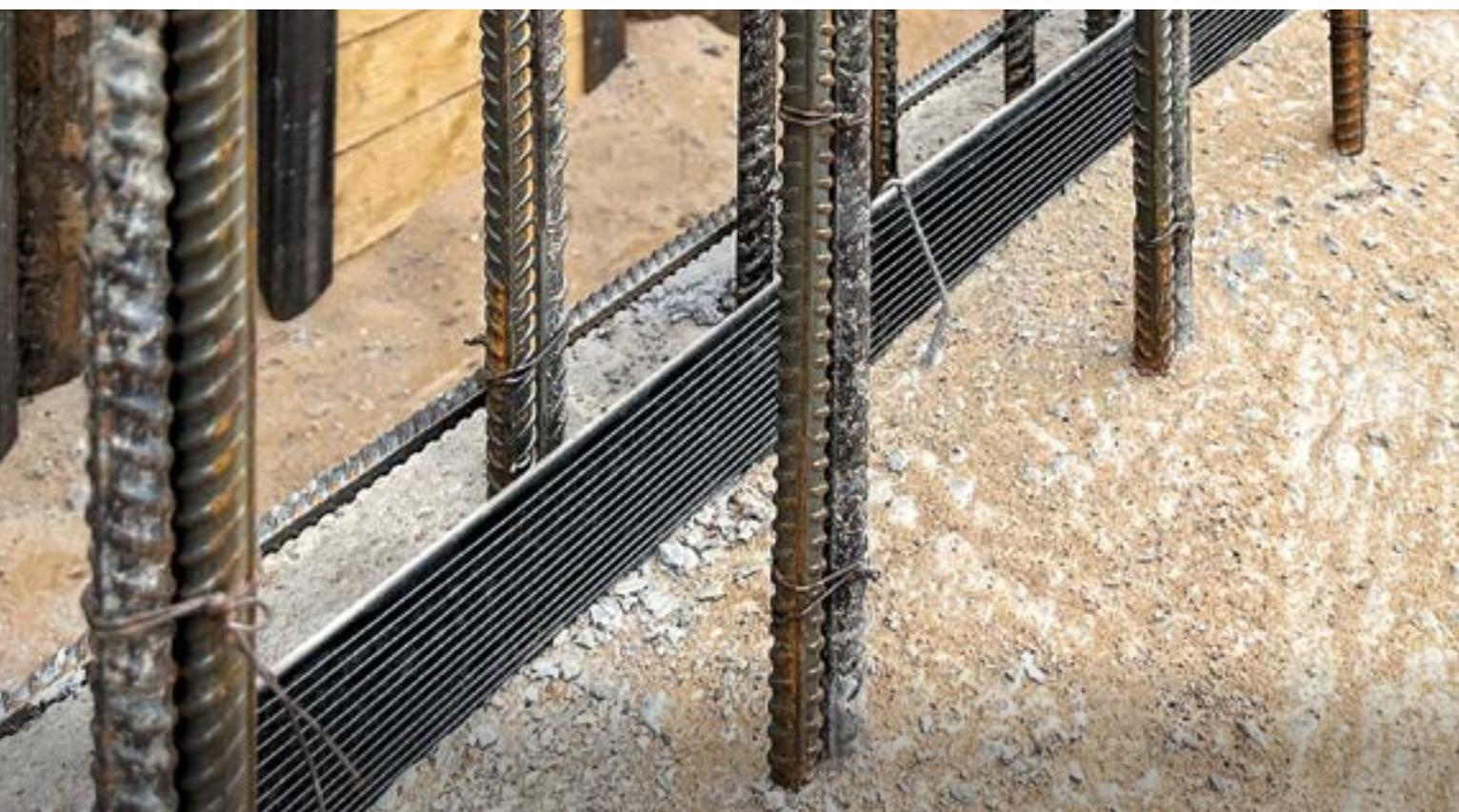


Руководство по проектированию и монтажу гидрошпонок серии **ТЕХНОНИКОЛЬ Фундамент**

для герметизации технологических
и деформационных швов
железобетонных конструкций



Все имущественные права на «Руководство по проектированию и монтажу гидрошпонок серии ТЕХНОНИКОЛЬ Фундамент для герметизации технологических и деформационных швов железобетонных конструкций» принадлежат ООО «ТехноНИКОЛЬ – Строительные Системы».

Цитирование документа допускается только со ссылкой на настоящее руководство.

Руководство не может быть полностью или частично воспроизведено, тиражировано или распространено без разрешения ООО «ТехноНИКОЛЬ – Строительные Системы».

При разработке нормативной и проектной документации рекомендуется использовать отпечатанные типографским способом экземпляры документа. Отпечатанное типографским способом руководство может быть получено у торговых партнеров компании, а также при обращении в службу технической поддержки компании ТехноНИКОЛЬ.

Горячая линия

8 800 600 05 65

Звонок по России бесплатный

www.tn.ru

Содержание

| | | | |
|--|-----------|---|-----------|
| 1. Введение | 2 | 5. Порядок производства работ по установке и обетонированию гидрошпонок | 17 |
| 2. Общие положения | 3 | 5.1. Этапы производства работ по установке и обетонированию гидрошпонок типов ТН Фундамент ДШВ и ТШВ | 17 |
| 2.1. Термины и определения | 3 | 5.2. Этапы производства работ по установке и обетонированию гидрошпонки типа ТН Фундамент ТПС | 18 |
| 2.2. Сокращения и обозначения | 3 | 5.3. Этапы производства работ по установке и обетонированию гидрошпонок типов ДШН и ТШН | 19 |
| 2.3. Устройство железобетонных конструкций | 3 | 5.4. Этапы производства работ по установке и обетонированию гидрошпонок типа ТН Фундамент ДШП | 21 |
| 2.4. Проектирование вторичной защиты | 3 | | |
| 3. Общие принципы проектирования деформационных швов с применением гидрошпонок серии ТН Фундамент | 5 | Приложение 1. Физико-механические характеристики и геометрические размеры гидрошпонок серии ТН Фундамент | 22 |
| 3.1. Общие положения | 5 | Физико-механические характеристики гидрошпонок | 22 |
| 3.2. Особенности проектирования деформационных швов | 6 | Геометрические размеры гидрошпонок | 22 |
| 3.3. Общие правила подбора гидрошпонок | 7 | | |
| 3.4. Требования к конструкциям | 9 | | |
| 4. Общие принципы выполнения работ по монтажу гидрошпонок серии ТН Фундамент | 11 | | |
| 4.1. Общие правила работы с гидрошпонками | 11 | | |
| 4.2. Установка гидрошпонок в проектное положение | 11 | | |
| 4.3. Изготовление фасонных элементов | 12 | | |
| 4.4. Сварка гидрошпонок | 14 | | |
| 4.5. Требования к опалубке | 16 | | |
| 4.6. Требования к проведению бетонных работ | 16 | | |

1. Введение

1.1. Настоящее Руководство предназначено для сотрудников ИТР подрядных организаций, службы заказчика, технического надзора и т. д., для использования при проектировании, выполнении работ по герметизации технологических и деформационных швов в подземных и заглубленных конструкциях зданий и сооружений (далее подземных сооружений) с применением гидротехнических шпонок (далее гидрошпонок) серии ТЕХНОНИКОЛЬ Фундамент, выпускаемых Корпорацией «ТЕХНОНИКОЛЬ». Руководство представляет собой наглядное пособие с описанием основных принципов подбора и установки гидрошпонок, методов контроля и технических решений основных узлов.

1.2. При разработке данного Руководства были соблюдены все требования действующих нормативных документов Российской Федерации. Данное Руководство не заменяет собой проектную документацию,

необходимую для проектирования и устройства герметизации деформационных и технологических швов конкретного сооружения. Любые технические решения для каждого строительного объекта должны приниматься в индивидуальном порядке проектными организациями с учетом специфических особенностей объекта и требований по его эксплуатации.

1.3. Приведенные в данном Руководстве технические решения и информация основаны на нашем теоретическом и практическом опыте.

2. Общие положения

2.1. Термины и определения

2.1.1. Гидрошпонка – профилированное изделие в виде ленты, предназначенное для герметизации (уплотнения) мест сопряжения конструктивных элементов сооружения по технологическим и деформационным швам.

2.1.2. Деформационные швы – это подвижные швы в конструкциях сооружений, позволяющие компенсировать различного рода деформации (тепловые, осадочные, сейсмические и т.д.) и представляющие собой специальный зазор между двумя сопрягаемыми элементами конструкции.

2.1.3. Технологические швы – это швы в месте контакта бетона разного возраста без разрыва рабочей арматуры, обусловленные перерывами в бетонировании смежных элементов конструкций и предусмотренные проектом производства работ. Это может быть связано с этапностью работ, большими объемами укладки бетонной смеси и т.д. Перерыв в бетонировании больше трех часов уже считается технологическим швом.

2.1.4. Фасонный элемент – типовое изделие специального изготовления для сопряжения гидрошпонок различных видов, либо стыковки гидрошпонок одного типа в местах их сложного ветвления, которое выполняется в заводских условиях или на специально оборудованном посту.

2.1.5. Монтажный стык гидрошпонок – выполняемое непосредственно на строительной площадке сварное соединение гидрошпонки одного профиля в одной плоскости или под прямым углом.

2.1.6. Кондуктор – установка (изготавливаемая в заводских условиях или на строительной площадке) позволяющая обеспечить последовательность технологических операций по раскрою гидрошпонки, ее выравниванию и центровке, зажиму свариваемых элементов, их стыковке и разъединения, создания давления на сварочный аппарат при нагревании стыкуемых поверхностей гидрошпонки и охлаждения стыка.

2.2. Сокращения и обозначения

2.2.1. В настоящем Руководстве используются следующие сокращения и обозначения гидрошпонок:

- ДШВ – гидрошпонки для деформационных швов внутренние;
- ДШН – гидрошпонки для деформационных швов наружные;
- ДШП – гидрошпонки для деформационных швов П-образные внутренние;
- ТШВ – гидрошпонки для технологических швов внутренние;
- ТШН – гидрошпонки для технологических швов наружные;

- ТПС – гидрошпонки для технологических швов «Плита-стена» внутренние;
- Первое число после аббревиатуры (ДШВ-**250**-4-20) – ширина гидрошпонки в мм;
- Вторая цифра после аббревиатуры (ДШВ-250-**4**-20) – количество анкеров;
- Третье число после аббревиатуры (ДШВ-250-4-**20**) – ширина деформационного элемента в мм.

2.2.2. Типоразмеры всех гидрошпонок серии ТЕХНОНИКОЛЬ Фундамент и область их применения приведены в таблице 1.

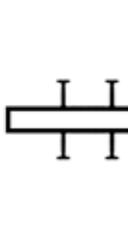
2.3. Устройство железобетонных конструкций

2.3.1. Данное Руководство не рассматривает вопросы проектирования и устройства бетонных и железобетонных конструкций. Для этого следует руководствоваться проектной документацией и требованиями СП 28.13330, СП 63.13330, СП 70.13330, СП 122.13330, СП 229.1325800, СП 250.1325800 и т.д.

2.4. Проектирование вторичной защиты

2.4.1. Данное Руководство не рассматривает вопросы проектирования и устройства вторичной защиты бетонных и железобетонных конструкций. Данные работы следует выполнять в соответствии с «Руководством по проектированию и устройству гидроизоляции фундаментов с применением битумно-полимерных рулонных материалов» компании ТЕХНОНИКОЛЬ.

Таблица 2.1

| № | Тип гидрошпонки | Расположение гидрошпонки в конструктиве | Тип шва в конструкции | Ширина гидрошпонки, мм | Количество анкеров | Ширина деформационного элемента, мм | Количество набухающих шнуров |
|----|-----------------|---|-----------------------|--|--------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 1 | ДШВ-250-4-20 | Внутренние | Деформационный |  | 4 | 20 | - |
| 2 | ДШВ-280-4-50 | | | 4 | 50 | - | |
| 3 | ДШВ-360-6-20 | | | 6 | 20 | - | |
| 4 | ДШВ-390-6-50 | | | 6 | 50 | - | |
| 5 | ДШВ-500-8-20 | | | 8 | 20 | - | |
| 6 | ДШВ-530-8-50 | | | 8 | 50 | - | |
| 7 | ДШН-250-4-20 | Наружные | Деформационный |  | 4 | 20 | - |
| 8 | ДШН-280-4-50 | | | 4 | 50 | - | |
| 9 | ДШН-360-6-20 | | | 6 | 20 | - | |
| 10 | ДШН-390-6-50 | | | 6 | 50 | - | |
| 11 | ДШН-500-8-20 | | | 8 | 20 | - | |
| 12 | ДШН-530-8-50 | | | 8 | 50 | - | |
| 13 | ДШП-140-4-20 | П-образные внутренние | Деформационный |  | 4 | 20 | - |
| 14 | ДШП-140-4-50 | | | 4 | 50 | - | |
| 15 | ДШП-140-4-100 | | | 4 | 100 | - | |
| 16 | ДШП-180-6-20 | | | 6 | 20 | - | |
| 17 | ДШП-180-6-50 | | | 6 | 50 | - | |
| 18 | ДШП-180-6-100 | | | 6 | 100 | - | |
| 19 | ТШВ-210-4 | Внутренние | | 210 | 4 | - | - |
| 20 | ТШВ-250-4 | | | 250 | 4 | - | - |
| 21 | ТШН-210-4 | Наружные | Технологический | 210 | 4 | - | - |
| 22 | ТШН-250-4 | | | 250 | 4 | - | - |
| 23 | ТПС-100-2 | Примыкание «плита-стена» | | 100 | - | - | 2 |
| 24 | ТПС-140-1 | | | 140 | - | - | 1 |

3. Общие принципы проектирования деформационных швов с применением гидрошпонок серии ТН Фундамент

3.1. Общие положения

3.1.1. Гидрошпонки должны выдерживать значения проектных деформаций, быть устойчивы к воздействию строительных бетонов и растворов, агрессивных подземных вод и грунта. Физико-механические характеристики и геометрические размеры гидрошпонок серии ТЕХНОНИКОЛЬ Фундамент приведены в Приложении 1.

3.1.2. Работоспособность гидрошпонки в шве в конечном случае зависит от совокупности всех технологических факторов:

- в правильном проектировании деформационных и технологических швов и подборе их оптимальных размеров и мест расположения в зависимости от действующих на конструкцию нагрузок;
- в правильном подборе размера и профиля гидрошпонок;
- в квалифицированной установке гидрошпонок и правильном монтаже опалубки;
- в квалифицированном проведении работ по бетонированию строительных конструкций.

3.1.3. Принцип действия гидрошпонок основан на увеличении пути фильтрации воды вдоль оси шва (см. рис. 3.1).

3.1.4. По расположению в бетонном массиве гидрошпонки подразделяются на внутренние / центральные / двухсторонние (располагаются обычно в центре конструктивного элемента и развязываются к арматурному каркасу) и наружные/боковые/односторонние (располагаются с одной стороны конструкции и крепятся к опалубке).

3.1.5. Внутренние гидрошпонки защищены слоем бетона от внешних воздействий и могут выдерживать как положительное, так и отрицательное давление воды.

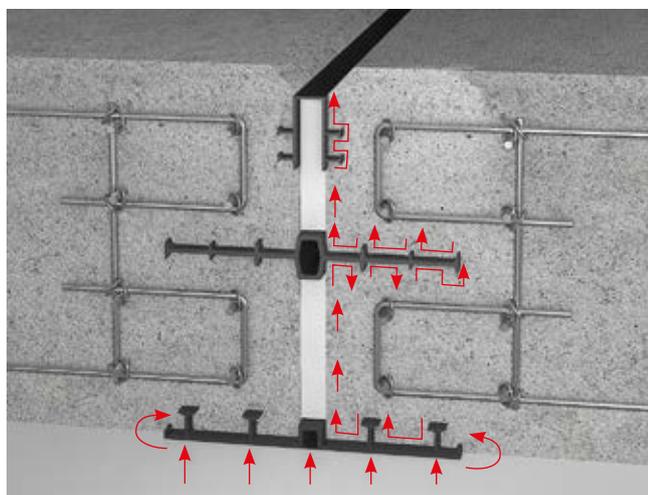


Рис. 3.1. Принцип работы гидрошпонки

Наружные гидрошпонки выдерживают только положительное давление воды, т.е. должны прижиматься давлением воды к бетону.

3.1.6. При проектировании гидрошпонок необходимо учитывать, что они должны образовывать замкнутый контур по всему периметру технологических и деформационных швов. Свободные концы вертикальных гидрошпонок должны быть заведены выше уровня земли не менее, чем на 300 мм.

3.1.7. При проектировании замкнутого гидроизоляционного контура из гидрошпонок рекомендуется применять изделия одного типа: либо только наружные, либо только внутренние, особенно в рамках одной плоскости. Это существенно упрощает создание единого замкнутого контура (см. рис. 3.2а и 3.2б).

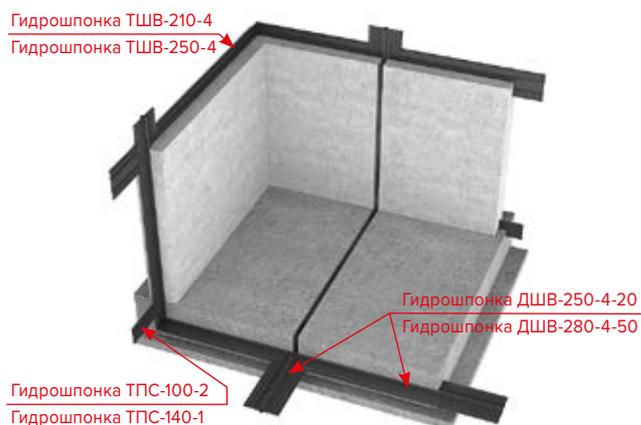


Рис. 3.2а. Замкнутый гидроизоляционный контур с применением внутренних гидрошпонок

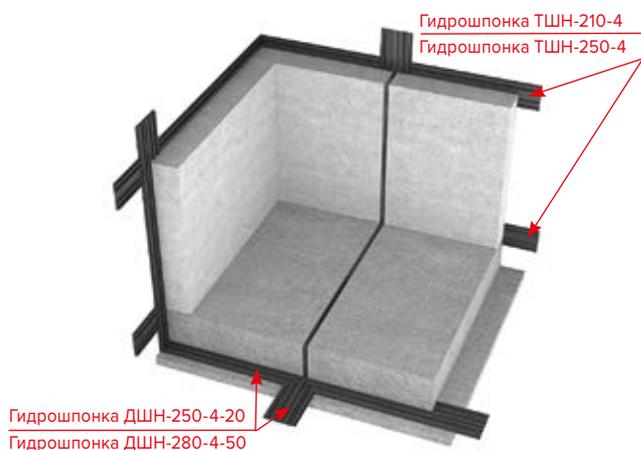


Рис. 3.2б. Замкнутый гидроизоляционный контур с применением наружных гидрошпонок

3.1.8. Типы применяемых гидрошпонок, их расположение в конкретном узле, а также схемы изготовления фасонных элементов и выполнения монтажных стыков должны быть указаны в ППР.

3.2. Особенности проектирования деформационных швов

3.2.1. Конструктивно деформационный шов состоит (см. рис. 3.3):

- зазор шва соответствующей величины;
- гидроизоляционный (противофильтрационный) элемент;
- наполнитель полости шва.

3.2.2. К наполнителю полости шва не предъявляют никаких специальных требований по водонепроницаемости. В изоляционных системах ТЕХНОНИКОЛЬ материалом для заполнения полости шва служит экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON, который закладывают в шов при его формировании в качестве опалубки. Материал не впитывает воду и обладает достаточной прочностью для восприятия нагрузок от свежеуложенного бетона, что является важным фактором при производстве бетонных работ. Применение экструзионного пенополистирола обеспечивает свободное сжатие и раскрытие шва практически без напряжений в сопрягаемых железобетонных элементах.

3.2.3. Величина зазора деформационного шва зависит от типа и материала конструкции, величин предполагаемых деформаций сопрягаемых элементов, расстояния между деформационными швами и выражается отношением между ними. Согласно СП 229.1325800 минимальная величина зазора деформационного шва в первом приближении без проведения расчетов определяется согласно таблице 3.1.

3.2.4. При выборе значения зазора деформационного шва рекомендуется придерживаться требования, что он должен быть не менее прогнозируемой суммарной деформации V_r (см. п. 3.2.9). С учетом этого требования, согласно СП 229.1325800, различают деформационные швы:

- малых перемещений – < 25% ширины зазора;
- больших перемещений – > 25% ширины зазора.

3.2.5. По величине зазора деформационные швы подразделяются:

- узкие – до 30 мм (в 90% случаев – это дефшвы с величиной зазора 20 мм);



Рис. 3.3. Конструкция деформационного шва

- средние – от 30 до 60 мм (в 90% – это дефшвы с величиной зазора 50 мм);
- широкие – более 60 мм (в 90% случаев – это дефшвы с величиной зазора 100 мм).

3.2.6. Расстояние между деформационными швами в конструкциях зданий и сооружений зависит от разницы осадок между секциями (блоками) конструкций, их кренов, величинами температурных расширений и усадки монолитных железобетонных конструкций, конструктивных особенностей несущих элементов, конструкций деформационных швов и других особенностей. Согласно СП 229.1325800 без проведения расчетов в первом приближении расстояние между деформационными швами следует назначать согласно таблице 3.2.

3.2.7. Типоразмеры гидрошпонок подбираются согласно европейскому стандарту DIN V 18197, который регламентирует данную операцию в зависимости от давления воды на узел и суммарных деформаций в шве.

3.2.8. Деформация гидрошпонок в подвижных швах может происходить по одной или нескольким осям шва (см. рис. 3.4):

- в направлении X: в результате сжатия или растяжения;
- в направлении Y: в результате поперечного сдвига;
- в направлении Z: в результате продольного сдвига.

3.2.9. Суммарная деформация V_r – векторное сложение максимальных ожидаемых деформации в шве по направлениям X, Y и Z:

$$V_r = \sqrt{V_x^2 + V_y^2 + V_z^2}$$

где,

V_r – общая деформация;

V_x деформация в направлении X;

V_y деформация в направлении Y;

V_z деформация в направлении Z.

Таблица 3.1

| Тип конструкции | Элементы конструкции | Минимальная величина зазора деформационного шва по отношению к расстоянию между швами |
|---------------------------|--|---|
| Бетонные и железобетонные | Стены, конструкция покрытия с теплоизоляцией | 1/1500 |
| | Конструкция покрытия без теплоизоляции | 1/1000 |
| | Подземные сооружения | 1/1000 |
| Бетонная подготовка | Бетон лотков, коллекторов | 1/300 |

Таблица 3.2

| Вид сооружения или конструкции | Расстояние между деформационными швами в конструкциях, (м) | |
|--|--|--|
| | подвергающихся атмосферному воздействию | не подвергающихся атмосферному воздействию или подземных вод |
| Сборные конструкции из бетона | 30 | 40 |
| Сборные железобетонные плоские конструкции | 30 | 50 |
| Монолитные конструкции из неармированного бетона | 10 | 20 |
| Монолитные конструкции из железобетона | 20 | 30 |
| Монолитные железобетонные плоские конструкции и предварительно напряженные объемные конструкции из плоских элементов | 25 | 40 |
| Подпорные стенки: | | |
| неармированные | 9 | 12 |
| армированные | 18 | 24 |
| Парапетные стенки: | | |
| неармированные | 3 | |
| армированные | 6 | |
| Бетонная подготовка: | | |
| неармированная | от 1,5 до 6 | |
| армированная | от 3 до 9 | |

3.2.10. Деформации по осям Y и Z рекомендуется ограничивать шириной деформационного шва.

3.2.11. Если в один деформационный шов устанавливается более одной гидрошпонки, то каждая из них должна быть выбрана в соответствии с максимальной возникающей деформацией.

3.3. Общие правила подбора гидрошпонок

3.3.1. Для предварительного подбора гидрошпонок рекомендуется пользоваться таблицей 3.3.

3.3.2. При выборе П-образных внутренних гидрошпонок необходимо учитывать, что чем больше расстояние

от полки до первого анкера (L), тем большую величину деформации в шве может выдержать шпонка (см. рис. 3.5).

3.3.3. При применении внутренних гидрошпонок (как для технологических, так и для деформационных швов) необходимо в обязательном порядке соблюдать правило Перекрытия: толщина конструктивного элемента должна быть не меньше ширины гидрошпонки – $H \geq L$ (см. рис. 3.6).

3.3.4. В зависимости от давления воды на узел деформационного шва (т.е. на гидрошпонку, замоноличенную в бетоне, а не на отдельную гидрошпонку) необходимый профиль гидрошпонки подбирается исходя из диаграмм, приведенных в европейском стандарте DIN V 18197 (см. рис. 3.7).

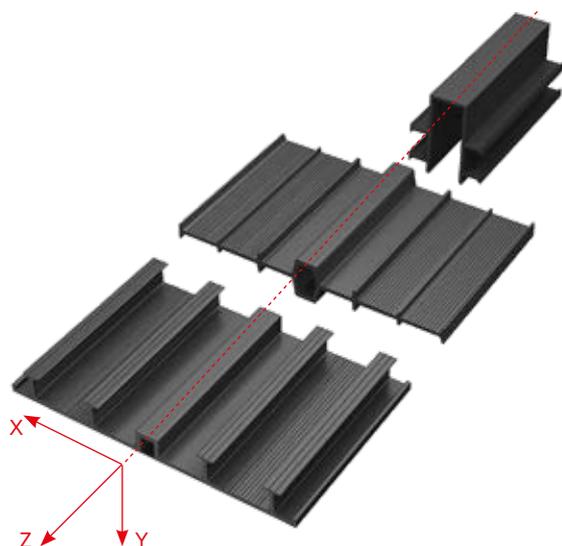


Рис. 3.4. Деформации гидрошпонок в различных плоскостях

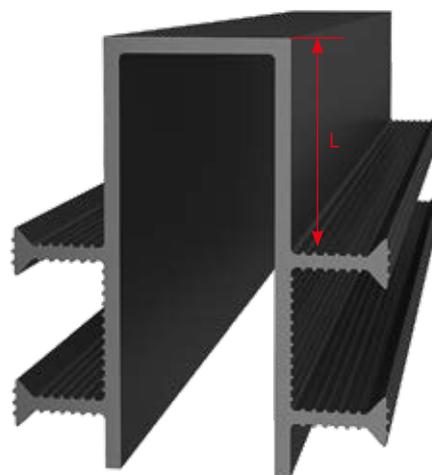


Рис. 3.5. П-образная гидрошпонка

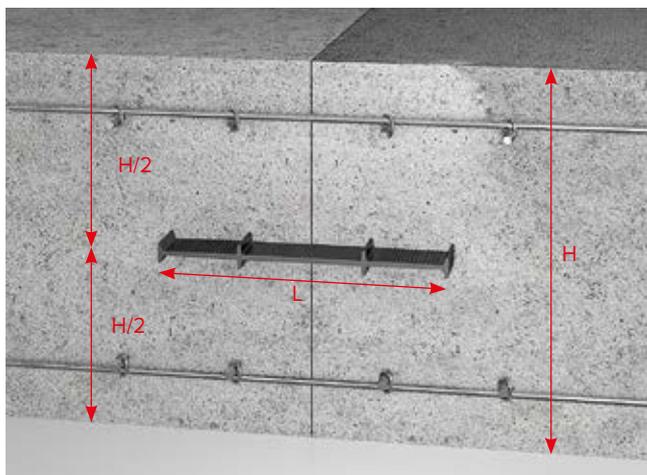


Рис. 3.6. Подбор ширины гидрошпонки, правило Перекрытия

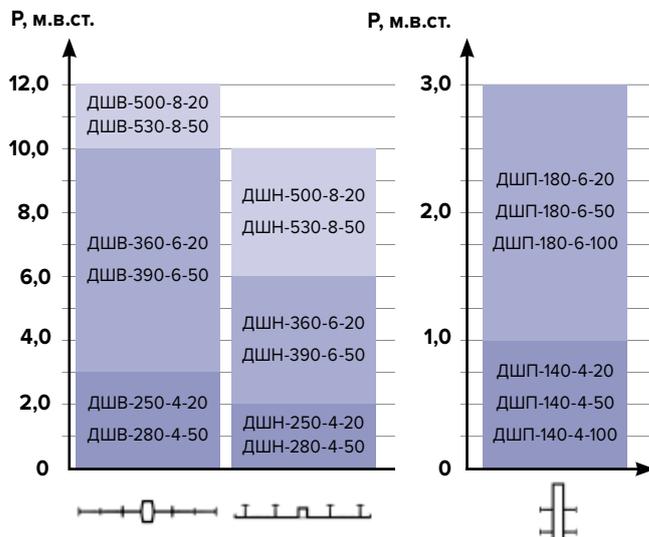


Рис. 3.7. Подбор профиля и размера гидрошпонок исходя из давления воды на узел деформационного шва

Таблица 3.3

| Конструкция шва | Тип шва по прогнозируемой деформации | Величина зазора | Тип гидрошпонки |
|------------------------------|--------------------------------------|-----------------|-----------------|
| Деформационный шов | малых перемещений – < 25% | узкие – 20 мм | ДШВ-250-4-20 |
| | | | ДШВ-360-6-20 |
| | | | ДШВ-500-8-20 |
| | | | ДШН-250-4-20 |
| | | | ДШН-360-6-20 |
| | | | ДШН-500-8-20 |
| | средние – 50 мм | средние – 50 мм | ДШП-140-4-20 |
| | | | ДШП-180-6-20 |
| | | | ДШВ-280-4-50 |
| | | | ДШВ-390-6-50 |
| | | | ДШВ-530-8-50 |
| | | | ДШН-280-4-50 |
| широкие – 100 мм | широкие – 100 мм | ДНН-390-6-50 | |
| | | ДШН-530-8-50 | |
| | | ДШП-140-4-50 | |
| | | ДШП-180-6-50 | |
| | | ДШП-140-4-100 | |
| | | ДШП-180-6-100 | |
| больших перемещений – > 25% | узкие – 20 мм | ДШН-360-6-20 | |
| | | ДШН-500-8-20 | |
| | | ДШП-180-6-20 | |
| | средние – 50 мм | средние – 50 мм | ДШН-390-6-50 |
| | | | ДШН-530-8-50 |
| | | | ДШП-180-6-50 |
| широкие – 100 мм | широкие – 100 мм | ДШП-180-6-100 | |
| Технологический шов | – | – | ТШВ-210-4 |
| | | | ТШВ-250-4 |
| | | | ТШН-210-4 |
| | | | ТШН-250-4 |
| Шов примыкания «Плита-стена» | – | – | ТПС-100-2 |
| | | | ТПС-140-1 |

3.3.5. При проектировании наружных гидрошпонок следует обращать внимание на расстояние между анкерами шпонки и размером фракции крупного заполнителя бетона. Оптимальное отношение – расстояние между анкерами должно быть в 1,25–1,5 раза больше максимальной фракции крупного заполнителя. В противном случае, велик риск возникновения зон непровибрированного бетона, полостей, каверн, раковин (см. рис. 3.8). Во всех гидрошпонках серии ТЕХНОНИКОЛЬ Фундамент расстояние между анкерами составляет 55 мм, что позволяет качественно укладывать бетон с максимальной фракцией заполнителя 40 мм.

3.3.6. Не допускается устанавливать наружные гидрошпонки для технологических и деформационных швов в верхнюю часть горизонтальных и слабонаклонных конструкций (см. рис. 3.9). Такая установка приведет к незамоноличиванию гидрошпонки в тело бетона из-за:

- усадочных процессов в бетонной смеси;
- защемления воздуха в зоне анкеров гидрошпонки;
- сложности обеспечения проектного расположения гидрошпонки (из-за ее всплытия).

3.3.7. При подборе гидрошпонок для технологических швов в конструкциях без дополнительной вторичной защиты (Белая ванна) можно руководствоваться правилами подбора соответствующих гидрошпонок для деформационных швов без учета информации по деформациям. Ширина гидрошпонок и количество анкеров должны соответствовать соответствующим позициям. При этом допускается уменьшение ширины гидрошпонки за счет отсутствия центрального элемента, воспринимающего деформации. При наличии вторичной защиты подземных

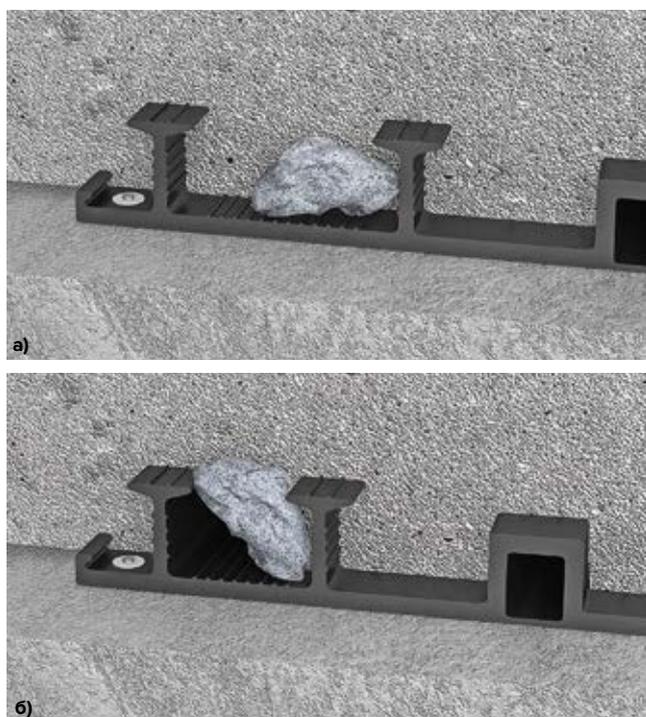


Рис. 3.8. Отношение между размером максимальной фракции крупного заполнителя бетона и расстоянием между анкерами гидрошпонки
 а) оптимальное отношение, бетонирование без образования каверн и раковин
 б) неоптимальное отношение, образование зон непровибрированного бетона

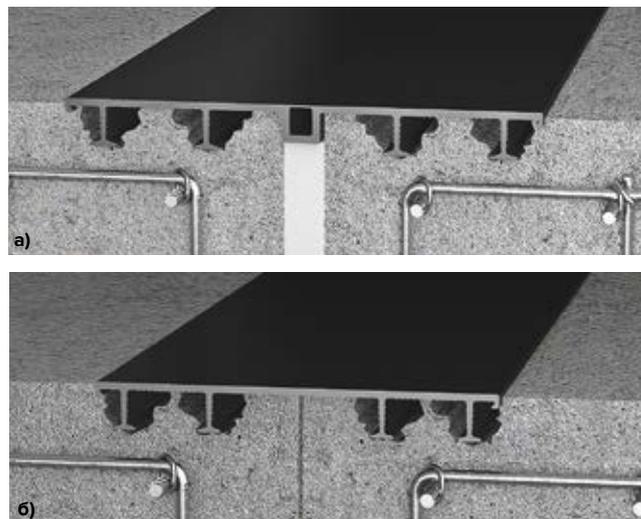


Рис. 3.9. Дефекты омоноличивания, возникающие при установке наружных гидрошпонок в верхнюю часть горизонтальных конструкций

а) наружные гидрошпонки для деформационных швов
 б) наружные гидрошпонки для технологических швов

строительных конструкций из битумно-полимерных рулонных материалов серии Техноэласт Фундамент, можно применять гидрошпонки меньших размеров.

3.3.8. Запрещается состыковывать гидрошпонки, изготовленные из различных типов материалов (например, ПВХ-гидрошпонки и гидрошпонки, выполненные из резины).

3.4. Требования к конструкциям

3.4.1. Расстояние от любой точки гидрошпонки (любого типоразмера) до арматурного каркаса должно быть не менее 20 мм (см. рис. 3.10).

3.4.2. Внутренние гидрошпонки можно устанавливать под углом 10–20 градусов (см. рис. 3.11), это позволит избежать защемление воздуха и, соответственно, повысить качество обетонирования узла. При этом стоит учитывать, что расстояние от края гидрошпонки до арматуры должно быть не менее 20 мм.

3.4.3. Стыки гидрошпонок необходимо устраивать в местах с минимальной нагрузкой на сварной шов. Расстояние

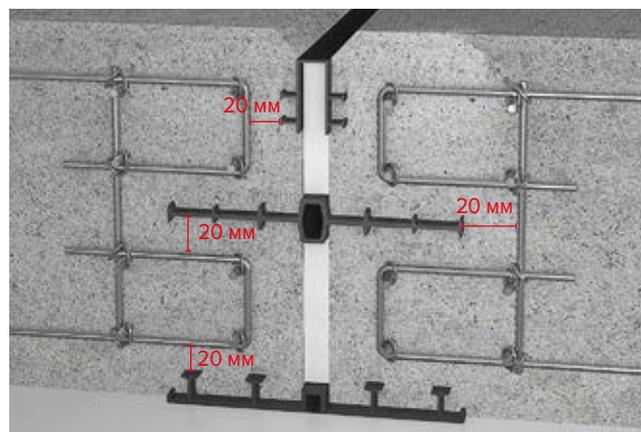


Рис. 3.10. Расстояние от края гидрошпонки до арматурного каркаса

между сварными швами гидрошпонки должно быть не менее 500 мм (см. рис. 3.12).

3.4.4. Стыки гидрошпонок друг с другом предпочтительно проектировать под прямым углом с минимальным количеством сварных швов, выполняемых непосредственно на строительной площадке (см. рис. 3.12). Фасонные элементы (сложные стыки) гидрошпонок рекомендуется выполнять на специально оборудованном посту самыми опытными специалистами.

3.4.5. При необходимости изменения направления монтажа гидрошпонок по оси X радиус ее изгиба (см. рис. 3.13) должен быть не менее величин, приведенные в таблице 3.4. Если приведенные радиусы не могут быть соблюдены, необходимо выполнить стык под прямым углом.

3.4.6. Расстояние от края наружных гидрошпонок до внутренних и наружных углов конструкции или их элементов должно составлять не менее 50 мм (см. рис. 3.14).

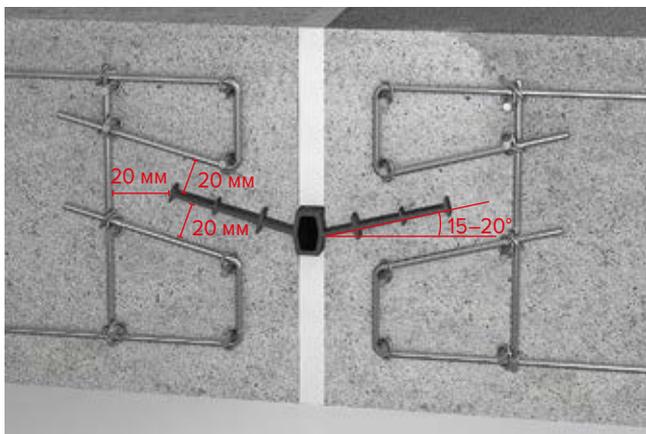


Рис. 3.11. Установка внутренних гидрошпонок под углом

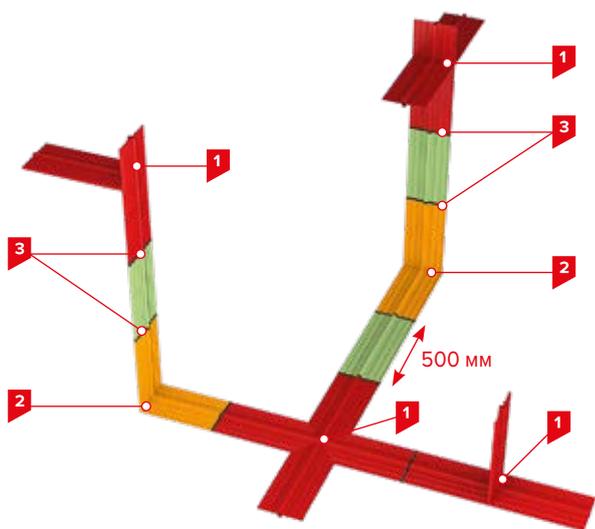
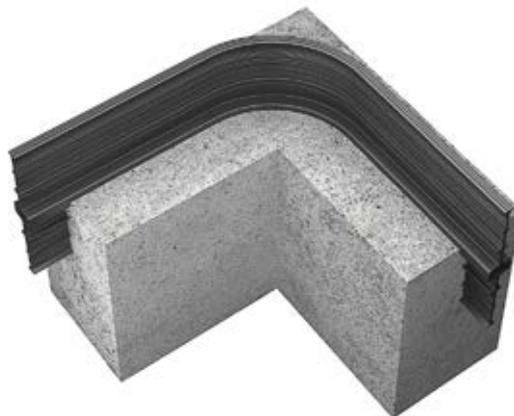


Рис. 3.12. Категории монтажных стыков гидрошпонок

1. очень сложные стыки (фасонные элементы), изготавливаемые на специально обустроенном посту;
2. сложные стыки, рекомендуется их изготовление на специально обустроенном посту (фасонные элементы), но при высокой квалификации специалистов подрядной организации возможно их выполнение непосредственно в котловане;
3. простые монтажные стыки, изготавливаемые непосредственно на месте производства работ.

Таблица 3.4

| № | Тип гидрошпонки | Минимально допустимый радиус изгиба гидрошпонки, мм |
|---|-----------------|---|
| 1 | ДШВ, ДШН | 250 |
| 2 | ТШВ, ТПС | 100 |
| 3 | ТШН | 180 |
| 4 | ДШП | 1500 |



а)



б)

Рис. 3.13. Радиус изгиба гидрошпонок по оси X
а) внутренние гидрошпонки; б) наружные гидрошпонки

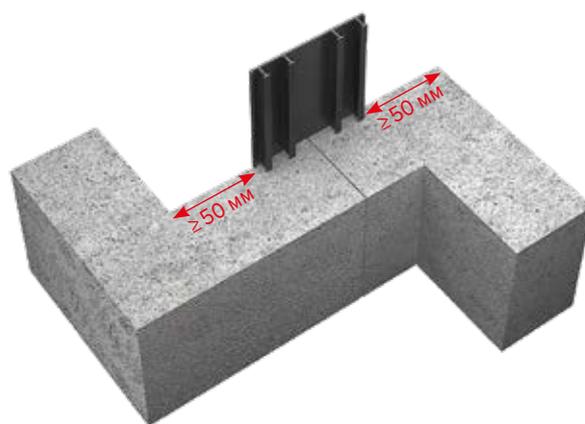


Рис. 3.14. Расстояние от края наружных гидрошпонок до угла конструкций

4. Общие принципы выполнения работ по монтажу гидрошпонок серии ТН Фундамент

4.1. Общие правила работы с гидрошпонками

4.1.1. Монтажные стыки и фасонные элементы гидрошпонок на строительной площадке и на оборудованном посту должны выполняться специализированным персоналом.

4.1.2. При выполнении арматурных и опалубочных работ со стороны необетонированной части гидрошпонок, следует предохранять их от загрязнений и повреждений. Гидрошпонки с набухающими шнурами необходимо предохранять от прямого воздействия атмосферных осадков и случайного замачивания.

4.1.3. Гидрошпонки следует монтировать прямолинейно, без разрывов по всей длине швов.

4.1.4. Наружные гидрошпонки следует монтировать только со стороны восприятия гидростатического давления подземных вод (положительное давление воды).

4.1.5. Для герметизации деформационного шва, по согласованию с производителем, возможно применение гидрошпонок у которых ширина компенсатора (деформационного элемента) меньше ширины шва.

4.1.6. Во время проведения монтажных работ запрещается подвергать гидрошпонки любым механическим воздействиям.

4.1.7. Выпуск гидрошпонки за пределы блока бетонирования должен быть не менее 1000 мм. Это необходимо для качественной стыковки последующего участка гидрошпонки (см. рис. 4.1).

4.1.8. Фасонные элементы выполнять согласно пункту 4.3.

4.1.9. Сварку гидрошпонок выполнять согласно пункту 4.4.

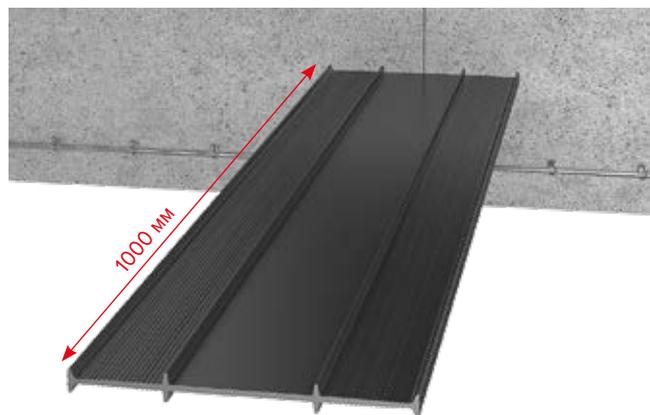


Рис. 4.1. Выпуск гидрошпонки за блок бетонирования

4.2. Установка гидрошпонок в проектное положение

4.2.1. Способ монтажа наружных и внутренних гидрошпонок в полости шва должен исключать возможность их смещения относительно проектного положения при укладке бетонной смеси. Внутренние гидрошпонки следует крепить с помощью клипс и/или вязальной проволокой к арматурному каркасу с шагом 250–300 мм (см. рис. 4.2 и 4.3).

4.2.2. Наружные гидрошпонки на вертикальной поверхности следует крепить к деревянной опалубке гвоздями от 70 до 90 мм (максимальная глубина забивки – 1/3 длины гвоздя) с шагом около 250–300 мм (см. рис. 4.2 и 4.4). Прокол осуществляется между краем гидрошпонки и первым анкером. После забивки гвозди следует отогнуть на угол 40–50° от вертикального положения.

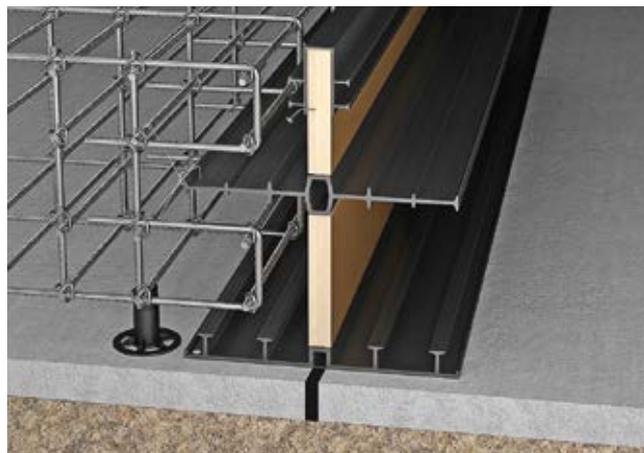


Рис. 4.2. Установка различных типов гидрошпонок в проектное положение

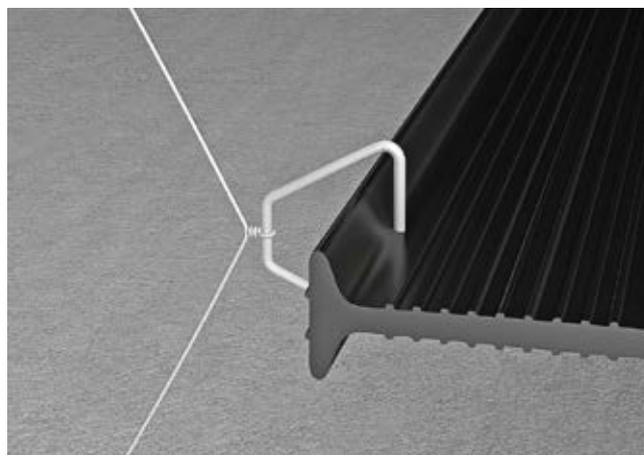


Рис. 4.3. Установка внутренних гидрошпонок с помощью специальных крепежных клипс

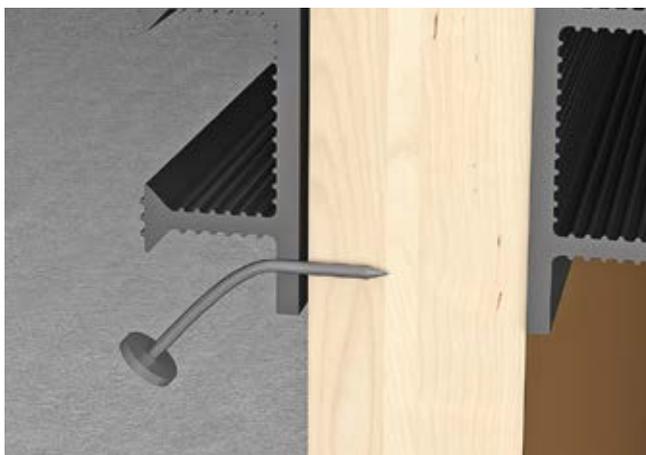


Рис. 4.4. Крепление боковых и П-образных гидрошпонок к опалубке с помощью гвоздей

4.2.3. При установке наружных гидрошпонок на бетонную подготовку для крепления следует использовать клеевые составы и ленты, либо варианты механического крепления (см. рис. 4.5). При монтаже наружных гидрошпонок на защитную стяжку гидроизоляционной мембраны, либо непосредственно на само гидроизоляционное покрытие, разрешены только клеевые способы установки.

4.2.4. Клеевой состав (лента) должен быть химически нейтральным по отношению к битумно-полимерной гидроизоляционной мембране и к ПВХ-гидрошпонкам серии ТЕХНОНИКОЛЬ Фундамент. Запрещается монтировать гидрошпонки непосредственно на гидроизоляционное полотно, выполненной из битумно-полимерных рулонных материалов, только через разделительный слой.

4.2.5. Внутренние П-образные гидрошпонки (тип ДШП) перед бетонированием следует крепить к деревянной опалубке гвоздями от 70 до 90 мм (максимальная глубина – 1/3 длины гвоздя) с шагом 250–300 мм (см. рис. 4.4). Прокол осуществляется между краем гидрошпонки и первым анкером. После забивки гвозди следует отогнуть на угол 40–50° от вертикального положения. Для предотвращения смещения внутренних П-образных гидрошпонок относительно проектного положения

при заливке смежного участка шва, необходимо вклеить наполнитель полости шва в зону его установки (см. раздел 5.4).

4.2.6. В качестве наполнителя полости деформационного шва в системах ТЕХНОНИКОЛЬ Фундамент применяют экструзионный пенополистирол XPS CARBON соответствующей толщины.

4.2.7. Наполнитель в полость шва крепиться на клей-пену ТЕХНОНИКОЛЬ PROFESSIONAL (см. раздел 5.4).

4.3. Изготовление фасонных элементов

4.3.1. На изготовление фасонных элементов отбирают гидрошпонки без дефектов. На поверхности гидрошпонок не должно быть механических повреждений: вмятин, порезов, сквозных пробоин, надразов, глубоких царапин и т.д. Фрагменты, загрязненные опалубочной смазкой, обезжиривают с помощью уайт-спирита или ацетона.

4.3.2. Разметку фасонных элементов выполняют по размерам, указанным в чертежах, с учетом допусков на раскрой и стыковку (примерно 5 мм).

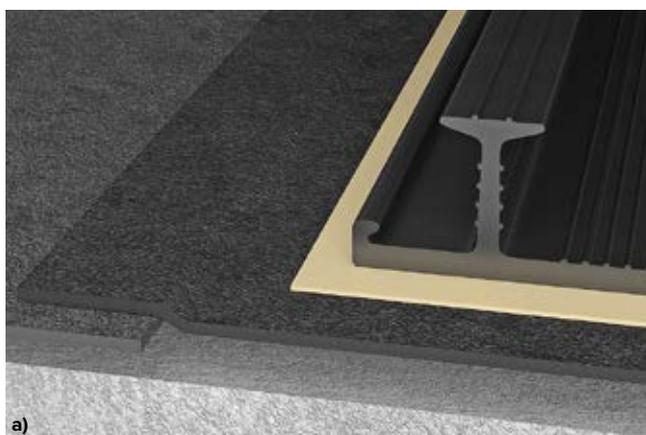
4.3.3. Раскрой (обрезку) фасонных элементов одного типа гидрошпонок рекомендуется проводить в специально подготовленных кондукторах. Кондуктора, обычно, выполняются из обрезной доски толщиной 15–25 мм и должны обеспечивать резку и сварку гидрошпонок в заданных плоскостях (торцевой и угловой стык, горизонтальный и вертикальный поворот и т.д.).

4.3.4. Раскрой (обрезку) фасонных элементов рекомендуется проводить ручным режущим инструментом, обрезаая гидрошпонку по краю кондуктора. Между торцами стыкуемых шпонок, не должно быть зазоров, превышающих 1 мм.

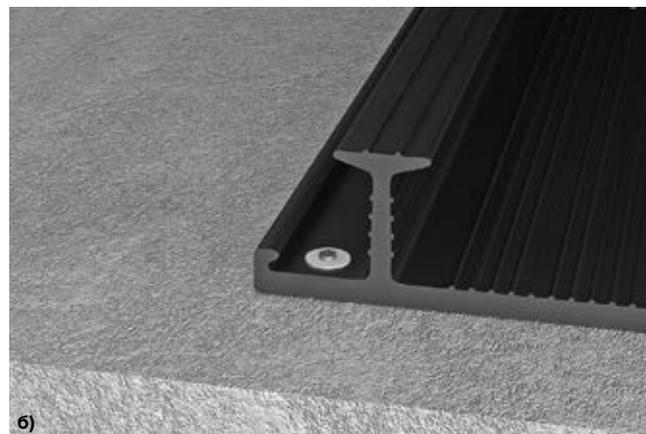
4.3.5. Торцы раскроенных деталей фасонных элементов обезжиривают непосредственно перед сваркой.

4.3.6. Сварку подготовленных фасонных элементов производят в соответствии с рекомендациями раздела 4.4.

4.3.7. Основные типы фасонных элементов (см. рис. 4.6–4.12).



а)



б)

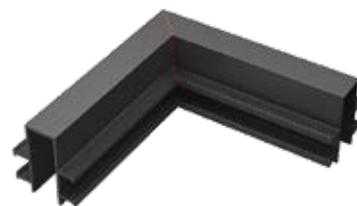
Рис. 4.5. Варианты установки наружных гидрошпонок на горизонтальную поверхность
а) на клеевой состав /ленту
б) методом механической фиксации



а) наружная гидрошпонка, тип ДШН



б) наружная гидрошпонка, тип ДШВ

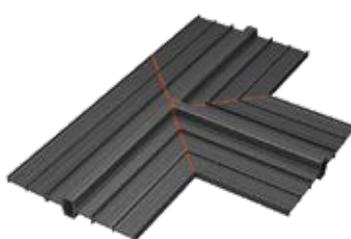


в) П-образная гидрошпонка, тип ДШП

Рис. 4.6. Фасонный элемент: горизонтальный поворот (выполняется непосредственно на строительной площадке)



а) наружная гидрошпонка, тип ДШН

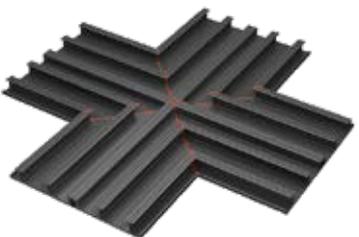


б) наружная гидрошпонка, тип ДШВ

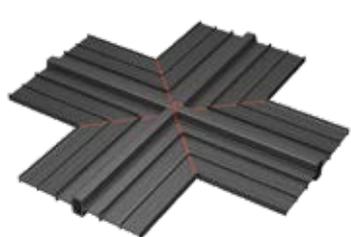


в) П-образная гидрошпонка, тип ДШП

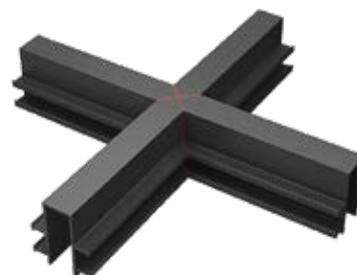
Рис. 4.7. Фасонный элемент: горизонтальный Т-образный стык (рекомендуется выполнять на оборудованном посту, но может выполняться и на строительной площадке)



а) наружная гидрошпонка, тип ДШН



б) наружная гидрошпонка, тип ДШВ



в) П-образная гидрошпонка, тип ДШП

Рис. 4.8. Фасонный элемент: горизонтальный крестообразный стык (рекомендуется выполнять на оборудованном посту)



а) наружная гидрошпонка, тип ДШН

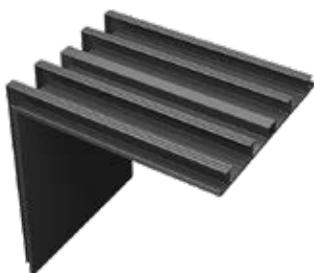


б) наружная гидрошпонка, тип ДШВ



в) П-образная гидрошпонка, тип ДШП

Рис. 4.9. Фасонный элемент: вертикальный внутренний поворот (рекомендуется выполнять на оборудованном посту, но может выполняться и на строительной площадке)



а) наружная гидрошпонка, тип ДШН



б) наружная гидрошпонка, тип ДШВ



в) П-образная гидрошпонка, тип ДШП

Рис. 4.10. Фасонный элемент: вертикальный внешний поворот (рекомендуется выполнять на оборудованном посту, но может выполняться и на строительной площадке)



Рис. 4.11. Фасонный элемент: вертикальный Т-образный стык (рекомендуется выполнять на оборудованном посту)

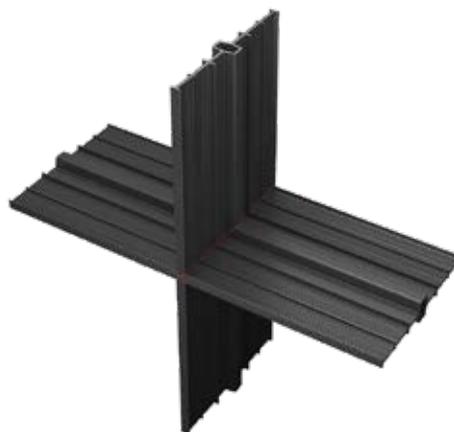


Рис. 4.12. Фасонный элемент: вертикальный крестообразный стык (рекомендуется выполнять на оборудованном посту)

4.4. Сварка гидрошпонок

4.4.1. Технологический процесс сварки гидрошпонок заключается в оплавлении их стыкуемых поверхностей сварочным инструментом до вязкотекучего состояния и последующим равномерным их соединением под давлением.

4.4.2. Запрещается проводить работы по сварке гидрошпонок на открытом воздухе при атмосферных осадках (дождь, снег).

4.4.3. Стыкуемые элементы, которые хранились при различных температурах окружающего воздуха, перед сваркой следует выдержать при одинаковой температуре не менее 5 часов. Это необходимо для равномерного оплавления торцов гидрошпонок.

4.4.4. При отрицательных температурах окружающего воздуха необходимо выдержать гидрошпонки перед их сваркой при температуре не ниже +5 С не менее 24 часов.

4.4.5. В общем случае, процесс сварки гидрошпонок состоит из следующих технологических операций (см. рис. 4.13):

- подрезка стыкуемых торцов гидрошпонок;

- установка гидрошпонки в кондукторе;
- установка сварочного оборудования между торцами стыкуемых гидрошпонок;
- оплавление стыкуемых торцов гидрошпонок сварочным оборудованием, путем прижатия кондукторов к нему;
- удаление сварочного оборудования;
- формирование стыка, путем соединения торцов гидрошпонок и их выдержкой под давлением;
- охлаждение сварного соединения.

4.4.6. Применение кондуктора является предпочтительным, но не обязательным условием обеспечения качественной сварки гидрошпонок.

4.4.7. В качестве сварочного оборудования могут применяться:

- сварочные утюги (см. рис. 4.14а) – оборудование с широким нагревательным элементом (большим, чем ширина гидрошпонки), подходит для сварки гидрошпонок в кондукторах;
- электрические фены (см. рис. 4.14б) – оборудование с узким нагревательным соплом, подходит для сварки гидрошпонок небольшими участками, применяется без кондуктора и используется очень опытными производителями работ;

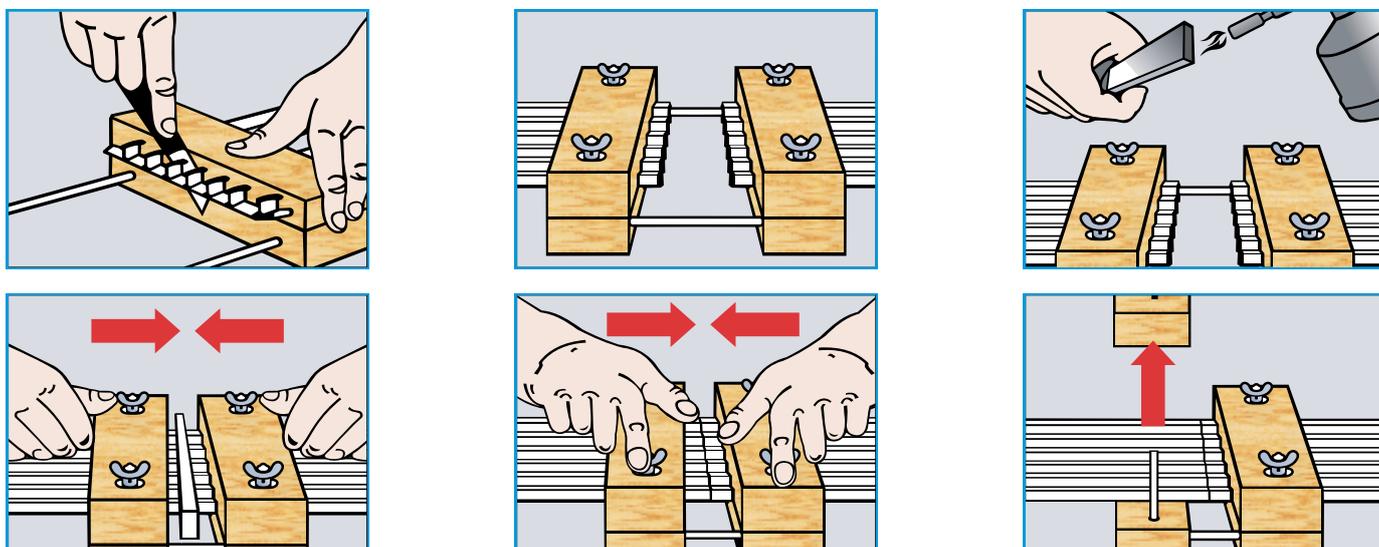


Рис. 4.13. Технологическая схема сварки гидрошпонок



а) сварочный утюг



б) электрический фен



в) сварочный топорик

Рис. 4.14. Различные типы сварочного оборудования

— сварочные топорики (см. рис. 4.14в) – оборудование с нешироким нагревательным элементом (является средним звеном между сварочными утюгами и электрическими фенами), может применяться как в кондукторах, так и без него, используется как опытными подрядчиками, так и бригадами с небольшим опытом производства работ.

4.4.8. Основными параметрами сварки гидрошпонок являются:

- температура сварочного оборудования – 180–200° С;
- время нагрева и оплавления торцов гидрошпонок – 15–30 сек;
- время формирования стыка – 5–10 сек;
- время охлаждения сваренного сварного соединения – 4–6 мин.

4.4.9. При температуре окружающего воздуха выше плюс 25° С температуру сварочного оборудования можно понизить на 10–15° С, а время охлаждения увеличить на 1 мин. При температуре ниже +5° С – увеличить температуру сварочного оборудования на 10–15° С, а время охлаждения сократить на 1 мин.

4.4.10. Конкретные параметры сварки подбираются опытным путем, с помощью пробной сварки гидрошпонок, исходя из условий конкретного объекта строительства.

4.4.11. Оплавление торцов (или их части) двух свариваемых гидрошпонок осуществляется одновременно, посредством их контакта с рабочими поверхностями сварочного оборудования (см. рис. 4.14).

4.4.12. По окончании процесса оплавления отрыв сварочного оборудования следует производить в направлении, перпендикулярном оплавляемой поверхности гидрошпонки.

4.4.13. Оплавленные торцы гидрошпонок необходимо прижимать с постоянным давлением (в начальной фазе прижима давление может быть чуть больше).

4.4.14. Охлаждение сварного соединения следует производить также под давлением. Запрещается форсировать процесс охлаждения сварного стыка путем пролива его водой или обдувом воздуха.

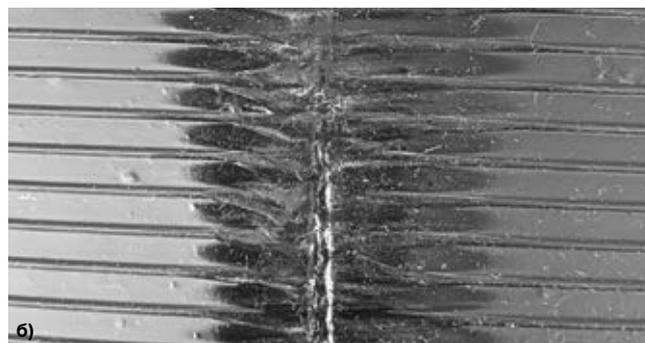
4.4.15. После каждого цикла сварки рабочие поверхности сварочного оборудования следует тщательно очищать от следов пластика.

4.4.16. Сварные соединения гидрошпонок должны удовлетворять следующим требованиям:

- поверхность сварного стыка должна быть без каверн, пор, раковин, трещин и т.д.;
- валик вытека расплавленного материала (см. рис. 4.15а) должен быть равномерно распределен по периметру сварного стыка с обеих сторон (при использовании электрического фена валик вытек не образуется (см. рис. 4.15б), что никак не влияет на качество сварки гидрошпонок);
- высота валиков вытека должна быть в пределах 1–3 мм;
- ширина валика вытека должна быть в пределах 1,5–2,5 его высоты.



а)



б)

Рис. 4.15. Сварные соединения гидрошпонок
а) с валиком вытека (при применении сварочного утюга и топорика)
б) без валика вытека (при применении электрического фена)

4.4.17. Для увеличения надежности сварного шва допускается выполнить по нему слой усиления, который изготавливается из полоски ПВХ мембраны толщиной 1,2 мм (см. рис. 4.16). Ширина слоя усиления – 70–100 мм. Слой усиления тщательно наплавляется по всей ширине гидрошпонки.

4.5. Требования к опалубке

4.5.1. Опалубку следует проектировать и установить таким образом, чтобы был обеспечен постоянный доступ к гидрошпонкам в зазоре шва, при их установке в проектное положение и производстве бетонных работ. Вариант установки смежных щитов опалубки и гидрошпонок, должен обеспечивать герметичность стыка при заливке бетона в опалубку.

4.5.2. Свободные части гидрошпонок рекомендуется защищать с помощью специально изготовленных элементов из металла или дерева (см. рис. 4.17).

4.5.3. После монтажа гидрошпонок и установки опалубочных щитов следует проверить на просвет герметичность стыков сопряжения опалубки по всей длине с помощью ярких ламп. При обнаружении зазоров, необходимо принять меры к их устранению.

4.5.4. Полости в торцах опалубки следует закрывать заглушками от попадания в них посторонних предметов.

4.6. Требования к проведению бетонных работ

4.6.1. В процессе бетонирования необходимо вести постоянное наблюдение за состоянием опалубки и элементов крепления гидрошпонок, не допуская их деформации и смещения.

4.6.2. При свободном сбрасывании бетонной смеси в опалубку для предотвращения динамического воздействия и прямого попадания бетонной смеси на поверхность гидрошпонок следует установить в соответствии с проектной документацией деревянные или металлические защитные козырьки.

4.6.3. В процессе укладки бетонной смеси не допускается воздействие или опирание вибраторов на гидрошпонки и элементы их крепления, а также арматуру. Через 30 минут после окончания укладки бетонной смеси в опалубку рекомендуется ее повторная вибрация в местах установки гидрошпонок.

4.6.4. При снятии опалубочных щитов механические повреждения гидрошпонок не допускаются. После снятия опалубки необходимо выполнить визуальный осмотр качества замоноличивания гидрошпонки в тело бетона, а также необетонированной части гидрошпонки. При загрязнении необетонированной части ее следует очистить механически без повреждения гидрошпонки.



Рис. 4.16. Слой усиления на сварном шве гидрошпонки



Рис. 4.17. Защитный короб для защиты свободной части гидрошпонки

5. Порядок производства работ по установке и обетонированию гидрошпонок

5.1. Этапы производства работ по установке и обетонированию гидрошпонок типа ТН Фундамент ТПС

5.1.1. Первый этап:

- подготовить гидрошпоноку необходимой длины;
- очистить гидрошпоноку от загрязнений;
- установить и раскрепить гидрошпоноку к арматурному каркасу в соответствии с проектным положением, используя поставляемые в комплекте элементы крепежа (см. рис. 5.1а).

5.1.2. Второй этап:

- забетонировать подготовленный участок конструкции;
- выдержать уложенный бетон до набора необходимой прочности, осуществляя влажностный уход за ним;
- снять опалубку;
- провести визуальный контроль установки гидрошпонки (см. рис. 5.1б).

5.1.3. Третий этап:

- очистить необетонированную часть гидрошпонки от загрязнений;
- смонтировать опалубку на смежном участке конструкции шва (см. рис. 5.3в).

5.1.4. Четвертый этап:

- забетонировать смежный участок конструкции;
- выдержать уложенный бетон до набора необходимой прочности, осуществляя влажностный уход за ним;
- разобрать опалубку;
- провести визуальный контроль выполненных работ (см. рис. 5.3г).

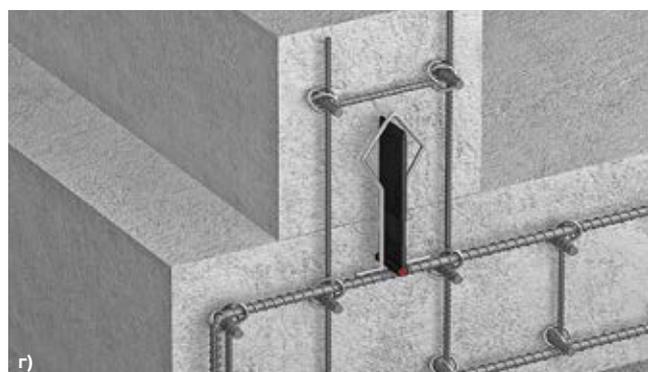
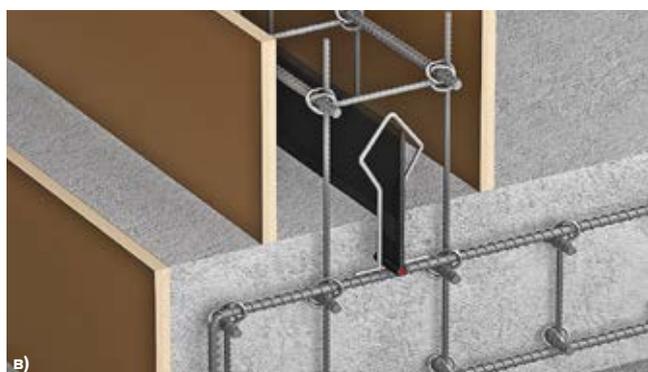
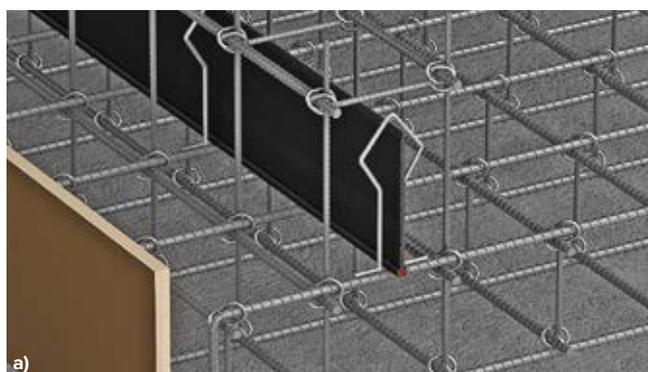


Рис. 5.3. Этапы работ по установке гидрошпонок серии ТН Фундамент ТПС

5.2. Этапы производства работ по установке и обетонированию гидрошпонок типов ТН Фундамент ДШВ и ТШВ

5.2.1. Первый этап:

- подготовить гидрошпоноку необходимой длины;
- очистить гидрошпоноку от загрязнений;
- установить и раскрепить гидрошпоноку внутри арматурного каркаса и элементах опалубки в соответствии с проектным положением (см. рис. 5.2а и 5.3а).

5.2.2. Второй этап:

- забетонировать подготовленный участок конструкции;
- выдержать уложенный бетон до набора необходимой прочности, осуществляя влажностный уход за ним;
- снять опалубку;
- провести визуальный контроль установки гидрошпонки (см. рис. 5.2б и 5.3б).

5.2.3. Третий этап:

- очистить необетонированную часть гидрошпонки от загрязнений;
- установить и закрепить заполнитель полости деформационного шва XPS CARBON соответствующей толщины в проектное положение (при герметизации технологических швов этой операции нет);
- смонтировать опалубку на смежном участке конструкции шва (см. рис. 5.2в и 5.3в).

5.2.4. Четвертый этап:

- забетонировать смежный участок конструкции;
- выдержать уложенный бетон до набора необходимой прочности, осуществляя влажностный уход за ним;
- разобрать опалубку;
- провести визуальный контроль выполненных работ (см. рис. 5.2г и 5.3г).

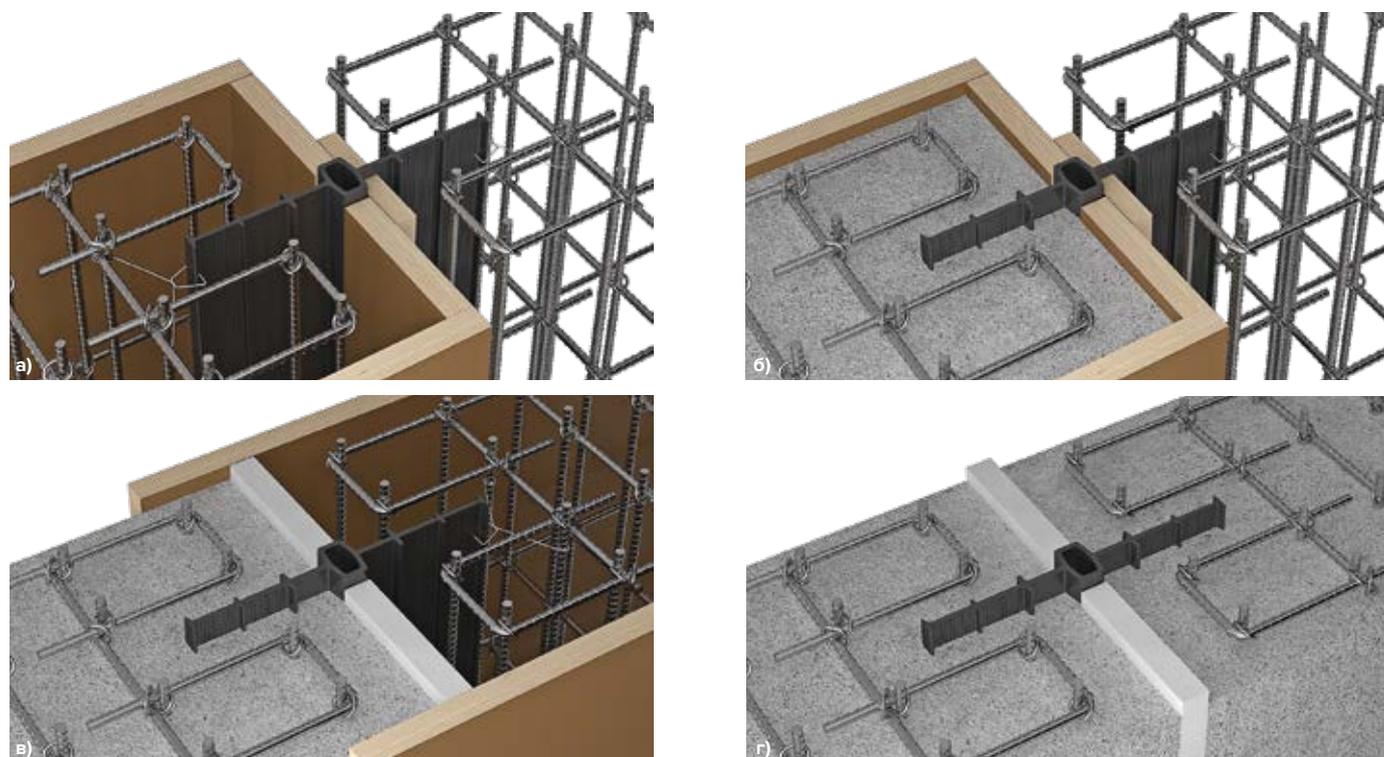


Рис. 5.2. Этапы работ по установке гидрошпонок серии ТН Фундамент ДШВ

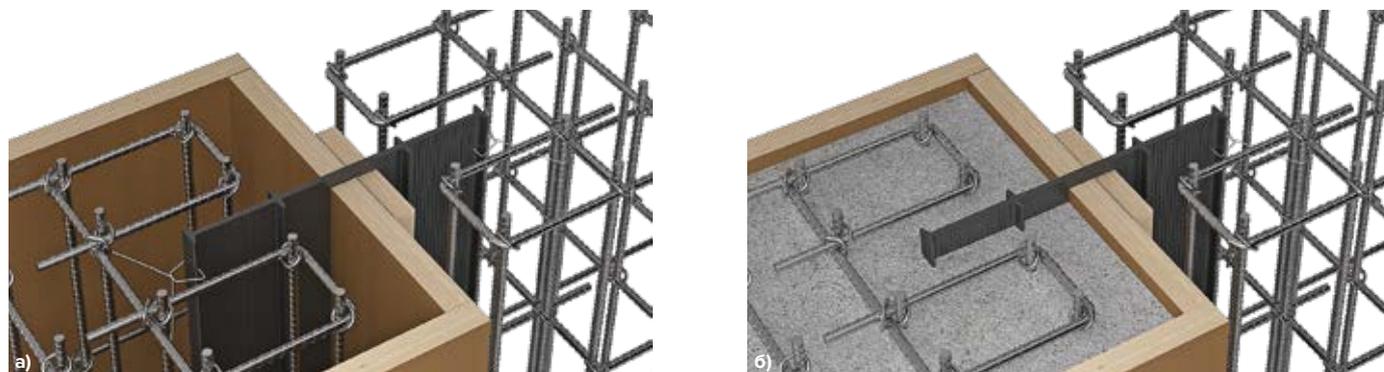


Рис. 5.3а,б. Этапы работ по установке гидрошпонок серии ТН Фундамент ДШВ

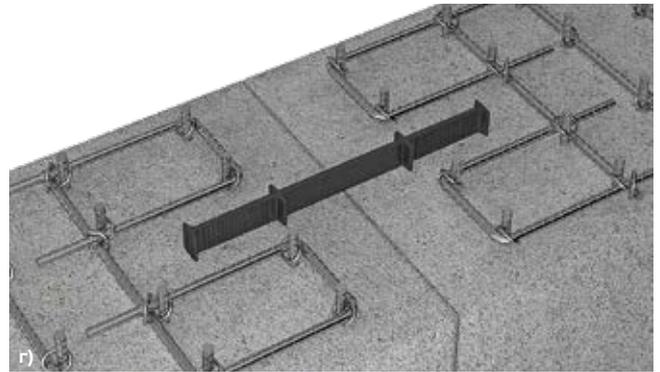
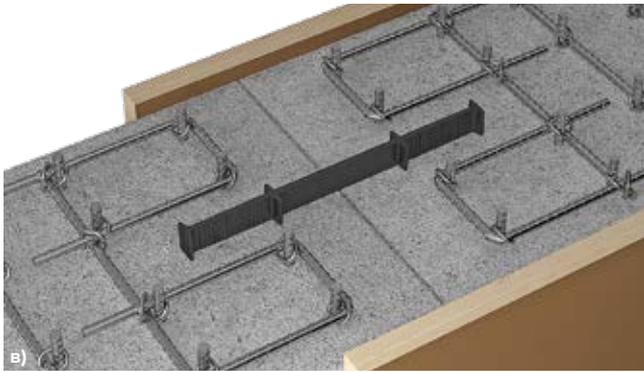


Рис. 5.3в,г. Этапы работ по установке гидрошпонок серии TH Фундамент ДШВ

5.3. Этапы производства работ по установке и обетонированию гидрошпонок типа TH Фундамент ДШП

5.3.1. Первый этап:

- подготовить гидрошпоноку необходимой длины;
- очистить гидрошпоноку от загрязнений;
- установить и раскрепить гидрошпоноку внутри арматурного каркаса и элементах опалубки в соответствии с проектным положением (см. рис. 5.6а).

5.3.2. Второй этап:

- забетонировать подготовленный участок конструкции;
- выдержать уложенный бетон до набора необходимой прочности, осуществляя влажностный уход за ним;
- снять опалубку;
- провести визуальный контроль установки гидрошпонки (см. рис. 5.6б).

5.3.3. Третий этап:

- очистить необетонированную часть гидрошпонки от загрязнений;
- установить и закрепить заполнитель полости деформационного шва XPS CARBON соответствующей толщины в проектное положение;
- смонтировать опалубку на смежном участке конструкции шва (см. рис. 5.6в).

5.3.4. Четвертый этап:

- забетонировать смежный участок конструкции;
- выдержать уложенный бетон до набора необходимой прочности, осуществляя влажностный уход за ним;
- разобрать опалубку;
- провести визуальный контроль выполненных работ (см. рис. 5.4г).

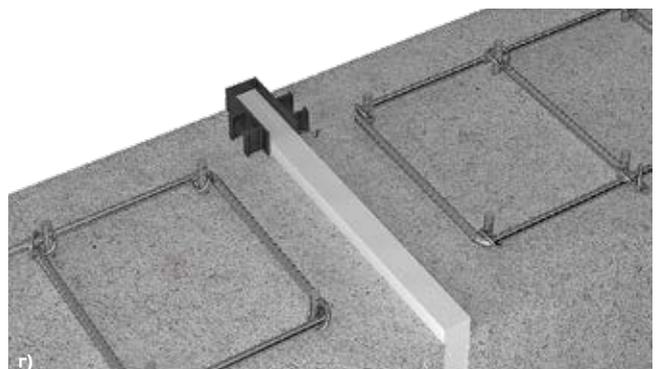
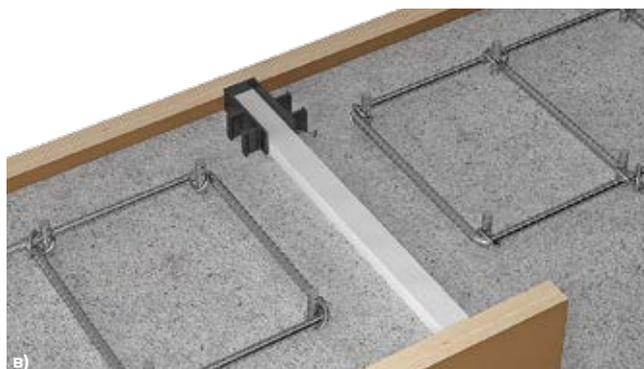
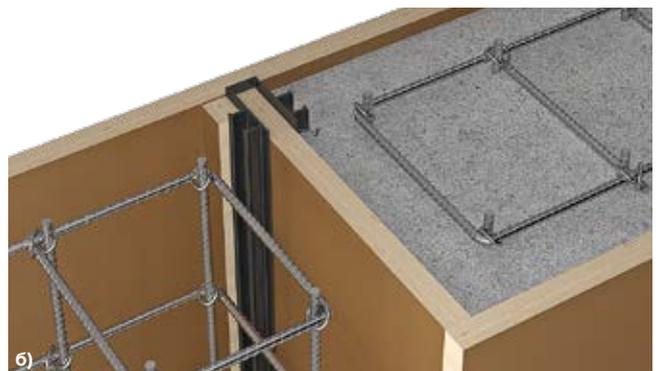


Рис. 5.4. Этапы работ по установке гидрошпонок серии TH Фундамент ДШП

5.4. Этапы производства работ по установке и обетонированию гидрошпонок типов ДШН и ТШН

5.4.1. Первый этап:

- подготовить гидрошпонку необходимой длины;
- очистить гидрошпонку от загрязнений;
- установить и раскрепить гидрошпонку внутри арматурного каркаса и элементах опалубки в соответствии с проектным положением (см. рис. 5.5а и 5.6а).

5.4.2. Второй этап:

- забетонировать подготовленный участок конструкции;
- выдержать уложенный бетон до набора необходимой прочности, осуществляя влажностный уход за ним;
- снять опалубку;
- провести визуальный контроль установки гидрошпонок (см. рис. 5.5б и 5.6б).

5.4.3. Третий этап:

- очистить необетонированную часть гидрошпонки от загрязнений;
- установить и закрепить заполнитель полости деформационного шва XPS CARBON соответствующей толщины в проектное положение (при герметизации технологических швов этой операции нет);
- смонтировать опалубку на смежном участке конструкции шва (см. рис. 5.5в и 5.6в).

5.4.4. Четвертый этап:

- забетонировать смежный участок конструкции;
- выдержать уложенный бетон до набора необходимой прочности, осуществляя влажностный уход за ним;
- разобрать опалубку;
- провести визуальный контроль выполненных работ (см. рис. 5.5г и 5.6г).

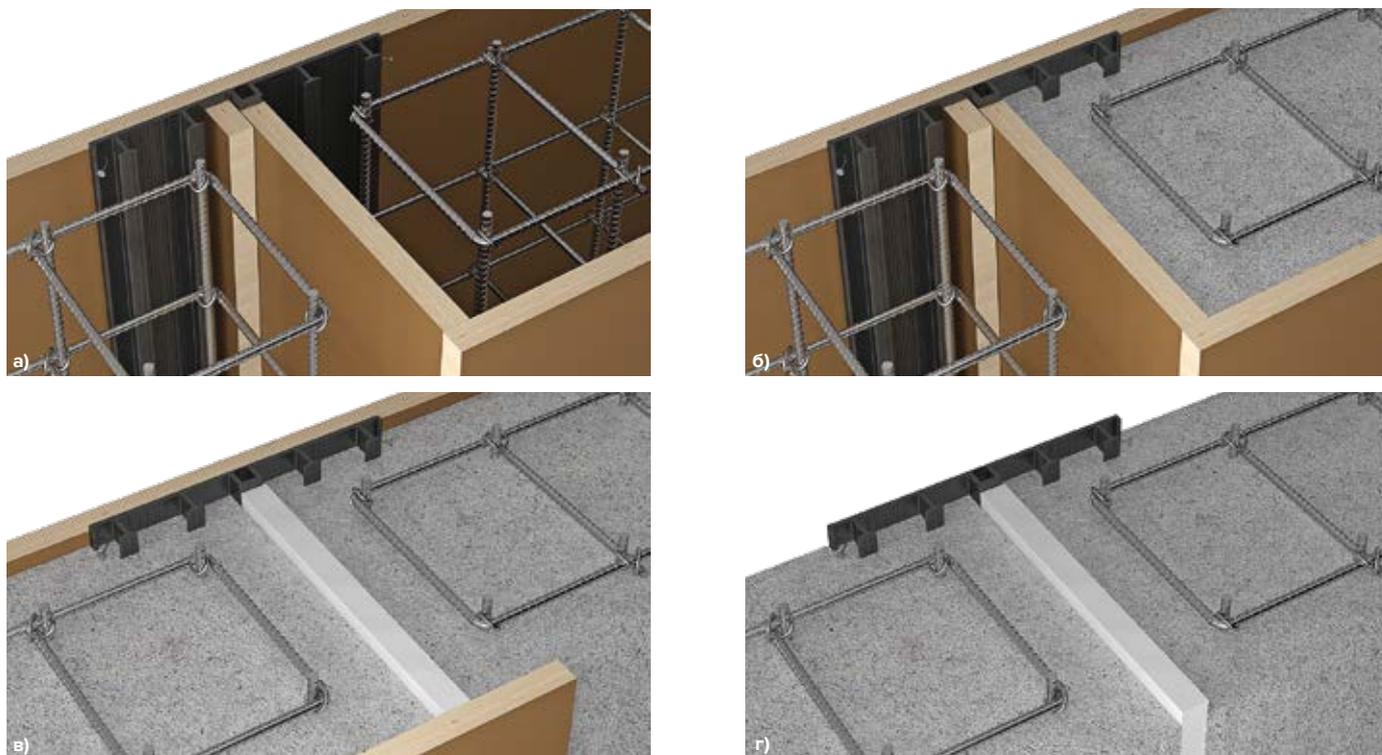


Рис. 5.5. Этапы работ по установке гидрошпонок серии ТН Фундамент ДШН

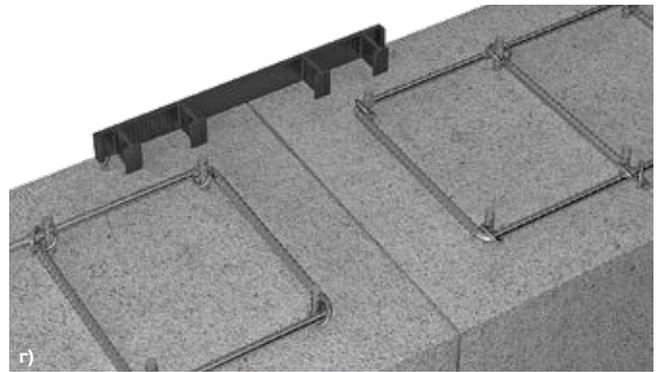
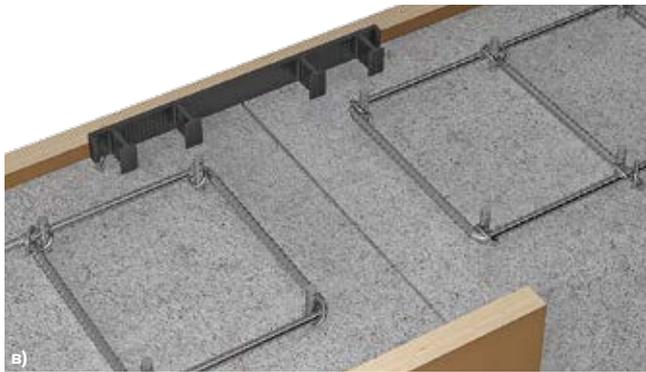
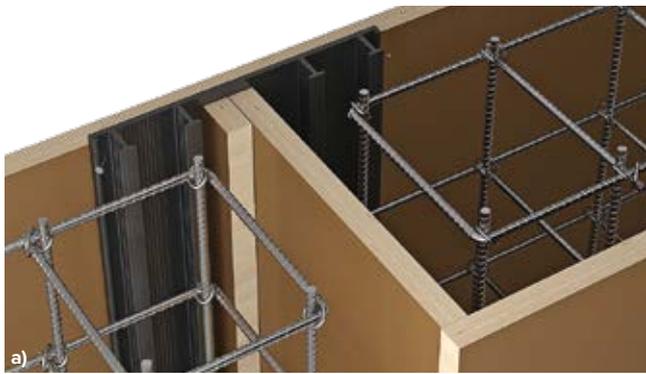


Рис. 5.6. Этапы работ по установке гидрошпонок серии ТН Фундамент ТШН

Приложение 1. Физико-механические характеристики и геометрические размеры гидрошпонок серии ТН Фундамент

Физико-механические характеристики гидрошпонок:

| Наименование показателя | Ед. изм. | Критерий | Значение | Метод испытаний |
|-------------------------------------|----------|----------|-----------------------------|----------------------------------|
| Твердость по Шору А | ед. | не менее | 70 | ГОСТ 2678-94 |
| Прочность при разрыве | МПа | не менее | 10 | ГОСТ 11262-2017 (ISO 527-2:2012) |
| Относительное удлинение при разрыве | % | не менее | 350 | ГОСТ 11262-2017 (ISO 527-2:2012) |
| Диапазон рабочих температур | °С | – | -38...+70 | – |
| Видимые дефекты | – | – | отсутствие видимых дефектов | ГОСТ EN 1850-2-2011 |

Геометрические размеры гидрошпонок:

| № | Марка | Изображение (поперечное сечение) |
|---|--------------|----------------------------------|
| 1 | ДШВ-250-4-20 | |
| 2 | ДШВ-280-4-50 | |
| 3 | ДШВ-360-6-20 | |

| № | Марка | Изображение (поперечное сечение) |
|---|--------------|----------------------------------|
| 4 | ДШВ-390-6-50 | |
| 5 | ДШВ-500-8-20 | |
| 6 | ДШВ-530-8-50 | |
| 7 | ДШН-250-4-20 | |
| 8 | ДШН-280-4-50 | |
| 9 | ДШН-360-6-20 | |

| № | Марка | Изображение (поперченное сечение) |
|----|--------------|-----------------------------------|
| 10 | ДШН-390-6-50 | |
| 11 | ДШН-500-8-20 | |
| 12 | ДШН-530-8-50 | |
| 13 | ДШП-140-4-20 | |
| 14 | ДШП-140-4-50 | |

| № | Марка | Изображение (поперченное сечение) |
|----|---------------|-----------------------------------|
| 15 | ДШП-140-4-100 | |
| 16 | ДШП-180-6-20 | |
| 17 | ДШП-180-6-50 | |
| 18 | ДШП-180-6-100 | |
| 19 | ТШВ-210-4 | |

| № | Марка | Изображение (поперченное сечение) |
|----|-----------|-----------------------------------|
| 20 | ТШВ-250-4 | |
| 21 | ТШН-210-4 | |
| 22 | ТШН-250-4 | |
| 23 | ТПС-100-2 | |
| 24 | ТПС-140-1 | |



www.tn.ru

I/2025

WWW.TN.RU

8 800 600 05 65
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОНСУЛЬТАЦИИ