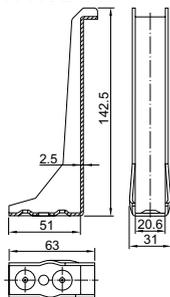


Уголкового упоры X-HVB

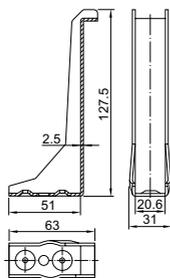
Технические данные изделия

Размеры

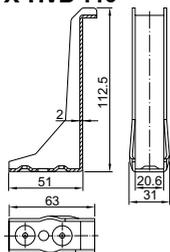
X-HVB 140



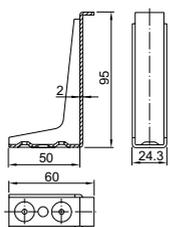
X-HVB 125



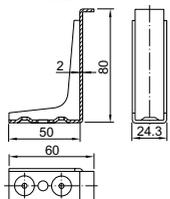
X-HVB 110



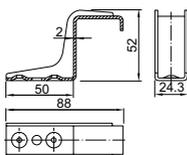
X-HVB 95



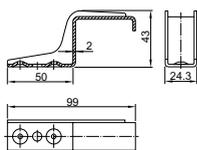
X-HVB 80



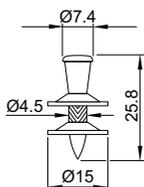
X-HVB 50



X-HVB 40



X-ENP-21 HVB



Общая информация

Характеристики материалов

X-HVB
 Углеродистая сталь: $R_u = 295-350 \text{ Н/мм}^2$
 Цинковое покрытие: $\geq 3 \text{ мкм}$
 X-ENP-21 HVB
 Ножка из угл. стали: HRC58
 Цинковое покрытие: 8–16 мкм

Рекомендуемый инструмент

Пистолет	DX 76	DX 76 PTR
Направляющая	X-76-F-HVB	X-76-F-HVB-PTR
Поршень	X-76-P-HVB	X-76-P-HVB-PTR
Патроны	6.8/18M черный, красный (подробнее см. область применения для X-ENP-21 HVB)	

См. подробную информацию в разделе

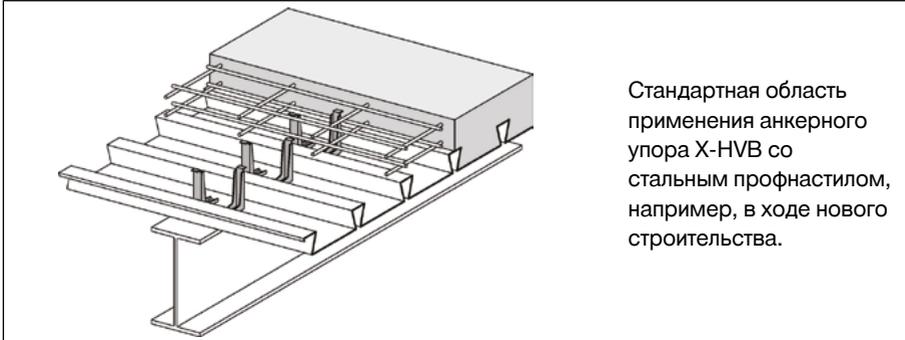
Инструменты и оборудование

Разрешительные документы и указания по проектированию

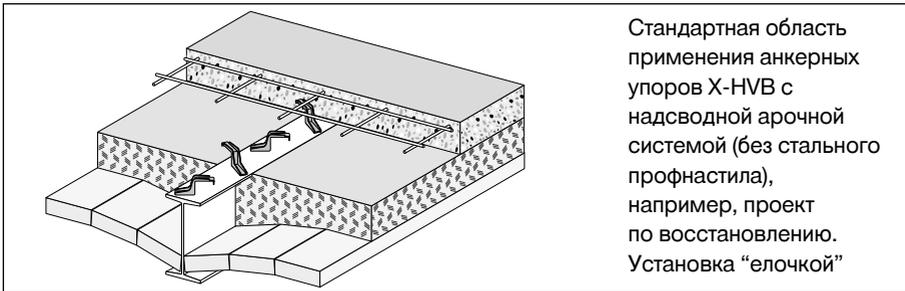
ETA-15/0876, проектирование в соответствии с требованиями Eurocode 4 (EN 1994-1-1, EN 1994-1-2) и Eurocode 8 (EN 1998-1)

Области применения

Примеры



Стандартная область применения анкерного упора X-HVB со стальным профнастилом, например, в ходе нового строительства.



Стандартная область применения анкерных упоров X-HVB с надсводной арочной системой (без стального профнастила), например, проект по восстановлению. Установка “елочкой”

Нормативное и расчетное сопротивление (ETA-15/0876) в композитных балках с плитами

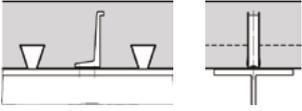
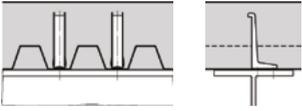
Анкерный упор	Нормативное сопротивление P_{rk} [кН]	Расчетное сопротивление P_{rd} [кН]	Минимальная толщина базового материала [мм]	Расположение X-HVB	Оценка пластичности
X-HVB 40	29	23	6	„елочка“	Пластичность в соответствии с EN 1994-1-1
X-HVB 50	29	23	6		
X-HVB 80	32.5	26	8 ¹⁾	параллельно балке	
X-HVB 95	35	28			
X-HVB 110	35	28			
X-HVB 125	37.5	30			
X-HVB 140	37.5	30			

¹⁾ Возможно уменьшение до 6 мм, при уменьшении расчетного сопротивления см. приложение С3 ETA-15.0876.

Условия:

- Тяжелый бетон В20-В50
- Легкий бетон В20-В50 с минимальной плотностью $\rho = 1750 \text{ кг/м}^3$

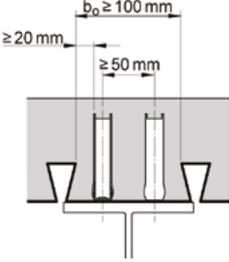
Расчетное сопротивление в композитных балках с гофрами настила, расположенными поперек оси балки

Расположение X-HVB	Расчетное сопротивление P_{Rd} [кН]	Оценка податливости
 <p>X-HVB расположен вдоль балки</p>	$P_{Rd,t,l} = k_{t,l} \cdot P_{Rd}$ $k_{t,l} = \frac{0.66}{\sqrt{n_r}} \cdot \frac{b_0}{h_p} \cdot \left(\frac{h_{SC}}{h_p} - 1 \right) \leq 1.0$	В соответствии с EN 1994-1-1
 <p>X-HVB расположен поперек балки</p>	$P_{Rd,t,t} = 0.89 \cdot k_{t,t} \cdot P_{Rd}$ $k_{t,t} = \frac{1.18}{\sqrt{n_r}} \cdot \frac{b_0}{h_p} \cdot \left(\frac{h_{SC}}{h_p} - 1 \right) \leq 1.0$	

Условия:

- Применимо для X-HVB 80, X-HVB 95, X-HVB 110, X-HVB 125, X-HVB 140
- n_r соответствует количеству X-HVB в одной гофре ($n_r \leq 3$)

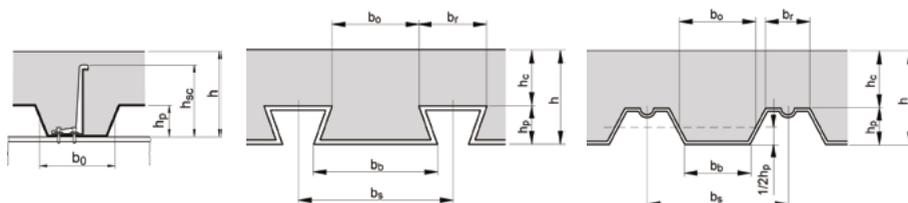
Расчетное сопротивление в композитных балках с гофрами настила, расположенными параллельно оси балки

Расположение PaX-HVB	Расчетное сопротивление P_{Rd} [кН]	Оценка податливости
 <p>X-HVB расположен вдоль балки</p>	$P_{Rd,l} = k_l \cdot P_{Rd}$ $k_l = 0.6 \cdot \frac{b_0}{h_p} \cdot \left(\frac{h_{SC}}{h_p} - 1 \right) \leq 1.0$	В соответствии с EN 1994-1-1

Условия:

- Применимо для X-HVB 80, X-HVB 95, X-HVB 110, X-HVB 125, X-HVB 140
- X-HVB должны быть расположены параллельно балке

Геометрические параметры настила



Информация по проектированию

Расположение упоров вдоль балки

Согласно EN 1994-1-1, раздел 6.6, уголкового упоры могут устанавливаться вдоль балки между расчетными сечениями с равномерным шагом. Расчетные сечения выбираются в местах скачков сдвиговой нагрузки: на опорных точках, в точках приложения сосредоточенных нагрузок или в зонах экстремальных изгибающих моментов.

Балки с частичным объединением

Прочность:

Минимальная степень объединения зависит от используемых правил проектирования:

При проектировании согласно EN 1994-1-1 значение N/N_f должно быть не менее 0,4. Оно зависит от длины перекрытия и геометрической формы перекрытия.

Контроль прогиба

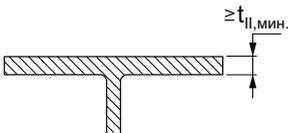
Если уголкового упоры устанавливаются только для обеспечения требуемого прогиба, сечение балки не может считаться объединенным. При этом действуют требования к минимально допустимому расстоянию между упорами, а стальная балка должна иметь достаточную прочность, чтобы выдержать собственный вес и приложенные нагрузки

Расчетные ситуации, освещенные в ETA-15/0876

- Расчет на сейсмическое воздействие следует выполнять согласно требованиям Eurocode 8 (EN 1998-1-1)
- Расчетное сопротивление при использовании старой стали с пределом прочности 300-360 Н/мм²
- Влияние уменьшенной толщины материала основания (менее чем 8 мм) для X-HVB 80 - X-HVB 140
- Проектирование концевой анкерки комбинированных плит
- Проектирование противопожарных мер

Конструктивные требования

Толщина материала основания



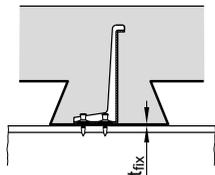
Для балок с композитными перекрытиями:

минимальная толщина $t_f = 8$ мм.

Для балок со сплошными бетонными плитами:

минимальная толщина $t_f = 6$ мм, особенно актуально для проектов реновации.

Толщина прикрепляемого материала



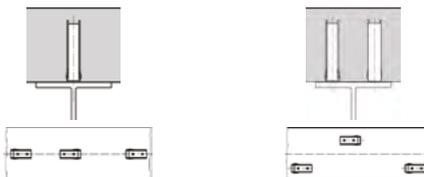
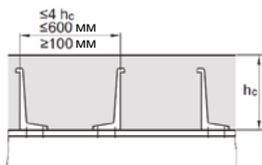
Максимальная общая толщина прикрепляемой листовой обшивки t_{fix} :

- 2,0 мм для X-HVB 80, X-HVB 95 и X-HVB 110
- 1,5 мм для X-HVB 125 и X-HVB 140

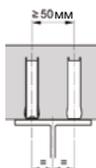
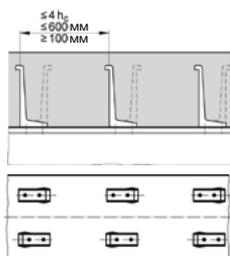
Расположение упоров X-HVB в сплошных бетонных плитах

X-HVB должны быть расположены параллельно балке

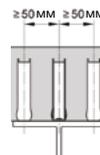
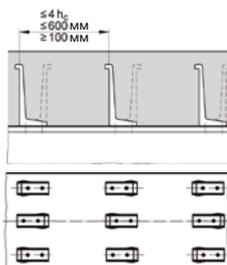
1 ряд упоров



2 ряда упоров

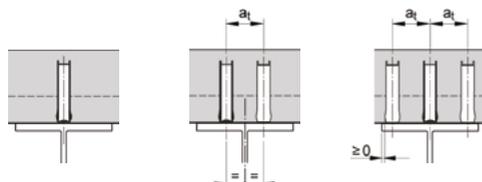


Максимум 3 ряда упоров



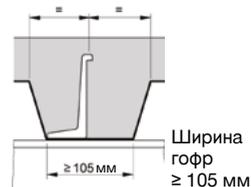
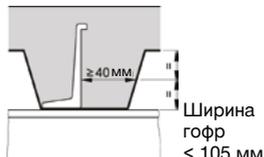
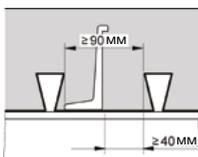
Расположение упоров X-HVB (профнастил расположен поперек, а X-HVB расположен параллельно оси балки)

Межсекоевое расстояние и позиционирование

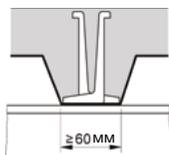


- $a_1 \geq 50$ мм для перекрытия с профлистом $b_p/h_p \geq 1,8$
- $a_1 \geq 100$ мм для остальных профлистов

1 ряд упоров - Минимальная ширина гофра и межсекоевое расстояние крепления к перекрытию



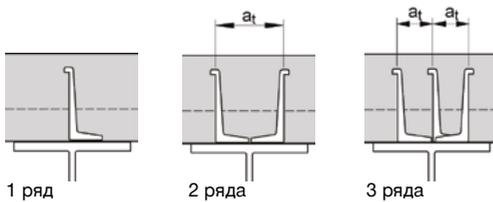
Несколько рядов упоров - минимальная ширина гофр



Расположение упоров X-HVB

(профнастил и упоры X-HVB расположены поперек оси балки)

Межосевое расстояние



2 ряда:

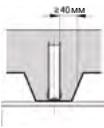
- $a_t \geq 100$ мм для всех типов перекрытий

3 ряда:

- $a_t \geq 50$ мм для перекрытия профлистом $b_p/h_p \geq 1,8$
- $a_t \geq 100$ мм для перекрытий другого типа

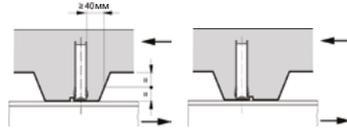
Расположение упоров в 1 ряд

Без ребра жесткости



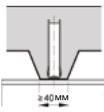
По центру гофра

С ребром жесткости (X-HVB в контакте с ребром жесткости)

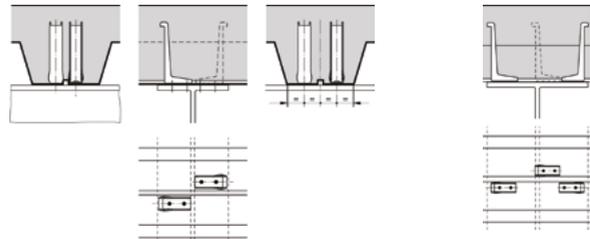


Предпочтительное положение относительно действия сдвигающей силы

Расположение упоров в 2 и 3 ряда



Минимальная ширина гофра профнастила



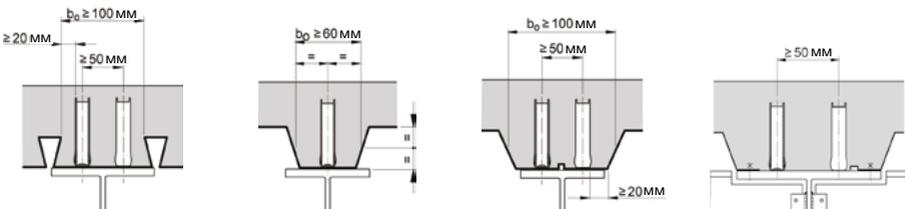
С касанием ребра жесткости
ИЛИ через равные межосевые расстояния

Расположение упоров X-HVB

(профнастил расположен параллельно оси балки)

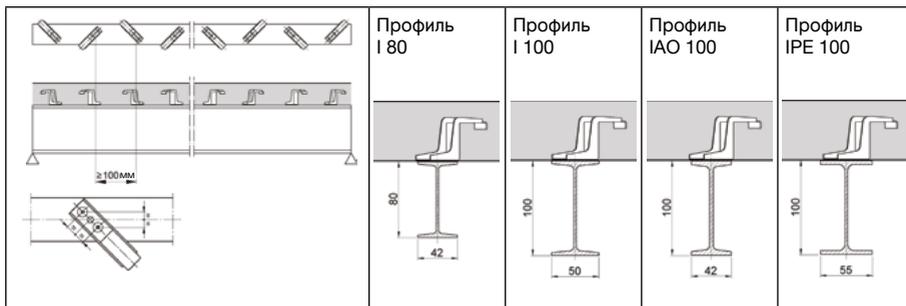
X-HVB должны быть расположены параллельно балке

Межосевое расстояние и расположение



- Если расположение по центру в пределах бетонного ребра невозможно из-за формы профилированного настила, несъемную опалубку необходимо устраивать с помощью двух разделенных листов.

Расположение X-HVB 40 и 50 “елочки” для плит малой тощины при реконструкции

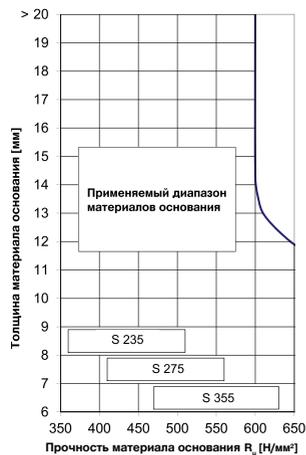


- Минимальная ширина балки = 40 мм
- Минимальное межцентровое расстояние для стальных балок = 400 мм

Область применения

Данные диаграммы применимы только при использовании подходящего патрона и уровня мощности пистолета!

Предельные параметры применения X-ENP-21 HVB



Предварительный выбор патрона и уровня мощности пистолета



Для термомеханически катаной строительной стали, например S 355M согласно EN 10025-4, предельное значение применения уменьшено на 50 Н/мм²

Точная настройка путем проведения монтажных испытаний производится на месте установки

- Минимальная толщина материала основания для балок с комбинированной плитой: 8 мм

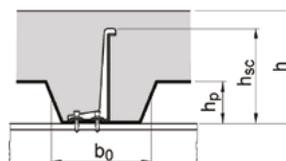
Выбор крепежа

Минимальная толщина плиты

X-HVB	Минимальная толщина плиты h [мм]	
	Воздействие коррозии отсутствует	Воздействие коррозии присутствует
40	50	60
50	60	70
80	80	100
95	95	115
110	110	130
125	125	145
140	140	160

Максимальная высота перекрытия h_p , в зависимости от геометрии перекрытия

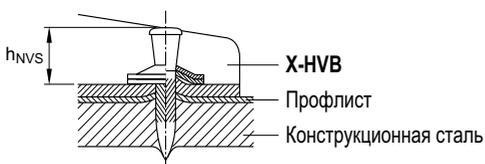
X-HVB	Максимальная высота комбинированного перекрытия h_p [мм]		
	$\frac{b_o}{h_p} \geq 1.8$	$1.0 < \frac{b_o}{h_p} < 1.8$	$\frac{b_o}{h_p} \leq 1.0$ *)
80	45	45	30
95	60	57	45
110	75	66	60
125	80	75	73
140	80	80	80



*) $b_o/h_p \geq 1.0$ для профлиста, ориентированного перпендикулярно балке в сочетании с X-HVB, ориентированных параллельно балке

Обеспечение качества крепления

Проверка крепления



$$8.2 \text{ мм} \leq h_{NVS} \leq 9.8 \text{ мм}$$



На поверхности шайбы виден четкий след от поршня