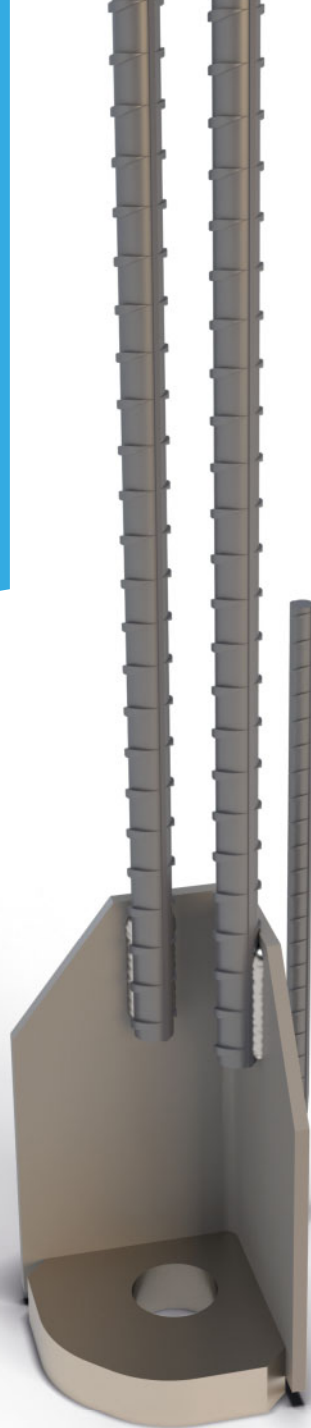


# ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО



## Башмаки колонн НРКМ®

Надежное болтовое соединение колонн



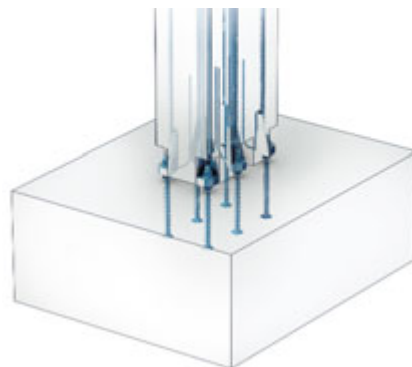
[www.fastcon.ru](http://www.fastcon.ru)

**Fastcon**

## Башмаки колонн НРКМ®

Для болтовых колонных соединений

- Сертифицированные и надежные соединения, прошедшие все необходимые испытания
- Быстрый, легкий и экономичный монтаж колонны при минимальном использовании крана
- Сборка без применения подпорок и сварки
- Удобное проектирование



Башмаки колонн НРКМ® – это строительные изделия, которые используются для создания экономичных, жестких и надежных соединений между сборными бетонными колоннами и фундаментами или между сборными бетонными колоннами. Болтовые соединения с помощью башмаков колонн имеют жесткость не меньше, чем непрерывно армированное монолитное колонное соединение. Башмаки колонн НРКМ® используются вместе с арматурными анкерными болтами НРМ.

Соединение колонн выполняется с помощью башмаков колонн и анкерных болтов. Башмаки колонн заливаются в сборные железобетонные колонны, в то время как анкерные болты заливаются в фундамент или другую колонну (соединение колонн между собой). На строительной площадке колонны устанавливаются на анкерные болты, откорректированные в горизонтальном и вертикальном положении. Закрепление осуществляется путем затягивания гаек на анкерных болтах. Перед нагружением колонны стык между колонной и нижней конструкцией необходимо залить раствором. После затвердевания раствора стык представляет собой монолитную железобетонную конструкцию.



Соединения с помощью башмаков колонн НРКМ® компании Фасткон имеют сертификацию ETA (ETA-13/0603). Они также могут быть спроектированы в соответствии с ACI 318M-11. Башмаки колонн НРКМ®, как стальная деталь, заливается в бетон, спроектированы в соответствии с Еврокодами или ACI 318M-11.



# СОДЕРЖАНИЕ

<b>0 башмаках колонн НРКМ®</b>	<b>4</b>
<b>1. Характеристики изделий</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Прочностные характеристики</b>	<b>5</b>
1.1.1 Стадия монтажа	5
1.1.2 Конечное состояние	5
<b>1.2 Условия применения</b>	<b>6</b>
1.2.1 Нагрузки и условия окружающей среды	6
1.2.2 Взаимодействие с колонной	7
1.2.3 Установка башмаков колонн	7
<b>1.3 Другие характеристики</b>	<b>9</b>
<b>2. Несущие способности</b>	<b>10</b>
<b>2.1 Осевая прочность</b>	<b>10</b>
<b>2.2 Прочность на сдвиг</b>	<b>11</b>
<b>2.3 Огнестойкость</b>	<b>12</b>
<b>Подбор башмаков колонн НРКМ®</b>	<b>13</b>
<b>Приложение А - Поперечная арматура в зоне нахлеста и дополнительная арматура</b>	<b>14</b>
<b>Приложение В - Варианты использования башмаков колонн НРКМ®</b>	<b>16</b>
<b>Установка башмаков колонн НРКМ®</b>	<b>18</b>
<b>Установка изделий на заводе сборных железобетонных конструкций</b>	<b>18</b>
<b>Установка изделий на строительной площадке</b>	<b>21</b>

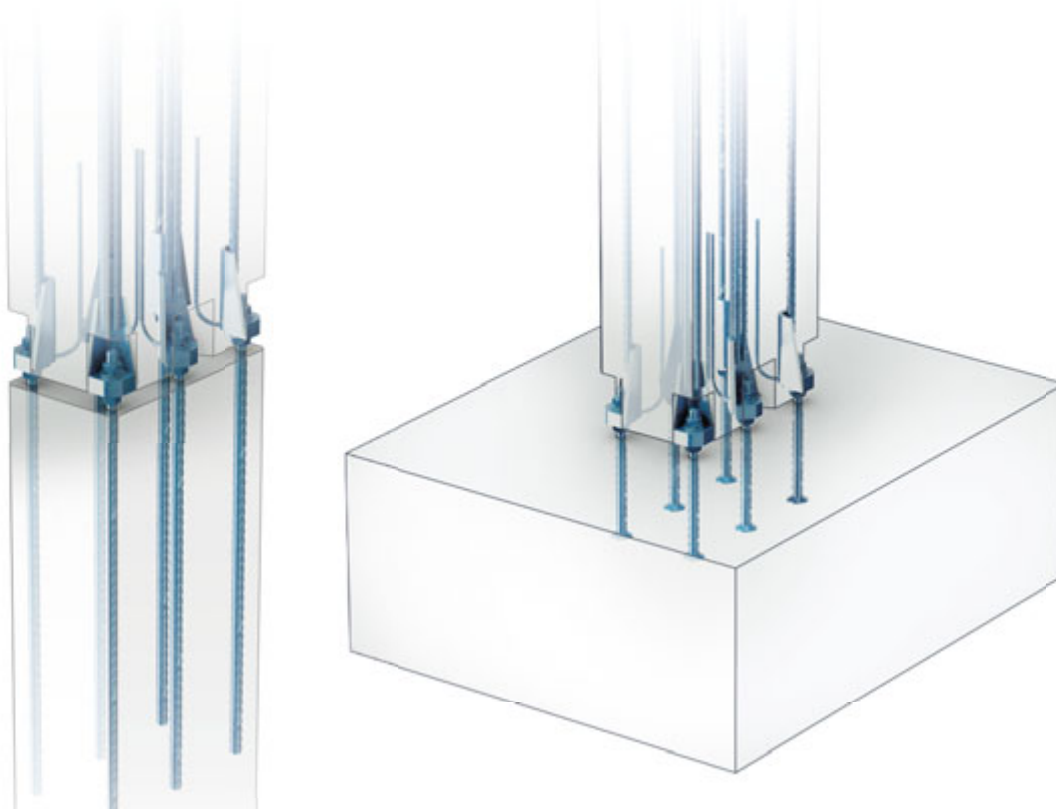
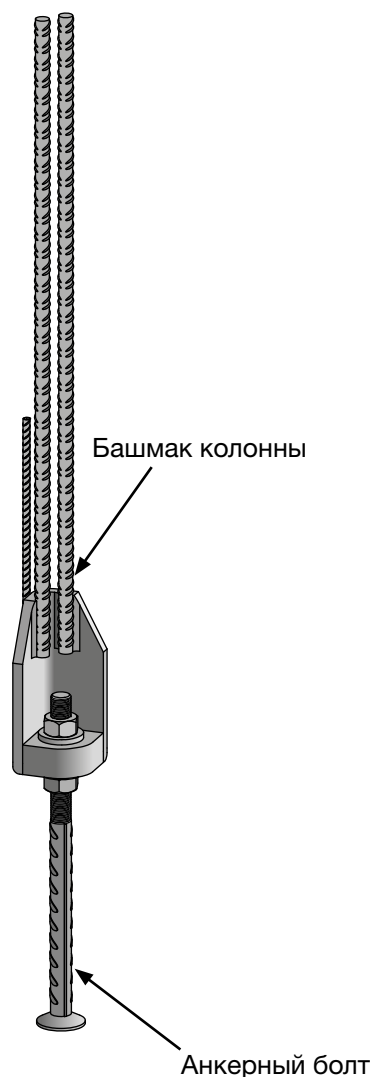
## 1. Характеристики изделий

Доступно несколько стандартных моделей башмаков колонн НРКМ® для использования в большинстве соединений сборных железобетонных колонн. Оригинальная система колонного соединения компании Фасткон включает:

- Башмаки колонн
- Анкерные болты
- Дополнительные компоненты: шаблоны углублений и монтажные рамки

Чтобы обеспечить жесткость соединения сборных бетонных колонн, башмаки колонн НРКМ® используются вместе с анкерными болтами НРМ. С помощью башмаков колонн НРКМ®, имеющих сертификацию ЕТА, можно спроектировать соединение, которое будет иметь жесткость не меньше жесткости непрерывно армированных монолитных колонн. Башмаки колонн заливаются в нижнюю часть колонны вместе с рабочей и дополнительной арматурой (подробное описание дано в приложении А данного руководства). Анкерные болты НРМ заливаются или в фундамент (соединение колонны с фундаментом) или в верхнюю часть нижней колонны (соединение колонны с колонной). Башмак колонны имеет круглое отверстие с диаметром, равным диаметру соответствующего анкерного болта. Соединение колонн достигается путем закрепления анкерных болтов на башмаках колонн с помощью гаек и шайб. Болтовое соединение имеет значительные монтажные допуски и позволяет корректировать положение колонны по высоте и относительно вертикальной оси. Для завершения соединения стык под колонной и углубления заливаются безусадочным цементирующим материалом.

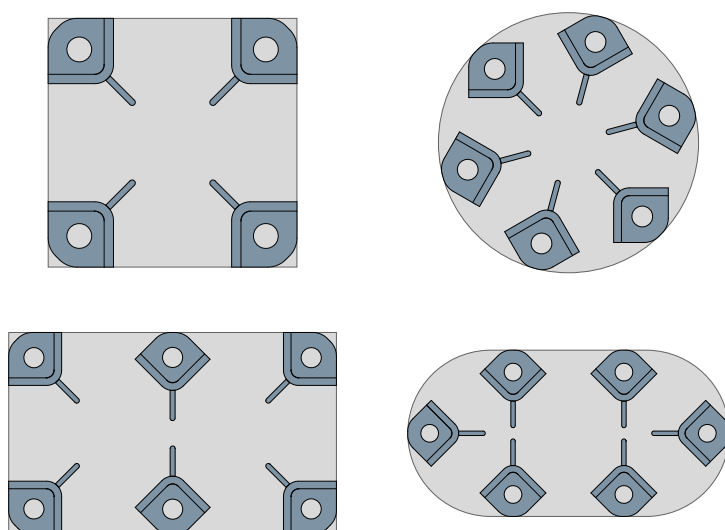
Рисунок 1. Башмаки колонн НРКМ® и анкерные болты НРМ в колонном соединении



Несущие способности одного башмака колонн НРКМ® и соответствующих анкерных болтов НРМ одинаковые. Для получения более подробной информации обратитесь к техническому руководству по анкерным болтам НРМ.

Колонное соединение Фасткон может быть рассчитано с учетом противодействия осевым усилиям, изгибающим моментам, усилиям сдвига и их комбинации, а также воздействия огня. Выбрать нужный тип башмаков колонн и анкерных болтов, которые будут использоваться в соединении, а также проверить несущие способности соединения можно с помощью технической поддержки компании Фасткон. В одном поперечном сечении колонны можно использовать четыре или более башмака колонн, в зависимости от размеров колонн и величины передаваемых усилий.

Рисунок 2. Компоновка башмаков колонн НРКМ® в колоннах с различным поперечным сечением.



## 1.1 Прочностные характеристики

Башмаки колонн НРКМ® спроектированы таким образом, что они имеют достаточную прочность по отношению к максимальным расчетным значениям растягивающих и сжимающих усилий, передаваемых от соответствующих анкерных болтов НРМ.

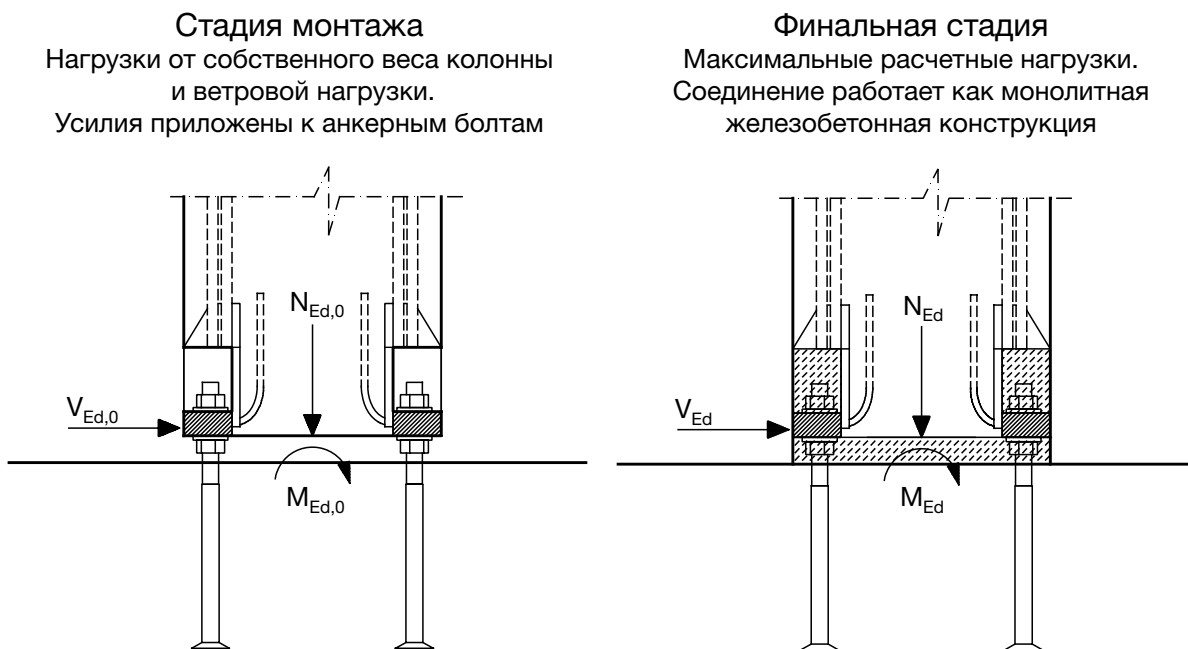
### 1.1.1 Стадия монтажа

На стадии монтажа силы, действующие на башмаки колонн, вызваны преимущественно собственным весом колонны, а также изгибающим моментом и усилием сдвига вследствие ветровой нагрузки. Так как стык между колонной и основанием еще не залит, все усилия от башмаков колонн сосредоточены исключительно на анкерных болтах. Болты должны быть проверены на продольный изгиб. Если размера болта недостаточно для выдерживания нагрузки, необходимо увеличить размер или количество болтов и башмаков колонн. Углубления по краям колонны и открытый стык под колонной необходимо залить безусадочным раствором. Перед нагружением колонны другими конструкциями необходимо дождаться затвердевания раствора.

### 1.1.2 Конечное состояние

На конечной стадии, после того как раствор омоноличивания набрал достаточную прочность, соединение работает как монолитная железобетонная конструкция. Башмаки колонн, анкерные болты и раствор омоноличивания, совместно воспринимают усилия, рассчитанные для конечного состояния. При проектировании согласно сертификации ETA прочность конструкции соединения была проверена на соответствие требованиям к монолитным железобетонным колоннам.

Рисунок 3. Прочностные характеристики колонного соединения на стадии монтажа и на финальной стадии.



## 1.2 Условия применения

Стандартные модели башмаков колонн НРКМ® предназначены для использования в условиях, описанных далее в этой главе. Если предполагаются другие условия, свяжитесь со службой технической поддержки компании Фасткон для разработки башмаков колонн НРКМ® на заказ.

### 1.2.1 Нагрузки и условия окружающей среды

Башмаки колонн НРКМ® предназначены для восприятия статических нагрузок. Также башмаки колонн могут быть изготовлены по индивидуальному проекту с учетом динамических, усталостных или сейсмических нагрузок.

Башмаки колонн нужно использовать в помещении и в сухих условиях. При использовании башмаков колонн НРКМ® в других условиях, обработка поверхности, бетонное покрытие должны соответствовать классу воздействия окружающей среды и предполагаемому сроку эксплуатации.

Таблица 1. Бетонное покрытие башмаков колонн для различных классов воздействия, рассчитанное на срок службы 50 лет.

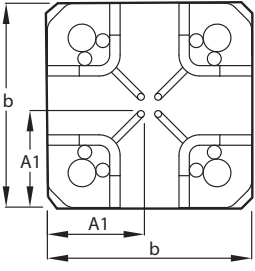
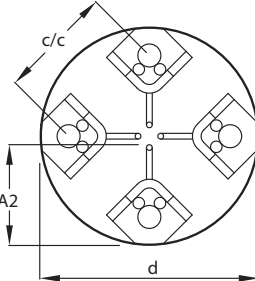
Класс воздействия	Требование к бетонному покрытию в соответствии с ЕТА-13/0603	Бетонное покрытие пластин башмаков в соответствии с EN 1992-1-1 $C_{ном}$ [ММ]
X0	Не требуется	-
XC1	Бетон или другое защитное покрытие	25
XC2	Бетон или другое защитное покрытие	35
XC3	Бетон или другое защитное покрытие	35
XC4	Требуется	40
XD1 / XS1	Требуется	45
XD2 / XS2	Требуется	50
XD3 / XS3	Требуется	55

Минимальная температура эксплуатации составляет  $-20^{\circ}\text{C}$ .

### 1.2.2 Взаимодействие с колонной

Башмаки колонн НРКМ® предназначены для использования в железобетонных колоннах с минимальными размерами, указанными в Таблице 2. Если башмаки необходимо установить в колонне с меньшими размерами, обратитесь в службу технической поддержки Фасткон.

Таблица 2. Минимальные размеры [мм] поперечных сечений колонн для стандартных башмаков колонн НРКМ®

		<b>НРКМ 16</b>	<b>НРКМ 20</b>	<b>НРКМ 24</b>	<b>НРКМ 30</b>	<b>НРКМ 39</b>
	<b>A1</b>	115	120	125	140	180
	<b>b<sub>min</sub></b>	230	240	250	280	360
		<b>НРКМ 16</b>	<b>НРКМ 20</b>	<b>НРКМ 24</b>	<b>НРКМ 30</b>	<b>НРКМ 39</b>
	<b>A2</b>	135	145	150	175	225
	<b>d<sub>min</sub></b>	270	290	300	350	450

$$c/c = \frac{d - 2E}{\sqrt{2}}, \text{ где } E \text{ берется из таблицы размеров – Таблица 4}$$

Гарантируется сохранение стандартных характеристик башмаков колонн НРКМ® при их использовании в железобетонных колоннах, изготовленных из бетона марки от С30/37 (В40) до С60/75 (В75). Прочность раствора омоноличивания в стыке должна быть не ниже прочности расчетной марки бетона колонны. Для получения более подробной информации о минимальных марках бетона для анкерных болтов обратитесь к техническому руководству по анкерным болтам НРМ.

Сохранение конструкционных свойств башмаков колонн НРКМ® гарантируется только при использовании в колонне дополнительной арматуры в соответствии с правилами, описанными в приложении А к данному техническому руководству. Следует отметить, что дополнительная арматура используется помимо рабочей арматуры, предназначенной для восприятия внутренних усилий в колонне.

### 1.2.3 Установка башмаков колонн

Если башмаки колонн НРКМ® находятся в углу колонны, то бетонное покрытие стержней рабочей арматуры башмаков колонн составляет от 40 до 46 мм. Если башмаки колонн НРКМ® находятся в среднем положении, толщина бетонного покрытия должна быть еще больше (см. Рисунок 4 и Таблицу 3).

Рисунок 4. Бетонное покрытие стержней рабочей арматуры при угловом и среднем положении башмаков колонн.

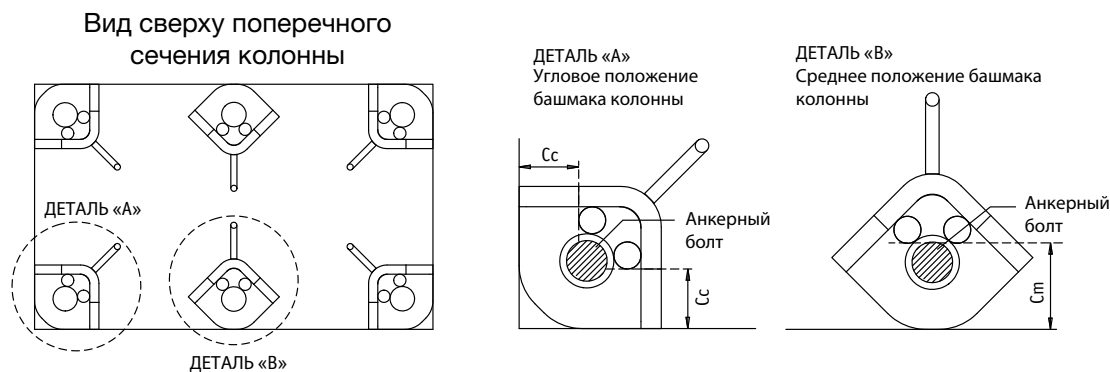


Таблица 3. Бетонное покрытие стержней рабочей арматуры при угловом или среднем положении башмаков колонн.

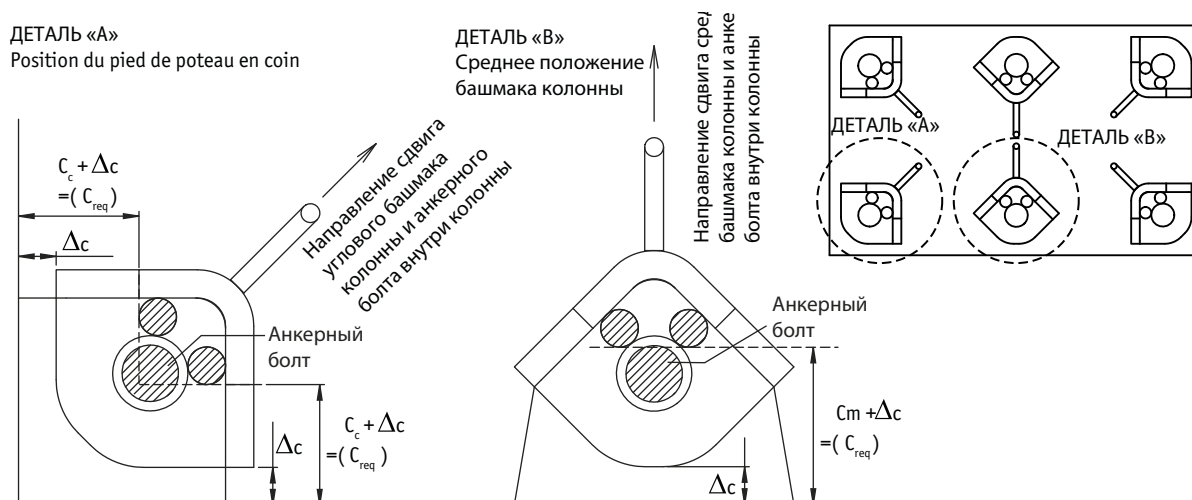
	НРКМ 16	НРКМ 20	НРКМ 24	НРКМ 30	НРКМ 39
Бетонное покрытие в угловом положении $c_c$ [мм]	40	42	42	44	46
Бетонное покрытие в среднем положении $c_m$ [мм]	55	58	60	63	72

При больших толщинах бетонного покрытия ( $c_{req} > c_c$  или  $c_{req} > c_m$ ) башмаки колонн НРКМ® необходимо разместить ближе к центру колонны (см. Рисунок 5). Чтобы избежать попадания бетона в угловое углубление во время заливки, необходимо использовать защитные коробки. Если башмаки колонн располагаются дальше от поверхности колонны, существуют специальные требования для защиты зазора толщиной  $\Delta c$  от заполнения бетоном. Для получения более подробной информации обратитесь к главе, где описана установка башмаков колонн НРКМ®.



**ПРИМЕЧАНИЕ!** При смещении башмаков колонн к центру колонны необходимо также сместить анкерные болты в соответствии со сборочными чертежами.

Рисунок 5. Бетонное покрытие стержней рабочей арматуры – определение необходимой толщины бетонного покрытия  $c_{req}$





### 1.3 Другие характеристики

Башмаки колонн НРКМ® изготавливаются из стальных пластин и стальной арматуры с использованием следующих материалов:

<b>Стальные пластины</b>	S355J2+N	EN 10025-2
<b>Стержни периодического профиля</b>	B500B	DIN EN 10080
	B500B	DIN 488-1

Продукция компании Фасткон контролируется и периодически проверяется на соответствие производственным сертификатам и разрешительной документации различными сторонними организациями и аккредитованными лабораториями.

Продукция имеет маркировку, цветовую индикацию, эмблему, обозначение типа изделия, года и недели изготовления.

Таблица 4. Размеры [мм], вес [кг] и цветовой код башмаков колонн НРКМ®.

	НРКМ 16	НРКМ 20	НРКМ 24	НРКМ 30	НРКМ 39	произв. допуск
<b>B</b>	85	95	105	120	150	+3, -0
<b>C</b>	75	80	85	90	110	+2, -0
<b>D</b>	115	120	125	140	180	
<b>E</b>	50	50	50	50	60	± 1
<b>H</b>	725	875	1105	1430	1885	± 10
<b>K</b>	135	145	150	175	225	
<b>t</b>	15	20	30	45	50	
<b>X</b>	30	30	30	30	37	
<b>Ø</b>	28	31	35	40	55	+2, -0
<b>вес</b>	2,1	3,7	6,5	13,4	26,4	
<b>цвет</b>	желтый	синий	серый	зеленый	оранжевый	

Длина анкерных стержней башмаков колонн определена исходя из условий применения бетона класса С30/37 (В40).

#### Обозначение марок стали дополнительной арматуры

B500B	EN 10080
A500C	ГОСТ 34028-2016

#### Обозначение классов прочности бетона

Обозначается буквой <b>С</b> и двумя числами Например: С30/37	EN 1992-1-1
Обозначается буквой <b>В</b> и одним числом Например: В40	СНиП 2.03.01-84*

## 2. Несущие способности

Компания Фасткон использует проектные решения ЕТА для соединений сборных железобетонных колонн в соответствии с Еврокодом 2 (EN 1992-1-1), которое учитывает, что несущие способности и работа всего соединения и его компонентов были проверены экспериментальным путем.

При расчете влияния воздействий на колонну необходимо оценить жесткость концевой заделки. В ходе обязательного первичного испытания проверяется, что конструкции прямоугольного сечения, имеющие минимум четыре башмака колонн, устойчивы к изгибу, или их жесткость не меньше жесткости непрерывно армированных монолитных колонн.

Несущие способности башмаков колонн НРКМ® определяются проектным решением в соответствии со следующими стандартами и техническими условиями:

- EN 1992-1-1:2004/AC:2010
- EN 1993-1-1:2005/AC:2009
- EN 1993-1-8:2005/AC:2005
- ETAG 001, приложение С:2010
- ETA-02/0006: сертификация ЕТА коротких анкерных болтов НРМЛ
- ETA-13/0603: сертификация ЕТА башмаков колонн для соединения колонн с бетонными конструкциями

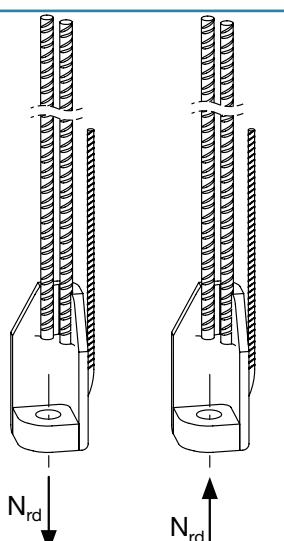
### 2.1 Осевая прочность

Башмаки колонн НРКМ® способны выдерживать растягивающие и сжимающие усилия, соответствующие расчетным значениям несущих способностей анкерных болтов НРМ.

Рекомендуется рассчитывать несущие способности колонного соединения.

Таблица 5. Расчетные значения прочности  $N_{Rd}$  на растяжение или сжатие отдельного башмака колонн НРКМ® для бетона марки С30/37 (В40).

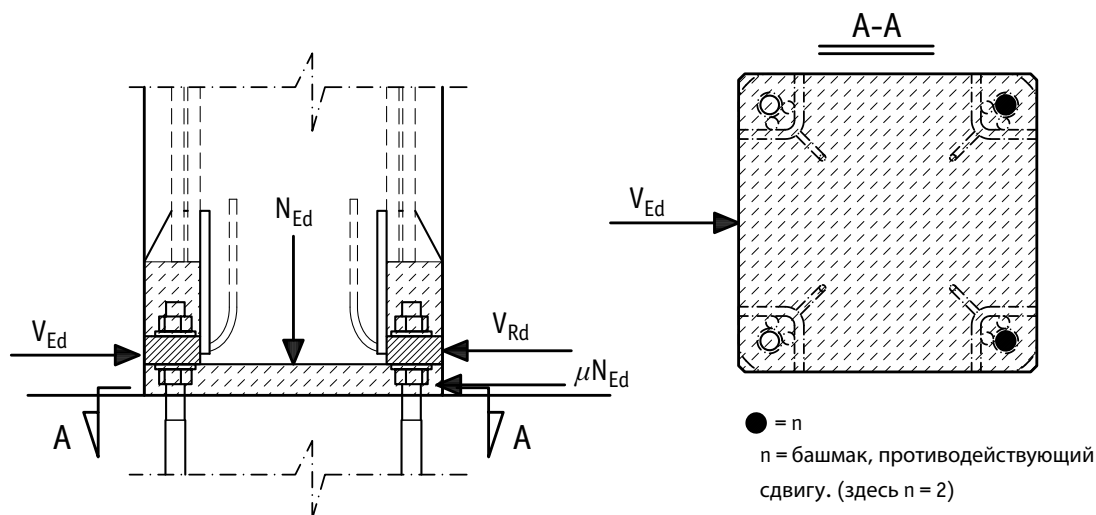
Башмак колонны	Анкерный болт	$N_{Rd}$ [кН]
НРКМ 16	НРМ 16	62
НРКМ 20	НРМ 20	96
НРКМ 24	НРМ 24	139
НРКМ 30	НРМ 30	220
НРКМ 39	НРМ 39	383



## 2.2 Прочность на сдвиг

Влияние воздействий на соединение первоначально разделяется на отдельные башмаки колонн.

Рисунок 6. Башмаки колонн на правой стороне считаются активными против сдвига.



Значение усилия сдвига для одного башмака на активной стороне колонны (рисунок 6) рассчитывается из:

$$V_{Ed}^I = \frac{V_{Ed} - \mu \cdot N_{Ed}}{n}$$

где:

$V_{Ed}$  = суммарное усилие сдвига колонного соединения.

$N_{Ed}$  = осевое усилие колонного соединения.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если на колонну действует растягивающее осевое усилие,  $\mu \cdot N_{Ed} = 0$ .

$\mu$  = коэффициент трения между опорной плитой и раствором омоноличивания = 0,20 (в соответствии с EN 1993-1-8, глава 6.2.2)

$n$  = количество отдельных активных башмаков колонн, противодействующих усилию сдвига, см. рисунок 6.

Прочность на сдвиг колонных соединений Фасткон была проверена экспериментальным путем. Прочность на сдвиг башмака колонн рассчитывается в соответствии с EN 1993-1-8, глава 6.2.2, уравнение (6.2).

Таблица 6. Расчетные значения прочности  $V_{Rd}$  на сдвиг отдельного башмака колонн НРКМ®.

		НРКМ 16	НРКМ 20	НРКМ 24	НРКМ 30	НРКМ 39
$V_{Rd}$	[кН]	20	31	45	72	125

Прочность на сдвиг башмака колонн, на который действует сдвиг и сжатие, должна соответствовать условию:

$$V_{Ed}^I \leq V_{Rd}$$

### 2.3 Огнестойкость

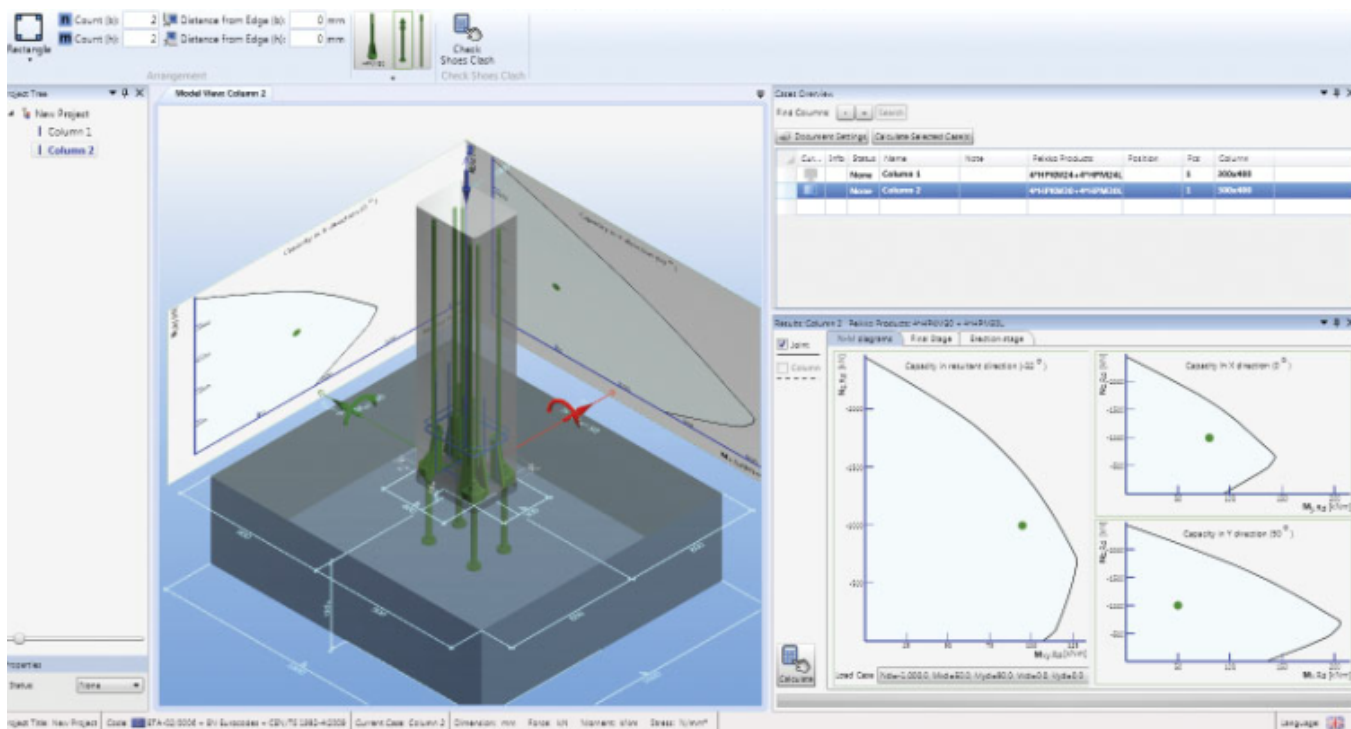
С помощью испытаний на огнестойкость и численного анализа было исследовано влияние изменения температурного режима и определены минимальные критические сечения незащищенных колонных соединений Фасткон. Во время испытаний колонные соединения Фасткон подвергались воздействию огня в соответствии со стандартом EN 1363-1.

При выборе подходящего типа башмака колонн НРКМ® для колонных соединений необходимо учесть следующие особенности:

- Несущие способности
- Характеристики колонны
- Характеристики раствора омоноличивания
- Положение и компоновка башмаков в колонне
- Расчетное значение воздействий

Прочность колонных соединений Фасткон необходимо проверить для следующих расчетных ситуаций:

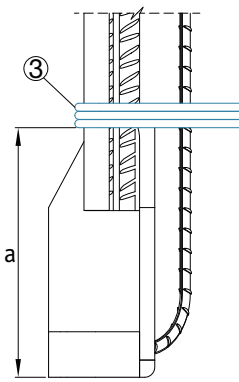
- Стадия монтажа
- Конечная стадия
- Пожар
- Условия воздействия окружающей среды



Информация о поперечной арматуре в зоне нахлеста и дополнительной арматуре для башмаков колонн НРКМ® приведена на рисунках ниже. Требуемое количество и длина хомутов приведены в Таблице 7.

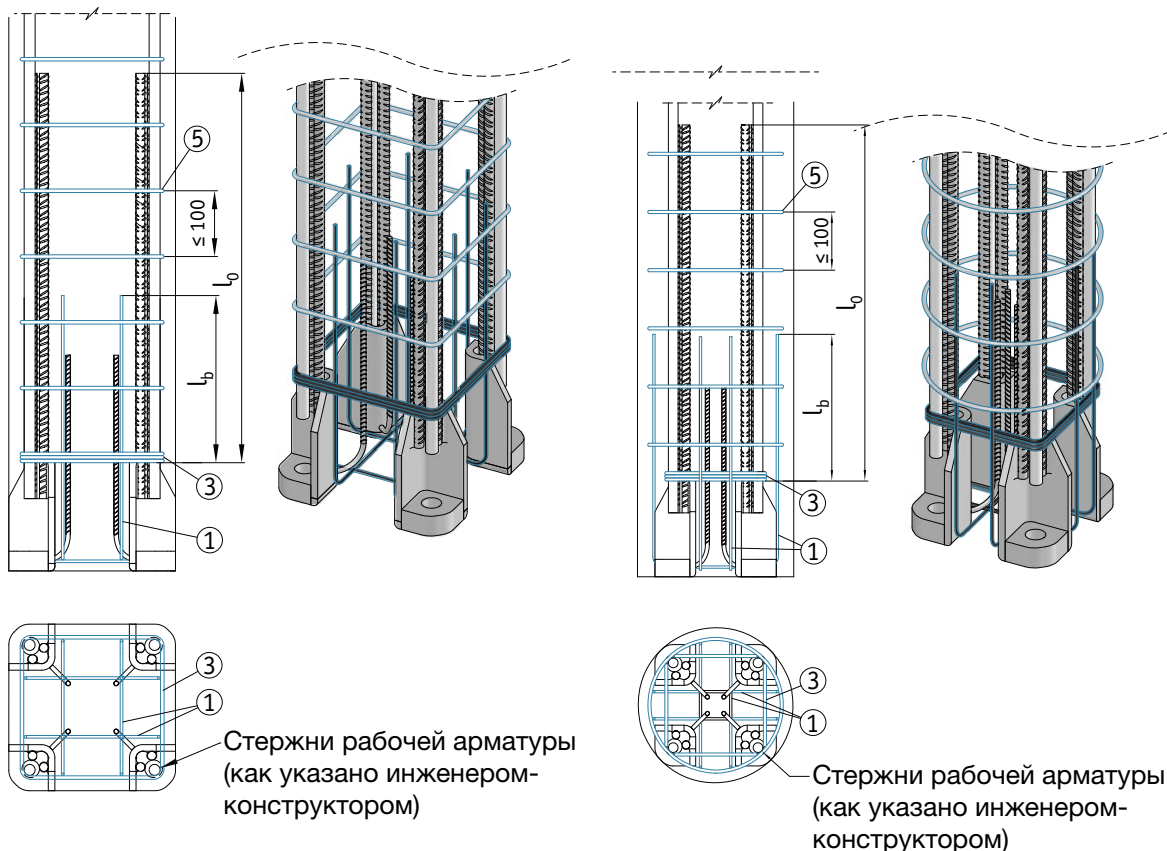
Таблица 7. Поперечная арматура в зоне нахлеста и дополнительная арматура (В500В или А500С).

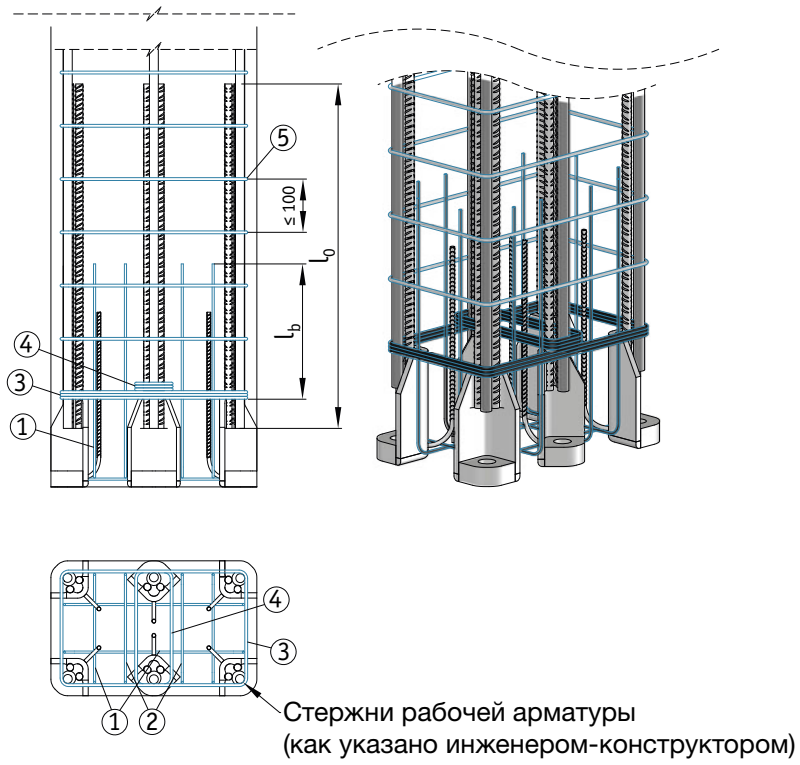
	НРКМ 16	НРКМ 20	НРКМ 24	НРКМ 30	НРКМ 39
U-образный хомут ①	4 Ø 6	4 Ø 6	4 Ø 6	4 Ø 6	4 Ø 6
U-образный хомут ②	2 Ø 6	2 Ø 6	2 Ø 6	2 Ø 6	2 Ø 6
Хомут ③	2 Ø 8	2 Ø 8	3 Ø 8	3 Ø 8	3 Ø 10
Хомут ④	2 Ø 8	2 Ø 8	3 Ø 8	3 Ø 8	3 Ø 10
Хомут ⑤	Ø 8	Ø 8	Ø 8	Ø 8	Ø 10
a	140	165	200	250	300
l <sub>b</sub>	300	300	300	300	300



Рекомендуемое расстояние между поперечной арматурой ⑤ в зоне нахлеста l<sub>0</sub> составляет ≤100 мм.

Рисунок 8. Поперечная и дополнительная арматура для башмаков колонн НРКМ® (на рисунке изображен НРКМ® 30).





### Башмаки колонн в коротких колоннах

Короткие колонны – это обычно колонны высотой в один этаж. Башмаки колонн НРКМ® предназначены для стыковки с рабочей арматурой колонны, чтобы передать усилия от колонны к основанию. Использование башмаков колонн НРКМ® вместе с анкерными болтами НРМ с длиной, равной длине колонны, позволяет уменьшить количество стыков и сэкономить армирующий материал. Болты выступают в качестве рабочей арматуры колонны, которую можно полностью заменить анкерными болтами НРМ. Анкерные болты изготавливаются необходимой длины L (макс. 6 м).

### Башмаки колонн на общей стальной пластине

Если башмаки колонн пересекаются в колонне (поперечное сечение колонны слишком мало для спроектированных башмаков колонн), для соединения башмаков можно использовать общую стальную пластину. Башмаки привариваются к пластине, после чего можно удалить задние анкерные стержни и уменьшить занимаемое пространство. Стальную пластину также можно использовать в качестве опорной пластины колонны. Минимальное расстояние в свету между анкерными стержнями и боковыми пластинами башмаков колонн должно быть не меньше указанного в главе 8.2 стандарта EN 1992-1-1. Башмаки на стальных пластинах изготавливаются в соответствии с техническими условиями заказчика. За консультацией обращайтесь в службу технической поддержки компании Фасткон.

Рисунок 9. Анкерные болты на всю длину колонны.

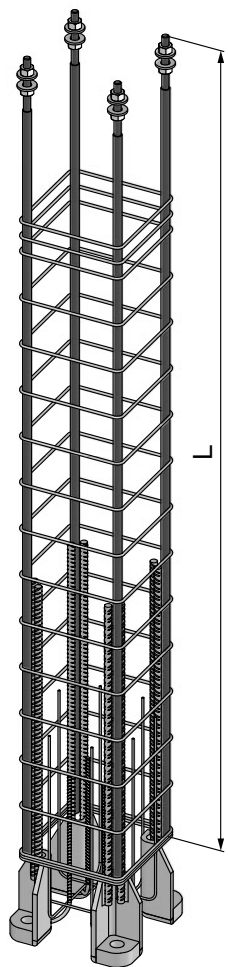
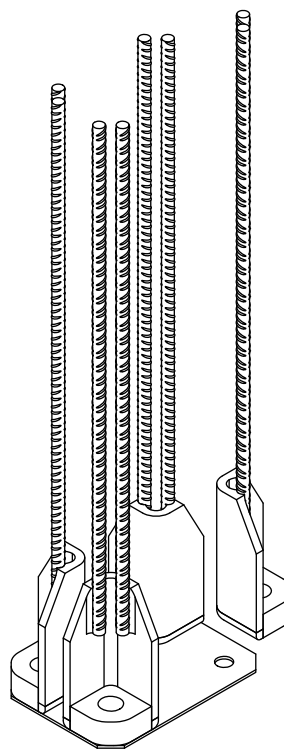


Рисунок 10. Башмаки колонн на общей стальной пластине.





### Самостоятельное изготовление шаблонов углублений

Заказчик может самостоятельно изготовить шаблоны углублений в соответствии с размерами, приведенными в *Таблице 8* и *Таблице 9*. Их можно изготовить из дерева, полистирола или подобного материала. Башмаки колонн необходимо должным образом закрепить в опалубке, либо прикрутив их болтами к опорной пластине, либо сварив все башмаки вместе.

Таблица 8. Размеры угловой защитной коробки для башмака колонны НРКМ®.

Угловая защитная коробка – размеры [мм]		a	b	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	
	Вид сверху	НРКМ 16	75	83	77	87
	Вид сбоку	НРКМ 20	80	88	87	97
		НРКМ 24	85	94	97	107
		НРКМ 30	90	99	109	122
		НРКМ 39	110	127	124	136

Таблица 9. Размеры средней защитной коробки для башмака колонны НРКМ®.

Средняя защитная коробка – размеры [мм, °]		c	d	e	h <sub>3</sub>	h <sub>4</sub>	α	β	
	Вид сверху	НРКМ 16	110	73	33	77	87	140	85
	Вид сбоку	НРКМ 20	117	79	34	87	96	139	85
		НРКМ 24	128	87	38	97	107	141	83
		НРКМ 30	145	92	41	109	120	148	77
		НРКМ 39	175	115	51	136	150	147	78

## УСТАНОВКА ИЗДЕЛИЙ НА ЗАВОДЕ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

### Определение типа изделия

Доступны стандартные модели башмаков колонн НРКМ® (16, 20, 24, 30 и 39) аналогично диаметрам резьбы анкерных болтов НРМ. Модель башмака колонны можно определить по наименованию на этикетке, а также по цветовому коду изделия. Цвета указаны в таблице ниже. Цветовой код защитных коробок соответствуют цветовому коду башмаков колонн НРКМ®.

*Башмак колонны НРКМ® и соответствующая защитная коробка.*

Башмак колонны	Анкерный болт	Угловое углубление	Среднее углубление	Цвет
<b>НРКМ 16</b>	НРМ 16	НРКМ 16 СВОХ	НРКМ 16 МВОХ	желтый
<b>НРКМ 20</b>	НРМ 20	НРКМ 20 СВОХ	НРКМ 20 МВОХ	синий
<b>НРКМ 24</b>	НРМ 24	НРКМ 24 СВОХ	НРКМ 24 МВОХ	серый
<b>НРКМ 30</b>	НРМ 30	НРКМ 30 СВОХ	НРКМ 30 МВОХ	зеленый
<b>НРКМ 39</b>	НРМ 39	НРКМ 39 СВОХ	НРКМ 39 МВОХ	оранжевый

### Установка башмаков колонн

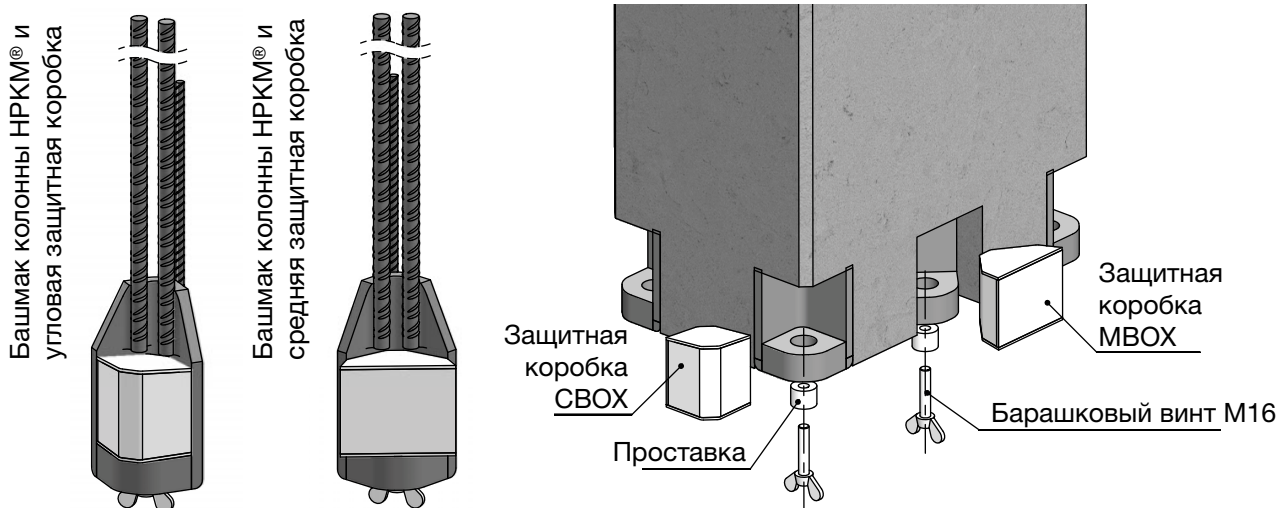
Башмаки колонн НРКМ® устанавливаются в арматурный каркас колонны и прикрепляются через нижние пластины к опорной плите или опалубке с помощью защитных коробок (пустотобразователей). Установочный допуск башмака колонны в поперечном направлении колонны составляет  $\pm 2$  мм. В соответствии с чертежами (приложение А технического руководства) в области основания колонны необходимо уложить дополнительную арматуру. После изготовления колонны с башмаков снимаются коробки и полученные углубления проверяются на отсутствие бетона.

Защитные коробки – это крепежные приспособления, которые используются для формирования в бетонной колонне углублений для анкерных болтов. Для всех видов башмаков колонн доступны отдельные защитные коробки, которые также бывают двух видов, в зависимости от места установки башмака в поперечном сечении колонны:

- СВОХ используется с башмаками колонн, закрепляемых в углу колонны;
- МВОХ используется с башмаками колонн, закрепляемых в середине колонны.

Защитные коробки позволяют закрепить и отрегулировать положение башмаков на опорной пластине или опалубке. Для крепления используется барашковый винт М16, который поставляется вместе с проставкой, соответствующей размеру отверстия для болта в башмаке колонны. С помощью проставки башмак можно закрепить в нужном месте опорной пластины. Шаблоны, изготовленные из экологически чистого материала, очень прочные и подходят для повторного использования. Рекомендуется выполнять их обслуживание для продления срока эксплуатации.

Защитные коробки для углового и среднего положения башмаков колонн НРКМ®.

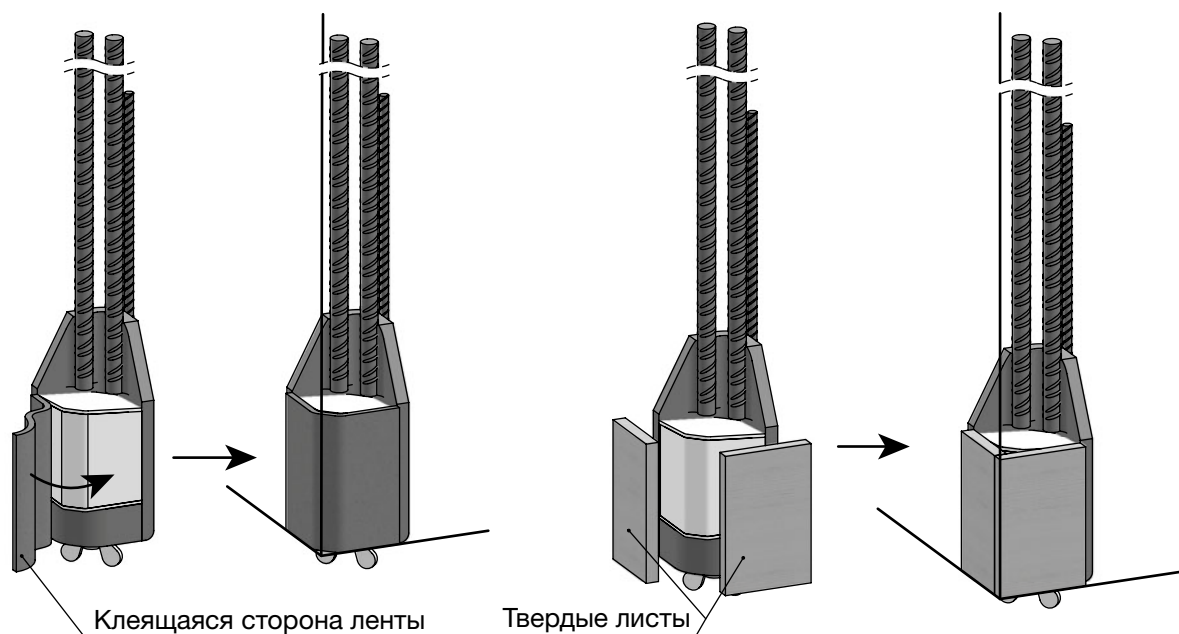


Для получения большей толщины защитного слоя бетона для стержней рабочей арматуры, согласно главе 1.2.3 данного технического руководства, следуйте инструкциям для повышенных значений  $\Delta_c$  бетонного покрытия.

- $\Delta_c < 5 \text{ мм}$ : особые требования для защитной коробки отсутствуют; инструкции такие же, как для стандартного бетонного покрытия башмаков колонн. Зазор слишком мал для заполнения бетоном. Если все же зазор полностью или частично заполнился бетоном, оболочку можно легко разрушить после удаления формы для отливки.
- $5 \text{ мм} \leq \Delta_c \leq 10 \text{ мм}$ : для защиты зазора используется самоклеящаяся поролоновая лента или аналогичный материал. Поролоновая лента толщиной  $\Delta_c$  закрепляется с двух сторон защитной коробки.
- $\Delta_c > 10 \text{ мм}$ : для защиты зазора от бетона рекомендуется использовать листы из какого-либо твердого материала, например, фанеры или прессового полистирола с толщиной  $\Delta_c$ . Эти листы можно закрепить на поверхности формы для отливки.

Использование **самоклеящейся поролоновой ленты** для защиты зазора от заполнения бетоном

Использование **твердых листов** для защиты зазора от заполнения бетоном



Создание более толстого бетонного покрытия с помощью самоклеящейся поролоновой ленты или твердых листов

Башмаки колонн НРКМ® до и после заливки бетона



## УСТАНОВКА ИЗДЕЛИЙ НА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКЕ

### Определение типа изделия

Доступны стандартные модели башмаков колонн НРКМ® (16, 20, 24, 30 и 39) аналогично диаметрам резьбы анкерных болтов НРМ. Модель башмака колонны можно определить по наименованию на этикетке, а также по цветовому коду изделия. Цвета указаны в таблице ниже.

Цвета башмаков колонн НРКМ®

Башмак колонны	Цвет	Анкерный болт	Монтажная плита
НРКМ 16	желтый	НРМ 16	PPL 16
НРКМ 20	синий	НРМ 20	PPL 20
НРКМ 24	серый	НРМ 24	PPL 24
НРКМ 30	зеленый	НРМ 30	PPL 30
НРКМ 39	оранжевый	НРМ 39	PPL 39

### Монтаж сборной колонны

#### 1. Установка сборной бетонной колонны по высоте

Перед монтажом колонны с анкерных болтов снимаются верхние гайки и шайбы. Нижние гайки и шайбы устанавливаются на нужный уровень. Колонна устанавливается прямо на предварительно выровненные шайбы и гайки.

В альтернативном варианте между анкерными болтами укладываются проставки и устанавливаются на нужный уровень. Нижние регулировочные гайки должны находиться, как минимум, на 5 мм ниже верхнего уровня проставок, чтобы колонна опиралась в первую очередь на проставки. Рекомендуется использовать этот способ для простого и быстрого выравнивания тяжелых колонн.

#### 2. Выравнивание сборной бетонной колонны

Верхние гайки и шайбы накручиваются на болты, и колонна выравнивается в вертикальном положении с помощью гаек. Для контроля вертикальности по двум различным направлениям целесообразно использовать два теодолита. Гайки затягиваются по крайней мере с минимальным моментом, приведенным в таблице ниже. Достаточный момент затяжки достигается, как правило, за 10-15 ударов по накидному гаечному ключу (DIN 7444) или по рожковому гаечному ключу (DIN 133) кувалдой весом 1,5 кг.



Рекомендуемый минимальный  $T_{\min}$  и максимальный  $T_{\max}$  момент затяжки гаек.

	НРКМ 16	НРКМ 20	НРКМ 24	НРКМ 30	НРКМ 39
$T_{\min}$ [Нм]	120	150	200	250	350
$T_{\max}$ [Нм]	170	330	570	1150	2640

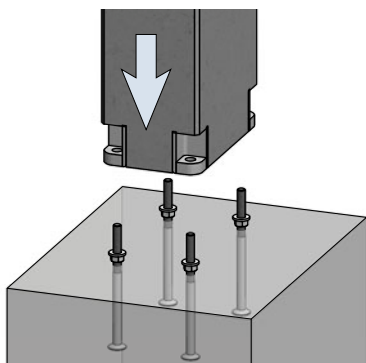
## 3. Омоноличивание стыка и углублений

Перед нагружением колонны любыми другими конструкциями, например балками или колоннами, стык под колонной и углубления для болтов необходимо залить раствором, следуя инструкциям поставщика. Раствор должен быть безусадочным и иметь требуемую прочность. Чтобы избежать образования в стыке воздушных каверн, рекомендуется выполнять подливку только с одной стороны. Опалубка для омоноличивания изготавливается таким образом, чтобы обеспечить достаточную толщину бетонного покрытия башмаков колонн и анкерных болтов.

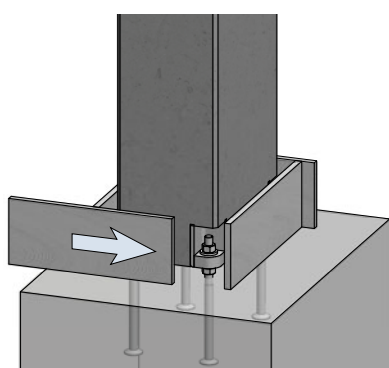
После того, как раствор набрал достаточную прочность, соединение завершено, и на колонну можно устанавливать другие конструкции.

### Пошаговая инструкция по возведению сборных бетонных колонн

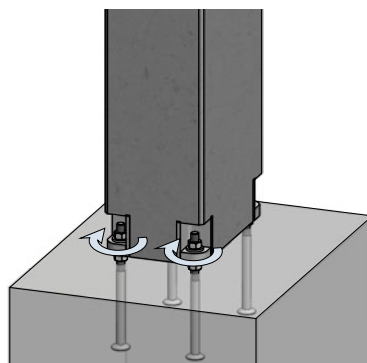
Колонна устанавливается прямо на предварительно выровненные шайбы и гайки



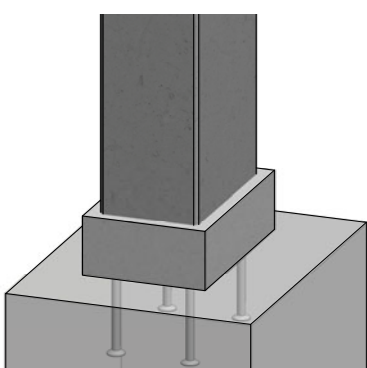
Опалубка для омоноличивания стыка и углублений



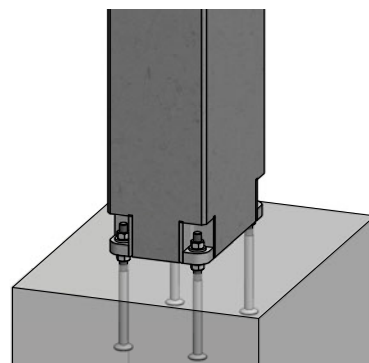
Верхние гайки и шайбы накручиваются на болты



Законченное соединение после затвердевания раствора омоноличивания

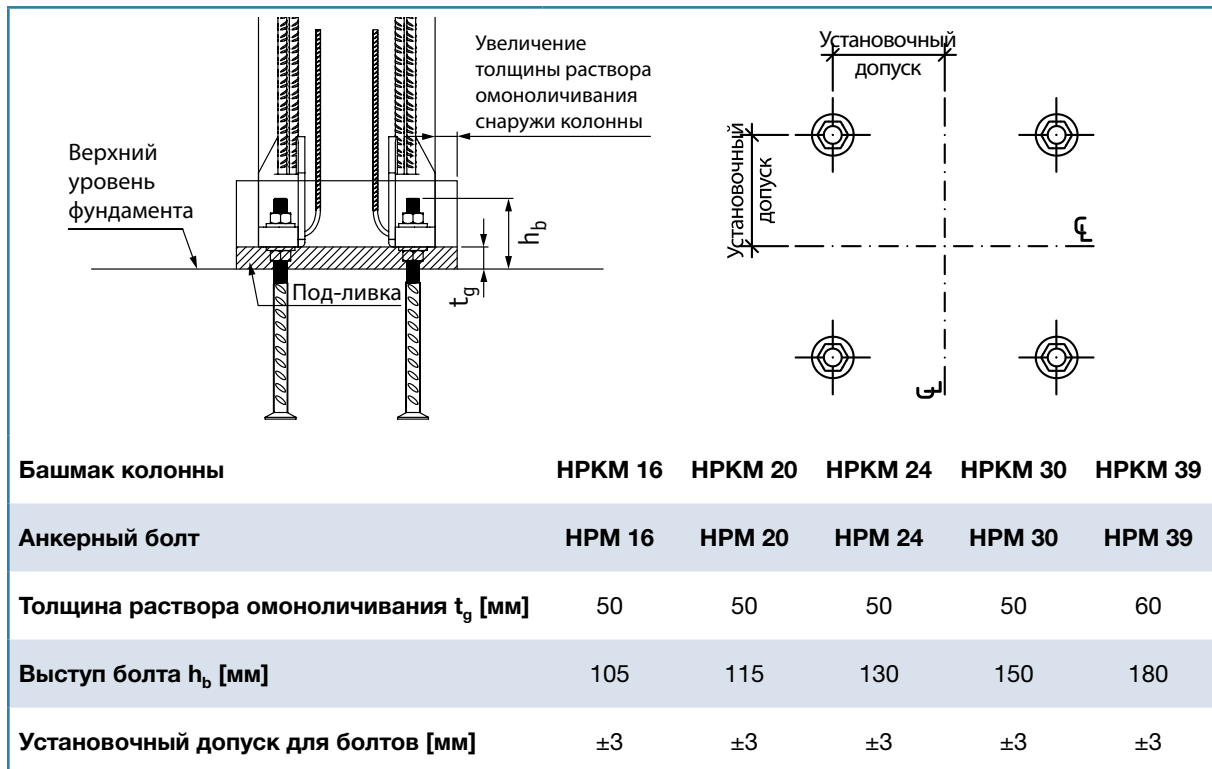


После затяжки гаек кран можно отцепить



Если необходимо, в соединениях колонны с фундаментом можно увеличить площадь раствора омоноличивания для достижения большего бетонного слоя. Такой вариант рекомендуется, если конструкция находится в агрессивной среде.

Установочные допуски и высота выступа анкерных болтов из поверхности бетона при использовании башмаков колонн НРКМ®.









# Fastcon

## СРЕДСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Пользуйтесь нашим профессиональным программным обеспечением, чтобы ускорить свою работу, а процесс расчета сделать простым и надежным. Средства проектирования Фасткон включают в себя программное обеспечение для проектирования, 3D компоненты для моделирования, инструкции по установке, технические руководства и сертификаты соответствия продукции Фасткон.

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

Команда нашей технической состоит из квалифицированных инженеров и доступна для помощи в составлении расчетов и ответов на ваши технические вопросы по проектированию, установке и применению продукции Фасткон

## СЕРТИФИКАТЫ СООТВЕТСТВИЯ

Сертификаты соответствия, Технические руководства и другие нормативные документы размещены на официальных страницах продуктов на веб-сайте нашей компании.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ДЕКЛАРАЦИИ И СЕРТИФИКАТЫ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА

Экологические декларации и сертификаты системы менеджмента размещены в разделе “Качество, окружающая среда и безопасность” на официальном веб-сайте нашей компании.

ООО «Фасткон»  
194292, Россия, Санкт-Петербург  
ул. Домостроительная, д. 16  
Телефон: +7 (812) 329 07 04  
[www.fastcon.ru](http://www.fastcon.ru)

