ФЦС

Федеральное государственное учреждение
«Федеральный центр технической оценки
продукции в строительстве»
(ФГУ «ФЦС»)

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

КРЕПЛЕНИЯ АНКЕРНЫЕ

Метод определения несущей способности по результатам натурных испытаний

СТО 44416204-010-2010

Москва 2011

gost.e-ecolog.ru

ПРЕДИСЛОВИЕ

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации, включая разработку и применение стандартов организаций, установлены федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» и ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения».

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН творческим коллективом специалистов:

ФГУ «Федеральный центр технической оценки продукции в строительстве» (канд. техн. наук Т.И. Мамедов, В.В. Тишенко, Д.М. Лаковский, канд. техн. наук С.С. Кармилов);

ООО «Технополис» (С.Г. Рыков).

2 При подготовке стандарта использованы результаты научных исследований Научно-исследовательского проектно-конструкторского и технологического института бетона и железобетона «НИИЖБ» (д-р техн. наук В.А. Клевцов, кандидаты техн. наук. М.Г. Коревицкая и А.Н. Болгов), а также работы специалистов Центрального научно-исследовательского института строительных конструкций им. В.А. Кучеренко (канд. техн. наук А.В. Грановский, Д.А. Киселев), ЗАО «Институт Композит-Тест» (А.В. Давыдова).

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом по ФГУ «ФЦС» от 22 декабря 2010 г. № 116.

4 ВВОДИТСЯ ВПЕРВЫЕ

СОДЕРЖАНИЕ

Введение IV
1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Общие положения 2
5 Оборудование и приборы 4
6 Подготовка к испытаниям 6
7 Проведение испытаний 6
8 Обработка и оформление результатов испытаний 8
9 Требования безопасности 11

Приложение (справочное): Характеристики устройств, применяемых для определения несущей способности анкерных креплений 13

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий стандарт предназначен для определения несущей способности анкеров различных типов по результатам натурных испытаний анкерных креплений элементов несущих конструкций навесных фасадных систем к строительным основаниям из бетона и каменной кладки. Стандарт разработан с учетом опыта проведения подобных испытаний, отечественных нормативных документов по расчету строительных конструкций, материалов европейских технических свидетельств на анкера, указаний и руководств по анкерному крепежу европейской Ассоциации строительного крепежа и ведущих фирм–производителей анкеров.

Узел крепления конструкций фасадной системы к стенам зданий, колоннам, перекрытиям и другим строительным основаниям является одной из частей системы, определяющих её общую надежность. При этом в условиях длительных пульсационных нагрузок надежность самого этого узла определяется не только прочностными, но и деформативными свойствами соединения. Эти свойства достаточно достоверно могут быть выявлены только на графиках зависимостей нагрузки-деформации.

Несущая способность анкера зависит от конструкции и характеристик собственно анкера, а также от свойств и характеристик основания. Рекомендуемые производителями анкеров нагрузки на анкеры основываются на выполненных в лабораторных условиях испытаниях соединений анкеров со строительными основаниями определенного качества. Для определения несущей способности анкера применительно к реальному основанию с учетом вида материала основания, его фактической прочности, плотности и других характеристик необходимо перед началом монтажа системы проводить натурные контрольные испытания соединений анкеров с этим основанием. Проведение таких испытаний является одним из условий обеспечения надежности анкерных креплений в соответствии с техническими свидетельствами Минрегиона России о пригодности конструкций систем и анкеров для применения в строительстве.

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Крепления анкерные.
Метод определения несущей способности по результатам натурных испытаний

Дата введения: 2011-01-01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на анкерные крепления и устанавливает метод натурных испытаний этих креплений и правила определения несущей способности анкеров по отношению к продольным осевым вытягивающим нагрузкам применительно к реальному строительному основанию.

Стандарт предназначен для проведения испытаний анкерных креплений при монтаже конструкций навесных фасадных систем с воздушным зазором, применяемых для отделки и утепления наружных стен зданий и других строительных сооружений, но может применяться и для испытаний других анкерных соединений.

Проведение натурных испытаний анкерных креплений конструкций навесных фасадных систем предусматривается техническими свидетельствами Минрегиона России о пригодности этих систем для применения в строительстве.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 577-68 Индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 мм. Технические условия;

ГОСТ 2405-88 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия;

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 Анкерное крепление (или – анкерное соединение): Узел строительной конструкции здания, в котором посредством анкера соединяются с необходимой прочностью строительное основание и прикрепляемый к основанию конструктивный элемент.

3.2 Анкер: Изделие, предназначенное для крепления конструктивных элементов различного назначения к строительному основанию и состоящее из заделываемой в основание обоймы (гильзы) и распорного элемента (или шпильки), обеспечивающих необходимое сцепление анкера с основанием.

Примечание – В навесных фасадных системах применяются анкеры следующих видов (в соответствии с материалом обоймы): анкеры стальные (распорные и с подрезкой), анкеры химические (клеевые), анкеры с полимерной обоймой и тарельчатые анкеры (также с полимерной обоймой). По сложившейся практике под термином «анкер» часто объединяют только стальные и химические (клеевые) анкеры, а для анкеров с полимерной обоймой применяют термины «анкерные дюбели» и «тарельчатые дюбели».

3.3 Глубина анкеровки: Расстояние от поверхности строительного основания до самой глубокой точки, в которой нагрузка на анкер передается строительному основанию. Глубина анкеровки не соответствует глубине отверстия в основании или глубине погружения конечной точки анкера.

3.4 Основание строительное (или основание): Несущая или ограждающая конструкция здания, к которой с помощью анкеров крепятся элементы конструкций навесной фасадной системы и которая воспринимает передаваемые на нее нагрузки от системы (штукатурный слой не входит в состав основания).

3.5 Несущая способность анкера (на вытягивание): Характеристика механической безопасности анкера, зависящая от свойств анкера, материала основания и типа взаимодействия анкера с основанием, которая определяется сопротивлением анкерного крепления (значением усилия в нем) нагрузке, соответствующей окончанию зоны упругих деформаций.

4 Общие положения

4.1 Сущность метода состоит в том, что проводимыми испытаниями анкерных креплений на вытягивающую нагрузку, прикладываемую к анкеру вдоль его оси, определяют сопротивление крепления нагрузке и деформации, соответствующие характерным для него предельным состояниям, а затем обработкой результатов испытаний вычисляют несущую способность анкеров данного типа на вытягивание применительно к реальному основанию из условия обеспечения работы анкерного крепления в упругой стадии.

4.2 Испытания проводят непосредственно на объекте капитального строительства, для проектирования фасадной системы которого предназначаются их результаты, после возведения строительного основания и набора им проектной прочности. Для определения несущей способности анкеров применительно к основанию, возводимому из штучных материалов, допускается проведение испытаний в лабораторных условиях на образцах изделий (блоков и т.д.), отобранных на строительной площадке.

Работы проводятся обученным персоналом независимых лабораторий, аккредитованных (уполномоченных) в установленном порядке.

4.3 До начала испытаний в стенах или других конструкциях (колоннах, перекрытиях и т.п.), на которые по проекту предусматривается крепить элементы навесной системы, выборочным обследованием, в том числе с применением неразрушающих методов, определяют участки с наименьшей прочностью, на которых в местах по указанию испытательной лаборатории устанавливают необходимое для испытаний число анкеров.

Если строительное основание неоднородно и предусматривается устройство анкерных креплений на участках различных типов, отделяемых друг от друга четкими границами (например, тяжелый и легкий бетон, тело изделий каменной кладки и горизонтальные швы, монолитные участки с различным качеством бетона и т.п.), то испытания проводят отдельно для каждого из характерных типов участков основания, по каждому из которых представляются самостоятельные результаты. На стенах из каменной кладки, закрытой штукатурным слоем, места установки анкеров определяют произвольно с увеличением числа испытываемых креплений, исходя из необходимости отбраковки (при испытаниях и на монтаже) отверстий под анкеры, выпадающих по характеру прохождения сверла. Для определения несущей способности анкеров на стенах из ячеистых бетонов использовать оштукатуренные участки не допускается.

В случае технической невозможности проведения испытаний анкерных креплений на внешней стороне стен допускается установка анкеров для испытаний на внутренней стороне при условии аналогичности типа конструкции и состояния стен с внешней и внутренней сторон.

4.4 Общее число испытываемых анкерных креплений для всех однородных участков основания определяет испытательная организация по согласованию с заказчиком на проведение испытаний, но не менее 15, а при установке стальных и химических анкеров в основание из тяжелого бетона – не менее 10. Для проведения лабораторных испытаний число образцов может быть сокращено по усмотрению лаборатории с учетом данных таблицы 1.

4.5 Каждый образец смонтированного для испытаний анкерного крепления доводят до разрушения с построением графика зависимости деформаций от нагрузки.

Полученные при испытаниях единичные результаты значений разрушающей нагрузки обрабатывают в соответствии с требованиями настоящего стандарта и вычисляют:

среднее в серии единичных результатов испытаний значение разрушающей нагрузки;

нормативное сопротивление, принимаемое равным нижней доверительной границе значений разрушающей нагрузки при требуемом уровне обеспеченности;

расчетное сопротивление анкерного крепления при нагрузке, соответствующей окончанию зоны упругих деформаций, определяемое делением нормативного сопротивления на установленный для этого случая коэффициент надежности (таблица 2).

Единичные значения разрушающей нагрузки определяют по графику зависимости деформаций от нагрузки с учетом характера кривой в соответствии с разделом 7 настоящего стандарта.

4.6 При проведении лабораторных испытаний может применяться метод ступенчатого нагружения со сбросом нагрузки на каждой ступени, позволяющий по графику зависимости деформаций от нагрузки определять непосредственно значения нагрузки, соответствующие окончанию зоны упругих деформаций и использовать их в качестве единичных результатов испытаний.

4.7 В качестве допускаемой нагрузки на анкеры при проектировании навесной фасадной системы конкретного здания принимают полученное значение расчетного сопротивления анкерного крепления, соответствующее окончанию зоны упругих деформаций, умноженное на коэффициент условий его работы (8.6).

5 Оборудование и приборы

5.1 Для проведения испытаний должны применяться серийно или индивидуально изготовленные устройства, состоящие из:

опорной рамы, способной без существенных для результатов испытаний деформаций воспринимать испытательные нагрузки и имеющей возможность регулирования высоты опор;

тягового элемента достаточной прочности, снабженного приспособлением для захвата головки анкера;

домкрата или иного приспособления для создания нагрузки;

приборов для измерения прикладываемых к анкеру усилий и деформаций анкерного крепления и последующего построения вручную по их показаниям графика зависимости деформаций от нагрузки.

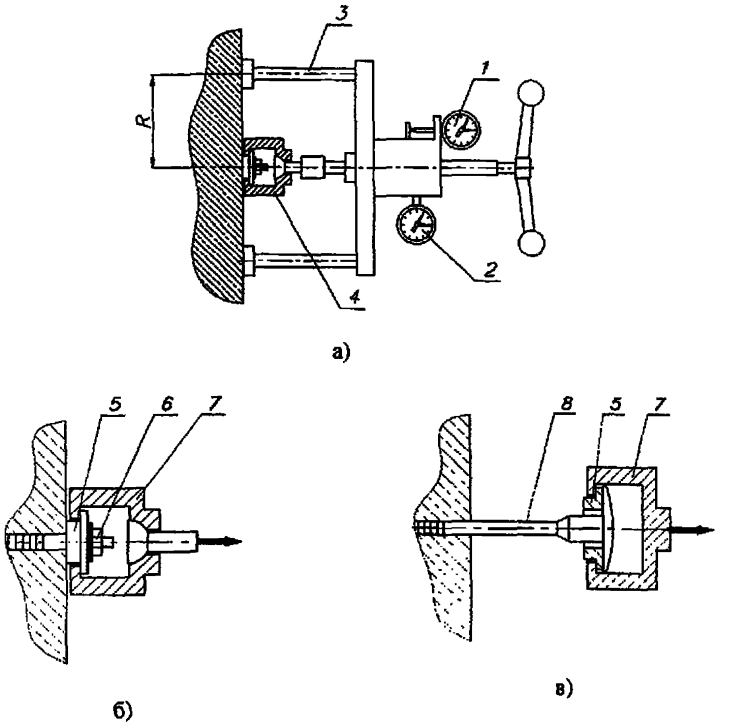
Испытательное устройство может иметь возможность автоматической в процессе проведения испытания записи зависимости деформаций испытываемого анкерного крепления от прикладываемой к анкеру нагрузки.

Принципиальная схема испытательного устройства и приспособлений для захвата головки анкера приведены на рисунке 1. Характеристики испытательных устройств приведены справочно в приложении к стандарту.

5.2 Испытательное устройство должно развивать тяговое усилие, достаточное для разрушения испытываемых анкерных креплений, и иметь достаточный ход исполнительных механизмов.

5.3 При визуальном считывании показаний приборов в процессе проведения испытания для измерения нагрузки должны применяться жидкостные манометры ДМ, класс точности 1,5 по ГОСТ 2405, оттарированные в единицах силы, или импортные аналоги, а для измерения деформаций – индикаторы часового типа ИЧ 0-10мм по ГОСТ 577 с ценой деления 0,01мм. При автоматической записи параметров относительная погрешность приборов для измерения усилий должна быть не более ±2%, а абсолютная погрешность приборов для измерения деформаций – не более ±0,1мм.

5.4 Опорные элементы испытательного устройства должны иметь приспособления для регулирования его расположения, обеспечивающие с допустимой погрешностью приложение испытательной нагрузки в продольном направлении по оси анкера и расположение опорных элементов на расстоянии не менее $R = (1 \div 1,2)h$ от точки крепления анкера, где h – глубина анкеровки.



а) испытательное устройство для определения несущей способности анкерных креплений; б) приспособление для захвата анкера; в) приспособление для захвата тарельчатого дюбеля.

1 – индикатор часового типа для измерения деформаций; 2 – гидравлический манометр, оттарированный в единицах силы; 3 – регулируемые опоры; 4 – приспособление для захвата анкеров; 5 – шайба (адаптер) для захвата головки (гайки) анкера или тарельчатого дюбеля; 6 – головка (гайка) анкера; 7 – захват; 8 – тарельчатый дюбель.

Рисунок 1 – Принципиальные схемы испытательных устройств

5.5 Приспособление для захвата головки анкера должно иметь достаточную прочность и жесткость для того, чтобы его деформации не могли сказаться на результатах испытания.

5.6 Измерительные приборы, входящие в состав испытательного устройства, должны быть поверены в установленном порядке.

Испытательные устройства в сборе с приспособлениями для создания нагрузки и силоизмерительными приборами должны проходить ежегодную калибровку по

развиваемому усилию. Не допускается эксплуатация испытательных устройств с относительной погрешностью значения развиваемого усилия более ±3%.

6 Подготовка к испытаниям

6.1 В соответствии с указаниями, приведенными в разделе 4 настоящего стандарта, на строительном основании определяют участки для проведения испытаний и производят установку предназначенных для испытаний анкеров.

6.2 Места для устройства испытываемых анкерных креплений должны соответствовать требованиям проекта на строительство, определяемым с учетом рекомендаций поставщиков анкеров по расстояниям между анкерами, от анкеров до края изделия и т.д.

6.3 Установку анкеров производят в полном соответствии с тем, как это предусмотрено в проекте на строительство для крепления навесной фасадной системы данного объекта по рекомендациям поставщиков. Работы по устройству испытываемых анкерных креплений должны выполняться работниками монтажной организации, которые будут осуществлять монтаж системы, по принятой в этой организации технологии и с применением тех же материалов, изделий и инструмента. Возможно проведение работ по устройству испытываемых анкерных креплений силами испытательной лаборатории. К началу испытаний анкерное крепление должно находиться в рабочем состоянии.

6.4 До проведения испытания определяют теоретическое значение разрушающей нагрузки на анкерное крепление, в качестве которого принимают данные производителя о максимальной разрушающей нагрузке для анкеров этого типа при аналогичном основании. При отсутствии таких данных в качестве теоретического принимают значение разрушающей нагрузки, полученное при испытаниях первого анкерного крепления.

7 Проведение испытаний

7.1 Испытательное устройство располагают над смонтированным анкерным креплением, обеспечивая соосность анкера и направления приложения нагрузки, а также расстояния от оси анкера до опорных деталей устройства в соответствии с требованиями, указанными в разделе 5 настоящего стандарта.

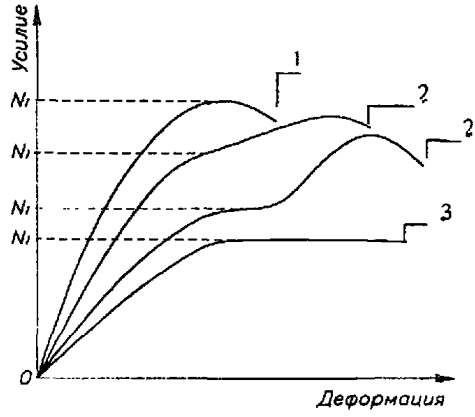
Испытания проводят при температуре, соответствующей установленной в документации поставщика температуре применения анкеров.

7.2 Нагружение производят равномерно с постоянной скоростью до разрушения ступенями размером 1/10 теоретического значения разрушающей нагрузки. На каждой ступени фиксируют максимальные значения нагрузки и соответствующие им значения перемещения распорного элемента анкера, по которым затем вручную строится график зависимости деформаций от нагрузки.

На каждой ступени образец выдерживают под нагрузкой не менее времени, необходимого для снятия показаний.

При наличии приборного обеспечения с автоматическим построением графиков нагружение производят равномерно с постоянной скоростью, доводя соединение до разрушения в течение 1 – 2 мин.

В качестве единичных результатов испытаний анкерного крепления (*Ni*) принимают максимальное значение вытягивающей нагрузки на анкер, при котором происходит полное разрушение крепления вследствие разрушения анкера или основания или значение нагрузки, которое на графике зависимости деформаций от нагрузок характеризуется резким изменением динамики зависимости деформаций от нагрузки (переломом кривой) вследствие начала проскальзывания анкера с гильзой по поверхности сопряжения гильзы с основанием или вытягивания распорного элемента из гильзы (рисунок 2).



1 – кривая, характерная для нормального разрушения анкерного крепления. *Ni* – ордината наивысшей точки на кривой.

2 – кривые, характерные для разрушения анкерного крепления с повышенным проскальзыванием. *Ni* – ордината первой точки после перелома кривой.

3 – кривая, характерная для разрушения анкерного крепления с неконтролируемым проскальзыванием. *Ni* - ордината горизонтального участка на кривой.

Рисунок 2 – Примеры характерных графиков зависимости деформации анкерных креплений от нагрузок при нагружении анкеров без сброса нагрузок.

7.3 Для непосредственного измерения нагрузки, соотвтствующей окончанию зоны упругих деформаций, осуществляют ступенчатое нагружение анкера до разрушения со сбросом нагрузки на каждой ступени в интервале нагружения от 0 до 50% теоретического значения разрушающей нагрузки. При этом на каждой ступени образец выдерживают под нагрузкой в течение 1,5 мин., фиксируют значения нагрузок и деформации, включая наличие и значения остаточных деформаций после снятия нагрузки.

Для исключения систематических погрешностей (влияния начальных зазоров, люфта и т.п. на результаты испытаний) осуществляют предварительную преднагрузку анкерного крепления силой, соответствующей 10 – 15% от теоретического значения разрушающей нагрузки с последующей полной разгрузкой. Полученное при этом значение остаточной деформации принимают за начало отсчета остаточных деформаций.

В качестве единичных результатов испытаний (*Ni*) в этом случае принимают первое значение нагрузки, после снятия которой остаточные деформации начинают превышать значения деформаций, принятые за начало отсчета отклонений более, чем на 0,1 мм (рисунок 3). Это значение нагрузки считают нагрузкой, соответствующей окончанию зоны упругих деформаций.

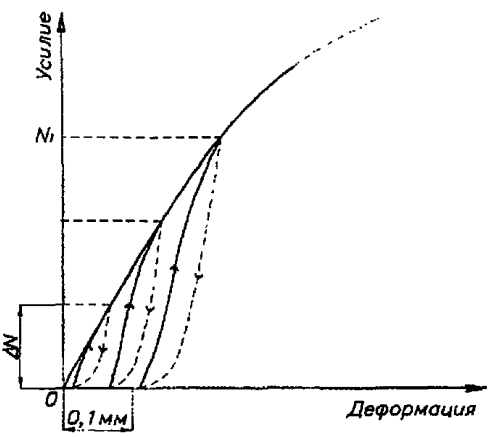


Рисунок 3 – Пример графика зависимости деформаций анкерных креплений от нагрузок при нагружении анкеров со сбросом нагрузок на каждой ступени нагружения

8 Обработка и оформление результатов испытаний

8.1 Характеристики несущей способности анкера в зависимости от метода приложения нагрузки определяют, исходя из единичных значений разрушающей нагрузки (7.2) или исходя из единичных значений нагрузки, соответствующей окончанию зоны упругих деформаций (7.3).

8.2 Из общего ряда полученных при испытаниях единичных результатов *Ni* исключают один или оба крайние значения *Ni*, если они явно выпадают из ряда, резко отличаясь по абсолютному значению и (или) характеру разрушения.

8.3 По формулам (1), (2) и (3) в серии оставшихся единичных результатов испытаний *Ni*, рассчитывают среднее значение нагрузки *N*, кН, среднее квадратическое отклонение единичных значений нагрузки *S*, кН, и коэффициент вариации ν.

$$N = \frac{\sum_{i=1}^{n} Ni}{n} \qquad (1)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (Ni - N)^2}{n-1}} \qquad (2)$$

$$v = \frac{S}{N} \qquad (3)$$

Где: Ni – единичное значение нагрузки в серии результатов испытаний, кН;
n - число результатов в серии испытаний.

8.4 Если исключенные из общего ряда единичные результаты Ni, выходят за пределы, равные $N \pm 3S$, их окончательно отбраковывают. Если исключенные единичные результаты Ni не выходят за указанные пределы, то значения N, S и v пересчитывают по результатам всей серии единичных испытаний.

8.5 Расчетное сопротивление анкерного крепления R, кН, по результатам натурных испытаний анкерных креплений на данном объекте определяется по формуле (4):

$$R = \frac{N(1 - tv)}{m} \qquad (4)$$

Где: N – среднее значение нагрузки, (разрушающей или соответствующей окончанию зоны упругих деформаций по 7.3), определяемое в серии результатов испытаний после исключения выпадающих результатов, кН;

t – коэффициент, соответствующий нижней границе несущей способности анкера с обеспеченностью 0,95 при достоверности 90%. Для многоточечного крепления тарельчатыми дюбелями допускается принимать значение t при обеспеченности 0,75. Коэффициент t принимается по таблице 1;

$N(1-tv)$ – нормативное сопротивление анкерного крепления;

m – коэффициент надежности по материалу, характеризующий, в том числе, среднее соотношение между разрушающей нагрузкой и нагрузкой, соответствующей окончанию зоны упругих деформаций. Принимается по таблице 2.

Для анкерных креплений, выполненных с использованием стальных и химических (клеевых) анкеров, в случае разрушения только по стали анкера или только по материалу основания допускается применять другие значения коэффициента надежности по материалу (m) по данным разработчиков анкеров.

Таблица 1

Число оставшихся результатов испытаний n	Значение коэффициента t	
	при обеспеченности 0,95	при обеспеченности 0,75
5	3,400	1,698
6	3,091	1,540
7	2,894	1,435
8	2,755	1,360
9	2,649	1,302
10	2,568	1,257
11	2,503	1,219
12	2,448	1,188
13	2,403	1,162
14	2,363	1,139
15	2,329	1,119
16	2,299	1,101
17	2,272	1,085
18	2,249	1,071
19	2,228	1,058
20	2,208	1,046

Таблица 2

Тип анкера	Значения коэффициента m при расчетах величины R по формуле (4)	
	по разрушающей нагрузке (7.2)	по нагрузке, соответствующей окончанию зоны упругих деформаций (7.3)
Стальные и химические (клеевые) анкеры	3,0	1,0
Анкерные и тарельчатые дюбели	5,0	1,1

8.6 В качестве значения допускаемой вытягивающей нагрузки на анкеры данного типа для данного реального основания принимают значение расчетного сопротивления, полученное по формуле (4), в зависимости от разрушающей нагрузки или от нагрузки, соответствующей найденному при испытаниях окончанию зоны упругих деформаций, деленное на коэффициент условий работы, но не более рекомендуемого изготовителем значения допускаемой нагрузки для данного типа анкеров и основания. Коэффициент условий работы принимают равным 1,0, если испытываемые анкерные крепления устанавливались монтажной организацией, или 1,1, если крепления устанавливались испытательной лабораторией, но может уточняться проектной организацией с учетом конкретных условий.

Допускаемую вытягивающую нагрузку на анкерные крепления в основании из ячеистого бетона прочностью, соответствующей классам по прочности на сжатие В 2,5 и менее необходимо определять с привлечением компетентных организаций, учитывая одновременное действие продольных вытягивающих и

поперечных срезающих сил, если принятые в проекте на строительство проектные решения конструкций навесной системы не исключают действия поперечных срезающих сил на анкерные крепления.

8.7 Результаты испытаний оформляют протоколом, в котором должна содержаться следующая информация:

название организаций, выполняющих установку анкеров и испытания;

общая характеристика объекта и фасадной системы;

конструктивная характеристика основания с оценкой прочности материала испытываемых участков (по данным сопроводительной документации на материалы и по результатам обследования);

характеристика анкеров (типы, размеры и рекомендуемая поставщиком несущая способность);

расположение анкерных креплений;

характеристика сверлильного инструмента и диаметр сверла;

дата испытаний, температура воздуха;

результаты испытаний, в том числе тип разрушения соединения, графики зависимостей, единичные значения нагрузок, соответствующих заданным предельным состояниям, среднее арифметическое результатов, оставшихся после исключения выпадающих результатов, оценка среднего квадратического отклонения и коэффициент вариации, а также значения расчетного сопротивления анкерного крепления и допускаемой нагрузки на анкер с учетом коэффициентов надежности по материалу и условий работы;

- ответственные за проведение испытаний, подписи.

9 Требования безопасности

9.1 К работе допускаются лица, прошедшие соответствующую подготовку и инструктаж по технике безопасности и подтвердившие в установленном порядке свои знания и практические навыки.

9.2 Перед работой исполнителей знакомят с инструкцией по технике безопасности, действующей на стройке или предприятии, к которому относится обследуемый объект. О начале, окончании и характере работ при проведении испытаний необходимо уведомить прораба стройки, начальника участка или смены.

Зону выполнения обследований и (или) проведения испытаний необходимо обозначить предупреждающими знаками.

9.3 При работе на высоте и на глубине более 1,3 м необходимо работать вдвоем, стоя на специальных подмостках, с обязательным использованием монтажных поясов и касок.

9.4 До начала сверления основания необходимо обесточить проходящую в зоне испытаний скрытую электропроводку и обеспечить подводку напряжения для электроинструмента от ближайшего щитка обрезиненным шнуром сечением не менее 0,5 мм^2. Работать в диэлектрических перчатках и защитных очках, выбрав устойчивое положение.

9.5 При прохождении силовой электросети или электрифицированных путей в пределах 15 м от места работ необходимо соблюдать установленный порядок допуска к работам вблизи силовых линий.

Приложение
(справочное)

ХАРАКТЕРИСТИКИ
устройств, применяемых для определения несущей способности анкерных креплений

№№ п/п	Характеристика	Модель		
		HYDRAJAWS	EJOT DAG	ПСО 10МГ4 СКБ «Стройприбор»
1	Поставка	Серийный, зарубежной поставки	Серийный, зарубежной поставки	Серийный, поставка СКБ «Стройприбор»
2	Развиваемое усилие, кН	25,0	12,0	15,0
3	Рабочий ход исполнительного механизма, мм	до 100	до 80	до 13
4	Измерения усилий:	Встроенный манометр	Встроенный манометр	Встроенный электронный силоизмеритель
	погрешность прибора для измерения усилия, %	± 2,5	± 2,5	-
	погрешность устройства в целом, %	-	-	± 2,0
5	Измерение перемещений (деформаций):	В комплекте отсутствует	Встроенный индикатор часового типа	Встроенный датчик перемещений
	погрешность измерения, мм	-	± 0,02	± 0,1
6	Снятие показаний приборов	Визуальное	Визуальное	Визуальное и автоматическое
7	Построение графиков	Вручную	Вручную	Автоматическое

gost.e-ecolog.ru