

Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь
Научно-исследовательское республиканское унитарное предприятие
по строительству "Институт БелНИИС"

УТВЕРЖДАЮ
Директор
РУП "Институт БелНИИС"
канд. техн. наук
М.Ф. Марковский
" 02 " июля 2010 г.

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ПРИМЕНЕНИЮ КЛИНОВЫХ АНКЕРОВ МАРКИ ЕКТ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

СОГЛАСОВАНО
Директор ООО "Европейские крепежные технологии"

В.В. Лучинович
" 02 " июля 2010 г.



РАЗРАБОТАНО:

Зав. отделом технологии строительства
из монолитного бетона

Г.А. Туровец
" 30 " июля 2010 г.

Научный сотрудник отдела технологии
строительства из монолитного бетона

Н.Г. Бурсов
" 30 " июля 2010 г.

Инженер-конструктор отдела технологии
строительства из монолитного бетона

Д.А. Давидовский
" 30 " июля 2010 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Область применения.....	4
Нормативные ссылки.....	4
Термины и определения.....	4
Общие положения.....	4
Требования к материалам и изделиям.....	5
Технология применения клиновых анкеров в строительстве.....	8
Требования к применению, хранению и контролю качества.....	13
Список использованных источников.....	15

Ключевые слова: рекомендации, клиновой анкер, подвижная муфта, конусообразный хвостовик, материалы основания

Предисловие

Настоящие рекомендации устанавливают общие принципы и основные технические и технологические решения и положения по использованию клиновых анкеров для крепления тяжеловесных конструкций различного назначения.

1 РАЗРАБОТАНЫ научно-исследовательским республиканским унитарным предприятием по строительству "Институт БелНИИС" (РУП "Институт БелНИИС") на основании договора №747/7и-9 от 09.12.2009 г.

2 СОГЛАСОВАНЫ ООО "Европейские крепежные технологии".

Настоящие рекомендации не могут быть воспроизведены, тиражированы и распространяться без разрешения РУП "Институт БелНИИС".

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящие рекомендации разработаны в соответствии с требованиями действующих ТНПА применительно к технологии применения клиновых анкеров (далее – анкер) в строительстве.

1.2 Положения настоящих рекомендаций распространяются на технологию крепления к наружным и внутренним конструкциям зданий и сооружений различного функционального назначения и уровня ответственности.

1.3 В настоящих рекомендациях изложены:

- требования к материалам и изделиям;
- технология применение анкеров в строительстве.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов

ГОСТ 18160-72 Изделия крепежные. Упаковка. Маркировка. Транспортирование и хранение

СНиП 2.01.07-85 Нагрузки и воздействия

СНиП II-22-81 Каменные и армокаменные конструкции

СНБ 1.03.02-96 Состав, порядок разработки и согласования проектной документации в строительстве

СНБ 5.03.01-02 Бетонные и железобетонные конструкции

3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящих рекомендациях применяют термины с соответствующими определениями, установленными в действующих ТНПА.

4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1 При использовании анкеров, следует руководствоваться требованиями СНиП 2.01.07, СНиП II-22, СНБ 5.03.01, а также положений изложенных в настоящих рекомендациях.

4.2 Анкеры являются крепежными изделиями механического действия.

4.3 При использовании анкеров, следует применять технические и конструктивно-технологические решения, которые обеспечивают исполнение проектных решений, а также максимальное снижение стоимости работ при удовлетворении требований изложенных в действующих ТНПА.

4.4 Проектная документация должна быть разработана в соответствии с требованиями СНБ 1.03.02, а также положений изложенных в настоящих рекомендациях.

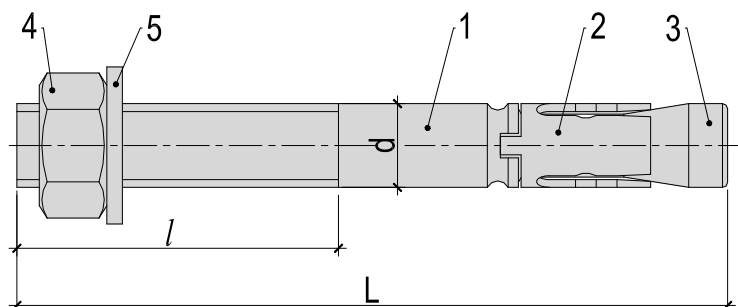
5 ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ И ИЗДЕЛИЯМ

5.1 Анкеры предназначены для крепления тяжеловесных конструкций (подвесные инженерные коммуникации, несущие консоли, перильные ограждения и т.п.) при статической нагрузке методом сквозного распорного крепления. Область применения анкеров приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Область применения анкеров

№	Материал основания	Возможность использования
1	Бетон марки от С20/25 и выше	+
2	Природный строительный камень	+
3	Полнотелый кирпич	-
4	Пустотелый кирпич/блок с пустотами	-
5	Пенобетон	-
6	Гипсокартон	-
7	Гипсолитовая плита/гипсоволоконный лист	-

5.2 Анкер состоит из стального стержня с цилиндрической подвижной муфтой с продольными прорезями, конусообразным хвостовиком, шайбы и шестигранной гайки (рисунок 5.1). Материал анкера – сталь углеродистая легированная холодной обработки, (DIN 1654¹), класс прочности – 6.8 с оцинкованной и пассивированной поверхностью. Коррозионная стойкость покрытия анкера в соляном тумане – 300 ч.



1 – стальной стержень; 2 – подвижная муфта;
3 – конусообразный хвостовик; 4 – гайка; 5 – шайба

Рисунок 5.1 – Схема анкера

5.3 Номенклатура и технические характеристики анкеров приведены в таблице 5.2 и на рисунке 5.2.

Таблица 5.2 – Номенклатура и технические характеристики анкеров

Маркировка анкера	Диаметр анкера, d, мм	Длина анкера, L, мм	Резьбовое соединение	Длина резьбы, l, мм
6x40	6	40	M6	12
6x55	6	55		25
6x70	6	70		40
6x95	6	95		65
6x115	6	115		85

¹Приведено для справки

окончание таблицы 5.2

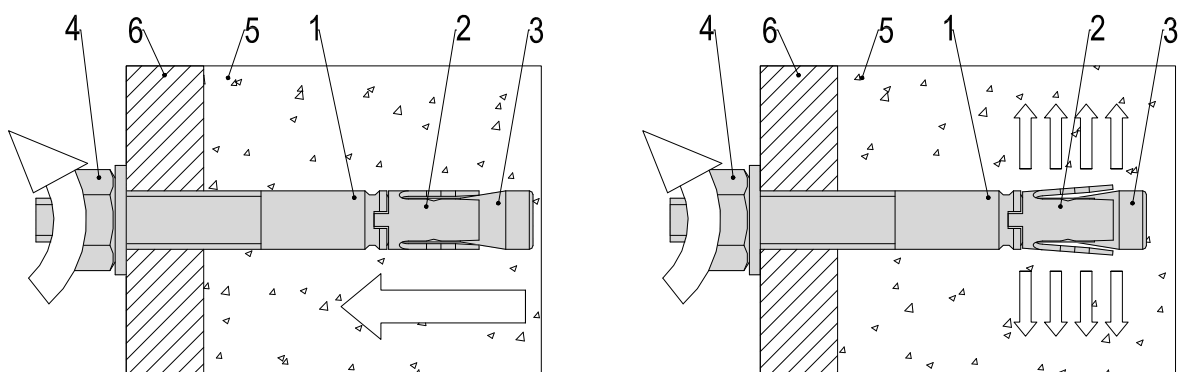
Маркировка анкера	Диаметр анкера, d, мм	Длина анкера, L, мм	Резьбовое соединение	Длина резьбы, l, мм
8x50	8	50	M8	20
8x80	8	80		40
8x95	8	95		60
8x105	8	105		70
8x120	8	120		90
10x65	10	65	M10	30
10x80	10	80		40
10x90	10	90		50
10x95	10	95		60
10x100	10	100		65
10x115	10	115		80
10x120	10	120		85
10x130	10	130		90
10x150	10	150		100
12x70	12	70	M12	25
12x100	12	100		55
12x110	12	110		65
12x115	12	115		70
12x120	12	120		60
12x135	12	135		90
12x140	12	140		95
12x150	12	150		95
16x100	16	100	M16	50
16x105	16	105		55
16x120	16	150		70
16x125	16	125		75
16x140	16	140		90
16x145	16	145		80
16x150	16	150		95
16x160	16	160		80
16x180	16	180		80
16x200	16	200		95
16x220	16	220		100
20x120	20	120	M20	65
20x125	20	125		65
20x160	20	160		65
20x170	20	170		100
20x200	20	200		90
20x220	20	220		100
20x300	20	300		100
24x360	24	360	M24	100



Рисунок 5.2 – Номенклатура анкеров:

а) анкер M24 в) анкер M16 д) анкер M10
 б) —"— M20 г) —"— M12 е) —"— M8
 ж) —"— M6

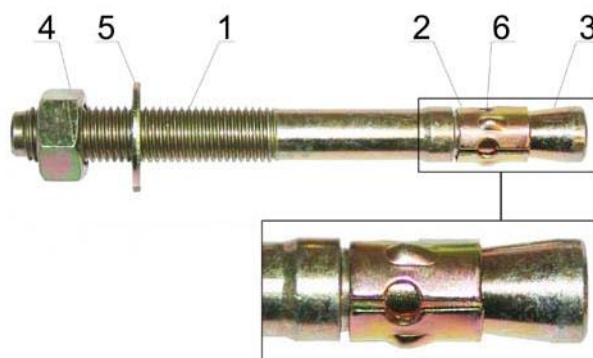
5.4 Анкерующий эффект образуется в результате механического трения между основанием и подвижной муфтой за счет ее расширения во время установки анкера в проектное положение, а также за счет дополнительной деформации муфты у основания анкера. С конструктивной точки зрения подвижная муфта разделена на секции. При закручивании гайки конусообразный хвостовик напоздает на муфту, за счет чего секторы муфты "расходятся", передавая нагрузку на стенки отверстия, тем самым, фиксируя анкер (рисунок 5.3). Такая конструкция подвижной муфты обеспечивает оптимальное центрирование анкера и равномерное распределение усилия прижима на стенки отверстия.



1 – стальной стержень; 2 – подвижная муфта; 3 – конусообразный хвостовик;
 4 – гайка; 5 – основание; 6 – прикрепляемая конструкция

Рисунок 5.3 – Схема фиксации анкера в проектное положение

5.5 Элероны (рисунок 5.4, 6), расположенные на поверхности подвижной муфты, предохраняют анкер от проворачивания в отверстии в начале процесса установки, а также увеличивают усилие прижима муфты к стенкам отверстия в основании.



1 – стальной стержень; 2 – подвижная муфта; 3 – конусообразный хвостовик;
4 – гайка; 5 – шайба; 6 – элерон подвижной муфты

Рисунок 5.4 – Схема подвижной муфты анкера

6 ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ КЛИНОВЫХ АНКЕРОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

6.1 При выборе места установки анкеров необходимо учитывать расположение арматуры в основании. Не допускается установка анкеров в шов между строительными элементами.

6.2 Номинальный диаметр сверла выбирают по таблице 6.1. Диаметр отверстия в прикрепляемой конструкции (материале) должен соответствовать значениям, приведенным в таблице 6.2.

Таблица 6.1

Диаметр анкера, мм	6	8	10	12	16	20	24
Диаметр сверла (min/max), мм	6,12 6,30	8,15 8,36	10,15 10,36	12,18 12,43	16,18 16,43	20,21 20,52	24,21 24,52

Таблица 6.2

Диаметр анкера, мм	6	8	10	12	16	20	24
Диаметр отверстия в прикрепляемой конструкции (материале), мм	7	9	12	14	18	22	26

6.3 Тип сверла и приемы сверления определяются видом основания. Учитывая ограничение области применения анкеров (см. п. 5.1), для устройства отверстия рекомендуется использовать перфоратор с ударным воздействием специального сверла.

6.4 Ось отверстия, предназначенного для установки анкера, должна быть направлена строго перпендикулярно плоскости основания.

6.5 Глубину отверстия, предназначенного для установки анкера ($h_{отв}$), минимальную толщину основания (b), максимальную толщину прикрепляемой конструкции (материала) (d) и эффективную глубину анкерования ($h_{эф}$) (рисунок 6.1) определяют по таблице 6.3.

6.6 Расстояние от оси анкера до края основания (c), а также расстояние между осями анкеров (S) (рисунок 6.2) должно быть не менее значений приведенных в таблице 6.4.

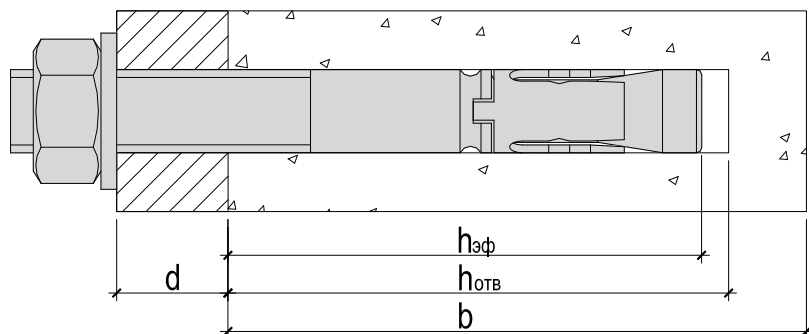


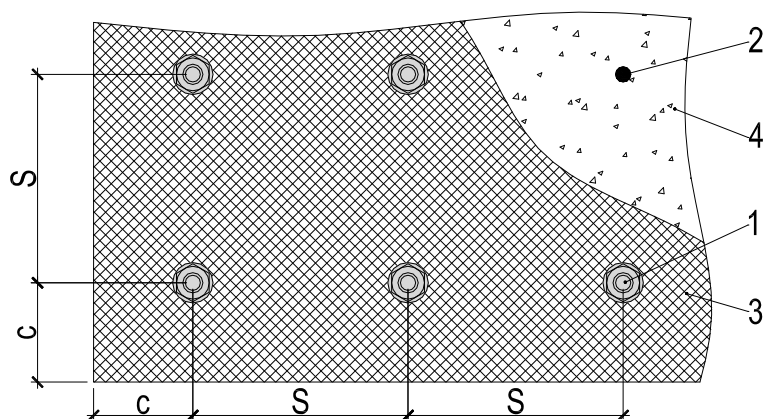
Рисунок 6.1 – Схема установки анкера

Таблица 6.3

Маркировка анкера	Минимальная толщина основания, b, мм	Максимальная толщина прикрепляемой конструкции (материала), d, мм	Глубина отверстия для установки анкера, h _{отв} , мм	Эффективная глубина анкеровки, h _{эф} , мм	
6x40	100	3	35	27	
6x55		15	45	35	
6x70		30			
6x95		55			
6x115		75			
8x50	120	10	40	40	
8x80		35	55		40
8x95		50			
8x105		60			
8x120		75			
10x65		15	50	50	
10x80		20	70		
10x90		30			
10x95		35			
10x100		40			
10x115		55			
10x120		60			
10x130		70			
10x150		90			
12x70	140	10	80	60	
12x100		30			
12x110		40			
12x115		45			
12x120		50			
12x135		65			
12x140		70			
12x150		80			
16x100	160	10	85	70	
16x105		15	105	80	
16x120		20			
16x125		25			
16x140		40			
16x145		45			
16x150		50			
16x160		60			
16x180		80			
16x200		100			
16x220		120			

окончание таблицы 6.3

Маркировка анкера	Минимальная толщина основания, b , мм	Максимальная толщина прикрепляемой конструкции (материала), d , мм	Глубина отверстия для установки анкера, $h_{отв}$, мм	Эффективная глубина анкеровки, $h_{эф}$, мм
20x120	200	15	110	85
20x125		20		
20x160		40	130	100
20x170		50		
20x200		80		
20x220		100		
20x300		180		
24x360	250	190	165	125



1 – анкер; 2 – отверстие для установки анкера;
3 – прикрепляемая конструкция (материал); 4 – основание

Рисунок 6.2 - Схема установки анкеров

Таблица 6.4

Маркировка анкера	Эффективная глубина анкеровки, $h_{эф}$, мм	Расстояние от оси анкера до края основания, c , мм	Расстояние между осями анкеров, S , мм
6x40	27	41	81
6x55	35	53	105
6x70			
6x95			
6x115			
8x50	40	60	120
8x80			
8x95			
8x105			
8x120			
10x65	50	75	150
10x80			
10x90			
10x95			
10x100			
10x115			
10x120			
10x130			
10x150			
12x70			

окончание таблицы 6.4

Маркировка анкера	Эффективная глубина анкерования, $h_{эф}$, мм	Расстояние от оси анкера до края основания, c , мм	Расстояние между осями анкеров, S , мм
12x100	60	90	180
12x110			
12x115			
12x120			
12x135			
12x140			
12x150	70	105	210
16x100			
16x105			
16x120			
16x125			
16x140			
16x145	80	120	240
16x150			
16x160			
16x180			
16x200			
16x220			
20x120	85	128	255
20x125			
20x160			
20x170	100	150	300
20x200			
20x220			
20x300			
24x360	125	188	375

6.7 При подготовке отверстия, предназначенного для установки анкера, образуется буровая мука (остатки материала основания). Для бетонного основания характерна светло-серая или белая буровая мука, по консистенции похожая на пыль, но не слипающаяся.

6.8 Перед установкой анкера из отверстия следует удалить буровую муку сжатым воздухом или щеткой.

6.9 Технология установки анкера (рисунок 6.3):

- высверливают отверстие для установки анкера;
- очищают отверстие от буровой муки;
- производят предварительный монтаж анкера – в отверстие устанавливают стальной стержень с подвижной муфтой;
- производят окончательный монтаж – на стальной стержень надевают шайбу, накручивают гайку и затягивают ее гаечным ключом.

6.10 Для установки анкеров используют гаечный ключ размер которого определяют по таблицей 6.5. В таблице 6.6 приведен рекомендуемый момент затяжки клинового анкера.

Таблица 6.5

Диаметр анкера, d , мм	6	8	10	12	16	20	24
Размер гаечного ключа, мм	10	14	17	19	24	30	36

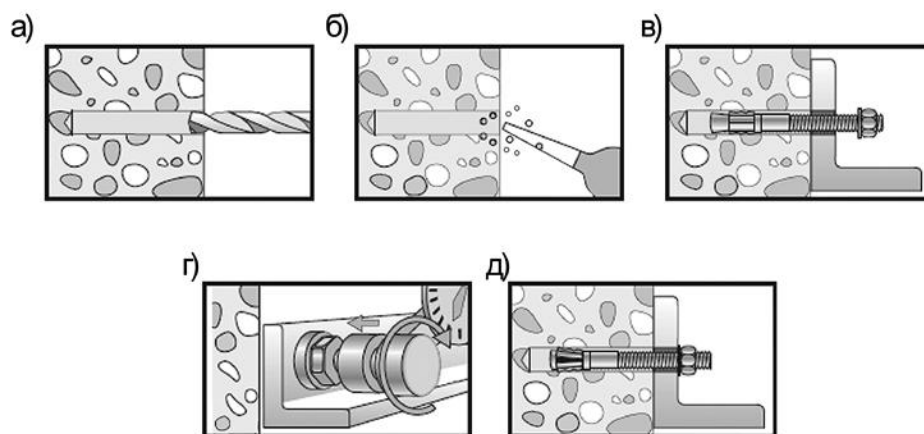


Рисунок 6.3 – Схема установки анкера:

- а) высверливание отверстия для установки анкера; б) очистка отверстия от буровой муки;
 в) предварительный монтаж анкера; г) расклинивание подвижной муфты;
 д) окончательный монтаж анкера

Таблица 6.6 – Рекомендуемый момент затяжки клинового анкера*

Диаметр анкера, d, мм	6	8	10	12	16	20
Рекомендуемый момент затяжки, Нм	7	18	30	54	100	240

* Данные по рекомендуемому моменту затяжки клинового анкера М24 отсутствуют.

6.11 Критерий правильности установки анкера: отсутствие вращения анкера в основании после затягивания гайки.

6.12 Возможные варианты разрушения системы крепления:

– **анкер извлекается из основания без разрушения материала основания.**

Причины разрушения:

- а) усилие, приложенное к анкеру, превышает допустимое значение;
- б) неправильный монтаж анкера.

– **разрушается материал основания.**

Причины разрушения:

- а) усилие, приложенное к анкеру, превышает допустимое значение;
- б) низкая несущая способность основания;
- в) неправильный монтаж анкера.

– **в основании образуются трещины.**

Причины разрушения:

- а) не соблюдение требований п. 6.6.

6.13 Допустимые усилия вырыва анкера при статической нагрузке, направленной вдоль оси анкера, приведены в таблице 6.7, а значения сопротивления материала анкера срезу (одинарный срез) – в таблице 6.8.

Таблица 6.7 – Допустимые усилия вырыва анкера при статической нагрузке, направленной вдоль оси анкера

Маркировка анкера	Материал основания	
	бетон C ²⁰ /25	бетон C ³⁵ /45
6x95	6,7	8,2
8x120	7,9	12,1
10x130	11,0	14,5
12x140	16,5	18,3
16x160	30,3	45,0
20x200	60,0	76,7
24x360	106,0	117,0

Таблица 6.8 – Сопротивление материала анкера срезу

Маркировка анкера	Материал основания	
	бетон C ²⁰ /25	бетон C ³⁵ /45
6x95	3,5	3,5
8x120	5,0	5,0
10x130	8,4	8,4
12x140	12,7	12,7
16x160	18,6	18,6
20x200	20,8	24,0
24x360	25,0	33,7

7 ТРЕБОВАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ, ХРАНЕНИЮ И КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА

7.1 Анкеры, поставляемые потребителю, должны полностью удовлетворять требованиям действующих ТНПА и настоящих рекомендаций и сохранять свои свойства в течение установленного предприятием-изготовителем гарантийного срока.

7.2 Транспортирование, приемку, хранение и эксплуатацию анкеров следует осуществлять в строгом соответствии с требованиями ГОСТ 18160 (в части упаковки, хранения и транспортирования), проектной документации и настоящих рекомендаций.

7.3 Анкеры упаковывают в картонные коробки, на которые наносят следующую информацию по ГОСТ 14192:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- маркировка анкера по каталогу предприятия-изготовителя;
- количество анкеров в упаковке, шт.

7.4 Каждая партия должна сопровождаться документом, оформленном в установленном порядке, в котором должна содержаться следующая информация:

- маркировка анкера по каталогу предприятия-изготовителя;
- диаметр анкера, мм;
- длина анкера, мм;
- эффективная глубина анкерования, мм;
- глубина отверстия для установки анкера, мм;
- максимальная толщина прикрепляемой конструкции (материала), мм;

- сведения необходимые для правильной установки анкера.

7.5 Анкер следует использовать исключительно в комплектации предприятия-изготовителя: **стальной стержень + подвижная муфта + конусообразный хвостовик + гайка + шайба**. Категорически запрещается использовать анкер без шайбы.

7.6 Работы по установке анкеров допускается производить только при наличии полного комплекта технической документации, согласованной и утвержденной в установленном порядке. В состав комплекта технической документации в обязательном порядке должен быть включен проект производства разбивочных работ, связанных с установкой анкеров. Установка одного анкера может производиться только один раз.

7.7 До начала работ по установке анкеров на объекте необходимо провести контрольные испытания для определения фактического значения усилия вырыва, характеризующего прочностные свойства материала основания.

Последовательность проведения контрольных испытаний:

- определяют количество контрольных участков, принимаемое в зависимости от общей площади и однородности материала основания. При общей площади основания до 3 000 м² выбирают один контрольный участок, от 3 000 м² до 5 000 м² – два участка, более 5 000 м² – три участка. Контрольный участок определяют на основе результатов визуального осмотра. Критерием выбора контрольного участка является – "наихудшее состояние материала основания";

- на каждом контрольном участке производят установку анкеров, в количестве не менее 6 шт.;

- в качестве контрольного усилия принимают усилие вырыва первого контрольного анкера;

- оставшиеся пять испытывают по следующей схеме:

- нагрузку прикладывают ступенями, каждая из которых не превышает 10% контрольного усилия;
- на каждой ступени анкер выдерживают под нагрузкой не менее 5 мин.;
- в начале и в конце каждой ступени нагружения фиксируют деформацию (перемещение) анкера;
- за фактическое усилие вырыва принимают среднее значение, полученное при испытании 5 контрольных анкеров с учетом коэффициента безопасности. Критериями отказа (вырыва) анкера являются: вытягивание анкера (стального стержня), разрушение основания и разрушение анкера.

7.8 Результаты контрольных испытаний оформляют в виде заключения, в котором должна быть отражена следующая информация:

- назначение объекта и его адрес;
- конструктивные характеристики материала основания;
- визуальная оценка выбранных контрольных участков (наличие выбоин, сколов, раковин, их количество на контрольном участке, размер и т. д.);

- характеристики анкера (марка и предприятие-изготовитель);
- диаметр отверстия для установки анкера;
- характеристика вырывающего устройства (модель и максимальное усилие)
- дата испытаний и температура воздуха;
- наименование организаций участвующих в проведении испытаний;
- заключение по результатам испытаний.

7.9 Оценку результатов испытаний, составление заключения и определение фактического усилия вырыва анкера осуществляют: уполномоченный представитель строительной организации, испытатель и представитель заказчика.

Список использованных источников

1 DIN 1654-1-5. Kaltstauch and Kaltfließprobstähle. Technische Lieferbedingungen Allgemeines.