ДОКУМЕНТЫ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ
Конструкции металлические



ЦНИИПСК им. Мельникова

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Конструкции стальные строительные

БОЛТОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Фундаментные болты
Технические требования

СТО 02494680-0057-2008

Москва
2008

gost.e-ecolog.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ СТРОИТЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ им. Н. П. МЕЛЬНИКОВА

ЦНИИПСК
им. МЕЛЬНИКОВА
(Основан в 1880 г.)

1896 1980 1971 1990 STAKO

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

БОЛТОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Фундаментные болты
Технические требования

СТО 02494680-0057-2008

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН ЗАО «Центральный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский и проектный институт строительных металлоконструкций им. Н.П. Мельникова» (ЗАО «ЦНИИПСК им. Мельникова»)

2 ВНЕСЕН отделом главных специалистов

3 ПРИНЯТ на Научно-техническом Совете ЦНИИПСК им. Мельникова от 25 декабря 2008 г.

4 ВВЕДЕН впервые

5 Разработка, согласование, утверждение, обновление (изменение или пересмотр) и отмена настоящего стандарта производятся ЗАО «ЦНИИПСК им. Мельникова»)

© ЗАО «ЦНИИПСК им. Мельникова», 2008

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ЗАО «ЦНИИПСК им. Мельникова»

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Общие положения 2
4 Материалы 4
5 Расчетные характеристики болтов 7
6 Предварительное натяжение болтов 10
7 Правила приемки 10
8 Методы контроля 11
Лист регистрации изменений 12

Введение

Настоящий стандарт разработан в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» № 184-ФЗ и предназначен для применения всеми подразделениями ЗАО «ЦНИИПСК им. Мельникова», специализирующимися на разработке проектов КМ и КМД, диагностике, ремонте и реконструкции промышленных зданий и сооружений различного назначения.

Стандарт может применяться другими организациями, если эти организации имеют сертификаты соответствия, выданные Органами по сертификации в системе добровольной сертификации, созданными организациями-разработчиками стандарта.

Организации-разработчики не несут никакой ответственности за использование данного стандарта организациями, не имеющими сертификатов соответствия.

Необходимость разработки стандарта продиктована тем, что опыт, накопленный разработчиками стандарта, а также отечественными предприятиями и организациями в области проектирования, изготовления и выполнения стальных конструкций, содержится в различных нормативных документах, рекомендациях, ведомственных правилах и других, частично устаревших и не охватывающих в целом проблему безопасной эксплуатации промышленных зданий и сооружений различного назначения.

Основной целью разработки стандарта является создание современной нормативной базы по вопросам проектирования, изготовления и монтажа стальных строительных конструкций.

Замечания и предложения по дополнению и изменению настоящего стандарта просим направлять по адресу:

117393 Москва, ул. Архитектора Власова, 49, ЗАО «ЦНИИПСК им. Мельникова», факс 960-22-77, телефоны для справок: 8-499-128-77-77, 8-499-120-10-21.

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Конструкции стальные строительные
БОЛТОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ
Фундаментные болты
Технические требования

Утвержден и введен в действие Приказом ЗАО «ЦНИИПСК им. Мельникова» от 26 декабря 2008 г. № 419

Дата введения 2009-01-01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на фундаментные болты (далее – болты) диаметром резьбы от 12 до 48 мм для климатического района I_1 и от 12 до 140 мм – для остальных климатических районов РФ, предназначенный для крепления несущих и ограждающих стальных строительных конструкций стационарных, сборно-разборных и передвижных зданий и сооружений различного назначения, воспринимающих постоянные, временные и особые нагрузки типа подвижных, вибрационных, взрывных, сейсмических в климатических районах с расчетной температурой наружного воздуха до минус 60°С и сейсмичностью до 9 баллов, эксплуатируемых в слабоагрессивных, среднеагрессивных и агрессивных средах с применением защитных металлических и лакокрасочных покрытий.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ

ГОСТ 535-88* Прокат сортовой и фасонный из стали углеродистой обыкновенного качества. Общие технические условия

ГОСТ 1050-88* Прокат сортовой, калиброванный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия

ГОСТ 1759.0-87* Болты, винты, шпильки и гайки. Технические условия

ГОСТ 1759.1-82* Болты, винты, шпильки, гайки и шурупы. Допуски, методы контроля размеров и отклонения формы и расположения поверхностей

ГОСТ 1759.2-82 Болты, винты и шпильки. Дефекты поверхности и методы контроля

ГОСТ 5915-70* Гайки шестигранные класса точности В. Конструкция и размеры

ГОСТ 10605-94 Гайки шестигранные с диаметром резьбы свыше 48 мм класса точности В. Конструкция и размеры

ГОСТ 11371-78* Шайбы. Технические условия

ГОСТ 16350-80 Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей

ГОСТ 17769-83* Изделия крепежные. Правила приемки

ГОСТ 19281-89* Прокат из стали повышенной прочности. Общие технические условия

ГОСТ 23118 Конструкции стальные строительные. Общие технические условия

ГОСТ 24379.0-80* Болты фундаментные. Общие технические условия

ГОСТ 24379.1-80 Болты фундаментные. Конструкция и размеры

ГОСТ Р 52628-2006 Болты, винты и шпильки. Механические свойства и методы испытаний

ГОСТ Р 52628-2006 Гайки. Механические свойства и методы испытаний

СНиП II-23-81* Стальные конструкции

СНиП 2.09.03-85 Сооружения промышленных предприятий

СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции

СНиП 3.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии

СП 53-101-98 Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций

СТО 0031-2004 Конструкции стальные строительные. Болтовые соединения. Сортамент и области применения

СТО 0041-2004 Стандарт организации. Конструкции стальные строительные. Болтовые соединения. Проектирование и расчет

СТО 0051-2005 Стандарт организации. Конструкции стальные строительные. Болтовые соединения. Фундаментные болты

3 Общие положения

3.1 По способу установки болты подразделяются на устанавливаемые до бетонирования элементов, в которые они заделываются (с оттибом и с анкерной плитой), и на готовые элементы, устанавливаемые в просверленные скважины (прямые и конические). Прямые болты в скважинах закрепляются с помощью синтетического клея или виброзачеканки, а конические – с помощью разжимных цанг или цементно-песчаных смесей.

3.2 По условиям эксплуатации болты подразделяются на расчетные и конструктивные. К расчетным относятся болты, воспринимающие нагрузки, возникающие при эксплуатации строительных конструкций. К конструктив-

ным относятся болты, предусматриваемые для крепления строительных конструкций, устойчивость которых против опрокидывания или сдвига обеспечивается собственным весом конструкций. Конструктивные болты предназначаются для рихтовки строительных конструкций во время их монтажа и для обеспечения стабильной работы конструкций во время эксплуатации, а также для предотвращения их случайных смещений.

3.3 Болты, предназначенные для работы в условиях агрессивной среды и повышенной влажности, следует проектировать с учетом дополнительных требований, предъявляемых СНиП 2.03.11.

3.4 Конструкция и размеры фундаментных болтов должны соответствовать требованиям ГОСТ 24379.1, технические условия по ГОСТ 24379.0.

3.5 По конструктивному исполнению болты могут быть с отгибом, с анкерной плитой, прямые и конические (распорные), таблица 1.

Таблица 1

Конструкция болтов	С отгибом	С анкерной плитой		Прямой	Конический (распорный)
		глухой	съемный		
Минимальная глубина заделки	25d	15d	30d	10d	10d(8d)*
Наименьшее расстояние между болтами	6d	8d	10d	5d	8d
Наименьшее расстояние от оси болта до грани фундамента	4d	6d	6d	5d	8d
Коэффициент стабильности затяжки К	1,9 (1,3)**	1,9 (1,3)**	1,5	2,5 (2)**	2,3 (1,8)**

* - в скобках дана глубина заделки для болтов диаметром менее 16 мм;
** - в скобках приведены значения коэффициента К для статических нагрузок.

3.6 Болты, устанавливаемые в скважины, допускается применять для крепления строительных конструкций, не испытывающих значительных динамических нагрузок.

3.7 Для крепления несущих колонн зданий и сооружений, оборудованных мостовыми кранами, а также для высотных зданий и сооружений, ветровая нагрузка для которых является основной, не допускается применять болты, устанавливаемые в скважины, за исключением болтов с коническим кон-

цом, устанавливаемых способом вибропогружения с глубиной заделки не менее 20d.

3.8 Для конструктивных болтов с отгибом глубину заделки в бетон допускается принимать равной 15d, для болтов с анкерными плитами – 10d, а для болтов, устанавливаемых в скважины, - 5d.

3.9 Наименьшие допустимые расстояния между осями болтов и от оси крайних болтов до грани фундамента приведены в таблице 1.

3.10 Расстояния между болтами, а также от оси болтов до грани фундамента допускается уменьшать на 2d при соответствующем увеличении глубины заделки болта на 5d.

3.11 Расстояние от оси болта до грани фундамента допускается уменьшать еще на один диаметр при помощи специального армирования вертикальной грани фундамента в месте установки болта.

3.12 Во всех случаях расстояние от оси болта до грани фундамента не должно быть менее 100 мм для болтов диаметром 30 мм включительно, 150 мм – для болтов диаметром до 48 мм и 200 мм – для болтов диаметром более 48 мм.

3.13 При установке спаренных болтов (например, для закрепления несущих стальных колонн зданий и сооружений) следует предусматривать общую анкерную плиту с расстоянием между отверстиями, равным проектному расстоянию между осями болтов, или устанавливать одиночные болты с разбежкой по глубине.

4 Материалы

4.1 Марки стали шпилек расчетных болтов в зависимости от климатических районов строительства следует применять по таблице 2.

Таблица 2

Марка стали	Нормативный документ	Категория стали для климатического района строительства по ГОСТ 16350-80		
		II_4, II_5, кроме I_1, I_2, II_2, II_3	I_2, II_2 и II_3	I_1
Ст3пс, Ст3сп	ГОСТ 535-88	2	4*	-
20	ГОСТ 1050-88	+	-	-
09Г2С	ГОСТ 19281-89	6***	6	6**

Окончание таблицы 2

Марка стали	Нормативный документ	Категория стали для климатического района строительства по ГОСТ 16350-80		
		II_4, II_5, кроме I_1, I_2, II_2, II_3	I_2, II_2 и II_3	I_1
10Г2С1	ГОСТ 19281-89	6***	6	6**

* - для болтов диаметром до 24 мм включительно;
** - для болтов диаметром до 48 мм включительно;
*** - для болтов диаметром 56 мм и более; для меньших диаметров – при технико-экономическом обосновании.

Знак « + » означает, что категорию стали и требования к ней указывать не следует; знак « – » означает, что данную марку стали в указанном климатическом районе принимать не следует.

4.2 Гайки для фундаментных болтов диаметром до 48 мм следует принимать по ГОСТ 5915:

- для болтов из стали марок Ст3пс, Ст3сп, 20 – класса прочности 4 по ГОСТ Р 52628;
- для болтов из стали марок 09Г2С и 10Г2С1 – класса прочности не ниже 5 по ГОСТ Р 52628.

Для болтов диаметром свыше 48 мм – по ГОСТ 10605. Допускается применять гайки и муфты фундаментных болтов из сталей тех же марок, что и шпильки, без требований по ударной вязкости.

4.3 Шайбы для фундаментных болтов следует применять по ГОСТ 11371. При увеличенных отверстиях – по таблице 3.

Таблица 3

Номинальный диаметр резьбы шпильки, мм	Диаметр отверстия, мм	Наружный диаметр, мм	Толщина, мм	Предельное радиальное биение, мм	Теоретическая масса шайбы, кгс
12	13	36	3	0,5	0,021
16	17	42	4	0,6	0,050
20	21	45	8	0,6	0,076
24	25	55	8	0,6	0,120
30	32	80	10	0,7	0,330
36	38	90	10	0,7	0,410
42	44	95	14	0,7	0,610
48	50	105	14	0,7	0,740
56	60	115	16	0,8	0,950

Окончание таблицы 3

Номинальный диаметр резьбы шпильки, мм	Диаметр отверстия, мм	Наружный диаметр, мм	Толщина, мм	Предельное радиальное биение, мм	Теоретическая масса шайбы, кгс
69	68	130	16	0,8	1,210
72	76	140	18	0,8	1,530
80	85	160	20	0,9	2,270
90	95	180	20	0,9	2,880
100	105	190	22	0,9	3,400
110	115	200	22	0,9	3,630
125	130	240	25	1,0	6,300
140	145	270	25	1,0	7,990

Пример условного обозначения шайбы для шпильки диаметром резьбы d = 12 мм: ШАЙБА М12 ГОСТ 24379.1-80.

4.4 Шпильки болтов допускается изготовлять из сталей других марок, механические свойства которых не ниже свойств сталей марок, указанных в таблице 1.

4.5 Шпильки конструктивных болтов для всех климатических районов следует изготовлять из сталей марок Ст3пс и Ст3сп по ГОСТ 535.

4.6 Марку стали шпилек конструктивных болтов, если они подлежат проверке на сейсмические воздействия, следует назначать как для расчетных болтов по таблице 1.

4.7 По соглашению между потребителем и предприятием-изготовителем допускается изготовление шпилек с увеличенной длиной резьбовой части.

4.8 Контроль дефектов поверхности по ГОСТ 1759.2 для шпилек и ГОСТ 1759.3 для гаек.

4.9 Болты должны поставляться предприятием-изготовителем комплектно в соответствии с ГОСТ 24379. Состав комплекта болтов должен соответствовать таблице 4.

Таблица 4

Тип болта по ГОСТ 24379.1	Наименование болтов	Детали и сборочные единицы комплекта	Количество
1	Болты изогнутые	1 Шпилька 2 Шайба 3 Гайка по ГОСТ 5915	1 1 2

Окончание таблицы 4

Тип болта по ГОСТ 24379.1	Наименование болтов	Детали и сборочные единицы комплекта	Количество
2	Болты с анкерной плитой	1 Шпилька	1
		2 Плита анкерная	1
		3 Шайба	1
		4 Гайка по ГОСТ 5915, ГОСТ 10605	4
3	Болты составные	1 Шпилька	2
		2 Муфта	1
		3 Плита анкерная	1
		4 Шайба	1
		5 Гайка по ГОСТ 5915,ГОСТ 10605	4
4	Болты съемные	1 Шпилька	1
		2 Арматура анкерная	1
		3 Шайба	1
		4 Гайка по ГОСТ 5915, ГОСТ 10605	2
5	Болты прямые	1 Шпилька	1
		2 Шайба	1
		3 Гайка по ГОСТ 5915	2
6	Болты с коническим концом	1 Шпилька	1
		2 Втулка коническая или цанга разжимная	1
		3 Шайба	1
		4 Гайка по ГОСТ 5915	2

4.10 Допускается по соглашению между потребителем и предприятием-изготовителем поставлять болты раздельно по деталям и сборочным единицам.

5 Расчетные характеристики болтов

5.1 Расчетное сопротивление растяжению фундаментных болтов R_{ba} следует определять по формуле

$$R_{ba} = 0{,}5\ R_{un},$$

где R_{un} – временное сопротивление стали разрыву, принимаемое равным минимальному значению σ_b по государственным стандартам и техническим условиям на сталь.

Значения расчетных сопротивлений фундаментных болтов приведены в таблице 5.

Таблица 5

Диаметр болтов, мм	Расчетные сопротивления растяжению фундаментных болтов R_{ba}, МПа (кгс/см^2), из стали марок		
	по ГОСТ 535-88	по ГОСТ 19281-89	
	Ст3пс, Ст3сп	09Г2С	10Г2С1
12-20	200 (2050)	235 (2400)	240 (2450)
24-30	190 (1950)	230 (2350)	235 (2400)
36	190 (1950)	225 (2300)	225 (2300)
42-56	180 (1850)	225 (2300)	225 (2300)
64-80	180 (1850)	220 (2250)	215 (2200)
90-100	180 (1850)	215 (2200)	215 (2200)
110-140	165 (1700)	215 (2200)	-

5.2 Расчетную площадь поперечного сечения болтов A_p определяют по формуле:

$$A_p = \frac{\pi}{4}\left(\frac{d_2 + d_3}{2}\right)^2,$$

где d_2 – средний диаметр резьбы;

d_3 – внутренний диаметр резьбы.

Значения расчетных площадей поперечного сечения болтов с номинальным диаметром резьбы шпильки от 12 до 140 мм приведены в таблице 6.

Таблица 6

Номинальный диаметр резьбы шпильки, d, мм	Расчетная площадь поперечного сечения A_p, см^2	Номинальный диаметр резьбы шпильки, d, мм	Расчетная площадь поперечного сечения, A_p, см^2
12	0,84	64	26,76
16	1,57	72	34,60
20	2,45	80	43,44
24	3,52	90	55,91
30	5,60	100	69,95
36	8,16	110	85,56
42	11,20	125	111,91
48	14,72	140	141,81
56	20,30	-	-

5.3 Значения предельных усилий на растяжение N_{ba} приведены в таблице 7.

Таблица 7

Марка стали	Предельное усилие на растяжение N_{bs}, кН (тс) одного болта диаметром, мм																
	12	16	20	24	30	36	42	48	56	64	72	80	90	100	110	125	140
Ст3пс, Ст3сп	16,8 (1,7)	31,4 (3,2)	49,0 (5,0)	67,0 (6,8)	106 (10,8)	155 (15,8)	201 (20,5)	265 (27,0)	365 (37,2)	481 (49,1)	623 (63,6)	782 (79,8)	1006 (102,7)	1259 (128,5)	1411 (144,0)	1846 (188,4)	2340 (238,8)
09Г2С	19,7 (2,0)	36,8 (3,8)	57,5 (5,9)	81,0 (8,3)	128,8 (13,1)	183,6 (18,7)	252,0 (25,7)	331,2 (33,8)	456,8 (46,6)	588,7 (60,1)	761,2 (77,7)	955,7 (97,5)	1230 (125,5)	1538 (157,0)	1840 (187,8)	2406 (245,5)	3049 (311,1)
10Г2С1	20,2 (2,1)	37,7 (3,8)	58,8 (6,0)	82,7 (8,4)	131,6 (13,4)	183,6 (18,7)	252,0 (25,7)	331,2 (33,8)	456,8 (46,6)	575,3 (58,7)	743,9 (75,9)	934,0 (95,3)	1202 (122,7)	1504 (153,5)	-	-	-

6 Предварительное натяжение болтов

6.1 Затяжку гаек и контргаек фундаментных болтов строительных конструкций следует осуществлять стандартными ручными или механизированными (электрическими, пневматическими или гидравлическими) ключами с усилием, обеспечивающим отсутствие зазоров между соединяемыми элементами, гайками и шайбами в соответствии со СНиП 3.03.01-87.

6.2 Усилия предварительной затяжки болтов P_{ba} для восприятия горизонтальных (сдвигающих) усилий в плоскости опирания колонн на фундаменты определяются по формуле:

$$P_{ba} = K\frac{Q - N \cdot f}{n \cdot f}$$

и должны составлять не менее указанных в таблице 7,

где K - коэффициент стабильности затяжки, принимаемый по таблице 1;

Q - расчетная сдвигающая сила, действующая в опорной плоскости;

N - нормальная сила;

f - коэффициент трения, принимаемый равным 0,25;

n - число болтов.

6.3 Регулирование усилий затяжки болтов производится с контролем по моменту закручивания, определяемому по формуле:

$$M_з = P_{ba}\, d \cdot K_з,$$

где d - номинальный диаметр болта;

$K_З = 0{,}2$ - коэффициент закручивания болтов при смазанной резьбе.

7 Правила приемки

7.1 Болты для проверки соответствия их требованиям настоящего стандарта должны быть приняты техническим контролем предприятия-изготовителя.

7.2 Приемка болтов производится партиями, состоящими из изделий одного условного обозначения. Размер партии устанавливается между потребителем и предприятием-изготовителем. При массовом производстве в состав партии входят изделия, изготовленные предприятием в технике не более одних суток.

7.3 Для контроля болтов на соответствие требованиям настоящего стандарта и ГОСТ 24379.1 отбирают по 3 образца от партии.

7.4 Если при проверке отобранных болтов окажется, хотя бы один болт, не соответствующий требованиям настоящего стандарта и ГОСТ 24379.1, следует отобрать удвоенное количество болтов от той же партии и произвести их повторную проверку. В случае неудовлетворительных результатов повторной проверки партию бракуют.

7.5 Правила приемки болтов по внешнему виду и размерам в зависимости от объема партии должны соответствовать предусмотренным ГОСТ 17769.

7.6 Партию изделий считают принятой, если при проверке установлено соответствие всех параметров болтов, предусмотренным настоящим стандартом и ГОСТ 24379.1.

7.7 Потребитель имеет право производить контроль качества болтов, соблюдая при этом правила приемки и применяя методы контроля, установленные настоящим стандартом.

7.8 По требованию потребителя шпильки болтов должны быть испытаны на разрыв, растяжение и ударную вязкость.

7.9 Результаты приемочного контроля болтов должны быть оформлены актом в установленном порядке.

8 Методы контроля

8.1 Механические свойства болтов должны удовлетворять соответствующим требованиям стандартов на материалы, из которых они изготовлены. Качество применяемого материала болтов должно удостоверяться сертификатами предприятий-поставщиков.

8.2 Контроль качества резьбы, отклонений линейных размеров, формы и расположения поверхностей деталей от номинальных, а также шероховатости поверхностей следует производить в соответствии с ГОСТ 1759.1 и ГОСТ 1759.2.

8.3 Размеры, не ограниченные предельными отклонениями, не контролируются, соблюдение их гарантируется технологическим процессом.

8.4 Испытания на разрыв, растяжение и ударную вязкость шпилек следует производить по методике ГОСТ 1759.4 соответственно по п.п. 6.2, 6.1 и 6.6. Испытанию подвергают 3 шпильки от партии.

8.5 Внешний вид болтов и их деталей проверяют визуально без применения увеличительных приборов.

8.6 Маркировка, упаковка, транспортирование, гарантии изготовителя и хранение фундаментных болтов и их деталей по ГОСТ 24379.0.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера разделов, пунктов (подпунктов)				Срок введения изменения	Подпись
	измененных	замененных	новых	аннулированных		

УДК 621.882.001.4 ОКС 21.060 ОКП 12 8200

Ключевые слова: болт, гайка, шайба, фундамент, соединение, класс прочности, усилие, шпилька

gost.e-ecolog.ru