CALENBERG INGENIEURE

Каленберг
Скользящие опорные части Ципаралл ®

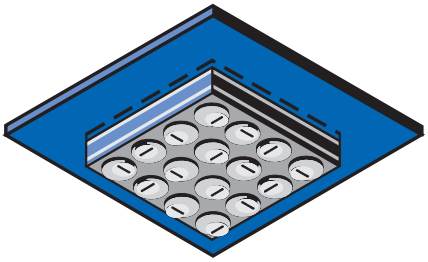
поперечно армированная эластомерная опорная часть для придания формы

допустимая нагрузка до 15 N/mm2

формостойкая скользящая поверхность

большой путь скольжения

Общая лицензия тех.надзора на применение



планомерно эластично надёжно

CALENBERG
INGENIEURE

Содержание

	Страница
Общее	2
Расчётные формулы	2
Таблица расчётов 1	3
Описание продукта	3
Литература	3
Таблица расчётов 2	4
Поставка, габариты	5
Описание заказа	5
Материалы	5
Авторские свидетельства	5
Трение при сцеплении и скольжении	6
Пример монтажа, железобетонная конструкция	6
Пример расчётов	6
Референц-объекты	7
Рекомендации по монтажу	8
Огнеупорность	8
Акт испытания, сертификат соответствия	8

Общее

Под торговой маркой Ципаралл Инженеры Каленберг разработали скользящую эластомерную опорную часть для придания формы, которая применяется на строительной практике уже более 5 лет. [1] [2].

Скользящие опорные части Ципаралл несравнимы с термопластичными скользящими фолиями, приклеинными в виде прослоек, эластомерными пластинами со специальным покрытием и т. д., строительная функциональность которых не внушает доверия.

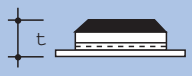
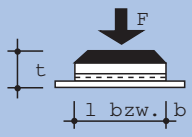
Множество актов испытания, заключений экспертов и подтверждённая годами пригодность к использованию являются хорошей гарантией опорных частей Ципаралл.

Рекомендация:

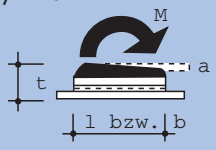
В случаях, когда допустимая вертикальная нагрузка составляет более, чем 15 N/mm², можно использовать перфорированные опорные части Каленберг с допустимой удельной нагрузкой 25 N/mm².

Расчётные формулы. Скользящая опорная часть Ципаралл®

Расчёты для класса опорных частей 2, DIN 4141 часть 3

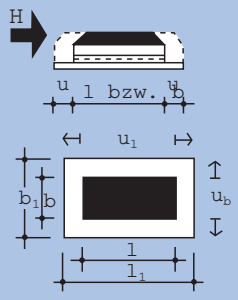
Вид опорной части	Скользящая опорная часть Ципаралл, GFK	Скользящая опорная часть Ципаралл, ST
Толщина опорной части 	t = 14 mm	t = 11, 20, 30 und 40 mm
Средне допустимое напряжение сжатия 	доп.l s_m = 1,2 (18,8 – 0,0002 · l · b) % 15 N/mm²	доп.l s_m = 15 N/mm² Условие: l ^ b ^ 100 mm, или:

размер боковин опорной части l DC.b [mm]	доп.l s_m [N/mm²]
50	7,5
60	9,0
70	10,5
80	12,0
90	13,5
100	15,0

Допустимый угол скручивания 	доп. a = $\frac{1000}{l \text{ т.е } b}$ % 40 [‰]

t [mm]	доп.l a [‰]
11	$\frac{1000}{l \text{ т.е. } b}$ % 40
20	$\frac{2000}{l \text{ т.е. } b}$ % 40
30	$\frac{3500}{l \text{ т.е. } b}$ % 40
40	5000 % 40

Допустимый горизонтальный сдвиг опорной части



доп. u [mm] соответственно пути скольжению констр. элемента

- по длине опорной части: u_l
– по ширине опорной части: u_b

Боковины прямоугольной GFK-пластины горизонтально сдвинуты со всех сторон:

$l_1 = l + 2u_l$ [mm]
$b_1 = b + 2u_b$ [mm]

Коэффициенты трения — см. рис. 2 и 3.

l, l_1, b, b_1, t, u в mm; s_m в N/mm², a в ‰

Таблица расчётов 1: **скользящая опорная часть Ципаралл®** ST; толщиной 11, 20, 30, 40 mm

толщиной опорной части t		11	20	30	40
ширина опорной части b [mm]		доп. напряжение сжатия s_m [N/mm²] / доп. угол скручивания a [‰]			
доп. среднее напряжение сжатия и доп. угол скручивания	50	7,5	7,5	7,5	7,5
		20,0	40,0	40,0	40,0
	60	9,0	9,0	9,0	9,0
		16,7	33,3	40,0	40,0
	70	10,5	10,5	10,5	10,5
		14,3	28,6	40,0	40,0
	80	12,0	12,0	12,0	12,0
		12,5	25,0	40,0	40,0
	90	13,5	13,5	13,5	13,5
		11,1	22,2	38,9	40,0
	100	15,0	15,0	15,0	15,0
		10,0	20,0	35,0	40,0
b ^ 100 mm: доп. s_m = 15 N/mm²		доп. угол скручивания a [‰]			
Допустимый угол скручивания	110	9,1	18,2	31,8	40,0
	120	8,3	16,7	29,2	40,0
	130	7,7	15,4	26,9	38,5
	140	7,1	14,3	25,0	35,7
	150	6,7	13,3	23,3	33,3
	160	6,3	12,5	21,9	31,3
	170	5,9	11,8	20,6	29,4
	180	5,6	11,1	19,4	27,8
	190	5,3	10,5	18,4	26,3
	200	5,0	10,0	17,5	25,0
	210	4,8	9,5	16,7	23,8
	220	4,5	9,1	15,9	22,7
	230	4,3	8,7	15,2	21,7
	240	4,2	8,3	14,6	20,8
	250	4,0	8,0	14,0	20,0
	260	3,8	7,7	13,5	19,2
	270	3,7	7,4	13,0	18,5
	280	3,6	7,1	12,5	17,9
	290	3,4	6,9	12,1	17,2
	300	3,3	6,7	11,7	16,7
	310	3,2	6,5	11,3	16,1
	320	3,1	6,3	10,9	15,6
	330	3,0	6,1	10,6	15,2
	340	2,9	5,9	10,3	14,7
	350	2,9	5,7	10,0	14,3
	360	2,8	5,6	9,7	13,9
	370	2,7	5,4	9,5	13,5
	380	2,6	5,3	9,2	13,2
	390	2,6	5,1	9,0	12,8
	400	2,5	5,0	8,8	12,5
	430	2,3	4,7	8,1	11,6
	450	2,2	4,4	7,8	11,1
	470	2,1	4,3	7,4	10,6
	500	2,0	4,0	7,0	10,0
	550	1,8	3,6	6,4	9,1
	600	1,7	3,3	5,8	8,3

Описание продукта

Опорная часть Ципаралл – это сочетание скользящей опорной части и опорной части для придания формы. Опорная часть Ципаралл покрыта специальным скользящим и формообразующим слоем (рис.6).

- Благодаря относительному смещению (т.е. скольжению) горизонтальные сдвиги конструктивных элементов становятся незаметными
- угловые скручивания и область напряжения долговязких упругих элементов опорная часть перенимает на себя

Поперечные силы, неровности укладки и деформации не переносятся на скользящую поверхность; формостойкая поверхность скольжения остаётся ровной и параллельной, не утрачивая скользящих свойств, что является важным условием для функциональности опорной части.

Скользящие опорные части Ципаралл поставляются в двух стандартных моделях (рис.7):

- скользящая опорная часть GFK (армированная синтетическим материалом и упрочнена стекловолокном)
- скользящая опорная часть ST (сталеармированная)

Габариты скользящей пластины ГФК определяются длиной и шириной пути скольжения (глиссады) (рис. 1).

Литература

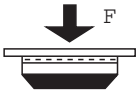
[1] Battermann, W. und Flohrer, M.: Lagerung massiver Flachdächer; Deutsche Bauzeitschrift 11/78

[2] Forschungsbericht der RWTH-Aachen – Institut für Bauforschung, ibac-F 101/1979

CALENBERG
INGENIEURE

Расчётная таблица 2: **Скользящая опорная часть Ципаралл®GFK; толщина 14 mm**

Допустимое удельное напряжение сжатия s_m [N/mm²]



Угол скручивания доп. a [ ]	Бок. стороны оп. ч. l, b [mm]	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	250	300
20,0	50																		
16,7	60																		
14,3	70																		
12,5	80																		
11,1	90																		
10,0	100																		
9,1	110																		14,6
8,3	120																		13,9
7,7	130																	14,8	13,2
7,1	140						15,0											14,2	12,5
6,7	150																	13,6	11,8
6,3	160																14,9	13,0	11,0
5,9	170															14,8	14,4	12,4	10,3
5,6	180														14,8	14,4	13,9	11,8	9,6
5,3	190													14,8	14,4	13,9	13,4	11,2	8,9
5,0	200												14,9	14,4	13,9	13,4	13,0	10,6	8,2
4,8	210												14,5	14,0	13,5	13,0	12,5	10,0	7,4
4,5	220											14,6	14,1	13,6	13,1	12,5	12,0	9,4	6,7
4,3	230										14,8	14,3	13,7	13,2	12,6	12,1	11,5	8,8	6,0
4,2	240										14,5	13,9	13,3	12,8	12,2	11,6	11,0	8,2	5,3
4,0	250									14,8	14,2	13,6	13,0	12,4	11,8	11,2	10,6	7,6	4,6
3,8	260									14,5	13,8	13,2	12,6	12,0	11,3	10,7	10,1	7,0	3,8
3,7	270								14,8	14,1	13,5	12,8	12,2	11,5	10,9	10,3	9,6	6,4	3,1
3,6	280								14,5	13,8	13,2	12,5	11,8	11,1	10,5	9,8	9,1	5,8	2,4
3,4	290							14,9	14,2	13,5	12,8	12,1	11,4	10,7	10,0	9,3	8,6	5,2	1,7
3,3	300							14,6	13,9	13,2	12,5	11,8	11,0	10,3	9,6	8,9	8,2	4,6	1,0
3,2	310							14,4	13,6	12,9	12,1	11,4	10,7	9,9	9,2	8,4	7,7	4,0	
3,1	320						14,8	14,1	13,3	12,6	11,8	11,0	10,3	9,5	8,7	8,0	7,2	3,4	
3,0	330						14,6	13,9	13,1	12,3	11,5	10,7	9,9	9,1	8,3	7,5	6,7	2,8	
2,9	340						14,4	13,6	12,8	12,0	11,1	10,3	9,5	8,7	7,9	7,1	6,2	2,2	
2,9	350						14,2	13,3	12,5	11,6	10,8	10,0	9,1	8,3	7,4	6,6	5,8	1,6	
2,8	360					14,8	13,9	13,1	12,2	11,3	10,5	9,6	8,7	7,9	7,0	6,1	5,3	1,0	
2,7	370					14,6	13,7	12,8	11,9	11,0	10,1	9,2	8,4	7,5	6,6	5,7	4,8		
2,6	380					14,4	13,4	12,5	11,6	10,7	9,8	8,9	8,0	7,1	6,1	5,2	4,3		
2,6	390					14,1	13,2	12,3	11,3	10,4	9,5	8,5	7,6	6,6	5,7	4,8	3,8		
2,5	400				14,9	13,9	13,0	12,0	11,0	10,1	9,1	8,2	7,2	6,2	5,3	4,3	3,4		
2,4	410				14,7	13,7	12,7	11,7	10,8	9,8	8,8	7,8	6,8	5,8	4,8	3,9	2,9		
2,4	420				14,5	13,5	12,5	11,5	10,5	9,5	8,4	7,4	6,4	5,4	4,4	3,4	2,4		
2,3	430				14,3	13,3	12,2	11,2	10,2	9,1	8,1	7,1	6,0	5,0	4,0	3,0	1,9		
2,3	440				14,1	13,1	12,0	10,9	9,9	8,8	7,8	6,7	5,7	4,6	3,6	2,5	1,4		
2,2	450				13,9	12,8	11,8	10,7	9,6	8,5	7,4	6,4	5,3	4,2	3,1	2,0	1,0		
2,2	460			14,8	13,7	12,6	11,5	10,4	9,3	8,2	7,1	6,0	4,9	3,8	2,7	1,6			
2,1	470			14,7	13,5	12,4	11,3	10,2	9,0	7,9	6,8	5,6	4,5	3,4	2,3	1,1			
2,1	480			14,5	13,3	12,2	11,0	9,9	8,7	7,6	6,4	5,3	4,1	3,0	1,8	0,7			
2,0	490			14,3	13,2	12,0	10,8	9,6	8,4	7,3	6,1	4,9	3,7	2,6	1,4				
2,0	500			14,2	13,0	11,8	10,6	9,4	8,2	7,0	5,8	4,6	3,4	2,2	1,0				
1,9	520			13,8	12,6	11,3	10,1	8,8	7,6	6,3	5,1	3,8	2,6	1,3					
1,9	530		14,9	13,7	12,4	11,1	9,8	8,6	7,3	6,0	4,8	3,5	2,2	0,9				0,0	
1,8	550		14,6	13,3	12,0	10,7	9,4	8,0	6,7	5,4	4,1	2,8	1,4						
1,8	570		14,4	13,0	11,6	10,3	8,9	7,5	6,1	4,8	3,4	2,0	0,7						
1,7	580		14,2	12,8	11,4	10,0	8,6	7,2	5,9	4,5	3,1	1,7	0,3						
1,7	600		13,9	12,5	11,0	9,6	8,2	6,2	5,3	3,8	2,4	1,0							

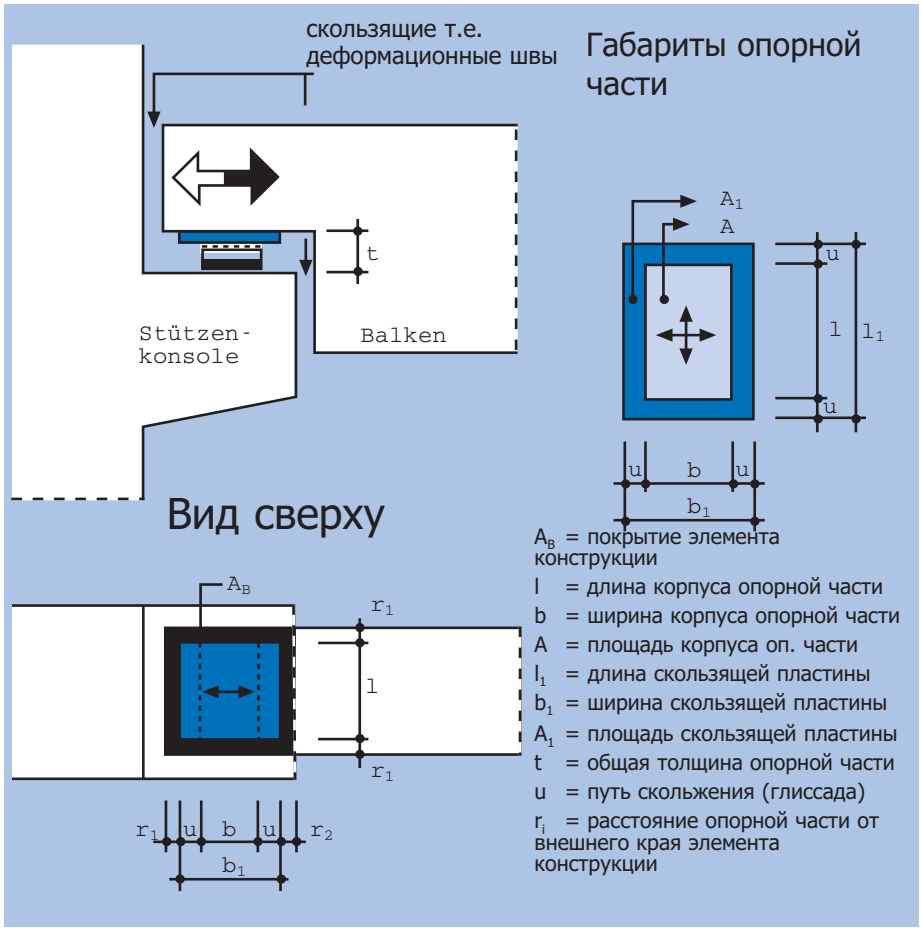


Рис.1: габариты строительной опорной части, учитывая ограниченную площадь конструктивного элемента (поверхность покрытия конструтивного элемента)

Формы поставки, габариты

Скользящие опорные части Ципаралл раскраиваются и поставляются для конкретных объектов и к каждой поверхности. Предусмотрено, что в опорных частях могут быть специальные отверстия, прорези, вырезы для болтов и штырей.

- Скользящая опорная часть Ципаралл GFK
  t = 14 мм t_1 = 2,6 мм
- Скользящая опорная часть Ципаралл ST
  t = 11 мм t_1 = 2,6 мм
  t = 20, 30, 40 мм t_1 = 5,0 мм

Для монолитного бетона (м. б.) поставляется опорная часть заводского исполнения в специальной защитной упаковке (рис. 7).

Для применения в сборном строительстве (сб. стр.):

- Скользящая опорная часть Ципаралл GFK, сб.стр.
  l/l_1 x b/b_1 x t

l Скользящая опорная часть Ципаралл ST, сб. стр.

Для применения в монолитном бетоне (м. б.) :

l Скользящая опорная часть Ципаралл GFK, м.б.
l/l1 x b/b1 x t

l Скользящая опорная часть Ципаралл ST, м.б.
l/l1 x b/b1 x t

l и b: длина и ширина корпуса опорной части

l_1 und b_1: длина и ширина скользящей пластины

t: общая толщина

t_1: толщина скольз. пластины

См. рис. 1 и 7

Авторские свидетельства

Марка Ципаралл защищена как товарный знак.
Патенты: P 2517750;
P 325 531; P 2931 542

Описание заказа

Скользящие опорные части Ципаралл GFK, сб. бет., монол. бет. - это поперечно армированные опорные части с формоустойчивым и вязкоупругим скользящим деформационным слоем , согласно DIN 4141 часть 3, класс 2. Удельная допустимая нагрузка 15 N\mm2; общая лицензия тех. надзора на применение Nr. P-852.0290-4, надёжные.

Габариты:

l/l_1 x b/b_1 x t

...../..... x ...../..... x 14 мм³

Кол-во: ..... шт.

Цена: ..... с/шт.

Скользящие опорные части Ципаралл ST, сб. бет., монол. бет. - это поперечно армированные опорные части с формоустойчивым и вязкоупругим скользящим деформационным слоем , согласно DIN 4141 часть 3, класс 2. Удельная допустимая нагрузка 15 N\mm2, до 100 мм в длину; общая лицензия тех. надзора на применение Nr. P-852.0290-4, надёжные

Габариты:

l/l_1 x b/b_1 x t

...../..... x ...../..... x ..... mm³

Кол-во: ..... шт.

Цена: ..... с/шт.

Поставщик:
Calenberg Ingenieure GmbH
Am Knübel 2-4
31020 Salzhemmendorf
Tel. +49(0)5153/9400-0
Fax. +49(0)5153/9400-49

Материалы

Для скользящей опорной части Ципаралл использовались погодостойкие и устойчивые против старения материалы:
- эластомер на основе синтетического каучука хлоропрена согласно DIN 4141 часть 140/150
- синтетическим материал, упрочнённый стекловолокном согласно знаку качества «К»
- политетрафтороэтилен
- сталь ВТСт 52-3

Рис 2: **к**оэффициент трения сцепления для скользящих опорных частей Ципаралл, полученный после выдержки в зависимости от кол-ва циклов нагрузок

Рис 3: коэффициент трения сцепления для скользящих опорных частей Ципаралл, полученный после выдержки в зависимости отсуммирования глиссады

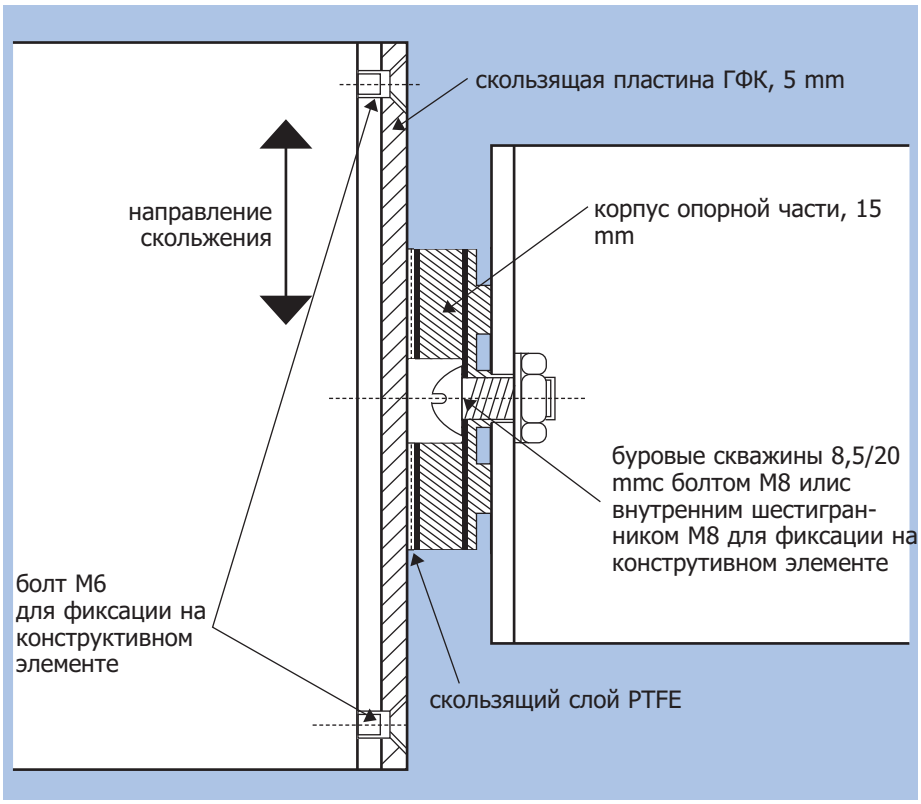


Рис. 4: пример встройки скользящей опорной части Ципаралл ST, t=200 мм, вертикальный шов между двумя стальными конструктивными элементами с закреплением отдельных компонентов опоры к соответствующим конструктивным элементам

Пример расчётов

Установка сборной балки на опорную консоль с помощью скользящей опорной части Ципаралл:

1. Данные значения

- опорная реакция балки F = 250 kN
- вычисленный горизонтальный сдвиг балки (глиссада): Dl = ± 15 мм
- вычисленное скручивание опорной части: a = 5,0 ‰
- площадь поверхности A_B = 300 мм x 200 мм

Вычисленное скручивание опорной части в большинстве случаев увеличивается засчёт перекосов опорной части при монтаже.

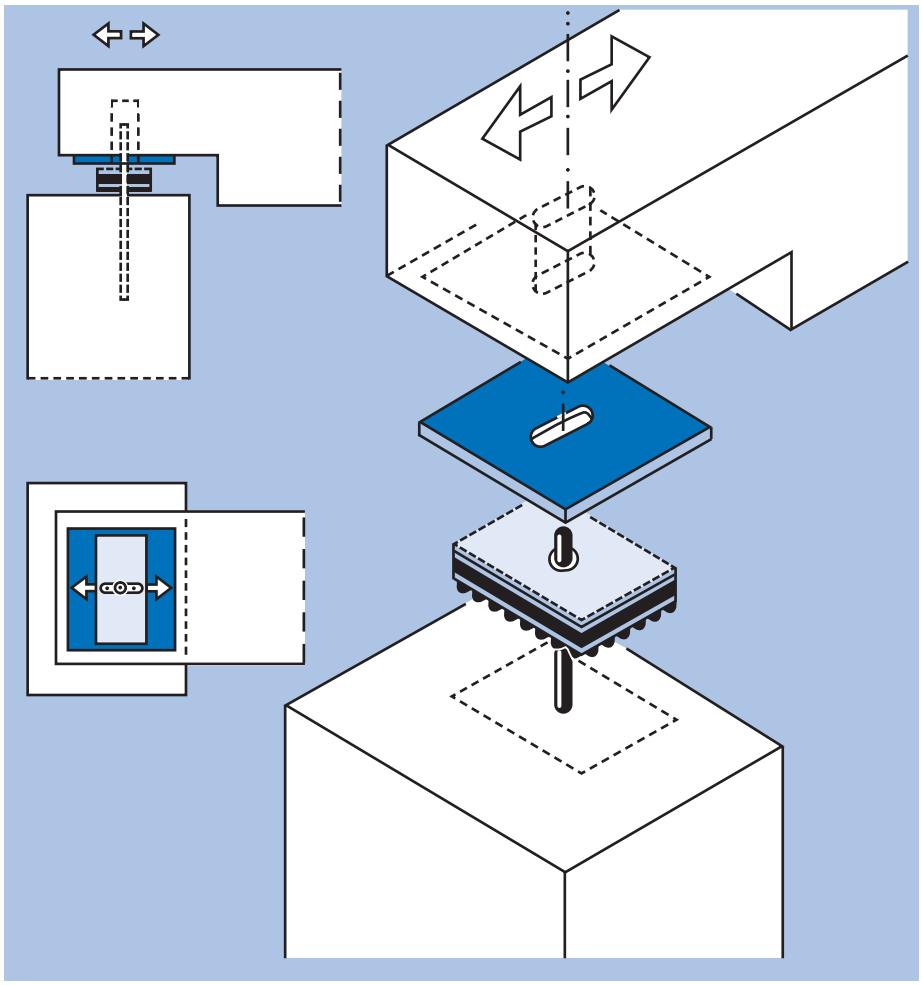


Рис. 5: скользящие опорные части Ципаралл с пробурами и продольными отверстиями

2. Расчёты по опорным частям

Расчёты по опорным частям производятся согласно DIN 4141 часть 3, класс 2. Максимальная площадь плана корпуса опорной части может составлять (см. рекомендации по монтажу, стр. 8):

max. l= 300 2 r 2 u
= 300 2 · 40 2 · 15
= 190 mm

max. b= 20 2 r 2 u
= 200 2 · 40 2 · 15
= 90 mm

max. A= l · b = 190 · 90 mm

Выбрана:

Скользящая опорная часть GFK, сб.стр.
190/230 x 90/130 x 14 mm³

3.Пример

доп. s_m = 1,2 (18,8 – 0,0002 · 190 · 90) = 18,5 N/mm²
5 ~~15 N/mm²~~

имеющ. $s_m = \frac{250 \cdot 10^3}{190 \cdot 90}$

3. Пример

доп. $a_{230} = \frac{1000}{190}$ = 5,2 ‰ > 5 ‰

доп. $a_{130} = \frac{1000}{90}$ = 11,1 ‰ > 5 ‰

доп. u_{230} = ± 20 mm > 15 mm

доп. u_{130} = ± 20 mm > 15 mm

Референц-объекты

Школы, учебные заведения, спортзалы

- специальное высшее учебное заведение, Бохум
- электротехн. Институт, ТУ Берлин
- факультет медицины, Гёттинген
- государственное учреждение по геологии и сырью, Ганновер
- Арена Кёльн, Кёльн
- Олимпийский стадион, Берлин
- Стадион Вестфален, Дортмунд
- Центральный стадион, Лейпциг
- Стадиона Фрица Вальтера, Кайзерслаутерн

Промышленные, административные или здания бытового обслуживания:

- Сити-галерея, Аугсбург
- Центральный национальный банк, Гамм
- новая ратуша, Гёттинген
- городская сберегательная касса, Дюссельдорф
- Бундестипография, Берлин
- Отмерная башня, Гоицше
- БАСФ, Людвигсгафен
- МДР-Централе, Лейпциг
- Привокзальный пассаж, Потсдам
-Аллейный центр, Магдебург
- стоянка в аэропорту, Лейпциг
- Инфинеон, Дрезден
- Выставка, Ганновер
- Выставка, Франкфурт-на-Майне
- Мульти-Сити-Центр, Берлин
- природные термы, Темплин
- большой зал (павильон) у Балтийского моря, Киль
- Аэропорт, Гамбург, терминал 2/3
- Парк Уарноу

Супермаркеты, универмаги

- ИКЕА, Людвигсбург
- Карштадт, Гамбург
- Бринкманн, Ганновер
- Родник (Куелле), Лерте
- Закупочный центр, Гамбург-Ральштедт

Зарубежом

- Выставочные залы NCO, Эр-Рияд, Саудовская Аравия
- Автобан Кинали – Сакарья
- 2 моста через Босфор
- ИКЕА, Варшава
- Здание парламента Шотландии, Эдинбург, Шотландия
- Главный стадион, Лагос, Нигерия

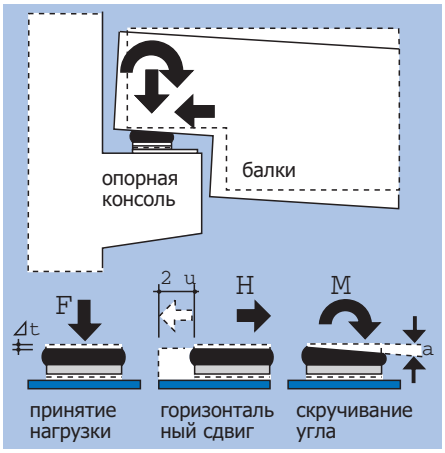


Рис. 6: функции скользящей опорной части Ципаралл

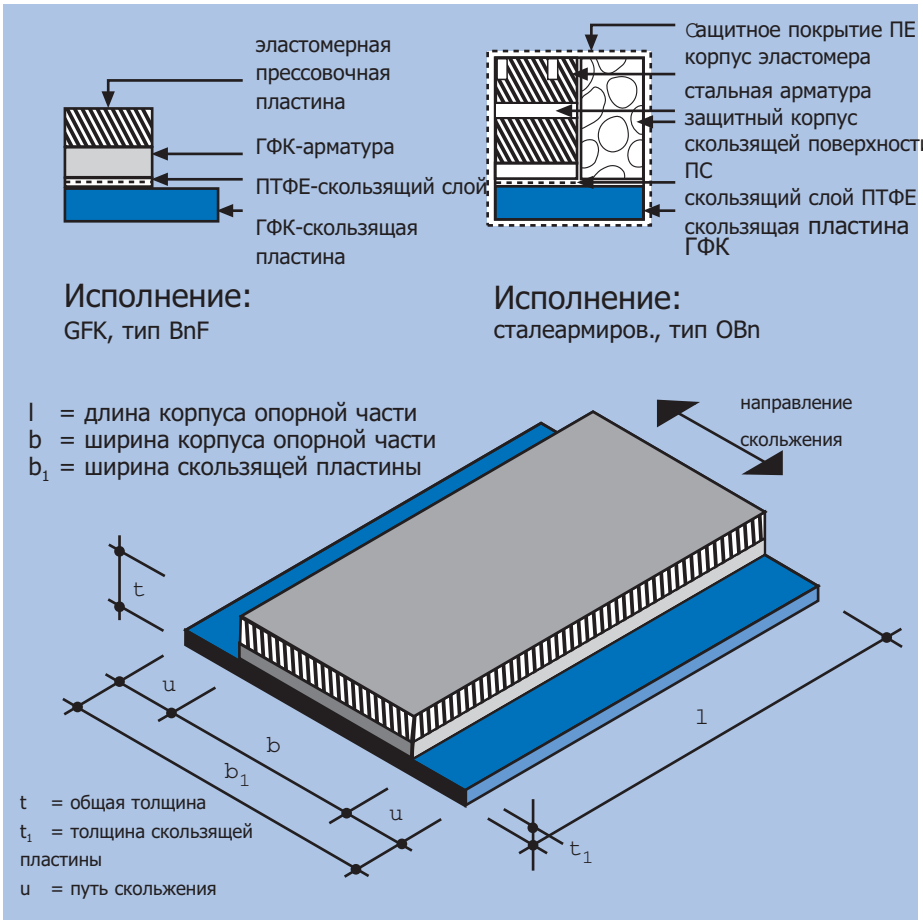


Рис. 7: структура и и исполнения опорной части Ципаралл Каленберг

Рекомендации по монтажу

В сборных конструкциях скользящие эластомерные опорные части кладутся на центр поверхности опорной части. На ж/б конструкциях до их наружного края зазор должен составлять не менее 40 мм, с тем, чтобы армированная площадь конструкции полностью покрывала площадь эластомерной опорной части. Кроме этого, также надо учитывать и выступающие части конструкций (рис. 1)

Особенно обратить внимание:

- направление скольжения опорной части должно совпадать с направлением движения
-Н скольжениюН опорнойН частиН не должно ничего препятствовать
- при строительстве из монолитного бетона шов для скольжения ни в коем случае не должен быть забетонирован
- при конструкивных элементах из стали или дерева расстояние от краёв должно составлять минимум 20 мм

Огнестойкость

В заключении на огнестойкость Nr. 3799/7357- AR – изделия классифицируются на степень огнестойкости F 90 и F 120. При небольших размерах нужно применять огнезащитную ленту из минеральной ваты шириной не менее 30 мм для обеспечения показателей огнестойкости

Акты испытаний, свидетельство о пригодности

- Сертификат акта тех.надзора Nr. 850.0425, Grundlegende Untersuchungen zur Klassifizierung von Compactlagern CR 2000 nach DIN 4141 Teil 3, Materialprufanstalt fur Werkstoffe des Maschinenwesens und Kunststoffe, Universitat Hannover, 2000

- Пожаро-техническое заключение Nr. 3799/7357-AR; Beurteilung von Calenberg Elastomerlagern hinsichtlich einer Klassifizierung in die Feuerwiderstandsklasse F 90 bzw. F 120 gema. DIN 4102 Teil 2 (Ausgabe 9/1977); Amtliche Materialprufanstalt fur das Bauwesen beim Institut fur Baustoffe, Massivbau und Brandschutz, TU Braunschweig; Nov. 1997

Все данные и рекомендации приводятся как результаты познания и не являются гарантией определенных свойств, а также не освобождают пользователя от необходимости проведения собственной проверки для обеспечения защиты прав третьих лиц. Ответственность за советы в этом тексте в любой форме и на любых основаниях завозможный ущерб исключается. Право производителя на внесение технических изменений в рамках совершенствования продукции сохраняется.

Calenberg Ingenieure,
planmäßig elastisch lagern GmbH
Am Knübel 2-4
D-31020 Salzhemmendorf
Tel. +49 (0) 51 53/94 00-0
Fax +49 (0) 51 53/94 00-49
E-Mail: info@calenberg-ingenieure.de
http://www.calenberg-ingenieure.de

Partner CONTITECH Clouth.

PIB 11.4.03/02/0030 10. Auflage Nachdruck, Fotokopie oder Vervielf ltigung auch auszugsweise nur mit schriftlicher Genehmigung der Fa. Calenberg Ingenieure. ˜nderungen vorbehalt