

HALFEN СТЕРЖНИ ДЛЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ ТИПА HSD-CRET

ТЕХНИЧЕСКИЙ КАТАЛОГ



СТЕРЖНИ ДЛЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ ТИПА HSD-CRET

HSD 12

БЕТОН

Расчет на основе нормы
EN 1992-1-1:2008

HALFEN СТЕРЖНИ ДЛЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ ТИПА HSD-CRET

Стержни для деформационных швов типа HSD-CRET

Стержни для деформационных швов типа HSD-CRET



Выполненные объекты с применением стержней HSD-CRET

**ZASTOSOWANIE PRODUKTÓW FIRMY HALFEN
AZAŁA DZIAŁAŁU REFLEKTYWNEGO**

HALFEN TRZPIENIE DYLATACYJNE TYPU CRET
BETON

Nazwa obiektu:
Stary Browar
Lokalizacja:
Poznań - ul. Półteńska 32
Realizacja:
2002-2004
Produkt HALFEN:
Trzpienie dyfuzyjne typu CRET

Trzpienie dyfuzyjne typu CRET

Старый бровар - Познань

**ZASTOSOWANIE PRODUKTÓW FIRMY HALFEN
AZAŁA DZIAŁAŁU REFLEKTYWNEGO**

HALFEN TRZPIENIE DYLATACYJNE TYPU CRET
BETON

Nazwa obiektu:
Akademia Muzyczna im. Ignacego Jana Paderewskiego
Lokalizacja:
Poznań - ul. Św. Marcina 87
Realizacja:
2004-2006
Produkt HALFEN:
Trzpienie dyfuzyjne typu CRET

Trzpienie dyfuzyjne typu CRET

Консерватория - Познань

**ZASTOSOWANIE PRODUKTÓW FIRMY HALFEN
AZAŁA DZIAŁAŁU REFLEKTYWNEGO**

HALFEN TRZPIENIE DYLATACYJNE TYPU CRET
BETON

Nazwa obiektu:
Centrum Handlowe Silesia City Center
Lokalizacja:
Katowice - ul. Chorzowska 107
Realizacja:
2006-2007
Produkt HALFEN:
Trzpienie dyfuzyjne typu CRET

Trzpienie dyfuzyjne typu CRET

Силесия сити центр - Катовице

HALFEN СТЕРЖНИ ДЛЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ ТИПА HSD-CRET

Содержание

Общие проектные указания	
Причины проектирования в конструкции деформационных швов	4
Преимущества применения стержней для деформационных швов типа HSD-CRET	4
Общие принципы расчета	5
Принципы размещения стержней	5
Расчетная ширина деформационного шва	6
Описание изделия и технические данные	
Описание изделия	6
Технические данные	6
Размеры стержней	7
Указания для проектирования деформационных швов в плитах	
Прочность стержней без поперечного движения	8
Прочность стержней с поперечным движением	9
Дополнительное армирование железобетонной плиты	10
Дополнительное армирование плит типа "Filigran"	11
Минимальный и максимальный шаг стержней	11
Пример расчета - деформационный шов плиты	12
Указания для проектирования соединений балок	
Общие указания	14
Минимальные расстояния между стержнями	14
Распределение сил в соединении - модель фермы	14
Максимальная прочность соединения	14
Дополнительное армирование балки в зоне передачи сил	15
Пример расчета - соединение балки с колонной	15
Другая информация	
Огнезащитные вкладыши	17
Инструкция по монтажу	18
Стержни с малой прочностью	19

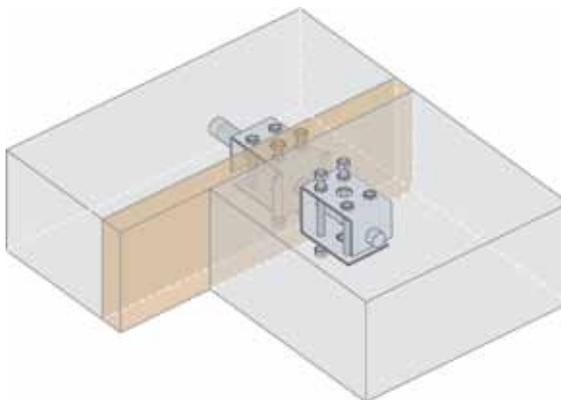
HALFEN СТЕРЖНИ ДЛЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ ТИПА HSD-CRET

Общие проектные указания

Причины проектирования в конструкции деформационных швов

Крупные железобетонные объекты подвержены действиям явлений таких как: усадка бетона, изменения температуры, ползучесть бетона, неравномерное оседание, напряжения от предварительного сжатия конструкции.

Наилучшим выходом является введение до конструкции деформационных швов, которые предотвращают образование неконтролируемых трещин.

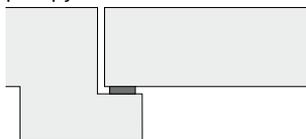


Традиционные решения

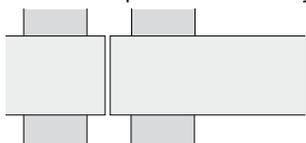
Соединение плит перекрытий



Соединение плит перекрытий на разгружающей балке



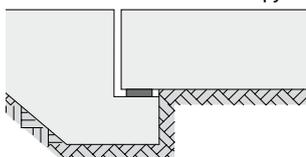
Плиты опирающиеся на двух колоннах



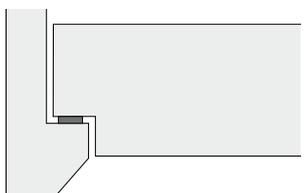
Соединение подпорных стенок (план)



Соединение плитного фундамента

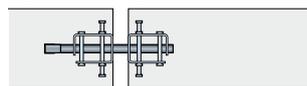


Соединение колонны с балкой

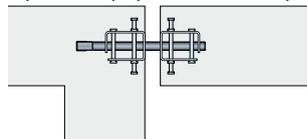


Преимущества применения стержней HSD-CRET

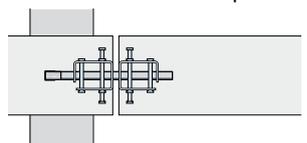
Простая форма, большая прочность



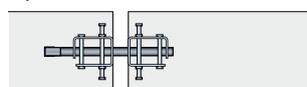
Простая форма, легкое армирование



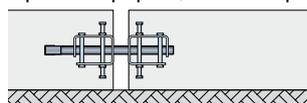
Ликвидация одного ряда колонн



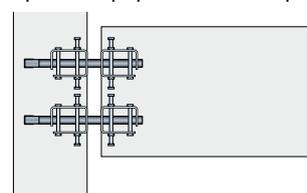
Простота изготовления



Простая форма, легкое армирование



Простая форма, легкое армирование



Преимущества применения стержней для деформационных швов компании HALFEN:

- максимализация простоты геометрии деформационного шва
- экономия времени в связи с простотой опалубочных работ
- простота армирования конструкции
- увеличение пространства благодаря ликвидации двойных опор
- легкость проведения работ на очередных этапах бетонирования
- возможность применения решений обеспечивающих огнестойкость (см. стр. 17)
- бесплатная расчетная программа доступная на сайте www.halfen.ru

HALFEN СТЕРЖНИ ДЛЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ ТИПА HSD-CRET

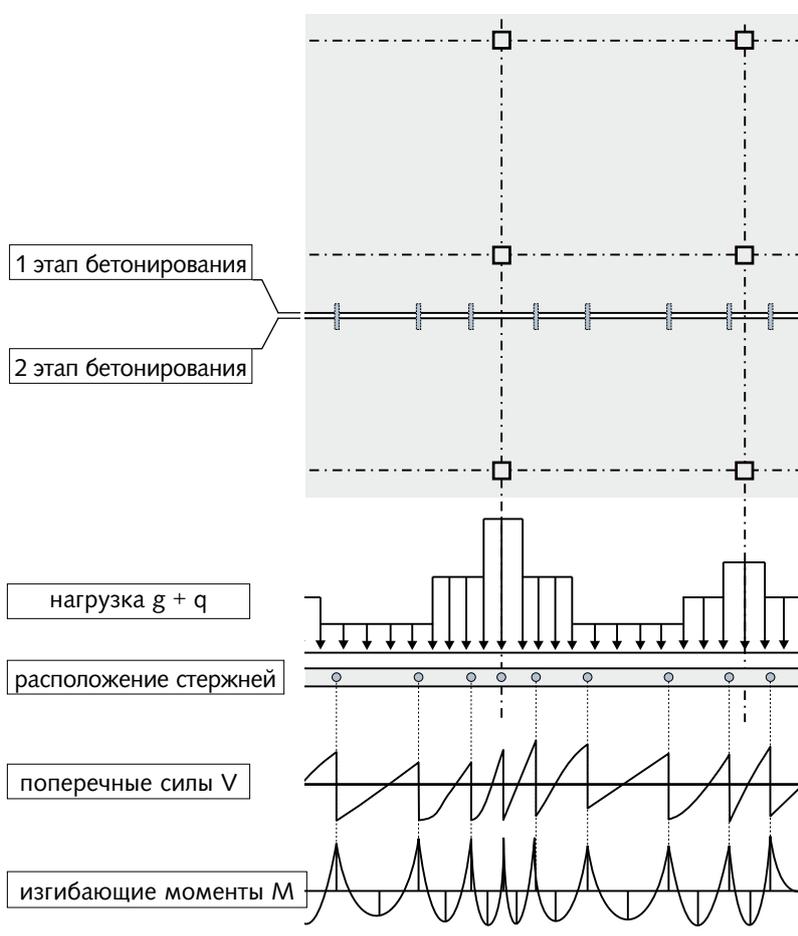
Общие проектные указания

Общие принципы расчета

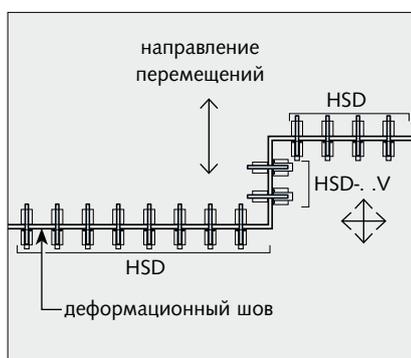
Метод конечных элементов является наилучшим методом расчета величин поперечных сил действующих на данный стержень. За статическую модель надо принимать неразрезную многопролетную балку, которая достаточно хорошо моделирует край плиты.

Рациональное расположение стержней должно соответствовать эпюре поперечных сил; опорная зона плиты требует меньшего расстояния между стержнями, чем зона между опорами этой плиты.

Для расчета арматуры края плиты принимаются полученные величины поперечных сил, а также изгибающих моментов. Дополнительно необходимо обратить внимание на прочность плиты на срез и в случае необходимости запроектировать дополнительную арматуру.



Принципы размещения стержней



Деформационный шов в форме ломаной линии

Возможность деформации плиты:

HSD \updownarrow = деформация только вдоль оси стержня

HSD-.V \leftrightarrow = деформация вдоль и впоперек оси стержня

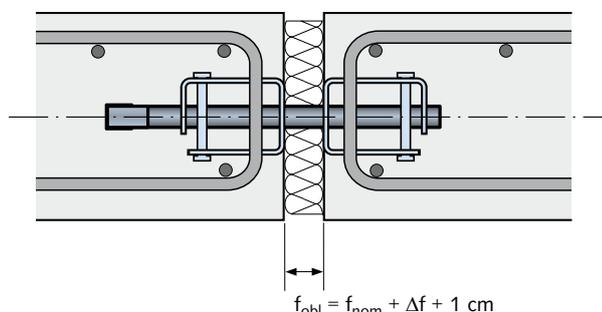


Расположение стержней в зависимости от величин поперечных сил

HALFEN СЕРЖНИ ДЛЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ ТИПА HSD-CRET

Описание изделия и технические данные

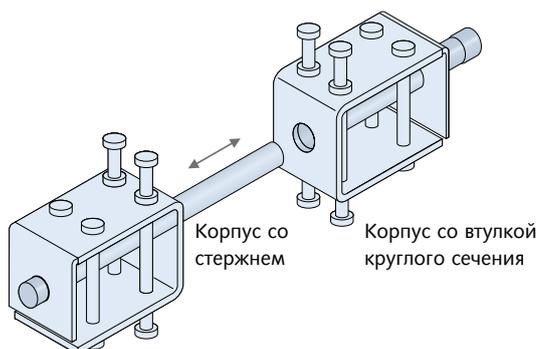
Рассчетная ширина деформационного шва



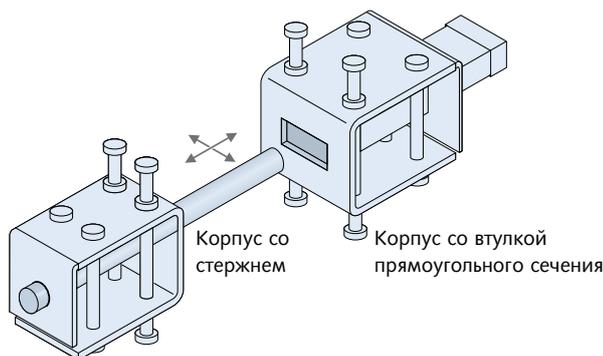
Ширина деформационного шва имеет очень существенное влияние на прочность стержней и поэтому необходимо обратить особое внимание на правильное и безопасное ее принятие. Необходимо при этом учитывать номинальную (выполняемую) ширину шва, увеличенную на диапазон работы деформационного шва (в результате действия температуры, усадки бетона и т.п.), а также дать добавку на возможные отклонения (ок. 1 см).

Описание изделия

Стержень HSD-CRET состоит из части со стержнем и части со втулкой круглого сечения, позволяющей на движение только вдоль оси стержня.



Стержень HSD-CRET V состоит из части со стержнем и части со втулкой прямоугольного сечения, позволяющей на движение вдоль и впоперек оси стержня.



Стержни типа HSD-CRET стандартной версии разрешают движение лишь вдоль оси стержня, затем они в состоянии переносить нагрузки во всех остальных направлениях. Такое строение корпуса позволяет эффективно передать нагрузку на бетон и получить высокую прочность.

В случае необходимости обеспечения движения в параллельном направлении к деформационному шву (нп. в шве в форме ломаной линии или в очень длинных швах) необходимо применять стержни версии V, прочность которых уменьшена до 0,9 прочности стандартного стержня. Движение в поперечном направлении ограничено шириной втулки в пределах ок. 15-20мм (подробнее о геометрии см. на стр. 7).

Технические данные

Диаметр стержней и минимальная толщина плиты			
HSD-	HSD-	Диаметр стержня [мм]	Мин. толщина плиты h_{min} [см]
CRET 122	CRET 122 V	22	18
CRET 124	CRET 124 V	24	20
CRET 128	CRET 128 V	28	24
CRET 134	CRET 134 V	34	30
CRET 140	CRET 140 V	40	35
CRET 145	CRET 145 V	45 · 45 ①	42
CRET 150	CRET 150 V	50 · 50 ①	60
CRET 155	CRET 155 V	55 · 55 ①	65

① Стержни квадратного сечения

Материал

- стержни типов от HSD-CRET-122 до 140: нержавеющая сталь 1.4462
- стержни типов от HSD-CRET-145 до 155: нержавеющая сталь 1.7225
- корпус и втулка: нержавеющая сталь 1.4404
- анкерные болты: нержавеющая сталь 1.4401

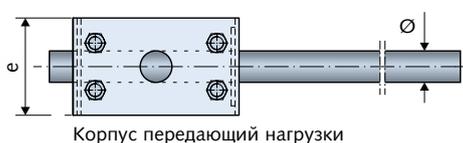
Сталь согласно норме EN-10088-1.

HALFEN СЕРЖНИ ДЛЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ ТИПА HSD-CRET

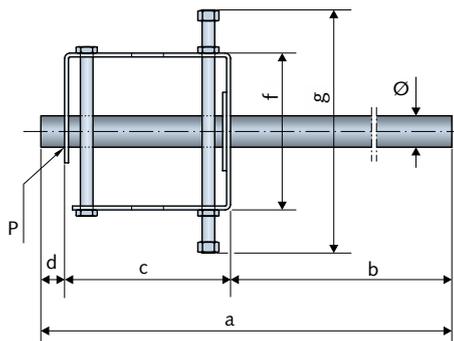
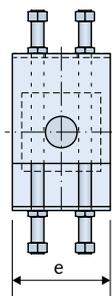
Описание изделия и технические данные

Размеры стержней

Часть со стержнем

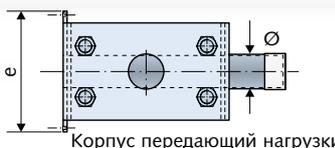


Корпус передающий нагрузки

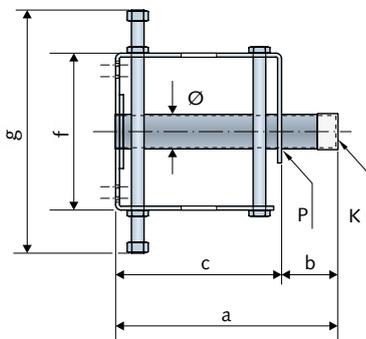
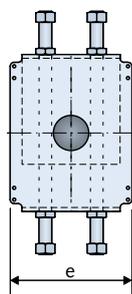


Часть со втулкой

- движение только вдоль оси стержня

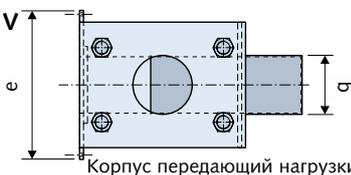


Корпус передающий нагрузки

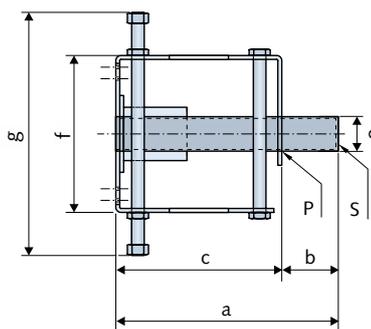
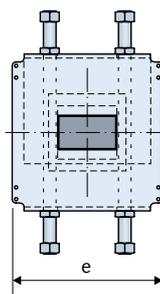


Часть со втулкой типа V

- движение вдоль и впоперек оси стержня



Корпус передающий нагрузки



Размеры [мм]		a	b	c	d	e	f	g	Ø	o	q
122 / 122 V	стержень	302	180	108	14	70	80	140	22	-	-
	втулка	180	72	108	-	100	80	140	25.4	-	-
	втулка V	181.5	73.5	108	-	125	80	140	-	26	50
124 / 124 V	стержень	341	192	133	16	76	90	160	24	-	-
	втулка	192	59	133	-	106	90	160	28	-	-
	втулка V	193.5	60.5	133	-	133	90	160	-	28	55
128 / 128 V	стержень	388	215	155	18	88	110	200	28	-	-
	втулка	215	60	155	-	118	110	200	32	-	-
	втулка V	217	62	155	-	146	110	200	-	32	60
134 / 134 V	стержень	450	246	180	24	106	160	260	34	-	-
	втулка	246	66	180	-	136	160	260	38	-	-
	втулка V	248	68	180	-	168	160	260	-	38	78
140 / 140 V	стержень	520	280	210	30	124	200	310	40	-	-
	втулка	280	70	210	-	154	200	310	44	-	-
	втулка V	281.5	71.5	210	-	190	200	310	-	44	75
145 / 145 V	стержень	546	302	210	34	124	250	380	45 ¹⁾	-	-
	втулка	309	99	210	-	154	250	380	-	-	-
	втулка V	309	99	210	-	194	250	380	-	49	90
150 / 150 V	стержень	609	335	210	64	160	300	560	50 ¹⁾	-	-
	втулка	337	127	210	-	190	300	560	-	-	-
	втулка V	337	127	210	-	230	300	560	-	54	95
155 / 155 V	стержень	667	363	230	74	200	350	610	55 ¹⁾	-	-
	втулка	365	135	230	-	230	350	610	-	-	-
	втулка V	365	135	230	-	270	350	610	-	59	100

Стержни типа 145/145V, 150/150V и 155/155V имеют квадратное сечение
¹⁾ боковой размер квадратного сечения стержня

Пример заказа:

Тип стержня
 Группа прочности
 V = версия с поперечным движением

HSD-CRET 124 V

P - точечная сварка
 K - защитная заглушка из искусственного материала
 S - стальная защитная заглушка

HALFEN СТЕРЖНИ ДЛЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ ТИПА HSD-CRET

Указания для проектирования деформационных швов в плитах

Прочность стержней без поперечного движения

Условия прочности: $V_{Rd} \geq V_{Ed}$, где: V_{Ed} - расчетная нагрузка на стержень [кН]

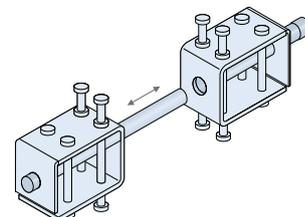
V_{Rd} - расчетная прочность стержня [кН]

$$V_{Rd} = \min (V_{Rd,1}; V_{Rd,2}; V_{Rd,max})$$

где: $V_{Rd,1}$ - расчетная прочность стержня на срез

$V_{Rd,2}$ - расчетная прочность при давлении стержня на лобовую часть и бетон

$V_{Rd,max}$ - расчетная прочность скрытых сжатых стержней ферменной модели в бетоне



ВНИМАНИЕ! Достижение максимальной прочности стержня требует надлежащего проектирования арматуры согласно указаниям на стр.10, так чтобы $V_{Rd,s} \geq V_{Ed}$, где $V_{Rd,s}$ - расчетная прочность арматуры.

Расчетная прочность V_{Rd} [кН] стержней без поперечного движения

Тип стержня	Толщина плиты [мм]	C20/25					C25/30 и выше				
		Ширина деформационного шва f [мм] ①					Ширина деформационного шва f [мм] ①				
		20	30	40	50	60	20	30	40	50	60
HSD CRET-122	180	58,8	58,8	58,8	47,9	39,9	73,5	73,5	59,9	47,9	39,9
	200	65,6	65,6	59,9	47,9	39,9	82,0	79,4	59,9	47,9	39,9
	220	72,5	72,5	59,9	47,9	39,9	90,6	79,4	59,9	47,9	39,9
	240	79,3	79,3	59,9	47,9	39,9	93,2	79,4	59,9	47,9	39,9
	250	82,7	79,4	59,9	47,9	39,9	93,2	79,4	59,9	47,9	39,9
	≥ 280	92,9	79,4	59,9	47,9	39,9	93,2	79,4	59,9	47,9	39,9
HSD CRET-124	200	85,5	85,5	77,8	62,2	51,8	106,8	101,4	77,8	62,2	51,8
	220	94,0	94,0	77,8	62,2	51,8	117,5	101,4	77,8	62,2	51,8
	240	102,5	101,4	77,8	62,2	51,8	119,0	101,4	77,8	62,2	51,8
	250	106,8	101,4	77,8	62,2	51,8	119,0	101,4	77,8	62,2	51,8
	260	111,1	101,4	77,8	62,2	51,8	119,0	101,4	77,8	62,2	51,8
	≥ 280	118,7	101,4	77,8	62,2	51,8	119,0	101,4	77,8	62,2	51,8
HSD CRET-128	240	129,6	129,6	123,4	98,8	82,3	162,0	138,6	123,4	98,8	82,3
	250	134,6	134,6	123,4	98,8	82,3	162,3	138,6	123,4	98,8	82,3
	260	139,6	138,4	123,4	98,8	82,3	162,3	138,6	123,4	98,8	82,3
	280	149,5	138,4	123,4	98,8	82,3	162,3	138,6	123,4	98,8	82,3
	300	159,5	138,4	123,4	98,8	82,3	162,3	138,6	123,4	98,8	82,3
	≥ 320	161,1	138,4	123,4	98,8	82,3	162,3	138,6	123,4	98,8	82,3
HSD CRET-134	300	217,4	207,9	186,0	162,7	147,4	231,3	209,6	186,6	162,7	147,4
	≥ 320	228,2	207,9	186,0	162,7	147,4	231,3	209,6	186,6	162,7	147,7
HSD CRET-140	350	319,4	319,4	292,8	260,0	240,0	352,1	324,2	294,1	260,1	240,0
	360	326,3	321,2	292,8	260,0	240,0	352,1	324,2	294,1	260,1	240,0
	380	340,2	321,2	292,8	260,0	240,0	352,1	324,2	294,1	260,1	240,0
	≥ 400	347,2	321,2	292,8	260,0	240,0	352,1	324,2	294,1	260,1	240,0

① Расчетная ширина деформационного шва - дополнительные указания находятся на стр.6

- Для статических расчетов принимать коэффициенты безопасности согласно норме Eurocode 2.
- Выше указанные прочности включают уменьшающий коэффициент на трение $f_{\mu} = 0,9$ для стержней с движением вдоль оси стержня и $f_{\mu} = 0,81$ для стержней с движением вдоль и впоперек оси стержня.
- В случае заинтересования величинами прочности для стержней типов -145, -150, -155 просим обращаться в фирму HALFEN.
- Для проведения оптимальных и быстрых расчетов рекомендуем использование расчетной программы HSD доступной на сайте www.halfen.ru.
- Выше указанные прочности определены при заложении защитного слоя бетона $c_{ном} = 20$ мм и при армировании стержнями диаметром $\varnothing 10$ мм

HALFEN СТЕРЖНИ ДЛЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ ТИПА HSD-CRET

Указания для проектирования деформационных швов в плитах

Прочность стержней с поперечным движением

Условия прочности: $V_{Rd} \geq V_{Ed}$, где: V_{Ed} - расчетная нагрузка на стержень [кН]

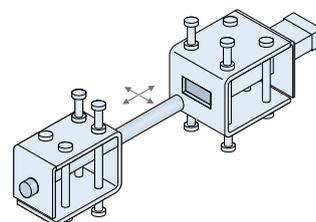
V_{Rd} - расчетная прочность стержня [кН]

$$V_{Rd} = \min(V_{Rd,1}; V_{Rd,2}; V_{Rd,max})$$

где: $V_{Rd,1}$ - расчетная прочность стержня на срез

$V_{Rd,2}$ - расчетная прочность при давлении стержня на лобовую часть и бетон

$V_{Rd,max}$ - расчетная прочность скрытых сжатых стержней ферменной модели в бетоне



ВНИМАНИЕ! Достижение максимальной прочности стержня требует надлежащего проектирования арматуры согласно указаниям на стр.10, так чтобы $V_{Rd,s} \geq V_{Ed}$, где $V_{Rd,s}$ - расчетная прочность арматуры.

Расчетная прочность V_{Rd} [кН] стержней с поперечным движением

Тип стержня	Толщина плиты [мм]	C20/25					C25/30 и выше				
		Ширина деформационного шва f [мм] ①					Ширина деформационного шва f [мм] ①				
		20	30	40	50	60	20	30	40	50	60
HSD CRET-122V	180	58,8	58,8	53,9	43,1	35,9	73,5	71,5	53,9	43,1	35,9
	200	65,6	65,6	53,9	43,1	35,9	82,0	71,5	53,9	43,1	35,9
	220	72,5	71,5	53,9	43,1	35,9	87,6	71,5	53,9	43,1	35,9
	240	79,3	71,5	53,9	43,1	35,9	87,6	71,5	53,9	43,1	35,9
	250	82,7	71,5	53,9	43,1	35,9	87,6	71,5	53,9	43,1	35,9
	260	86,1	71,5	53,9	43,1	35,9	87,6	71,5	53,9	43,1	35,9
	≥ 280	87,5	71,5	53,9	43,1	35,9	87,6	71,5	53,9	43,1	35,9
HSD CRET-124V	200	85,5	85,5	70,0	56,0	46,7	106,8	91,2	70,0	56,0	46,7
	220	94,0	91,2	70,0	56,0	46,7	111,3	91,2	70,0	56,0	46,7
	240	102,5	91,2	70,0	56,0	46,7	111,3	91,2	70,0	56,0	46,7
	250	106,8	91,2	70,0	56,0	46,7	111,3	91,2	70,0	56,0	46,7
	260	111,1	91,2	70,0	56,0	46,7	111,3	91,2	70,0	56,0	46,7
	≥ 280	111,2	91,2	70,0	56,0	46,7	111,3	91,2	70,0	56,0	46,7
HSD CRET-128V	240	129,6	129,6	111,0	88,9	74,1	155,3	130,2	111,0	88,9	74,1
	250	134,6	130,2	111,0	88,9	74,1	155,3	130,2	111,0	88,9	74,1
	260	139,6	130,2	111,0	88,9	74,1	155,3	130,2	111,0	88,9	74,1
	280	149,5	130,2	111,0	88,9	74,1	155,3	130,2	111,0	88,9	74,1
	≥ 300	154,4	130,2	111,0	88,9	74,1	155,3	130,2	111,0	88,9	74,1
HSD CRET-134V	300	217,4	198,4	173,8	159,2	132,7	222,9	199,6	174,0	159,2	132,7
	≥ 320	220,2	198,4	173,8	159,2	132,7	222,9	199,6	174,0	159,2	132,7
HSD CRET-140V	350	319,4	308,3	276,5	250,2	216,0	340,5	310,6	277,1	250,2	216,0
	360	326,3	308,3	276,5	250,2	216,0	340,5	310,6	277,1	250,2	216,0
	≥ 380	336,3	308,3	276,5	250,2	216,0	340,5	310,6	277,1	250,2	216,0

① Расчетная ширина деформационного шва - дополнительные указания находятся на стр.6

- Для статических расчетов принимать коэффициенты безопасности согласно норме Eurocode 2.
- Выше указанные прочности включают уменьшающий коэффициент на трение $f_{\mu} = 0,9$ для стержней с движением вдоль оси стержня и $f_{\mu} = 0,81$ для стержней с движением вдоль и впоперек оси стержня.
- В случае заинтересования величинами прочности для стержней типов -145, -150, -155 просим обращаться в фирму HALFEN.
- Для проведения оптимальных и быстрых расчетов рекомендуем использование расчетной программы HSD доступной на сайте www.halfen.ru.
- Выше указанные прочности определены при заложении защитного слоя бетона $c_{ном} = 20$ мм и при армировании стержнями диаметром $\varnothing 10$ мм

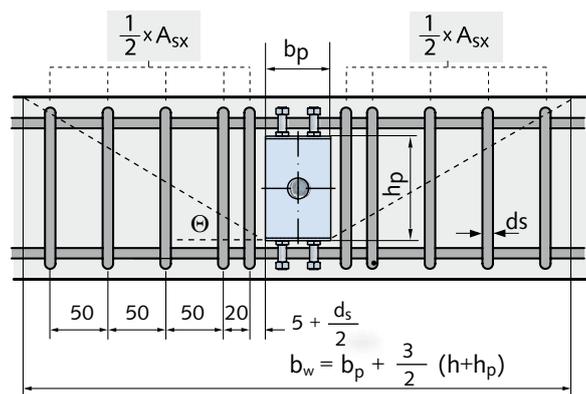
HALFEN СЕРЖНИ ДЛЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ ТИПА HSD-CRET

Указания для проектирования деформационных швов в плитах

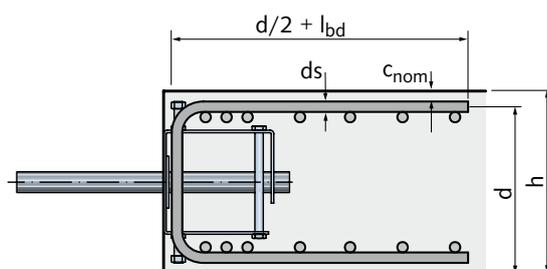
Дополнительное армирование железобетонной плиты

В зоне применения стержней HSD-CRET обязательным является:

- проектирование арматуры (стержни A_{sx}) согласно дальнейшим указаниям,
- проверка, что структурная арматура, уложенная вдоль края плиты A_{sy} является достаточной, принимая за статическую схему неразрезную многопролетную балку с опорами в местах расположения стержней HSD-CRET.

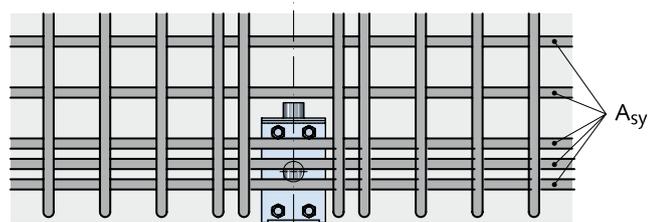


$$\tan \Theta = \frac{2}{3}$$



$$d = h - c_{nom} - d_s/2$$

размеры в [мм]



Размеры корпусов стержней [мм]		
HSD-	b_p	h_p
CRET-122/122V	70	80
CRET-124/124V	76	90
CRET-128/128V	88	110
CRET-134/134V	106	160
CRET-140/140V	124	200

Длина крепления l_{bd} [см]		
d_s [см]	C20/25	C25/30
Ø 10	44	38
Ø 12	53	46
Ø 16	70	61

Внимание:
длины l_{bd} рассчитаны на основе нормы EC2 пункт 8.4.4.

Количество стержней A_{sx} [шт./стержень] ($f_{yk} = 500$ МПа)

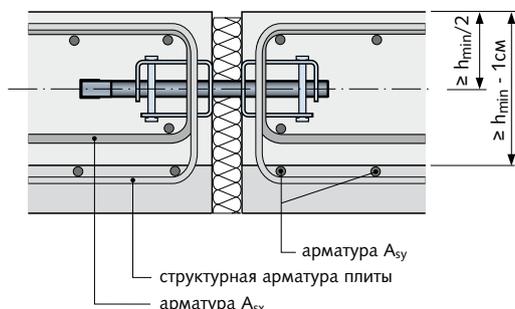
Толщина плиты h [мм]	CRET-122/CRET-122V			CRET-124/CRET-124V			CRET-128/CRET-128V			CRET-134/CRET-134V			CRET-140/CRET-140V		
	диаметр стержней d_s [мм]														
	Ø 10	Ø 12	Ø 16	Ø 10	Ø 12	Ø 16	Ø 10	Ø 12	Ø 16	Ø 10	Ø 12	Ø 16	Ø 10	Ø 12	Ø 16
180	6	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200	6	4	2	8	6	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220	6	4	2	8	6	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
240	6	4	2	8	6	2	10	6	4	-	-	-	-	-	-
250	6	4	2	8	6	2	10	6	4	-	-	-	-	-	-
260	6	4	2	8	6	2	10	6	4	-	-	-	-	-	-
280	6	4	2	8	4	2	10	6	4	-	-	-	-	-	-
300	6	4	2	8	4	2	10	6	4	-	10	4	-	-	-
320	6	4	2	6	4	2	10	6	4	-	8	4	-	-	-
340	6	4	2	6	4	2	8	6	4	-	8	4	-	-	-
350	6	4	2	6	4	2	8	6	4	-	8	4	-	-	6
360	4	4	2	6	4	2	8	6	4	-	8	4	-	10	6
380	4	4	2	6	4	2	8	6	4	-	8	4	-	10	6
400	-	-	-	6	4	2	8	6	4	-	8	4	-	10	6
420	-	-	-	-	-	-	8	6	4	10	8	4	-	10	6
440	-	-	-	-	-	-	8	6	4	10	8	4	-	10	6
450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	8	4	-	10	6
460	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	8	4	-	10	6
480	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	6	4	-	8	6
500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	6	4	-	8	4
≥ 520	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	4

По каждой стороне стержня HSD необходимо вставить половину стержней A_{sx} поданных в выше размещенных таблицах. Выше указанное армирование достаточно для всех случаев содержащихся в таблицах прочности на стр. 8-9. Оптимальный подбор армирования возможен при помощи расчетной программы HSD доступной на сайте www.halfen.ru. **Внимание!** Выше указанное армирование обеспечивает только дополнительное армирование края плиты. Прочность на срез плиты может требовать дополнительного армирования.

HALFEN СТЕРЖНИ ДЛЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ ТИПА HSD-CRET

Указания для проектирования деформационных швов в плитах

Дополнительное армирование плит типа "Filigran"



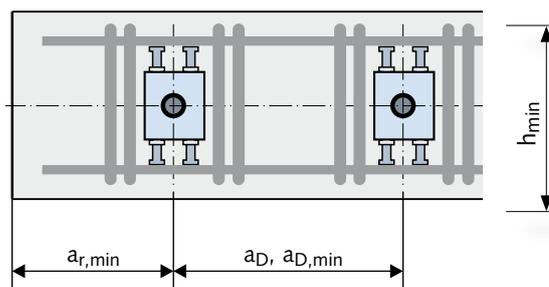
Указания для применения стержней в плитах типа "Filigran":

- сборную плиту необходимо дополнительно соединить с верхним бетонным слоем при помощи дополнительной структурной арматуры проектированной с учетом силы $V_{Rd}/3$,
- толщина верхнего бетона должна быть больше чем $h_{min}-1\text{см}$,
- расстояние от оси стержня до верхнего края плиты должно быть больше чем $h_{min}/2$,
- при соответствующей толщине верхнего слоя бетона продольное армирование A_{sy} может укладываться над сборно плитой,
- армирование A_{sx} необходимо укладывать согласно указаниям на стр.10.

Минимальный и максимальный шаг стержней

Максимальный шаг стержней не должен превышать десятикратной толщины плиты. Рекомендуется шаг стержней равный пятикратной толщине плиты. Вытекает это из факта, что меньший шаг стержней лучше воспроизводит модель линейной опоры, на которой базируются статические расчеты.

Минимальный шаг стержней				
HSD-CRET-	HSD-CRET-	Минимальная толщина плиты h [см]	Минимальный шаг стержней $a_{D,min}$ [см]	Мин. расстояние от края $a_{r,min}$ [см]
122	122 V	18	максимальная величина	максимальная величина
124	124 V	20		
128	128 V	24		
134	134 V	30		
140	140 V	35		
145	145 V	42		
150	150 V	60		
155	155 V	65		
			$\left(\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,c}} ; 2h_{min} \right)$	$\left(\frac{1}{2} \cdot \frac{V_{Ed}}{V_{Rd,c}} ; h_{min} \right)$



В случае превышения минимальных шагов $a_{D,min}$ из-за условия $V_{Rd}/V_{Rd,c}$ является возможным:

увеличение прочности плиты на срез $V_{Rd,c}$ (увеличивая толщину плиты), улучшение класса бетона, увеличение степени армирования либо применение дополнительного армирования на срез.

В случае превышения минимальных шагов $a_{D,min} < 2h_{min}$ обязательным является уменьшение прочности стержней коэффициентом $a_D/a_{D,min}$ если прочность вытекает из величины $V_{Rd,max}$

Прочность плиты на срез согласно норме EN 1992-1-1:2008 пункт 6.6.2 (считая с учетом полосы шириной 1м):

$$V_{Rd,c} = (C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_L \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot d \quad [\text{кН/м}]$$

но не меньше чем:

$$V_{Rd,c} = (v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp}) \cdot d$$

где:

$$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_c$$

$\gamma_c = 1,4$ - частичный коэффициент безопасности

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}}, \text{ но не больше чем } 2,0$$

d - рабочая высота сечения [мм] (согласно указаниям на стр.10)

$$\rho_L = \frac{A_{sx}}{b \cdot d} - \text{степень армирования} \quad b = \min(b_w; a_D)$$

A_{sx} - площадь поверхности растягиваемого армирования [мм²] (согласно указаниям на стр.10)

b_w - ширина зоны среза сечения [мм] (согласно указаниям на стр.10)

f_{ck} - характеристическая прочность бетона на сжатие [МПа]

$k_1 \cdot \sigma_{cp} = 0$ - для предварительно ненапряженных элементов

$$v_{min} = 0,035 \cdot k^2 \cdot \sqrt{f_{ck}}$$

HALFEN СТЕРЖНИ ДЛЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ ТИПА HSD-CRET

Указания для проектирования деформационных швов в плитах

Пример расчета - деформационный шов плиты

Данные:

Расчетная поперечная сила: $v_{Ed} = 50 \text{ кН/м}$

Внимание: все расчеты системы HSD-CRET выполнены с учетом коэффициентов безопасности согласно норме EN 1992-1-1: 2008.

Бетон C25/30 $\rightarrow f_{ck} = 25 \text{ МПа}$

$\gamma_c = 1,4$

Защитный слой бетона:

$c_{nom} = 35 \text{ мм}$

Толщина плиты:

$h = 280 \text{ мм} \rightarrow \text{рабочая высота } d = h - c_{nom} - d_s / 2 = 240 \text{ мм}$

Внимание: d_s - диаметр арматурных стержней (принято $d_s = 10 \text{ мм}$)

Длина деформационного шва:

$L = 10 \text{ м}$

Расчетная ширина шва:

$f = 30 \text{ мм}$

Внимание: расчетная ширина шва должна быть максимальной величиной возможной появиться во время эксплуатации здания. Дополнительные указания на стр.6.

Определение количества стержней:

Предварительно приняты стержни HSD-CRET-124 с параметрами:

- прочность $V_{Rd} = 101,4 \text{ кН}$ (таблица на стр.8)
- минимальная толщина плиты $h_{min} = 200 \text{ мм} \leq h = 280 \text{ мм}$ (таблица на стр.6) условие выполнено

Сумма нагрузок деформационного шва: $V_{Ed} = L \cdot v_{Ed} = 10 \cdot 50 = 500 \text{ кН}$

Минимальное количество стержней в шве: $n_{min} = V_{Ed} / V_{Rd} = 500 / 101,4 = 4,93 \text{ шт.} \rightarrow \text{принято } 5 \text{ шт. стержней}$

Шаг стержней: $a_D = L / n_{min} = 10 / 5 = 2,0 \text{ м}$

Проверка условия максимального шага стержней

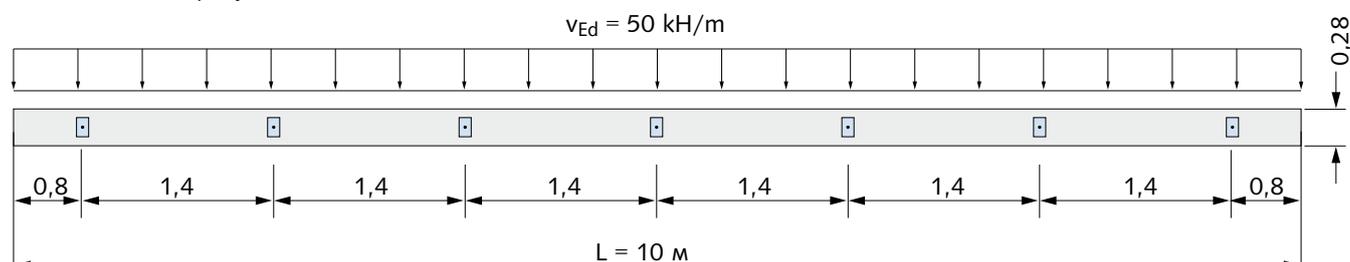
Внимание: в этом расчете принято, что шаг стержней не может превысить пятикратной толщины плиты.

Дополнительные указания на стр.11.

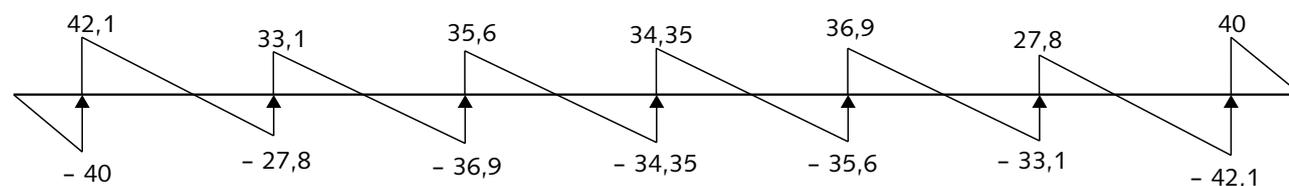
Минимальный шаг стержней:

$a_{D,max} = 5 \cdot h = 5 \cdot 0,28 = 1,4 \text{ м} \leq a_D = 2,0 \text{ м} \rightarrow \text{обязательное увеличение количества стержней из-за превышения } a_{D,max}$

Количество стержней в шве: $n = (L - a_{D,max}) / a_{D,max} = (10 - 1,4) / 1,4 = 6,14 \text{ шт.}$ принято 7шт. стержней с шагом как показано на рисунке ниже



Эпюра поперечных сил для схемы многопролетной балки V_{Ed} [кН]:



максимум $V_{Ed,i} = 82,1 \text{ кН} \leq V_{Rd} = 101,4 \text{ кН}$ условие выполнено

HALFEN СТЕРЖНИ ДЛЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ ТИПА HSD-CRET

Указания для проектирования деформационных швов в плитах

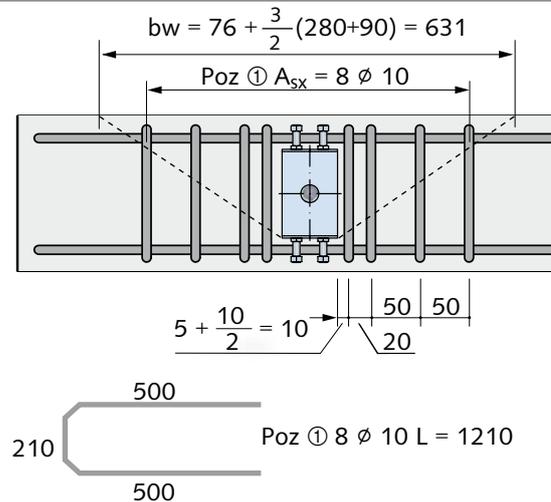
Пример расчета - деформационный шов плиты (продолжение)

Армирование плиты:

Армирование стержней HSD-CRET:

На основе таблицы и указаний на стр.10 подобрана арматура 8 Ø 10 размещенная как показано на рисунке справа.

Внимание: оптимальный подбор армирования возможен при помощи расчетной программы HSD доступной на сайте www.halfen.ru



Продольное армирование края плиты:

Обязательным является проверка, что структурная арматура, уложенная вдоль края плиты A_{sx} является достаточной, принимая за статическую схему неразрезную многопролетную балку с опорами в местах расположения стержней HSD-CRET.

Проверка прочности плиты на срез

Прочность плиты на срез $v_{Rd,c}$ (PN-EN 1992-1-1: 2008 пункт 6.2.2)

$$v_{Rd,c} = \left[C_{Rd,c} k (100 \rho_L f_{ck})^{\frac{1}{3}} + k_1 \sigma_{cp} \right] d \quad \text{но не меньше чем} \quad v_{Rd,c} = (v_{min} + k_1 \sigma_{cp})$$

$$\text{где:} \quad k = 1 + \sqrt{200/d} = 1 + \sqrt{200/240} = 1,91 \leq 2,0$$

$$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_c = 0,18 / 1,4 = 0,129$$

$$b = \min (b_w; a_D) ; b = \min (631 \text{ и } 1400) = 631$$

$$\rho_L = \frac{A_{sx}}{b d} = \frac{628}{631 \cdot 240} = 0,0041 \leq 0,2$$

$k_1 \sigma_{cp} = 0$; потому что плита предварительно ненапряженная

$$v_{min} = 0,035 k^{\frac{2}{3}} \cdot f_{ck}^{\frac{1}{3}} = 0,035 \cdot 1,91^{\frac{2}{3}} \cdot 25^{\frac{1}{3}} = 0,46$$

$$v_{Rd,c} = (0,129 \cdot 1,91 \cdot (100 \cdot 0,0041 \cdot 25)^{\frac{1}{3}} + 0) \cdot 240 = 128,9 > (0,46 + 0) \cdot 240 = 110,4 \text{ кН/м}$$

Прочность плиты на срез $v_{Rd,c} = 128,9 \text{ кН/м} \geq V_{Ed} = 50 \text{ кН/м}$ условие выполнено

Проверка условия минимального шага стержней:

$$a_{D,min} = \max (V_{Ed}/v_{Rd,c} ; 2h_{min})$$

$$a_{D,min} = \max \begin{cases} V_{Ed}/v_{Rd,c} = 101,4/128,9 = 0,79 \text{ м} \\ 2h_{min} = 2 \cdot 0,20 = 0,40 \end{cases}$$

$$a_{D,min} = 0,79 \leq a_D = 1,40 \text{ условие выполнено}$$

Проверка условия минимального расстояния стержней от края плиты:

$$a_{r,min} = a_{D,min}/2 = 0,79/2 = 0,40 \text{ м} \leq a_r = 0,80 \text{ м условие выполнено}$$

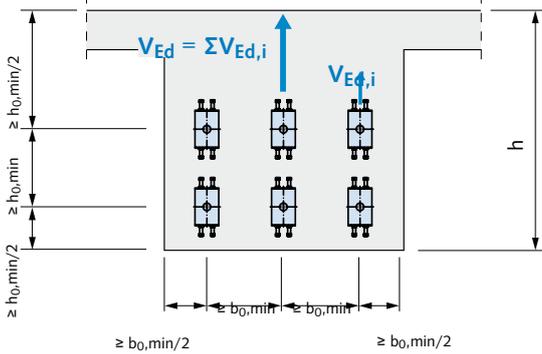
HALFEN СТЕРЖНИ ДЛЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ ТИПА HSD-CRET

Указания для проектирования соединений балок

Общие указания

Из-за действия значительной силы, а также необходимости обеспечения стабильной опоры для балки рекомендуется применение стержней в нескольких горизонтальных и вертикальных рядах, учитывая данные ниже минимальные расстояния между стержнями. В случае стержней размещенных в нескольких рядах необходимо обратить внимание на то, что прогиб балки приведет к неравномерному расширению шва, что надо учитывать при принятии максимальной его ширины. При проектировании соединений балок необходимо учитывать прочность стержней HSD-CRET как для плит (таблицы на стр.8-9).

Минимальные расстояния между стержнями

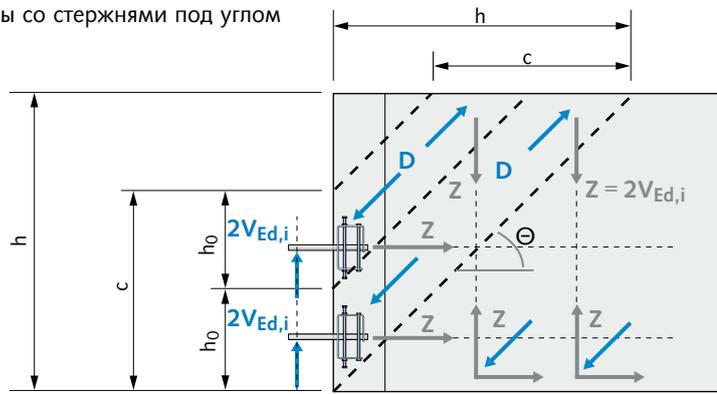
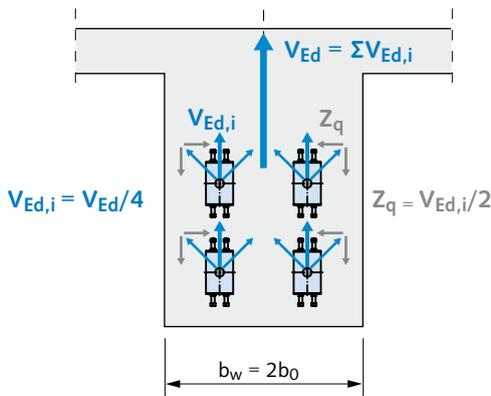


Минимальные расстояния между стержнями

CRET -	$b_{0,min}$	$h_{0,min}$
122	180 мм	180 мм
124	200 мм	200 мм
128	250 мм	240 мм
134	300 мм	300 мм
140	350 мм	350 мм
145	400 мм	420 мм
150	500 мм	600 мм
155	600 мм	650 мм

Распределение сил в соединении - модель фермы

Для расчета армирования, необходимого для правильной передачи поперечной силы со стержней на балку принимается модель фермы со стержнями под углом $\Theta = 45^\circ$.



Максимальная прочность соединения из-за прочности сжатых стержней расчетной фермы

$$V_{Ed} \leq \min(V_{Rd,max}; V_{Rd,s})$$

$$V_{Rd,max} = \alpha_{cw} b_w z \nu_1 f_{cd} / (\cot \Theta + \tan \Theta)$$

$$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} z f_{ywd} \cot \Theta$$

где:

$\alpha_{cw} = 1,0$ - для предварительно ненапряженных элементов

b_w - ширина балки [мм]

z - расстояние внутренних сил [мм] $z = 0,9 \cdot d$

d - рабочая высота сечения балки [мм]

ν_1 - коэффициент уменьшения прочности бетона с трещинами при срезе $\nu_1 = 0,6 \cdot [1 - f_{ck} / 250]$

f_{ck} - характеристическая прочность бетона на сжатие [МПа]

f_{cd} - расчетная прочность бетона на сжатие [МПа]

Θ - угол между бетонным сжатым стержнем расчетной фермы и осью балки

A_{sw} - площадь поверхности поперечного сечения вертикальной арматуры на срез

s - расстояние арматурных петель [мм]

f_{ywd} - расчетный предел текучести арматуры на срез

HALFEN СТЕРЖНИ ДЛЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ ТИПА HSD-CRET

Указания для проектирования соединений балок

Дополнительное армирование балки в зоне передачи сил

Для правильной передачи поперечных сил со стержней HSD-CRET на балку необходимо применить арматуру в форме закрытых петель и арматурных вставок от лицевой стороны балки. При дополнительном армировании зоны деформационного шва необходимо применить четыре типа арматуры рассчитанные согласно с алгоритмом как показано ниже. Расположение арматуры показано на рисунках с примером расчета.

Позиция 1 - вертикальная арматура в форме петель на участке с

$$A_{sw1} = V_{Ed} \cdot s / (z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \Theta)$$

A_{sw1} – площадь поверхности сечения арматуры для одного ряда петель размещенного с шагом s на участке с

Позиция 2 - горизонтальная арматура в продольном направлении в форме вставок при каждом стержне

$$A_{sw2} = V_{Ed,i} / f_{yd}$$

A_{sw2} – площадь поверхности сечения горизонтальной арматуры для одного стержня; арматура размещается симметрично по обеим сторонам стержня в форме вертикальных вставок „U” высотой $h_2 = h_0 - 2c_{nom}$ „U” и длиной рычагов $l_2 = h + l_{bd}$

Позиция 3 - вертикальная арматура для каждого вертикального ряда стержней в форме вставок на высоту балки

$$A_{sw3} = V_{Ed,i} / f_{yd}$$

A_{sw3} – площадь поверхности сечения вертикальной арматуры для каждого вертикального ряда стержней; арматура размещается симметрично по обеим сторонам стержней в форме вертикальных вставок „U” с длиной рычагов $l_3 = h + l_{bd}$

Позиция 4 - горизонтальная арматура для каждого горизонтального ряда стержней в форме вставок на ширину балки

$$A_{sw4} = 0,5V_{Ed,i} / f_{yd}$$

A_{sw4} – площадь поверхности сечения горизонтальной арматуры для каждого ряда стержней; арматура размещается над каждым рядом стержней в форме горизонтальных вставок U с длиной рычагов „U” с длиной рычагов $l_4 = l_{bd}$.

$V_{Ed,i} = V_{Ed} / n$ n – количество стержней HSD-CRET в соединении

l_{bd} – длина закрепления согласно таблице на стр.10

Пример расчета - соединение балки с колонной

Данные:

Рассчетная поперечная сила:	$V_{Ed} = 750$ кН
Бетон:	C25/30 → $f_{ck} = 25$ МПа; $\gamma_c = 1.4$
Защитный слой бетона:	$c_{nom} = 30$ мм
Ширина балки:	$b_w = 60$ см
Высота балки:	$h = 80$ см
Рабочая высота:	$d = h - c_{nom} - d_s / 2 = 76$ см
Рассчетная ширина шва:	$f = 30$ мм

Подбор стержней:

Принято 4 стержня HSD-CRET-134

с прочностью $V_{Rd,i} = 209,6$ кН таблица стр.8

$\Sigma V_{Rd,i} = 4 \cdot 209,6 = 838,4$ кН $\geq V_{Ed} = 750$ кН условие выполнено

Проверка минимальных размеров:

$\min b_w = b_{0min} / 2 + b_{0min} + b_{0min} / 2 = 15 + 30 + 15 = 60$ см $\leq b_w = 60$ см условие выполнено

$\min h = h_{0min} / 2 + h_{0min} + h_{0min} / 2 = 15 + 30 + 15 = 60$ см $\leq h = 80$ см условие выполнено

Проверка максимальной прочности соединения:

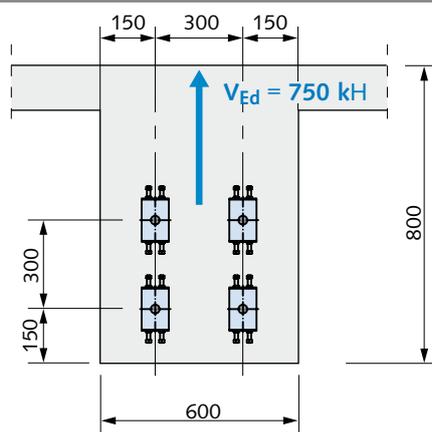
$$V_{Rd,max} = \alpha_{cw} b_w z v_1 f_{cd} / (\cot \Theta + \tan \Theta)$$

$$v_1 = 0,6 \cdot [1 - f_{ck} / 250] = 0,6 \cdot (1 - 25 / 250) = 0,54$$

$$z = 0,9 \cdot d = 0,9 \cdot 760 \text{ мм} = 684 \text{ мм}$$

$$\cot \Theta = 1,0; \tan \Theta = 1,0$$

$$V_{Rd,max} = 1,0 \cdot 600 \cdot 684 \cdot 0,54 \cdot 25 / 1,4 / (1 + 1) = 1978 \text{ кН} > 750 \text{ кН} = V_{Ed}$$



HALFEN СТЕРЖНИ ДЛЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ ТИПА HSD-CRET

Указания для проектирования соединений балок

Пример расчета - соединение балки с колонной (продолжение)

Позиция 1 - вертикальная арматура в форме петель на участке с

$$A_{sw1} = V_{Ed} \cdot s / (z \cdot f_{ywd} \cdot \cot \Theta)$$

$$A_{sw1} = 750 \cdot 10^3 \cdot 150 / (684 \cdot 420 \cdot 1) = 3,91 \text{ см}^2 / \text{ряд петель}$$

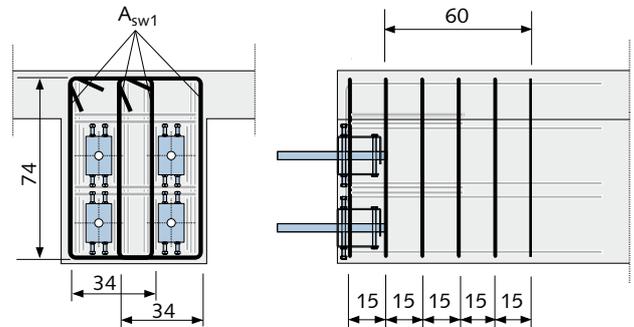
Приняты двойные петли:

$$\varnothing 12 \text{ со } 15 \text{ см } \circ A_{sw1} = 4,52 \text{ см}^2 (4 \times \varnothing 12)$$

$$\text{высота петли: } h_1 = h - 2 \cdot c_{nom} = 80 - 2 \cdot 3 = 74 \text{ см;}$$

$$\text{зона применения: участок } s = 60 \text{ см с шагом } 15 \text{ см;}$$

итого 2 x 5 $\varnothing 12$



Позиция 2 - горизонтальная арматура в продольном направлении в форме вставок при каждом стержне

$$A_{sw2} = V_{Ei} / f_{yd}$$

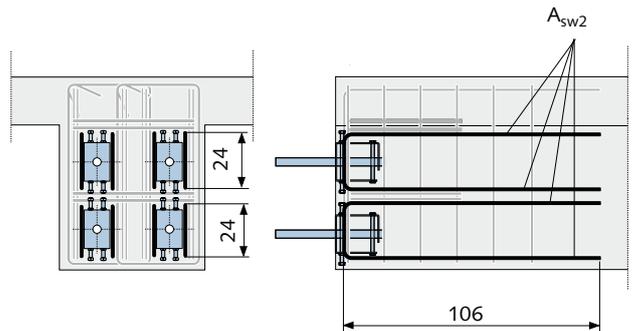
$$A_{sw2} = 187,5 \cdot 10^3 / 420 = 4,46 \text{ см}^2 / \text{стержень}$$

Принято по одной вставке:

$$\varnothing 12 \text{ по каждой стороне стержня с } A_{sw2} = 4,52 \text{ см}^2 (4 \times \varnothing 12)$$

$$\text{высота вставки: } h_2 = h_0 - 2 \cdot c_{nom} = 30 - 2 \cdot 3 = 24 \text{ см;}$$

$$\text{длина рычага вставки: } l_2 = h + l_{bd} = 60 + 46 = 106 \text{ см}$$



Позиция 3 - вертикальная арматура для каждого вертикального ряда стержней в форме вставок на высоту балки

$$A_{sw3} = V_{Ei} / f_{yd}$$

$$A_{sw3} = 187,5 \cdot 10^3 / 420 = 4,46 \text{ см}^2 / \text{вертикальный ряд стержней}$$

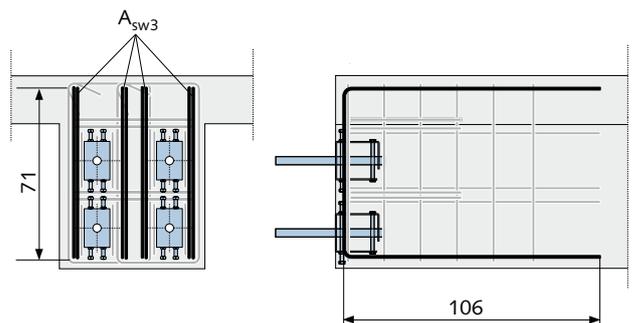
Принято четыре вставки:

$$\varnothing 12 \text{ по 2 с каждой стороны стержней с } A_{sw3} = 4,52 \text{ см}^2 (4 \times \varnothing 12);$$

итого для двух рядов стержней 8 $\varnothing 12$;

$$\text{высота вставки: отрегулировать до высоты балки - принято } 71 \text{ см;}$$

$$\text{длина рычага вставки: } l_3 = c + l_{bd} = 60 + 46 = 106 \text{ см}$$



Позиция 4 - горизонтальная арматура для каждого горизонтального ряда стержней в форме вставок на ширину балки

$$A_{sw4} = 0,5 V_{Ei} / f_{yd}$$

$$A_{sw4} = 0,5 \cdot 187,5 \cdot 10^3 / 420 = 2,23 \text{ см}^2 / \text{ряд стержней}$$

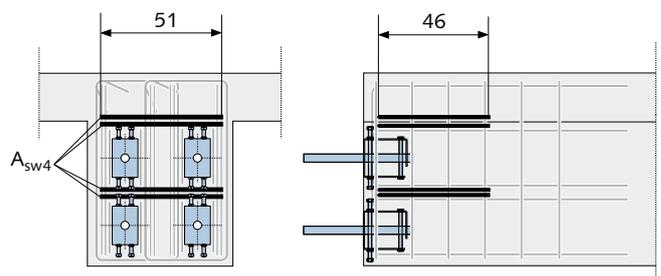
Принято по две вставки:

$$\varnothing 12 \text{ над каждым рядом стержней с } A_{sw4} = 2,26 \text{ см}^2 (2 \times \varnothing 12);$$

ширина вставки:

$$\text{отрегулировать до ширины балки - принято } 51 \text{ см}$$

$$\text{длина рычага вставки: } l_4 = l_{bd} = 46 \text{ см}$$



HALFEN СТЕРЖНИ ДЛЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ ТИПА HSD-CRET

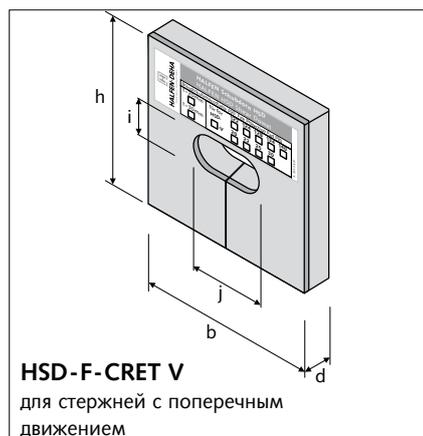
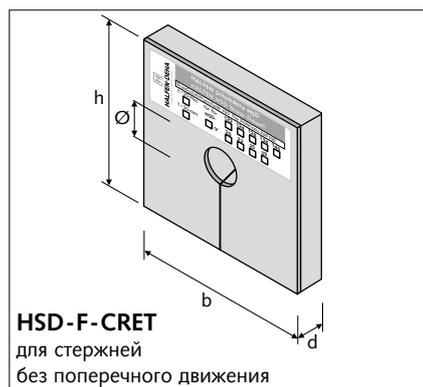
Огнезащитные вкладыши

Огнезащитные вкладыши HSD-F

Обеспечение огнестойкости стержней в деформационном шве возможно с применением огнезащитных вкладышей HSD-F. Это в особенности рекомендовано для соединений балок, где нет необходимости в непрерывной защите. Вкладыши HSD-F изготавливаются в двух размерах толщины: 20 и 30мм.

Для большей ширины шва необходимо собирать их в составы о соответствующей толщине.

Проведенные испытания подтверждают, что вкладыши HSD-F-CRET обеспечивают огнестойкость F120, а HSD-F-CRET V соответственно F90.



**Пример заказа
огнезащитного вкладыша:**

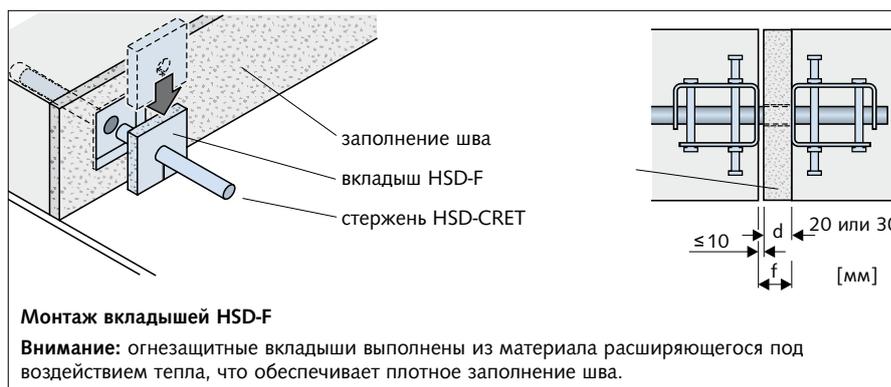
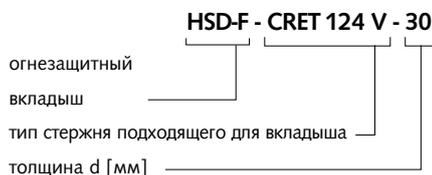
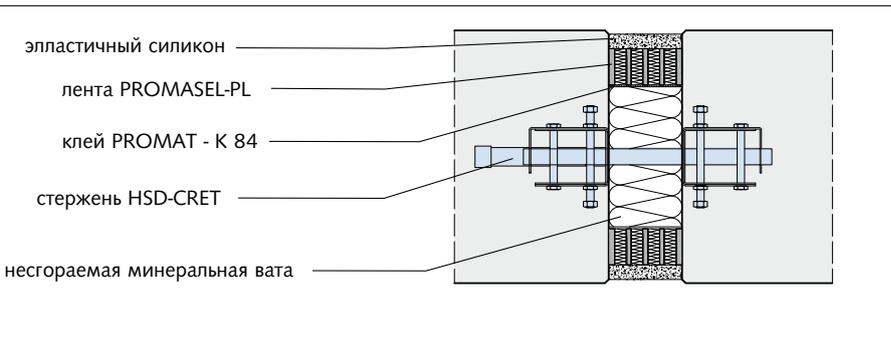


Таблица подбора вкладышей HSD-F

Тип стержня	Обозначение	h / b	Ø или i	j
	d = 20 ⇒ f ≤ 30 d = 30 ⇒ f ≤ 40			
CRET 122	HSD-F-CRET 122 - d	120 / 120	23	
CRET 124	HSD-F-CRET 124 - d	130 / 130	25	
CRET 128	HSD-F-CRET 128 - d	140 / 140	29	
CRET 134	HSD-F-CRET 134 - d	180 / 160	35	
CRET 140	HSD-F-CRET 140 - d	220 / 180	41	
CRET-122 V	HSD-F-CRET 122 V - d	150 / 150	23	46
CRET-124 V	HSD-F-CRET 124 V - d	160 / 160	25	50
CRET-128 V	HSD-F-CRET 128 V - d	170 / 170	29	58
CRET-134 V	HSD-F-CRET 134 V - d	190 / 190	35	70
CRET-140 V	HSD-F-CRET 140 V - d	220 / 210	41	82

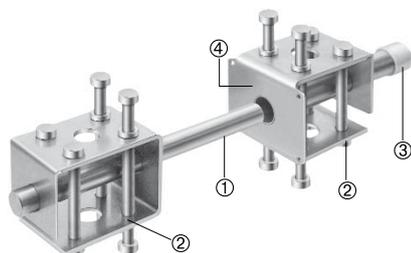
Для обеспечения надлежущей противопожарной защиты конструкции необходимым является непрерывная защита по всей длине шва, а не только в местах расположения стержней. Для этого необходимо применять решения специализированных фирм, например Promat. Схема обеспечения безопасности шва показана рядом.



HALFEN СТЕРЖНИ ДЛЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ ТИПА HSD-CRET

Инструкция по монтажу

Инструкция по монтажу стержней HSD-CRET



- ① Стержень
- ② Корпус
- ③ Втулка
- ④ Лобовая часть с отверстиями для фиксации к опалубке



Втулки HSD-CRET зафиксированные к опалубке

Первый этап бетонирования

На первом этапе монтируется корпус со втулкой. Отверстия в лобовой части корпуса дают возможность крепления гвоздями к опалубке (рис. 1 и 2). Необходимо обратить внимание чтобы втулка была закреплена перпендикулярно к шву. Отверстие втулки заклеено идентификационной наклейкой, которая защищает от проникновения бетона. Ее нельзя удалять перед забетонированием. Обратите внимание, чтобы арматура плиты была смонтирована согласно с проектом и указаниями фирмы Halfen.

Внимание: во время бетонирования аккуратно уложить бетон в зоне стержней так, чтобы он ровно заполнил корпус.

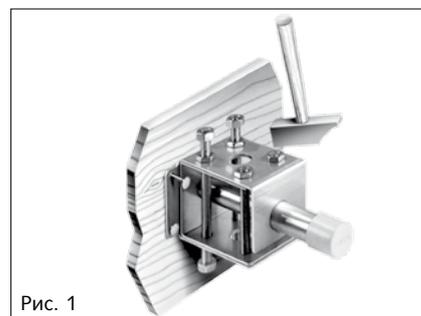


Рис. 1

Второй этап бетонирования

После распалубки с первого этапа бетонирования необходимо уложить материал, заполняющий шов, сделать в нем отверстия и поставить стержни (рис.3). Ширина шва должна соответствовать строительному проекту. Обратите внимание, чтобы арматура плиты была смонтирована согласно с проектом и указаниями фирмы Halfen. Если предусмотрена дополнительная противопожарная защита, ее необходимо выполнить согласно с указаниями конструктора. Решения, рекомендуемые фирмой Halfen представлены в техническом каталоге.

Стержни HSD-CRET сделаны из высокопрочной стали, устойчивой к коррозии, но в случае особенно агрессивной среды можно их дополнительно покрыть антикоррозийным средством.

Внимание: во время бетонирования аккуратно уложить бетон в зоне стержней так, чтобы он ровно заполнил корпус.

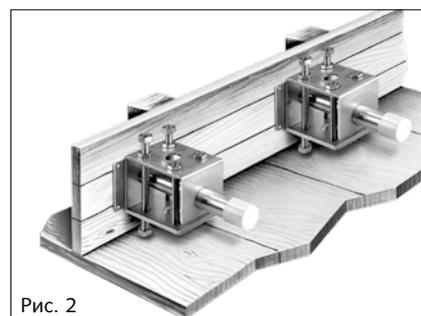


Рис. 2

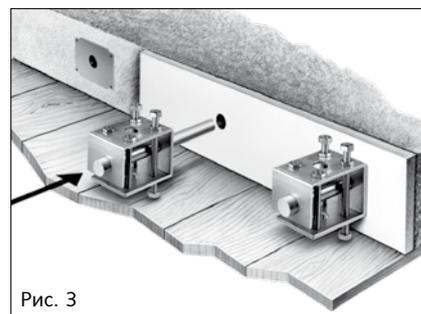
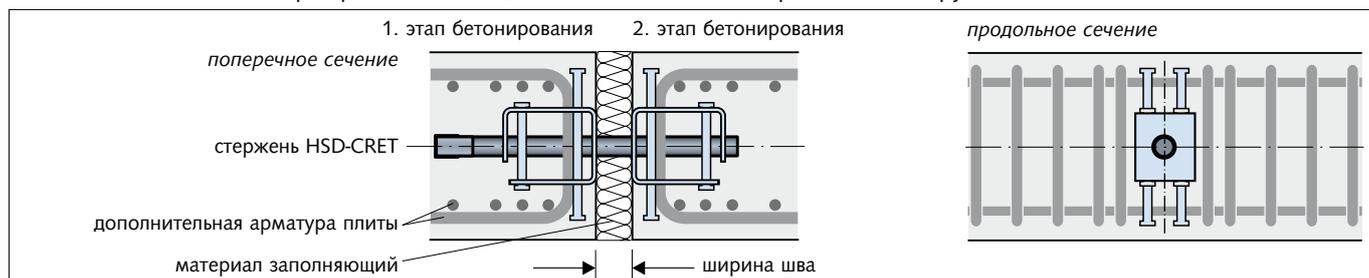


Рис. 3

Схема дополнительного армирования плиты; выполнить согласно с проектом конструкции



HALFEN СТЕРЖНИ ДЛЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ ТИПА HSD-CRET

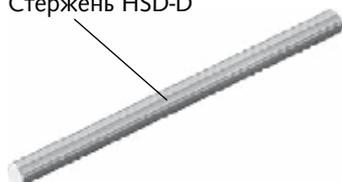
Стержни с малой прочностью

Обзор продукции

Фирма Halfen имеет в предложении также стержни с малой прочностью. Они состоят из стержней диаметром 20-30мм, выполненных из нержавеющей стали класса А4 или оцинкованной стали; а также из втулки круглого или прямоугольного сечения, выполненных из нержавеющей стали класса А2 или искусственного материала. Подробные размеры находятся в таблице ниже.

Стержень HSD-D

Стержень HSD-D



Материал:

A4 - нерж. сталь 1.4571 / 1.4462
 FV - сталь S355 горячее оцинк.
 (применять только со втулкой из искусственного материала).

Пример заказа стержня HSD-D:

HSD-D - 22 - A4

обозначение стержня _____
 диаметр [мм] _____
 материал (A4 или FV) _____

Втулки HSD-S, HSD-P и HSD-SV

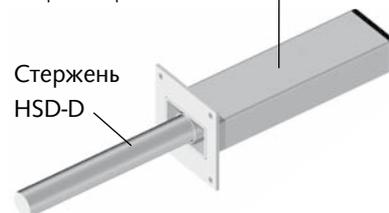
Втулка HSD-S

материал: нерж. сталь А2



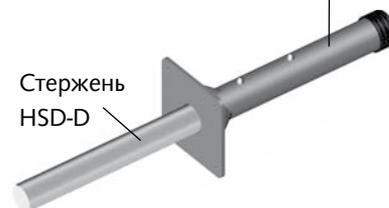
Втулка HSD-SV с поперечным движением HSD-SV

материал: нерж. сталь А2



Пластмассовая втулка HSD-P

материал: искусственный



Стержень HSD-D

Стержень HSD-D

Стержень HSD-D

Пример заказа втулки HSD-S, -SV, -P:

Обозначение втулки _____

- S - нерж. сталь А2
 - SV - нерж. сталь А2 с поперечным движением
 - P - искусственный материал

Диаметр стержня [мм] _____

HSD-SV - 22

Размеры стержней и втулок

Тип	Стержень HSD-D		Втулка HSD-P, -S		Втулка HSD-SV	
	диаметр Ø [мм]	длина L [мм]	длина L _H [мм]	размеры ширина / высота [мм]	длина L _H [мм]	размеры ширина / высота [мм]
HSD-D 20	20	300	160	70/70	180	160
HSD-D 22	22	300	160	70/70	180	160
HSD-D 25	25	300	160	70/70	180	160
HSD-D 30	30	350	185	80/80	205	185

В случае заинтересования дополнительной информацией, просим связаться с техническим отделом фирмы Halfen.



HALFEN Sp. z o.o. · ul. Obornicka 287 · 60-691 Poznań
Telefon: + 48 - 61 6221414 · Fax: + 48 - 61 6221415 · e-mail: info@halfen.pl · www.halfen.pl