



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский»

Московский государственный строительный университет»

129337, Россия, Москва, Ярославское ш., д. 26, тел. +7 (495) 781-80-07, факс +7 (499) 183-44-38



УТВЕРЖДАЮ

Директор НТП НИУ МГСУ

О.В. Кабанцев

2026 г.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ

Механический анкер клиновой UST

Шифр № K.298-26

Арх. № 109444 /K.298-26

Директор НИИ ЭМ, к.т.н.

Шувалов А.Н.

Ведущий инженер НИИ ЭМ

Ковалев М.Г.

Заместитель заведующего ЛНИ

Донской Д.В.

МОСКВА 2026

1. Анкер клиновой UST в условиях статических нагрузок

Проектирование анкерных креплений для строительных конструкций и оборудования к основанию из тяжелого или мелкозернистого бетона класса по прочности В25-В60 необходимо осуществлять в соответствии с СП 513.1325800.2022. Наименование, значения установочных параметров и конструктивные требования к размещению анкеров представлены в таблицах 1 и 2. Механические характеристики для расчета по первой и второй группе предельных состояний приведены в таблицах 3-9.

Анкер:

«UST» - клиновые анкеры из углеродистой стали с гальваническим цинковым покрытием >5 мкм. Распорная гильза из углеродистой стали с термодиффузионным цинковым покрытием (шерардирование) толщиной > 15 мкм;

«UST-F» - клиновые анкеры из углеродистой стали с термодиффузионным цинковым покрытием (шерардирование) толщиной > 40 мкм. Распорная гильза из коррозионностойкой стали А4;

«UST-R» - клиновые анкеры из коррозионностойкой стали А4. Распорная гильза из коррозионностойкой стали А4

Тип анкера: механический клиновой.

Допускаемые при расчете условия установки: основание из тяжелого или мелкозернистого бетона классов по прочности при сжатии В25 - В60 с трещинами и без трещин, ударное сверление.

Таблица 1 – Конструктивные требования к размещению анкеров UST, UST-F

Характеристика, единица измерения и её обозначение		Тип и марка анкера				
		<i>M8</i>	<i>M10</i>	<i>M12</i>	<i>M16</i>	<i>M20</i>
Номинальный диаметр сверла (мм)	d_0	8	10	12	16	20
Эффективная глубина анкеровки (мм)	h_{ef}	48	60	70	85	100
Общая длина заделки анкера в основание (мм)	h_{nom}	55	68	80	97	114
Минимальная толщина основания UST (мм)	h_{min}	80	90	105	130	150
Минимальная толщина основания UST-F (мм)	h_{min}	100	120	140	170	200
Минимальное краевое расстояние (мм)	c_{min}	45	45	55	70	95
	$s \geq$	55	90	110	115	105
Минимальное межосевое расстояние (мм)	s_{min}	40	40	60	65	95
	$c \geq$	55	70	75	95	105
Момент затяжки во время установки (Н·м)	T_{inst}	15	40	60	100	200

Таблица 2 – Конструктивные требования к размещению анкеров UST-R

Характеристика, единица измерения и её обозначение		Тип и марка анкера				
		<i>M8</i>	<i>M10</i>	<i>M12</i>	<i>M16</i>	<i>M20</i>
Номинальный диаметр сверла (мм)	d_0	8	10	12	16	20
Эффективная глубина анкеровки (мм)	h_{ef}	48	60	70	85	100
Общая длина заделки анкера в основание (мм)	h_{nom}	55	68	80	97	114
Минимальная толщина основания (мм)	h_{min}	100	120	140	170	200
Минимальное краевое расстояние (мм)	c_{min}	47	52	62	75	90
	s_{min}	42	47	57	75	100
Момент затяжки во время установки (Н·м)	T_{inst}	15	30	60	100	200

Таблица 3 – Параметры для расчета прочности при растяжении для анкеров UST, UST-F

Характеристика, единица измерения и её обозначение		Тип и марка анкера				
		M8	M10	M12	M16	M20
1. Разрушение по стали						
1.1. Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали (кН):	$N_{n,s}$	18,1	31,4	40,4	74,9	120,0
1.2. Коэффициент надежности	γ_{Ns}	1,5				
2. Разрушение по контакту с основанием для анкера UST						
2.1.1 Нормативное значение силы сцепления анкера с основанием, без трещин (кН)	$N_{n,p,urc}$	10,0	18,0	28,0	34,0	*
2.1.2 Нормативное значение силы сцепления анкера с основанием, с трещинами (кН)	$N_{n,p,rc}$	7,0	11,0	15,0	*	*
3. Разрушение по контакту с основанием для анкера UST-F						
3.1.1 Нормативное значение силы сцепления анкера с основанием, без трещин (кН)	$N_{n,p,urc}$	10,0	18,0	*	36,0	*
3.1.2 Нормативное значение силы сцепления анкера с основанием, с трещинами (кН)	$N_{n,p,rc}$	6,0	10,0	16,0	*	30,0
3.2. Коэффициент, учитывающий фактическую прочность бетона основания	ψ_c					
Бетон В25		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Бетон В30		1,10	1,08	1,10	1,10	1,08
Бетон В35		1,18	1,15	1,18	1,18	1,15
Бетон В40		1,26	1,22	1,26	1,26	1,22
Бетон В45		1,34	1,29	1,34	1,34	1,29
Бетон В50		1,41	1,35	1,41	1,41	1,35
Бетон В55		1,48	1,40	1,48	1,48	1,40
Бетон В60		1,55	1,45	1,55	1,55	1,45
3.3 Коэффициент условий работы	γ_{Np}	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0
4. Разрушение от выкалывания основания						
4.1 Эффективная глубина анкеровки (мм)	h_{ef}	48	60	70	85	100
4.2 Коэффициент условий работы	γ_{Nc}	см. п. 3.3				
5. Разрушение от раскалывания основания						
5.1 Минимальная толщина основания (мм)	h_{min}	см. таблицу 1				
5.2 Критическое краевое расстояние при раскалывании	$c_{cr,sp}$	144	150	175	255	300
5.3 Критическое межосевое расстояние при раскалывании	$s_{cr,sp}$	288	300	350	510	600
5.4 Коэффициент условий работы	γ_{Nsp}	см. п. 3.3				
Примечание: * - для анкеров с неустановленной величиной нормативной силы сопротивления ($N_{n,p}$) проверку прочности по контакту с основанием допускается не выполнять – определяющими являются другие механизмы разрушения.						

Таблица 4 – Параметры для расчета прочности при растяжении для анкеров UST-R

Характеристика, единица измерения и её обозначение		Тип и марка анкера				
		M8	M10	M12	M16	M20
1. Разрушение по стали						
1.1. Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали (кН):	$N_{n,s}$	18,5	30,9	45,5	71,5	122,5
1.2. Коэффициент надежности	γ_{Ns}	1,4				
2. Разрушение по контакту с основанием						
2.1 Нормативное значение силы сцепления анкера с основанием, без трещин (кН)	$N_{n,p,urc}$	12,0	16,0	22,0	*	*
2.2. Коэффициент, учитывающий фактическую прочность бетона основания	ψ_c					
Бетон В25		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Бетон В30		1,10	1,10	1,10	1,10	1,04
Бетон В35		1,18	1,18	1,18	1,18	1,08
Бетон В40		1,26	1,26	1,26	1,26	1,11
Бетон В45		1,34	1,34	1,34	1,34	1,14
Бетон В50		1,41	1,41	1,41	1,41	1,16
Бетон В55		1,48	1,48	1,48	1,48	1,19
Бетон В60		1,55	1,55	1,55	1,55	1,21
2.3 Нормативное значение силы сцепления анкера с основанием, с трещинами (кН)	$N_{n,p,rc}$	8,5	14,0	19,0	*	*
2.4. Коэффициент, учитывающий фактическую прочность бетона основания	ψ_c					
Бетон В25		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Бетон В30		1,00	1,00	1,04	1,04	1,08
Бетон В35		1,01	1,00	1,07	1,08	1,14
Бетон В40		1,01	1,00	1,10	1,11	1,21
Бетон В45		1,01	1,00	1,12	1,14	1,26
Бетон В50		1,02	1,00	1,15	1,16	1,32
Бетон В55		1,02	1,00	1,17	1,19	1,37
Бетон В60		1,02	1,00	1,19	1,21	1,42
2.5 Коэффициент условий работы	γ_{Np}	1,0	1,0	1,2	1,2	1,2
3. Разрушение от выкалывания основания						
3.1 Эффективная глубина анкеровки (мм)	h_{ef}	48	60	70	85	100
3.2 Коэффициент условий работы	γ_{Nc}	см. п. 2.5				
4. Разрушение от раскалывания основания						
4.1 Минимальная толщина основания (мм)	h_{min}	см. таблицу 1				
4.2 Критическое краевое расстояние при раскалывании	$c_{cr,sp}$	82	102	119	145	190
4.3 Критическое межосевое расстояние при раскалывании	$s_{cr,sp}$	164	204	238	290	380
4.4 Коэффициент условий работы	γ_{Nsp}	см. п. 2.5				
Примечание: * - для анкеров с неустановленной величиной нормативной силы сопротивления ($N_{n,p}$) проверку прочности по контакту с основанием допускается не выполнять – определяющими являются другие механизмы разрушения.						

Таблица 5 – Параметры для расчета прочности при сдвиге для анкеров UST, UST-F

Характеристика, единица измерения и её обозначение	Тип и марка анкера					
	M8	M10	M12	M16	M20	
1. Разрушение по стали						
1.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали без учета дополнительного момента (кН):	$V_{n,s}$	11,9	20,3	29,5	54,9	85,7
1.2 Нормативное значение предельного момента для анкера по стали (Н·м)	$M_{n,s}^0$	26,2	52,3	91,7	233,1	454,4
1.3. Коэффициент условий групповой работы анкеров	λ_s	1,0				
1.4. Коэффициент надежности	$\gamma_{V,s}$	1,25				
2. Разрушение от выкалывания бетона основания за анкером						
2.1 Коэффициент учета глубины анкеровки	k	1,0	2,0			
2.2 Коэффициент условий работы	γ_{Vcp}	1,0				
3. Разрушение от откалывания края основания						
3.1 Приведенная глубина анкеровки при сдвиге (мм)	l_f	48	60	70	85	100
3.2 Номинальный диаметр анкера (мм)	d_{nom}	8	10	12	16	20
3.3 Коэффициент условий работы	γ_{Vc}	1,0				

Таблица 6 – Параметры для расчета прочности при сдвиге для анкеров UST-R

Характеристика, единица измерения и её обозначение	Тип и марка анкера					
	<i>M8</i>	<i>M10</i>	<i>M12</i>	<i>M16</i>	<i>M20</i>	
1. Разрушение по стали						
1.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали без учета дополнительного момента (кН):	$V_{n,s}$	11,9	18,9	27,4	55,0	85,9
1.2 Нормативное значение предельного момента для анкера по стали (Н·м)	$M_{n,s}^0$	26,2	52,3	91,7	233,1	454,3
1.3. Коэффициент условий групповой работы анкеров	λ_s	1,0				
1.4. Коэффициент надежности	$\gamma_{V,s}$	1,25				
2. Разрушение от выкалывания бетона основания за анкером						
2.1 Коэффициент учета глубины анкеровки	k	1,0	2,0			
2.2 Коэффициент условий работы	γ_{Vcp}	1,0				
3. Разрушение от откалывания края основания						
3.1 Приведенная глубина анкеровки при сдвиге (мм)	l_f	48	60	70	85	100
3.2 Номинальный диаметр анкера (мм)	d_{nom}	8	10	12	16	20
3.3 Коэффициент условий работы	γ_{Vc}	1,0				

Таблица 7 – Параметры для расчета деформативности для анкеров UST

Характеристика, единица измерения и её обозначение	Тип и марка анкера				
	<i>M8</i>	<i>M10</i>	<i>M12</i>	<i>M16</i>	<i>M20</i>
1. Смещение анкеров при растяжении в основании без трещин и с трещинами					
1.1. Контрольное значение растягивающей силы, N_{cont} (кН)	4,0	8,5	13,3	16,2	23,4
1.2. Перемещения δ_{N0} (мм)	1,0	1,1	0,9	1,5	1,3
1.3. Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
2. Смещение анкеров при сдвиге					
2.1. Контрольное значение растягивающей силы, N_{cont} (кН)	6,8	11,6	16,9	31,4	46,9
2.2. Перемещения δ_{V0} (мм)	1,0	1,5	1,8	1,9	3,1
2.3. Перемещения $\delta_{V\infty}$ (мм)	1,5	2,3	2,7	2,9	4,7

Таблица 8 – Параметры для расчета деформативности для анкеров UST-F

Характеристика, единица измерения и её обозначение	Тип и марка анкера				
	<i>M8</i>	<i>M10</i>	<i>M12</i>	<i>M16</i>	<i>M20</i>
1. Смещение анкеров при растяжении в основании без трещин и с трещинами					
1.1. Контрольное значение растягивающей силы, N_{cont} (кН)	4,0	8,6	13,7	17,1	23,4
1.2. Перемещения δ_{N0} (мм)	1,0	1,1	0,9	1,5	1,2
1.3. Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
2. Смещение анкеров при сдвиге					
2.1. Контрольное значение растягивающей силы, N_{cont} (кН)	6,8	11,6	16,9	31,4	46,9
2.2. Перемещения δ_{V0} (мм)	1,0	1,5	1,8	1,9	3,1
2.3. Перемещения $\delta_{V\infty}$ (мм)	1,5	2,3	2,7	2,9	4,7

Таблица 9 – Параметры для расчета деформативности для анкеров UST-R

Характеристика, единица измерения и её обозначение	Тип и марка анкера				
	<i>M8</i>	<i>M10</i>	<i>M12</i>	<i>M16</i>	<i>M20</i>
1. Смещение анкеров при растяжении в основании без трещин					
1.1. Контрольное значение растягивающей силы, N_{cont} (кН)	5,7	7,6	8,7	15,3	19,5
1.2. Перемещения δ_{N0} (мм)	1,4	1,4	1,4	1,8	1,8
1.3. Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
2. Смещение анкеров при растяжении в основании с трещинами					
2.1. Контрольное значение растягивающей силы, N_{cont} (кН)	4,0	6,7	7,5	10,7	13,7
2.2. Перемещения δ_{N0} (мм)	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3
2.3. Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
3. Смещение анкеров при сдвиге					
3.1. Контрольное значение растягивающей силы, N_{cont} (кН)	6,8	10,8	15,7	31,4	46,9
3.2. Перемещения δ_{V0} (мм)	1,9	1,6	1,6	2,2	2,2
3.3. Перемещения $\delta_{V\infty}$ (мм)	2,4	2,4	2,4	3,3	3,3

2. Анкер клиновой UST в условиях сейсмических нагрузок

Проектирование анкерных креплений строительных конструкций и оборудования в сейсмических районах к основанию из тяжелого или мелкозернистого бетона класса прочности B25-B60 необходимо осуществлять в соответствии с СТО 02066523-001-2020 «Проектирование анкерных креплений строительных конструкций и оборудования в сейсмических районах». Категории сейсмостойкости анкера UST, UST-F, UST-R приведены в таблицах 10-12. Механические характеристики, необходимые для проектирования в сейсмических районах приведены в таблицах 13 - 18.

Таблица 10 – Допускаемые условия применения для анкеров UST

Характеристика, единица измерения и её обозначение	Тип и марка анкера				
	<i>M8</i>	<i>M10</i>	<i>M12</i>	<i>M16</i>	<i>M20</i>
Категория сейсмостойкости K2	+	+	+	+	+
Категория сейсмостойкости K1	-	+	+	-	+

Таблица 11 – Допускаемые условия применения для анкеров UST-F.

Характеристика, единица измерения и её обозначение	Тип и марка анкера				
	<i>M8</i>	<i>M10</i>	<i>M12</i>	<i>M16</i>	<i>M20</i>
Категория сейсмостойкости K2	+	+	+	+	+
Категория сейсмостойкости K1	-	-	+	+	+

Таблица 12 – Допускаемые условия применения для анкеров UST-R.

Характеристика, единица измерения и её обозначение	Тип и марка анкера				
	<i>M8</i>	<i>M10</i>	<i>M12</i>	<i>M16</i>	<i>M20</i>
Категория сейсмостойкости K2	-	+	+	+	+
Категория сейсмостойкости K1	-	+	+	+	+

Таблица 13 – Параметры для расчета прочности при растяжении для анкеров UST, UST-F, устанавливаемых в сейсмических районах категории K1.

Характеристика, единица измерения и её обозначение		Тип и марка анкера				
		M8	M10	M12	M16	M20
1. Разрушение по стали						
1.1. Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали (кН)	$N_{n,s,seis}$	-	31,4	40,4	72,7	116,6
1.2. Коэффициент надёжности	γ_{Ns}	1,5				
2. Разрушение по контакту с основанием для анкеров UST						
2.1. Нормативное значение силы сцепления анкера с бетоном для категории сейсмостойкости K1 (кН)	$N_{n,p}$	-	3,9	9,1	-	21,0
2.2. Коэффициент условий работы	γ_{seis}	1,0				
3. Разрушение по контакту с основанием для анкеров UST-F						
3.1. Нормативное значение силы сцепления анкера с бетоном для категории сейсмостойкости K1 (кН)	$N_{n,p}$	-	-	5,9	16,3	17,2
3.2. Коэффициент условий работы	γ_{seis}	1,0				

Таблица 14 – Параметры для расчета прочности при растяжении для анкеров UST-R, устанавливаемых в сейсмических районах категории **K1**.

Характеристика, единица измерения и её обозначение		Тип и марка анкера				
		M8	M10	M12	M16	M20
1. Разрушение по стали						
1.1. Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали (кН)	$N_{n,s,seis}$	-	30,9	45,5	71,5	122,5
1.2. Коэффициент надёжности	γ_{Ns}	1,4				
2. Разрушение по контакту с основанием для анкеров UST-R						
2.1. Нормативное значение силы сцепления анкера с бетоном для категории сейсмостойкости K1 (кН)	$N_{n,p}$	-	3,0	4,0	15,8	15,7
2.2. Коэффициент условий работы	γ_{seis}	-	1,0	1,2	1,2	1,2

Таблица 15 – Параметры для расчета прочности при сдвиге для анкеров UST, UST-F, UST-R устанавливаемых в сейсмических районах категории **K1**.

Характеристика, единица измерения и её обозначение		Тип и марка анкера				
		M8	M10	M12	M16	M20
1. Разрушение по стали UST, UST-F						
1.1 Нормативное значение несущей способности анкера по стали без учета дополнительного момента (кН) для категории сейсмостойкости K1:	$V_{n,s,seis}$	-	12,2	17,8	33,0	58,5
1.2. Коэффициент условий работы	γ_{seis}	1,0				
2. Разрушение по стали UST-R						
2.1 Нормативное значение несущей способности анкера по стали без учета дополнительного момента (кН) для категории сейсмостойкости K1:	$V_{n,s,seis}$	-	10,6	19,2	40,2	45,5
2.2. Коэффициент условий работы	γ_{seis}	1,0				

Таблица 16 – Параметры для расчета прочности при растяжении для анкеров UST, UST-F, устанавливаемых в сейсмических районах категории **K2**.

Характеристика, единица измерения и её обозначение		Тип и марка анкера				
		M8	M10	M12	M16	M20
1. Разрушение по стали						
1.1. Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали (кН)	$N_{n,s,seis}$	18,1	31,4	40,4	72,7	116,6
1.2. Коэффициент надёжности	γ_{Ns}	1,5				
2. Разрушение по контакту с основанием для анкеров UST						
2.1. Нормативное значение силы сцепления анкера с бетоном для категории сейсмостойкости K2 (кН)	$N_{n,p}$	5,9	8,9	16,0	25,0	30,0
2.2. Коэффициент условий работы	γ_{seis}	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0
3. Разрушение по контакту с основанием для анкеров UST-F						
3.1. Нормативное значение силы сцепления анкера с бетоном для категории сейсмостойкости K2 (кН)	$N_{n,p}$	6,0	9,0	16,0	25,0	30,0
3.2. Коэффициент условий работы	γ_{seis}	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0

Таблица 17 – Параметры для расчета прочности при растяжении для анкеров UST-R, устанавливаемых в сейсмических районах категории **K2**.

Характеристика, единица измерения и её обозначение		Тип и марка анкера				
		M8	M10	M12	M16	M20
1. Разрушение по стали						
1.1. Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали (кН)	$N_{n,s,seis}$	-	30,9	45,5	71,5	122,5
1.2. Коэффициент надёжности	γ_{Ns}	1,4				
2. Разрушение по контакту с основанием для анкеров UST-R						
2.1. Нормативное значение силы сцепления анкера с бетоном для категории сейсмостойкости K2 (кН)	$N_{n,p}$	-	6,4	11,8	17,5	20,6
2.2. Коэффициент условий работы	γ_{seis}	-	1,0	1,2	1,2	1,2

Таблица 18 – Параметры для расчета прочности при сдвиге для анкеров UST, UST-F, UST-R устанавливаемых в сейсмических районах категории **K2**.

Характеристика, единица измерения и её обозначение		Тип и марка анкера				
		M8	M10	M12	M16	M20
1. Разрушение по стали UST						
1.1 Нормативное значение несущей способности анкера по стали без учета дополнительного момента (кН) для категории сейсмостойкости K2:	$V_{n,s,seis}$	7,7	12,2	17,8	33,0	58,5
1.2. Коэффициент условий работы	γ_{seis}	1,0				
2. Разрушение по стали UST-F						
2.1 Нормативное значение несущей способности анкера по стали без учета дополнительного момента (кН) для категории сейсмостойкости K2:	$V_{n,s,seis}$	6,6	12,5	18,9	35,4	54,8
2.2. Коэффициент условий работы	γ_{seis}	1,0				
3. Разрушение по стали UST-R						
3.1 Нормативное значение несущей способности анкера по стали без учета дополнительного момента (кН) для категории сейсмостойкости K2:	$V_{n,s,seis}$	-	10,6	19,2	40,2	45,5
3.2. Коэффициент условий работы	γ_{seis}	1,0				

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1) ГОСТ Р 56731-2023 Анкеры механические для крепления в бетоне. Методы испытаний.
- 2) ГОСТ Р 58430-2019 Анкеры механические и клеевые для крепления в бетоне в сейсмических районах. Методы испытания, 2019;
- 3) СП 513.1325800.2022 Анкерные крепления к бетону. Правила проектирования. Москва, 2022;
- 4) СТО 02066523-001-2020 Изменение 1 Проектирование анкерных креплений строительных конструкций и оборудования в сейсмических районах. НИУ МГСУ, 2021;
- 5) Протоколы испытаний, №298-26.А3.М8, №298-26.Ф1.М8, №298-26.Ф7.М8, №298-26.А3.М10, №298-26.Ф1.М10, №298-26.Ф7.М10, №298-26.А3.М12, №298-26.Ф1.М12, №298-26.Ф7.М12, №298-26.А3.М16, №298-26.Ф1.М16, №298-26.Ф7.М16, №298-26.А3.М20, №298-26.Ф1.М20, №298-26.Ф7.М20, №298-26.К1.1а.М10, №298-26.К1.3.М10, №298-26.К1.1а.М12, №298-26.К1.3.М12, №298-26.К1.1а.М16, №298-26.К1.3.М16, №298-26.1, ЛНИ НИИ ЭМ НИУ МГСУ, 2026.