РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ФУНДАМЕНТНЫХ БЛОКОВ

ред.1 (февраль 2020г.)





articrete.ru

ВВЕДЕНИЕ

ГОСТ Р 58033-2017 Фундамент (foundation):

Конструкция, передающая нагрузки от здания или сооружения на грунтовое основание»

В данных «рекомендациях» рассматриваются фундаменты из армированного и неармированного бетона. Представленная продукция компании является готовыми решениями, в том числе для самостоятельного изготовления фундаментов, без приготовления бетона и применения специальной техники.

«Рекомендации» представляют конструктивные варианты использования продукции. В них широко не рассматриваются вопросы связанные с грунтами, о которых можно получить доступную информацию из книг В.С.Сажина «Не зарывайте фундаменты вглубь» и Р.Н.Яковлева «Универсальный фундамент. Технология ТИСЭ». Грунты в «рекомендациях» условно поделены на пучинистые и непучинистые, без подробного разделения по степеням.

Преимущества применения фундаментных блоков ARTICRETE

- **долговечность** бетона материал наименее подвержен коррозии чем дерево или металл, опасность разрушения возведенных конструкций на бетонных фундаментах минимальна;
- прочность и качество бетона изделия изготовлены в заводских условиях с соблюдением технологий приготовления бетона, с применением виброуплотнения и специальных промышленных химических добавок;
- **технологичность** (скорость, удобство) и **экономичность** изготовления фундаментов:
 - ⇒ нет необходимости в применении специальной техники;
 - ⇒ нет необходимости заказывать тяжелый автобетоносмеситель, в том числе переплачивать, когда требуется небольшой объем бетонной смеси;
 - ⇒ влияние на качество человеческого фактора более низкие требования к квалификации монтажников или возможность самостоятельного изготовления качественного фундамента;

- ⇒ нет необходимости самостоятельно приготавливать бетон, при этом тратить время на покупку отдельно песка, цемента, добавок, арматуры, материалов для опалубки; покупать или арендовать бетономешалку; изготавливать арматурный каркас, опалубку; приобретать ручной инструмент и емкости для бетона; сделать качественный замес бетона с малым водоцементным соотношением; покупать или арендовать ручной вибратор; тратить время на укладку с вибрированием, мойку и уборку;
- ⇒ более низкие затраты времени в следствии применения готовых решений и отсутствии ожидания застывания бетона для продолжения работ;
- ⇒ нет необходимости в поиске решений по креплению к фундаменту отдельно поставляются специальные металлические элементы крепления;
- **ВСЕСЕЗОННОСТЬ** возможность изготовления бетонного фундамента в холодное время года, в том числе зимой нет необходимости в применении специальных мероприятий по застыванию бетонной смеси.

ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ ФУНДАМЕНТОВ ИЗ БЛОКОВ ARTICRETE

Замена плодородного слоя

На площадке монтажа фундамента и изготовления конструкции рекомендуется заменить плодородный слой земли на подсыпку из песка и/или щебня для лучшего отвода влаги и предотвращения произрастания сорняков. Что в целом улучшит долговечность конструкции.



Погрузочно-разгрузочные работы и размещение блоков

Согласно правилам по охране труда мужчинам допускается поднимать до 50 кг.





Блоки ARTICRETE имеют массу не более 100 кг, поэтому при ручных работах требуется не более 2-х человек.

Для облегчения грузоподъемных работ компания ARTICRETE разработала специальный компактный инструмент с регулируемой шириной захвата, который можно заказать отдельно.

Расчет фундамента

В частном строительстве при возведении легких конструкций и построек расчет либо не требуется вовсе, когда нагрузки от них на грунтовое основание пренебрежительно малы и использование фундамента сводится к другим его неосновным функциям, либо можно произвести упрощенный расчет самостоятельно, определив площадь подошвы фундамента по несущей способности грунта-основания, т.к. недостаточная площадь приводит к просадке, а излишне большая площадь к увеличению расходов на фундамент.

В остальных случаях, в частности, при строительстве жилых домов, расчет необходимо доверить специалистам.

Расчет по несущей способности грунтаоснования

Выполняется по формуле:

S>yн*F/yc*Ro, где

S-площадь подошвы фундамента;

ун=1,2-коэффициент надежности;

F—расчетная нагрузка на основание (общий вес строения, в том числе фундамент, полезная нагрузка, снеговой покров), кг;

ус-коэффициент условий работы:

- 1,0—глина пластичная, сооружение жесткой конструкции (каменные стены);
- 1,1—глина пластичная, сооружения нежесткой конструкции (деревянные или каркасные стены) и жесткой конструкции длинные, с соотношением длины к высоте больше 4;
- 1,2—глина слабопластичная, пески пылеватые маловлажные, строения нежесткие и жесткие короткие с соотношением длины к высоте меньше 1,5;
- 1,2-крупный песок, строения жесткие длинные;
- 1,3—пески мелкие, сооружения любой жесткости;
- 1,4—крупный песок, сооружения нежесткие и жесткие длинные;

ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ ФУНДАМЕНТОВ ИЗ БЛОКОВ ARTICRETE

Ro—условное расчетное сопротивление грунта основания для фундаментов с глубиной заложения 1,5...2 м (см. таблицы).

Крупнообломочные грунты	Ro, кг/см2
Галька или щебень с заполнителем:	
песчаным	6,0
пылевато-глинистым	4,5
Гравий с заполнителем:	
песчаным	5,0
пылевато-глинистым	4,0

	Ro, кг/см2		
Пески	Плотные	Средней	
Крупные	4,5	3,5	
Средней крупности	3,5	2,5	
Мелкие:			
маловлажные	3	2	
влажные	2,5	1,5	
Пылеватые:			
маловлажные	2,5	2,0	
влажные	2,0	1,5	

Просадочные	Плотность грунта в	Ro, кг/см2		
глинистые грунты	сухом состоянии, кг/ л	Сухой	Влажный	
Супеси	1,35	3,0	1,5	
	1,55	3,5	1,8	
Cussiania	1,35	3,5	1,8	
Суглинки	1,55	4,0	2,0	

Нопросолоши но гли	Коэф. по- ристости Е	Ro, кг/см2		
Непросадочные гли- нистые грунты		Сухой грунт	Влажный	
	0,3	4,0	3,5	
Супеси	0,5	3,0	2,5	
	0,7	2,5	2,0	
	0,3	4,0	3,5	
Cycnauga	0,5	3,0	2,5	
Суглинки	0,7	2,5	1,8	
	1	2,0	1,0	
	0,3	9,0	6,0	
Fa	0,5	6,0	4,0	
Глины	0,60,8	53	32	
	1,1	2,5	1,0	

	Ro, кг/см2		
Насыпные грунты	слабой влажности	повышенной влажности	
Насыпи, возведенные плано- мерно и с послойным уплотне- нием	2,51,8	2,01,5	
Отвалы грунтов и отходов про- изводства:			
с уплотнением	2,51,8	2,01,5	
без уплотнения	1,81,2	1,51,0	
Свалка грунтов и отходов про- изводства:			
с уплотнением	1,51,2	1,21,0	
без уплотнения	1,21,0	1,00,8	

Если глубина заложения фундамента меньше, чем 1,5 м, то расчетное сопротивление грунта определяется по формуле: Rh=0,005*Ro*(100+h/3), где h - глубина заложения фундамента в см.

ПРОДУКЦИЯ КОМПАНИИ ARTICRETE

	Код продукта	Наименование	Размеры, мм	Масса, кг
	DBU	Блок универсальный	270x270x195	21
	DBH 16	Блок	270x270x195	23
	EPB 50	Опора	55x90x250	0,5
	EPB 100	Опора	107x90x250	0,8
	FAF 56	Основание	Ø560x177	60
	FAB 28	Блок	Ø280x300	37
	FAB 28E	Блок концевой	Ø280x270	35
	ST 16	Шпилька	M16x	
(2) (2)	PB 10	Пластина	106x75x135	0,5
	PB 1025	Подставка	99x99x25	0,28
4	PBW 16	Шайба	60x60x4	0,11
	PB 15	Пластина	157x125x155	1,4
	PB 1525	Подставка	145x145x25	0,74

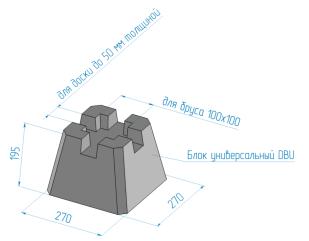
ПРОДУКЦИЯ КОМПАНИИ ARTICRETE

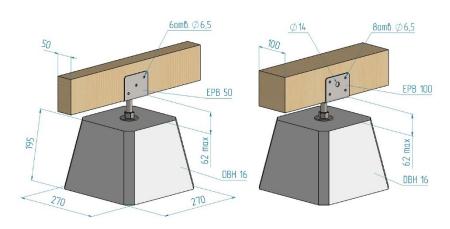
Код продукта	Наименование	Размеры, мм	Масса, кг
PFS 150	Блок фундаментный для столба 150x150	300x300x800	79
PFS 200	Блок фундаментный для столба 200x200	300x300x800	100
PS 150	Блок цокольный столба 150x150	150x150x150	6,5
PS 200	Блок цокольный столба 200x200	200x200x200	16,5
PSB 150	Блок цокольный увел. столба 150х150	180x180x200	13
PSB 200	Блок цокольный увел. столба 200x200	240x240x250	30
CB 150	Крепежная пластина	110x110x4	0,4
CB 200	Крепежная пластина	150x150x4	0,7
CBW 150	Пластина-шайба	110x110x4	0,4
PFSM 200	Блок фундаментный для металлических столбов	300x300x800	100
PFSL 200	Блок фундаментный для столбов освещения	300x300x800	100
CBM 200	Пластина монтажная	150x150x5	0,8
TB 40408	Плитка фундаментная	400x400x80	28
TB 40408R	Плитка фундаментная армированная	400x400x80	28

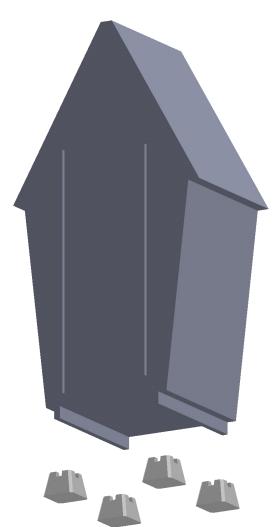
УНИВЕРСАЛЬНЫЙ БЛОК И БЛОК С РЕГУЛИРОВКОЙ ДЛЯ НАИБОЛЕЕ ЛЕГКИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Монтаж готовых конструкций на блоки

Блоки удобно использовать для установки готовых легких строительных конструкций, например, таких как туалеты, собачьи будки, бани-бочки и др. Используя блоки DBH 16 и опоры EPB 50 или EPB 100, можно в том числе производить регулировку и дополнительное крепление.









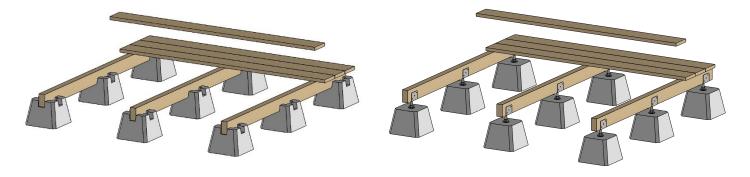
УНИВЕРСАЛЬНЫЙ БЛОК И БЛОК С РЕГУЛИРОВКОЙ ДЛЯ НАИБОЛЕЕ ЛЕГКИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Изготовление конструкций на месте

Ниже представлены некоторые варианты монтажа при изготовлении легких строительных конструкций на месте.

Вариант 1 - Монтаж опорных балок

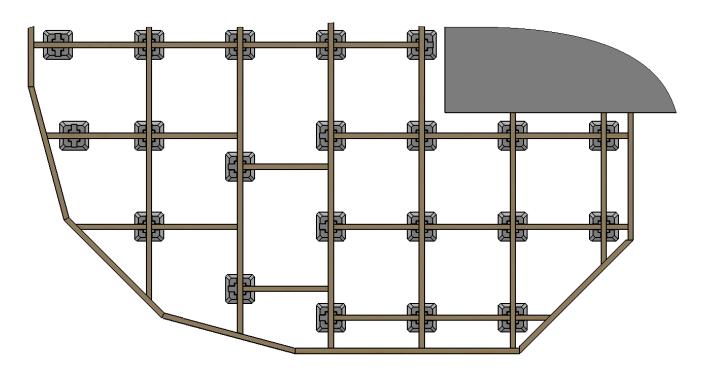
- из деревянных досок, брусков, бруса;
- из монтажных ДПК лаг;
- из алюминиевых лаг;
- из стального профиля.



Вариант 2 - Монтаж рамы

Изготовление рамы из продольных и поперечных балок:

- увеличенная жесткость;
- изготовление консольных выносов, в том числе радиусных;
- покрытие, в том числе, листовыми материалами.



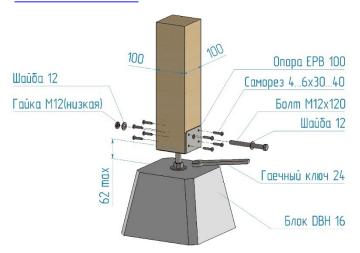
УНИВЕРСАЛЬНЫЙ БЛОК И БЛОК С РЕГУЛИРОВКОЙ ДЛЯ НАИБОЛЕЕ ЛЕГКИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Вариант 3 - Монтаж на столбики

- изготовление конструкций на высоких опорах;
- использование столбиков одновременно в качестве опор и непосредственно в конструкции;
- изготовление конструкций при перепадах основания.



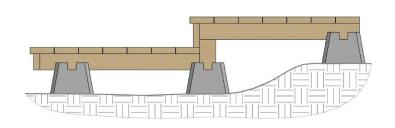
<u>Система крепления №1 (с регулировкой) -</u> монтаж на 1 блок



Осевая нагрузка на один регулируемый столб (резьбовая часть М16):

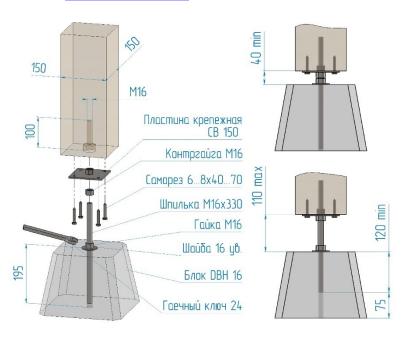
- опоры EPB 50, EPB 100 не более 1,5т;
- материал шпильки и гайки класса прочности 4,6 не более 1,5т;
- материал шпильки и гайки класса прочности 8,8 не более 3,5т.

Вариант 4 - Комбинированный монтаж





<u>Система крепления №2 (с регулировкой) -</u> монтаж на 1 блок





Засверловка отверстий в дереве под саморезы диаметром больше 4 мм

Сверло лучше брать диаметром равным центральной оси самореза. Так винт легче войдет в твердый материал, а резьба хорошо схватится с деталью.

Глубину сверления надо делать немного меньше длины самореза, чтобы последние витки нарезались в плотном массиве дерева. Обычно отверстия делают на 2/3, или 3/4 длины самореза.

Террасы















Террасы













Курятники





Дачные домики







Хоз. постройки











Кемпинги







Душевые





Туалеты





Помосты бассейнов







Бани



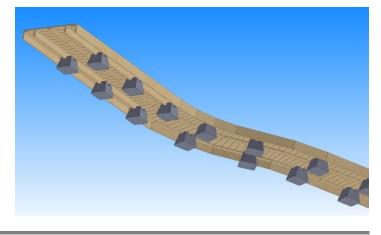




Дорожки







Ульи







Детские уголки







Будки







Дровники







ТЕПЛИЦЫ (вариант 1)

Монтаж брусовой обвязки на фундаментные блоки

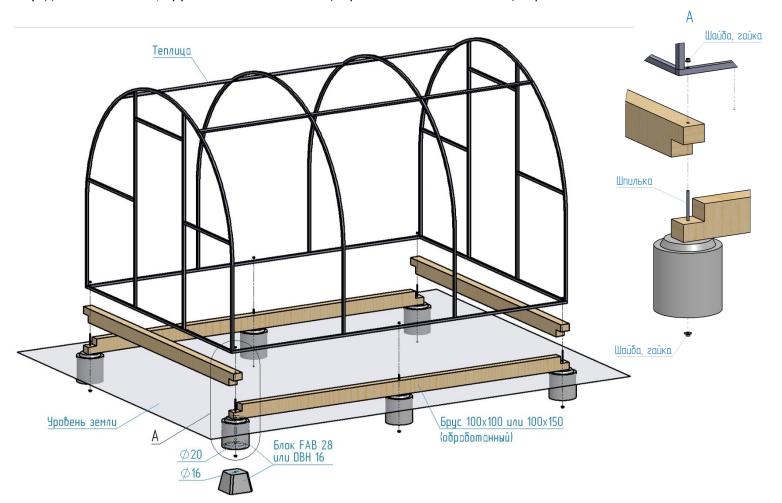
Преимущества брусовой обвязки перед стационарным бетонным фундаментом заключается в удобстве монтажа, меньшей стоимости и возможности простого перемещения теплицы в другое место. Но имеются и недостатки заключающиеся в неравномерной усадке земли под брусом, как следствие перекосе теплицы, гниении бруса, действии ветровых нагрузок, в следствии легкости конструкции.

Исключить данные недостатки, можно <u>жестко</u> закрепив брусовую обвязку к фундаментным блокам, закопанным в землю, имеющим достаточную опорную, боковую поверхности и массу. Верхний уровень основания из блоков, при этом, должен быть немного выше уровня земли для предотвращения скапливания воды под обвязкой и более быстрого просыхания бруса.

Такими свойствами обладают готовые бетонные блоки FAB 28 (h=300 мм, m=37 кг, S=615 см2) или немного меньшие по высоте и массе, но имеющие конусную поверхность блоки DBH 16 (h=195 мм, m=23 кг, S=729 см2). Для крепления предусмотрены отверстия и крепежные элементы.

Сквозной монтаж на брусовую обвязку*

Фундаментные блоки, брусовая обвязка и теплица крепятся насквозь с помощью резьбовых шпилек М10.



^{*}Также теплицу можно закрепить отдельно от брусовой обвязки. При этом места крепления брусовой обвязки необходимо занизить в массив бруса, выполнив соответствующую засверловку. Эти действия необходимы для того, чтобы убрать выступающие с поверхности бруса шпильки с крепежом, которые иначе будут помехой для установки теплицы.

ТЕПЛИЦЫ (вариант 2)

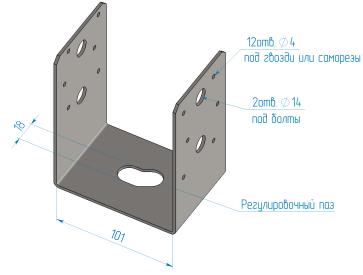
Крепление брусовой обвязки через крепежные пластины

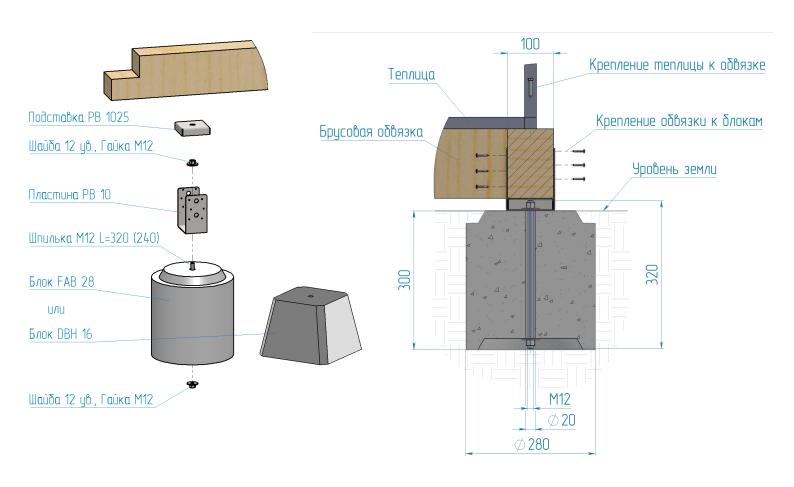
Данный вариант имеет немного большую стоимость, чем вариант 1, но компенсирует ее за счет более простого и удобного монтажа (в первом варианте существует некоторая сложность разметки и совмещения крепежных отверстий).

Удобство обеспечивается применением крепежных пластин, имеющим регулировочный паз, а также отдельным креплением теплицы к обвязке осуществляемым по месту.

12omβ. ∅ 4

Пластина РВ 10





ЗАБОРЫ И ОГРАЖДЕНИЯ

Необходимо ли бетонирование столбов?

Бетонирование столбов позволяет сформировать единую конструкцию с фундаментом, сместить центр масс ниже, увеличить площадь боковой поверхности, воздействующей на грунт при действии возможных сил, и в конечном итоге повысить устойчивость заборов и ограждений.

Но использование и тем более бетонирование деревянных столбов являлось менее целесообразным вариантом вследствие небольшого срока их службы. Данная проблема решается при использовании технологичных фундаментных блоков и крепежных систем компании ARTICRETE, что позволяет самостоятельно, без «мокрых» процессов легко и быстро изготовить долговечное, эстетически привлекательное ограждение или забор.

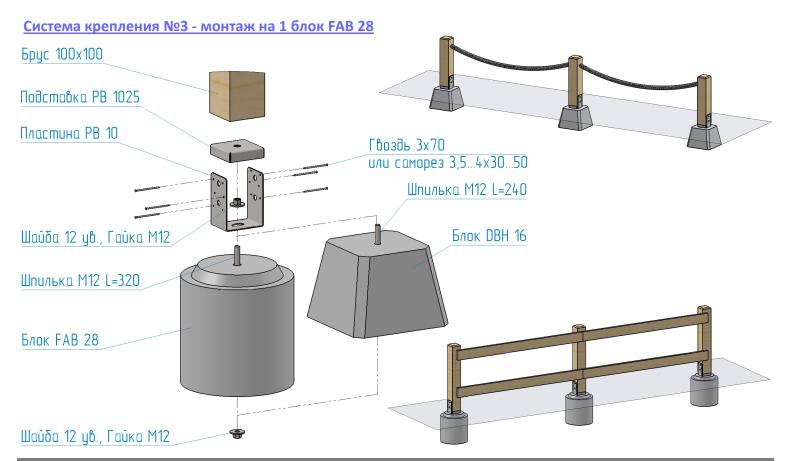
Определение количества фундаментных блоков от высоты ограждения или забора

По установившейся практике строительства заборов и ограждений в большинстве случаев можно пользоваться следующим правилом - глубина бетонирования столбов должна быть примерно 1/3 частью, а высота столба над землей 2/3 части (см. таблицу).

Обозначение и кол.	Высота ограждения
1 блок DBH 16	до 50
1 блок FAB 28	50 - 70
2 блока FAB 28	90 - 130
3 блока FAB 28	150 - 180

Системы крепления столбов к фундаментным блокам

Для изготовления столбов ворот и калиток рекомендуется использовать брус 150х150 (сис. крепления 5, 7).



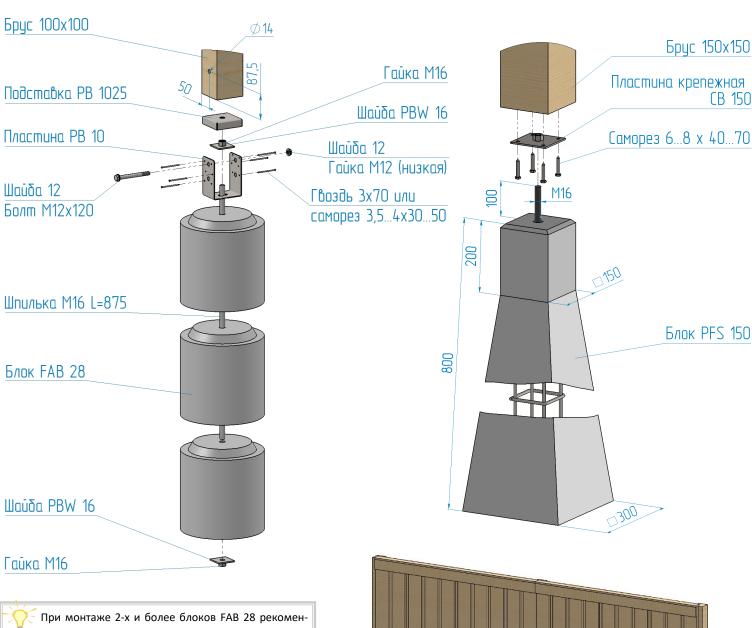
ЗАБОРЫ И ОГРАЖДЕНИЯ

Система крепления №4 - монтаж на 2 блока FAB 28 Система крепления №5 - монтаж бруса 150х150 Брус 150х150 2omb. Ø 14 Брус 100х100 Подставка РВ 1525 Подставка РВ 1025 (цсиленная) <u> </u> Μαῦδα 16 μβ., Γαῦκα Μ16 Гайка М16 Пластина РВ 15 Шαύδα PBW 16 Пластина РВ 10 (цсиленная) Гвоздь Зх70 или саморез 3,5...4x30...50 Гайка М12 (низкая) Шпилька M16 L=600 Шайба 12, Болт M12x170 Гвоздь 4х90 или Шайба 12 саморез 3,5...4,2х40...70 При монтаже 2-х и более блоков вместо Шайбы М16 ув. рекомендуется использовать Шайбу PBW 16, которая Блок FAB 28 имеет в 2 раза большую площадь опорной поверхности и увеличенную толщину Шαύδα PBW 16

ЗАБОРЫ И ОГРАЖДЕНИЯ

Система крепления №6 - монтаж на 3 блока FAB 28

Система крепления №7 - монтаж столба 150х150





дуется склеивать их между собой монтажным клеем для бетона или цементным раствором

На пучинистых грунтах для уменьшения воздействия сил морозного пучения рекомендуется столбы из блоков FAB 28 оборачивать листовым гидроизоляционным материалом, и/или выполнить подушку под подошвой фундамента и обратную засыпку материалами, создающими сопротивления для ухода влаги (непучинистыми), такими как средний или крупный песок, или песчано-щебеночная смесь.

Еще один метод борьбы с морозным пучением см. стр.39.



Заборы и ограждения ИДЕИ ПРИМЕНЕНИЯ

























Заборы и ограждения ИДЕИ ПРИМЕНЕНИЯ

























ДРУГИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СТОЛБЧАТЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Качели







Гамаки







Костровые места







ДРУГИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СТОЛБЧАТЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Шпалеры







Сушилки









Спортивные и детские площадки





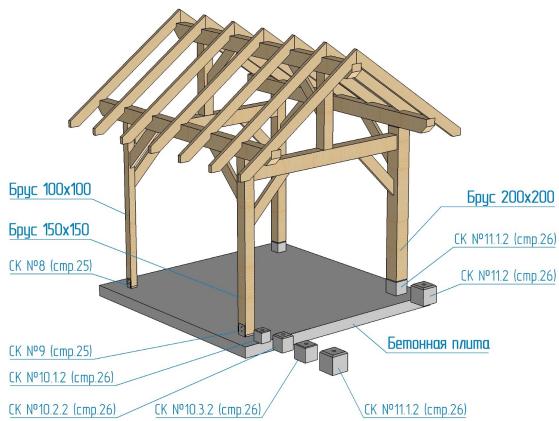


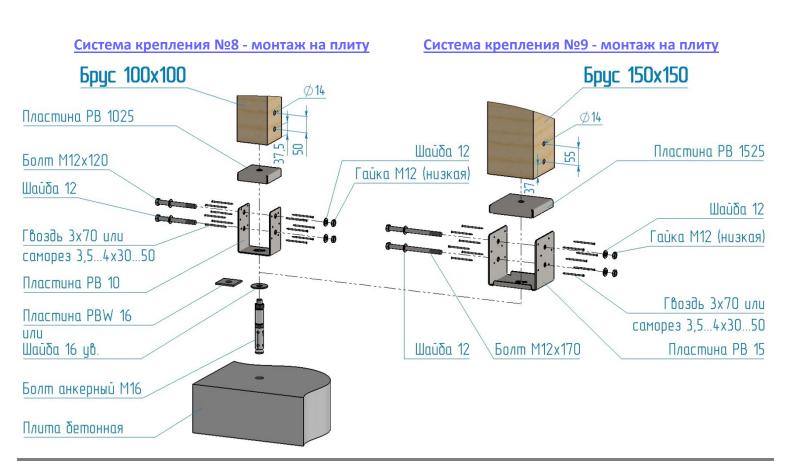


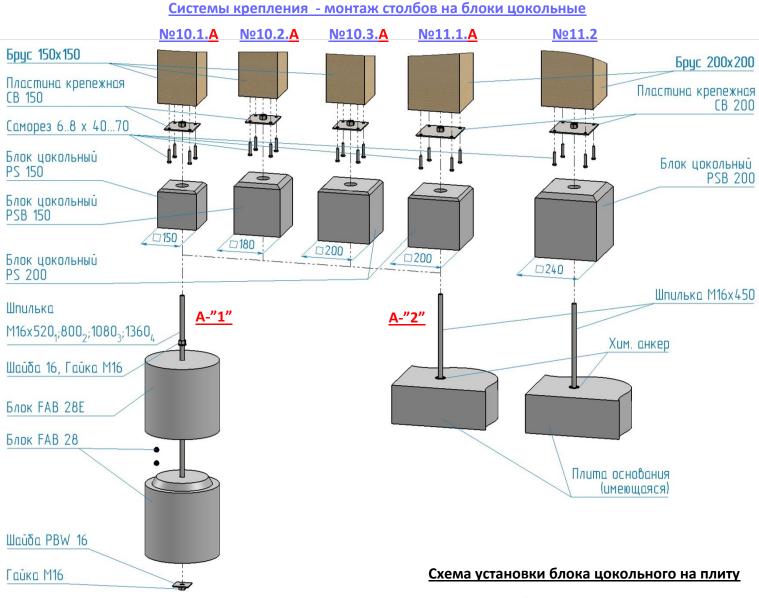
Вариант 1 - устанавливаются на подготовленное бетонное основание (плиту)

В данном варианте рассматривается случай установки деревянных столбов сооружения на бетонную плиту. При этом системы крепления (СК) №8, 9 обладают несколько большей жесткостью, а системы крепления №10, 11 дополнительно защищают столбы от вредных погодных воздействий и добавляют им эстетическую привлекательность.

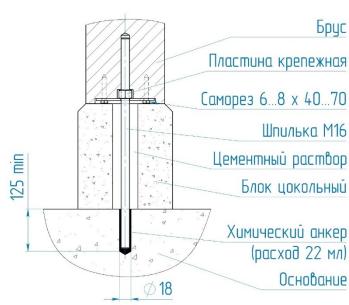












Вариант 2 - нагрузка от сооружения передается на столбчатый фундамент через вертикальные деревянные столбы

Данный вариант набирает популярность вследствие простоты и быстроты изготовления некоторых видов беседок; наличии готовых систем крепления, что раньше было не доступно и люди самостоятельно их изобретали и изготавливали; новизне дизайнерских решений и их красоте.

Часто вариант применяется когда пол делается отдельно (подсыпка по грунту; тротуарная плитка; деревянный пол на отдельном основании), сооружение выполняется на склоне или поднимается над землей, изготавливаются выносы за пределы фундамента.

Также в отличии от металлических свай, в варианте с полом, не требуется закрытие подпольного пространства, т.к. опорный брус из дерева не портит внешний вид и в тоже время брус не закапывается и не бетонируется, что положительно сказывается на его долговечности.

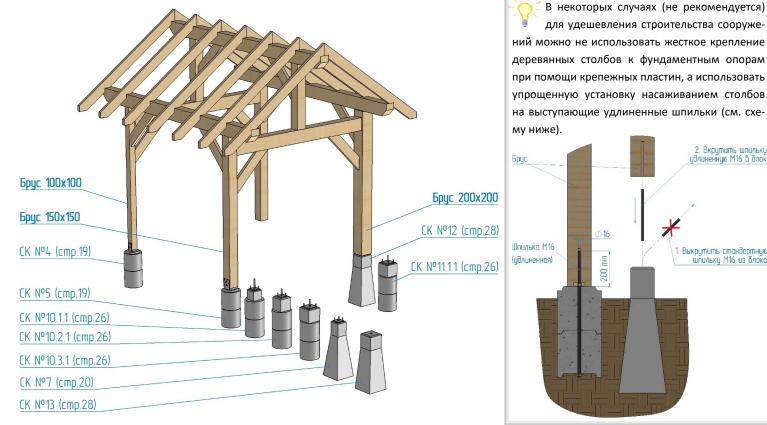


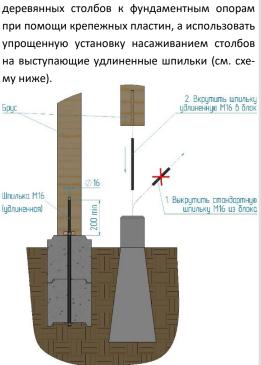




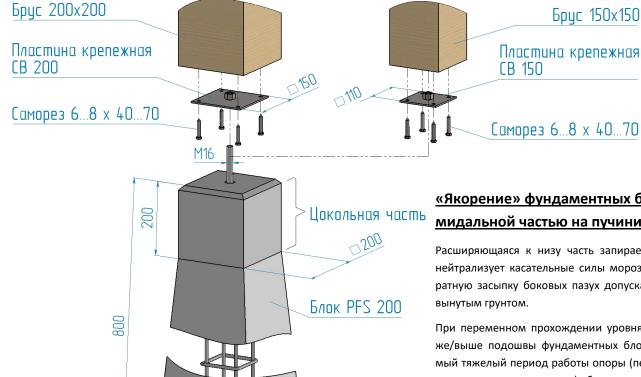


В некоторых случаях (не рекомендуется) для удешевления строительства сооруже-





Система крепления №12 - монтаж столба 200х200 Система крепления №13 - монтаж столба 150х150



«Якорение» фундаментных блоков с пирамидальной частью на пучинистых грунтах

Расширяющаяся к низу часть запирает блок в грунте нейтрализует касательные силы морозного пучения. Обратную засыпку боковых пазух допускается производить

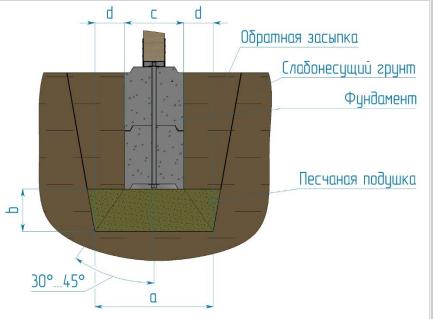
При переменном прохождении уровня промерзания ниже/выше подошвы фундаментных блоков (весной) - самый тяжелый период работы опоры (период циклического оттаивания-замерзания), блоки с пирамидальной частью работают наиболее устойчиво, вследствие компенсации цикла расширения пучинистого грунта под подошвой, циклом сжатия оттаявшего грунта под подошвой силами повторного замораживания (вдавливания), действующими на пирамидальную часть.

Один из наиболее распространённых методов улучшения работы слабонесущих грунтов является устройство грунтовых подушек. Оно сводится к замене слабого грунта непосредственно под подошвой фундамента на подушку из прочного грунта, песка, гравия, щебня, строительных отходов.

Толщину подушки назначают исходя из того, что давление от нее на слабонесущий грунт не превысит его расчетного сопротивления. Ширина или диаметр нижней части подушки зависит от угла распределения давления (α =30°...45°) и определяется по формуле:

$$\begin{array}{c} a=2d+c; \\ d=b*tg\alpha \end{array} \Longrightarrow \boxed{a=2b*tg\alpha+c}$$

$$(tg30°=0,57... tg45°=1)$$













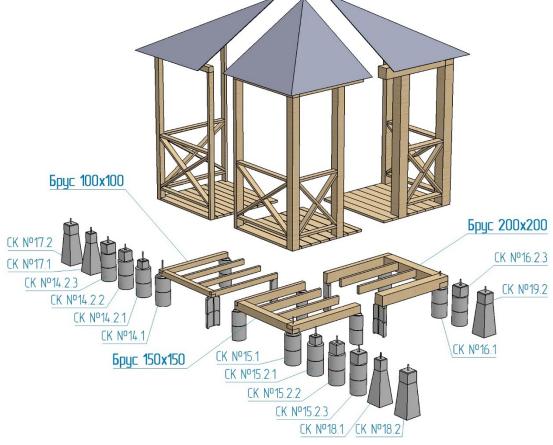


Вариант 3 - нагрузка на фундамент передается через горизонтальную нижнюю обвязку

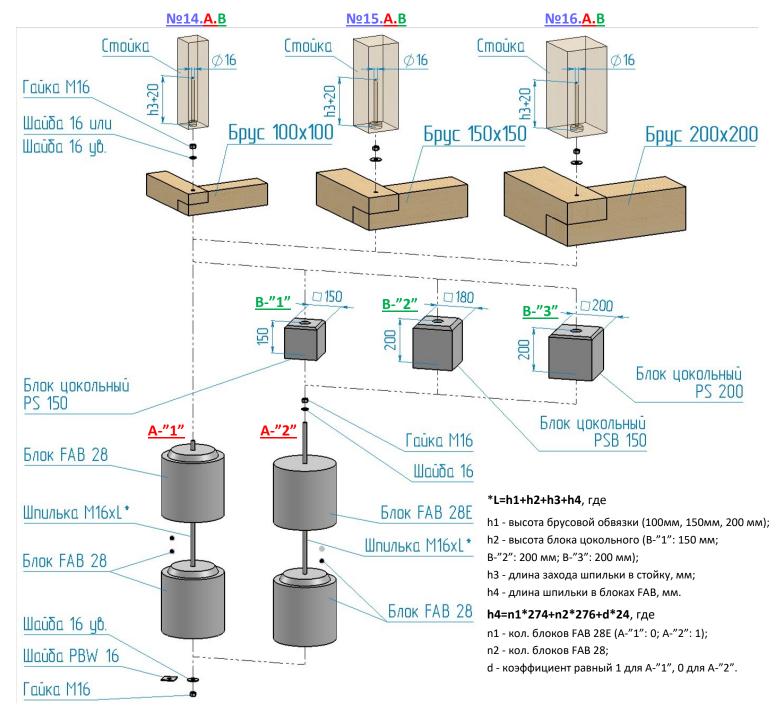
Подходит также для изготовления беседок со стенами и/или полустенками из бревен или бруса. Длина шпилек при этом может быть увеличена для крепления, в том числе, укладываемых поверх нижней обвязки рядов.



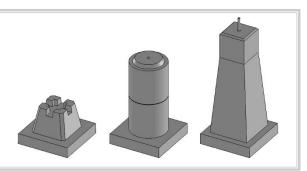


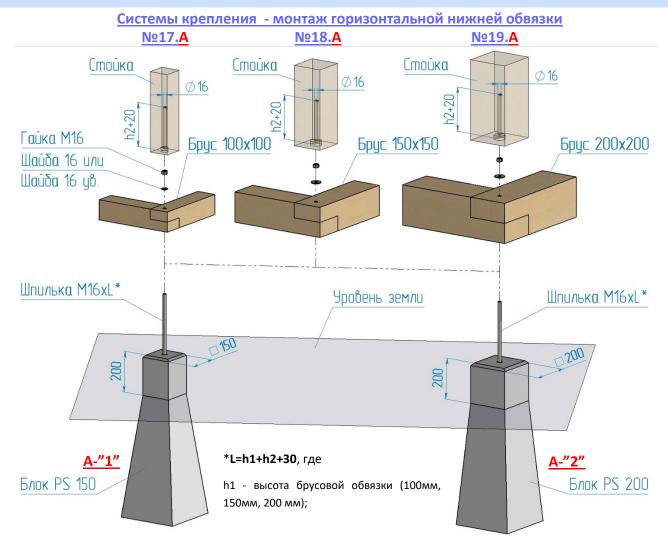


Системы крепления - монтаж горизонтальной нижней обвязки

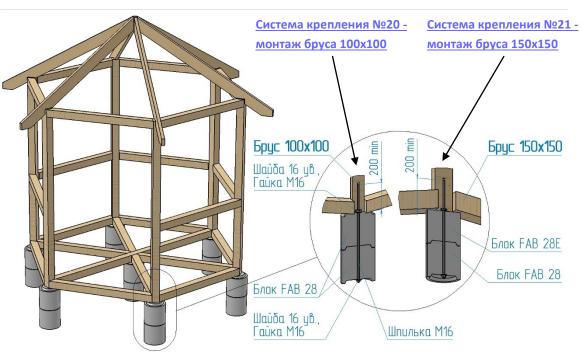


В редких случаях при недостаточной несущей способности грунта основания на глубине заложения 2-х блоков FAB 28 (см. стр.3,4), необходимо увеличить глубину заложения и количество блоков FAB 28 до достижения требуемого сопротивления грунта. Также можно воспользоваться методикой по замене слабонесущих грунтов (см. стр.28) или увеличить площадь опоры фундамента на грунт, используя фундаментные плитки <u>ТВ 40408</u> с площадью опорной поверхности S=1600 см2 в каждой.





Вариант 4 - столбы и обвязка опираются на один фундамент



Система крепления №22 - монтаж металлических столбов

Блок полностью готов к применению и не требует использования дополнительного бетонирования.

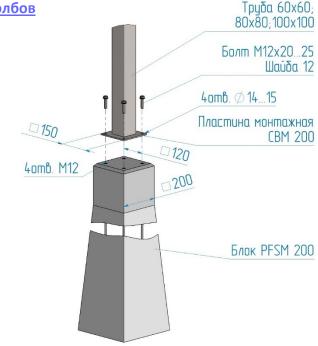
Для упрощения подготовки конструкции к монтажу отдельно можно заказать пластины монтажные CBM 200, имеющие подготовленные крепежные отверстия.

Существует несколько вариантов монтажа:

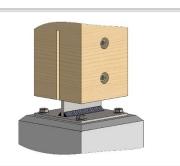
- крепление отдельных столбов с уже приваренными пластинами на блоки и последующее изготовление конструкции по месту;
- крепление отдельно пластин монтажных к блокам, установка конструкции или отдельных ее частей на пластины и приварка к ним по месту;
- крепление готовой конструкции или отдельных ее частей с уже приваренными пластинами монтажными к выставляемым по месту блокам.

Использование в исполнении выступающей цокольной части над землей улучшает защиту лакокрасочного покрытия металлических столбов от погодных воздействий.

Болтовое крепление в отличии от крепления на шпильки улучшает эстетические качества конструкции.

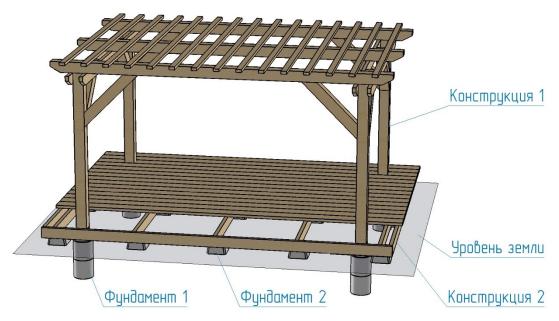


Для данного фундаментного блока PFSM 200 можно самостоятельно изготовить крепление для деревянных столбов, используя пластину монтажную CBM 200. Можно также изготовить крепление под углом или шарнирное крепление.



Вариант совмещения на отдельных фундаментах навеса и террасы

Конструкции независимы друг от друга, не должны иметь жестких связей.







Навесы, беседки ИДЕИ ПРИМЕНЕНИЯ

























Навесы, беседки ИДЕИ ПРИМЕНЕНИЯ

























Навесы, беседки ИДЕИ ПРИМЕНЕНИЯ

























ПРИСТРОЕННЫЕ ТЕРРАСЫ И ВЕРАНДЫ

Особенностью пристраиваемых легких деревянных террас и веранд, в отличии от рассматриваемых выше навесов и беседок, является совмещение одной из сторон с домом, имеющим свой отдельный фундамент. Исходя из этого, существует два варианта совмещения:

- 1. жесткое крепление пристраиваемого сооружения к дому следовательно, фундаменты одного и другого сооружения должны одинаково работать в допустимых по деформациям пристройки пределах;
- 2. пристраиваемое сооружение независимо от дома оптимальный вариант для легких деревянных террас и веранд.

			Пристройка связана с домом	Пристройка независима от дома	
			Рекомендации по пристройке		
	Hel	грунт не пучинистый	фундамент выбирается исходя из нагрузок на осн ложения не менее 50 см- сис. крепления выбрать		
	подвержен	грунт пучинистый, фундамент заложен ниже глубины промерзания с расширением	•заложить фундамент с расширением ниже глубины промерзания - сис. крепления № 23,24,25,26 стр.37, 38	• фундамент выбирается любой исходя из нагрузок на основании (см. стр.3,4), и допустимых де-	
Фундамент	не подвержен силам морозного пучения	грунт пучинистый, фундамент заложен ниже глубины промерзания, вес дома больше касательных сил пучения	условия заложения (в том числе глубину заложения) и противопучинистые мероприятия	формаций (см. стр.42,) глубина заложения не менее 50 см • для фундаментных опор рекомендуется создать одинаковые условия работы и/или минимизировать воздействие сил пучения (см. рекомендации стр.20, 39, а также мероприятия стр.43) • на сильнопучинистых грунтах	
Фундамент дома «не подвижен»	о пучения	грунт пучинистый, выполнены противопучинистые мероприятия (утепление, дренаж и т.д.)			
ижен»	усадка ,	дома уже прошла	 подошва фундамента должна устанавливаться на не разрыхлённый грунт в случае применения подушки или при разрыхленном основании необходимо выполнить очень тщательную трамбовку площадь подошвы должна иметь увеличенный запас по нагрузке на грунт (см. стр.3,4), также можно использовать фундаментные плитки ТВ 40408 (см. стр.30) 	рекомендуется применять фундаментные блоки с пирамидальной частью PFS 150, PFS 200, PFSM 200	
Фундамент дома «подвижен»	подвержен силам морозного пучения	грунт пучинистый, фундамент зало- жен выше глубины промерзания	 • не рекомендуется • условия заложения фундамента пристройки должны соответствовать фундаменту дома, в том числе глубина заложения • необходимо использовать компенсационные элементы (см. сис. крепления №28, стр.41) 		
เล	усадка дома еще не прошла		необходимо использовать компенсационные элементы (см. сис. крепления №28, стр.41)		

ПРИСТРОЕННЫЕ ТЕРРАСЫ И ВЕРАНДЫ

Система крепления - монтаж с расширением (основанием FAF 56), в том числе ниже глубины промерзания Nº23.A.B Nº24.A Брис 200х200 Брис 100х100 Брус 150х150 B-"2" B-"1" Брус 100х100 Cmoūka Брус 150х150 **Μαύδα 16 μβ** Γαύκα Μ16 Пластина РВ 1525 **Μαύδα PBW 16** Γαύκα Μ16 Пластина РВ 15 Пластина РВ 1025 *CK №21.: **Μαύδα PBW 16** L=h1+h2+50, где Γαύκα Μ16 h1 - длина шпильки в блоках FAB 28 и Пластина РВ 10 h2 - длина шпильки на подрезку или Ø280 длина захода шпильки в стойку, мм. CK №22.: L=h1+h2+h3+25, где h1 - длина шпильки в блоках FAB 28 и Шпилька M16xL* FAF 56, MM. h2 - длина захода шпильки в стойку, мм; h3 - высота брусовой обвязки (100мм, 150mm, 200 mm). **h1=n1*276+177**, где n1 - кол. блоков FAB 28. **Нормативная глубина сезонного про-Блок FAB 28 мерзания - это средняя из ежегодных наибольших глубин сезонного промерзания за срок не менее 10 лет на открытой, оголенной от снега горизонтальной 150 площадке при уровне грунтовых вод

Увеличение несущей способности сборного фундамента

Основание FAF 56

Шαύδα PBW 16

Γαύκα Μ16

Использование основания FAF 56 увеличивает площадь опорной поверхности до 2460 см2:

Ø560

S=2460 cm2

- это больше чем у наиболее популярных винтовых свай Ø108 мм (лопасть Ø300 мм => S=706 см2) в 3,5 раза, соответственно больше допустимая нагрузка и меньше необходимое количество опор;
- приведенная стоимость кв.см опорной поверхности ниже стоимости кв.см «стандартной» винтовой сваи в среднем не меньше чем в 2 раза.



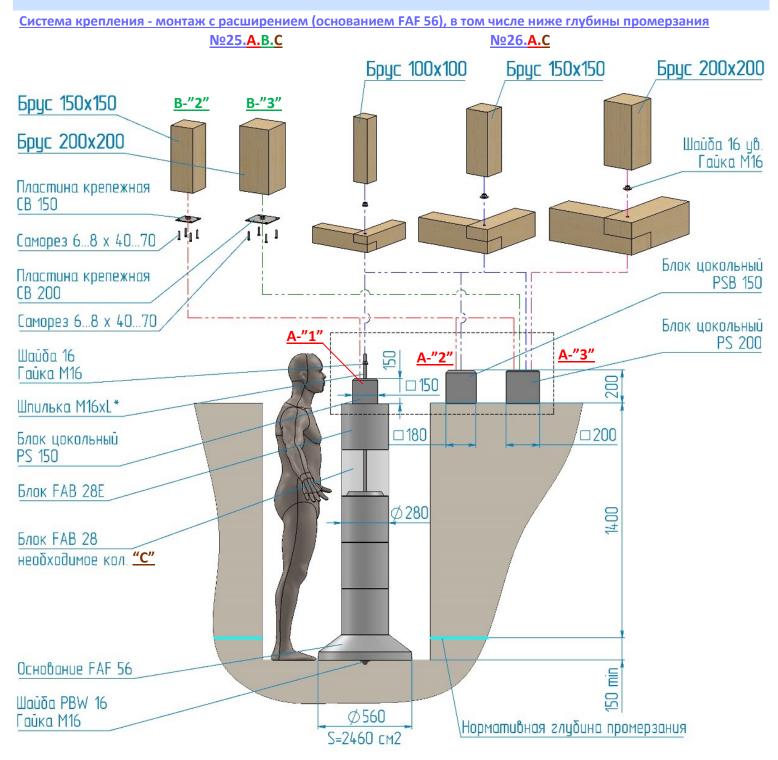
грунтов.

Нормативная глубина промерзания**



ниже глубины сезонного промерзания

ПРИСТРОЕННЫЕ ТЕРРАСЫ И ВЕРАНДЫ



*CK №23. : *CK №24. :

L=h1+h2+h3+25, где **L=h1+h2+h3+h4+25**, где

h1 - длина шпильки в блоках FAB 28 и FAF 56, мм;

h2 - высота блока цокольного (A -"1": 150 мм;

A -"2": 200 mm; A -"3": 200 mm);

h3 - длина захода шпильки в стойку, мм (при необходимости);

h4 - высота брусовой обвязки (100мм, 150мм, 200 мм,...).

h1=n1*276+177, где n1 - кол. блоков FAB 28.

Боковое сопротивление сборного фундамента

Удельная площадь боковой поверхности сборного бетонного фундамента из блоков FAB 28, воспринимающая давление на грунт от боковой нагрузки, больше чем у винтовой сваи \varnothing 108 в 2,5 раза. Соответственно будет меньше давление, смятие грунта и раскачивание фундаментной бетонной опоры.

ПРИСТРОЕННЫЕ ТЕРРАСЫ И ВЕРАНДЫ

«Якорение» сборного фундамента на пучинистых грунтах

Другая функция основания FAF 56 при использовании на пучинистых грунтах это нейтрализация выдавливания фундаментного столба касательными силами морозного пучения.

При этом основание представляется в своем роде, как шляпка гвоздя, удерживающая цилиндрическую часть фундамента от выдавливания.

Т.к. основание удерживается в фундаменте при помощи армирования шпилькой М16, то необходимо произвести проверку прочности материала из которого изготовлена шпилька.

Для этого необходимо рассчитать величину касательных сил морозного пучения, которая будет равна произведению площади боковой цилиндрической поверхности фундаментного столба до нормативной глубины промерзания, на удельную величину касательных сил пучения. По книге Яковлева Р.Н. «Универсальный фундамент. Технология ТИСЭ.» данная величина может достигать 5-7т на 1 м2.

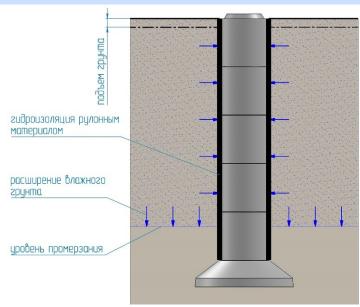
Пример

- 1. Глубина промерзания 1,4 м, отсюда площадь боковой поверхности цилиндра из блоков FAB 28 диаметром 280 мм будет равна: $S=\pi dh=3,14*0,28m*1,4m=1,23 m2;$
- 2. Касательные силы пучения, воздействующие на данную площадь: F=7r/м2*1,23м2=8,6т;
- 4. Касательные силы частично компенсируются весом строения, приходящегося на фундаментный столб (для упрощения не учитываем в данном расчете);
- 3. Выбираем класс прочности материала шпильки М16 по имеющимся таблицам и находим, что он должен быть не ниже 6.8 (9,4т). Имеющиеся в продаже шпильки, как правило, имеют класс прочности 4.6; 8.8; 10.9. Поэтому выбираем в большую сторону класс прочности 8.8 (12,5т).

Уменьшить касательные силы в 4-6 раз, по той же книге Яковлева, можно обернув цилиндрическую часть в гидроизоляционный материал (в 2 слоя), что предотвратит смерзание грунта с фундаментом. При этом будет возможно применение шпильки М16 из материала класса прочности 4.6 (6,2т).

Облегченный вариант «якорения» сборного фундамента на пучинистых грунтах

Облегченным вариантом «якорения» фундамента является использование вместо основания FAF 56 фундаментной плитки армированной TB 40408R. Рекомендуется применять не более чем для 3-х блоков FAB 28 в пучинистых грунтах. В центре плитки выполняется отверстие \emptyset 16 мм через которое плитка закрепляется.



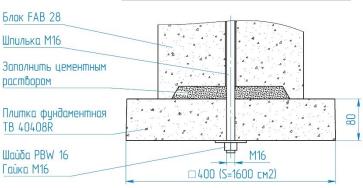


Схема удлинения шпилек М16

- для удлинения шпилек, чтобы не ослаблять соединение, необходимо использовать переходную удлиненную гайку из материала такой же группы прочности, что и у шпилек;
- соединение шпилек сваркой не допускается;
- соединяющиеся резьбовые части необходимо смазать консистентной смазкой;
- в одном из блоков FAB 28 необходимо произвести рассверловку отверстия, для размещения в полученном месте соединения. $32 \, \text{min}$



СИСТЕМЫ КРЕПЛЕНИЯ С РЕГУЛИРОВКОЙ

Система крепления №27 (с регулировкой, для бруса 150x150)

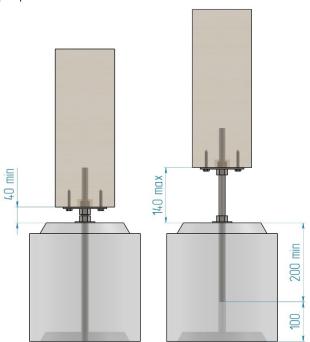
Данная система схожа с системой крепления №2 (стр.9), но отличается большей возможностью регулировки (100 мм), которая зависит от рекомендованной глубины погружения шпильки в блок равной 2/3 высоты блока.

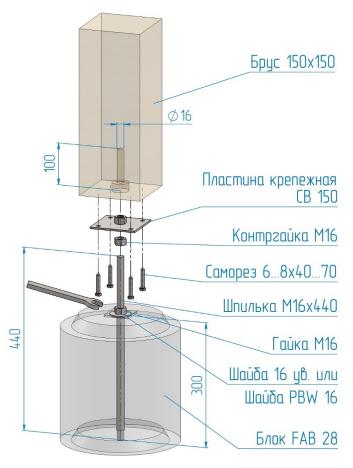
Осевая нагрузка на один столб (резьбовая часть М16):

- материал шпильки и гайки класса прочности 4,6 не более 1,5т;
- материал шпильки и гайки класса прочности 8,8 не более 3,5т.

При нагрузке на столб более 1,5т для опоры на фундаментный блок использовать Шайбу PBW 16.

Брус также можно располагать горизонтально. Регулировка производится вращением нижней гайки M16.





Расчет элементов на смятие древесины

Смятие древесины происходит от сжимающих сил, действу-ющие перпендикулярно поверхности деревянного элемента. Они вызывают в нем (в большинстве случаев) равномерное напряжение смятия. Местное смятие возникает тогда, когда сила приложена к части поверхности элемента. Прочность и деформированность элементов при смятии существенно зависят от угла смятия между направлениями действия силы и волокон древесины. Если этот угол равен 0°, то прочность максимальна и сопротивление смятию **Rcm₀ = 130...160 кг/см2**. Если этот угол равен 90°, то стенки клеток работают в наихудших условиях — они сплющиваются, за счет внутренних пустот, что приводит к значительным деформациям. В этом случае сопротивление для местного смятия (в опорах и узловых примыканиях) **Rcm₉₀ = 30 кг/см2**.

Расчетное сопротивление древесины смятию вдоль волокон всегда принимается равным: Rcm = Rcm₀.

Расчетное сопротивление древесины смятию поперек волокон определяется по формуле: $Rcm = Rcm_{90} * (1+8/(lcm + 1,2))$.

Сила смятия определяется по формуле **F < Scm*Rcm**, где Scm - площадь смятия.

Значения рассчитанной силы (по местному смятию) приложенной к древесине через используемые шайбы представлены в таб-

лице:

	Шайба 16 ув.	Шайба PBW 16	Пластина-шайба CBW 150 (Пластина CB 150)
Вдоль волокон, т	2,232,75	4,385,39	1518,5
Поперек волокон, т	1,18	2,13	5,74

Т.к. в структуре древесины могут присутствовать внутренние дефекты, рекомендуется использовать опорные шайбы и пластины с запасом по нагрузке.

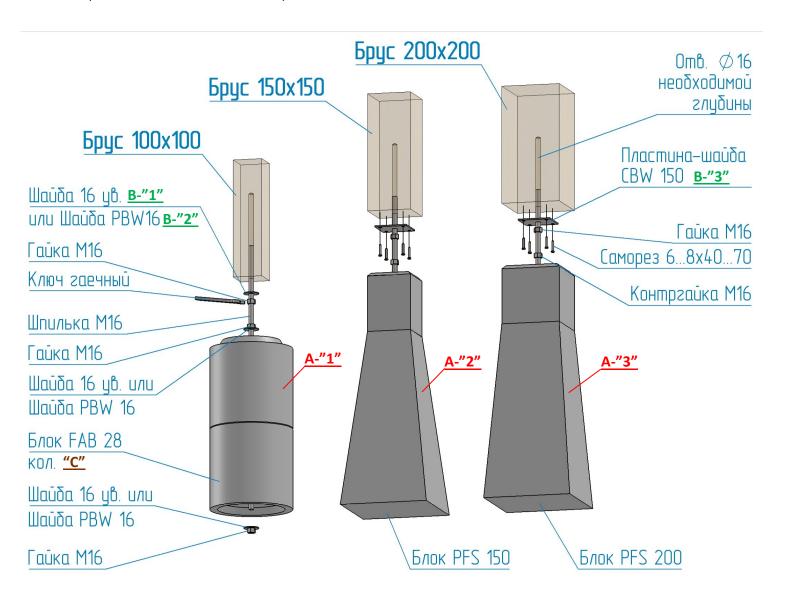
СИСТЕМЫ КРЕПЛЕНИЯ С РЕГУЛИРОВКОЙ

Система крепления №28.A.B.C (с регулировкой)

В отличии от системы №25 шпилька М16 жестко закрепляется и при регулировке не перемещается. Регулировка производится вращением верхней гайки М16. Перемещаемый брус можно также располагать горизонтально. Опора на брус производится через Шайбу 16 ув. (<u>B-"1"</u>), или Шайбу PBW 16 (<u>B-"2"</u>), или Пластину-шайбу CBW 150 (<u>B-"3"</u>). В брусе необходимо просверлить отв. Ø16 мм глубиной достаточной для выполнения регулировки. Шпилька М16, при этом, также должна иметь достаточную длину. При использовании блоков PFS 150 (<u>A-"2"</u>) или PFS 200 (<u>A-"3"</u>), входящие в комплект блоков шпильки М16 необходимо выкрутить и заменить на шпильки большей длины.

Осевая нагрузка на один столб (резьбовая часть М16):

- материал шпильки и гайки класса прочности 4,6 не более 1,5т;
- материал шпильки и гайки класса прочности 8,8 не более 3,5т.



Пристроенные террасы и веранды ИДЕИ ПРИМЕНЕНИЯ

































ДОМА, БАНИ

Готовые решения по изготовлению фундаментов компании Articrete подходят для строительства домов и бань из бревен, бруса и по каркасной технологии

Т.к. деревянные конструкции допускают сравнительно большие деформации, то в большинстве случаев при строительстве малоэтажных домов и бань из дерева, и исходя из экономической целесообразности, следует выполнять фундаменты заложенные выше расчетной глубины промерзания - незаглубленными или малозаглубленными (см. схемы заложения стр.44,45, сис. крепления №23,24,25,26 стр.37,38).

Заглубленные типы столбчатых фундаментов рекомендуется применять только в случаях недостаточной несущей способности грунтов в пределах глубины промерзания для требуемой нагрузки, чего для легких строений практически не бывает.

«Исходя из условия обеспечения устойчивости против касательных сил пучения, фундаменты неотапливаемых деревянных зданий следует устраивать незаглубленными, т.е. непосредственно на поверхности грунта» - В.С.Сажин Не зарывайте фундаменты вглубь

Поэтому кроме проведения расчета по несущей способности грунта-основания (см. стр.3,4), необходимо чтобы выполнялось правило: «**деформации зданий не должны нарушать эксплуатационную пригодность сооружения»** - должны быть меньше допустимых (см. таблицу внизу).

В свою очередь на деформации фундаментов основное влияние оказывают деформации морозного пучения грунта. Поэтому для уменьшения влияния пучения, необходимо согласно целесообразности, реализовывать следующие меры:

- столбчатые фундаменты должны быть жестко связаны между собой фундаментными балками, объединенными в единую рамочную систему, перераспределяющую неравномерные деформации основания обеспечивается в том числе, при помощи систем крепления компании ARTICRETE;
 - «С уменьшением габаритов дома (в плане) глубина заложения фундамента может быть уменьшена, т.к. при малых габаритах дома (меньше 6х6м) неравномерность деформаций по периметру снижается» Яковлев Р.Н. Универсальный фундамент. Технология ТИСЭ.
 - «Для домов со стенами малой жесткости (бревенчатый, брусовой, каркасный), допускающими определенный уровень деформаций, глубина заложения может быть уменьшена» Яковлев Р.Н. Универсальный фундамент. Технология ТИСЭ.
- надфундаментные конструкции должны рассматриваться не только как источник нагрузок на фундаменты, но и как активный элемент, участвующий в совместной работе фундамента с основанием чем больше жесткость конструкций на изгиб, тем меньше относительные деформации основания;
- повышение плотности грунта с целью уменьшения или полной ликвидации пучинистых свойств;
 - «Грунт-основание, испытывающее высокое давление непосредственно под опорой, сильно уплотняется весом дома. Именно поэтому слой грунта толщиной 0,3-0,5 м непосредственно под опорой можно рассматривать как слабопучинистый грунт, как продолжение самой опоры.» Яковлев Р.Н. Универсальный фундамент. Технология ТИСЭ.
- водозащитные, обеспечивающие уменьшение влажности грунта, понижение уровня подземных вод, отвод поверхностных вод от здания;
- устройство отмостки, с целью исключения попадания к фундаменту ливневых и паводковых вод;
- устройство противопучинистой подушки, послойное разравнивание и уплотнение материала подушки;
- при высоком уровне подземных вод и наличии верховодки необходимо предусматривать меры по предохранению материала подушки от заиливания изолируют подушки от воздействия воды полимерными пленками;
- с целью уменьшения глубины промерзания грунта следует предусматривать задернение участка и посадку кустарниковых насаждений, которые аккумулируют отложения снега;
- уменьшение глубины промерзания применением утеплителей.

	Предельные	Предельные относительные деформации пучения		
	деформации пучения, см	относительные прогиб или выгиб здания	относительная разность деформаций, Δ/L	
Здания с деревянными конструкциями на столбчатых фундаментах	5	-	0,006	

 Δ /L - максимальное отношение разности в деформациях двух участков фундамента к расстоянию между этими участками.

ДОМА, БАНИ

Пример разъясняющий, не учитывающий жесткость надфундаментных конструкций

Н1 = 1,4м - глубина промерзания;

H1* = 1,2м - глубина промерзания;

Н2 = 0,5м - глубина заложения фундамента;

Н3 = 0,2м - толщина подушки;

d, d* - мощность слоя пучащего грунта;

Грунт сильнопучинистый - пучение 12%;

d = 0.75H1 - H2 - H3 =

= 0.75*1.4m - 0.5m - 0.2m = 0.35m;

d* = 0,75H1 - H2 - H3 =

= 0.75*1.2 m - 0.5 m - 0.2 m = 0.2 m;

Вспучивание = 0.35м x 12% = 0.042м = 4.2см;

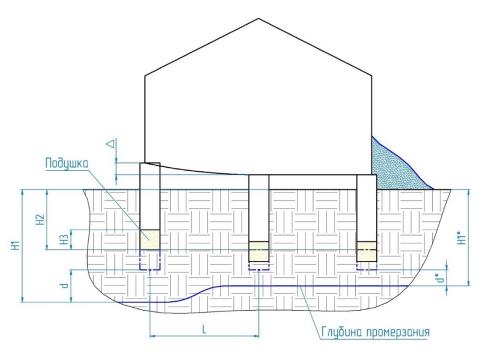
Вспучивание* = 0.2м x 12% = 0.024м = 2.4см;

4,2 cm < 5 cm; 2,4 cm < 5 cm - условие по абсолютной предельной деформации выполняется (см. табл. стр.42)

 $\Delta = 4,2$ см - 2,4см = 1,8см - разность деформаций; Ξ L = 3,2м = 320см - расстояние между деформируемыми участками;

 $\Delta/L = 1.8$ cm / 320cm = 0.0056;

0,0056 < 0,006 - условие по относительной разности деформаций выполняется (см. табл. стр.44).



Малозаглубленный фундамент

Толщину противопучинистой подушки в зависимости от степени пучинистости грунта на участке рекомендуется выбрать:

- слабопучинистый 0,1 м;
- среднепучинистый 0,2 м;
- сильнопучинистый 0,4 м.

Толщина пучинистого слоя под подушкой для сильнопучинистых грунтов рекомендуется не более 1м

Пример

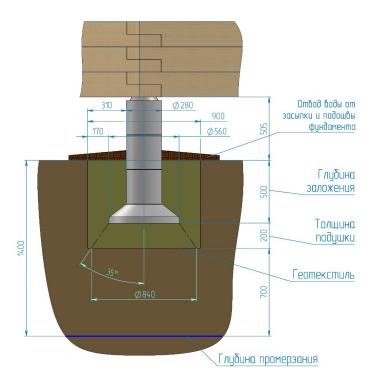
Грунт среднепучинистый, Ro=1,8 кг/см2;

Подушка - песок средней крупности Ro=2,5 кг/см2, угол внутреннего трения 35°;

Обратная засыпка - песок средней крупности (непучинистый материал) для уменьшения или полного исключения касательных сил морозного пучения;

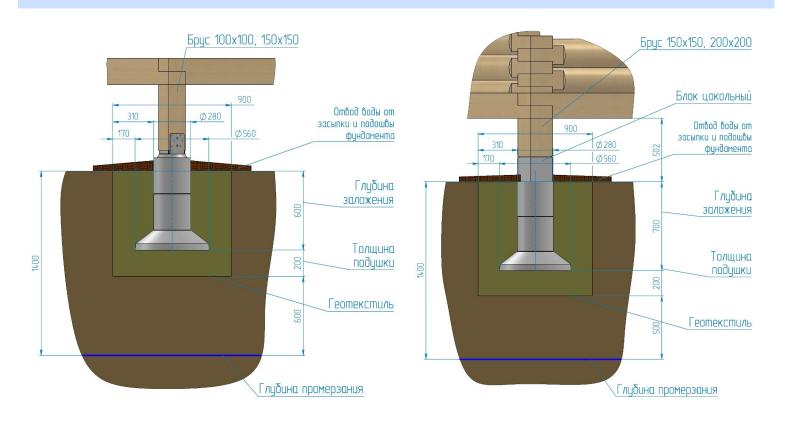
Подошва основания FAF 56: ∅56 см, S=2460 см2;

- 1. Посчитаем нагрузку на столб, воспринимающуюся подушкой из песка (см. стр.3,4) **F<S*yc*Ro/yh;** F < 6150 кг;
- 2. Посчитаем нагрузку на столб воспринимающуюся более слабым грунтом:
- Принимаем, что давление от подошвы передается через подушку на грунт под углом 35°, тогда диаметр площади грунта воспринимающий давление будет равен (см. рекомендацию стр.28):
 - a=2*0,2m*tg35°+0,28m=2*0,2m*0,7+0,56m=0,84m;
- Находим площадь круга диаметром 0,84 м: S=5542 см2;



- Находим расчетное сопротивление грунта на глубине 70 см (см. стр.4):
 - Rh=0,005*Ro*(100+h/3)=0,005*1,8 κ r/cm2*(100+70cm/3)=1,11 κ r/cm2;
- Отсюда нагрузка на столб: F < 6151 кг.
- 3. Принимаем меньшее из полученных значений F < 6150 кг. Вывод: очевидно, что увеличивать толщину подушки для увеличения несущей способности не имеет смысла.

ДОМА, БАНИ



Незаглубленный фундамент

Пример

При аналогичных исходных данных, что и в примере на стр.44 получаем:

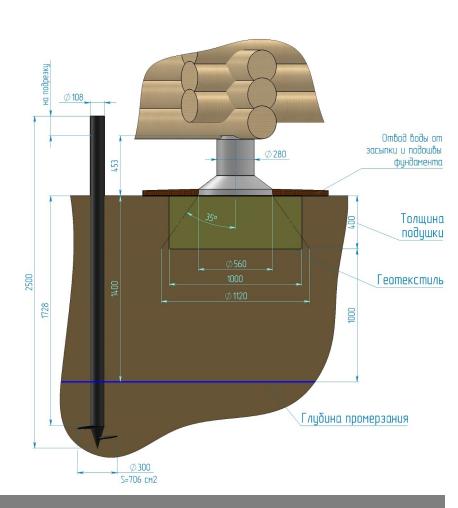
- 1. Нагрузка на столб, воспринимающаяся подушкой из песка F < 6150 кг;
- 2. Нагрузка на столб, воспринимающаяся более слабым грунтом при посчитанной ширине подушки 1,12м - F < 10049 кг;
- 3. Принимаем меньшее из полученных значений F < 6150кг.

Вывод: увеличивать ширину подушки до 1,12 м нет необходимости, т.к. для нагрузки 6150 кг достаточно принятой изначально ширины.

Для сравнения, винтовая свая \varnothing 108х2500, закрученная ниже глубины промерзания, будет иметь несущую способность:

F < (706cm2*1,2*1,8kr/cm2)/1,2; F < 1270,8 kr.

Полученный результат в 4,8 раза меньше, чем для сборного фундамента ARTICRETE. Соответственно для аналогичного строения требуется большее количество винтовых свай и, следовательно, затрат.



Дома, бани ИДЕИ ПРИМЕНЕНИЯ

































Дома, бани ИДЕИ ПРИМЕНЕНИЯ

































ОПОРЫ ДЛЯ САДОВО-ПАРКОВОГО ОСВЕЩЕНИЯ И ФЛАГШТОКОВ

Монтаж фонарей небольшой высоты

Блоки DBH 16, FAB 28, FAB 28E, PS 200, PSB 200, имеющие сквозное отверстие через которое можно пропустить кабель, подходят для установки фонарей небольшой высоты.

Монтаж высоких фонарей и флагштоков

Для высоких фонарей, высотой до 4 м, и флагштоков, высотой до 6 м, необходимо использовать специальные армированные фундаментные блоки PFSL 200 и PFS 200 соответственно, имеющие пирамидальную часть и четыре крепежных отверстия M12. Блоки PFSL 200 имеют также два сквозных отверстия для кабеля с противоположных сторон блока, выходящих на верхнюю поверхность. Массы блоков по 100 кг каждый.

При самостоятельном изготовлении фонарного столба или флагштока можно использовать пластину монтажную СВМ 200. Светильник уличный на фонарный столб приобретается отдельно в специализированном магазине.

В случае использования готового фонарного столба или флагштока, необходимо доработать имеющуюся опорную пластину, просверлив необходимые отверстия, или изготовить переходную пластину.

Фонарь уличный

"низкий"

Ø280

 ϕ 20

Блок DBH 16

m=23 kz

Ø 280

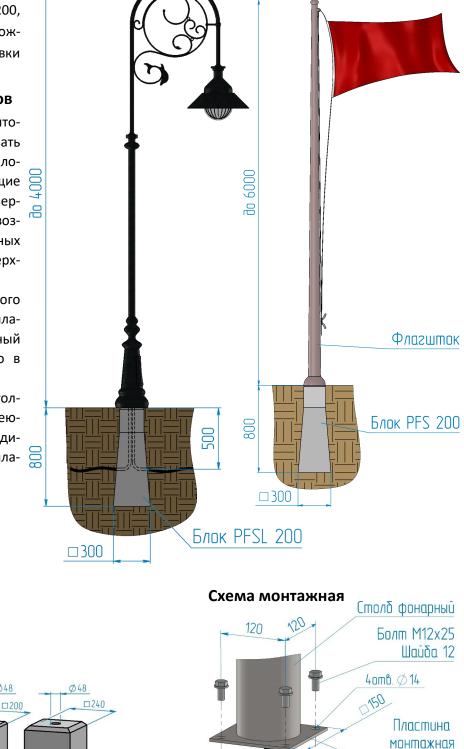
 ϕ 20

т=37 кг

Ø48

Блок FAB 28 Блок FAB 28E

m=35 kz



Блок PSB 200 m=30 kz

Блок PS 200

т=16,5 кг

CBM 200

Кабель

Блок PFSL 200

КОЛОННЫ

Применение блоков FAB 28 для колонн

С помощью блоков сборного фундамента удобно изготавливать колонны диаметром 280 мм. Для этого колонна собирается на шпильку М16, которую при необходимости легко можно удлинить (см. стр.39), блоки склеиваются между собой, наружная поверхность шпаклюется по сетке и окрашивается. Также согласно необходимых технологий колонна может отделываться декоративными элементами.























КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ



Телефон: 8 (915) 795-60-33

E-mail: info@articrete.ru

Instagram: articrete.ru