

**Методические рекомендации в помощь подготовке к контрольному тестированию по специализированной части программы П-17 «Обследование строительных конструкций зданий и сооружений»**

В период подготовки к контрольному тестированию по программе «Обследование строительных конструкций зданий и сооружений» рекомендуется тщательно проработать материал, изложенный в учебной программе.

**Кроме этого:**

**1. При подготовке к контрольному тестированию по специализированной части программы необходимо изучить следующие нормативные документы:**

**ГОСТ Р 54257-2010 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования п.2.6; 2.23; 3.1.1; 6.1; 8.1**

**ГОСТ Р 53778-2010 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния п.4.2; 4.4; 4.7; 5.1.13**

**СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений п.4.4; 4.5; 6.2; 6.3; 7.1; 7.4; 8.4.1; 8.6.1; 10.1**

**2. Для лучшего усвоения материала, изложенного в указанных документах предлагается:**

- а) открыть текст названного выше нормативного документа (тексты документов см. ниже);
- б) выделить перечисленные в п.1 статьи нормативного документа;
- в) тщательно изучить представленный материал;
- г) ответить на вопросы тестов.

**Законодательные и нормативные документы в помощь подготовке к контрольному тестированию по программе П-17 «Обследование строительных конструкций зданий и сооружений»**

**СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений**

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

фундаменты, ростверки и фундаментальные балки;  
стены, колонны, столбы;  
перекрытия и покрытия (в том числе: балки, арки, фермы стропильные и подстропильные, плиты, прогоны);

подкрановые балки и фермы;  
связевые конструкции, элементы жесткости;  
стыки, узлы, соединения и размеры площадок опирания.

**4.4** При обследовании следует учитывать специфику материалов, из которых выполнены конструкции.

**4.5** Оценку категорий технического состояния несущих конструкций производят на основании результатов обследования и проверочных расчетов. По этой оценке конструкции подразделяются на: находящиеся в исправном состоянии, работоспособном состоянии, ограниченно работоспособном состоянии, недопустимом состоянии и аварийном состоянии.

При исправном и работоспособном состоянии эксплуатация конструкций при фактических нагрузках и воздействиях возможна без ограничений. При этом, для конструкций, находящихся в работоспособном состоянии, может устанавливаться требование периодических обследований в процессе эксплуатации.

При ограниченно работоспособном состоянии конструкций необходимы контроль за их состоянием, выполнение защитных мероприятий, осуществление контроля за параметрами процесса эксплуатации (например, ограничение нагрузок, защиты конструкций от коррозии, восстановление или усиление конструкций). Если ограниченно работоспособные конструкции остаются неусиленными, то требуются повторные обследования, сроки которых устанавливаются на основании проведенного обследования.

При недопустимом состоянии конструкций необходимо проведение мероприятий по их восстановлению и усилению.

При аварийном состоянии конструкций их эксплуатация должна быть запрещена.

**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 его разработки, конструктивную схему здания, сведения о примененных в проекте 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.

**7.1** 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 здания или сооружения и отдельных конструкций с применением измерительных инструментов и приборов (бинокли, фотоаппараты, рулетки, штангенциркули, щупы и прочее).

**7.3** При визуальном обследовании выявляют и фиксируют видимые дефекты и повреждения, производят контрольные обмеры, делают описания, зарисовки, фотографии дефектных участков, составляют схемы и ведомости дефектов и повреждений с фиксацией их мест и характера. 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 делается предварительная оценка технического состояния строительных конструкций, которое определяется по степени повреждения и по характерным признакам дефектов. Зафиксированная картина дефектов и повреждений (например: в железобетонных и каменных конструкциях - схема образования и развития трещин; в деревянных - места биоповреждений; в металлических - участки коррозионных повреждений) может позволить выявить причины их происхождения и быть достаточной для оценки состояния конструкций и составления заключения. Если результаты визуального обследования окажутся недостаточными для решения поставленных задач, то проводят детальное инструментальное обследование. В этом случае, при необходимости, разрабатывается программа работ по детальному обследованию.

**8.4.1** При обследовании металлических 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).

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.

**8.6.1** 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 м<sup>2</sup> и не менее 5 при большей площади. Для деревянных перекрытий по металлическим балкам эти цифры соответственно равны 2 и 4. Вскрывать должны полы (чистые и черные), стяжки, подготовка под полы, гидроизоляция, утеплитель или звукоизоляционная засыпка, подшивка, штукатурка.

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

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 смежными строительными конструкциями, деформативность опорных креплений;

геометрические размеры сечений, величины пролетов, эксцентриситетов;

вид и характер фактических (или требуемых) нагрузок, точки их приложения или распределение по конструктивным элементам;

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.

## **ГОСТ Р 54257-2010 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования**

### *Общие термины*

- 2.4.жизненный цикл: Общий период времени существования здания или сооружения, начиная от начала строительства и до его сноса и утилизации.
- 2.5 здание: Результат строительной деятельности, предназначенный для проживания и (или) деятельности людей, размещения производства, хранения продукции или содержания животных.
- 2.6 надежность строительного объекта: Способности строительного объекта выполнять требуемые функции в течение расчетного срока эксплуатации.
- 2.7 нормативный документ: Документ, доступный широкому кругу потребителей и устанавливающий правила, общие принципы и характеристики, касающиеся определенных видов деятельности в области строительства и их результатов.
- 2.8 нормальная эксплуатация: Эксплуатация строительного объекта в соответствии с условиями, предусмотренными в строительных нормах или задании на проектирование, включая соответствующее техническое обслуживание, капитальный ремонт и (или) реконструкцию.
- 2.22 конструктивная система: Совокупность взаимосвязанных строительных конструкций и основания.
- 2.23 нагрузки: Внешние механические силы (вес конструкций, оборудования, снегоотложения, людей и т.п.), действующие на строительные объекты.
- 2.24 несущая способность: Максимальный эффект воздействия, реализуемый в строительном объекте без превышения предельных состояний.
- 2.25 нормативные характеристики физических свойств материалов: Значения физико-механических характеристик материалов, устанавливаемые в нормативных

документах или технических условиях и контролируемые при их изготовлении, при строительстве и эксплуатации строительного объекта.

#### *Надежность строительных объектов*

- 3.1.1 Основным показателем надежности строительных объектов является невозможность превышения в них предельных состояний при действии наиболее неблагоприятных сочетаний расчетных нагрузок в течение расчетного срока службы.
- 3.1.2 Надежность строительных конструкций и оснований следует обеспечивать на стадии разработки общей концепции сооружения, при его проектировании, изготовлении его конструктивных элементов, строительстве и эксплуатации.
- 3.1.3 При особых воздействиях надежность строительных конструкций, кроме того, следует обеспечивать за счет проведения одного или нескольких специальных мероприятий, включающих в себя:
  - - выбор материалов и конструктивных решений, которые при аварийном выходе из строя или локальном повреждении отдельных несущих элементов не приводят к прогрессирующему обрушению сооружения;
  - - предотвращение или снижение возможности реализации подобных воздействий на несущие конструкции;
  - - использование комплекса специальных организационных мероприятий, обеспечивающих ограничение и контроль доступа к основным несущим конструкциям сооружения.

#### *Свойства строительных материалов и грунтов*

- 6.1 Основными характеристиками прочности материалов, используемых при проектировании, служат нормативные значения их прочностных характеристик.
- 6.2 Для материалов, прошедших приемочный контроль или сортировку, обеспеченность нормативных значений их прочностных характеристик должна быть не ниже 0,95.
- 6.3 Нормативные характеристики материалов и грунтов, а также их изменчивость следует определять на основе результатов испытаний соответствующих образцов или методами их неразрушающего контроля. Испытания необходимо проводить на образцах, представляющих рассматриваемую совокупность (партию) материалов, с учетом условий их изготовления, приемки и поставки.
- 6.4 При назначении расчетных характеристик материалов следует учитывать возможные отличия свойств материала в образцах и реальных конструкциях (размерные эффекты, изменение свойств во времени, различия температурных условий и т.п.).

#### *Условия работы материалов, конструкций и оснований*

- 8.1 Возможные отклонения расчетной схемы строительного объекта от условий его реальной работы следует учитывать, используя коэффициенты условий работы.

- 8.2 Коэффициенты условий работы необходимо устанавливать:
- - в нормах, регламентирующих расчет конструкций и оснований;
- - на основе экспериментальных и теоретических данных, а также
- - данных о действительной работе материалов, конструкций и оснований в условиях производства работ и эксплуатации объекта.
- 9 Учет ответственности зданий и сооружений
- 9.1 В зависимости от уровня ответственности сооружений, характеризующей социальными, экологическими и экономическими последствиями их повреждений и разрушений, при проектировании необходимо использовать коэффициенты надежности по ответственности, минимальные значения которых приведены в таблице 2.
- Примечание - Уровни ответственности 1а и 1б соответствуют "повышенному" уровню ответственности, уровни ответственности 2 и 3 - "нормальному" и "пониженному" уровням по классификации Технического регламента о безопасности зданий и сооружений.

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

*Общие правила проведения обследования и мониторинга технического состояния зданий и сооружений*

4.1 Обследование и мониторинг технического состояния зданий и сооружений проводятся специализированными организациями, оснащенными современной приборной базой и имеющими в своем составе высококвалифицированных и опытных специалистов.

Требования к специализированным организациям, осуществляющим обследование и мониторинг технического состояния зданий и сооружений, определяются федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на ведение государственного строительного надзора.

Федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на ведение государственного строительного надзора, также ведется реестр специализированных организаций.

4.2 Первое обследование технического состояния зданий и сооружений проводится не позднее чем через два года после их ввода в эксплуатацию. В дальнейшем обследование технического состояния зданий и сооружений проводится не реже одного раза в 10 лет и не реже одного раза в пять лет для зданий и сооружений или их отдельных элементов, работающих в неблагоприятных условиях (агрессивные среды, вибрации, повышенная влажность, сейсмичность района 7 баллов и более и др.). Для уникальных зданий и сооружений устанавливается постоянный режим мониторинга.

4.3 Обследование и мониторинг технического состояния зданий и сооружений проводят также:

- по истечении нормативных сроков эксплуатации зданий и сооружений;
- при обнаружении значительных дефектов, повреждений и деформаций в процессе технического обслуживания, осуществляемого собственником здания (сооружения);
- по результатам последствий пожаров, стихийных бедствий, аварий, связанных с разрушением здания (сооружения);
- по инициативе собственника объекта;
- при изменении технологического назначения здания (сооружения);
- по предписанию органов, уполномоченных на ведение государственного строительного надзора.

4.4 Результаты обследования и мониторинга технического состояния зданий и сооружений в виде соответствующих заключений должны содержать необходимые данные для принятия обоснованного решения по реализации целей проведения обследования или мониторинга.

4.5 Средства испытаний, измерений и контроля, применяемые при обследовании и мониторинге технического состояния объектов, должны быть подвергнуты своевременной поверке (калибровке) в установленном порядке и соответствовать нормативным документам и технической документации по метрологическому обеспечению.

4.7 При обнаружении во время проведения работ повреждений конструкций, которые могут привести к резкому снижению их несущей способности, обрушению отдельных конструкций или серьезному нарушению нормальной работы оборудования, кранам, способным привести к потере устойчивости здания или сооружения, необходимо немедленно проинформировать об этом, в том числе в письменном виде, собственника объекта, эксплуатирующую организацию, местные органы исполнительной власти и органы, уполномоченные на ведение государственного строительного надзора.

4.8 Заключение по итогам проведенного обследования технического состояния зданий и сооружений или этапа их мониторинга подписывают непосредственно исполнители работ, руководители их подразделений и утверждают руководители организаций, проводивших обследование или этап мониторинга.

*Обследование технического состояния зданий и сооружений*



5.1.1 Цель комплексного обследования технического состояния здания или сооружения заключается в определении действительного технического состояния здания (сооружения) и его элементов, получении количественной оценки фактических показателей качества конструкций (прочности, сопротивления теплопередаче и др.) с учетом изменений, происходящих во времени, для установления состава и объема работ по капитальному ремонту или реконструкции.

При комплексном обследовании технического состояния здания или сооружения получаемая информация должна быть достаточной для проведения вариантного проектирования реконструкции или капитального ремонта объекта.

5.1.13 Зафиксированная картина дефектов и повреждений для различных типов строительных конструкций позволяет выявить причины их происхождения и может быть достаточной для оценки технического состояния конструкций. Если результатов визуального обследования для решения поставленных задач недостаточно, проводят детальное (инструментальное) обследование.

Если при визуальном обследовании обнаружены дефекты и повреждения, снижающие прочность, устойчивость и жесткость несущих конструкций здания или сооружения (колонн, балок, ферм, арок, плит покрытий и перекрытий и др.), переходят к детальному (инструментальному) обследованию.

5.1.14 При обнаружении характерных трещин, перекосов частей здания или сооружения, разломов стен и прочих повреждений и деформаций, свидетельствующих о неудовлетворительном состоянии грунтового основания, в детальное (инструментальное) обследование включают инженерно-геологические исследования, по результатам которых может потребоваться не только восстановление и ремонт строительных конструкций, но и усиление основания.

При комплексном обследовании технического состояния здания или сооружения в детальное (инструментальное) обследование инженерно-геологические исследования включают всегда.