

Работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений.

К проведению работ по обследованию несущих конструкций зданий и сооружений допускают организации, оснащенные необходимой приборной и инструментальной базой, имеющие в своем составе квалифицированных специалистов. Квалификация организации на право проведения обследования и оценки технического состояния несущих конструкций зданий и сооружений должна быть подтверждена свидетельством о допуске к данному виду работ.

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, расположенных вблизи от вновь строящихся сооружений;
- 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.

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.

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

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 не усиленными, 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.

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.

Этапы проведения обследований и состав работ.

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.

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. Техническое задание разрабатывается заказчиком или проектной организацией и, возможно, 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 зданий и выявление дефектов и повреждений по внешним признакам с необходимыми замерами и их фиксация.

Детальное (инструментальное) обследование:

- работы по обмеру необходимых геометрических параметров зданий, 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 и сооружении;

- определение реальных эксплуатационных нагрузок и воздействий, воспринимаемых обследуемыми конструкциями с учетом 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 расчета) 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.

Определение характеристик материалов бетонных и железобетонных конструкций.

В бетонных и железобетонных конструкциях прочность бетона определяют механическими методами неразрушающего контроля по ГОСТ 22690,

ультразвуковым методом по ГОСТ 17624, а также методами определения прочности по образцам, отобранным из конструкций, по ГОСТ 28570 и приложению 10 ГОСТ 22690.

До определения бетона по 8.3.1 целесообразно предварительно любым оперативным (экспертным) методом (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.

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

- в местах наименьшей прочности бетона, предварительно определенной экспертным 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.).

Число участков при определении прочности бетона следует принимать 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 оценивается прочность бетона, определяется программой обследования и принимается не менее трех.

Фактическая прочность бетона в конструкциях, определенная неразрушающими методами или испытанием отобранных от конструкции образцов, является необходимым фактором для получения расчетных характеристик бетона. Расчетные и нормативные характеристики бетона определяют согласно разделу 2 СНиП 2.03.01 в зависимости от условного класса бетона по прочности на сжатие.

Определение характеристик материалов металлических конструкций.

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).

Регламентируемый комплекс свойств стали, требуемый для группы конструкций и условий их эксплуатации, устанавливается согласно СНиП II-23 (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.

Определение характеристик материалов каменных конструкций.

При разрушающих методах физико-механические свойства каменных материалов (прочность, плотность, влажность и т.п.) стен 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.

Прочность (марка) полнотелого пустотелого глиняного обыкновенного, силикатного и трепельного кирпича определяют разрушающим способом по ГОСТ 8462.

Прочность (марка) раствора кладки при сжатии, взятого из швов наиболее характерных участков стен, определяют в соответствии с требованиями ГОСТ 5802. Испытание кубов из отвердевшего раствора производят через сутки после изготовления, а из оттаявшего раствора - через 2-3 ч. Марка раствора определяется как средний результат пяти испытаний.

Определение характеристик материалов деревянных конструкций.

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

Для определения физико-механических характеристик древесины и микроанализа из не нагруженных или слабонагруженных частей деревянных конструкций, имеющих повреждения и дефекты в не предусмотренных таблицей 1 СНиП II-25 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 устанавливают соответствующим ГОСТом для каждого вида испытаний

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

Нагрузки и воздействия.

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 складироваемых 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;
- от ветра;
- от снега.

Коэффициенты надежности по этим нагрузкам принимают в соответствии со СНиП 2.01.07.

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.

Поверочные расчеты конструкций и их элементов.

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

Расчеты могут осуществляться инженерными методами 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.

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.

Оформление результатов обследования.

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.

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.

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

Техника безопасности при проведении обследования конструкций.

Перед обследованием конструкций намечается план безопасного ведения работ 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.

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.

При производстве работ по обследованию конструкций работники, проводящие обследование, обязаны соблюдать требования СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002 по технике безопасности и безопасности труда в строительстве.

Лица, проводящие натуральные обследования, должны в соответствии с ГОСТ 12.0.004 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.

Нормативно-технические документы в помощь изучению программы «Работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений».

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

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

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

СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции.

СП 20.13330.2011 СНиП 2.01.07-85 Нагрузки и воздействия. /С картами/. Актуализированная редакция.

СНиП 2.03.01-84 *Бетонные и железобетонные конструкции, предназначенные для работы в условиях воздействия повышенных и высоких температур. Актуализированная редакция.

СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии.

СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции.

СП 14.13330.2011 СНиП II-7-81 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция.

СНиП II-22-81 Каменные и армокаменные конструкции.

СП 16.13330.2011 СНиП II-23-81* Стальные конструкции. Актуализированная редакция.

СНиП II-25-80 Деревянные конструкции.

СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.

СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.