# ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО




# Тросовая петля PVL®

www.fastcon.ru

Fastcon

Fastcon

# Тросовые петли PVL

## Преимущества PVL

- Простота установки, петли в индивидуальном корпусе устанавливаются в опалубку.
- Гибкие стальные петли остаются открытыми благодаря запатентованному решению.
- Анкерный хомут легко размещается в опалубке.
- Ступенчатая форма корпуса защищает его от повреждения в бетоне.



Тросовые петли устанавливаются в опалубку до бетонирования панелей в соответствии расчетными усилиями на срез. После разборки опалубки, защитная лента удаляется, и вынимается соединительная часть петли с помощью молотка или шпильки. Арматурный стержень пропускается через отверстия, образовавшиеся вследствие перехлеста противоположно расположенных петель. Таким образом, формируется соединение, воспринимающее усилия на срез.

Тросовые петли  PVL предлагаются в размерах 60, 80, 100, 120 и 140 мм (длина петли).





## Содержание


Тросовые петли PVL 4

**1. Характеристики.....4**

**1.1** Принцип работы . . . . . **4**

**1.2** Ограничения к применению. . . . . **4**

1.2.1. Нагрузки и условия окружающей среды 4

1.2.2. Структура соединения 5

1.2.3 Расположение петель PVL 5

**1.3** Другие характеристики . . . . . **6**

**2. Несущие способности .....6**

Выбор тросовых петель PVL 7

Приложение A: дополнительное армирование 8

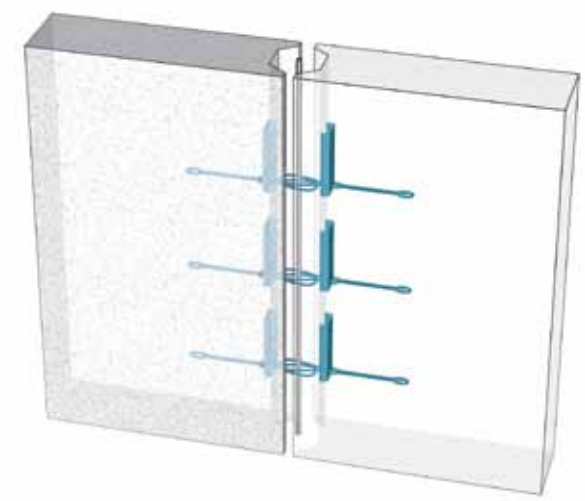
Установка тросовых петель PVL 11

# 1. Характеристики

Тросовая петля PVL состоит из полого корпуса, прочно крепящегося в бетон благодаря ступенчатой форме, и петли, которая вместе с корпусом формирует конструкцию, несущую усилия на срез.
Расстояние между петлями зависит от расчетных усилий на срез, которые должна нести конструкция. Корпус петли устанавливается в опалубку до бетонирования.

Тросовые петли устанавливаются в опалубку в соответствии с расчетными усилиями на срез, до бетонирования панелей. После разборки опалубки, защитная лента удаляется, и вынимается соединительная часть петли с помощью молотка или шпильки. Арматурный стержень пропускается через отверстия, образовавшиеся вследствие перехлеста противоположно расположенных петель. Таким образом, формируется соединение, воспринимающее усилия на срез.

*Рисунок 1. Тросовые петли PVL в соединении стеновых панелей.*



## 1.1 Принцип работы

Тросовые петли PVL воспринимают усилия на срез соединением, работающим на растяжение, состоящим из петли и вертикального арматурного стержня, а также «сжатым стержнем», который формируется между краями вмонтированных корпусов тросовых петель в бетонной стяжке.

## 1.2 Ограничения к применению

Тросовые петли PVL рекомендуются к применению в условиях, описанных далее в данном техническом руководстве. Если условия использования не соответствуют требованиям, технические специалисты компании Фасткон помогут подобрать подходящее альтернативное решение.

### 1.2.1. Нагрузки и условия окружающей среды

Несущая способность соединений с помощью соединительных петель PVL определяется в соответствии с интервалом установки петель и прочностью на сжатие бетонной заливки в месте соединения. Несущие способности рассчитываются согласно частям 1-1 и 1-2 Еврокода 2 (Общеевропейских строительных норм проектирования). Предполагается, что на соединение не воздействуют никакие силы, растягивающие или сжимающие, которые направлены параллельно стеновым панелям и петлям. Учитывается только усилие на срез, действующее в вертикальном соединении.  Бетонный раствор, заливаемый в соединение, должен иметь, как минимум, такую же прочность на сжатие, что и бетон стеновых панелей, минимум C25/30.

Прочность цементного раствора, нагнетаемого в соединение стыка,  должна быть не ниже класса бетона C25/30 (B25).

Тросовые петли PVL не могут применяться как приспособления для подъема железобетонных изделий.

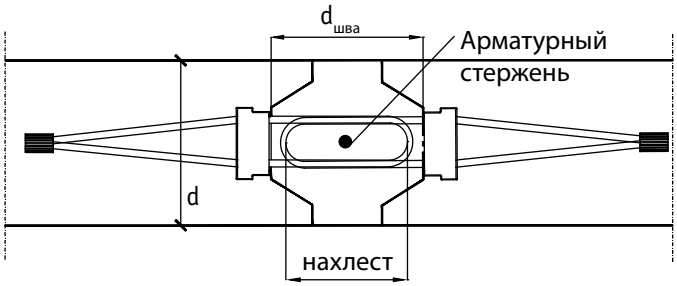
Если соединение используется в огнезащитном слое несущих стен, толщина слоя должна быть достаточной для предохранения от нагрева тросовой петли  до критической температуры $T_{кр} = 350°C$.

## 1.2.2. Структура соединения

Минимальное значение толщины стеновых панелей, подходящее для применения тросовых петель, приведено в Таблице 1.

*Таблица 1. Минимальное расстояние djoint между торцевыми поверхностями (заглубленная часть стыкуемых панелей) и величина нахлеста L [мм].*

| PVL | $d_{wall}$ | $d_{шва}$ | нахлест L |
|---|---|---|---|
| | [mm] | | |
| PVL 140 | 150 | 160 | 120 |
| PVL120 | 80 | 140 | 100 |
| PVL 100 | 80 | 120 | 80 |
| PVL 80 | 80 | 100 | 60 |
| PVL 60 | 80 | 80 | 40 |




*$d_{wall}$ – минимальная толщина панели

## 1.2.3 Расположение петель PVL

*Рисунок 2. Минимальное расстояние при установке соединительных петель PVL.*

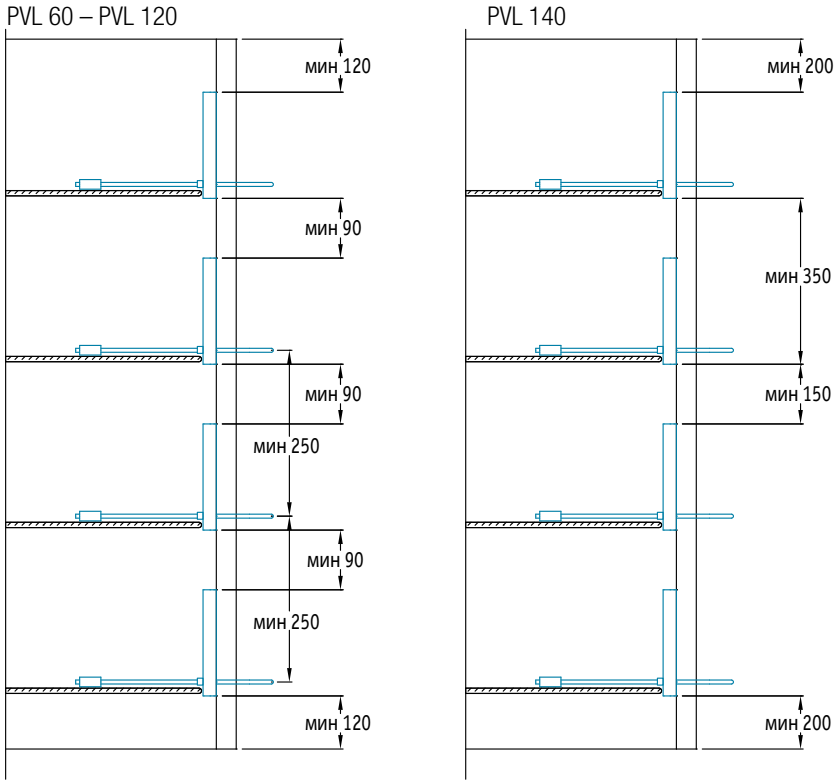
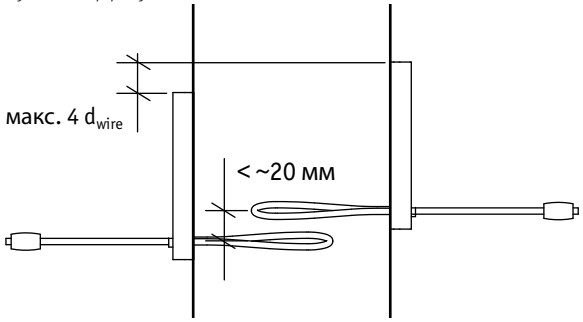



*Рисунок 3. Допустимая высота петель.*




*dwire – диаметр троса петли

### 1.3. Другие характеристики

Тросовые петли PVL производятся из материалов:

| | | |
|---|---|---|
| Корпус | Q195, толщина 0,7 мм | |
| | Оцинкованная листовая сталь | GB/T 700-1988 |
| Хомут | 16 Мн | GB/T8162-1999 |
| Покрытие | Лента | |
| Тросовые петли | 6x19+IWS 1770 N/mm2 | GB/T20118-2006 |
| | Высокопрочная сталь, стандарт EN12385-2 | |

Размеры тросовых петель PVL указаны в Таблице 2.

Контроль качества осуществляется в соответствии с Техническими условиями №ТУ 5285-001-94677387-2011.

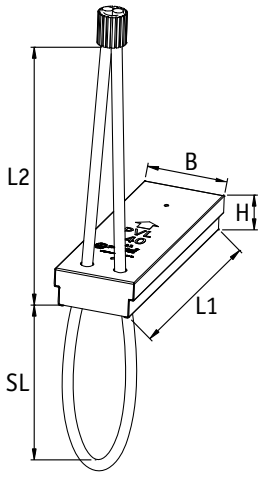



*Таблица 2. Основные размеры тросовых петель PVL*

| PVL | L1 | L2 | B | H | SL | трос Ø |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | (мм) | | | | | |
| PVL 140 | 200 | 232 | 70 | 32 | 140 | 9 |
| PVL 120 | 160 | 182 | 50 | 22 | 120 | 6 |
| PVL 100 | | | | | 100 | |
| PVL 80 | | | | | 80 | |
| PVL 60 | | | | | 60 | |

## 2. Несущие способности

Несущие способности соединения определяется исходя из прочности бетона и интервала установки тросовых петель PVL. Несущие способности вычисляются в соответствии с нормами Eurocode 2, части 1-1 и 1-2.

*Таблица 3. Несущие способности Vu [кН/м] соединения PVL 60, PVL 80, PVL 100 и PVL 120. Структура соединительной петли приводится на Риснуке 2, Приложение А, Дополнительное армирование.*

| Прочность бетона (EC2) | Интервал расположения петель (мм) | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 | 650 | 700 | 750 |
| C25/30 | 153 | 132 | 116 | 105 | 96 | 89 | 83 | 78 | 74 | 70 | 67 |
| C30/37 | 156 | 134 | 119 | 107 | 99 | 91 | 86 | 81 | 77 | 73 | 70 |
| C35/45 | 158 | 137 | 122 | 110 | 101 | 94 | 88 | 83 | 79 | 76 | 73 |
| C40/50 | 162 | 141 | 126 | 114 | 105 | 98 | 92 | 88 | 83 | 80 | 77 |
| C45/55 | 165 | 144 | 128 | 117 | 108 | 101 | 95 | 90 | 86 | 83 | 80 |
| C50/60 | 168 | 146 | 131 | 120 | 111 | 104 | 98 | 93 | 89 | 85 | 82 |

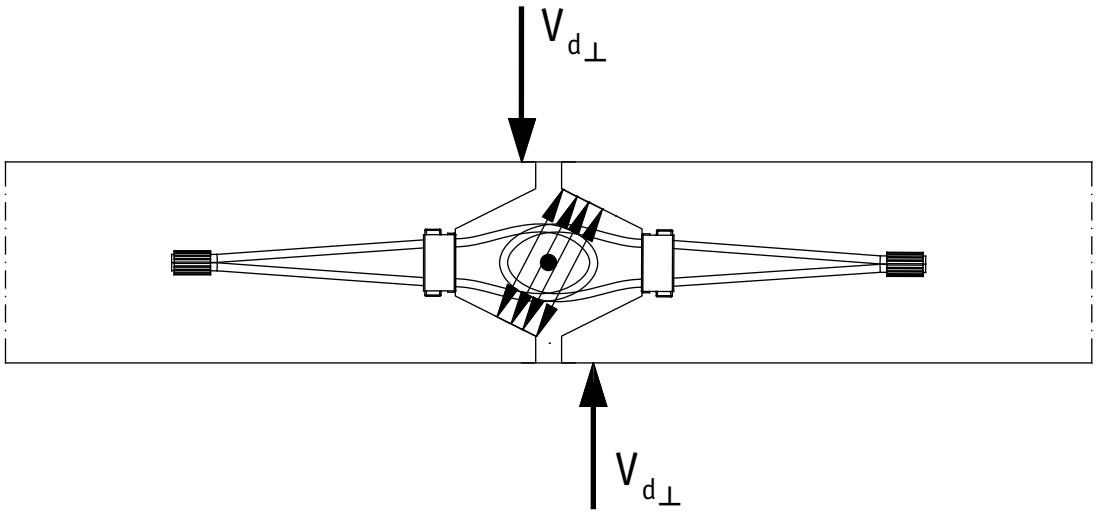
*Таблица 4. Несущие способности Vu [кН/м] соединения PVL 140. Структура соединительной петли приводится на Риснуке 2, Приложение А, Дополнительное армирование.*

| Прочность бетона (EC2 | Интервал расположения петель (мм) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 | 650 | 700 |
| C25/30 | 170 | 153 | 137 | 123 | 112 | 103 | 96 | 90 |
| C30/37 | 185 | 165 | 148 | 134 | 121 | 111 | 103 | 97 |
| C35/45 | 197 | 177 | 158 | 143 | 130 | 119 | 110 | 103 |
| C40/50 | 209 | 188 | 167 | 151 | 138 | 128 | 117 | 109 |

# Выбор тросовых петель PVL

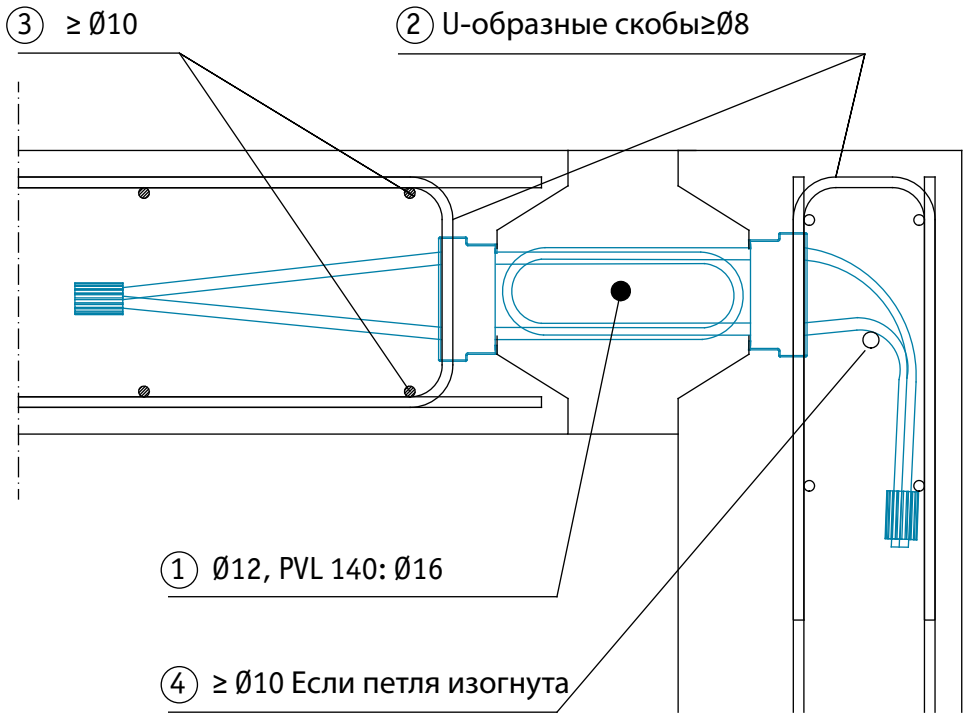
Тросовые петли PVL выбираются исходя из толщины стены и ширины соединения. Обычно петли PVL-80 применяются при креплении не несущих стен, а PVL-120 – несущих. PVL 140 используются в конструкциях, испытывающих повышенные нагрузки.
Интервал установки тросовых петель определяется на основании расчетных усилий на срез.
Сопротивление усилиям на срез в направлении, перпендикулярном поверхности стеновой панели, зависит от формы стыка панели и армирования панели вокруг соединения.

*Рисунок 4. Усилия на срез, перпендикулярные соединению*



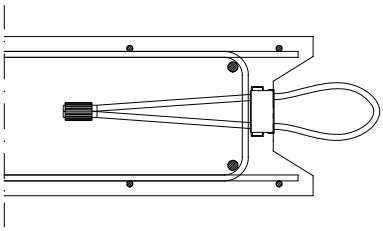
# ПРИЛОЖЕНИЕ A: ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ АРМИРОВАНИЕ

*Рисунок 5. Армирование тросовых петель PVL в соединении ЖБ элементов.*



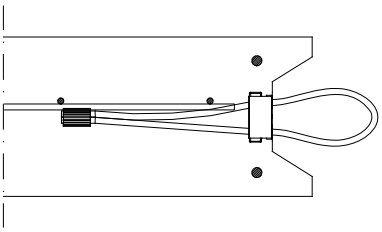

## ПРИЛОЖЕНИЕ A: ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ АРМИРОВАНИЕ PVL 60, 80, 100, 120

Сетки на обеих поверхностях



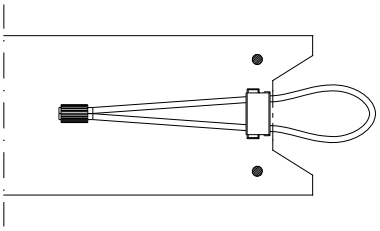
- Сетка на обеих поверхностях мин.Ø6 k 150
- U-образные скобы Ø8 или 2xØ6
- Армирование по краям мин. 2xØ10

Одна сетка



- Сетка мин.Ø6 k 150
- Армирование по краям мин. 2xØ10

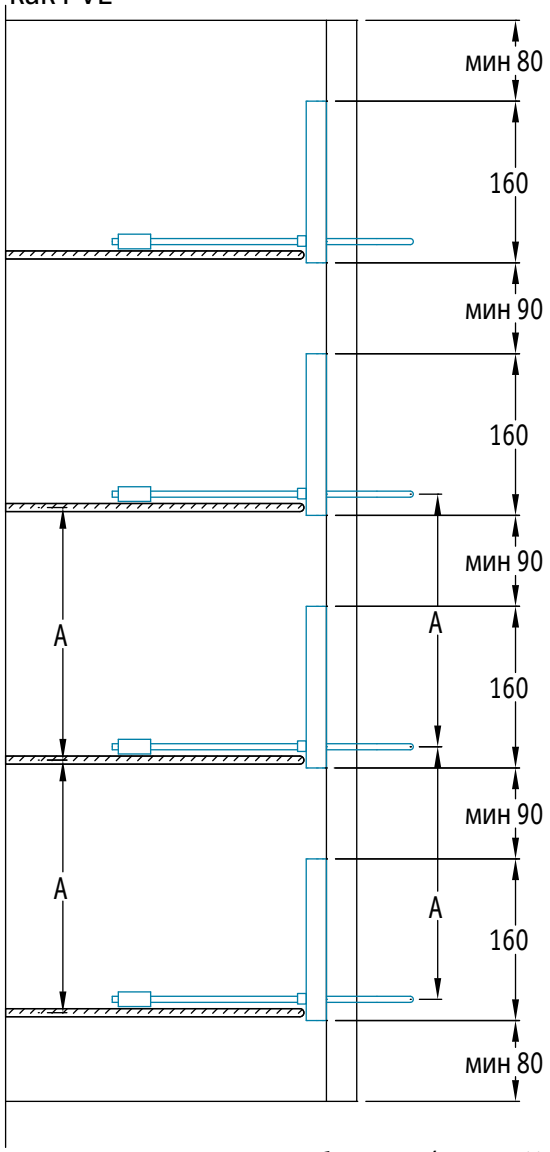
Без сетки



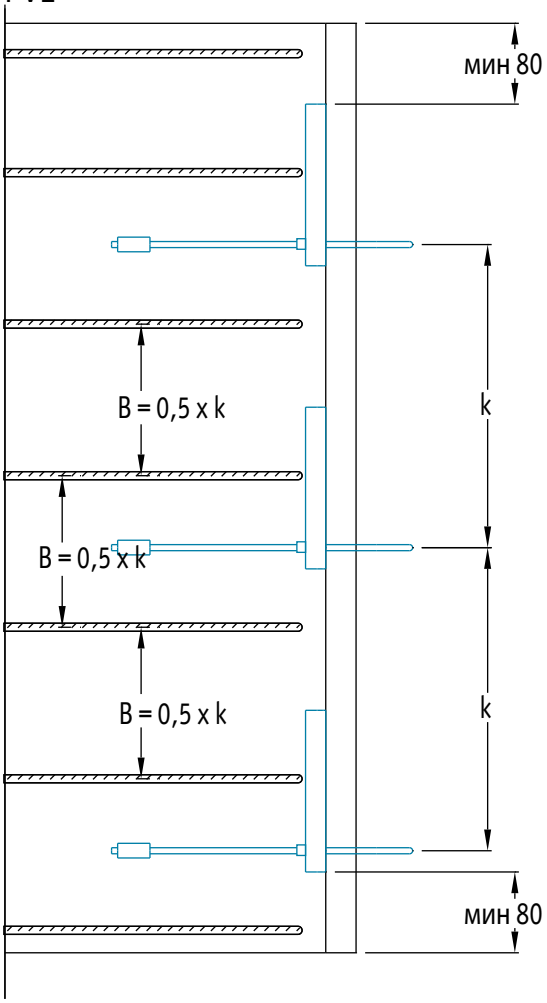
- Армирование по краям мин. 2xØ10
- Расстояние между петлями мин. 600мм
- Расстояние от краев снизу/сверху мин. 450мм
-

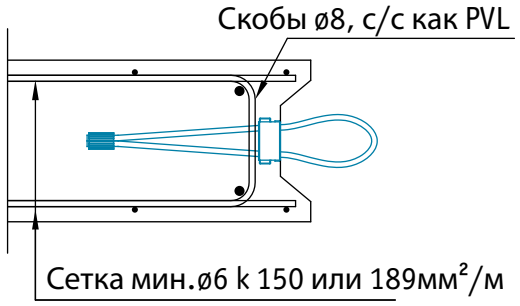
## Варианты армирования U-образными скобами:

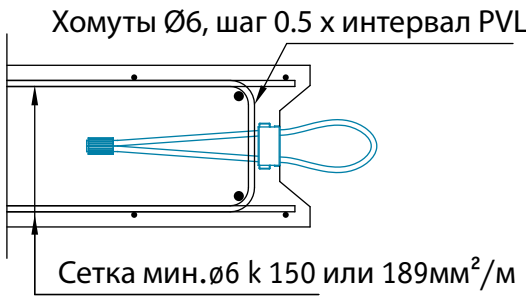
Хомуты ø8 для каждой PVL петли, шаг как PVL




Хомуты ø6, расстояние ½ от интервала PVL



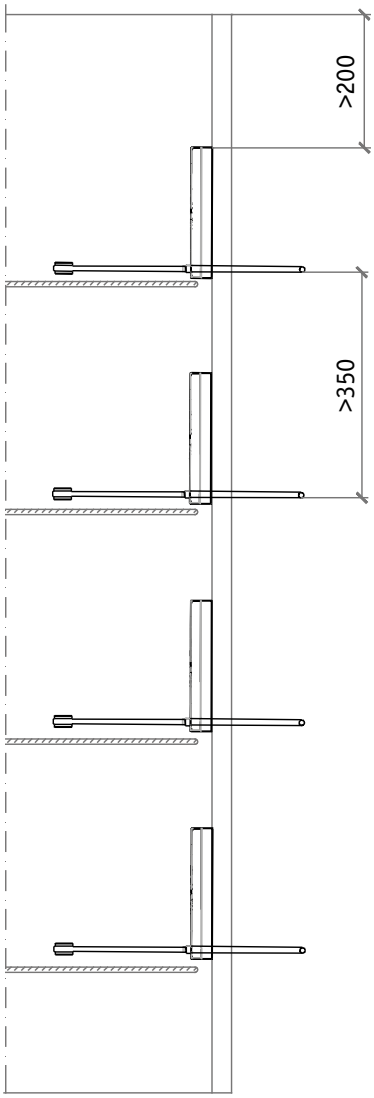



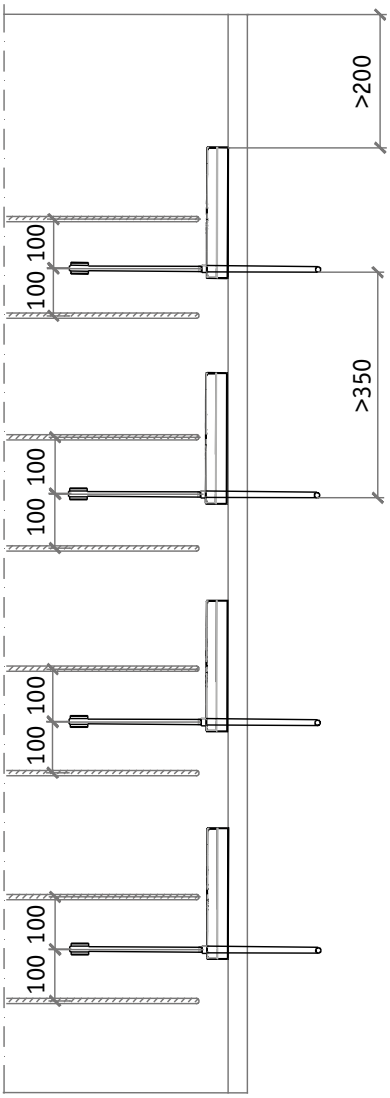
## ПРИЛОЖЕНИЕ A: ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ АРМИРОВАНИЕ PVL 140

Арматура: B500B.

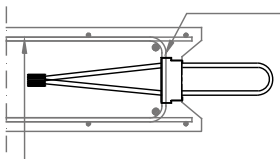
Хомуты Ø8 для каждой петли PVL, интервал равен интервалу петель




2 скобы ø6, расстояние 100 мм сверху и 100 мм снизу от PVL петли

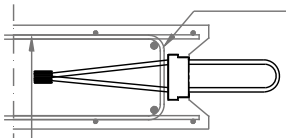



Хомуты Ø8, шаг как PVL



- Сетка на обеих поверхностях, мин. Ø6 шаг 150 или 189мм2/м.
Армирование по краям мин. 2 x Ø10

2 хомута Ø6, интервал 100 мм вверх и 100 мм вниз от петли PVL



Сетка на обеих поверхностях, мин. Ø6 шаг 150 или 189мм2/м.
Армирование по краям мин. 2 x Ø10

# Установка тросовых петель PVL

## На заводе железобетонных изделий

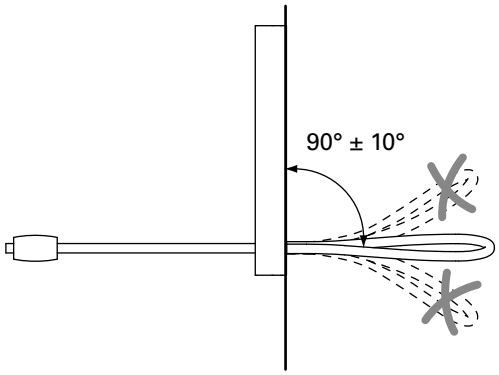
Тросовые петли PVL крепятся к опалубке с помощью гвоздей. Обычно используется полоса фанеры или древесины, которая формирует встроенную форму до конца стеновой панели. Затем петли прибиваются с нужным интервалом к этой полосе. Также возможен монтаж к металлической опалубке при помощи магнитов. После того, как бетон застывает, и опалубка разбирается, защитная пленка удаляется, и петля отгибается, например, с помощью молотка. Благодаря запатентованной структуре троса, петля остается в отогнутой горизонтальной позиции.



## На строительной площадке

Стеновые панели устанавливаются согласно плану и укрепляются. Вертикальный арматурный стержень продевается через петли в соединении. Проверяется горизонтальное положение петель. После того, как подготовительные работы завершены, соединение заливается бетоном.





Fastcon

## СРЕДСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ

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

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

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

## СЕРТИФИКАТЫ СООТВЕТСТВИЯ

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

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ДЕКЛАРАЦИИ И СЕРТИФИКАТЫ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА

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

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