысканий;

подбор и анализ проектно-технической документации;

~~составление программы работ (при необходимости) на основе полученного от заказчика технического задания.~~ составление технического задания. Техническое задание разрабатывается заказчиком или проектной организацией, при необходимости с участием исполнителя обследования. Техническое задание утверждается заказчиком, согласовывается исполнителем и, при необходимости, проектной организацией - разработчиком проекта задания.

**Предварительное (визуальное) обследование:**

сплошное визуальное обследование конструкций здания и выявление дефектов и повреждений по внешним признакам с необходимыми замерами и их фиксацией.

составление программы работ (при необходимости) на основе полученного от заказчика технического задания.

**Детальное (инструментальное) обследование:**

работы по обмеру необходимых геометрических параметров здания, конструкций, их элементов и узлов, в том числе с применением геодезических приборов;

инструментальное определение параметров дефектов и повреждений;

определение фактических прочностных характеристик материалов основных несущих конструкций и их элементов;

измерение параметров эксплуатационной среды, присущей технологическому процессу в здании или сооружении;

определение реальных эксплуатационных нагрузок и воздействий, воспринимаемых обследуемыми конструкциями с учетом возможного влияния деформаций грунтового основания;

определение реальной расчетной схемы здания и его отдельных конструкций;

определение расчетных усилий в несущих конструкциях, воспринимающих эксплуатационные нагрузки;

расчет несущей способности конструкций по результатам обследования;

камеральная обработка и анализ результатов обследования и поверочных расчетов;

анализ причин появления дефектов и повреждений в конструкциях;

составление итогового документа (акта, заключения, технического отчета) с выводами по результатам обследования;

разработка рекомендаций по обеспечению требуемых величин прочности и деформативности конструкций с рекомендуемой, при необходимости, последовательностью выполнения работ.

Некоторые из перечисленных работ могут не включаться в программу обследования в зависимости от специфики объекта исследования, его состояния и задач, определенных техническим заданием.

# 6 ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

**6.1** Подготовка к проведению обследований предусматривает ознакомление с объектом обследования, проектной и исполнительной документацией на конструкции и строительство здания, с документацией по эксплуатации и имевшим место ремонтам, перепланировкам и реконструкции, с результатами предыдущих обследований.

**6.2** По проектной документации устанавливают проектную организацию - автора проекта, год ее разработки, конструктивную схему здания, сведения о предусмотренных проектом конструкциях, монтажные схемы сборных элементов, время их изготовления и возведения здания, геометрические размеры здания, его элементов и конструкций, расчетные схемы, проектные нагрузки, характеристики бетона, металла, камня и прочее.

**6.3** По данным об изготовлении конструкций и возведении зданий устанавливают наименования строительных организаций, осуществляющих строительство, поставщиков материалов и конструкций, сертификаты и паспорта изделий и материалов, данные об имевших место заменах и отступлениях от проекта.

**6.4** По материалам и сведениям, характеризующим эксплуатацию конструкций здания и эксплуатационные воздействия, вызвавшие необходимость проведения обследования, устанавливают характер внешнего воздействия на конструкции, данные об окружающей среде, данные о проявившихся при эксплуатации дефектах, повреждениях и прочее.

**6.5** На этапе подготовки к обследованию на основании технического задания, при необходимости, составляют программу работ по обследованию, в которой указывают: цели и задачи обследования; перечень подлежащих обследованию строительных конструкций и их элементов; места и методы инструментальных измерений и испытаний; места вскрытий и отбора проб материалов, исследований образцов в лабораторных условиях; перечень необходимых поверочных расчетов и т.д.

**6.6** Большинство работ по обследованию проводят в непосредственной близости к конструкциям, поэтому на подготовительном этапе решают вопросы обеспечения доступа к этим конструкциям.

# 7 ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ (ВИЗУАЛЬНОЕ) ОБСЛЕДОВАНИЕ

**7.1** Предварительное (визуальное) обследование проводят для предварительной оценки технического состояния строительных конструкций по внешним признакам и для определения необходимости в проведении детального инструментального обследования.

**7.2** Основой предварительного обследования является осмотр конструкций здания или сооружения с применением оптических и измерительных приборов и инструментов (бинокли, фотоаппараты, рулетки, штангенциркули, щупы и прочее). убрать

**7.3** При визуальном обследовании выявляют видимые дефекты и повреждения конструкций, производят контрольные обмеры, делают описания, зарисовки, фотографии дефектных участков, составляют схемы и ведомости дефектов и повреждений с фиксацией мест расположения. Проводят проверку наличия характерных деформаций здания или сооружения и их отдельных строительных конструкций (прогибы, крены, выгибы, перекосы, разломы и т.д.). Устанавливают наличие аварийных участков, если таковые имеются.

**7.4** По результатам визуального обследования на основе анализа полученных данных (например: схема образования и развития трещин в железобетонных и каменных конструкциях; места биоповреждений в деревянных конструкциях; участки коррозионных повреждений в металлических конструкциях) может быть произведена предварительная оценка технического состояния строительных конструкций, а также установлены причины происхождения дефектов и повреждений. В процессе анализа определяется достаточность полученных в ходе визуального обследования данных, необходимых для выработки заключения о техническом состоянии конструкций.

**7.5** Если данных визуального обследования недостаточно для оценки технического состояния конструкций, то необходимо перейти к детальному обследованию (либо уведомить заказчика о необходимости его выполнения) на основе специально разработанной программы работ. Характер выявленных в ходе визуального обследования дефектов может определить направленность детального обследования.

**7.6**  В случае выявления признаков, свидетельствующих о возникновении аварийной ситуации, необходимо незамедлительно уведомить об этом заказчика (органы Ростехнадзора, ГАСН) и разработать рекомендации для принятия срочных мер по предотвращению возможного разрушения конструкций и обрушения.

**7.7** При обнаружении характерных трещин, разломов стен, перекосов частей здания, и других повреждений и деформаций конструкций, свидетельствующих о неудовлетворительном состоянии грунтового основания, необходимо проведение инженерно-геологических исследований, результаты которых могут выявить необходимость укрепления оснований и фундаментов и должны учитываться при разработке проектов по усилению (восстановлению) несущих конструкций.

# 

# 8 ДЕТАЛЬНОЕ (ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ) ОБСЛЕДОВАНИЕ

## 8.1 Объемы детального обследования

**8.1.1** Детальное инструментальное обследование в зависимости от поставленных задач, наличия и полноты проектно-технической документации, характера и степени дефектов и повреждений может быть *сплошным (полным)* или *выборочным.*

*Сплошное* обследование проводят, когда:

отсутствует проектная документация;

обнаружены дефекты конструкций, снижающие их несущую способность;

проводится реконструкция здания с увеличением нагрузок (в том числе этажности);

возобновляется строительство, прерванное на срок более трех лет без мероприятий по консервации;

в однотипных конструкциях обнаружены неодинаковые свойства материалов, изменения условий эксплуатации под воздействием агрессивных среды или обстоятельств типа техногенных процессов и пр.

*Выборочное* обследование проводят:

при необходимости обследования отдельных конструкций;

в потенциально опасных местах, где из-за недоступности конструкций невозможно проведение сплошного обследования.

**8.1.2** Если в процессе сплошного обследования обнаруживается, что не менее 20 % однотипных конструкций, при общем их количестве более 20, находится в удовлетворительном состоянии, а в остальных конструкциях отсутствуют дефекты и повреждения, то допускается оставшиеся непроверенные конструкции обследовать *выборочно*. Объем выборочно обследуемых конструкций должен определяться конкретно (во всех случаях не менее 10 % однотипных конструкций, но не менее трех).

## 8.2 Обмерные работы

## переименовать заголовок в

## 8.2 Работы, входящие в детальное обследование

## (иначе описываемое ниже входит в обмерные работы, что не соответствует тому, что описано, например: класс арматуры, наличие участков биоповреждения и пр.)

**8.2.1** Целью обмерных работ является уточнение фактических геометрических параметров строительных конструкций и их элементов, определение их соответствия проекту или отклонение от него. Инструментальными измерениями уточняют пролеты конструкций, их расположение и шаг в плане, размеры поперечных сечений, высоту помещений, отметки характерных узлов, расстояние между узлами и т.д. По результатам измерений составляют планы с фактическим расположением конструкций, разрезы зданий, чертежи рабочих сечений несущих конструкций и узлов сопряжений конструкций и их элементов.

**8.2.2** Для обмерных работ, по мере необходимости, применяются измерительные инструменты: линейки, рулетки, стальные струны, штангенциркули, щупы, шаблоны, угломеры, уровни, отвесы, лупы, измерительные микроскопы, а в случае необходимости используют специальные измерительные приборы: нивелиры, теодолиты, дальномеры, различные дефектоскопы и прочее, а также применяют фотограмметрию. Все применяемые инструменты и приборы должны быть поверены или калиброваны (в соответствии с ГОСТ Р53778) в установленном порядке. верхнее убрать

**8.2.3** При обследовании конструкций, независимо от их материала, проводят следующие обмерные работы:

уточняют разбивочные оси сооружения, его горизонтальные и вертикальные размеры;

проверяют пролеты и шаг несущих конструкций;

замеряют основные геометрические параметры несущих конструкций;

определяют фактические размеры расчетных сечений конструкций и их элементов и проверяют их соответствие проекту;

определяют формы и размеры узлов стыковых сопряжений элементов и их опорных частей, проверяют их соответствие проекту (если проектная документация имеется в наличии);

проверяют вертикальность и соосность опорных конструкций, наличие и местоположение стыков, мест изменения сечений;

замеряют прогибы, изгибы, отклонения от вертикали, наклоны, выпучивания, перекосы, смещения и сдвиги.

Кроме перечисленного:

в железобетонных конструкциях определяют наличие, расположение, количество и класс арматуры, признаки и степень коррозии арматуры и закладных деталей, а также состояние и фактическую толщину защитного слоя бетона с учётом его ~~возможного~~ фактического повреждения;

в бетонных, железобетонных и каменных конструкциях определяют наличие трещин и измеряют величину их раскрытия, а также глубину (степень) повреждения материала конструкций в результате неблагоприятных воздействий агрессивных сред, попеременного замораживания и оттаивания, пожаров и прочего;

в металлических конструкциях проверяют прямолинейность сжатых стержней, наличие соединительных планок, состояние элементов с резкими изменениями сечений, фактическую длину, катет и качество сварных швов, размещение, количество и диаметр заклепок или болтов, наличие специальной обработки и пригонки кромок и торцов, учитывая при проверке степень коррозионного поражения;

в деревянных конструкциях фиксируют наличие искривлений и коробления элементов, разрывов в поперечных сечениях элементов или трещин по их длине, наличие и размеры участков биологического поражения или повреждения от пожара.

При проведении обмерных работ для определения площади поперечного сечения элементов металлических конструкций и арматуры в железобетонных конструкциях необходимо учитывать их коррозионное повреждение.

## 8.3 Определение характеристик материалов бетонных и железобетонных конструкций

**8.3.1** В бетонных и железобетонных конструкциях прочность бетона определяют в соответствии с требованиями ГОСТ 18105-2010 механическими методами неразрушающего контроля по [ГОСТ 22690](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2476.htm), ультразвуковым методом по [ГОСТ 17624](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2471.htm), а также методами определения прочности по образцам, отобранным из конструкций, по [ГОСТ 28570](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2496.htm) и приложению 10 [ГОСТ 22690](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2476.htm).

**8.3.2** До инструментального определения прочности бетона по [8.3.1](#p831) целесообразно предварительно любым ~~оперативным (экспертным)~~ косвенным методом неразрушающего контроля ~~(молотком Физделя, ультразвуковым поверхностным прозвучиванием и пр.)~~ обследовать бетон по его поверхности в расчетных сечениях конструкций и их элементов с целью выявления возможного наличия зон с различающейся прочностью бетона.

**8.3.3** Участки испытания бетона при инструментальном определении прочности в группе однотипных конструкций или в отдельной конструкции должны располагаться:

в местах наименьшей прочности бетона, предварительно определенной ~~экспертным~~ косвенным методом;

в зонах и элементах конструкций, определяющих их несущую способность;

в местах, имеющих дефекты и повреждения, которые могут свидетельствовать о пониженной прочности бетона (повышенная пористость, коррозионные повреждения, температурное растрескивание бетона, изменение его цвета и пр.).

**8.3.4** Число участков при инструментальном определении прочности бетона следует принимать по требованиям раздела 5 ГОСТ 18105-2010 и не менее:

3 - при определении прочности зоны или средней прочности бетона конструкции;

6 - при определении средней прочности и коэффициента изменчивости бетона конструкции;

9 - при определении прочности бетона в группе однотипных конструкций.

Число однотипных конструкций, в которых необходимо определить прочность бетона, назначается в программе обследования и принимается не менее трех.

**8.3.5** Фактическая прочность бетона в конструкциях, определенная неразрушающими методами или испытанием отобранных из конструкции образцов, является необходимым фактором для получения расчетных характеристик бетона.

Расчетные и нормативные характеристики бетона определяют согласно [СНиП](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\905.htm) 52-01, разделу 5 СП 52-101, СП 52-102 в зависимости от условного класса бетона по прочности на сжатие. Значение условного класса бетона по прочности на сжатие вычисляют для тяжелого бетона по формуле В =0.8, для легкого – В=0.7, где  - средняя прочность бетона в группе однотипных конструкций, в конструкции или отдельной ее зоне, полученная по результатам испытаний неразрушающими методами или испытаниями отобранных из конструкций образцов бетона (раздел 6 СНиП 2.03.01).

При больших объемах работ по оценке прочности бетона целесообразно применить статистические методы. Методика оценки прочности бетона с применением статистических методов приведена в [приложении Б](#_ПРИЛОЖЕНИЕ_Б).

**8.3.6** В практике обследования в ряде случаев, помимо оценки прочности бетона, может потребоваться определение и других его характеристик.

Определение плотности, влажности, водопоглощения, пористости и водонепроницаемости бетона следует проводить по [ГОСТ 12730.0](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2460.htm) - [ГОСТ 12730.5](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2465.htm).

Морозостойкость бетона определяют испытанием отобранных из конструкций образцов по [ГОСТ 10060.0](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2449.htm) - [10060.4](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2453.htm).

Щелочность бетона определяют по значению рН поровой жидкости в соответствии с [ГОСТ 5382](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2423.htm). гост на цементы и на добавки. писать о карбнизации бетона

Состав и структуру бетона определяют специальными методами химического, физико-химического и микроскопического анализа бетона.

Для определения температуры нагрева бетона при пожаре используют методы дифференциально-термического анализа и контроля изменения пористости цементного камня и его цвета.

**8.3.7** Для проверки и определения системы армирования железобетонной конструкции (расположения арматурных стержней, их диаметра, толщины защитного слоя бетона) используют:

магнитный метод по [ГОСТ 22904](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2244.htm);

~~радиационный метод по~~ [~~ГОСТ 17625~~](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2210.htm) ~~(применяемый в случаях необходимости);~~ (не применяется в России)

метод георадиолокации;

контрольное вскрытие бетона с обнажением арматуры для непосредственного замера диаметра и количества стержней, оценки класса арматурной стали по рисунку профиля и определения остаточного сечения стержней, подвергшихся коррозии.

Число конструкций, в которых определяются диаметр, количество и расположение арматуры, определяется программой обследования и принимается не менее трех (для однотипных конструкций).

Размеры повреждений арматуры и закладных деталей определяют ~~по снимкам, полученным с помощью радиационного метода или~~ непосредственными замерами после вскрытия арматуры и зачистки остаточного сечения от продуктов коррозии.

**8.3.8** Для определения фактических прочностных характеристик арматуры из конструкции, где это возможно без ее ослабления, вырезают образцы и испытывают по [ГОСТ 12004](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2903.htm).

При определении прочностных характеристик арматуры по данным механических испытаний число стержней одного диаметра и одного профиля, вырезанное из однотипных конструкций, должно быть не менее трех. Стержни должны вырезаться из сечений тех участков конструкций, в которых несущая способность без вырезанных стержней обеспечивается.

**8.3.9** Допускается ориентировочное определение прочностных характеристик арматуры по рисунку профиля стержней, определяемому после ее вскрытия ~~или по данным испытаний радиационным методом по~~ [~~ГОСТ 17625~~](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2210.htm). При этом количество участков в однотипных конструкциях, в которых определяется профиль стержней одного и того же диаметра, должно составлять не менее пяти. В случае ориентировочного определения прочностных характеристик арматуры по рисунку профиля стержней в сборных конструкциях, выпускавшихся серийно, в расчет следует принимать минимальные значения прочностных характеристик арматуры, применявшейся в конструкциях данного типа.

**8.3.10** В связи с тем, что арматурные стали одной марки или класса имели в действовавших в разные годы нормативных документах разные величины нормативных и расчетных сопротивлений, при обследовании необходимо определять годы проектирования и постройки здания или сооружения.

Если определение класса арматуры проводится по проектным данным (имеются чертежи конструкций с данными по классу арматуры или маркам примененной стали), без отбора и испытания образцов, то нормативные и расчетные сопротивления арматуры конструкций принимают согласно действовавшим на момент строительства нормативным документам (НиТу 123-55, СНиП II-13.1-62, СНиП II-21-75, [СНиП 2.03.01](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\905.htm).) - см. таблицу В.2 [приложения В](#_ПРИЛОЖЕНИЕ_В) или по [СНиП](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\905.htm) 52-01, СП 52-101, СП 52-102. При обследовании конструкций, возведенных до 2004 г., нормативные и расчетные сопротивления арматуры можно принимать по таблице В.2 [приложения В](#_ПРИЛОЖЕНИЕ_В), а для конструкций, возведенных после 2003 г. - по [СНиП](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\905.htm) 52-01, СП 52-101 и СП 52-102. При этом должно соблюдаться условие: арматура в обследуемых конструкциях должна совпадать по рисунку профиля с запроектированным классом арматуры и соответствовать проектным величинам диаметров стержней, их количеству и расположению.

При отсутствии проектных данных и невозможности отбора и испытания образцов арматуры расчетные сопротивления допускается принимать по минимальным значениям в зависимости от профиля арматуры в соответствии с п. 6.21 [СНиП 2.03.01](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\905.htm):

для гладкой арматуры *Rs* = 155 МПа (1600 кгс/см2);

для арматуры периодического профиля, имеющего выступы:

с одинаковым заходом на обеих сторонах профиля («винт») *Rs* = 245 МПа (2500 кгс/см2);

с одной стороны правый заход, а с другой - левый («елочка») *Rs* = 295 МПа (3000 кгс/см2).

При этом значение расчетных сопротивлений сжатой арматуры принимается равным *Rs*, а расчетных сопротивлений поперечной арматуры *Rsw* - равным 0,8 *Rs*.

Нормативные сопротивления арматуры *Rsn* определяются с учетом коэффициента надежности по арматуре, принимаемым:

для стержневой арматуры классов:

A-I, A-II и A-III 1,15

А-IV, A-V и А-VI 1,25

для проволочной арматуры классов:

В-I, В-II, Вр-II, К-7 и К-19 1,25

Bр-I 1,15

или по таблице В.2 [приложения В](#_ПРИЛОЖЕНИЕ_В).

При выполнении поверочных расчетов по данным испытаний образцов арматуры, отобранной от обследованных конструкций, нормативные и расчетные сопротивления арматуры принимаются согласно п. 6.19 [СНиП 2.03.01](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\905.htm).

Если марку арматурной стали определяют на основании химического или спектрального анализа, то нормативные и расчетные сопротивления для класса арматуры назначают в соответствии с нормами, действовавшими на момент постройки или изготовления конструкций или по данным таблицы В.2 [приложения В](#_ПРИЛОЖЕНИЕ_В).

**8.3.11** Определение типов и контроль качества сварных соединений арматуры на соответствие их [ГОСТ 14098](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2206.htm), ТСН 102-00 производится после вскрытия арматуры путем визуального осмотра и измерения геометрических параметров сварного соединения ультразвуковым методом по [ГОСТ 23858](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2249.htm) или радиационным методом по [ГОСТ 17625](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2210.htm), а также, когда это возможно, путем механических испытаний, вырезанных образцов, по [ГОСТ 10922](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2191.htm).

Контроль сварных соединений закладных деталей производится в соответствии с [ГОСТ 10922](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2191.htm), радиационным методом по [ГОСТ 17625](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2210.htm), ультразвуковым методом или визуально.

**8.3.12** При обследовании конструкций подвергшихся воздействию пожара, для получения достоверных данных рекомендуется установить:

время обнаружения пожара;

начало интенсивного горения;

материал горения;

зону распространения пожара и время интенсивного горения;

температуру в помещениях во время пожара;

место нахождения очага пожара;

средства тушения пожара;

максимальную температуру нагрева бетона, арматуры, закладных деталей и сварных соединений;

распределение температуры по участкам конструкций во время пожара.

Для более точной оценки технического состояния конструкций, подвергшихся воздействию пожара и влиянию на них средств тушения, необходимо установить:

изменение цвета бетона и образование на нём копоти и сажи;

глубину повреждения бетона (наличие трещин и микротрещин в бетоне);

участки сколов бетона и оголения арматуры;

~~зоны отставания поверхностных слоёв бетона;~~ (то же, что и следующее)

расслоение бетона и отставание поверхностных слоев бетона от основного массива;

наличие и зоны нарушения сцепления арматуры с бетоном вследствие температурных деформаций металла;

площадь неповрежденных рабочих сечений элементов и прочность бетона в них;

прогиб конструкций и их возможное смещение.

Признаки, определяющие температуру нагрева бетона при пожаре, приведены в таблице Г.1 [приложения Г](#_ПРИЛОЖЕНИЕ_Г). Возможное снижение прочности бетона и арматуры в зависимости от температуры нагрева приведено в таблицах Г.2 и Г.3 [приложения Г](#_ПРИЛОЖЕНИЕ_Г)

Локализацию зоны и глубину огневого повреждения бетона рекомендуется выполнять ультразвуковым методом контроля.

**8.3.13** Особенности обследования бетонных и железобетонных конструкций, подвергавшихся воздействию нефтепродуктов, приведены в [приложении Д.](#_ПРИЛОЖЕНИЕ_Г)

## 8.4 Определение характеристик материалов металлических конструкций

**8.4.1** При обследовании стальных конструкций необходимо определить качество стали, из которой изготовлены конструкции, то есть установить марку стали, соответствие свойств стали стандарту на сталь этой марки и ее расчетным характеристикам. Для этого, по мере необходимости, определяют ее следующие характеристики:

марку стали или ее аналог в соответствии с действующими ГОСТ и ТУ на поставку металла;

прочностные характеристики - предел текучести, временное сопротивление;

пластичность - относительное удлинение и относительное сужение;

склонность к хрупкому разрушению - величину ударной вязкости при различных температурах и в результате старения;

свариваемость (в необходимых случаях).

Регламентируемый комплекс свойств стали, требуемый для группы конструкций и условий их эксплуатации, устанавливается согласно [СНиП II-23](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\916.htm) (таблицы 50, 53).

Исходными материалами для оценки качества стали являются рабочие чертежи и сертификаты на металл, электроды, сварочную проволоку, метизы, а также нормативные документы, действовавшие в период возведения объекта.

**8.4.2** При отсутствии рабочих чертежей или сертификатов, а также при недостаточности содержащихся в них сведений при обнаружении в конструкции повреждений, которые могли быть вызваны низким качеством стали (расслой, трещины и т. д.), а также при изыскании резервов несущей способности конструкций определение марки стали производят путем лабораторного исследования образцов, изготовленных из проб, отобранных из обследуемых конструкций.

При лабораторном исследовании образцов стали, при необходимости, определяют химический состав, механические характеристики и другие показатели, необходимые для оценки состояния металла обследуемых конструкций.

Из элементов конструкций пробы отбирают в местах с наименьшим напряжением - из неприкрепленных полок уголков, полок на концевых участках балок и т.п. При отборе пробы должна быть обеспечена прочность данного элемента конструкции, в необходимых случаях места отбора должны быть усилены или устроены страхующие приспособления.

**8.4.3** Отбор проб металла из металлических конструкций, изготовление и испытание образцов с целью определения его характеристик производят в соответствии с техническим заданием или программой работ и с учетом требований стандартов.

Порядок отбора проб (стружки) для определения химического состава производят в соответствии с [ГОСТ 7565](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\33145.htm).

Химический анализ стали производят по [ГОСТ 22536.0](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\9374.htm) (ГОСТ Р ИСО 14284-2009).

Допускается производить определение химического состава стали методом фотоэлектрического спектрального анализа по [ГОСТ 18895](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\21185.htm) и методом спектрографического анализа стали и чугуна по [ГОСТ 27809](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\28656.htm).

Порядок отбора проб для механических испытаний образцов производят в соответствии с [ГОСТ 7564](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2839.htm).

Изготовление образцов и их испытание на растяжение производят по [ГОСТ 1497](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2781.htm).

**8.4.4** Нормативные значения предела текучести или временного сопротивления стали определяют на основании образцов, отобранных из конструкций и испытанных в соответствии с [ГОСТ 1497](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2781.htm), или назначают в соответствии с марками стали обследуемых конструкций в соответствии с нормами, действующими в период выплавки исследуемой стали.

Марку стали устанавливают на основании химического или спектрального анализа путем сопоставления с нормами действующих стандартов.

Расчетные сопротивления стали Rу находят путем деления нормативных значений предела текучести Rуп на коэффициент надежности по материалу γm, который принимают: для конструкций, изготовленных до 1932 г. и для сталей, у которых полученные при испытаниях значения предела текучести ниже 215 МПа, **–** 1,2; для конструкций, изготовленных в 1932-1982 гг., и для сталей с пределом текучести ниже 380 МПа **–** 1,1; для сталей с пределом текучести выше 380 МПа – 1,15; для конструкций, изготовленных после 1982 г., **–** по [СНиП II-23](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\916.htm).

Расчетные сопротивления стали не должны превышать значений, установленных ГОСТами, действовавшими в период выплавки исследуемой стали (см. таблицу В.3 [приложения В](#_ПРИЛОЖЕНИЕ_В)).

Площади поперечных сечений элементов металлических конструкций принимают с учетом коррозионного поражения.

Для элементов конструкций, имеющих коррозионный износ с потерей более 25 % площади поперечного сечения или остаточную после коррозии толщину 5 мм и менее, расчетные сопротивления должны умножаться на коэффициент γα, принимаемый равным 0,95 - для слабоагрессивных, 0,9 - для среднеагрессивных и 0,85 - для сильноагрессивных сред.

**8.4.5** Для определения марки стали заклепок в заклепочных соединениях определяют химический состав металла заклепок и его временное сопротивление срезу. Химический состав стали заклепок определяют по [ГОСТ 22536.0](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\9374.htm) (ГОСТ Р ИСО 14284-2009).

Временное сопротивление срезу материала заклепок допускается определять по результатам испытаний на растяжение по [ГОСТ 1497](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2781.htm) стандартных цилиндрических образцов диаметром 10 мм, вырезанных из этих заклепок. (Как это сделать, ведь заклепка обычно короткая?) При этом значение временного сопротивления срезу принимают равным произведению временного сопротивления разрыву на коэффициент 0,58.

**8.4.6** При определении механических свойств стали болтов производят испытание болтов на разрыв, испытание образцов на растяжение, измерение твердости, а в необходимых случаях определяют ударную вязкость. Для гаек измеряют твердость. Испытание болтов на разрыв производят с навинченной гайкой по [ГОСТ 1759.0](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\7738.htm).

Химический состав стали болтов определяют по [ГОСТ 22536.0](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\9374.htm) (ГОСТ Р ИСО 14284-2009).

**8.4.7** Расчетное сопротивление срезу Rbs  и растяжению Rbt болтов, а также сжатию элементов, соединенных болтами, Rbp принимают по [СНиП II-23](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\916.htm). Если класс прочности болтов установить невозможно, то расчетное сопротивление принимают как для болтов класса прочности 4.6 при расчете на срез и класса прочности 4.8 при расчете на растяжение.

**8.4.8** Контроль качества сварных соединений стальных конструкций необходимо осуществлять методами, указанными в таблице 40 [СНиП 3.03.01](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\910.htm).

При оценке качества сварных соединений, при необходимости, определяют механические свойства металла шва испытанием на растяжение цилиндрических образцов из сварного шва, ударную вязкость металла шва и околошовной зоны.

Требования к отбору образцов и к видам испытаний должны соответствовать [ГОСТ 6996](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2832.htm).

**8.4.9** Расчетные сопротивления сварных соединений назначают с учетом марки стали, сварочных материалов, видов сварки и положения швов, используя указания [СНиП II-23](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\916.htm). При отсутствии этих данных для угловых швов можно принять, что нормативное значение временного сопротивления металла швов Rwun равно нормативному значению временного сопротивления стали элемента Run умноженному на коэффициент надежности по материалу шва γwm = 1,25, коэффициент βf = 0,7 и βz = 1,0, коэффициент условий работы конструкций γс = 0,8; для растянутых стыковых швов расчетное сопротивление металла шва по пределу текучести Rwv = 0,55 Ry для конструкций, изготовленных до 1972 г., и Rwv = 0,85 Ry для конструкций, изготовленных после 1972 г.

**8.4.10** При необходимости усиления конструкций с применением электросварки определяют свариваемость стали усиливаемых элементов путем сравнения их углеродного эквивалента, который не должен быть больше 0,62.

**8.4.11** В чугунных конструкциях или их элементах определение качества чугуна производят путем лабораторного исследования его химического состава. Примерный химический состав отливок из серого чугуна приведен в таблице В.4 [приложения В](#_ПРИЛОЖЕНИЕ_В). Химический анализ чугуна производят по [ГОСТ 22536.0](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\9374.htm) (ГОСТ Р ИСО 14284-2009).

Расчетные сопротивления чугуна по результатам химического анализа принимают:

для конструкций постройки до 1981 г. по таблице В.5 [приложения В](#_ПРИЛОЖЕНИЕ_В);

для конструкций более поздней постройки по таблице 54 [СНиП II-23](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\916.htm).

## 8.5 Определение характеристик материалов каменных конструкций

**8.5.1** При разрушающих методах физико-механические свойства каменных материалов (прочность, плотность, влажность и т.п.) стен, столбов и фундаментов определяют испытанием образцов и проб, взятых непосредственно из тела обследуемой конструкции или близлежащих участков, если имеются доказательства идентичности применяемых на этих участках материалов.

Отбор кирпича, камней и раствора из стен и фундаментов производят из ненесущих (под окнами, в проемах) или слабонагруженных элементов или конструкций, подлежащих разборке и демонтажу.

Для оценки прочности кирпича, камней правильной формы и раствора из кладки стен и фундаментов отбирают целые, неповрежденные кирпичи или камни и пластинки раствора из горизонтальных швов.

Для определения прочности природных камней неправильной формы (бута) из фрагментов камней выпиливают кубики с размером ребер 40-200 мм или высверливают цилиндры (керны) диаметром 40-150 мм и длиной, превышающей диаметр на 10-20 мм.

**8.5.2** Прочность (марку) полнотелого и пустотелого глиняного обыкновенного, силикатного и трепельного кирпича определяют разрушающим способом по [ГОСТ 8462](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2407.htm).

**8.5.3** Прочность (марку) раствора кладки при сжатии, взятого из швов наиболее характерных участков стен, определяют в соответствии с требованиями [ГОСТ 5802](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2447.htm).

Испытание кубов из отвердевшего раствора производят через сутки после изготовления, а кубов из оттаявшего раствора - через 2-3 ч. Марка раствора определяется как средний результат пяти испытаний.

8.5.4 При невозможности отбора целых кирпичей из сильно нагруженных каменных элементов допускается выполнять испытание на сжатие проб – кернов, выбуренных из кирпичей кладки. При этом необходимо использовать коэффициенты перехода от испытаний кернов к стандартным испытаниям образцов по ГОСТ 5802.

8.5.5. В случаях когда прочность раствора не является решающим фактором, ее допускается оценивать косвенными методами контроля (пластической деформации, ультразвуковым, и др.).

**8.5.4** Расчетные сопротивления каменной кладки принимают по [СНиП II-22](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\764.htm) в зависимости от вида и прочности камня, а также прочности раствора, определенных в результате испытаний образцов, отобранных из конструкций и испытанных разрушающими методами в соответствии с действующими нормативами.

## 8.6 Определение характеристик материалов деревянных конструкций

**8.6.1** Для взятия проб из конструкций деревянных перекрытий необходимо производить их вскрытие. Число мест вскрытий перекрытия по деревянным балкам должно составлять не менее трех при обследуемой площади до 100 м2 и не менее 5 при большей площади. Для деревянных перекрытий по металлическим балкам эти цифры соответственно равны 2 и 4. Вскрываться должны полы (чистые и черные), стяжки, подготовка под полы, гидроизоляция, утеплитель или звукоизоляционная засыпка, подшивка, штукатурка.

**8.6.2** Для определения физико-механических характеристик древесины и микоанализа из ненагруженных или слабонагруженных частей деревянных конструкций, имеющих повреждения и дефекты в не предусмотренных таблицей 1 [СНиП II-25](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\918.htm) условиях, высверливают керны или выпиливают бруски длиной 150-350 мм.

Выпиленные бруски маркируются, помещаются в полиэтиленовые пакеты и отправляются для лабораторных исследований, а места отбора брусков фиксируются на схемах конструкций, которые прикладываются к актам с результатами испытаний образцов древесины.

Из брусков выпиливают образцы, размеры которых определены соответствующим ГОСТом для каждого вида испытаний

Элементы деревянных конструкций, из которых выпилены бруски древесины, подлежат восстановлению или усилению.

Влажность древесины определяют по [ГОСТ 16483.7](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\3309.htm) и [ГОСТ 16588](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\3326.htm).

Температуру и влажность в вентилируемых полостях перекрытий, чердачных и подвальных помещений определяют термометрами и психрометрами, а воздухообмен - с помощью анемометров. Плотность древесины определяют по [ГОСТ 16483.1](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\3305.htm).

**8.6.3** При выборе образцов особое внимание следует обращать на опорные и стыковочные узлы деревянных конструкций по всей их длине, а также на места болтовых, нагельных и гвоздевых соединений и на места контакта древесины с металлом, бетоном и кирпичной кладкой. Тщательному обследованию при отборе образцов следует подвергать стропила в местах протечек кровли, в зонах, примыкающих к слуховым окнам. Должны быть отмечены естественные и искусственные пороки древесины, механические повреждения, увлажнение, биопоражение древесины и др.

**8.6.4** Взятие проб для оценки биоповреждений деревянных конструкций производят при выборочных вскрытиях полов, перегородок, подшивок потолков и т. п. Площадь вскрытия должна быть не менее 0,5 м2 в промежутках между балками перекрытий и не менее 30 30 см в перегородках. Признаки биоповреждений определяют визуально, а более точную диагностику проводят путем анализа отобранных проб древесины в лаборатории при микологических ~~испытаниях~~ исследованиях.

Вскрытие деревянных конструкций производят в первую очередь в местах протечек: у наружных стен, на опорах балок, прогонов и ферм; в санузлах, в местах прохода коммуникаций; в перекрытиях и перегородках, разделяющих отапливаемые и неотапливаемые помещения и т. д.

Степень биологического повреждения элементов деревянных конструкций определяют путем отношения непораженной площади сечения элементов к его общей площади, на основе измерений глубины поражения древесины.

Глубину биоповреждений древесины грибами следует определять путем стесывания пораженной древесины до здоровой структуры. Вид грибкового заболевания приблизительно можно определить по внешнему виду пораженной древесины или рассмотрев ее на срез под микроскопом.

Стойкость древесины к биоразрушению определяют по [ГОСТ 18610](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\3334.htm), а параметры защищенности древесины устанавливают по [ГОСТ 20022.0](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\3342.htm).

**8.6.5** В висячих стропильных системах должны подробно обследоваться стыки нижнего и верхнего поясов по их длине, а также сопряжения поясов друг с другом, со стойками и раскосами, должна проверяться вертикальность плоскости висячих стропил. Из дефектных мест отбираются образцы для испытаний.

При обследовании наслонных стропил в обязательном порядке должны определяться прогибы (провисания) поясов~~, затяжек~~ (в наслонных стропильных системах нет затяжек) и собственно стропил. Особенно тщательно должны обследоваться узлы опирания наслонных стропил на стены и оцениваться состояние опорных узлов с точки зрения поражения их гнилью. В этих местах, при необходимости, отбирают древесину для испытаний.

**8.6.6** При обследовании клееных конструкций (балок, рам, арок) в первую очередь следует обращать внимание на состояние клеевых швов, их расслоение. При обнаружении расслоения необходимо определить глубину разрушения клеевого шва с поверхности конструкции.

Следует обращать внимание на наличие гидроизоляционных прокладок под опорами арок и рам.

**8.6.7** Предел прочности древесины при сжатии волокон определяют по [ГОСТ 16483.10](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\3311.htm), а при сжатии поперек волокон - по [ГОСТ 16483.11](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\3312.htm).

Предел прочности древесины при статическом изгибе определяют по [ГОСТ 16483.3](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\3307.htm), а модуль упругости при статическом изгибе - по [ГОСТ 16483.9](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\3310.htm).

Предел прочности древесины при местном смятии поперек волокон определяют по [ГОСТ 16483.2](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\3306.htm).

Предел прочности древесины при скалывании вдоль волокон определяют по [ГОСТ 16483.5](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\3308.htm), а при скалывании поперек волокон - по [ГОСТ 16483.12](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\3313.htm).

**8.6.8** При невозможности выполнения отбора проб и проведения испытаний ~~В связи с отсутствием данных об изменении прочности древесины во времени~~, расчетные сопротивления древесины конструкции в целом или ее частей, не пораженных гнилью, могут быть приняты по [СНиП II-25](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\918.htm) как для новой древесины. При поверхностном разрушении древесины гнилью размеры сечения деревянных элементов уменьшают на толщину слоя, пораженного гнилью, а кроме того, если среда влажная и древесина поражена мицелием, то при расчете следует ввести коэффициент 0,8.

## 8.7 Особенности обследования фундаментов зданий и сооружений.

**8.7.1** Обследование фундаментов и оценка их технического состояния необходимы для установления причин деформаций зданий и сооружений, разработки технической и проектной документации на ремонтно- восстановительные работы, работы по усилению и реконструкции.

**8.7.2** Обследование фундаментов должно проводиться в соответствии с существующими нормативно-методическими документами.

**8.7.3** Состав работ, объем и методы обследования фундаментов намечаются в зависимости от поставленных задач, а также от сложности инженерно-геологических условий.

**8.7.4** Сложность обследования фундаментов, обычно, связана с необходимостью их предварительной откопки и проведения инженерно‑геологических исследований грунтового основания. Поэтому до начала работ по обследованию от соответствующих организаций должно быть получено разрешение на проходку шурфов, бурение скважин и т.д. В местах исторической застройки проведение работ необходимо согласовать с органами охраны исторических памятников.

**8.7.5** Перед проведением обследования фундаментов следует: ознакомиться с имеющейся проектно-технической документацией на обследуемое здание; с материалами ранее проведенных обследований, инженерно‑геологических изысканий на данной площадке и на соседних участках, получить данные о наличии и местоположении вблизи или на территории объекта обследования существующих и существовавших ранее инженерных коммуникаций и подземных сооружений (подвалов, фундаментов снесенных зданий, тоннелей, колодцев, подземных выработок и прочего).

Предварительная визуальная оценка состояния надземных конструкций здания позволяет определить зоны наибольших деформаций и повреждений конструктивных элементов и наметить оптимальные места вскрытий фундаментов.

**8.7.6**  При обследовании фундаментов и подземных частей зданий или сооружений графическая фиксация выявленных дефектов и повреждений является обязательной, она направлена на выявление причин характерных деформаций, возникших при неравномерных осадках частей зданий.

Причинами неравномерных осадок могут быть различные дефекты и повреждения как самих фундаментов, так и неудовлетворительное состояние грунтового основания, в том числе вызванное техногенными воздействиями.

В ходе анализа результатов обследования, картины дефектов и повреждений в надземных и подземных частях здания должны быть сопоставлены между собой с целью выявления конструкций, находящихся в наиболее неблагоприятных условиях эксплуатации.

**8.7.7** В зависимости от состояния конструкций и поставленных задач обследование может быть сплошным или выборочным.

При сплошном обследовании фундаменты проверяют под каждой стеной и всеми колоннами. Необходимо прописать случаи КОГДА ЭТО ТРЕБУЕТСЯ?

При выборочном обследовании проверяют отдельные фундаменты, составляющие выборку, объем которой назначается в зависимости от состояния конструкций и задач проводимого обследования.

**8.7.8** При обследовании фундаментов производится отрывка шурфов. Их отрывают с наружной или с внутренней стороны здания в зависимости от возможности и удобства откопки. Места отрывки (проходки) шурфов выбирают в районе обнаруженных деформаций (повреждений) конструкций. Количество шурфов зависит от конструкции фундамента, его состояния, конфигурации обследуемого сооружения в плане, его площади и конкретных задач обследования.

**8.7.9** При обследовании фундаментов зданий и сооружений, состоящих из нескольких строительных объемов, местоположение шурфов выбирают таким образом, чтобы две стенки одного шурфа обнажали фундаменты разных частей здания, сопряженных друг с другом, что позволяет уменьшить количество шурфов.

**8.7.10** Шурфы, ~~обычно~~, отрывают на глубину 0,5м ниже отметки подошвы фундаментов. Длина участка обнажаемого ленточного фундамента должна быть достаточна для определения его конструктивного решения, как правило, не менее 1 м.

**8.7.11**  При обследовании фундаментов в пределах откопанного шурфа устанавливают тип и конструкцию фундамента, его форму в плане и по высоте, геометрические размеры, глубину заложения, выполненные ранее усиления (если таковые имеются), наличие ростверка и искусственного основания, материал фундаментов (кирпич, бут, пиленый камень, бетон или железобетон, древесина), определяют прочностные характеристики материалов, отмечают состав и состояние связующего раствора или заполнителя (забутовки), а также наличие и сохранность гидроизоляционного слоя; для зданий исторической застройки проверяют наличие лежней и деревянных свай под фундаментами;

Кроме того обследованию подлежат цоколи и нижние части стен, находящиеся под землей.

Обнаруженные дефекты и повреждения фиксируются в ведомостях дефектов.

**8.7.12** При наличии документации на обследуемые фундаменты, содержащей необходимые сведения об их конструктивном решении и примененных материалах, и при условии, что конструкции здания находятся в работоспособном состоянии, допускается выполнить только выборочное контрольное шурфование (1 - 2 шурфа).

**8.7.13** При обследовании конструкций подвалов и заглубленных сооружений необходимо, проводить оценку состояния гидроизоляции, определять влажность воздушной среды, состояние и водонасыщение строительных материалов конструкций, а также степень эрозии и утраты связующего материала в швах кладки.

**8.7.14** В подвалах зданий и в заглубленных помещениях сооружений~~,~~ в результате бокового давления грунта ~~и~~ может происходить выпучивание или выпирание стен внутрь помещений. При этом в стенах, могут образоваться горизонтальные и вертикальные трещины, а в более серьезных случаях - происходить сдвижки частей стены с разломами. В таких случаях необходимо проведение страховочных мероприятий.

# 9 НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ

**9.1** На основании имеющейся проектно-технической документации или технического задания на обследование определяют нормативные значения постоянных и временных нагрузок, действующих на конструкции:

от веса стационарного оборудования;

от веса складируемых материалов;

от мостовых, тельферных кранов, напольного транспорта и другого подъемного оборудования;

от веса ремонтных материалов и перемещаемого оборудования;

от временных равномерно распределенных нагрузок, указанных в таблице 3 [СНиП 2.01.07](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\763.htm);

от ветра;

от снега.

Коэффициенты надежности по этим нагрузкам принимают в соответствии со [СНиП 2.01.07](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\763.htm).

**9.2.** При обследовании объекта определяют следующие фактические нагрузки:

от собственного веса несущих и ограждающих конструкций;

от веса полов, перегородок и внутренних стен, опирающихся на несущие конструкции;

от веса технологической пыли, скапливающейся на покрытии и конструкциях.

Нагрузки от собственного веса сборных несущих конструкций определяют по чертежам и каталогам, действовавшим в период строительства обследуемого объекта, а при отсутствии чертежей - по результатам обмеров, полученным при обследовании.

Вес монолитных железобетонных несущих конструкций определяют по результатам обмеров, полученным при обследовании.

Собственный вес металлических конструкций, ориентировочно, можно определять по результатам обмеров основных элементов. К основным элементам относятся:

в фермах - пояса и стержни решетки;

в балках и сплошностенчатых колоннах - пояса и стенка;

в сквозных колоннах - ветви;

в связях - элементы решетки.

Полный вес конструкций определяют умножением собственного веса основных элементов на строительный коэффициент веса, принимаемый по таблице В.1 [приложения В](#_ПРИЛОЖЕНИЕ_В).

**9.3** Нагрузки от стационарного оборудования определяют на основании анализа технической документации, уточненной результатами натурного обследования, составляют схему расположения стационарного оборудования с привязкой к разбивочным осям здания и указанием способа опирания на конструкции. Фактический вес оборудования принимается по паспортам.

В необходимых случаях на схему дополнительно наносят расположение коммуникаций с указанием их веса и мест крепления к конструкциям.

**9.4** Постоянные нагрузки на конструкции покрытий и перекрытий (звуко - и теплоизоляционные материалы, стяжки, гидроизоляция кровель, покрытие полов) определяют по результатам вскрытий с определением плотности и толщины слоев или по результатам взвешиваний материалов на вырезанных участках площадью от 0,04 до 0,25 м2, при этом число вскрытий должно быть не менее трех на этаж и не менее шести - на 500 м2 площади. При обследуемой площади более 500 м2 количество вскрытий увеличивается на одно на каждые 200 м2 дополнительной площади

По результатам вскрытий вычисляется нормативная нагрузка

,

где *qm* - среднее арифметическое значение нагрузки, полученной по всем вскрытым участкам;

*tα* -коэффициент Стьюдента (см. таблицу Б.1 [приложения Б](#_ПРИЛОЖЕНИЕ_Б));

*n* - число вскрытых участков;

*S* - среднее квадратическое отклонение результатов взвешивания;

,

где *qi* - вес *i*-го образца.

Коэффициент надежности по нагрузкам от собственного веса всех типов несущих конструкций принимается ~~равным 1,1~~ в соответствии с указаниями табл.7.1 СП 20.13330.2011. (Иначе для легкобетонных несущих конструкций он будет занижен)

**9.5** Степень агрессивности среды определяют по [СНиП 2.03.11](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\764.htm) и соответствующим пособиям.

**9.6** При обследовании зданий и сооружений, эксплуатирующихся в сейсмических районах, целесообразно проводить микродинамические испытания по определению периода собственных колебаний, соответствующих ведущим формам, а также относительных перемещений рассматриваемых точек.

При проведении микродинамических испытаний используют:

вибродинамический метод с применением сейсмовибратора с заданными параметрами нагружения, устанавливаемого или непосредственно на конструкции здания или на грунт;

импульсный метод с помощью удара по несущим конструкциям пластичным грузом массой 30 - 50 кг.

# 10 ПОВЕРОЧНЫЕ РАСЧЕТЫ КОНСТРУКЦИЙ И ИХ ЭЛЕМЕНТОВ

**10.1** Расчет зданий и сооружений и определение усилий в конструктивных элементах от эксплуатационных нагрузок производятся на основе положений строительной механики и сопротивления материалов.

Расчеты могут осуществляться инженерными методами в ручную или на ПЭВМ с использованием сертифицированных программ.

Расчеты выполняют на основании и с учетом уточненных обследованием:

геометрических параметров здания и его конструктивных элементов - пролетов, высот, размеров расчетных сечений несущих конструкций;

фактических опираний и сопряжений несущих конструкций, их реальной расчетной схемы;

расчетных сопротивлений материалов, из которых выполнены конструкции;

дефектов и повреждений, влияющих на несущую способность конструкций;

фактических нагрузок, воздействий и условий эксплуатации здания или сооружения.

**10.2** Реальная расчетная схема определяется по результатам обследования. Она должна отражать:

условия опирания или соединения с другими несущими строительными конструкциями, деформативность креплений и опорных узлов;

геометрические размеры сечений, величины пролетов, эксцентриситетов;

вид и характер приложения фактических (или требуемых) нагрузок;

повреждения и дефекты конструкций.

При определении реальной расчетной схемы работы железобетонных конструкций необходимо, наряду с их геометрическими параметрами, учитывать систему фактического армирования и способы их сопряжения между собой.

**10.3** Расчет несущей способности бетонных и железобетонных конструкций производят в соответствии со [СНиП](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\905.htm) 52-01, СП 52-101 и СП 52-102.

**10.4** Расчет несущей способности стальных конструкций производят в соответствии со [СНиП II-23](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\916.htm).

**10.5** Расчет несущей способности каменных и армокаменных конструкций производят в соответствии со [СНиП II-22](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\764.htm).

**10.6** Расчет несущей способности деревянных конструкций производят в соответствии со [СНиП II-25](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\918.htm).

**10.7** Расчет конструкций зданий и сооружений, эксплуатирующихся в сейсмических районах, производят в соответствии со [СНиП II-7](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\777.htm).

**10.8** На основании проведенного расчета определяют:

несущую способность конструкций;

величину усилий и деформаций в конструкциях от эксплуатационных нагрузок и воздействий, в том числе и сейсмических;

Анализ результатов расчёта показывает степень реальной загруженности конструкций.

**10.9** На основании проведенного обследования, выполнения поверочных расчетов и анализа их результатов делается вывод о категории технического состояния конструкций и принимаются решения об их дальнейшей эксплуатации.

**10.10** Если по результатам поверочного расчета по несущей способности прочность конструкции не обеспечена ее состояние должно быть признано аварийным.

# 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБСЛЕДОВАНИЯ

**11.1** По результатам проведенного обследования составляют акт, заключение или отчет о техническом состоянии конструкций здания или сооружения, в котором приводятся сведения, полученные из проектной и исполнительной документации, и материалы, характеризующие особенности эксплуатации конструкций, вызвавшие необходимость проведения обследования.

**11.2** В итоговом документе по результатам обследования приводятся планы, разрезы, ведомости дефектов и повреждений или схема дефектов и повреждений с фотографиями наиболее характерных из них; схемы расположения трещин в железобетонных и каменных конструкциях и данные об их раскрытии; значения всех контролируемых признаков, определение которых предусматривалось техническим заданием или программой проведения обследования; результаты проверочных расчетов, если их проведение предусматривалось программой обследования; оценка состояния конструкций с рекомендуемыми мероприятиями по усилению конструкций, устранению дефектов и повреждений, а также причин их появления.

Данный перечень может быть дополнен в зависимости от состояния конструкций, причин и задач обследования.

**11.3** Заключение или отчет подписывается лицами, проводившими обследование, руководством структурного подразделения и утверждается руководителем организации, проводившей работу, или уполномоченным на это лицом.

# 12 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОБСЛЕДОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ

**12.1** Перед проведением обследования конструкций разрабатывается программа работ и план безопасного их проведения как с временным прекращением эксплуатации, так и без прекращения эксплуатации здания или отдельных его участков. План должен предусматривать мероприятия, исключающие возможность обрушения конструкций, поражения людей газом, током, паром, огнем, наезда транспорта и т. п.

**12.2** Для обеспечения непосредственного доступа к конструкциям могут быть использованы имеющиеся в здании средства: мостовые и подвесные краны, переходные площадки и галереи, технологическое оборудование и т. п. При отсутствии таковых устраивают подмости, леса и площадки, настилы, люльки, приставные лестницы, стремянки.

**12.3** При производстве работ по обследованию конструкций работники, проводящие обследование, обязаны соблюдать требования [СНиП 12-03-2001](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\7512.htm) и [СНиП 12-04-2002](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\9573.htm) по технике безопасности и безопасности труда в строительстве.

**12.4** Лица, проводящие обследования, должны в соответствии с [ГОСТ 12.0.004](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\3534.htm) пройти вводный (общий) инструктаж в отделе охраны труда предприятия, а также инструктаж непосредственно на объекте, где будет проводиться обследование, проводимый уполномоченным лицом. Проведение инструктажа фиксируется в специальном журнале с росписью лица, проводившего инструктаж, и работника, прошедшего инструктаж.

**12.5** Лица, проводящие обследования, должны использовать необходимые защитные приспособления и спецодежду:

защитные каски по [ГОСТ 12.4.087](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2019.htm);

предохранительные пояса по ТУ 36-2103 с указанием места закрепления карабина и страховочных канатов по [ГОСТ 12.4.107](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2020.htm) (при необходимости);

спецодежду, которая не должна иметь болтающихся и свисающих частей во избежание зацепления с движущимися частями механизмов и токопроводящими элементами;

обувь на нескользящей подошве;

аппараты и приспособления для защиты глаз и дыхательных путей, в соответствии с имеющимися на обследуемом объекте вредными факторами: маски, очки, респираторы, противогазы, кислородные изолирующие приборы, вентилируемые скафандры и т. д.

**12.6** Все работы по осмотру, обмерам и испытаниям конструкций на высоте более трех метров, должны как правило, проводиться с подмостей. Выполнение этих работ без подмостей допускается только при невозможности их устройства, с обязательным применением предохранительных приспособлений (натянутые стальные канаты, страховочные сетки и т. д.) и монтажных поясов.

**12.7** Ежедневно перед началом работ необходимо провести проверку состояния лесов, подмостей, ограждений, люлек, лестниц. В случае их неисправности должны быть приняты меры по ремонту.

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

*(обязательное)*

ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, НА КОТОРЫЕ ИМЕЮТСЯ ССЫЛКИ В СП

|  |  |
| --- | --- |
| [СНиП 2.01.07-85](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\763.htm)\* | Нагрузки и воздействия дать совр обозначение СП |
| [СНиП 2.03.01-84](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\905.htm)\* | Бетонные и железобетонные конструкции |
| СНиП 52-01-2003 | Бетонные и железобетонные конструкции |
| СП 52-101-2003 | Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры |
| СП 52-102-2004 | Предварительно напряженные железобетонные конструкции |
| [СНиП 2.03.11-85](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\764.htm) | Защита строительных конструкций от коррозии |
| [СНиП 3.03.01-87](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\910.htm) | Несущие и ограждающие конструкции |
| [СНиП II-7-81](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\777.htm)\* | Строительство в сейсмических районах |
| [СНиП II-22-81](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\903.htm) | Каменные и армокаменные конструкции |
| [СНиП II-23-81](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\916.htm)\* | Стальные конструкции |
| [СНиП II-25-80](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\918.htm)\* | Деревянные конструкции |
| [СНиП 12-03-2001](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\7512.htm) | Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования |
| [СНиП 12-04-2002](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\9573.htm) | Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство |
| [ГОСТ 7565-81](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\33145.htm)\* | Чугун, сталь и сплавы. Метод отбора проб для химического состава |
| [ГОСТ 22536.0-87](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\9374.htm)  ГОСТ Р ИСО 14284 -2009 | Сталь углеродистая и чугун нелегированный. Общие требования к методам анализа  Сталь и чугун. Отбор и подготовка образцов для определения химического состава |
| [ГОСТ 18895-97](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\21185.htm) | Сталь. Метод фотоэлектрического спектрального анализа |
| [ГОСТ 7564-97](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2839.htm) | Прокат. Общие правила отбора проб, заготовок и образцов для механических и технологических испытаний |
| [ГОСТ 1497-84](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2781.htm)\* | Металлы. Методы испытаний на растяжение |
| [ГОСТ 1759.0-87](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\7738.htm) | Болты, винты, шпильки и гайки. Технические условия |
| [ГОСТ 6996-66](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2832.htm)\* | Сварные соединения. Методы определения механических свойств |
| [ГОСТ 8462-85](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2407.htm) | Материалы стеновые. Методы определения пределов прочности при сжатии и изгибе |
| [ГОСТ 5802-86](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2447.htm) | Растворы строительные. Методы испытаний |
| [ГОСТ 16483.1-84](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\3305.htm) | Древесина. Метод определения плотности |
| [ГОСТ 16483.2-70](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\3306.htm)\* | Древесина. Методы определения условного предела прочности при местном смятии поперек волокон |
| [ГОСТ 16483.3-84](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\3307.htm) | Древесина. Метод определения предела прочности при статическом изгибе |
| [ГОСТ 16483.5-73](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\3308.htm) | Древесина. Методы определения предела прочности при скалывании вдоль волокон |
| [ГОСТ 16483.7-71](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\3309.htm)\* | Древесина. Методы определения влажности |
| [ГОСТ 16483.9-73](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\3310.htm)\* | Древесина. Методы определения модуля упругости при статическом изгибе |
| [ГОСТ 16483.10-73](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\3311.htm)\* | Древесина. Методы определения предела прочности при сжатии вдоль волокон |
| [ГОСТ 16483.11-72](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\3312.htm)\* | Древесина. Метод определения условного предела прочности при сжатии поперек волокон |
| [ГОСТ 16483.12-72](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\3313.htm)\* | Древесина. Методы определения предела прочности при скалывании поперек волокон |
| [ГОСТ 18610-82](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\3334.htm)\* | Древесина. Метод полигонных испытаний стойкости к загниванию |
| [ГОСТ 20022.0-93](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\3342.htm) | Защита древесины. Параметры защищенности |
| [ГОСТ 28570-90](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2496.htm) | Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобранным из конструкций |
| [ГОСТ 12.0.004-90](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\3534.htm) | ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения |
| [ГОСТ 12.4.087-84](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2019.htm) | ССБТ. Строительство. Каски строительные. Технические условия |
| [ГОСТ 12.4.107-82](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2020.htm) | ССБТ. Строительство. Канаты страховочные. Общие технические требования |
| [ГОСТ 5382-91](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2423.htm) | Цементы и материалы цементного производства. Методы химического анализа |
| [ГОСТ 12004-81](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2903.htm)\* | Сталь арматурная. Методы испытаний на растяжение |
| [ГОСТ 12730.0-78](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2460.htm) | Бетоны. Общие требования к методам определения плотности, влажности, водопоглощения, пористости и водонепроницаемости |
| [ГОСТ 12730.1-78](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2461.htm) | Бетоны. Метод определения плотности |
| [ГОСТ 12730.2-78](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2462.htm) | Бетоны. Метод определения влажности |
| [ГОСТ 12730.3-78](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2463.htm) | Бетоны. Метод определения водопоглощения |
| [ГОСТ 12730.4-78](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2464.htm) | Бетоны. Метод определения показателей пористости |
| [ГОСТ 12730.5-84](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2465.htm)\* | Бетоны. Метод определения водонепроницаемости |
| [ГОСТ 23858-79](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2249.htm) | Соединения сварные стыковые и тавровые арматуры железобетонных конструкций. Ультразвуковые методы контроля качества. Правила приемки |
| [ГОСТ 14098-91](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2206.htm) | Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкция и размеры |
| [ГОСТ 16588-91](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\3326.htm) | Пилопродукция и деревянные детали. Методы определения влажности |
| [ГОСТ 22690-88](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2476.htm) | Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля |
| ГОСТ Р 53231 | Бетоны. Правила контроля и оценки прочности |
| [ГОСТ 17624-87](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2471.htm) | Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности |
| [ГОСТ 17625-83](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2210.htm) | Конструкции и изделия железобетонные. Радиационный метод определения толщины защитного слоя бетона, размеров и расположения арматуры |
| [ГОСТ 10060.0-95](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2449.htm) | Бетоны. Методы определения морозостойкости. Общие требования |
| [ГОСТ 10060.1-95](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2450.htm) | Бетоны. Базовый метод определения морозостойкости |
| [ГОСТ 10060.2-95](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2451.htm) | Бетоны. Ускоренные методы определения морозостойкости при многократном замораживании и оттаивании |
| [ГОСТ 10060.3-95](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2452.htm) | Бетоны. Дилатометрический метод определения морозостойкости |
| [ГОСТ 10060.4-95](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2453.htm) | Бетоны. Структурно-механический метод ускоренного определения морозостойкости |
| [ГОСТ 22904-93](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2244.htm) | Конструкции железобетонные. Магнитный метод определения толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры |
| [ГОСТ 10922-90](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2191.htm) | Арматурные и закладные изделия сварные, соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Общие технические условия |
| [ГОСТ 27809-95](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\28656.htm) | Чугун и сталь. Методы спектрографического анализа |
| ОСР-97 | Общее сейсмическое районирование Российской Федерации |

# 

ГОСТ Р 53778-2010 **Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния»,**

# ПРИЛОЖЕНИЕ Б

*(справочное)*замечания ннижб

**СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЧНОСТИ БЕТОНА**

Статистическая оценка прочности бетона при обследовании конструкций применима в следующих случаях: 18105

1. Прочность бетона определялась на основании испытания отобранных из конструкции образцов в соответствии с [ГОСТ 28570](file:///C:\Documents%20and%20Settings\ларин\AppData\Documents%20and%20Settings\AppData\Local\Temp\2496.htm).

2. Прочность бетона определялась методом отрыва со скалыванием.

3. Прочность бетона определялась по предварительно установленным экспериментально градуировочным зависимостям по результатам параллельных испытаний одних и тех же участков конструкций методом отрыва со скалыванием и другими методами неразрушающего контроля (ультразвуковым, пластической деформации, упругого отскока и ударного импульса). При этом среднее квадратическое отклонение градуировочной зависимости *ST* не должно превышать 15 % среднего значения прочности бетона образцов или участков конструкций, использованных при построении градуировочной зависимости, а коэффициент корреляции r должен быть не менее 0,7.

При наличии образцов, отобранных из конструкций, можно построить градуировочную зависимость между прочностью бетона образцов, испытанных на прессе, и косвенными характеристиками прочности этих же образцов, полученных при их испытании неразрушающими методами.

В случае построения градуировочной зависимости по данным параллельных испытаний одних и тех же участков методом отрыва со скалыванием и другим неразрушающим методом средняя квадратическая ошибка градуировочной зависимости *ST* определяется по формуле

,

где *STн.м* - средняя квадратическая ошибка построенной градуировочной зависимости;

 - средняя квадратическая ошибка построенной градуировочной зависимости метода отрыва со скалыванием, принимаемая: а) при анкерном устройстве с глубиной заделки 48 мм - 0,04 от средней прочности бетона участков, использованных при построении градуировочной зависимости; б) глубиной 35 мм - 0,05 средней прочности; в) глубиной 30 мм - 0,06 средней прочности; г) глубиной 20 мм - 0,07 средней прочности.

Класс бетона определяется по формуле



где *Rm* - средняя прочность бетона по результатам испытаний;

*tα* - коэффициент Стьюдента (см. [таблицу Б.1](#tb1));

*V* - коэффициент вариации прочности, который определяется по формуле

,

где *Sm* - среднее квадратическое отклонение прочности.

При контроле прочности бетона по образцам или методу отрыва со скалыванием среднее квадратическое отклонение прочности бетона в конструкции или в партии конструкций вычисляют по формуле:

,

где *R*i - прочность бетона отдельного образца или участка конструкции, испытанного методом отрыва со скалыванием;

*R*m - средняя прочность бетона в конструкции или партии конструкций;

*n* - число испытанных образцов или испытанных участков в конструкции.

При оценке прочности бетона в конструкции или партии конструкций неразрушающими методами по градуировочной зависимости *Sm* определяется следующим образом.

В случае когда за единичное значение прочности принимается прочность бетона на контролируемом участке



где *Sн.м* - среднее квадратическое отклонение прочности, полученное по данным испытаний неразрушающими методами;

*ST* - средняя квадратическая ошибка градуировочной зависимости;

*r* - коэффициент корреляции градуировочной зависимости;

*n* - число участков испытаний прочности в конструкциях.

В тех случаях когда в качестве единицы прочности бетона может быть принята средняя прочность бетона конструкции или части конструкции, вычисленная как среднее арифметическое значение прочности контролируемых участков конструкций, среднее квадратическое отклонение прочности бетона *Sm*определяется по формуле

,

где *Р* - число контролируемых участков в конструкции.

Таблица Б.1 - **Значение коэффициента Стьюдента tα  при обеспеченности 0,95 (одностороннее ограничение)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Число испытаний | tα | Число испытаний | tα |
| 2 | 6,31 | 12 | 1,80 |
| 3 | 2,92 | 13 | 1,78 |
| 4 | 2,35 | 14 | 1,77 |
| 5 | 2,13 | 15 | 1,76 |
| 6 | 2,01 | 20 | 1,73 |
| 7 | 1,94 | 25 | 1,71 |
| 8 | 1,89 | 30 | 1,70 |
| 9 | 1,86 | 40 | 1,68 |
| 10 | 1,83 | ∞ | 1,64 |
| 11 | 1,81 |  |  |

# 

# ПРИЛОЖЕНИЕ В

*(справочное)*

НОРМАТИВНЫЕ И РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ МЕТАЛЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ИЗ НИХ

Таблица В.1 - **Строительные коэффициенты веса стальных сварных и клепаных конструкций**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование конструкций | конструктивные решения | Коэффициент веса |
| Стропильные фермы | Из парных уголков, пролетом:  24 м | 1,3 |
| 30-36 м | 1,22 |
| Из труб, пролетом 30-36 м | 1,1 |
| Подстропильные фермы | Из парных уголков пролетом: |  |
| 12 м | 1,25 |
| 18 м | 1,3 |
| 24 м | 1,35 |
| Колонны | Сплошные, постоянного сечения по высоте | 1,3 |
| Сплошные, переменного сечения по высоте (ступенчатые) | 1,5 |
| Ступенчатые с нижней ступенью сквозной, верхней - сплошной крайнего ряда | 1,7 |
| То же, среднего ряда | 1,55 |
| Подкрановые балки | Сплошные, пролетом: |  |
| 6, 12, 18 м | 1,2 |
| 24, 30 м | 1,25 |
| Сквозные, пролетом 18-30 м | 1,15 |
| Тормозные балки | Пролетом 6-18 м | 1,2 |
| Тормозные фермы | пролетом 6-24 м | 1,35 |
| Связи | Крестовые | 1,05 |
| Портальные | 1,15 |
| Распорки, тяжи | 1,05 |
| Прогоны | Сплошные | 1,05 |
| Сквозные | 1,2 |
| Стропильные фермы | Пролетом: |  |
| 18-24 м | 1,37 |
| 30 м | 1,33 |
| Подстропильные фермы | Пролетом:  5-12 м  15-18 м | 1,23  1,4 |
| Колонны | Сквозные ступенчатые | 1,85 |
| Сплошные постоянного сечения | 1,35 |
| Подкрановые балки | Сплошные пролетом: |  |
| 5-12 м | 1,25 |
| 15-18 м | 1,26 |
| Сквозные пролетом |  |
| 15-24 м | 1,33 |
| Тормозные балки | Пролетом 5-12 м | 1,27 |
| Тормозные фермы | Пролетом 5-18 м | 1,36 |

Таблица В.2 - **Нормативное и расчетное сопротивления арматурных сталей**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид арматуры | | Нормативные сопротивления, МПа (кгс/см2) | Расчетные сопротивления, МПа (кгс/см2) | |
| Растянутой | Сжатой |
| 1 | | 2 | 3 | 4 |
| *Стержневая.*  Горячекатаная, круглая, полосовая, квадратная Ст0  Постройка до 1955 г. | | 185  (1900) | 155  (1600) | 155  (1600) |
| Горячекатаная, круглая, полосовая, квадратная Ст0  Постройка с 1955-1962 г.. | | 185  (1900) | 165  (1700) | 165  (1700) |
| Горячекатаная, круглая (гладкая) класса А-I, а также полосовая, угловая и фасонная из группы марок стали Ст3.  Постройка до 1986 г. | | 235  (2400) | 205  (2100) | 205  (2100) |
| Горячекатаная, круглая (гладкая) класса А-I. Постройка с 1986 по 2004г. | | 235  (2400) | 225  (2300) | 225  (2300) |
| Холодносплющенная периодического профиля из стали марок Ст0 и Ст3.  Постройка до 1962 г. | | 445  (4500) | 355  (3600) | 355  (3600) |
| Горячекатаная периодического профиля, имеющая выступы с одинаковым заходом на обеих сторонах профиля («винт»), класса А-II из стали марки Ст5.  Постройка до 1962 г. | | 275  (2800) | 235  (2400) | 235  (2400) |
| Горячекатаная периодического профиля, имеющая выступы с одинаковым заходом на обеих сторонах профиля («винт»), класса А-II.  Постройка с 1962 по 1986 г. | | 295  (3000) | 265  (2700) | 265  (2700) |
| Горячекатаная периодического профиля, имеющая выступы с одинаковым заходом на обеих сторонах профиля («винт»), класса А-II.  Постройка с 1986 по 2004г. | | 295  (3000) | 280  (2850) | 280  (2850) |
| Горячекатаная периодического профиля, упрочненная вытяжкой, класса А-IIв  .Постройка с 1962 по 1976 г. | | 440  (4500) | 315  (3250) | 265  (2700) |
| Горячекатаная периодического профиля, имеющая выступы, с одной стороны правый заход, а с другой - левый («елочка»), класса А-III.  Постройка до 1986 г. | | 390  (4000) | 335  (3400) | 335  (3400) |
| Горячекатаная периодического профиля, имеющая выступы, с одной стороны правый заход, а с другой - левый («елочка») класса А-III.  Постройка с 1986 по 2004г. | | 390  (4000) |  |  |
| Диаметр 6-8 мм | | 355 (3600) | 355 (3600) |
| Диаметр 10-40 мм | | 365 (3750) | 365 (3750) |
| Горячекатаная периодического профиля, упрочненная вытяжкой, класса А-IIIв.  Постройка с 1962 по 1976 г. | | 540  (5500) | 390  (4000) | 335  (3400) |
| Горячекатаная периодического профиля, упрочненная вытяжкой, класса А-IIIв с контролем:  -удлинения и напряжения  -только удлинения  Постройка с 1976 по 1986г. | | 540  (5500) | 440 (4500)  390 (4000) | 390  (4000) |
| Горячекатаная периодического профиля, упрочненная вытяжкой, класса А-IIIв с контролем:  -удлинения и напряжения | | 540  (5500) | 490 (5000) | 200 (2000) |
| -только удлинения | | 450 (4600) | 200 (2000) |
| Постройка с 1986 по 2004г. | |  |  |
| Горячекатаная периодического профиля, класса А-IV.  Постройка c 1962 по 1976 г. | | 590  (6000) | 495  (5000) | 355  (3600) |
| Горячекатаная периодического профиля, класса А-IV и термически упрочненная класса Ат-IV.  Постройка с 1976 по 1986 г. | | 590  (6000) | 490  (5000) | 390  (4000) |
| Горячекатаная периодического профиля, класса А-IV и термически упрочненная класса Ат-IV. Постройка с 1986 по 2004г. | | 590  (6000) | 510  (5200) | 450  (4600)\* |
| Горячекатаная периодического профиля, класса А-V и термически упрочненная класса Ат-V.  Постройка с 1976 по 1986 г | | 790  (8000) | 630  (6400) | 390  (4000) |
| Горячекатаная периодического профиля, класса А-V и термически упрочненная класса Ат-V.  Постройка с 1986 по 2004г. | | 785  (8000) | 680  (6950) | 500  (5100)\* |
| Горячекатаная периодического профиля, термически упрочненная класса Ат-VI.  Постройка с 1976 по 1986 г | | 980  (10000) | 785  (8000) | 390  (4000) |
| Горячекатаная периодического профиля, класса А-VI и термически упрочненная класса Ат-VI.  . Постройка с 1986 по 2004г. | | 980  (10000) | 815  (8300) | 500  (5100)\* |
| Горячекатаная периодического профиля термически упрочненная Ат-VII.  Постройка с 1986 по 2004г. | | 1175  (12000) | 980  (10000) | 500  (5100)\* |
| *Проволочная*  Проволока арматурная обыкновенная В-I.  Постройка до 1976 г. | | 440 | 245 | 245 |
| Диаметр 6-8 мм | | (4500) | (2500) | (2500) |
| То же, постройка с 1976 по 1986 г. | | 540 | 310 | 310 |
| Диаметр 3-5,5 мм | | (5500) | (3150) | (3150) |
| Проволока арматурная периодического профиля Вр-I.  Постройка с 1976 по 1986 г. | |  |  |  |
| Диаметр | 3-4 мм | 540 (5500) | 345 (3500) | 345 (3500) |
| » | 5 мм | 515 (5250) | 335 (3400) | 335 (3400) |
| Проволока арматурная периодического профиля Вр-I.  Постройка с 1986 по 2004г. Диаметр 3-5 мм. | | 490  (5000) | 410  (4200) | 375  (3850)\*\* |
| Проволока высокопрочная гладкая В-II. Постройка с 1962 по 1976 г. | |  |  |  |
| Диаметр | 2,5 мм | 1960 (20000) | 1105 (11300) | 350 |
| » | 3 мм | 1860 (19000) | 1050 (10700) | (3600) |
| » | 4 мм | 1760 (18000) | 990 (10100) |  |
| Проволока высокопрочная гладкая В-II. Постройка с 1976 по 1986 г. | |  |  |  |
| Диаметр | 3 мм | 1860 (19000) | 1205 (12300) |  |
| » | 4мм | 1760 (18000) | 1135 (11600) | 390 |
| » | 5 мм | 1665 (17000) | 1080 (11000) | (4000) |
| » | 6 мм | 1570 (16000) | 1010 (10300) |  |
| » | 7 мм | 1470 (15000) | 950 (9700) |  |
| » | 8 мм | 1370 (14000) | 880 (9000) |  |
| Проволока высокопрочная гладкая В-II.  Постройка с 1986 по 2004г. | |  |  | 500  (5100)\*\* |
| Диаметр 3 мм | | 1500 (15300) | 1250 (12750) |
| » 4-5 мм | | 1400 (14250) | 1170 (11900) |
| » 6 мм | | 1300 (13250) | 1050 (10700) |
| » 7 мм | | 1200 (12200) | 1000 (10200) |
| » 8 мм | | 1100 (11200) | 915 (9300) |
| Проволока высокопрочная периодического профиля Вр-II. Постройка с 1962 по 1976 г. | |  |  |  |
| Диаметр | 5 мм | 1665 (17000) | 930 (9500) |  |
| » | 6 мм | 1570 (16000) | 880 (9000) | 350 |
| » | 7 мм | 1470 (15000) | 815 (8300) | (3600) |
| » | 8 мм | 1370 (14000) | 765 (7800) |  |
| Проволока высокопрочная периодического профиля Вр-II. Постройка с 1976 по 1986 г. | |  |  |  |
| Диаметр | 3 мм | 1760 (18000) | 1135 (11600) |  |
| » | 4 мм | 1665 (17000) | 1080 (11000) | 390 |
| » | 5 мм | 1570 (16000) | 1010 (10300) | (4000) |
| » | 6 мм | 1470 (15000) | 950 (9700) |  |
| » | 7 мм | 1370 (14000) | 880 (9000) |  |
| » | 8 мм | 1275 (13000) | 825 (8400) |  |
| Проволока высокопрочная периодического профиля Вр-II. Постройка с 1986 по 2004 г. | |  |  |  |
| Диаметр | 3 мм | 1500 (15300) | 1250 (12750) |  |
| » | 4 -5 мм | 1400 (14250) | 1170 (11900) | 500 |
| » | 6 мм | 1200 (12200) | 1000 (10200) | (5100)\*\* |
| » | 7 мм | 1100 (11200) | 915 (9300) |  |
| » | 8 мм | 1000 (10200) | 850 (8700) |  |
| Арматурные канаты класса К-7.  Постройка с 1976 по 1986г. | |  |  |  |
| Диаметр | 4,5 мм | 1860 (19000) | 1205 (12300) |  |
|  | 6 мм | 1800 (18550) | 1170 (11900) | 390 |
|  | 7,5 мм | 1760 (18000) | 1135 (11600) | (4000) |
|  | 9 мм | 1700 (17500) | 1105 (11300) |  |
|  | 12 мм | 1665 (17000) | 1080 (11000) |  |
|  | 15 мм | 1600 (16500) | 1040 (10600) |  |
| Арматурные канаты класса К-7. Постройка с 1986 по 2004г. | |  |  |  |
| Диаметр | 6-12 мм | 1500 (15300) | 1250 (12750) | 500 |
| » | 15 мм | 1400 (14250) | 1160 (12050) | (5100)\*\* |
| Арматурные канаты класса К-19. Постройка с 1986 по 2004г. | |  |  | 500  (5100)\*\* |
| Диаметр | 14 мм | 1500 (15300) | 1250 (12750) |
| *\* Указанные значения Rsc  принимают в расчете для конструкций из тяжелого, мелкозернистого и легкого бетонов. При расчете конструкций из бетона этих видов на кратковременное действие нагрузки принимают значения Rsc = 400 МПа.*  *Для конструкций из ячеистого и поризованного бетона во всех случаях следует принимать значения Rsc = 400 МПа (4100 кгс/см2).*  *\*\* Указанные значения Rsc  принимают при расчете конструкций из тяжелого, мелкозернистого и легкого бетонов.*  *В случае расчета конструкций из бетона этих видов на кратковременное действие нагрузки, а также при расчете конструкций из ячеистого и поризованного бетонов на нагрузки всех видов значения Rsc следует принимать для арматуры классов:*  *Вр-I – 340 МПа (3500 кгс/см2);*  *В-II, Вр-II, К-7 и К-19 – 400 МПа (4100 кгс/см2).* | | | | |

Таблица В.3 - **Минимальные значения временного сопротивления и предела текучести для сталей, выплавлявшихся в СССР в 1931-1980 гг. по действующим в то время ГОСТам**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка стали | Стандарт, технические условия | Толщина проката, мм, или разряд толщин | Минимальные значения, кгс/см2 | |
| временное сопротивление | предел текучести |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ст0с | ГОСТ 380-41 |  |  |  |
| Ст0 | ГОСТ 380-50 | 4-40 | 3200 | 1900 |
| СтI | ОСТ 4125 | 4-40 | 3200 | 1900 |
| Ст2 | ОСТ 4125 |  | 4300 | 1900 |
|  | ГОСТ 380-41 | 4-40 | 3400 | 2100 |
|  | ГОСТ 380-50 |  | 3400 | 2200 |
| Ст3 | ОСТ 4125 |  | 3800 | 2200 |
|  | ГОСТ 380-41 | 4-40 | 3800 | 2200 |
|  | ГОСТ 380-50 |  | 3800 | 2400 |
|  | ГОСТ 380-57 | Разр. 1 | 3800 | 2400 (2500)\* |
|  | ГОСТ 380-60 | Разр. 2 | 3800 | 200 (2400)\* |
|  | ГОСТ 380-60\* | Разр. 3 | 3800 | 2100/2200\*\* |
|  | ГОСТ 380-71 | До 20 | 3700/3800 | 2300/2400 |
|  | ГОСТ 380-71\* | 21-40 | 3700/3800 | 2200/2300 |
|  |  | 41-100 | 3700/3800 | 2100/2200 |
|  |  | Св. 100 | 3700/3800 | 1900/2000 |
| Ст3 | ОСТ 12535-38 |  | 3800 | 2300 |
| Мостовая | ГОСТ 6713-53 | 4-40 | 3800 | 2400 |
| Мостовая | ГОСТ 6713-53 | 4-40 | 3800 | 2300 |
| Ст4 | ОСТ 4125 | 4-40 | 4200 | 2300 |
|  | ГОСТ 380-50 |  | 4200 | 2600 |
|  | ГОСТ 380-60 | Разр. 1 | 4200 | 2600 |
|  | ГОСТ 380-60\* | Разр. 2 | 4200 | 2500 |
|  |  | Разр. 3 | 4200 | 2400 |
| Ст5 | ОСТ 4125 | 4-40 | 5000 | 2300 |
|  | ГОСТ 380-50 |  | 5000 | 2800 |
|  | ГОСТ 380-60 | Разр. 1 | 5000 | 2800 |
|  | ГОСТ 380-60\* | Разр. 2 | 5000 | 2700 |
|  |  | Разр. 3 | 5000 | 2600 |
| СХЛ-2 | ТУ  НКЧМ-303 | 4-40 | 4800 | 3300 |
| НЛ1 | ГОСТ 5058-49 | 4-40 | 4200 | 3000 |
| НЛ-2 | ГОСТ 5058-49 | 4-40 | 4800 | 3400 |
| МСтТ | ГОСТ 9458-60 | 6-40 | 4400 | 3000 |
| М12 | ЧМТУ ЦНИИЧМ  54-58 | 21-32 | 4600 | 3300 |
| 09Г2 | ГОСТ 5058-87 | 4-10 | 4600 | 3100 |
| 09Г2Д |  | 11-24 | 4500 | 3000 |
|  |  | 25-30 | 4400 | 3000 |
|  | ГОСТ 19281-73 | 4-20 | 4500 | 3100 |
|  | ГОСТ 19281-73 | 21-32 | 4500 | 3000 |
| 09Г2С | ГОСТ 5058-65 | 4-9 | 5000 | 3500 |
| 09Г2СД | ГОСТ 19281-73 | 10-20 | 4800 | 3300 |
|  | ГОСТ 19282-73 | 21-32 | 4700 | 3100 |
|  |  | 33-60 | 4600 | 2900 |
| 09Г2С термоупрочненная | ГОСТ 5058-65 | 10-32 | 5400 | 4000 |
| 10Г2С | ЧМТУ  ЦНИИЧМ 246-61 | 4-10  11-32 | 5200  5000 | 3600  3500 |
|  | ГОСТ 5058-65 | 33-60 | 4800 | 3400 |
| 10Г2СД | ГОСТ 5058-57 | 4-32 | 5000 | 3500 |
| 10Г2С1 термоупрочненная | ГОСТ 5058-65 | 10-40 | 5400 | 4000 |
| 10Г2С1 | ГОСТ 5058-65 | 4-10 | 5200 | 3600 |
| 10Г2С1Д |  | 11-32 | 5000 | 3500 |
|  |  | 33-60 | 4800 | 3400 |
|  | ГОСТ 19281-73 | 4-9 | 5000 | 3500 |
|  | ГОСТ 19282-73 | 19-32 | 4800 | 3300 |
|  |  | 33-60 | 4600 | 3300 |
| 14Г2 | ГОСТ 5058-65 | 4-9 | 4700 | 3400 |
|  | ГОСТ 19281-73 |  |  |  |
|  | ГОСТ 19282-73 | 10-32 | 4600 | 3300 |
| 14Г2 термоупрочненная | ГОСТ 5058-65 | 10-32 | 5400 | 4000 |
| 15ХСНД | ГОСТ 5058-57 |  |  |  |
| (СХЛ-1, НЛ-2) | ГОСТ 5058-55 |  |  |  |
|  | ГОСТ 19281-73 | 4-32 | 5000 | 3500 |
|  | ГОСТ 19282-73 |  |  |  |
| 10ХСНД  (СХЛ-4) | ГОСТ 5058-57 | 4-32 | 5400 | 4000 |
|  |  | 33-40 | 5100 | 3700 |
|  | ГОСТ 5058-65 | 4-32 | 5400 | 4000 |
|  | ГОСТ 19281-73 |  |  |  |
|  | ГОСТ 19281-73 | 33-40 | 5200 | 4000 |
| 15ХСНД термоупрочненная | ГОСТ 5058-65 | 10-32 | 6000 | 5000 |
| \* В скобках даны возможные повышенные значения механических характеристик при поставке проката с дополнительной гарантией по пределу текучести.  \*\* Механические характеристики для кипящих сталей (слева от черты) и для спокойных и полуспокойных (справа от черты) | | | | |

Таблица В.4 - **Примерный химический состав отливок из серого чугуна**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Чугун | Примерный химический состав, % | | | | | | |
| С | Si | Mn | P | S | Cr | Ni |
| Не более | | | |
| СЧ 12-28 | 3,0-3,5 | 1,8-2,4 | 0,6-1,0 | 0,6 | 0,15 | 0,15 | 0,5 |
| СЧ 15-32 | 3,3-3,6 | 2,2-2,5 | 0,6-1,0 | 0,4 | 0,15 | 0,15 | 0,5 |
| СЧ 18-36 | 3,2-3,5 | 2,0-2,4 | 0,7-1,1 | 0,4 | 0,15 | 0,15 | 0,5 |
| СЧ 21-40 | 3,1-3,4 | 1,7-2,1 | 0,8-1,2 | 0,3 | 0,15 | 0,3 | 0,5 |
| СЧ 24-44 | 3,0-3,3 | 1,3-1,7 | 0,8-1,2 | 0,3 | 0,15 | 0,3 | 0,5 |
| СЧ 28-48 | 2,9-3,2 | 1,2-1,6 | 0,8-1,2 | 0,2 | 0,15 | 0,3 | 0,5 |
| СЧ 32-48 | 2,8-3,1 | 1,1-1,5 | 0,8-1,2 | 0,2 | 0,12 | 0,3 | 0,5 |
| СЧ 32-52 | 2,7-3,0 | 1,5-1,5 | 0,8-1,2 | 0,2 | 0,12 | 0,3 | 0,5 |
| СЧ 36-56 | 2,6-2,9 | 1,1-1,5  1,3-1,8 | 1,0-1,4  0.8-1,2 | 0,2 | 0,12 | 0,3  0,5 | 0,5 |
| СЧ 40-60 | 2,5-2,8 | 1,1-1,3  1,3-1,8 | 1,0-1,4  0,8-1,2 | 0,02 | 0,02 | 0,3  0,5 | 0,5 |
| СЧ 44-64 | 2,5-2,7 | 2,5-2,9 | 0,2-0,4 | 0,02 | 0,02 | 0,3  0,3 | 0,5 |

Таблица В.5 - **Расчетные сопротивления R, кгс/см2, для отливок из серого чугуна. Год постройки до 1981 г.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Напряженное состояние | Условные обозначения | Расчетные сопротивления МПа (кгс/см2) отливок из серого чугуна | | |
| СЧ 12-28  СЧ 15-32 | СЧ 18-36  СЧ 21-40 | СЧ 24-44  СЧ 28-48 |
| Растяжение центральное и при изгибе | Rt | 45 (450) | 55 (550) | 80 (800) |
| Сжатие центральное и при изгибе | Rc | 150 (1500) | 190 (1900) | 260 (2600) |
| Сдвиг (срез) | RS | 35 (350) | 45 (450) | 60 (600) |
| Cмятие торцевой поверхности (при наличии пригонки) | RP | 225 (2250) | 280 (2800) | 390 (3900) |

# ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(справочное)

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПОЖАРА НА ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА И АРМАТУРЫ

Таблица Г.1 - **Значение максимальных температур нагрева бетона например признаки нагрева бетонных и железобетонрных конструкций до определенных температур**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Цвет бетона | Максимальная температура нагрева бетона, оС | Возможные дополнительные признаки |
| Нормальный | 300 | Нет |
| Розовый до красного | 300-600 | Начиная с 300 оС - поверхностные трещины, с 500 оС - глубокие трещины, с 572 оС - раскол или выкол заполнителей, содержавших кварц |
| Серовато-черный до темно-желтого | 600-950 | 700-800 оС - отколы бетона, обнажающие в ряде случаев арматуру, 900 оС - диссоциированный известняковый заполнитель и цементный дегидратированный камень сыплются, крошатся |
| Темно-желтый | Более 950 | Много трещин, отделение крупного заполнителя от растворной части |

Таблица Г.2 - **Снижение прочности бетона на сжатие после пожара**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид твердения бетона и условия твердения | Снижение прочности бетона после пожара, %, при максимальной температуре его нагрева, °С | | | | | | |
| 60 | 120 | 150 | 200 | 300 | 400 | 500 |
| Тяжелый с гранитным заполнителем, естественное | 30 | 30 | 30 | 30 | 40 | 60 | 70 |
| То же, тепловлажностная обработка | 15 | 20 | 20 | 20 | 20 | 30 | 45 |
| То же, с известняковым заполнителем | 15 | 20 | 20 | 25 | 25 | 40 | 60 |
| Легкий с керамзитовым заполнителем, тепловлажностная обработка | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 15 | 20 |
| Примечания  1 В таблице указано, на сколько процентов снижается значение прочности бетона после пожара по сравнению со значением прочности бетона до пожара.  2 Прочность бетона после его нагрева до температур ниже 60 °С принимается равной ее значению до пожара.  3 После нагрева до температур выше 500 °С значения прочности бетона принимаются равными нулю.  4 Промежуточные значения снижения прочности бетона устанавливаются линейной интерполяцией. | | | | | | | |

Таблица Г.3 - **Снижение прочности арматуры после пожара**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Положение арматуры в конструкции, наличие предварительного напряжения | Класс арматуры | Снижение прочности арматуры после пожара, %, при максимальной температуре ее нагрева, оС | | |
| 300 | 400 | 500 |
| За пределами зоны анкеровки независимо от преднапряжения | А-I, А-II,  А-III | Нет | Нет | Нет |
| А-IV, А-V,  А-VI | » | 5 | 10 |
| Ат-IV, Ат-V, Ат-VI | » | 10 | 20 |
| B-II, Bp-II,  К-7 | » | 30 | 60 |
| В зоне анкеровки арматуры, ненапрягаемой | А-II, А-III,  А-IV | Нет | 20 | 40 |
| А-V, А-III,  А-IV |  |  |  |
| Ат-V |  |  |  |
| То же, предварительно напряженной | А-IV, Ат-IV | » | 25 | 50 |
| Ат-V, А-V | » | 30 | 60 |
| А-VI, Ат-VI | » | 35 | 70 |
| Bp-II, К-7 | » | 45 | 90 |
| B-II | » | 60 | - |
| Примечания  1 В таблице указано, на сколько процентов снижается значение прочности арматуры после пожара по сравнению со значением прочности арматуры до пожара.  2 Прочность арматуры (за исключением класса В-II) после нагрева до температур выше 500 °С принимается равной нулю; для класса В-II это значение принимается после температуры нагрева выше 400 °С.  3 Промежуточные значения снижения прочности арматуры устанавливаются линейной интерполяцией. | | | | |

# 

# ПРИЛОЖЕНИЕ Д

*(справочное)*

**ОСОБЕННОСТИ ОБСЛЕДОВАНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ, ПОДВЕРГШИХСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ НЕФТЕПРОДУКТОВ**

Железобетонные конструкции, эксплуатируемые в зданиях и сооружениях, технологический процесс в которых связан с применением нефтепродуктов, их переработкой и хранением, могут быть подвержены отрицательному воздействию этих продуктов. Чаще всего такому воздействию, подвержены конструкции перекрытий.

При обследовании железобетонных конструкций, подвергшихся воздействию нефтепродуктов, в дополнение к требованиям, принятым настоящим СП, необходимо:

- произвести общий осмотр конструкций, зафиксировать расположение участков и зон конструкций, пропитанных нефтепродуктами, выделить для дальнейшего контроля зоны в наиболее ответственных и нагруженных участках конструкций;

- на выделенных участках конструкций определить глубину пропитки как с нижней (потолочной) поверхности конструкции, так и с верхней контрольным вскрытием бетона сначала на глубину 20‑30мм;

- установить вид нефтепродуктов, пропитавших железобетонные конструкции.

Пропитка железобетона различными видами нефтепродуктов по-разному сказывается на состоянии и прочности конструкции:

- минеральные масла всех марок и мазуты снижают прочность бетона и сцепление арматуры с бетоном;

- дизельное топливо и масляные эмульсии снижают прочность бетона и сцепление арматуры, но в меньшей степени, чем масла и мазуты;

- керосин и бензин, практически, не снижают прочность бетона.

Прочность бетона, пропитанного смазочными маслами, можно ориентировочно установить по эмпирической формуле, если известна прочность бетона до его пропитки или на непропитанных участках, интенсивность пропитки и длительность действия масел. Для бетона нормальной плотности прочность пропитанного маслами бетона Rбм, МПа, выражается эмпирической зависимостью:

,

где *Rб*– прочность бетона до пропитки, МПа;

*t* – время воздействия масел, годы.

Приведенная зависимость прочности бетона от длительности воздействия на него смазочных масел применима в течение 7‑8 лет от начала пропитки. Погрешность оценки, прочности бетона в данном случае составляет до ±20%.

Для ~~более точного~~ приблизительного определения прочности бетона, промасленного нефтепродуктами, можно использовать приборы механического действия (по ГОСТ 22690), применяемые при проведении испытаний косвенными неразрушающими методами определения прочности бетона.

Определенную такими методами прочность, следует умножить на коэффициент 0,85. Полученный результат можно считать прочностью бетона, пропитанного нефтепродуктами.

Наиболее точные результаты при определении прочности промасленного бетона даёт выбуривание кернов (ГОСТ 28570) или применение прямых неразрушающих методов определения прочности бетона – метода отрыва со скалыванием и метода скалывания ребра (ГОСТ 22690).

Не допускается определение прочности бетона, пропитанного нефтепродуктами, ультразвуковым методом.

При обследовании следует учитывать, что сопротивляемость бетона, пропитанного нефтепродуктами, воздействию динамических нагрузок с частотой колебаний от 100 до 800 циклов в минуту примерно в 10 раз меньше, чем непропитанного. Поэтому, на участках перекрытия вблизи механизма возбудителя динамических нагрузок, необходимо контролировать параметры колебаний конструкций (виброграф). В случае, появления на ленте вибрографа волнистой кривой или пиков, отображающих значительную амплитуду колебаний, следует принять меры по усилению конструкции или ликвидации источника динамических воздействий.

# ПРИЛОЖЕНИЕ Е

*(справочное)*

**СВЕДЕНИЯ О РАЗРАБОТЧИКАХ СВОДА ПРАВИЛ**

Настоящий Свод правил разработан группой специалистов в составе:

Ключевые слова: обследование строительных конструкций, техническое состояние, несущая способность конструкций, усиление конструкций, эксплуатационные показатели здания, реконструкция здания