

## CARBON ECO SP

Инструкция по возведению мелкозаглубленных фундаментов по технологии «Утепленная шведская плита»

Корпорация ТЕХНОНИКОЛЬ выражает благодарность Строительной компании «Медный всадник» и лично Курчатову Максиму Николаевичу за помощь в продвижении технологии возведения фундамента «Утепленная шведская плита».

Особая благодарность Владимиру Розенбергу, неумолимому популяризатору данного вида фундамента в России, и группе активных участников интернет-форума ForumHouse.ru: Александру Дружинину, Александру Земскову, Андрею Курганову, Александру Семенову, Михаилу Судоргину, Олегу Капускину, Дмитрию Власову, Владимиру Смирнову – и компании «ТК-Дом» за предоставление теоретических и практических наработок и оказанную помощь при создании инструкции.

# 1. ВВЕДЕНИЕ

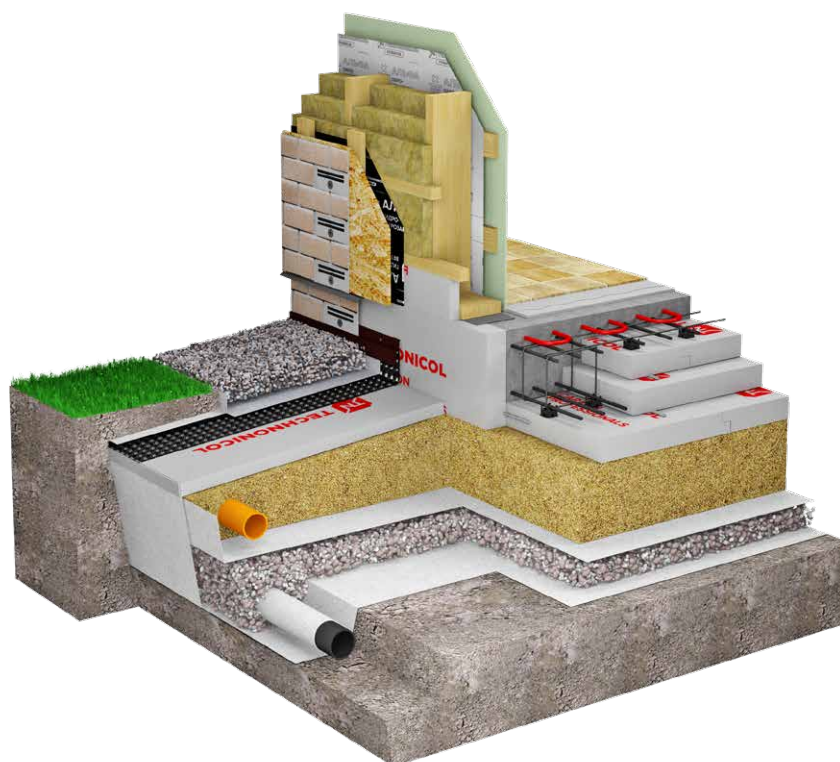
## 1.1. Общая информация

Инструкция по возведению мелкозаглубленных фундаментов по технологии «Утепленная шведская плита» (УШП) разработана для проведения и проверки правильности работ по возведению плитных фундаментов с применением теплоизоляции из экструзионного пенополистирола марки ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON ECO SP.

Экструзионный пенополистирол (XPS) выполняет одну из самых значимых и важных функций в утепленном плитном фундаменте. XPS защищает фундамент от морозного пучения грунтов и препятствует выходу тепла из дома.

**Важно!** От выбора марки утеплителя и качества выполнения монтажных работ зачастую зависит долговечность всей конструкции.

Перед началом работ по монтажу плитного фундамента ознакомьтесь с настоящей инструкцией, а также рекомендациями по проектированию, рабочими чертежами и техническим описанием на применяемые материалы.



## 1.2. Техника безопасности

Производство работ по возведению плитного фундамента по технологии УШП должно проводиться в соответствии с требованиями:

- **СНиП 12-03-2001** «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».
- **СНиП 12-04-2002** «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».
- **Правил противопожарного режима в РФ**, утверждённых Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 № 390.
- **СанПин 2.2.31384-03** «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ».
- **ГОСТ 12.0.004-2015** «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения».

Перед началом работ с электрическим оборудованием, питаемым от сети 220 и 380 В, проверьте напряжение сети.

Не допускается работа с электрическим оборудованием, если питающий кабель поврежден или смотан в катушку. Всегда полностью разматывайте катушку перед началом работ.

По окончании работ с электрооборудованием переносные точки питания отключайте от источников питания и убирайте в закрытое помещение или накрывайте чехлом из водонепроницаемого материала.

При выполнении погрузо-разгрузочных работ вручную следует соблюдать требования законодательства о предельных нормах переносимых грузов и допуске работников к выполнению этих работ.

Механизированный способ погрузо-разгрузочных работ является обязательным для грузов весом более 50 кг.

Материалы (конструкции) следует размещать в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 на выровненных площадках, принимая меры против самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскатывания складироваемых материалов. Складские площадки должны быть защищены от поверхностных вод.

Запрещается осуществлять складирование материалов, изделий на насыпных неуплотненных грунтах.

### 1.3. Применяемые материалы



**XPS ТЕХНИКОЛЬ CARBON ECO SP** для создания основного и дополнительного слоя теплоизоляции и создания опалубки и отмостки



**XPS ТЕХНИКОЛЬ CARBON ECO SP Light** для создания дополнительного слоя теплоизоляции при возведении фундаментов легких каркасных, одноэтажных каменных и деревянных строений



**Арматура** по ГОСТ 5781-82 Ø8–12 AIII для создания арматурного каркаса CARBON ECO SP



**Нетканый геотекстиль** для устройства «подушки» основания



**Песок гравелистый** крупной и средней фракции, для устройства «подушки» основания



**Щебень или гравий** для устройства «подушки» основания



**Доска обрезная** для устройства опалубки 40 (50) x 100



**Бетон B25, F100, W4**



**Полимерные трубы из полиэтилена или полипропилена PEX** для систем отопления с температурой теплоносителя до +95 °С и рабочим давлением не менее 6 бар. Например, трубопроводы RAUTHERM S Ø14, 17, 20 мм.



**Хомут пластиковый** (кабельная стяжка) для крепления труб теплого пола к арматурному каркасу. Длина 150–200 мм



**Пара коллекторов на 1"** для системы теплого пола в комплекте с расходомерами и спускными воздухоотводными клапанами



**Фитинг коллекторный** для подключения труб «евроконус»



**Кран шаровый в/н на 1 дюйм** для системы теплого пола



**Гофра защитная из ПНД** для защиты труб из полиэтилена 20 мм



**Теплоноситель, антифриз или вода** для системы теплого пола



**Узел для опрессовки системы,** состоящий из манометра, обратного клапана, шарового крана и штуцера для подсоединения шланга



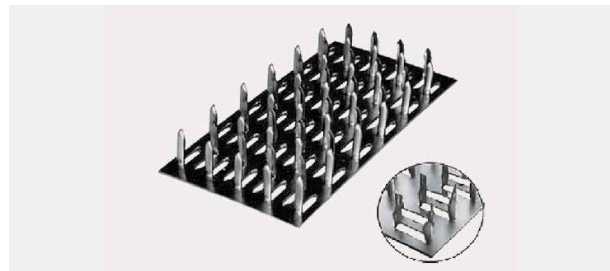
**Винт полимерный тарельчатый R18**  
для скрепления слоев экструзионного  
пенополистирола между собой



**Клей-пена ТЕХНОНИКОЛЬ  
PROFESSIONAL** для пенополистирола.  
Предназначена для скрепления  
плит теплоизоляции между собой  
и заполнения зазоров.



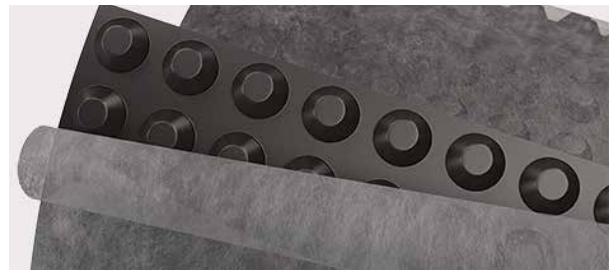
**Двусторонний скотч** для склеивания  
полиэтиленовой пленки



**Шипованная пластина ГП**  
для скрепления плит экструзионного  
пенополистирола



**Фиксатор тип ФС-30 (40)** для укладки  
арматурного каркаса



**Профилированная мембрана PLANTER  
Geo** применяется при устройстве  
отмостки



**Угловой крепеж XPS ТЕХНОНИКОЛЬ**  
применяется для создания боковых  
элементов (L-блоков)



**Винт R16**  
для фиксации углового крепежа XPS  
ТЕХНОНИКОЛЬ

## 1.4. Применяемое оборудование



Бульдозер



Дрель



Автобетононасос



Углошлифовальная машина



Рулетка



Циркулярная пила ручная



Шуруповерт



Виброплита резиновая 180 кг



Перфоратор



Бензопила цепная





Дизель-генератор



Ножовка по металлу – 1 шт.



Лом 80, 150 см – 2 шт.



Ножовка для теплоизоляции



Гвоздодер – 1 шт.



Топор – 2 шт.



Молоток строительный – 1 шт.



Нож строительный – 2 шт.



Ножовка по дереву – 1 шт.



Крюки для вязки арматуры – 3 шт.



Плоскогубцы – 2 шт.



Набор отверток



Виброрейка



Затирочная машина



Глубинный вибратор



Емкости полиэтиленовые (таз, ведро)



Погружной насос для чистой воды (Малыш, Гном). Напор не меньше  $h = 40$  м



Измеритель прочности бетона

## 2. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ

### 2.1. Подготовка основания

Подготовка основания для Утепленной шведской плиты является самым важным технологическим процессом. От качества основания зависит долговечность вашего будущего дома.

**Важно!** Перед началом строительства фундамента по технологии «Утепленная шведская плита» необходимо провести прочностные расчеты и провести геологические исследования, по результатам которых определяется толщина подушки основания и вариант устройства УШП.

В зависимости от типа грунта материалы для подготовки основания могут различаться (песок, щебень), но технологические процессы остаются неизменными.



Согласно рабочей документации, на площадке необходимо:

- провести разметку осей будущего дома;
- разметить контур будущего фундамента;
- определить перепады в пятне застройки;
- определить толщину плодородного слоя.

**Важно!** При определении границ будущего пятна застройки необходимо сделать запас по ~2 метра с каждой стороны от фундамента для закладки дренажной системы и утепленной отмостки.



При механической разработке котлована снимается только верхний плодородный слой (30 – 40 см). По возможности разработку котлована провести до материнского грунта.



По дну и откосам котлована уложить геотекстиль с перехлестом в местах стыков не менее 15 см.



Согласно рабочей документации, произвести послойную засыпку котлована щебнем и песком.



Уплотнение песка производить виброплитами послойно с проливкой водой, толщина слоев должна быть не более 15 см.

Проверка плотности основания производится с помощью плотномера. Плотность должна соответствовать нормативным значениям (не менее 12 ударов до отказа, глубина проверки от 20 до 30 см).

Шаблон протокола испытаний по уплотнению подушки основания под фундамент УШП приведен в Приложении 1.

## 2.2. Коммуникации

После подготовки и упрочнения основания для фундамента необходимо заложить требуемые по проекту коммуникации:

- ввод воды;
- канализационную систему;
- питающие кабели электросети;
- заземление

Произвести монтаж закладных под ввод воды и произвести монтаж дренажной системы.

**Важно!** При организации и производстве работ по устройству дренажа рекомендуется воспользоваться типовой технологической инструкцией, с соблюдением необходимых уклонов и организацией дренажных колодцев.



На выровненном основании, согласно рабочей документации, произвести разметку трасс системы коммуникаций (канализация, ГВС, ХВС и т. д.).



Выкопать траншеи и уложить необходимые коммуникации. Произвести монтаж закладных под ввод воды и монтаж дренажной системы.



Произвести обратную засыпку грунта траншей.

### 2.3. Укладка утеплителя

После всех подготовительных работ по устройству «подушки» основания необходимо приступить к процессу укладки теплоизоляционного слоя.

При устройстве теплоизоляционного слоя в первую очередь по периметру будущего фундамента необходимо установить вертикальный слой теплоизоляции из:

- L-блоков, изготовленных непосредственно на объекте при помощи плит теплоизоляции и углового крепежа;
- стандартных теплоизоляционных плит, при этом с внешней стороны фундамента формируются подпорные элементы из обрезной доски.

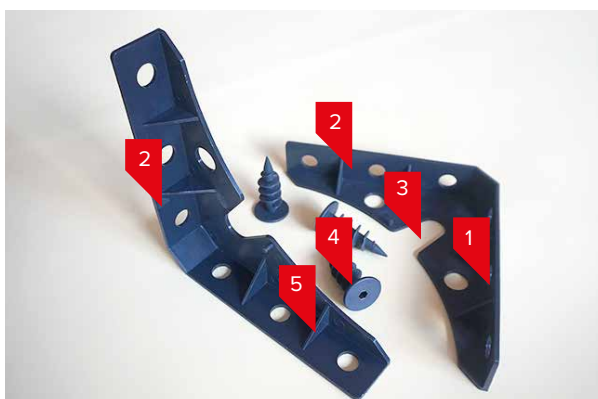
Вариант устройства Утепленной шведской плиты с применением L-блоков существенно ускоряет процесс сборки УШП.

В случае сборки L-блока непосредственно на месте используют угловой крепеж ТЕХНОНИКОЛЬ и клей-пену ТЕХНОНИКОЛЬ PROFESSIONAL для пенополистирола.



Для усиления в угловых зонах L-блоков на торцах используются винты полимерные тарельчатые.

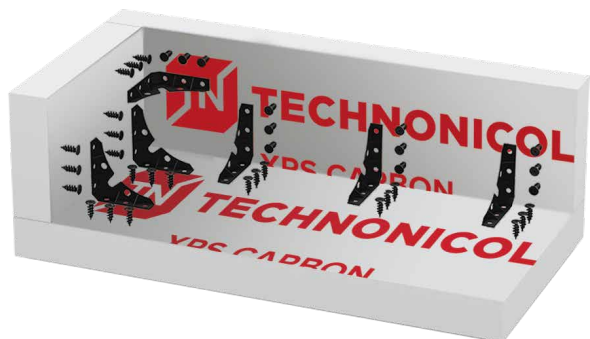
Использование углового крепежа позволяет полностью либо частично исключить устройство дополнительных деревянных конструкций (подпорок), что сокращает время работы и затраты на материалы для возведения опалубки.



#### Основные элементы углового крепежа:

1. Уголок
2. Полки с отверстиями для крепежа
3. Закладная под арматуру
4. Винт R16
5. Ребра жесткости

Материал **Углового крепежа XPS ТЕХНОНИКОЛЬ**: негорючий, морозостойкий, ударопрочный пластик из высокопрочного стеклонаполненного полиамида.



### Основные этапы процесса сборки боковых элементов с помощью углового крепежа XPS ТЕХНОНИКОЛЬ

Произвести подготовку, разметку и нарезку элементов L-блока. При необходимости удалить L-кромку у плит XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON.



Произвести предварительную установку и подрезку торцевых плит теплоизоляции.



Нанести клей-пену для пенополистирола на плиту теплоизоляции, установить торцевую плиту. Для надежной фиксации плиты соединить друг с другом через 5–7 минут после нанесения клея.



Произвести разметку мест для установки уголков. Отступ от края 50–100 мм. Расстояние между уголками 300–400 мм.





Произвести фиксацию углового крепежа.



Аналогичным образом произвести приклеивание торцевых плит теплоизоляции.



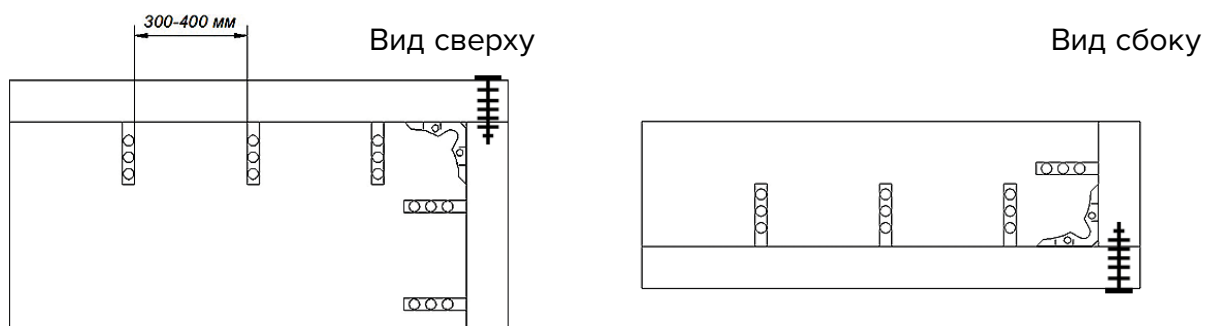
Зафиксировать плиты теплоизоляции угловым крепежом. Зазоры между плитами заполнить клей-пенной для пенополистирола.



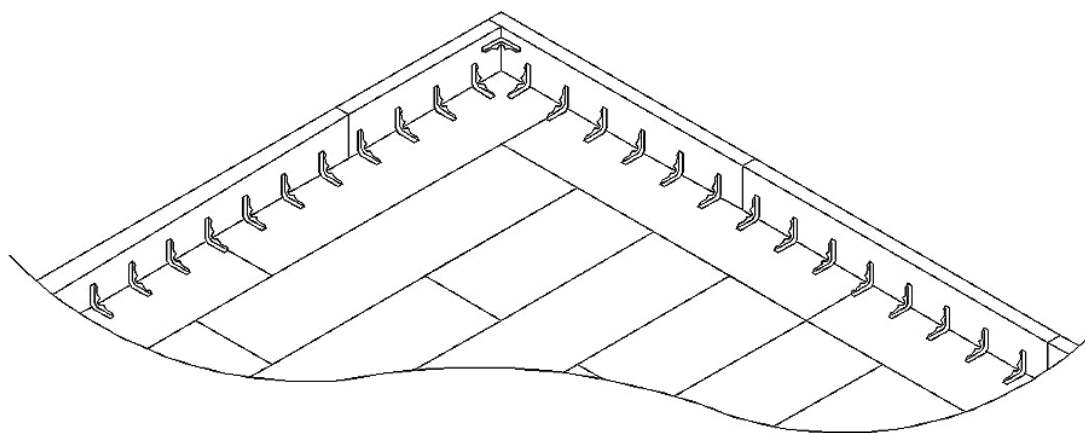
Соединить торцевые плиты теплоизоляции друг с другом при помощи углового крепежа.



## Схемы сборки L-блоков



- Использование L-блоков позволяет отказаться от возведения дополнительных подкрепляющих бортовых элементов (деревянной опалубки).
- Для того чтобы L-блок не смещался при монтаже, достаточно зафиксировать его с внешней стороны двумя-тремя стержнями арматуры, установленными вертикально относительно плоскости земли.
- При монтаже бортовых элементов рекомендуется соблюдать разбежку швов.



## Вариант устройства УШП с применением стандартных теплоизоляционных плит и подпорных элементов

Для одновременного решения вопроса утепления торцевой части монолитной конструкции фундамента и опалубки по периметру плиты устанавливаются бортовые детали из экструзионного пенополистирола ТЕХНОКОЛЬ CARBON ECO SP толщиной 100 мм. Для последующего бетонирования установленные бортовые элементы укрепляют по периметру обрезной доской и упорами из доски.

**Важно!** Экструзионный пенополистирол долговечен и обладает высокой прочностью. Важно отметить, что именно высокая прочность на сжатие при 2 % линейной деформации является одним из критериев выбора материала. Оптимальными прочностными характеристиками (более 200 кПа при 2 % линейной деформации) обладает ТЕХНОКОЛЬ CARBON ECO SP, что позволяет применять этот материал в фундаментах. Кроме всего прочего, экструзионный пенополистирол не гниет и не впитывает влагу (водопоглощение по объему не более 0,2 %).



По периметру фундамента будущего дома устанавливают бортовые элементы (100 мм экструзионного пенополистирола и опалубка).



Произвести монтаж основного, первого слоя утеплителя.

Плиты укладываются «вразбежку», со смещением стыков.



Торцевые примыкания с вертикальными плитами теплоизоляции скрепить винтами полимерными тарельчатыми, при необходимости стыки и примыкания плит теплоизоляции заполнить клей-пенной для пенополистирола. Вертикальные стыки плит можно дополнительно скрепить при помощи гвоздевых пластин.



В получившейся коробке из экструзионного пенополистирола произвести разметку ребер жесткости, согласно рабочей документации.



Произвести укладку одного или двух дополнительных слоев утеплителя согласно проекту. Слои теплоизоляции друг с другом скрепляют при помощи полимерных тарельчатых винтов и клей-пены ТЕХНОНИКОЛЬ PROFESSIONAL для экструзионного пенополистирола.

В качестве теплоизоляционного слоя рекомендуется применять экструзионный пенополистирол марок XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON ECO SP / ECO SP Light.

Для легких каркасных, одноэтажных каменных и деревянных домов допускается в качестве дополнительных слоев теплоизоляции использовать экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON ECO SP Light, в остальных случаях, а также под ребра жесткости и первого теплоизоляционного слоя для любого типа домов применяется экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON ECO SP.

## Основные физико-механические характеристики

Показатель	XPS ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON	
	ECO SP	ECO SP Light
Прочность на сжатие при 10 % деформации, кПа, не менее	400	150
Прочность на сжатие при 2 % деформации, кПа, не менее	200	100
Декларируемая теплопроводность $\lambda_D$ , Вт/(м·К), не более	0,034	0,035
Теплопроводность в условиях эксплуатации $\lambda_A$ , Вт/(м·К), не более	0,035	0,036
Теплопроводность в условиях эксплуатации $\lambda_B$ , Вт/(м·К), не более	0,036	0,037
Водопоглощение по объему, %, не более		0,4
Водопоглощение при долговременном погружении (28 суток), WL(T)0,7, %, не более		0,4
Предел прочности при изгибе, кПа, не менее	300	100
Группа горючести		Г4
Температура эксплуатации, °С		от -70 до +75
Длина, в пределах, мм		2360*
Ширина, в пределах, мм		580*
Толщина, в пределах, мм		100*

\* Плиты CARBON ECO SP могут быть произведены с применением метода ThermoBonding.

**Согласно техническому заключению НИИСФ РААСН, по результатам комплексных исследований экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON ECO SP, прогноз долговечности экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ в ограждающих конструкциях зданий и сооружений составляет не менее 50 лет.**

## 2.4. Армирование

Армирование будущих ребер жесткости производится в основном четырьмя стержнями арматуры Ø10–12 AIII по ГОСТ Р 5244-2006, которые располагаются в продольном направлении.



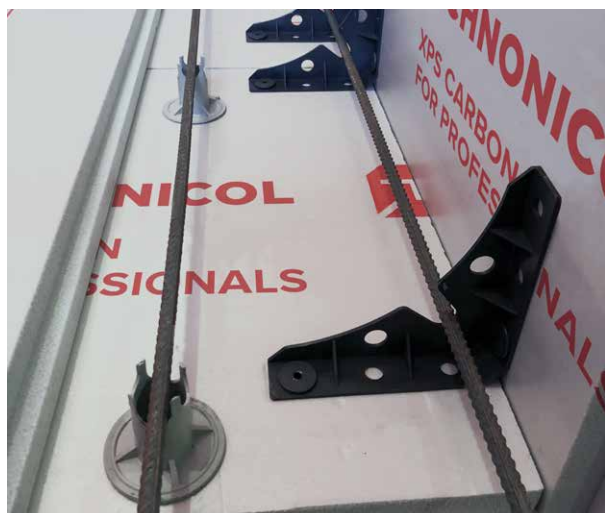
Для пространственной фиксации рабочей арматуры ребер жесткости используются распределительные хомуты из арматуры Ø8 или Ø6 AIII, устанавливаемые с шагом 300 мм. Размер хомутов и расчет их количества указан в рабочих чертежах.



Рабочую арматуру следует связать хомутами.

По причине сложности производства работ на полистироле рабочую арматуру следует связать в каркасы на земле в стороне от формы, а затем установить готовые каркасы в форму на фиксаторы и связать их.

Армирование остальной части фундамента производится одним рядом стержней арматуры Ø6–10 AIII, разложенных с шагом и связанных в сетку 150 x 150 мм.



Каркасы и сетку следует устанавливать на ПВХ-фиксаторы ФС-30 (40). При использовании углового крепежа XPS ТЕХНОНИКОЛЬ арматурный каркас устанавливается в специальные вырезы в угловых элементах.



Армирование основной части фундамента.



Продольную стыковку стержней при вязке необходимо осуществлять с перехлестом не менее  $20 d$ .

## 2.5. Укладка труб «теплого пола»



По уложенной арматурной сетке произвести раскладку труб теплого пола в соответствии с рабочими чертежами. При раскладке труб для крепления к арматурной сетке используют нейлоновые хомуты. Шаг крепежа: 500 мм на прямых участках, 3 точки фиксации на углах поворота трубы.



При раскладке труб все места их пересечений с ребрами жесткости, на которых будут располагаться несущие перегородки или дверные проемы, необходимо защитить гильзами из специальной гофрозащиты или ПНД-трубы длиной 400–500 мм.

**Важно!** После монтажа всех труб теплого пола необходимо установить коллектор и подключить трубы к нему. Монтаж коллекторов осуществляется в месте, строго определенном рабочими чертежами на требуемой проектом отметке.

Для монтажа коллекторов вбивают 2 или 4 стержня арматуры Ø12 мм длиной около 1,5 м, к которым крепят на необходимой отметке доску под монтаж коллекторов. Места подъема труб к коллекторам также необходимо защитить специальной гофрозащитой.



После окончания монтажа труб системы отопления и подключения коллекторов производится заполнение системы теплоносителем и испытание герметичности системы под давлением. После проверки коллекторы необходимо опрессовать.

Опрессовка выполняется непосредственно перед укладкой бетонной смеси. Каждый отопительный контур по отдельности наполняется теплоносителем через коллектор подачи, пока из него не будет вытеснен абсолютно весь воздух.

## 2.6. Контрольно-измерительные работы

По окончании армирования и монтажа системы теплого пола выполняются работы по подготовке к бетонированию, в ходе которых необходимо:

- Произвести контрольный обмер опалубки, проконтролировать правильность вязки и армирования.
- Из формы удалить посторонний мусор, листья и убедиться в целостности опалубки.
- Защитить выводы коммуникаций от попадания бетонной смеси полиэтиленом или специальными заглушками, убедиться в надежности временного крепления выводов во избежание смещения при бетонировании.
- Произвести фотофиксацию готовой формы и подписать внутренний акт освидетельствования скрытых работ по опалубке и армированию. Подписание акта разрешает дальнейшее выполнение работ по укладке бетонной смеси.



## 2.7. Укладка бетонной смеси

Работы по укладке бетонной смеси следующие:

- выбор поставщика и заказ бетонной смеси с заданными свойствами;
- размещение бетононасоса, миксера под заливку бетона;
- приемка бетонной смеси по качеству;
- укладка бетонной смеси;
- уход за бетоном.

Выгружаемую бетонную смесь распределяют по форме опалубки совковыми лопатами, гладилками, обеспечивая затекание бетонной смеси под арматуру и в труднодоступные места с применением глубинного вибратора. Время на распределение и укладку смеси в нормальных условиях не должно превышать 1 часа. В случае перерыва в выгрузке (поставке) бетонной смеси в одну форму СНиП допускает возобновление бетонирования с организацией рабочих швов до момента набора бетоном прочности 1,5 МПа. Перед продолжением укладки смеси рабочие швы смачивают водой и грунтуют цементным молоком.



Подача бетонной смеси в опалубку при помощи бетононасоса.



Разравнивание бетонной смеси, контроль ровности поверхности проводить с помощью ротационного нивелира.

Выравнивание бетонной смеси – с помощью виброрейки.



Вибрация бетонной смеси в ребрах жесткости.

После схватывания бетона производится его обработка затирочной машиной с применением специальной сухой смеси.

**Важно!** После завершения работ по укладке бетонной смеси весь инструмент необходимо тщательно промыть от остатков бетона.

Для того чтобы происходила реакция гидратации (твердения) и уложенный бетон набрал требуемую прочность, за ним необходим правильный уход. Химическая реакция образования связей в бетоне происходит при положительной температуре и при достаточном количестве молекул воды, участвующих в реакции. В связи с этим уход за бетоном должен обеспечить:

- Нахождение бетона во влажных условиях. Основным условием для протекания реакции гидратации является необходимое количество воды. Количество воды должно быть в пределах 40 – 50 % от массы цемента. Для поддержания необходимой влажности бетона возможно накрытие конструкции полиэтиленовой пленкой или поливка поверхности бетона водой.
- Условия, исключающие механические повреждения свежесуложенного бетона, нарушение прочности и устойчивости забетонированной конструкции.

**Важно!** Особенно важен уход за бетоном в первые дни после его укладки. После заливки бетона всю поверхность фундамента накрывают полиэтиленовой пленкой с целью сохранения влаги и оставляют на 7 дней. Хождение людей по забетонированной поверхности, а также установка лесов и опалубки разрешается не раньше того времени, когда бетон наберет прочность 15 кгс/см<sup>2</sup>.



Готовая поверхность плиты. Протокол измерения габаритов фундамента УШП после бетонирования приведен в Приложении 1.

## 2.8. Заключительные работы

В период набора прочности бетона производится уборка территории площадки, подготовка к монтажу конструкций, удаление маяков из арматуры и бетона. Производятся контрольные обмеры и сдача законченного этапа работ по устройству основания заказчику с обязательным составлением акта сдачи-приемки.

### Финишная отделка

После затвердевания бетона необходимо снять опалубку. После монтажа теплоизоляционного слоя XPS ТЕХНОНИКОЛЬ плиты утеплителя необходимо защитить от воздействия УФ-излучения. Не допускается хранение и эксплуатация продукции XPS ТЕХНОНИКОЛЬ под воздействием УФ-излучения. Все торцевые части незащищенного экструзионного пенополистирола необходимо облицевать плиткой, СМЛ-панелями или цементно-песчаным раствором для дальнейшей финишной отделки.

### Отмостка



После отделки торцевых частей УШП необходимо организовать отмостку. Для этого по периметру фундамента укладываются плиты экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON ECO толщиной не менее 30 мм. Параметры утепления отмостки определяются путем проведения теплотехнического расчета для региона строительства.



Поверх экструзионного пенополистирола рекомендуется уложить полимерную мембрану PLANTER GEO, которая осуществляет функцию дренажа и отвечает за отвод дождевых и талых вод в дренажную систему.



После укладки плит утеплителя и мембраны производится обратная засыпка грунтом, гравием или дерном.

## 3. КОМПЛЕКТАЦИЯ

### 3.1. Клей-пена ТЕХНОНИКОЛЬ PROFESSIONAL для пенополистирола

КЛЕЙ-ПЕНА ТЕХНОНИКОЛЬ для пенополистирола предназначена для крепления плит из пенополистирола и экструзионного пенополистирола (XPS) к основанию при устройстве теплоизоляции внешних и внутренних стен здания, крыш, подвалов, фундаментов, полов как в новых, так и в реконструируемых зданиях.

#### Преимущества:

- Удобна и проста в применении.
- Хорошая устойчивость к влажности, плесени, старению.
- Высокая адгезия к бетону, цементным штукатуркам и другим минеральным основаниям, а также к дереву, древесно-стружечным плитам, плитам OSB, мозаичной облицовке, битумным материалам и т. д.
- Низкий расход: 1 баллон на 32 пог. м изолируемой поверхности.
- Низкая теплопроводность.
- Минимальное вторичное расширение.



#### Физико-механические характеристики

Наименование показателя	Значение
Степень эвакуации содержимого из упаковки, не менее	94 %
Время отлипа при (23±5)°С, мин, не более	10
Время полной полимеризации, ч, не более	24
Прочность сцепления (адгезия) с бетонной поверхностью, МПа, не менее	0,15
Прочность сцепления (адгезия), МПа, не менее:	
– бетон	0,15
– кирпич	0,10
– EPS – пенополистирол	0,07
– XPS – экструзионный пенополистирол	0,13

#### Хранение и применение:

- Применяется при температуре от 0 °С до +35 °С.
- Температурный режим хранения от 5 °С до 25 °С.
- Гарантийный срок хранения — 18 месяцев.

### 3.2. Угловой крепеж XPS ТЕХНОНИКОЛЬ

УГЛОВОЙ КРЕПЕЖ XPS ТЕХНОНИКОЛЬ представляет собой конструктивный элемент, предназначенный для соединения плит теплоизоляции перпендикулярно друг другу при помощи шурупов. Все крепежные элементы изготовлены из высокопрочного пластика и способны выдерживать значительные нагрузки.



В качестве листовых материалов возможно использование:

- плит экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON;
- сэндвич-панелей, SIP(СИП) панелей;
- утеплителей малой плотности в сочетании с другими строительными материалами (СМЛ, плитой OSB и Green Board, фанерой, ЦСП и т. д.).

При использовании УГЛОВОГО КРЕПЕЖА XPS ТЕХНОНИКОЛЬ возможно изготовить опалубку для конструкции плитных фундаментов, в том числе L-блоки для конструкции Утепленной шведской плиты.



#### Преимущества использования УГЛОВОГО КРЕПЕЖА XPS ТЕХНОНИКОЛЬ:

- Низкая стоимость.
- Отсутствие мостиков холода в готовой конструкции.
- Простота монтажа, что позволяет использовать неквалифицированных рабочих.
- Высокая скорость сборки конструктивных элементов без применения специализированных фиксирующих инструментов и приспособлений.
- Возможность совмещения опалубки и утеплителя в одном изделии.
- Возможность выбрать любой листовой материал достаточной прочности и влагостойкости в качестве опалубочных щитов.
- Наличие закладных под арматуру.
- Инертность к строительным материалам.
- Высокая коррозионная стойкость.

### 3.3. Фиксатор арматуры ТЕХНОНИКОЛЬ



Приспособление для монтажа металлического каркаса под бетонирование. Фиксаторы для арматуры с опорой ФС30 и ФС40 используются для создания заданного защитного слоя бетона от основания до арматуры в горизонтальных поверхностях в случаях монтажа арматурного каркаса на сыпучий грунт – песок, щебень, утеплитель и гидроизоляцию.

Основное назначение – обеспечить полное погружение арматурных стержней диаметром до 20 мм или сетки в раствор для защиты от влияния внешних факторов: воздуха, влаги и химических веществ в составе грунта.

Фиксаторы изготавливают из высокопрочного, устойчивого к коррозии пластика, способного выдерживать вес армирующего каркаса и цементной массы.

Примерный расход фиксаторов – 6–10 штук на 1 м<sup>2</sup> основания.

Толщина защитного слоя – 30/40 мм.

Диаметр опоры – 85 мм.

Высота фиксатора – 35/45 мм.

### 3.4. Винт полимерный тарельчатый R18



Винт предназначен для скрепления плит теплоизоляции друг с другом. Не является мостиком холода, так как не имеет металлических частей конструкции, обладает высокой долговечностью благодаря высокой прочности на разрыв и отсутствию напряжения в пористом основании, не боится коррозии и может использоваться в агрессивной влажной и соляной среде. Материал не является легко воспламеняемым и устойчив к температурам.

Диаметр резьбы – 18 мм.

Длина винтового участка – 70 мм.

Длина крепежа – 150 мм, 170 мм, 190 мм

### 3.5. Винт R16 XPS ТЕХНОНИКОЛЬ



Винт предназначен для фиксации Углового крепежа XPS ТЕХНОНИКОЛЬ, а также профилированных мембран PLANTER и гидроизоляционных материалов к теплоизоляционным плитам.

Винт имеет фланец диаметром 25 мм и трубчатый стержень диаметром 8 мм, зауженный на конце.

Диаметр резьбы – 16 мм. Длина 50 мм. Крепеж изготовлен из высококачественного полиамида, упрочненного стекловолокном, сохраняющего свои повышенные прочностные характеристики на протяжении длительного периода времени.

## 4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### 4.1. Контроль качества

На всех объектах строительства обязательно выполняется контроль качества:

- входной контроль качества используемых материалов;
- операционный контроль производимых работ;
- приемочный контроль завершеного этапа работ.

В данной главе приведены требования нормативных документов и собственные требования исполнителя работ к качеству, в случаях если собственные требования выше, чем установленные в нормативной документации.

Входной контроль необходимо осуществлять при разгрузке и складировании материалов, а также непосредственно перед использованием. Методы осуществления входного контроля в основном визуальные. Особое внимание необходимо уделить требованиям к транспортировке, разгрузке и складированию материалов, времени доставки бетонной смеси или товарного раствора.

При приемке бетонной смеси, раствора, щебня и песка обязательно получение паспортов качества на указанные материалы.

При обнаружении отклонений от заданных параметров качества материалов обязательно уведомить отдел снабжения, подписать акт с лицом, ответственным за доставку, с описанием отклонений от качества и передать информацию об этих отклонениях в дирекцию по строительству для получения разрешения на использование материала с отклонениями или возврата поставщику.

### Операционный и приемочный контроль качества

При производстве земляных и бетонных работ необходимо соблюдение требований соответствующих разделов СП 45.13330.2012, СП 45.13330.2017 и СП 70.13339.2012.

Допуски и отклонения, характеризующие точность выполняемых работ, не должны превышать допустимых значений, указанных в рабочей документации.



## 4.2. Экологическая ответственность

Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON ECO является полностью безопасным для человека и окружающей среды.

Это подтверждает Международный экологический сертификат «Листок жизни», который теплоизоляционные материалы из экструзионного пенополистирола ТЕХНОНИКОЛЬ получают с 2014 года.



«Листок жизни» (Vitality Leaf) — первая и единственная российская Система добровольной экологической сертификации продукции, работ и услуг по их жизненному циклу (экомаркировка I типа), признанная международным экспертным сообществом.

Сертификация продукции ТЕХНОНИКОЛЬ проводится организацией «Экологический союз» — единственной в России структурой, признанной на международном уровне Всемирной ассоциацией экомаркировки (GEN). Подтверждение соответствия товаров и услуг требованиям экологических стандартов в рамках программы «Листок жизни» осуществляется на основе анализа всех стадий жизненного цикла – «от добычи сырья до утилизации». Решение о выдаче сертификата соответствия и разрешения на право применения экомаркировки принимается на основании положительного заключения экспертизы.

Процедура прохождения аудита в рамках программы «Листок жизни» проходит в несколько этапов:

- анализ документации;
- очный аудит производства;
- лабораторные испытания продукции;
- анализ результатов сертификации на общественно консультативном совете;
- выдача сертификата соответствия и разрешения на применение знака соответствия «Листок жизни»;
- инспекционный контроль над сертифицированным объектом.



Международный экологический сертификат «Листок жизни» — гарантия экологической безопасности материала для человека и окружающей среды.

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

уплотнения подушки основания под фундамент и габаритов фундамента УШП после бетонирования

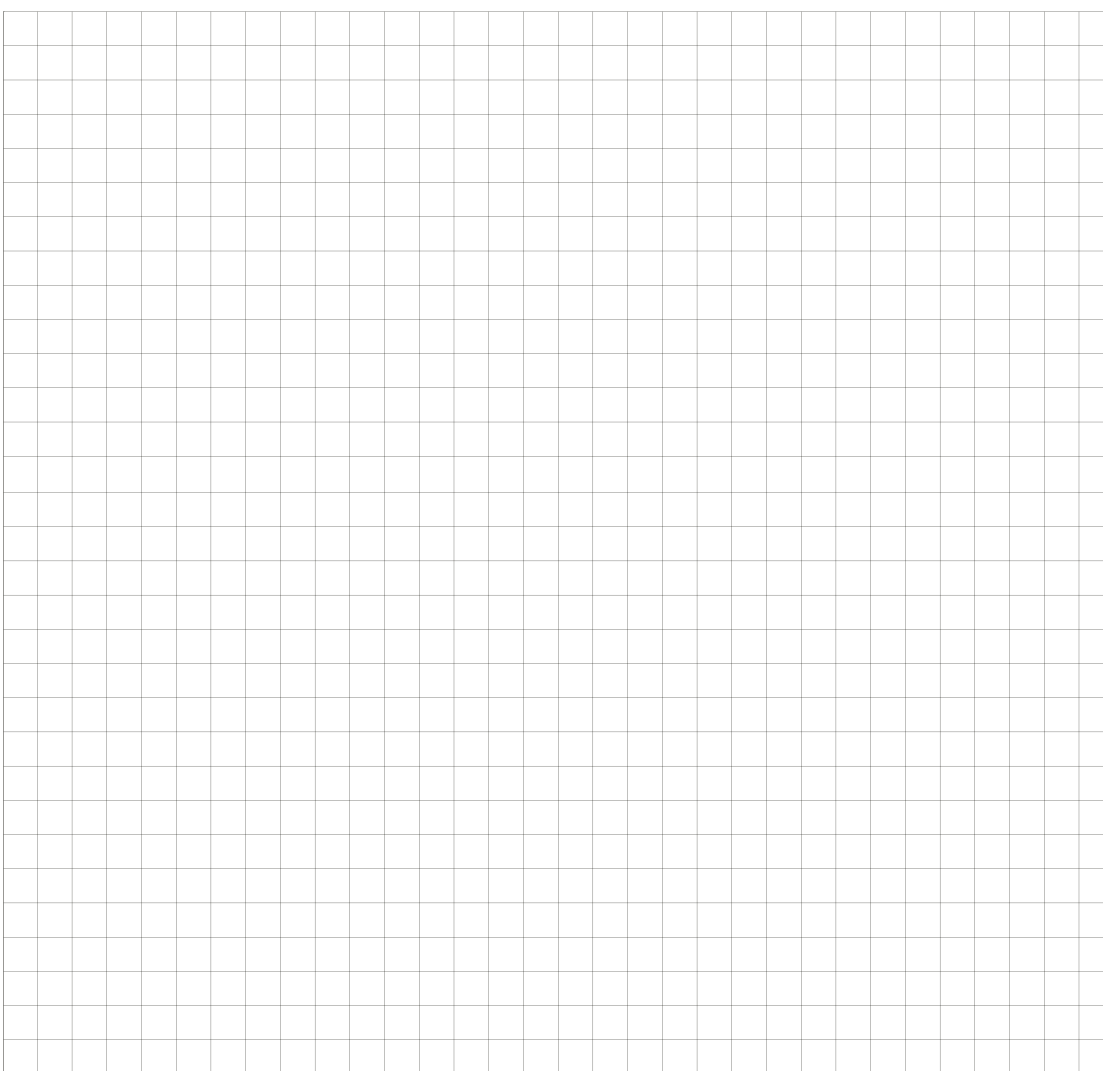
Дата: \_\_\_\_\_

Адрес объекта: \_\_\_\_\_

Погода при проведении испытания: \_\_\_\_\_

Температура \_\_\_\_°С Наличие дождя: да/нет Состояние почвы: увлажненная/сухая/мерзлая/снежный покров

Схема расположения мест проведения теста и их номера.



### Примечание к заполнению схемы:

На схеме должно быть отмечено пятно застройки с отметкой относительно уровня ближайшей дороги, место нулевой отметки на ближайшей дороге, а так же откосы котлована при их наличии и уклоны насыпи с направлением спуска и величиной уклона.

На схеме должны быть нанесены:

- контур УШП с проектными высотными отметками каждого уровня,
- сетка контрольных точек с шагом не более 1,5 м и величин их отклонения от проектных высот.

Результат проведенных испытаний																											
Номер позиции	1			2			3			4			5			6			7			8			9		
Глубина тестирования																											
Номер испытания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Число ударов до отказа																											
Итоговый результат																											
Минимальное значение	12			12			12			12			12			12			12			12			12		
Соответствие (да/нет)																											

Номер позиции	10			11			12			13			14			15			16			17			18		
Глубина тестирования																											
Номер испытания	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Число ударов до отказа																											
Итоговый результат																											
Минимальное значение	12			12			12			12			12			12			12			12			12		
Соответствие (да/нет)																											

Номер позиции	19			20			21			22			23			24			25			26			27		
Глубина тестирования																											
Номер испытания	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
Число ударов до отказа																											
Итоговый результат																											
Минимальное значение	12			12			12			12			12			12			12			12			12		
Соответствие (да/нет)																											

Измерения провел (ФИО, должность, телефон и почта): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1. Контроль высотных отметок УШП																										
1.1. Результат проведенных измерений высотных отметок																										
Номер позиции	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Величина отклонения																										
Соответствие (да/нет)																										
Значение, МПа																										
Соответствие (да/нет)																										
Номер позиции	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
Величина отклонения																										
Соответствие (да/нет)																										
Значение, МПа																										
Соответствие (да/нет)																										

		соответствие		примечание
		да	нет	
1.2.	УШП не имеет мест изменения геометрии, вызванных разрушением или значительными деформациями опалубки при бетонировании.	да	нет	
1.3.	Опалубка демонтирована.	да	нет	
1.4.	Канализационные выводы освобождены от наплыва бетона.	да	нет	
1.5.	Все инженерные выводы расположены согласно утвержденной заказчиком схеме расположения инженерных выводов на УШП (изменение проектной позиции не более +/-0,5 мм по буквенным и цифровым осям).	да	нет	
1.6.	Перепад высот поверхности плиты не более 5 мм на 2 м.	да	нет	
1.7.	Перепад высот поверхности отдельной плиты не более 10 мм на всю площадь плиты.	да	нет	
1.8.	Разница длин диагоналей плиты не превышает 1 см.	да	нет	
1.9.	Отклонение плоскости цоколя не более 0,5 мм на 2 м.	да	нет	
1.10.	Отсутствует отслоение цокольного утеплителя от бетона.	да	нет	
1.11.	Сброс остатка бетона произведен на подготовленное и согласованное с клиентом место.	да	нет	

Измерения провел (ФИО, должность, телефон и почта): \_\_\_\_\_

Заключение испытаний:

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ (подпись)

При испытании присутствовали:

1. Представитель подрядчика (ФИО, должность, телефон и почта): \_\_\_\_\_

Комментарии (с результатами согласен / не согласен и причина): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ (подпись)

2. Представитель заказчика (ФИО, должность, телефон и почта): \_\_\_\_\_

Комментарии (с результатами согласен / не согласен и причина): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ (подпись)