

Материалы для проектирования  
и рабочие чертежи узлов



# РУКОВОДСТВО

ПО ПРИМЕНЕНИЮ  
ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ  
БИТУМНО-ПОЛИМЕРНЫХ  
РУЛОННЫХ МАТЕРИАЛОВ  
производства компании ICOPAL®

2014







УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор ICOPAL® Россия

  
\_\_\_\_\_ К. Е. Кудряков

" 28 " февраля 2014 г.

## РУКОВОДСТВО

### ПО ПРИМЕНЕНИЮ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ БИТУМНО-ПОЛИМЕРНЫХ РУЛОННЫХ МАТЕРИАЛОВ производства компании ICOPAL®


РАЗРАБОТАНО:

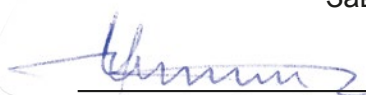
Компанией ICOPAL® Россия

Филиалом ОАО ЦНИИС НИЦ  
«Тоннели и метрополитены»

Руководитель технического отдела


Зав. лабораторией

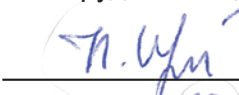
  
\_\_\_\_\_ Е. С. Тютяев  
" 28 " февраля 2014 г.

  
\_\_\_\_\_ Г. О. Смирнова  
" 28 " февраля 2014 г.


Старший инженер технического отдела

Ведущий научный сотрудник, кандидат техн. наук

  
\_\_\_\_\_ М. К. Заборский  
" 28 " февраля 2014 г.

  
\_\_\_\_\_ Н. М. Иванова  
" 28 " февраля 2014 г.

Инженер технического отдела

  
\_\_\_\_\_ А. Д. Худова  
" 28 " февраля 2014 г.



## Содержание

Стр.

|  |    |
|--|----|
| <b>1 Общие положения</b> .....   | 5  |
| <b>2 Битумно-полимерные рулонные материалы компании ICOPAL® для устройства гидроизоляции зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства</b> .. | 6  |
| 2.1 Область применения и физико-технические характеристики гидроизоляционных материалов.....   | 6  |
| 2.2 Состав и структура рулонных битумно-полимерных материалов.....   | 7  |
| 2.3 Дополнительные материалы для устройства гидроизоляции.....   | 9  |
| <b>3 Требования к изолируемой поверхности</b> .....  | 12 |
| <b>4 Технологии производства работ по устройству конструкции гидроизоляции</b> .....   | 13 |
| 4.1 Выполнение работ методом свободной укладки.....  | 13 |
| 4.2 Выполнение работ методом наплавления.....  | 16 |
| 4.3 Выполнение работ методом комбинированной укладки.....  | 17 |
| <b>5 Конструкция гидроизоляции подземной части зданий и сооружений</b> .....   | 18 |
| 5.1 Устройство гидроизоляции методом свободной укладки.....  | 18 |
| 5.2 Устройство гидроизоляции методом наплавления.....  | 23 |
| 5.3 Устройство гидроизоляции методом комбинированной укладки.....  | 24 |
| 5.4 Устройство гидроизоляции деформационного шва.....  | 25 |
| 5.5 Устройство гидроизоляции оголовка сваи.....  | 27 |
| 5.6 Устройство гидроизоляции ввода коммуникаций.....   | 27 |
| 5.7 Конструкция инверсионной эксплуатируемой кровли.....   | 27 |
| <b>6 Гидроизоляция транспортных тоннелей и метрополитенов</b> .....  | 29 |
| 6.1 Технические требования к гидроизоляции.....  | 29 |
| 6.2 Конструкции гидроизоляции транспортных сооружений и основных узлов.....  | 29 |
| <b>7 Контроль качества гидроизоляционных работ</b> .....   | 32 |
| <b>8 Техника безопасности и охрана труда</b> .....   | 33 |
| <b>9 Транспортирование и хранение гидроизоляционных материалов</b> .....   | 34 |
| <b>10 Перечень нормативно-технической документации</b> .....   | 35 |
| <b>Приложение А</b>  |    |
| Оборудование и материалы.....  | 37 |
| <b>Приложение Б</b>  |    |
| Стойкость материала <b>Teranap 431 TP</b> в агрессивных средах.....  | 38 |
| <b>Приложение В</b>  |    |
| Требования к материалам для гидроизоляции сооружений метрополитена.....  | 39 |
| <b>Приложение Г</b>  |    |
| Объекты, построенные с применением гидроизоляционных материалов <b>ICOPAL®</b> .....   | 40 |
| <b>Приложение Д</b>  |    |
| Рабочие чертежи узлов.....   | 45 |



## 1 Общие положения

1.1 Настоящее руководство разработано на основе действующих нормативных документов и предназначено для проектирования и устройства конструкции гидроизоляции зданий и сооружений промышленного, гражданского и транспортного строительства с применением битумно-полимерных рулонных материалов **Ультранап, Ультрадрайв, Икопал Ультра Н, Икопал Н** производства компании **ICOPAL® (Икопал)**.

1.2 Руководство нормирует основные конструктивные особенности и технологические приемы устройства гидроизоляции сооружений битумно-полимерными материалами производства компании **ICOPAL®** и предназначено для проектных, строительных и ремонтно-строительных организаций.

1.3 В Руководстве изложены основные требования к гидроизоляционным материалам и оборудованию, правила выполнения гидроизоляционных работ и гидроизоляции отдельных конструктивных элементов (в т.ч. устройство деформационных швов, гидроизоляции мест сопряжений и ввода коммуникаций и др.), контроль качества и техника безопасности при производстве работ.

1.4 Битумно-полимерные СБС-модифицированные материалы компании **ICOPAL®** производятся в соответствии с Техническими условиями (ТУ 5774-008-73022848-2010, ТУ 5774-010-73022848-2010, ТУ 5774-011-73022848-2013, ТУ 5774-013-73022848-2013) сертифицированы в установленном порядке, испытаны на ряде объектов и рекомендованы для применения в промышленном, гражданском и транспортном строительстве.

1.5 Гидроизоляцию конструкций зданий и сооружений материалами компании **ICOPAL®**, в т.ч. транспортных тоннелей, следует выполнять в соответствии с положениями настоящего Руководства и общими требованиями нормативных и технических документов по проектированию и устройству гидроизоляции, технике безопасности, действующих правил по охране труда и противопожарной безопасности при производстве гидроизоляционных работ, в т.ч.:

- СП 122.13330.2012 «Тоннели железнодорожные и автодорожные»;
- СП 120.13330.2012 «Метрополитены»;
- СП 17.13330.2011 «Кровли»;
- СП 49.13330.2012 «Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие требования»;
- СНиП III-44-77 2012 «Тоннели железнодорожные, автодорожные и гидротехнические. Метрополитены»;
- СНиП 3.04.01-87 «Изоляционные и отделочные покрытия»;
- СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть II. Строительное производство;
- ВСН 104-93 «Нормы по проектированию и устройству гидроизоляции тоннелей метрополитенов, сооружаемых открытым способом»;
- Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» с изменениями от 12.07.2012;
- Федерального закона от 30.12.2009 г. №384 – ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

## 2 Битумно-полимерные рулонные материалы компании ICOPAL® для устройства гидроизоляции зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства

### 2.1 Область применения и физико-технические характеристики гидроизоляционных материалов

2.1.1 Битумно-полимерные рулонные материалы **Теганар 431 ТР** и **Ультранап** (ТУ 5774-008-73022848-2010 Изм. №№1, 2 и 3) применяются для гидроизоляции подземных и заглубленных сооружений промышленного, гражданского и транспортного строительства, включая подземную часть сооружений, транспортные тоннели, метрополитены, пешеходные переходы и др.

2.1.2 Материал **Ультранап** может применяться для устройства противорадоновой защиты зданий (Отчёт о научно-технической работе НИИСФ РААСН от 30.09.2013)

2.1.3 Материалы **Ультрадрайв** (ТУ 5774-013-73022848-2013), **Икопал Ультра Н** и **Икопал Н** (ТУ 5774-010-73022848-2010 Изм. №№1 и 2) применяются для гидроизоляции подземных и заглубленных зданий и сооружений, эксплуатируемых кровель и неэксплуатируемых кровель под балластом.

2.1.4 Битумно-полимерные рулонные материалы, производимые компанией **ICOPAL®**, могут эксплуатироваться во всех климатических районах России (СНиП 23-01-99\*).

2.1.5 Основные характеристики битумно-полимерных рулонных материалов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-технические характеристики гидроизоляционных материалов производства компании **ICOPAL®**

| № п/п | Наименование показателя   | Значение показателя по ТУ     |                             |                                 |   |                                |
|-------|---|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|---|--------------------------------|
|       |   | <b>Теганар 431 ТР*</b>        | <b>Ультранап (Ultranaп)</b> | <b>Ультрадрайв (Ultradrive)</b> | <b>Икопал Ультра Н (ICOPAL® Ultra Base)</b> | <b>Икопал Н (ICOPAL® Base)</b> |
| 1     | Ширина, мм  | 2000                          | 1000                        | 1000                            | 1000  |                                |
| 2     | Длина, м  | 20                            | 10                          | 7                               | 10  |                                |
| 3     | Масса 1 м <sup>2</sup> , кг   | 5,0                           | 5,0                         | 6,5                             | 4,0   |                                |
| 4     | Тип основы  | полиэфирное нетканое полотно  |                             |                                 |   |                                |
| 5     | Разрывная сила при растяжении, Н, не менее  | 950 (1137 <sup>1</sup> )      | 900 (1130 <sup>1</sup> )    | 900 (1177 <sup>2</sup> )        | 500   |                                |
| 6     | Теплостойкость в течение 2 ч, при температуре, °С, не менее                               | 120                           | 110                         | 100                             | 100   | 95                             |
| 7     | Гибкость на брусе с закруглением радиусом 25 мм при температуре °С, не выше               | минус 25                      | минус 30                    | минус 25                        | минус 25                                    | минус 20                       |
| 8     | Температура хрупкости вяжущего по Фраасу, °С, не выше                                     | минус 35                      | минус 40                    | минус 35                        | минус 35                                    | минус 30                       |
| 9     | Водонепроницаемость при давлении:<br>– 0,2 МПа в течение 24 ч;<br>– 0,5 МПа в течение 6 ч | нет признаков проникания воды |                             |                                 |   |                                |
| 10    | Водопоглощение по массе, не более   | 1 (0,28 <sup>1</sup> )        | 1 (0,03 <sup>1</sup> )      | 1 (0,18 <sup>2</sup> )          | 1   |                                |

Примечание:

(\*) – по технической спецификации ICOPAL Франция.

(<sup>1</sup>) – результаты испытаний материалов в Филиале ОАО ЦНИИС НИЦ «Тоннели и Метрополитены».

(<sup>2</sup>) – результаты сертификационных испытаний (№ RU.СЛ.45.Н00145 от 17.10.2013г.)

2.1.6 Рулонные битумно-полимерные материалы производства компании **ICOPAL®** имеют опыт применения на объектах гражданского и промышленного строительства в России, Франции, Чехии, Нидерландах, Китае (см. приложение Б).

## 2.2 Состав и структура рулонных битумно-полимерных материалов

Полотна рулонных битумно-полимерных материалов компании **ICOPAL®** представляют собой многослойную структуру, состоящую из битумно-полимерного вяжущего (БПВ), армированного нетканой полиэфирной основой и защитных слоев с двух сторон полотна материала для предотвращения склеивания рулонов во время хранения и транспортировки.

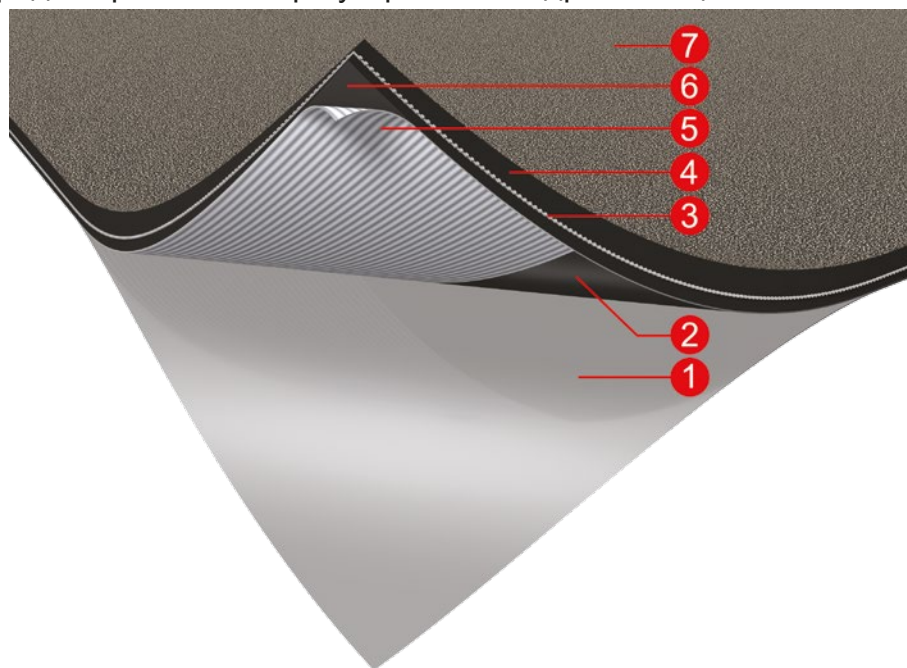
Битумно-полимерное вяжущее состоит из битумов, модифицированных термоэластопластами (сополимером стирола и бутадиена – СБС).

Армирующая основа материалов **Teranap 431 TP**, **Ультранап** и **Ультрадрайв** смещена в сторону нижней стороны полотна.

2.2.1 Структура рулонного битумно-полимерного материала **Teranap 431 TP** представлена на рисунке 1.

Защита верхней (лицевой) стороны полотна материала **Teranap 431 TP** выполнена из мелкозернистой посыпки (песка), нижней стороны – легкоплавкой полимерной плёнкой и дополнительно защищена полиэтиленовой плёнкой.

Вдоль продольного края с одной стороны полотна материала **Teranap 431 TP** расположена полоса БПВ шириной 150 мм, не покрытая легкоплавкой полимерной плёнкой. Полоса БПВ защищена временной антиадгезионной плёнкой, которую необходимо удалить непосредственно перед сваркой швов при устройстве гидроизоляции.



- 1 – защитная полиэтиленовая плёнка; 2 – легкоплавкая полимерная плёнка;  
3 – нетканая полиэфирная основа; 4 – битумно-полимерное вяжущее; 5 – антиадгезионная плёнка;  
6 – мелкозернистая посыпка (песок)

Рисунок 1 – Структура рулонного битумно-полимерного материала **Teranap 431 TP**.

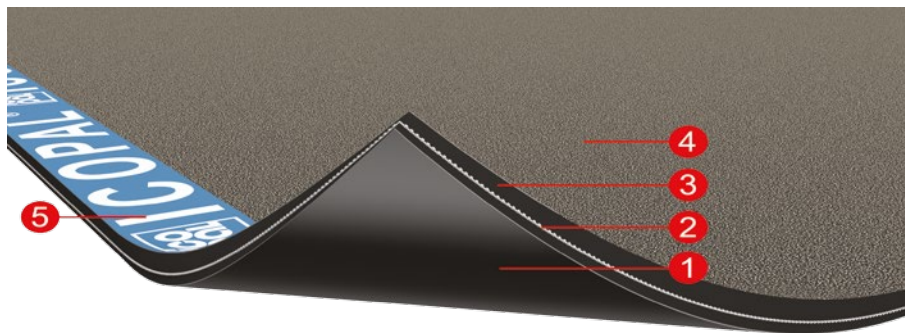
2.2.2 Структура рулонного битумно-полимерного материала **Ультранап** представлена на рисунке 2.

Защита верхней (лицевой) стороны полотна материала **Ультранап** выполнена из мелкозернистой посыпки (песка), нижней стороны – легкоплавкой полимерной плёнки.

Вдоль продольного края с верхней стороны, а также с противоположного края с нижней стороны полотна материалов **Ультранап** и **Ультрадрайв** имеются полосы БПВ шириной



100 мм, покрыты временной антиадгезионной плёнкой, которую необходимо удалить непосредственно перед сваркой швов при устройстве гидроизоляции.

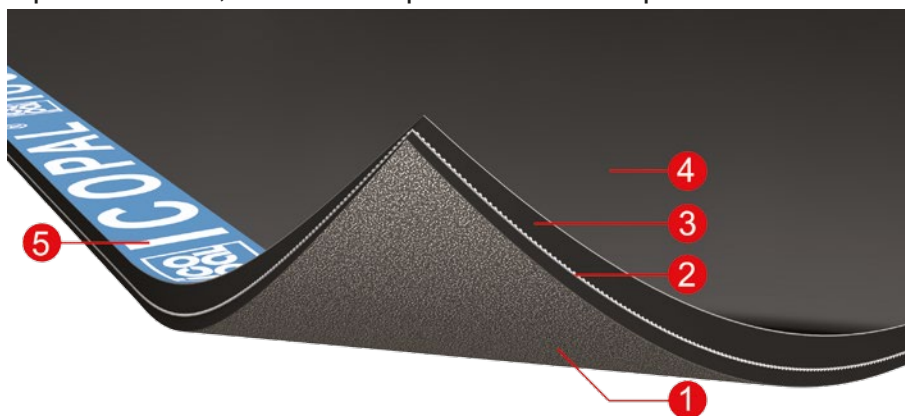


1 – легкоплавкая полимерная плёнка; 2 – нетканая полиэфирная основа; 3 – битумно-полимерное вяжущее; 4 – мелкозернистая посыпка (песок); 5 – антиадгезионная плёнка

Рисунок 2 – Структура рулонного битумно-полимерного материала **Ультранаф**.

2.2.3 Структура рулонного битумно-полимерного материала **Ультрадрайв** представлена на рисунке 2.

Защита верхней (лицевой) стороны полотна материала **Ультранаф** выполнена из легкоплавкой полимерной плёнки, нижней стороны – мелкозернистой посыпки (песка).



1 – мелкозернистая посыпка (песок); 2 – нетканая полиэфирная основа; 3 – битумно-полимерное вяжущее; 4 – легкоплавкая полимерная плёнка; 5 – антиадгезионная плёнка

Рисунок 3 – Структура рулонного битумно-полимерного материала **Ультрадрайв**.

2.2.4 Материалы **Икопал Ультра Н** и **Икопал Н** производятся по технологии **ЗАЩИТНЫЙ ПРОФИЛЬ**. Применение данной технологии позволяет защитить материал от деструкции и повреждения ее основы при наплавлении.

**ЗАЩИТНЫЙ ПРОФИЛЬ** представляет собой специальное продольное профилирование на нижней поверхности материала, нанесенное равномерно по всей ширине и увеличивающее площадь нагрева на 40% по сравнению с обычными материалами. Профилированная поверхность защищена легкосгораемой полимерной плёнкой (рисунок 4).

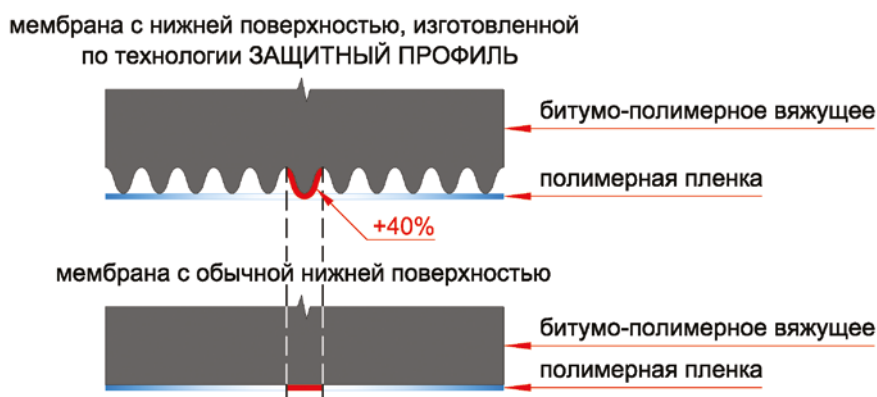


Рисунок 4 – Схема защитного профиля.



Защита верхней (лицевой) стороны полотен материалов **Икопал Ультра Н** и **Икопал Н** выполнена из легкоплавкой полимерной плёнки или мелкозернистой посыпки (песка).

## 2.3 Дополнительные материалы для устройства гидроизоляции

### 2.3.1 Бандажная лента ICOPAL®

**Бандажная лента ICOPAL®** (ТУ 5774-011-73022848-2013) состоит из БПВ (СБС-модифицированного), армированного нетканой полиэфирной основой. Защита верхней (лицевой) стороны **Бандажной ленты ICOPAL®** выполнена из мелкозернистой посыпки (песка), нижней стороны – легкоплавкой полимерной плёнки (рисунок 5).

**Бандажная лента ICOPAL®** применяется для повышения герметичности швов при устройстве гидроизоляции из материалов **Теганар 431 ТР**, **Ультранар** и **Ультрадрайв** методом свободной укладки, а также в конструкциях деформационных швов и узлов сопряжения.



Рисунок 5 – Бандажная лента ICOPAL®.

Физико-технические характеристики **Бандажной ленты ICOPAL®** представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-технические характеристики **Бандажной ленты ICOPAL®**

| № п/п | Наименование показателя   | Значение показателя           |
|-------|---|-------------------------------|
| 1     | Ширина, мм  | 200                           |
| 2     | Длина, м  | 10                            |
| 3     | Масса 1 м <sup>2</sup> , кг   | 5,0                           |
| 4     | Разрывная сила при растяжении, Н, не менее  | 500                           |
| 5     | Относительное удлинение при разрыве, %  | 30                            |
| 6     | Теплостойкость в течение 2 ч, при температуре, °С, не менее                               | 100                           |
| 7     | Гибкость на бруске с закруглением радиусом 25 мм при температуре °С, не выше              | минус 25                      |
| 8     | Водонепроницаемость при давлении:<br>– 0,2 МПа в течение 24 ч;<br>– 0,5 МПа в течение 6 ч | нет признаков проникания воды |
| 9     | Водопоглощение по массе, не более   | 1,0                           |

### 2.3.2 Праймеры ICOPAL® и Siplast Primer®

Для повышения адгезии битумно-полимерных наплавляемых рулонных материалов **ICOPAL®** к основанию следует применять битумно-полимерный **праймер Siplast Primer®** или битумный **праймер ICOPAL®**. Физико-технические характеристики праймеров представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-технические характеристики праймеров производства компании ICOPAL®

| № п/п | Наименование показателя  | Значение показателя |                 |
|-------|--|---------------------|-----------------|
|       |  | Siplast Primer®     | праймер ICOPAL® |
| 1     | Условная вязкость, с   | 16*                 | 27*             |
| 2     | Массовая доля нелетучих веществ, %                               | 50,7*               | 33,9*           |
| 3     | Расход при t=23°C, г/м <sup>2</sup> , в зависимости от основания | 200-300             | 300-400         |
| 4     | Упаковка, металлическая емкость, л                               | 25                  | 21,5            |

Примечание: \* – результаты испытаний материала в ГУП «НИИМосстрой».

### 2.3.3 Система NEODYL

Система **NEODYL** предназначена для устройства конструкций деформационных швов и узлов сопряжения.

Система **NEODYL** состоит из материалов (рисунок 6):

- **Neodyl N** – рулонный безосновный битумно-полимерный СБС-модифицированный материал;
- **Кордон** – уплотнительный резиновый жгут диаметром 30 мм;

Физико-технические характеристики материала **Neodyl N** представлены в таблице 4.



а) Neodyl N; б) Кордон

Рисунок 6 – Материалы системы **NEODYL**.

Таблица 4 – Физико-технические характеристики материала **Neodyl N**

| № п/п | Наименование показателя  | Значение показателя |
|-------|--|---------------------|
| 1     | Ширина рулона, мм  | 330/500/660         |
| 2     | Длина рулона, м  | 10                  |
| 3     | Толщина, мм  | 4,8                 |
| 4     | Масса рулона, кг   | 20/31/40            |
| 5     | Вид основы   | без основы          |
| 6     | Относительное удлинение при разрыве, %, не менее                           | 1000                |
| 7     | Теплостойкость в течение 2 ч, при температуре, °С, не менее                | 100                 |
| 8     | Гибкость на брус с закруглением радиусом 25 мм при температуре °С, не выше | минус 25            |

### 2.3.4 Гидроизоляционная мастика ICOPAL®

**Гидроизоляционная мастика ICOPAL®** представляет собой композицию на основе битума, наполнителя и органических растворителей.

**Гидроизоляционная мастика ICOPAL®** предназначена для устройства гидроизоляции и антикоррозионной обработки конструкций, а так же герметизации мест примыкания рулонных битумных и битумно-полимерных материалов. Физико-технические характеристики **гидроизоляционной мастики ICOPAL®** представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Физико-технические характеристики гидроизоляционной мастики ICOPAL®

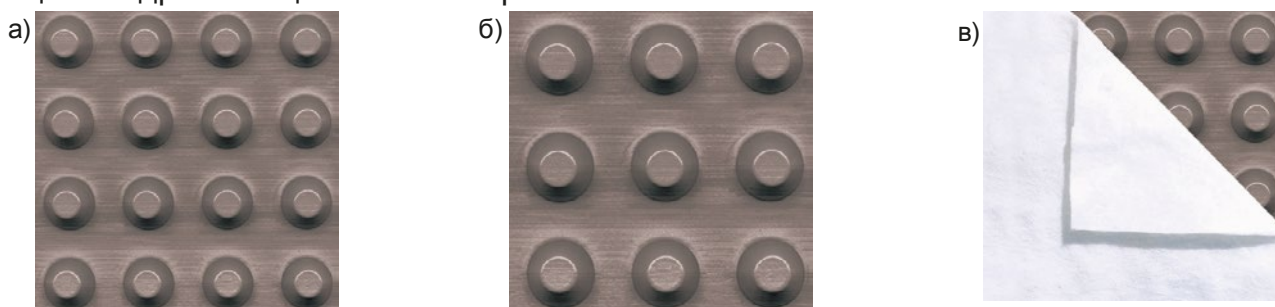
| № п/п | Наименование показателя  | Значение показателя           |
|-------|--|-------------------------------|
| 1     | Время высыхания одного слоя при 20 °С, ч, не более                         | 24                            |
| 2     | Массовая доля нелетучих веществ, %, не менее                               | 50                            |
| 3     | Температура размягчения сухого остатка, °С, не менее                       | 80                            |
| 4     | Прочность сцепления с бетоном, МПа, не менее                               | 0,1                           |
| 5     | Прочность сцепления с металлом, МПа, не менее                              | 0,1                           |
| 6     | Водопоглощение в течение 24 ч, % по массе, не более                        | 2,0                           |
| 7     | Гибкость на брусе с закруглением радиусом 5 мм при температуре °С, не выше | минус 5                       |
| 8     | Водонепроницаемость при давлении 0,03 МПа в течение 10 мин                 | нет признаков проникания воды |
| 9     | Расход, л/м <sup>2</sup>   | 1,0-2,0                       |

### 2.3.5 Профилированные мембраны ВиллаДрейн 500, ВиллаДрейн 20 и ВиллаДрейн 8 Гео.

2.3.5.1 Мембраны **ВиллаДрейн 500**, **ВиллаДрейн 20** и **ВиллаДрейн 8 Гео** представляют собой профилированный рулонный материал с выступами в виде усечённого конуса, изготовленный из полиэтилена высокой плотности (HDPE). Мембрана **ВиллаДрейн 8 Гео** имеет слой геотекстиля поверхностной плотностью 100 г/м<sup>2</sup>, приклеенный к вершинам выступов с лицевой стороны (рисунок 7).

2.3.5.2 Мембраны **ВиллаДрейн 500** и **ВиллаДрейн 20** применяются для защиты гидроизоляционного материала и дополнительно выполняют функцию дренажного слоя. Мембрана **ВиллаДрейн 20** также используется для устройства противокорневого слоя «зелёных кровель».

2.3.5.3 Мембрана **ВиллаДрейн 8 Гео** применяется для устройства дренажного слоя и защиты гидроизоляционного материала.



а) ВиллаДрейн 500; б) ВиллаДрейн 20; в) ВиллаДрейн 8 Гео

Рисунок 7 – Профилированные мембраны ВиллаДрейн.

Физико-технические характеристики материалов **ВиллаДрейн 500**, **ВиллаДрейн 20** и **ВиллаДрейн 8 Гео** представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Физико-технические характеристики материалов ВиллаДрейн 500, ВиллаДрейн 20 и ВиллаДрейн 8 Гео

| № п/п | Наименование показателя                           | Значение показателя |               |                  |
|-------|---|---------------------|---------------|------------------|
|       |   | ВиллаДрейн 500      | ВиллаДрейн 20 | ВиллаДрейн 8 Гео |
| 1     | Толщина, мм                                       | 0,55                | 1,00          | 0,6              |
| 2     | Высота ячеек, мм                                  | 7,5                 | 20,0          | 9,0              |
| 3     | Ширина, мм  | 2000                | 2000          | 2000             |
| 4     | Длина, м  | 20                  | 20            | 20               |
| 5     | Прочность на сжатие, кН/м <sup>2</sup> , не менее | 200                 | 150           | 200              |
| 6     | Прочность на разрыв, Н/5см, не менее              | 250                 | 500           | 250              |
| 7     | Вес рулона, кг                                    | 20,7                | 40            | 26               |

### 3 Требования к изолируемой поверхности

3.1 До начала работ по устройству гидроизоляции необходимо очистить бетонную поверхность (лоток, перекрытие) от строительного мусора и произвести осмотр для оценки ее состояния – влажности, наличия различных дефектов, загрязнений и т.д.

3.2 При подготовке бетонной поверхности (горизонтальной и вертикальной) под гидроизоляцию все имеющиеся дефекты устраняются – выступающие части срубаются или шлифуются, трещины, раковины, выбоины заделываются и, при необходимости, поверхность выравнивается (с соблюдением уклонов по перекрытию).

3.3 Уклоны эксплуатируемых кровель должны удовлетворять требованиям СП 17.13330.2011 «Кровли».

3.4 При устройстве гидроизоляции методом наплавления должны соблюдаться следующие требования.

3.4.1 Поверхность должна быть ровной, без выступающей арматуры, раковин, трещин и выбоин. При проверке контрольной трехметровой рейкой просвет под ней не должен превышать на горизонтальной поверхности и вдоль уклона 5 мм. Просветы допускаются только плавного очертания и не более одного на 1 м.

3.4.2 Перед устройством гидроизоляции с поверхности удаляется цементное молоко, масляные пятна и другие загрязнения с помощью пескоструйного или другого агрегата, а поверхность обеспыливается при помощи сжатого воздуха или промышленного пылесоса.

Железнение и затирка поверхности до глянца под гидроизоляцию не допускается.

3.4.3 В местах сопряжения вертикальных и горизонтальных поверхностей устраивается выкружка радиусом 100-150 мм.

3.4.4 К началу выполнения гидроизоляционных работ бетонное основание под гидроизоляцию должно иметь прочность при сжатии не менее 75% от марочной, и влажность в поверхностном слое толщиной 20 мм – не более 4%.

3.4.5 Работы по изоляции необходимо производить на сухих, чистых поверхностях при отсутствии атмосферных осадков (или под навесом).

3.4.6 В зимнее время работы следует выполнять в тепляках из негорючих материалов.

3.5 При устройстве гидроизоляции методом свободной укладки должны соблюдаться следующие требования.

3.5.1 Гидроизоляционные работы следует выполнять при условии достижения прочности на сжатие бетонного основания под гидроизоляцию 10-15 МПа (не менее 30% от марочной). Влажность в поверхностном слое не нормируется, работы по устройству гидроизоляции необходимо проводить на относительно сухих (без луж), чистых поверхностях и отсутствии атмосферных осадков (или под навесом).

3.5.2 При укладке материала на ограждающую конструкцию котлована, с ее поверхности следует удалить остатки грунта, выступающие части срубить, поверхность выровнять цементно-песчаным раствором.

## 4 Технологии производства работ по устройству конструкции гидроизоляции

Технология производства гидроизоляционных работ зависит от проектных решений и определяется способом крепления гидроизоляции (к конструкциям сооружения или ограждающим конструкциям котлована).

При креплении битумно-полимерных материалов к ограждающей конструкции следует использовать метод свободной укладки, при укладке гидроизоляции непосредственно на конструкции сооружения (с внешней стороны) допускается применять как метод свободной укладки, так и метод наплавления.

Перед выполнением гидроизоляционных работ рулонные битумно-полимерные материалы предварительно раскатывают и дают возможность отлежаться до выравнивания его поверхности. Время, необходимое для выравнивания, зависит от температуры материала и окружающей среды.

В зимнее время охлажденные рулонные материалы должны быть выдержаны в течение суток при температуре около плюс 15°C и перемотаны.

Непосредственно перед сваркой швов или наплавлением материалов **Teranap 431 TP**, **Ультранап** и **Ультрадрайв** удаляют защитную антиадгезионную полиэтиленовую плёнку.

Условием качественно выполненных работ при сварке швов или наплавлении битумно-полимерных рулонных материалов является вытекание битумной массы с образованием валика шириной от 5 до 10 мм.

### 4.1 Выполнение работ методом свободной укладки

Метод свободной укладки применяется при устройстве гидроизоляции подземной части зданий и сооружений из материалов **Teranap 431 TP**, **Ультранап**, а также при устройстве гидроизоляции эксплуатируемой кровли материалом **Ультрадрайв**.

4.1.1 Укладка битумно-полимерных рулонных материалов на горизонтальных поверхностях

4.1.1.1 Перед укладкой материалов следует уложить на основание слой из геотекстиля для выравнивания поверхности и защиты гидроизоляционного покрытия от механических повреждений:

- при устройстве гидроизоляции фундаментной плиты рекомендуется применять геотекстиль поверхностной плотностью не менее 300 г/м<sup>2</sup>.
- при устройстве эксплуатируемой кровли – геотекстиль поверхностной плотностью не менее 150 г/м<sup>2</sup>.

Полотна геотекстиля укладывают свободно с нахлестами не менее 100 мм по всем краям.

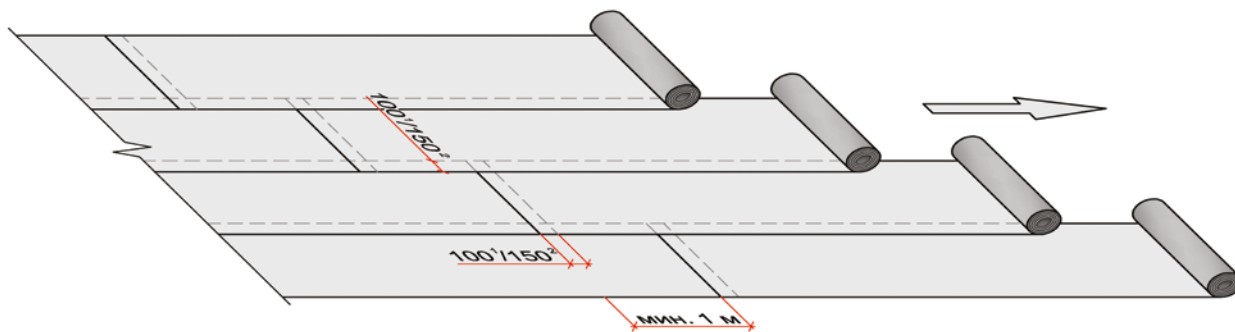
При соответствии изолируемой поверхности требованиям п. 3.4.1 допускается укладывать гидроизоляционные материалы на основание без предварительного устройства выравнивающего и защитного слоя геотекстиля.

4.1.1.2 По уложенным полотнам геотекстиля укладываются внахлест рулонные битумно-полимерные материалы. Нахлест смежных полотен составляет для материалов:

- **Teranap 431 TP** – 150 мм;
- **Ультранап** и **Ультрадрайв** – 100 мм.

4.1.1.3 По длине полотна стыки должны устраиваться вразбежку со смещением смежных рулонов на 1 м (рисунок 8).



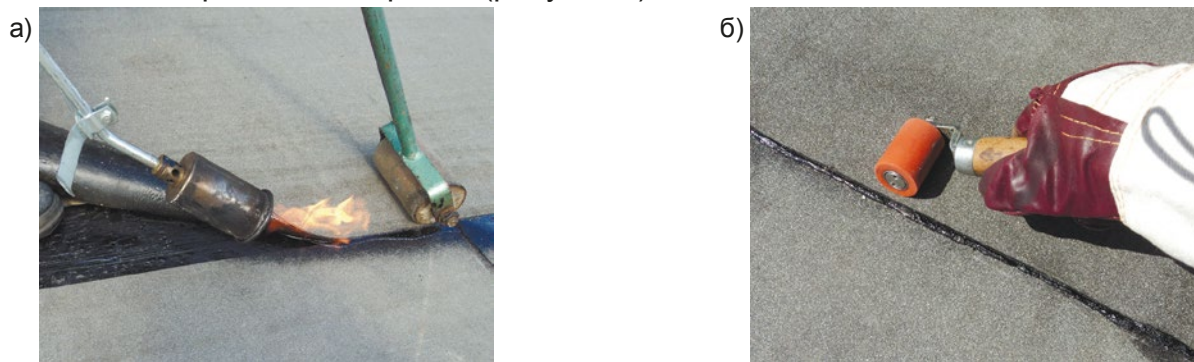


- 1 – ширина нахлестов для материалов **Ультранап** и **Ультрадрайв**;  
 2 – ширина нахлестов для материала **Teranap 431 TP**

Рисунок 8 – Схема раскладки рулонных битумно-полимерных материалов на горизонтальных поверхностях при выполнении работ методом свободной укладки.

4.1.1.4 Сварку швов выполняют газовой горелкой или аппаратом для сварки горячим воздухом.

При устройстве продольных швов применяют прикаточный каток, а при устройстве торцевых швов – прикаточный ролик (рисунок 9).



- а) Сварка продольного нахлеста с прикаткой прикаточным катком;  
 б) Сварка торцевого нахлеста с прикаткой прикаточным роликом

Рисунок 9 – Сварка нахлестов рулонных битумно-полимерных материалов.

4.1.1.5 По сварным швам, наплавляют **бандажную ленту ICOPAL®** и, при необходимости, прижимают прикаточным катком. Полосы ленты между собой соединяются встык (рисунок 10).



Рисунок 10 – Наплавление **Бандажной ленты ICOPAL®**.

4.1.1.6 Производительность работ по устройству гидроизоляции составляет для материалов:

- **Teranap 431 TP** – до 900 м<sup>2</sup> в смену;
- **Ультранап** – до 600 м<sup>2</sup> в смену;
- **Ультрадрайв** – до 500 м<sup>2</sup> в смену.

4.1.2 Укладка материалов на вертикальных поверхностях

4.1.2.1 Укладывают выравнивающий слой из геотекстиля поверхностной плотностью не менее 300 г/м<sup>2</sup>. Полотна фиксируют по верхнему краю механическим способом. Нахлесты полотен составляют 100 мм.

4.1.2.2 Укладку полотен битумно-полимерных рулонных материалов выполняют снизу вверх последовательными по высоте рядами. Полотна располагают вертикально.

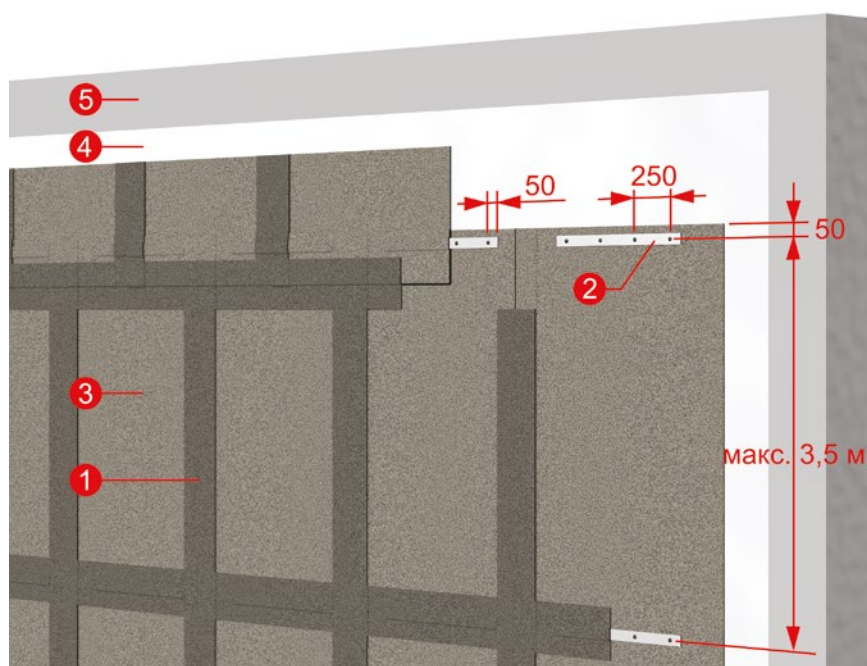
4.1.2.3 Для материала **Teranap 431 TP** длина полотен не должна превышать 10 м.

4.1.2.4 Величина продольных и торцевых и нахлестов смежных полотен составляет для материалов:

- **Teranap 431 TP** – 150 мм;
- **Ультранап** – 100 мм.

4.1.2.5 Полотна закрепляют механически на расстоянии 50 мм от верхнего края материала при помощи металлических полос. Для крепления **Teranap 431 TP** применяют металлические полосы размером 4x40x1600 мм. Для крепления **Ультранап** – полосы 4x40x600 мм.

Полосы крепятся при помощи дюбель-гвоздей или саморезов с шагом не более 250 мм (рисунок 11).



1 – Бандажная лента ICOPAL®; 2 – металлическая полоса 4x40 мм;  
3 – материал **Teranap 431 TP** / **Ультранап**; 3 – геотекстиль; 4 – железобетонная стена

Рисунок 11 – Укладка материалов **Teranap 431 TP** и **Ультранап** при устройстве гидроизоляции стен.

4.1.2.6 Сварку швов выполняют газовой горелкой снизу вверх с применением прикаточного ролика.

4.1.2.7 Укладку каждого последующего по высоте ряда полотен выполняют с нахлестом 200 мм на край предыдущего. Предусматривают смещение полотен смежных рядов для исключения образования крестообразных стыков швов.

4.1.2.8 В случае если длина полотна превышает 3,5 м, по его поверхности устанавливают дополнительные металлические полосы с механическим креплением. Расстояние между металлическими полосами по высоте не должно превышать 3,5 м.

4.1.2.9 По всем швам и металлическим полосам крепления наплавляют **бандажную ленту ICOPAL®**, при этом наплавление ленты на металлические полосы дополнительного крепления выполняют в первую очередь. При наплавлении по швам материала нахлесты полос ленты не предусматривают, а при наплавлении по металлическим полосам устраивают нахлесты 100 мм. При необходимости, в процессе наплавления ленту прикатывают прикаточным роликом.

4.1.2.10 Выше уровня земли полотна материала крепят механически к стене здания при помощи металлической полосы и дюбель-гвоздей или саморезов. Для герметизации края гидроизоляционного ковра, на металлическую полосу и стену наплавливают **бандажную ленту ICOPAL®**.

## 4.2 Выполнение работ методом наплавления

Метод наплавления применяется при устройстве гидроизоляции подземной части зданий и сооружений из материалов **Ультранап**, **Икопал Ультра Н**, **Икопал Н** а также при устройстве гидроизоляции эксплуатируемой кровли из материала **Ультрадрайв**.

4.2.1 Перед наплавлением битумно-полимерных материалов на изолируемую поверхность следует нанести **праймер ICOPAL®** или **Siplast Primer®** при помощи валика (рисунок 12).



Рисунок 12 – Нанесение праймера на основание.

Расход праймера при  $t=23\text{ °C}$  в зависимости от типа и качества подготовки основания составляет для праймеров:

- **Siplast Primer®** – 150–300 г/м<sup>2</sup>;
- **Праймер ICOPAL®** – 250–400 г/м<sup>2</sup>.

Наплавление битумно-полимерных рулонных материалов следует выполнять только после полного высыхания праймера, которое зависит от температуры окружающей среды, влажности и составляет при  $t=23\text{ °C}$  для праймеров:

- **Siplast Primer®** ≈ 40 мин;
- **Праймера ICOPAL®** ≈ 3 часа.

Высохший слой праймера имеет чёрный матовый цвет, при прикосновении к нему не прилипает и не оставляет следов.

4.2.2 Наплавливают битумно-полимерные материалы с помощью газовой горелки. Нахлест смежных полотен составляет 100 мм. По длине полотна стыки должны устраиваться вразбежку со смещением смежных рулонов на 1 м (рисунок 13).

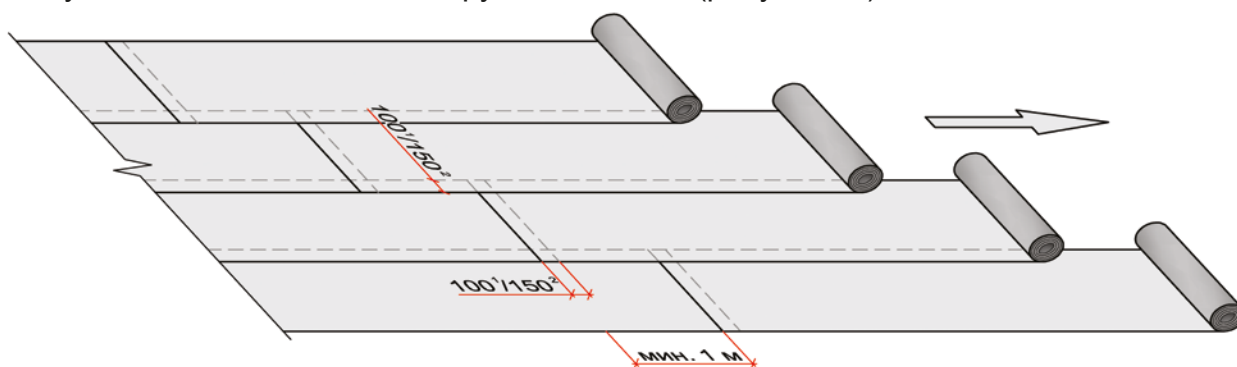


Рисунок 13 – Схема раскладки рулонных битумно-полимерных материалов на горизонтальных поверхностях при выполнении работ методом наплавления.



4.2.3 Полотна второго слоя материала укладывают со смещением нахлёстов относительно швов первого слоя.

4.2.4 Технология укладки второго слоя материала аналогична технологии укладки первого.

4.2.5 Укладку полотен битумно-полимерных рулонных материалов на вертикальные конструкции выполняют аналогично пп. 4.1.1 – 4.2.4.

4.2.6 При подаче материала вручную рекомендуется применять полотна длиной не более 2 м. При использовании механизированных средств, длина полотен может составлять длину целого рулона. Наплавление выполняют снизу вверх.

4.2.7 Укладку каждого последующего по высоте ряда полотен выполняют с нахлестом 100 мм на край предыдущего. Предусматривают смещение полотен смежных рядов для исключения образования крестообразных стыков швов.

4.2.8 При необходимости, выполняют дополнительное механическое крепление гидроизоляционного ковра. Для этого, по его поверхности устанавливают дополнительные металлические полосы с механическим креплением дюбель-гвоздями или саморезами. Металлические полосы герметизируются наплавлением по ним **Бандажной ленты ICOPAL®**. Полосы ленты наплавляют с нахлестами 100 мм.

4.2.9 Выше уровня земли гидроизоляционные слои крепят механически к стене здания при помощи краевой рейки и дюбель-гвоздей или саморезов.

4.2.10 В местах примыкания эксплуатируемой кровли к парапетам высотой до 450 мм слои гидроизоляции должны быть заведены на горизонтальную часть парапета с отделкой мест примыкания оцинкованной кровельной сталью и закреплением её при помощи костылей.

При высоте парапета более 450 мм слои гидроизоляции заводятся на высоту не менее 300 мм над поверхностью эксплуатируемого покрытия кровли и закрепляются по краю краевой рейкой и дюбель-гвоздями или саморезами.

### **4.3 Выполнение работ методом комбинированной укладки**

Метод комбинированной укладки применяется при устройстве гидроизоляции фундаментной плиты и эксплуатируемой кровли из материалов **Ультранап, Икопал Ультра Н, Икопал Н**.

4.3.1 Метод комбинированной укладки заключается в следующем.

4.3.1.1 Укладывают полотна геотекстиля согласно п. 4.1.1.1.

4.3.1.2 Первый слой битумно-полимерных материалов укладывают методом свободной укладки. Нахлёст смежных полотен составляет 100 мм. Сварку швов выполняют согласно п. 4.1.1.4.

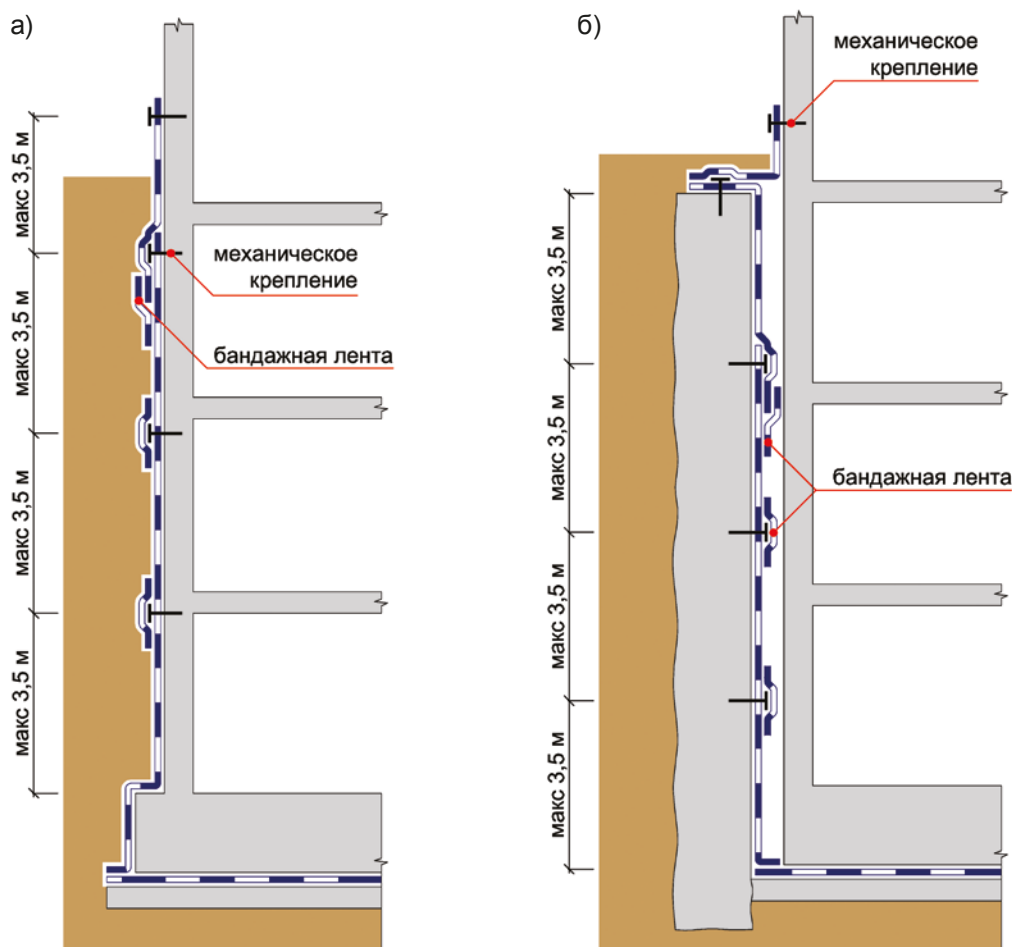
4.3.1.3 Вторым слоем битумно-полимерных материалов укладывают методом наплавления со смещением нахлёстов относительно швов первого слоя в соответствии с п. 4.2.2.

## 5 Конструкция гидроизоляции подземной части зданий и сооружений

### 5.1 Устройство гидроизоляции методом свободной укладки

В зависимости от способа устройства ограждающих конструкций различают варианты крепления свободно укладываемой гидроизоляции.

- При гидроизоляции зданий и сооружений, не примыкающих к ограждающим конструкциям котлована или в котлованах с откосами, рулонные битумно-полимерные материалы **Teranap 431 TP** и **Ультранап** укладываются с креплением к стенам зданий или сооружений (рисунок 14а).
- При гидроизоляции зданий и сооружений, примыкающих к ограждающим конструкциям котлована, рулонные битумно-полимерные материалы **Teranap 431 TP** и **Ультранап** укладываются с креплением к ограждающим конструкциям (рисунок 14б).

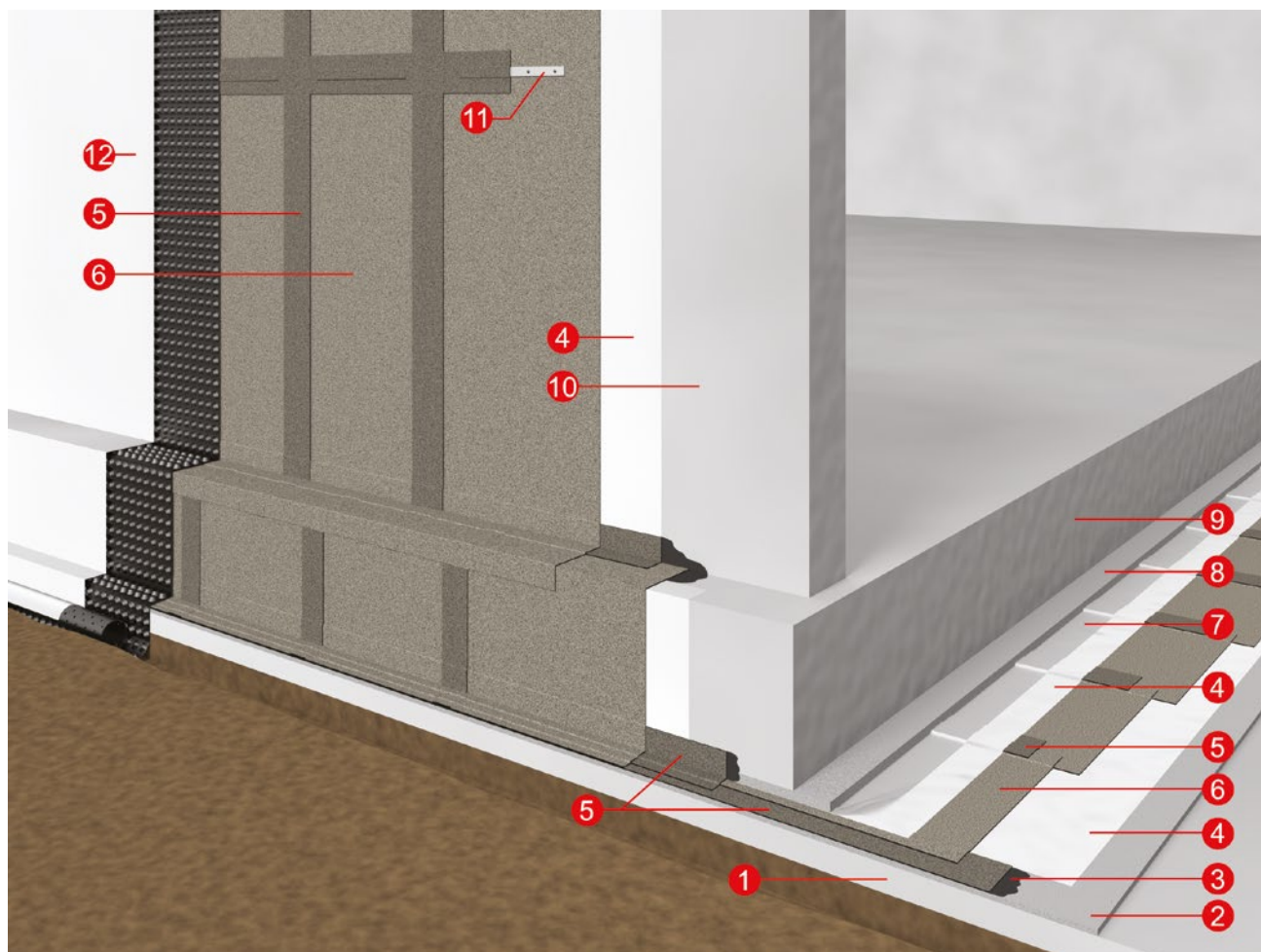


а) Свободная укладка материалов **Teranap 431 TP** и **Ультранап** с креплением на наружные стены зданий и сооружений; б) укладка материалов **Teranap 431 TP** и **Ультранап** с креплением на ограждающую конструкцию котлована

Рисунок 14 – Варианты укладки свободно укладываемой гидроизоляции из материалов **Teranap 431 TP** и **Ультранап** в зависимости от способа устройства ограждающих конструкций.

5.1.1 Устройство гидроизоляции методом свободной укладки с креплением битумно-полимерных рулонных материалов **Teranap 431 TP** и **Ультранап** к конструкциям зданий и сооружений.

5.1.1.1 Технология устройства конструкции гидроизоляции фундаментной плиты и стен методом свободной укладки с креплением битумно-полимерных материалов **Teranap 431 TP** и **Ультранап** к конструкциям зданий и сооружений представлена на рисунках 15 и 16.



1 – бетонная подготовка; 2 – цементно-песчаная стяжка 20 мм; 3 – **Siplast Primer®** или **праймер ICOPAL®**;  
 4 – геотекстиль; 5 – **Бандажная лента ICOPAL®**; 6 – **Teranap 431 TP / Ультранап**; 7 – полиэтиленовая плёнка;  
 8 – цементно-песчаная стяжка; 9 – фундаментная плита; 10 – железобетонная стена;  
 11 – металлическая полоса 4x40 мм; 12 – мембрана **ВиллаДрейн 8 Гео**

Рисунок 15 – Устройство гидроизоляции методом свободной укладки с креплением битумно-полимерных рулонных материалов **Teranap 431 TP** и **Ультранап** к конструкциям зданий и сооружений.

5.1.1.2 Устройство гидроизоляции следует начинать с наплавления **Бандажной ленты ICOPAL®** по периметру бетонной подготовки. Бетонную подготовку в зоне наплавления предварительно огрунтовывают праймером **Siplast Primer®** в соответствии с п. 4.2.1.

5.1.1.3 Выполняют свободную укладку битумно-полимерного рулонного материала в соответствии с п. 4.1.1.

5.1.1.4 Для исключения механического повреждения гидроизоляции в процессе последующих строительно-монтажных работ следует выполнить защиту гидроизоляции, состоящую из слоев геотекстиля поверхностной плотностью 300 г/м<sup>2</sup>, полиэтиленовой плёнки толщиной 200 мкм и цементно-песчаной стяжки толщиной не менее 40 мм. Нахлесты рулонов геотекстиля и полиэтиленовой плёнки должны составлять не менее 100 мм. В качестве защитного слоя также возможно применение профилированной мембраны **ВиллаДрейн 500**.

5.1.1.5 По периметру планируемой фундаментной плиты, защитная стяжка разделяется брусом из экструдированного пенополистирола 20x40 мм, для исключения нарушения гидроизоляции при снятии защитных слоев.

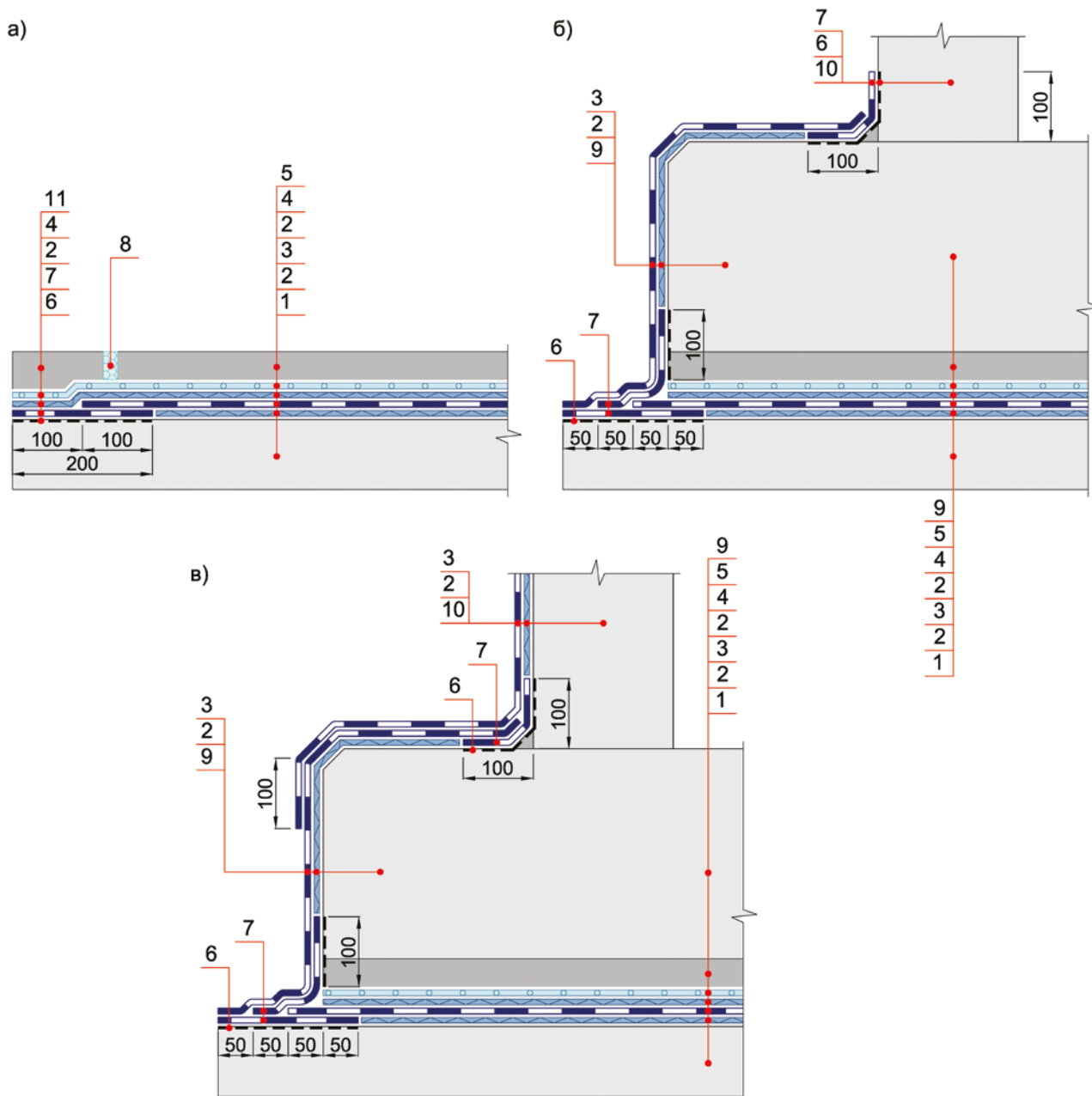
5.1.1.6 После выполнения работ по монтажу фундаментной плиты и стен, демонтируют временную защитную стяжку, удаляют защитные слои и разделительный брусок из пенополистирола.

5.1.1.7 К выпускам гидроизоляции при помощи газовой горелки наплавляют **бандажную ленту ICOPAL®** с заведением её на 100 мм на торец фундаментной плиты. Ленту также наплавляют на угол сопряжения между фундаментной плитой и стеной. Бетонную поверх-

ность в зоне наплавления предварительно обрабатывают праймером **Siplast Primer**® в соответствии с п. 4.2.1.

5.1.1.8 Выполняют гидроизоляцию торцевой части фундаментной плиты, для чего свободно укладывают полотна битумно-полимерных материалов по слою геотекстиля поверхностной плотностью не менее 300 г/м<sup>2</sup>. Соединение полотен гидроизоляции торцевой части фундаментной плиты с **бандажными лентами ICOPAL**® и с выпусками горизонтальной гидроизоляции выполняется методом наплавления при помощи газовой горелки.

5.1.1.9 Выполняют свободную укладку битумно-полимерных рулонных материалов на стену в соответствии с п. 4.1.2.



а) Этап 1; б) Этап 2; в) Этап 3

1 – бетонная подготовка; 2 – геотекстиль; 3 – гидроизоляция; 4 – полиэтиленовая плёнка;

5 – защитная стяжка; 6 – праймер **Siplast Primer**®; 7 – **Бандажная лента ICOPAL**®;

8 – брусок из экструдированного пенополистирола; 9 – фундаментная плита; 10 – железобетонная стена;

11 – временная защитная стяжка

Рисунок 16 – Технология устройства конструкции гидроизоляции подземной части зданий и сооружений из материалов **Теганар 431 TP** и **Ультранап** методом свободной укладки.

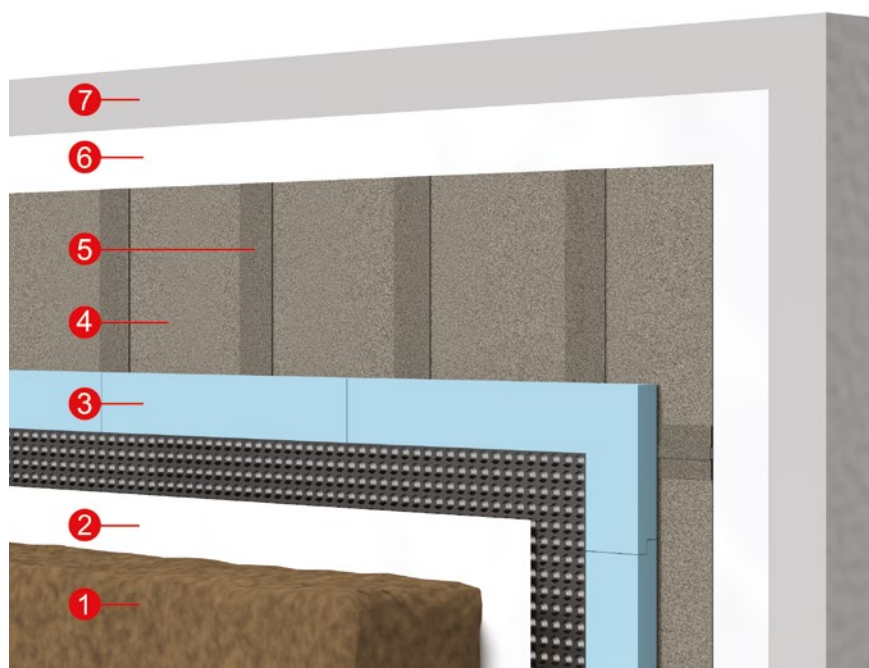
5.1.1.10 Гидроизоляцию стены укладывают с заведением не менее 100 мм на торцевую часть фундаментной плиты. В местах сопряжения битумно-полимерных материалов укладку производят методом наплавления.

5.1.1.11 По согласованию с техническим отделом компании **ICOPAL®** в качестве временной защиты выпусков гидроизоляции по периметру фундаментной плиты возможно применение листов фанеры, цементно-стружечных плит и др.

5.1.1.12 При необходимости, предусматривают теплоизоляцию стен из экструзионных пенополистирольных плит. Их приклеивают к гидроизоляционному ковру битумной мастикой, ПУ клеем или другими клеящими составами, рекомендованными производителем утеплителя (рисунок 17).

5.1.1.13 Для обеспечения дренажа и защиты гидроизоляционного слоя от механических повреждений при обратной засыпке применяются профилированные мембраны **ВиллаДрейн 500** или **ВиллаДрейн 8 Гео**. Полотна мембраны закрепляют по верхнему краю, выше уровня земли. Нахлесты полотен должны составлять не менее 150 мм.

5.1.1.14 После устройства защитного и дренажного слоя, выполняется обратная засыпка с послойной трамбовкой (СП 45.13330.2012).



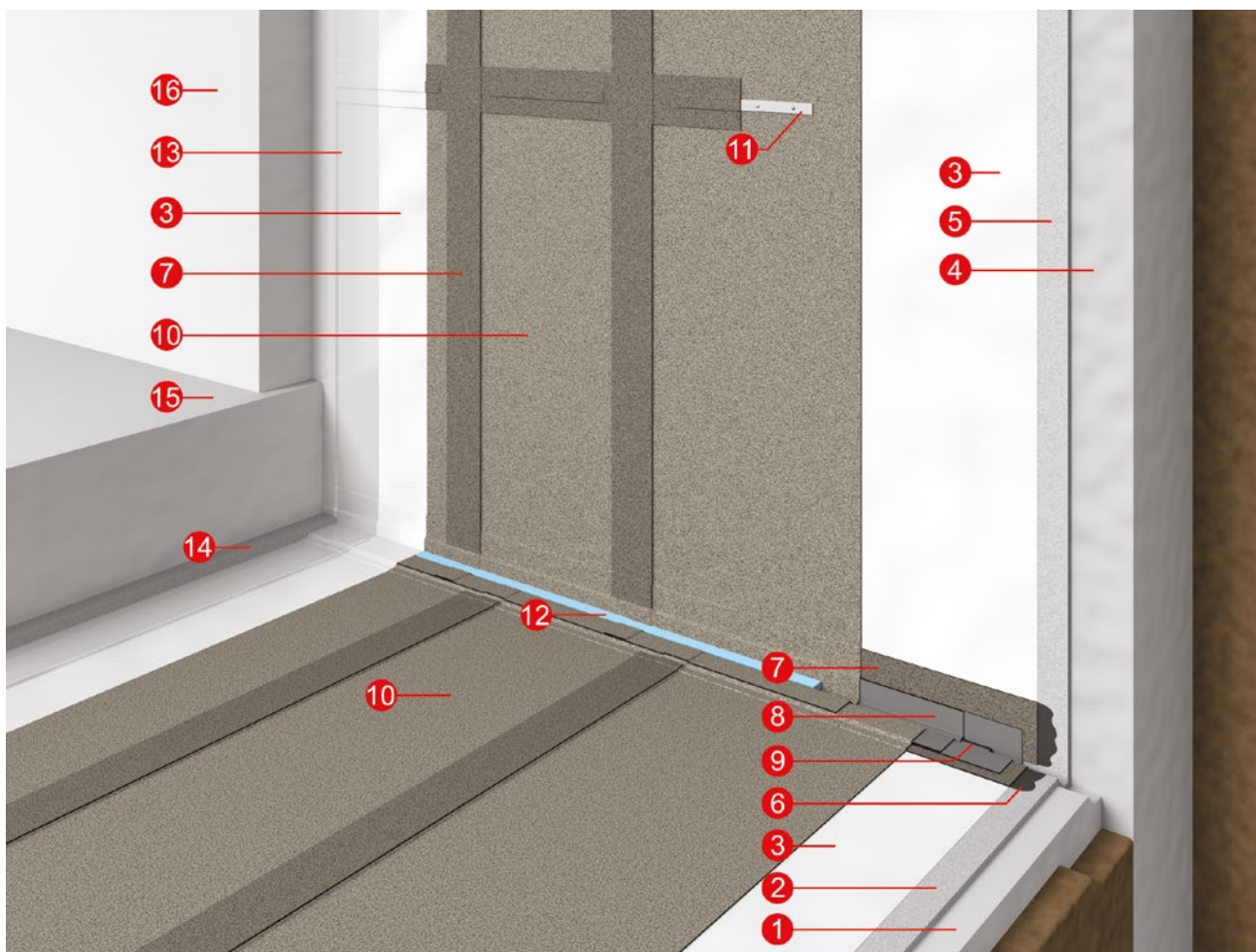
1 – обратная засыпка; 2 – профилированная мембрана **ВиллаДрейн 8 Гео**;  
3 – экструдированный пенополистирол; 4 – **Teranap 431 TP / Ультранап**; 5 – **Бандажная лента ICOPAL®**;  
6 – геотекстиль; 7 – стена

Рисунок 17 – Конструкция гидроизоляция стены методом свободной укладки.

5.1.2 Устройство гидроизоляции методом свободной укладки с креплением битумно-полимерных рулонных материалов **Teranap 431 TP** и **Ультранап** к ограждающим конструкциям котлована

5.1.2.1 Технология устройства конструкции гидроизоляции методом свободной укладки с креплением битумно-полимерных материалов **Teranap 431 TP** и **Ультранап** к ограждающей конструкции котлована представлена на рисунках 18 и 19.





- 1 – бетонная подготовка; 2 – цементно-песчаная стяжка 20 мм; 3 – геотекстиль; 4 – стена;  
 5 – цементно-песчаная штукатурка; 6 – праймер Siplast Primer®; 7 – Бандажная лента ICOPAL®;  
 8 – полоса Neodyl N; 9 – жгут Кордон; 10 – Teranap 431 TP / Ультранап; 11 – металлическая полоса 4x40 мм;  
 12 – брусок из экструдированного пенополистирола; 13 – полиэтиленовая плёнка;  
 14 – цементно-песчаная стяжка; 15 – фундаментная плита; 16 – стена

Рисунок 18 – Устройство гидроизоляции методом свободной укладки с креплением битумно-полимерных рулонных материалов **Teranap 431 TP** и **Ультранап** к ограждающей конструкции котлована

5.1.2.2 Выполняют свободную укладку битумно-полимерных рулонных материалов в соответствии с п. 4.1.1.

5.1.2.3 В месте соединения гидроизоляции фундаментной плиты с гидроизоляцией ограждающей конструкции котлована необходимо предусмотреть устройство компенсатора напряжений с применением системы **NEODYL** во избежание разрыва гидроизоляционного ковра вследствие разницы осадок данных конструкций.

5.1.2.4 На бетонную подготовку и ограждающую конструкцию наплавливают **бандажные ленты ICOPAL®**. Поверхность в зоне наплавления предварительно огрунтовывают праймером **Siplast Primer®** в соответствии с п. 4.2.1.

5.1.2.5 По бандажным лентам **ICOPAL®** раскатывают битумно-полимерный материал **Neodyl N** с образованием компенсационной петли, в которую свободно укладывается жгут **Кордон**. Перехлёсты между рулонами **Neodyl N** по длине должны составлять не менее 100 мм.

5.1.2.6 **Neodyl N** герметично соединяют с **бандажными лентами ICOPAL®** наплавлением газовой горелкой. Второй слой **Neodyl N** наплавляется на первый только по краям с шириной швов 100 мм. В местах соединения гидроизоляции фундаментной плиты и компенсатора битумно-полимерные материалы укладывают методом наплавления.

5.1.2.7 Гидроизоляцию фундаментной плиты защищают в соответствии с п. 5.1.1.

5.1.2.8 Выполняют свободную укладку битумно-полимерных рулонных материалов на ограждающую конструкцию котлована в соответствии с п. 4.1.2. В местах сопряжения вертикальной и горизонтальной гидроизоляции битумно-полимерные материалы укладывают методом наплавления.

5.1.2.9 Выполняют защиту вертикальной гидроизоляции слоем геотекстиля поверхностной плотностью не менее 300 г/м<sup>2</sup>. Устраивают скользящий слой из полиэтиленовой плёнки толщиной 200 мкм. Защитный и скользящий слои закрепляют механическим способом на ограждающей конструкции выше уровня гидроизоляции.

5.1.2.10 Производят монтаж фундаментной плиты и стен здания.

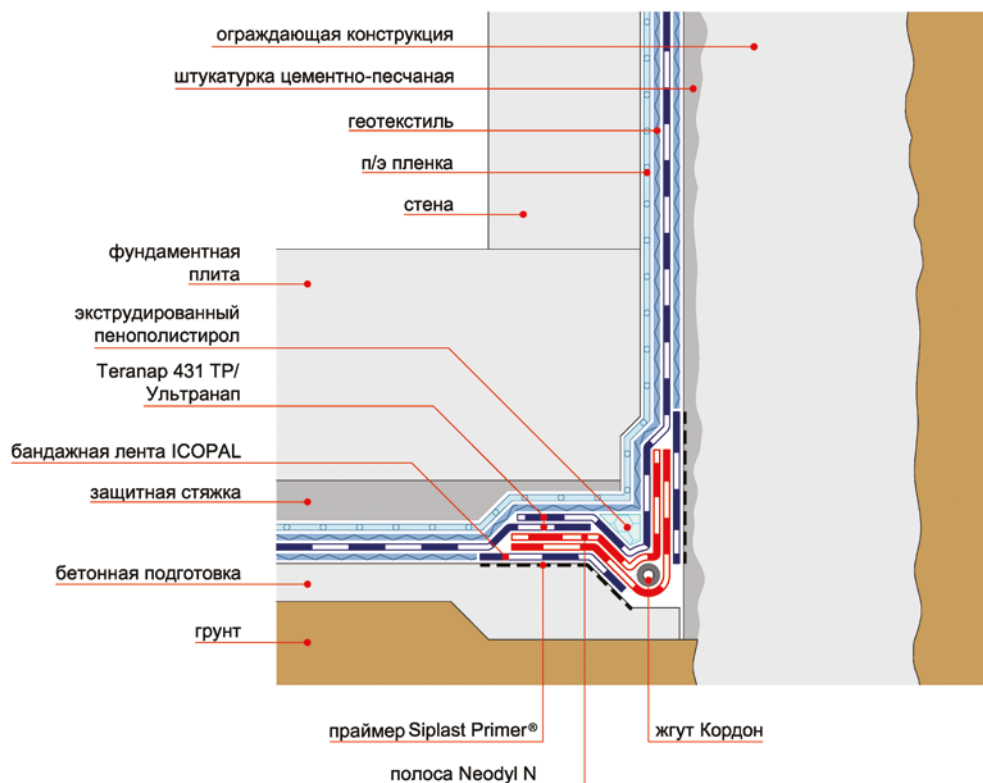


Рисунок 19 – Узел устройства компенсатора напряжений в месте сопряжения горизонтальной и вертикальной гидроизоляции.

5.1.2.11 Выполняют укладку битумно-полимерных гидроизоляционных материалов выше ограждающей конструкции котлована согласно п. 4.1.2.

5.1.2.12 По верхнему краю ограждающей конструкции котлована в месте соединения гидроизоляции стены с гидроизоляцией ограждающей конструкции также необходимо предусматривать устройство компенсатора напряжений с применением системы **NEODYL**.

## 5.2 Устройство гидроизоляции методом наплавления

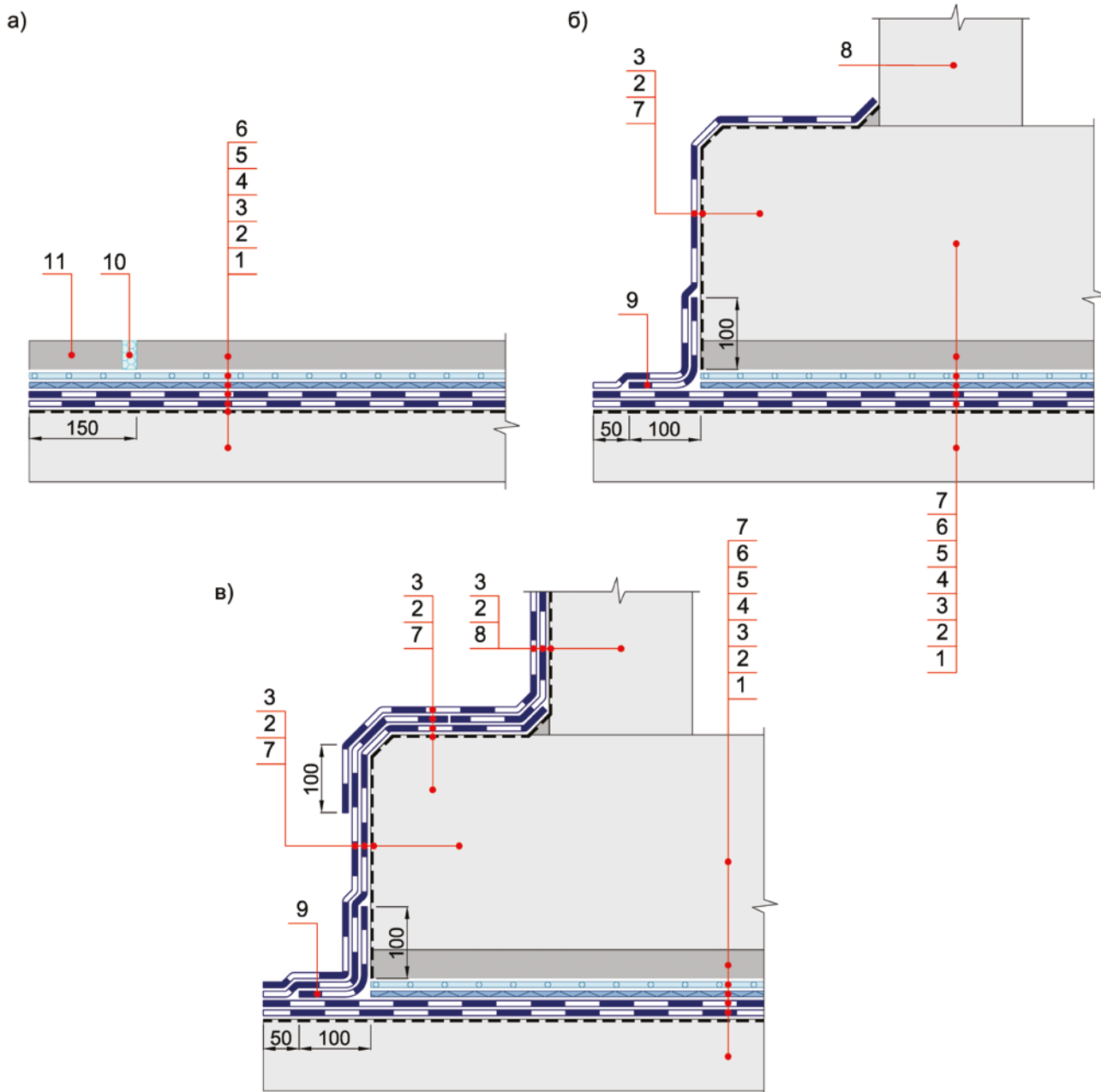
5.2.1 Технология устройства конструкции гидроизоляции фундаментной плиты и стен из битумно-полимерных материалов **Ультранап**, **Икопал Ультра Н** и **Икопал Н** методом наплавления представлена на рисунке 20.

5.2.2 Укладывают битумно-полимерный рулонный материал **Ультранап** / **Икопал Ультра Н** / **Икопал Н** по бетонной подготовке в соответствии с пп. 4.2.1 – 4.2.4.

5.2.3 Выполняют защиту гидроизоляции и монтаж фундаментной плиты и стен в соответствии с пп. 5.1.1.4 – 5.1.1.6.

5.2.4 К выпускам гидроизоляции при помощи газовой горелки наплавляют **бандажную ленту ICOPAL®** с заведением её на 100 мм на торец фундаментной плиты. Бетонную поверхность в зоне наплавления предварительно обрабатывают праймером **Siplast Primer®** в соответствии с п. 4.2.1.

5.2.5 Выполняют гидроизоляцию торцевой части фундаментной плиты и стен методом наплавления в соответствии с пп. 4.2.2 – 4.2.9.



а) Этап 1; б) Этап 2; в) Этап 3

1 – бетонная подготовка; 2 – **праймер Siplast Primer®**; 3 – гидроизоляция; 4 – геотекстиль; 5 – полиэтиленовая плёнка; 6 – защитная стяжка; 7 – фундаментная плита; 8 – железобетонная стена; 9 – **Бандажная лента ICOPAL®**; 10 – брусок из экструдированного пенополистирола; 11 – временная защитная стяжка

Рисунок 20 – Технология устройства конструкции гидроизоляции подземной части зданий и сооружений из материалов **Ультранап**, **Икопал Ультра Н** и **Икопал Н** методом наплавления.

5.2.6 Выполняют теплоизоляционный, защитный и дренажный слои, а также обратную засыпку котлована в соответствии с пп. 5.1.1.12 – 5.1.1.14.

### 5.3 Устройство гидроизоляции методом комбинированной укладки

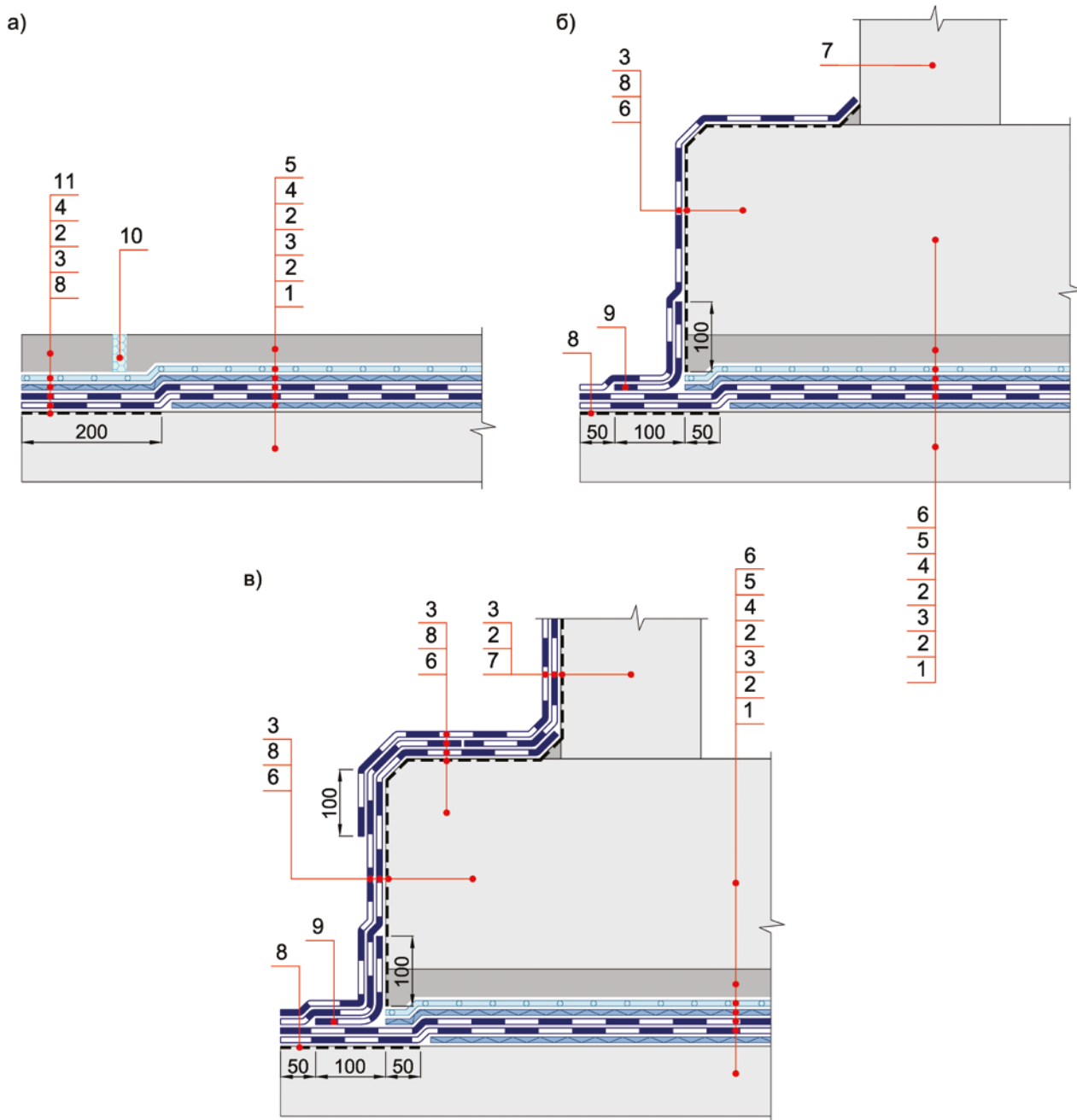
5.3.1 Технология устройства конструкции гидроизоляции фундаментной плиты и стен из битумно-полимерных материалов **Ультранап**, **Икопал Ультра Н** и **Икопал Н** методом комбинированной укладки представлена на рисунке 21.

5.3.2 Выполняют укладку битумно-полимерного рулонного материала **Ультранап/Икопал Ультра Н / Икопал Н** по бетонной подготовке в соответствии с п. 4.3. При этом, края нижнего слоя наплавливают по периметру бетонной подготовки на ширину 200 мм. Стяжку в зоне наплавления предварительно огрунтовывают **праймером Siplast Primer®** или **праймером ICOPAL®** в соответствии с пп. 4.2.1.



5.3.3 Выполняют защиту гидроизоляции и монтаж фундаментной плиты и стен в соответствии с пп. 5.1.1.4 – 5.1.1.6.

5.3.4 Гидроизоляцию торца фундаментной плиты, стены и их сопряжение выполняют методом наплавления в соответствии с пп. 4.2.2 – 4.2.9.



а) Этап 1; б) Этап 2; в) Этап 3

- 1 – бетонная подготовка; 2 – геотекстиль; 3 – гидроизоляция; 4 – полиэтиленовая плёнка;  
 5 – защитная стяжка; 6 – фундаментная плита; 7 – железобетонная стена; 8 – **праймер Siplast Primer®**;  
 9 – **Бандажная лента ICOPAL®**; 10 – брусок из экструдированного пенополистирола;  
 11 – временная защитная стяжка

Рисунок 21 – Технология устройства конструкции гидроизоляции подземной части зданий и сооружений из материалов **Ультранап**, **Икопал Ультра Н** и **Икопал Н** методом комбинированной укладки.

5.3.5 Выполняют теплоизоляционный, защитный и дренажный слои, а также обратную засыпку котлована в соответствии с пп. 5.1.1.12 – 5.1.1.14.

#### 5.4 Устройство гидроизоляции деформационного шва

5.4.1 Конструкция и технология устройства гидроизоляции деформационного шва фундаментной плиты зависит от метода устройства гидроизоляционного покрытия из битумно-полимерных материалов.

Рулоны битумно-полимерных материалов укладывают вдоль деформационного шва.

5.4.1.1 При устройстве гидроизоляции методом свободной укладки, с двух сторон деформационного шва наплавляется **Бандажная лента ICOPAL®**, на огрунтованное праймером **Siplast Primer®** основание.

На **бандажные ленты ICOPAL®** наплавляют полосу **Neodyl N** с устройством компенсатора в виде петли, в который укладывают резиновый жгут **Кордон** (рисунок 22а).

5.4.1.2 При устройстве гидроизоляции методом наплавления, полоса **Neodyl N** наплавляется на нижний слой гидроизоляции (рисунок 22б).

5.4.1.3 При устройстве гидроизоляции комбинированным методом, на огрунтованное основание с двух сторон деформационного шва наплавляют края нижнего слоя гидроизоляции, на который навлаивают полосу **Neodyl N** (рисунок 22в).

5.4.1.4 Сверху укладывают дополнительную полосу **Neodyl N**, которая наплавляется на первую по краям с шириной швов 100 мм.

5.4.1.5 При укладке основного гидроизоляционного слоя в зоне деформационного шва предусматривают устройство нахлеста полотен по всей линии деформационного шва.

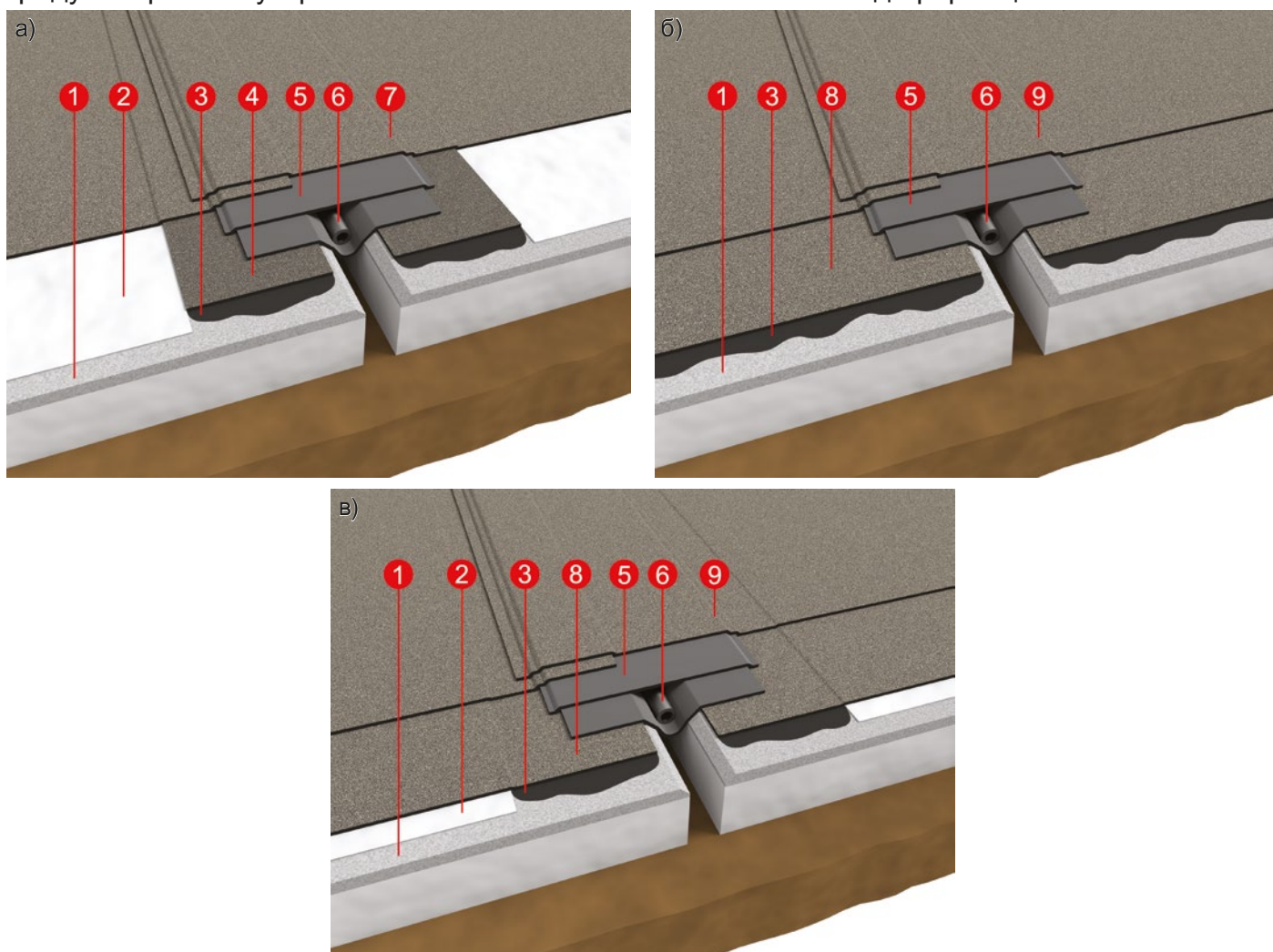


Рисунок 22 – Гидроизоляция деформационного шва с применением системы **NEODYL**.

5.4.1.6 Устройство гидроизоляции вертикального деформационного шва выполняется аналогично устройству гидроизоляции горизонтального.

5.4.1.7 Для защиты гидроизоляции в зоне деформационного шва от механических повреждений при обратной засыпке, может быть использован экструдированный пенополистирол и профилированные мембраны **ВиллаДрейн 500** и **ВиллаДрейн 8 Гео** (Приложение Д, узлы №№ 5, 27).

### 5.5 Устройство гидроизоляции оголовка сваи

При устройстве гидроизоляции оголовка сваи необходимо предусматривать применение **гидроизоляционной мастики ICOPAL®** или специальных растворов на основе эпоксидных смол и кварцевого песка.

Перед нанесением **гидроизоляционной мастики ICOPAL®** необходимо очистить арматуру от следов цементного молочка.

Оголовок и выпуски арматуры сваи предварительно следует обработать праймером **Siplast Primer®**. Оголовок сваи необходимо обмазать **гидроизоляционной мастикой ICOPAL®** в 3 слоя с прокладкой слоёв геотекстиля поверхностной плотностью не менее 300 г/м<sup>2</sup> между слоями. Выпуски арматуры сваи следует обмазать **гидроизоляционной мастикой ICOPAL®** в 1 слой. (Приложение Д, узлы №№ 6, 28, 42).

При устройстве гидроизоляции оголовка сваи с применением эпоксидных смол и кварцевого песка (Приложение Д, узлы №№ 7, 29, 43), в затвердевшем состоянии раствор должен обладать следующими характеристиками:

- Прочность на сжатие – не менее марочной прочности на сжатие бетона сваи.
- Адгезия к бетону, металлу и битумно-полимерным гидроизоляционным материалам – не менее 0,5 МПа.

### 5.6 Устройство гидроизоляции ввода коммуникаций

Для герметизации вводов различного назначения в здания и сооружения, их надежного соединения с гидроизоляционными материалами компании **ICOPAL®**, рекомендуется применять герметичные трубные и кабельные вводы (Резиновые уплотнители GPD), либо изготавливать и устанавливать металлические гильзы с прижимным фланцем.

Гильзы устанавливают в опалубку до начала бетонирования стен. При устройстве гидроизоляции стены битумно-полимерные материалы герметично соединяют с фланцем гильзы при помощи прижимного фланца **гидроизоляционной мастики ICOPAL®**.

### 5.7 Конструкция инверсионной эксплуатируемой кровли

5.7.1 Для устройства гидроизоляции инверсионной эксплуатируемой кровли применяются рулонные битумно-полимерные материалы **Ультрадрайв**, **Ультранап**, **Икопал Ультра Н** и **Икопал Н**.

5.7.2 Выполняют укладку битумно-полимерного рулонного материала одним из следующих методов:

- методом свободной укладки в соответствии с п. 4.1;
- наплавлением в соответствии с п. 4.2;
- комбинированным способом в соответствии с п. 4.3.

5.7.3 Выполняют гидроизоляцию мест примыканий к парапетам, шахтам и т.п. методом наплавления в соответствии с п. 4.2.10.

5.7.4 По гидроизоляции укладывают слой теплоизоляции из экструзионных пенополистирольных плит. Края плит должны иметь четверти. Плиты укладывают вплотную.

5.7.5 В качестве разделительного и фильтрующего слоя между утеплителем и последующими слоями применяют профилированные мембраны **ВиллаДрейн 500**, **ВиллаДрейн 8 Гео**, **ВиллаДрейн 20**.

5.7.6 При устройстве кровель с растительным слоем профилированные мембраны также выполняют функцию противокорневого слоя, обеспечивая защиту водоизоляционного ковра от прорастания корней растений.

5.7.7 Если требуется, выполняют укладку дренажного слоя из гравия или щебня. Между дренажным слоем и слоем из цементно-песчаного раствора, песка или почвенного слоя применяют геотекстиль поверхностной плотностью 100–150 г/м<sup>2</sup> в качестве разделительного и фильтрующего слоя.

5.7.8 В покрытиях из бетона (в том числе из плит на растворе), асфальтобетона, цементно-песчаного раствора, должна быть предусмотрена температурно-усадочные швы шириной примерно 10 мм, расположенные сеткой с шагом не более 1,5 м, заполняемые герметиком для наружных работ.

## 6 Гидроизоляция транспортных тоннелей и метрополитенов

### 6.1 Технические требования к гидроизоляции

6.1.1 В соответствии с нормативами (СП 120.13330, СП 122.13330) гидроизоляция транспортных тоннелей должна отвечать ряду требований по прочности (выдерживать без разрыва допускаемые проектом деформации обделок), огнестойкости, стойкости при воздействии агрессивных грунтовых вод и микроорганизмов, долговечности, не выделять токсичных соединений в условиях строительства и эксплуатации, соответствовать требованиям ГОСТ или технических условий, иметь установленные в законодательном порядке обязательные сертификаты.

6.1.2 Битумно-полимерные рулонные материалы применяются для гидроизоляции тоннелей и метрополитенов, сооружаемых открытым способом.

При сооружении тоннелей и метрополитенов открытым способом, в котлованах с ограждением в виде буросекущихся или буронабивных свай, «стен в грунте» и др., гидроизоляция тоннелей устраивается по наружному контуру обделок в виде сплошного замкнутого гидроизоляционного покрытия для защиты конструкций от воздействия грунтовых вод.

6.1.3 Количество слоев гидроизоляционного покрытия зависит от глубины заложения сооружения (гидростатического давления грунтовых вод) и наличия напорных грунтовых вод.

Как правило, гидроизоляция тоннелей и метрополитенов из отечественных рулонных битумно-полимерных материалов состоит из 2-х и более слоев.

6.1.4 Все доборные материалы и конструктивные элементы должны быть выполнены из битумно-полимерного материала или любого другого материала, совместимого (по составу и характеристикам) с материалами компании **ICOPAL®**.

6.1.5 Битумно-полимерные рулонные материалы **Teranap 431 TP** и **Ультранап** (п. 2.1, таблица 1), предназначенные для гидроизоляции тоннелей и метрополитенов, сооружаемых открытым способом, отвечают требованиям таблице 5.8 СП 120.13330.2012 Метрополитены (Приложение В) и ГОСТ 30547.

### 6.2 Конструкции гидроизоляции транспортных сооружений и основных узлов

6.2.1 В зависимости от принятого проектом объемно-планировочного и конструктивного решения объекта гидроизоляция тоннеля выполняется методом наплавления рулонных битумно-полимерных материалов на наружную поверхность конструкций тоннеля (вариант 1) или свободной укладки рулонных битумно-полимерных материалов с креплением к ограждающей конструкции котлована (вариант 2).

6.2.2 При устройстве гидроизоляции методом наплавления (вариант 1) конструкция гидроизоляции состоит из материалов (Приложение Д, лист 62, 63, 64):

а) на горизонтальной поверхности (фундаментная плита, перекрытие):

1) праймера **Siplast Primer®**;

2) гидроизоляции из материалов **Teranap 431 TP / Ультранап**;

3) защитной цементно-песчаной стяжки не менее 40 мм, армированной стальной сеткой.

б) на вертикальной поверхности (стене):

1) праймера **Siplast Primer®**;

2) гидроизоляции из материалов **Teranap 431 TP / Ультранап**;

3) защитного слоя (кирпичная стенка, профилированная мембрана **ВиллаДрейн** и др.).

6.2.3 При устройстве гидроизоляции методом свободной укладки (вариант 2) конструкция гидроизоляции состоит из материалов (Приложение Д, лист 67, 68, 69):

а) на горизонтальной поверхности (фундаментная плита, перекрытие):



- 1) защитного геотекстильного полотна поверхностной плотностью не менее 300 г/м<sup>2</sup>;
- 2) гидроизоляции из материалов **Teranap 431 TP / Ультранап**;
- 3) защитного геотекстильного полотна;
- 4) полиэтиленовой пленки;
- 5) защитной цементно-песчаной стяжки не менее 40 мм, армированной стальной сеткой.

б) на вертикальной поверхности (стене):

- 1) защитного геотекстильного полотна поверхностной плотностью не менее 300 г/м<sup>2</sup>;
- 2) гидроизоляции из материалов **Teranap 431 TP / Ультранап**;
- 3) защитного геотекстильного полотна;
- 4) полиэтиленовой пленки.

6.2.4 При непосредственном примыкании несущей конструкции тоннеля (обделки) к ограждающей конструкции битумно-полимерные материалы **Teranap 431 TP / Ультранап** крепятся к ограждающей конструкции с помощью металлической полосы размером 4x40 мм, дюбелей и саморезов с шагом по высоте 3,5 м по пп. 4.1.2.1 – 4.1.2.3 и 4.1.2.5 – 4.1.2.9 (Приложение Д, лист 62); если стена тоннеля отстоит от ограждения котлована, то материалы крепятся (наплавлением) к несущей конструкции по пп. 4.2.1 – 4.2.8 (Приложение Д, лист 67).

6.2.5 При устройстве гидроизоляции методом наплавления по несущей конструкции сооружения необходимо выполнить дополнительную защиту ее от механического повреждения при обратной засыпке котлована кирпичной кладкой, профилированной мембраной **ВиллаДрейн 500** (п. 2.3.5) и др.

6.2.6 В зависимости от гидрогеологических условий участка строительства и условий эксплуатации сооружения предусматривается устройство пристенного дренажа из дренажной мембраны **ВиллаДрейн 8 Гео** и дренажных труб для отвода поверхностных и техногенных вод от стен тоннеля.

6.2.7 При необходимости, для соблюдения требуемых теплофизических условий внутри сооружения, дополнительно предусматривают теплоизоляцию перекрытия и стен на глубину промерзания грунтового массива или на высоту стен подземного сооружения из экструсионных пенополистирольных плит.

6.2.8 Для обеспечения надежности гидроизоляции на сопряжении (стыках) элементов конструкций обделки предусматривается установка компенсатора из экструдированного пенополистирола или жгута **Кордон** / шнура Вилатерм и укладка дополнительной полосы мембраны (Приложение Д, лист 63, 68).

6.2.9 Наличие и конструкция деформационных швов (ДШ) зависит от габаритов сооружения, условий эксплуатации объекта, технологии устройства гидроизоляции материалами **Teranap 431 TP / Ультранап** и определяется проектной документацией.

6.2.9.1 При устройстве гидроизоляции методом наплавления конструкция деформационного шва (ДШ) выполняется из следующих элементов (Приложение Д, лист 65):

- полотна из **Teranap 431 TP / Ультранап** (гидроизоляционное покрытие) с устройством компенсатора (петли);
- жгута **Кордон** / шнура Вилатерм, уложенного в компенсаторе;
- защитного полотна из **Teranap 431 TP / Ультранап**.

Гидроизоляционное покрытие и защитное полотно из битумно-полимерных материалов устраиваются методом наплавления.

6.2.9.2 Гидроизоляционное покрытие и защитное полотно из битумно-полимерных материалов устраиваются методом наплавления.

6.2.9.3 При устройстве гидроизоляции методом свободной укладки конструкция деформационного шва (ДШ) в лотковой зоне выполняется из элементов по п. 6.2.9.1 (Приложение Д, лист 70):

- полотна из **Teranap 431 TP / Ультранап** с устройством компенсатора (петли);
- жгута **Кордон** / шнура Вилатерм, уложенного в компенсаторе;
- защитного полотна из **Teranap 431 TP / Ультранап**, наплавленного на гидроизоляционное покрытие.

Гидроизоляционное покрытие из битумно-полимерных материалов с двух сторон ДШ устраиваются методом наплавления на ширину не менее 400 мм.

6.2.9.4 Диаметр шнура (жгута) должен быть на 25-30% больше ширины ДШ.

6.2.10 Гидрошпонка (внутренняя для ДШ) устанавливается до бетонирования, верхняя часть ДШ заполняется негорючим уплотненным базальтовым волокном, жгутом **Кордон** / шнуром Вилатерм и герметизируется негорючим герметиком.

6.2.11 Герметизация узла ввода коммуникаций выполняется с помощью фланцевого соединения (Приложение Д, лист 66, 71).

6.2.12 Устройство гидроизоляции методом наплавления следует выполнять в соответствии с ВСН 104-93, а именно:

- рулоны должны наклеиваться поперек тоннеля с нахлестом смежных полотен не менее 100 мм (по продольным сторонам) и не менее 150 мм в поперечных стыках;
- последующие слои укладываются со смещением стыков на 1/2 ширины рулона при двухслойной гидроизоляции и на 1/3 ширины рулона при трехслойной гидроизоляции по отношению к стыкам первого слоя;
- работы выполняются газовой горелкой, воздействие пламени должно быть кратковременным при непрерывном перемещении факела горелки;
- оплавляется нижний слой полотна (полимерная пленка) с одновременным разогревом бетонного основания, рулон раскатывается и плотно прижимается к основанию прижимным катком.

## 7 Контроль качества гидроизоляционных работ

7.1 Перед началом работ, с целью обеспечения необходимого качества изоляции, битумно-полимерные материалы компании **ICOPAL®** подвергаются входному контролю, заключающемуся в проверке соответствия качества материала нормативным документам и паспортным данным.

Визуально оцениваются технологические нарушения (неоднородность нанесения битумно-полимерного вяжущего на поверхность основы) и механические повреждения гидроизоляционного материала (наличие трещин, дыр, разрывов и складок). Дефектные рулоны выбраковываются и заменяются на новые.

7.2 При технологическом контроле следует оценивать визуально и инструментально:

- качество подготовки бетонного основания;
- степень укрывистости праймера (при устройстве битумно-полимерных материалов методом наплавления);
- нахлест полотен защитного слоя из геотекстиля и битумно-полимерных материалов;
- качество выполнения сварных швов гидроизоляции из битумно-полимерных материалов;
- прочность сцепления битумно-полимерных материалов (при устройстве методом наплавления) с изолируемой бетонной поверхностью;

7.2.1 Приемку бетонного основания (поверхности лотка, бетонной подготовки, перекрытия, стен) на соответствие требованиям раздела 3 необходимо проводить перед устройством гидроизоляции с составлением акта на скрытые работы в соответствии РД-11-02-2006.

7.2.2 Качество нанесения **праймера Siplast Primer®** следует оценивать визуально по сплошности и однородности (отсутствию пропусков на бетонном основании) слоя покрытия.

7.2.3 Целостность и ширину перехлестов при устройстве защитного слоя из геотекстиля и гидроизоляции из рулонных битумно-полимерных материалов следует контролировать визуально в соответствии с разделом 4.

7.2.4 При приклеивании необходимо добиваться небольшого валика полимерно-битумного вяжущего в месте соприкосновения материала с поверхностью. Признаком правильного прогрева материала является наличие валика вяжущего, вытекшего из-под кромки материала, на ширину 5-10 мм.

7.2.5 При устройстве гидроизоляции методом наплавления необходимо оценить адгезию рулонного битумно-полимерного материала к поверхности бетона, которая должна быть проверена испытанием на отрыв.

7.2.5.1 Для этого в материале делают П-образный надрез с размерами сторон 200x50x200 мм. Свободный конец полосы надрывают и тянут под углом 120-180°. Испытание проводится не ранее, чем через 1 сутки после устройства гидроизоляционного ковра и при температуре не выше 30°C. Разрыв должен происходить по рулонному материалу (когезионно), отслаивание материала от основания не допускается. Испытания необходимо проводить в трех точках на каждые 500 м<sup>2</sup> площади.

7.2.5.2 Количественно величину адгезии определяют с помощью адгезиометра путем силового отрыва гидроизоляционного покрытия от бетонного основания (ГОСТ 28574-90). Адгезия должна быть не менее 0,5 МПа (СП 120 13330).

7.2.5.3 Все места взятия проб необходимо тщательно заделать и перекрыть дополнительно полотном.

7.2.6 Состояние поверхности выполненной гидроизоляции проверяют визуально, фиксируя подлежащие устранению дефекты – вздутия, складки, разрывы, трещины, некачественную сварку стыков и т.п. Обнаруженные дефекты или отклонения от проекта должны быть устранены.

7.3 Приемка работ по устройству гидроизоляции оформляется Актом освидетельствования ответственных конструкций по РД-11-02-2006.



## 8 Техника безопасности и охрана труда

8.1 При производстве гидроизоляционных работ следует руководствоваться требованиями СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве», ГОСТ 12.3.040-86 ССБТ «Работы кровельные и гидроизоляционные. Требования безопасности».

8.2 Строительные площадки, участки работ, рабочие места, проезды в темное время суток должны быть освещены в соответствии с ГОСТ 12.1.046-85.

8.3 Материалы и оборудование должны складироваться в местах, предусмотренных проектом производства работ.

8.4 В местах проведения гидроизоляционных работ допускается хранить не более сменной потребности расходных гидроизоляционных материалов и размещать баллоны с горючими газами, непосредственно используемые при работе.

8.5 Не следует допускать контакта гидроизоляционных материалов с растворителями, нефтью, минеральными маслами и др.

8.6 При производстве работ запрещается:

- работать при неисправном оборудовании и без средств индивидуальной защиты;
- допускать к работам посторонних;
- выполнять гидроизоляционные работы при скорости ветра более 15 м/с, гололеде, грозе, снегопаде или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ.

8.7 Место ведения гидроизоляционных работ необходимо обеспечить огнетушителями, ящиком с песком и противопожарным инвентарем.

8.8 Гидроизоляционные работы должны выполняться обученным персоналом, сдавшим технический минимум по технологии производства гидроизоляционных работ битумно-полимерными наплавляемыми материалами и технике безопасности.

Гидроизоляционные работы должен выполнять квалифицированный персонал, имеющий опыт работы с газовыми горелками.

8.9 До начала работ необходимо ознакомить рабочих с проектом производства работ и правилами техники безопасности. Руководство работами и контроль качества осуществляется лицами, имеющими опыт гидроизоляции подземных конструкций и сооружений.

8.10 Рабочие должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и средствами индивидуальной защиты.

## 9 Транспортирование и хранение гидроизоляционных материалов

9.1 Рулоны гидроизоляционных материалов производства компании **ICOPAL**<sup>®</sup> должны храниться в вертикальном положении на поддонах, в один ряд по высоте и на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов.

9.2 Допускается хранение поддонов с рулонами в два ряда по высоте, при использовании прокладочных щитов из толстослойной фанеры или досок, при этом вес верхних поддонов должен равномерно распределяться на все рулоны нижнего ряда.

9.3 Гидроизоляционные материалы производства компании **ICOPAL**<sup>®</sup> должны храниться в сухом закрытом помещении или под навесом с защитой от воздействия влаги и солнца. Допускается кратковременное хранение поддонов с рулонами (не более 14 суток) на открытой площадке. По согласованию с потребителем допускаются другие условия хранения, обеспечивающие защиту от воздействия влаги и солнца.

9.4 Транспортирование гидроизоляционных материалов производства компании **ICOPAL**<sup>®</sup> производят на поддонах, в вертикальном положении, в один ряд по высоте по ГОСТ 30547. Допускается транспортирование рулонов другими способами, обеспечивающими сохранность материала, по согласованию с потребителем.

9.5 Погрузку и транспортирование гидроизоляционных материалов производства компании **ICOPAL**<sup>®</sup> осуществляют всеми видами транспорта в соответствии с требованиями «Технических условий погрузки и крепления грузов», раздел 3, МПС, изд-во «Транспорт», М., 1988 г., «Правил перевозки грузов», ч.1, МПС, изд-во «Транспорт», М., 1983 г. и «Общих правил перевозки грузов автомобильным транспортом», Минавтотранс РФ, изд-во «Транспорт», М., 1984 г.

## 10 Перечень нормативно-технической документации

- 10.1 Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» с изменениями от 12.07.2012.
- 10.2 Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
- 10.3 Федеральный закон от 30.12.2009 г. №384 – ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
- 10.4 ГОСТ 12.1.046-85 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок».
- 10.5 ГОСТ 2678-94 «Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные. Методы испытаний».
- 10.6 ГОСТ 30547-97 «Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные. Общие технические условия».
- 10.7 СП 17.13330.2011 «СНиП II-26-76 Кровли».
- 10.8 СП 20.13330.2011 «СНиП 2.01.07-85\* Нагрузки и воздействия».
- 10.9 СП 22.13330.2011 «СНиП 2.02.01-83\* Основания зданий и сооружений».
- 10.10 СП 49.13330.2012 «СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие требования».
- 10.11 СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий».
- 10.12 СП 120.13330.2012 «СНиП 32-02-2003 Метрополитены».
- 10.13 СП 122.13330.2012 «СНиП 32-04-97 Тоннели железнодорожные и автодорожные».
- 10.14 СП 131.13330.2012 «СНиП 23-01-99\* Строительная климатология».
- 10.15 СНиП 3.04.01-87 «Изоляционные и отделочные покрытия».
- 10.16 СНиП III-44-77 2012 «Тоннели железнодорожные, автодорожные и гидротехнические. Метрополитены».
- 10.17 СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть II. Строительное производство».
- 10.18 ВСН 104-93 «Нормы по проектированию и устройству гидроизоляции тоннелей метрополитенов, сооружаемых открытым способом».
- 10.19 РД-11-02-2006 «Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения».
- 10.20 ТУ 5774-010-73022848-2010 изм. №№ 1 и 2 «Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные битумно-полимерные ИКОПАЛ (ICOPAL)».
- 10.21 ТУ 5774-008-73022848-2010 изм. №№1, 2 и 3 «Материал рулонный гидроизоляционный битумно-полимерный Ультранап («ULTRANAP»)».
- 10.22 ТУ 5774-011-73022848-2013 «Лента бандажная рулонная гидроизоляционная битумно-полимерная ИКОПАЛ (BAND ICOPAL)».
- 10.23 ТУ 5774-013-73022848-2013 «Материал рулонный кровельный и гидроизоляционный битумно-полимерный Ультрадрайв («ULTRADRIVE»)».
- 10.24 «Заключение о возможности применения материала Teranap 431 TP на объектах транспортного и городского строительства» Филиал ОАО ЦНИИС НИЦ ТМ, 2005 г.
- 10.25 «Заключение по качеству рулонного битумно-полимерного материала Ультранап (Ultranap) и рекомендации по его применению на объектах транспортного строительства и других подземных сооружениях» Филиал ОАО ЦНИИС НИЦ ТМ, 2011 г.

10.26 Отчёт о научно-технической работе по теме: «Исследование радонопроницаемости рулонного гидроизоляционного битумно-полимерного материала Ультранап («ULTRANAP»)» НИИСФ РААСН, 2013 г.

10.27 «Руководство по применению кровельных рулонных материалов производства ICOPAL® Россия».

## Приложение А Оборудование и материалы



Рисунок А.1 – Приспособление для раскатывания рулонов



Рисунок А.2 – Газовая горелка

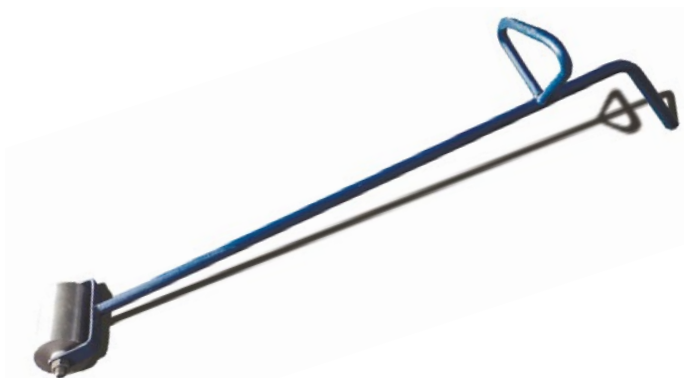


Рисунок А.3 – Прикаточный каток



Рисунок А.4 – Прикаточный ролик



Рисунок А.5 – Праймер **Siplast Primer®**



Рисунок А.6 – Праймер **ICOPAL®**



Рисунок А.7 – **Гидроизоляционная мастика ICOPAL®**

## Приложение Б

### Стойкость материала Teranap 431 TP в агрессивных средах

Таблица Б.1 – Стойкость материала Teranap 431 TP в агрессивных средах

| № п/п | Наименование агрессивной жидкости      | Характеристика повреждения |   |   |
|-------|--|----------------------------|---|---|
|       |  | А                          | Б | В |
| 1     | Бытовые сточные воды                   | +                          | - | - |
| 2     | Морская вода                           | +                          | - | - |
| 3     | Щавелевая кислота 52%                  | +                          | - | - |
| 4     | Уксусная кислота 5%                    | -                          | + | - |
| 5     | Муравьиная кислота 5%                  | -                          | + | - |
| 6     | Серная кислота 5%                      | +                          | - | - |
| 7     | Серная кислота 33%                     | +                          | - | - |
| 8     | Азотная кислота 5%                     | +                          | - | - |
| 9     | Соляная кислота 5%                     | +                          | - | - |
| 10    | Хромовая кислота 5%                    | -                          | - | + |
| 11    | Поташ 5%                               | +                          | - | - |
| 12    | Сода 5%                                | +                          | - | - |
| 13    | Хлорноватистокислый натрий 5%          | -                          | + | - |
| 14    | Аммиачная вода 5%                      | +                          | - | - |
| 15    | Хлористый натрий 10%                   | +                          | - | - |
| 16    | Хлористый калий 10%                    | +                          | - | - |
| 17    | Хлористый кальций 10%                  | +                          | - | - |
| 18    | Типол 10%                              | +                          | - | - |
| 19    | Сахар, насыщенный раствор              | +                          | - | - |
| 20    | Бумажная масса                         | +                          | - | - |
| 21    | Навозная жижа                          | +                          | - | - |
| 22    | Свекловичный жом                       | +                          | - | - |
| 23    | Этанол 20% спирта                      | +                          | - | - |
| 24    | Вино 10°                               | -                          | + | - |
| 25    | Винный уксус                           | -                          | + | - |
| 26    | Хозяйственное мыло, насыщенный раствор | +                          | - | - |

Примечание:

А – нет повреждения при воздействии;

Б – незначительное поверхностное повреждение;

В – значительное повреждение при воздействии, разложение продукта.

Условия проведения испытания: погружение образцов на 6 месяцев при 20°С.

## Приложение В

### Требования к материалам для гидроизоляции сооружений метрополитена

Таблица В.1 – Требования к гидроизоляции из битумно-полимерных и полимерных материалов при открытом способе производства работ (СП 120.13330.2012 «Метрополитены», таблица 5.8)

| Наименование показателя   | Показатели для материалов                    |                             |
|---|--|-----------------------------|
|   | битумно-полимерных<br>(на полимерной основе) | полимерных<br>(безосновных) |
| Условная прочность, МПа, не менее   | Не нормируется                               | 10,0                        |
| Разрывная сила при растяжении, Н, не менее  | 600  | Не нормируется              |
| Водопоглощение в течение 24 час, % по массе, не более   | 1,0  | 1,0                         |
| Водонепроницаемость при гидростатическом давлении, МПа, не менее  | 0,2  | 0,3                         |
| Температура хрупкости вяжущего, °С, не выше   | Минус 25                                     | Минус 50                    |
| Гибкость на брусе с закруглением радиусом 10,0 ± 0,2 мм, не выше  | Минус 15                                     | Минус 40                    |
| Теплостойкость, °С в течение 2 час, не ниже   | 85   | 85                          |
| Относительное удлинение при разрыве, %*   | 30-40  | 150-200                     |
| Адгезия к бетону, МПа, не менее**   | 0,5  | 0,5                         |
| Химическая стойкость (снижение условной прочности и относительного удлинения или разрывной силы при воздействии солей, кислот, щелочей, бензина, минеральных масел и др.), %, не более***   | 10   | 10                          |
| Примечания:<br>* Определяется условиями эксплуатации тоннеля.<br>** За исключением гидроизоляционных мембран, не имеющих адгезии к железобетонным конструкциям.<br>*** Для гидроизоляции тоннельных конструкций, подверженных воздействию агрессивных сред. |  |                             |

**Приложение Г**  
**Объекты, построенные с применением**  
**гидроизоляционных материалов ICOPAL®**

Таблица Г.1 – Основные объекты, построенные с применением материала **Teranap 431 TP**

| № п/п | Наименование объекта                       | Местоположение                                    | Площадь, м <sup>2</sup> | Год       |
|-------|--|---|-------------------------|-----------|
| 1     | АЭС Фламанвиль                             | Франция, Фламанвиль                               | 25000                   | 1972      |
| 2     | АЭС Сент-Альбан                            | Франция, Сент-Альбан-дю-Рон                       | 20000                   | 1974      |
| 3     | АЭС Палюэль                                | Франция, Палюэль                                  | 20000                   | 1975      |
| 4     | АЭС Бельвиль                               | Франция, Бельвиль-сюр-Луар                        | 15000                   | 1978      |
| 5     | АЭС Каттеном                               | Франция, Каттеном                                 | 20000                   | 1979      |
| 6     | АЭС Шооз                                   | Франция, Арденны                                  | 25000                   | 1980      |
| 7     | АЭС Фессенхайм                             | Франция, Фессенхайм                               | 5000                    | 1992      |
| 8     | АЭС Дайа                                   | Гонконг   | 50000                   | 1980      |
| 9     | Завод по переработке радиоактивных Отходов | Нидерланды, Гаага                                 | 90000                   | 1998      |
| 10    | ТЭЦ Прунеров                               | Чехия   | 25100                   | 2000-2001 |
| 11    | Коттеджный поселок                         | Россия, г. Сочи                                   | 3000                    | 2007      |
| 12    | ЖК «Миракс Парк», подземный паркинг        | Россия, г. Москва                                 | 20 000                  | 2007-2008 |
| 13    | Жилой комплекс, подземный паркинг          | Россия, г. Екатеринбург                           | 2700                    | 2008      |
| 14    | Оросительный канал                         | Россия, г. Краснодар                              | 70000                   | 2008      |
| 15    | Торгово-офисный комплекс «Элерон»          | Россия, г. Москва                                 | 10000                   | 2008      |
| 16    | ЖК «Мичуринский»                           | Россия, г. Москва                                 | 10000                   | 2008      |
| 17    | Космодром Плесецк                          | Россия, Архангельская обл.                        | 35000                   | 2008-2009 |
| 18    | АБК объект Минобороны РФ                   | Россия, Ивановская обл., г. Тейково               | 20000                   | 2008-2010 |
| 19    | ЖК «Корона Севера»                         | Россия, г. Москва                                 | 25000                   | 2008-2010 |
| 20    | ЖК «Ли́ра»                                 | Россия, г. Москва                                 | 30000                   | 2009      |
| 21    | Подземный паркинг                          | Россия, МО, г. Люберцы                            | 24 000                  | 2009-2010 |
| 22    | Коттеджный поселок «Графские пруды»        | Россия, МО, Наро-Фоминский р-н, пос. Первомайское | 14000                   | 2009-2010 |
| 23    | ЖК «Волжские паруса»                       | Россия, г. Волгоград                              | 40000                   | 2009-2010 |
| 24    | ЖК «Скай форт»                             | Россия, г. Москва                                 | 40000                   | 2009-2010 |
| 25    | Комплекс административных зданий, Лужники  | Россия, г. Москва                                 | 8000                    | 2009-2010 |
| 26    | ЖК «Леонардо», подземный паркинг           | Россия, г. Москва                                 | 5000                    | 2010      |
| 27    | ЖК «Галактика»                             | Россия, г. Москва                                 | 10000                   | 2010      |
| 28    | ЖК «Велтон Парк», подземный паркинг        | Россия, г. Москва                                 | 10000                   | 2010      |
| 29    | ЖК «Загорье»                               | Россия, г. Москва                                 | 50000                   | 2010-2012 |
| 30    | ЖК «Алексеево», подземный паркинг          | Россия, г. Москва                                 | 25000                   | 2011-2012 |
| 31    | ЖК «Мосфильмовский»                        | Россия, г. Москва                                 | 30000                   | 2012      |
| 32    | ЖК «Итальянский квартал»                   | Россия, г. Москва                                 | 15000                   | 2012      |
| 33    | Цементный завод «Lafarge»                  | Россия, Калужская обл., пос. Ферзиково            | 15000                   | 2012      |
| 34    | ТРЦ «Vegas-2»                              | Россия, г. Москва                                 | 15000                   | 2012-2013 |
| 35    | ЖК «Олимпийская деревня»                   | Россия, МО, г. Химки                              | 100000                  | 2012-2014 |
| 36    | Микрорайон «Центральный»                   | Россия, г. Москва                                 | 10000                   | 2013      |
| 37    | ЖК «Литератор»                             | Россия, г. Москва                                 | 50000                   | 2013-2014 |





а) ЖК «Загорье», г. Москва 2010-2012 гг;



б) ЖК «Алексеево», г. Москва, 2011-2012 гг.

Рисунок Г.1 – Производство гидроизоляционных работ с использованием рулонного битумно-полимерного материала **Teranap 431 TP** на объектах



а) ЖК «Леонардо», г. Москва, 2010 г.;



б) ЖК «Мичуринский» Россия, г. Москва, 2008 г.

Рисунок Г.2 – Применение рулонного битумно-полимерного материала **Teranap 431 TP** для гидроизоляции подземных констр укций на объектах

Таблица Г.2 – Основные объекты, построенные с применением материала **Ультранап**

| № п/п | Наименование объекта                     | Местоположение                       | Площадь, м <sup>2</sup> | Год       |
|-------|--|--------------------------------------|-------------------------|-----------|
| 1     | Комплекс жилых домов различной этажности | г. Москва, ул. Панфенова             | 30000                   | 2010-2012 |
| 2     | Жилой комплекс «Акварели»                | г. Балашиха, мкр. «Центр»            | 25000                   | 2010-2011 |
| 3     | Жилой комплекс «Рублевские огни»         | г. Москва                            | 25000                   | 2010-2011 |
| 4     | Жилой комплекс «Да Винчи»                | г. Одинцово                          | 25000                   | 2010-2011 |
| 5     | ТЦ «Лотос Сити»                          | МО, Ленинский р-он, дер. Мамыри      | 40000                   | 2010-2011 |
| 6     | Жилой комплекс «Антей»                   | г. Санкт-Петербург                   | 16000                   | 2010-2011 |
| 7     | Жилой комплекс, Васильевский остров      | г. Санкт-Петербург                   | 6000                    | 2010-2011 |
| 8     | Жилой комплекс «Ленинский парк»          | г. Санкт-Петербург                   | 12000                   | 2010-2011 |
| 9     | Жилой комплекс                           | г. Обнинск                           | 14000                   | 2010-2011 |
| 10    | Подземный паркинг                        | г. Обнинск                           | 8000                    | 2011      |
| 11    | Автокомплекс Мобискар                    | г. Краснодар                         | 2000                    | 2011      |
| 12    | Бизнес-центр «Технопарк «Орбита»         | г. Москва                            | 30000                   | 2011      |
| 13    | Аэропорт Пулково                         | г. Санкт-Петербург                   | 25000                   | 2011-2012 |
| 14    | Жилой комплекс «Царицыно»                | г. Москва                            | 40000                   | 2011-2012 |
| 15    | Жилой комплекс                           | Москва, 6-я Радиальная               | 100 000                 | 2011-2014 |
| 16    | Жилой комплекс «Центр-2»                 | г. Железнодорожный                   | 10000                   | 2012      |
| 17    | АБК «Форд»                               | г. Екатеринбург                      | 3000                    | 2012      |
| 18    | Жилой комплекс «Переделкино Ближнее»     | Москва, Боровское ш.                 | 12 000                  | 2012      |
| 19    | Торгово-развлекательный комплекс         | Санкт-Петербург, ул. Планерная       | 24 000                  | 2012      |
| 20    | Жилой комплекс                           | Москва, Милютинский пер.             | 5 000                   | 2012      |
| 21    | Жилой комплекс «Западное Кунцево»        | МО, Ромашково                        | 40 000                  | 2012      |
| 22    | Жилой и торговый комплекс                | Москва, ул. Поклонная                | 30 000                  | 2012      |
| 23    | Сеть гостиниц                            | Сочи, Красная Поляна                 | 20 000                  | 2012      |
| 24    | Жилой комплекс «Коммунарка»              | Москва, Коммунарка                   | 10 000                  | 2012      |
| 25    | Жилой комплекс                           | МО, Ивакино                          | 20 000                  | 2012-2013 |
| 26    | ЖК «М Хаус»                              | Москва, Кировоградская, 25           | 25 000                  | 2013      |
| 27    | Торговый центр «Твой Дом»                | Москва, Оставшевское шоссе           | 40 000                  | 2013      |
| 28    | Торговый центр «Твой Дом»                | Москва, Новорижское шоссе            | 50 000                  | 2013      |
| 29    | Торгово-деловой центр «Телеком Сити»     | Москва, Румянцево                    | 50 000                  | 2013      |
| 30    | ЖК «Левобережный»                        | Москва, р-н Левобережный             | 15 000                  | 2013      |
| 31    | ЖК «Соколиный Форт»                      | Москва, 1-я Мясниковская, вл. 2      | 10 000                  | 2013      |
| 32    | Жилой комплекс                           | Москва, ул. Краснобогатырская        | 10 000                  | 2013      |
| 33    | Жилой комплекс «МАРЗ»                    | МО, Балашиха, дер. Федурново         | 15 000                  | 2013      |
| 34    | ЖК «Царев Сад»                           | Москва, Софийская набережная         | 20 000                  | 2013      |
| 35    | ЖК «Отрада»                              | МО, Красногорский р-н, пос. Отрадное | 20 000                  | 2013      |
| 36    | ЖК «Загородный квартал»                  | МО, Химки, Клязьма-Старбеево         | 30 000                  | 2013      |
| 37    | Бизнес центр                             | Москва, Шарикоподшипниковская, 5     | 7 000                   | 2013      |
| 38    | ЖК «Лобачевский»                         | Москва, ул. Лобачевского, 118        | 40 000                  | 2013-2014 |

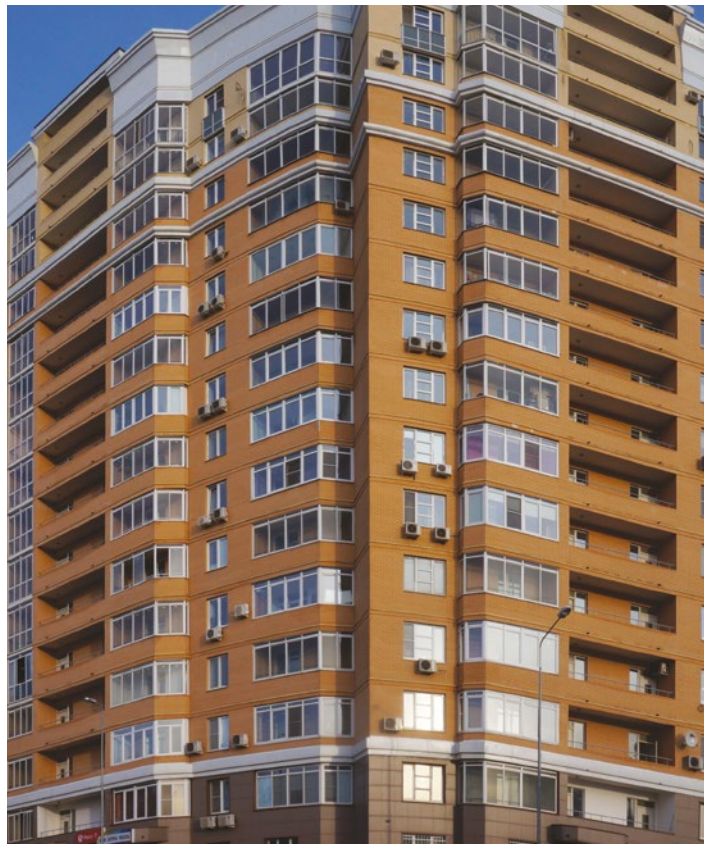




а) Аэропорт Пулково, г. Санкт-Петербург, 2009 г.;

б) ЖК «Лобачевский», г. Москва, 2013-2014 гг.

Рисунок Г.3 – Производство гидроизоляционных работ с использованием рулонного битумно-полимерного материала **Ультранап** на объектах



а) ЖК «М Хаус», г. Москва, Кировоградская, 25, 2013 г.;

б) Жилой комплекс, г. Москва, 6-я Радиальная, 2011-2014 гг.

Рисунок Г.4 – Применение рулонного битумно-полимерного материала **Ультранап** для гидроизоляции подземных конструкций на объектах

Таблица Г.3 – Основные объекты, построенные с применением материалов Икопал  
Ультра Н, Икопал Н

| № п/п | Наименование объекта  | Местоположение  | Площадь, м <sup>2</sup> | Год  |
|-------|---|---|-------------------------|------|
| 1     | Жилой дом «Новая династия»  | г. Санкт-Петербург  | 6000                    | 2010 |
| 2     | Жилой комплекс «Скай Форт»  | г. Москва   | 5000                    | 2010 |
| 3     | Жилой комплекс «Сакраменто»   | МО, г. Балашиха,  | 20000                   | 2011 |
| 4     | ТЦ «Лотос Сити»   | МО, Ленинский р-он,<br>дер. Мамыри  | 100000                  | 2011 |
| 5     | Транспортный терминал «Москва-Сити»   | г. Москва   | 5000                    | 2011 |
| 6     | Жилой комплекс «Микрорайон Южный»   | МО, г. Котельники   | 20000                   | 2011 |
| 7     | Жилой комплекс «Новое Нахабино»   | МО, г. Нахабино   | 5000                    | 2011 |
| 8     | Деловой центр   | г. Москва   | 10000                   | 2011 |
| 9     | Жилой комплекс «Квартал 101»  | МО, Ленинский р-он,<br>пос. Коммунарка  | 10000                   | 2011 |
| 10    | Федеральный Центр Цереброваскулярной патологии и инсульта                               | г. Москва   | 80000                   | 2011 |
| 11    | Центральный архив Минобороны РФ   | МО, г. Подольск   | 5000                    | 2011 |
| 12    | Дворец единоборств  | г. Пенза  | 30000                   | 2011 |
| 13    | ФОК Культурно-спортивный и общественно-деловой центр                                    | г. Москва, территория Парка 850-летия, в районе пересечения улиц Братиславская и Поречная | 12000                   | 2013 |
| 14    | ЖК «Серпухов»   | МО, г. Серпухов,<br>ул. Пограничная, Стадионная   | 15000                   | 2013 |
| 15    | ТЦ «РИО»  | МО, 1,5 км Киевского шоссе  | 15000                   | 2013 |
| 16    | ТЦ «РИО»  | г. Тверь, пл. Гагарина 5  | 40000                   | 2013 |
| 17    | ЖК «Жилой элитный дом с паркингом и торговыми площадками»                               | МО, г. Котельники,<br>Новорязанское шоссе, вл. 7  | 4000                    | 2013 |
| 18    | Резервуар для питьевой воды   | г. Москва,<br>ул. Ставропольская, д.43  | 15000                   | 2013 |
| 19    | ЖК «Ильинский»  | МО, пос. Ильинский  | 10000                   | 2013 |
| 20    | ЖК «Акварели»   | МО, г. Балашиха,<br>ул. Проспект Ленина, д. 54  | 10000                   | 2013 |
| 21    | Школа на 400 мест   | г. Москва, ул. Большая Набережная, вл. 23   | 10000                   | 2013 |
| 22    | ЖК Комплекс малоэтажных жилых домов с объектами социальной и инженерной инфраструктурой | МО, Ленинский район,<br>Марьино-5   | 20000                   | 2013 |
| 23    | ЖК Строительство 6-ти секционного жилого дома С-3                                       | МО, Одинцовский р-н,<br>р.п. Заречье  | 10000                   | 2013 |

**Приложение Д**  
**Рабочие чертежи узлов**



КОНСТРУКЦИЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ  
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ  
МЕТОД СВОБОДНОЙ УКЛАДКИ  
с креплением к стенам здания или сооружения

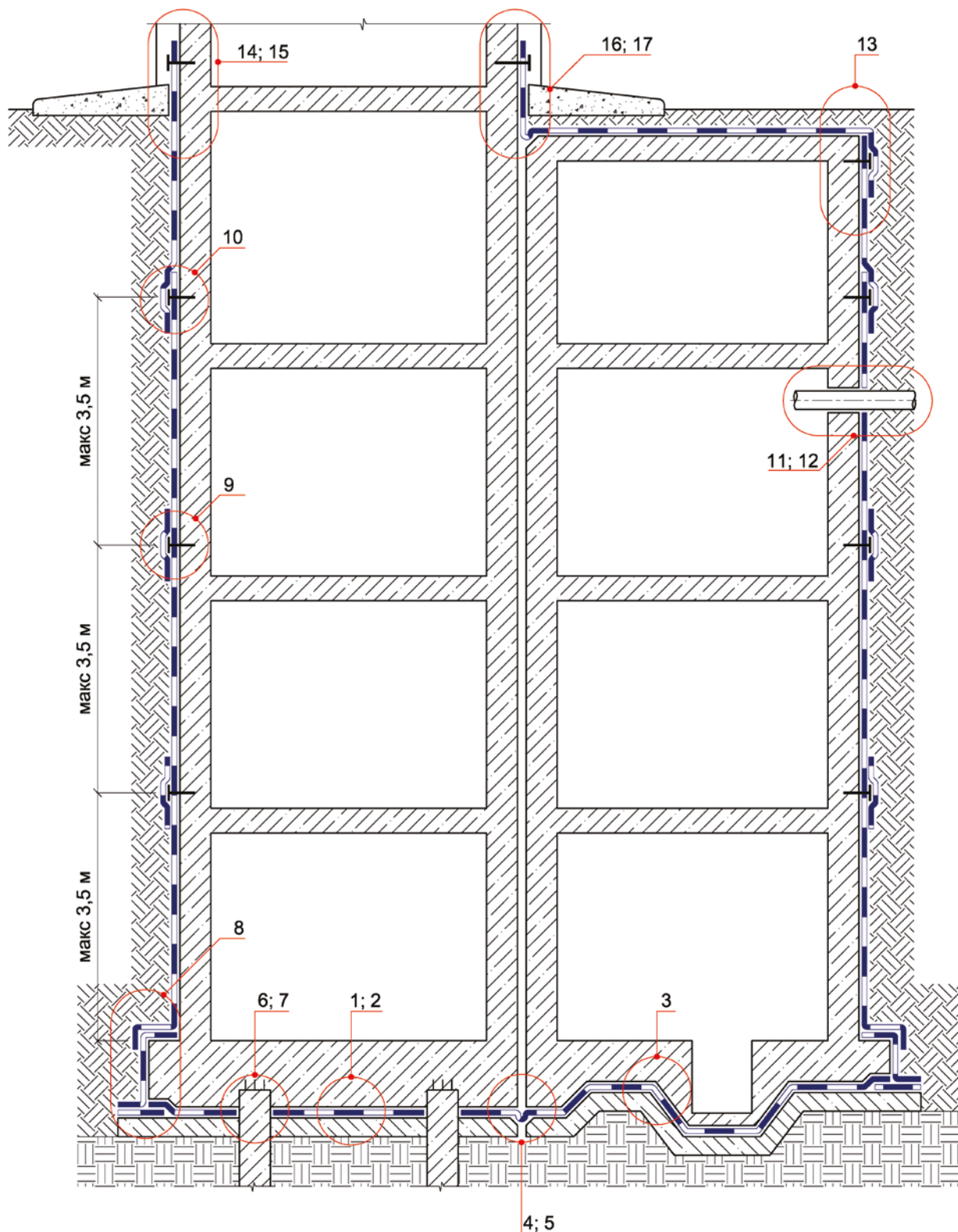
© ICOPAL®

ICOPAL® Россия  
[www.icopal.ru](http://www.icopal.ru)



| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |





© ICOPAL®

Конструкция гидроизоляции  
подземной части зданий и сооружений  
Метод свободной укладки

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

Схема расположения узлов  
гидроизоляции подземной части  
здания

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
|        | 1    | 71     |

ICOPAL® Россия  
www.icopal.ru

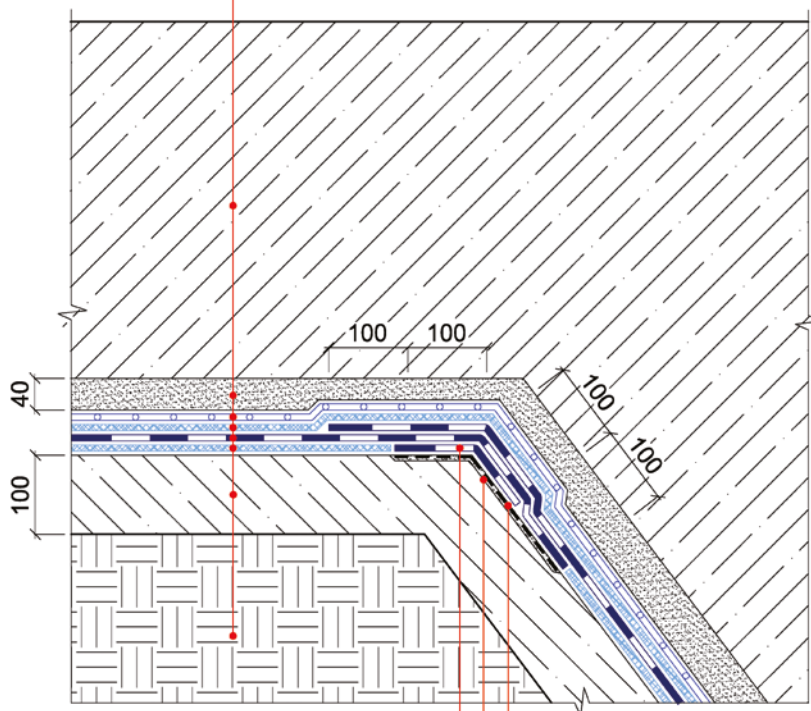






### Узел 3

- Фундаментная плита
- Защитная цементно-песчаная стяжка
- Полиэтиленовая пленка – 200 мкм
- Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>
- Гидроизоляция – Теганар 431 TP / Ультранап
- Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>
- Бетонная подготовка
- Грунт



Бандажная лента ICOPAL®, наплавлена

Затирка цементно-песчаным раствором

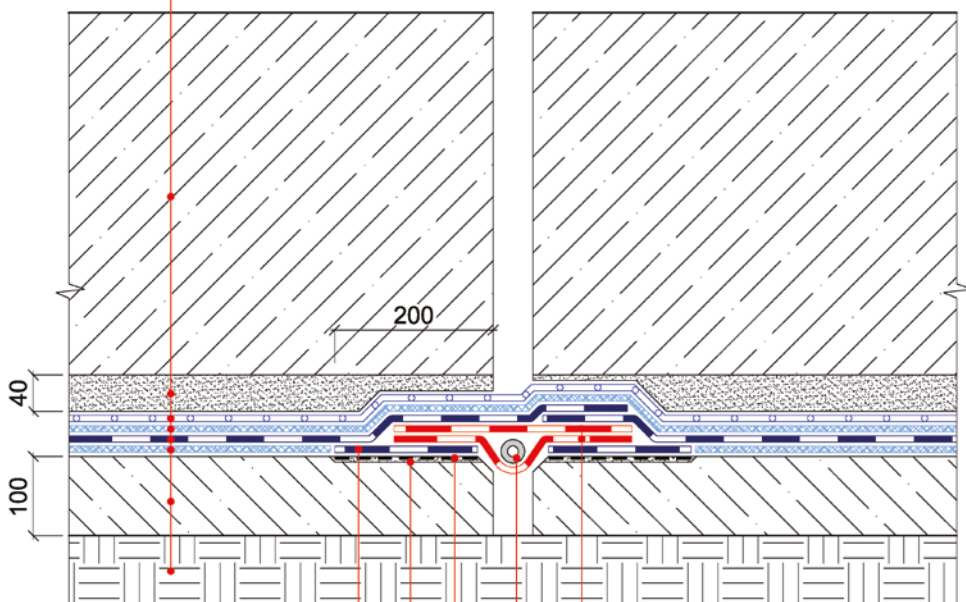
Праймер Siplast Primer® /  
Праймер ICOPAL®

© ICOPAL®

|   |         |      |        |                                 |      |        |
|---|---------|------|--------|---------------------------------|------|--------|
| Конструкция гидроизоляции<br>подземной части зданий и сооружений<br>Метод свободной укладки |         |      |        |                                 |      |        |
| Изм.  | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп.                           | Дата |        |
|   |         |      |        |                                 |      |        |
| Гидроизоляция приямка   |         |      |        | Стадия                          | Лист | Листов |
|   |         |      |        |                                 | 4    | 71     |
|   |         |      |        | ICOPAL® Россия<br>www.icopal.ru |      |        |

### Узел 4

- Фундаментная плита
- Защитная цементно-песчаная стяжка
- Полиэтиленовая пленка – 200 мкм
- Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>
- Гидроизоляция – Теганар 431 TP / Ультранап
- Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>
- Бетонная подготовка
- Грунт



Бандажная лента ICOPAL®, наплавлена


Затирка цементно-песчаным раствором

Праймер Siplast Primer® /  
Праймер ICOPAL®

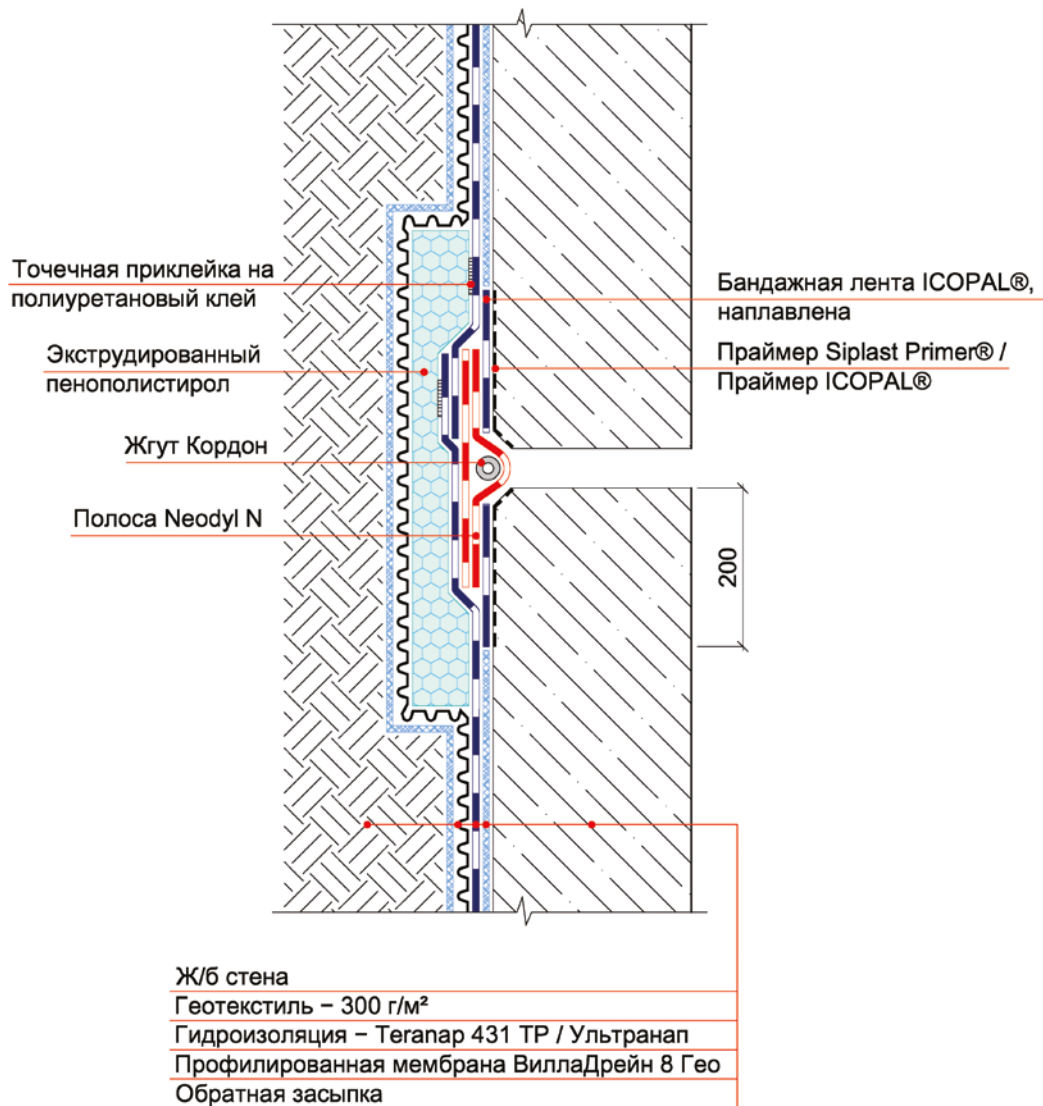
Полоса Neodyl N

Жгут Кордон


© ICOPAL®

|  |         |      |        |       |      |   |      |        |
|--|---------|------|--------|-------|------|---|------|--------|
|  |         |      |        |       |      | Конструкция гидроизоляции<br>подземной части зданий и сооружений<br>Метод свободной укладки |      |        |
| Изм.   | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |   |      |        |
|  |         |      |        |       |      | Стадия  | Лист | Листов |
|  |         |      |        |       |      |   | 5    | 71     |
| Гидроизоляция горизонтального<br>деформационного шва |         |      |        |       |      | ICOPAL® Россия<br>www.icopal.ru   |      |        |
|  |         |      |        |       |      |        |      |        |

## Узел 5



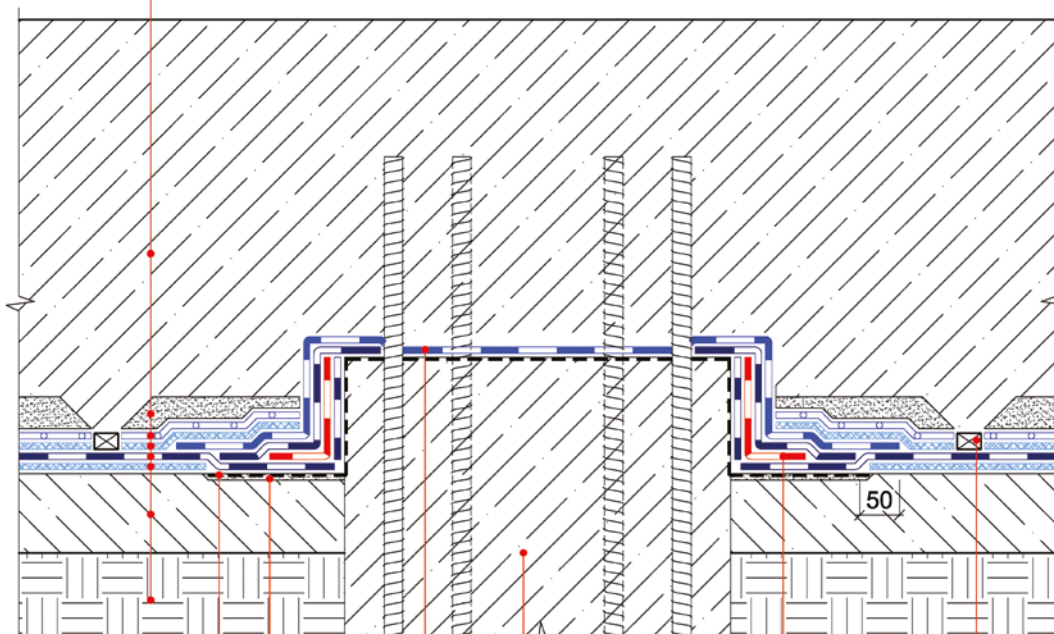
© ICOPAL®

| Конструкция гидроизоляции подземной части зданий и сооружений |         |      |        |   |      |
|---|---------|------|--------|---|------|
| Метод свободной укладки                                       |         |      |        |   |      |
| Изм.  | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп.   | Дата |
|   |         |      |        |   |      |
|   |         |      |        |   |      |
|   |         |      |        |   |      |
|   |         |      |        |   |      |
|   |         |      |        |   |      |
| Гидроизоляция вертикального деформационного шва               |         |      |        | Стадия  | Лист |
|   |         |      |        |   | 6    |
|   |         |      |        | Листов  | 71   |
| ICOPAL® Россия<br>www.icopal.ru                               |         |      |        |  |      |
|   |         |      |        |   |      |



## Узел 6

- Фундаментная плита
- Защитная цементно-песчаная стяжка
- Полиэтиленовая пленка – 200 мкм
- Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>
- Гидроизоляция – Teganar 431 TP / Ультранап
- Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>
- Бетонная подготовка
- Грунт



Праймер Siplast Primer® /  
Праймер ICOPAL®

Затирка цементно-песчаным  
раствором


Гидроизоляционная мастика  
ICOPAL® в 3 слоя

Свая

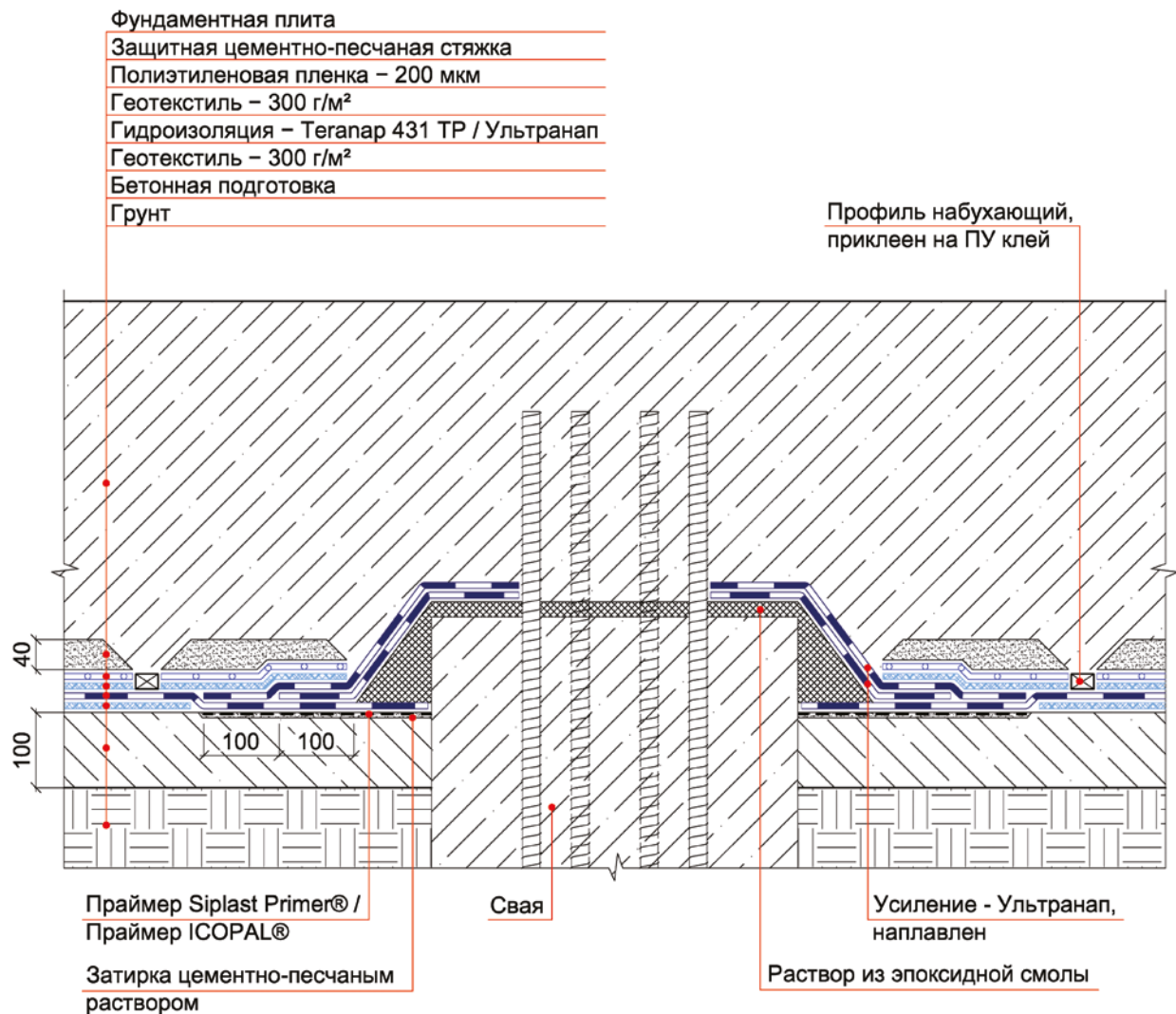
Полоса Neodyl N

Профиль набухающий,  
приклеен на ПУ клей

© ICOPAL®

|   |         |      |        |       |      |   |      |        |
|---|---------|------|--------|-------|------|---|------|--------|
| Конструкция гидроизоляции<br>подземной части зданий и сооружений<br>Метод свободной укладки |         |      |        |       |      | Стадия  | Лист | Листов |
| Изм.  | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |   | 7    | 71     |
| Гидроизоляция оголовка сваи   |         |      |        |       |      | ICOPAL® Россия<br>www.icopal.ru   |      |        |
|   |         |      |        |       |      |  |      |        |

## Узел 7



© ICOPAL®

Конструкция гидроизоляции  
подземной части зданий и сооружений  
Метод свободной укладки

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

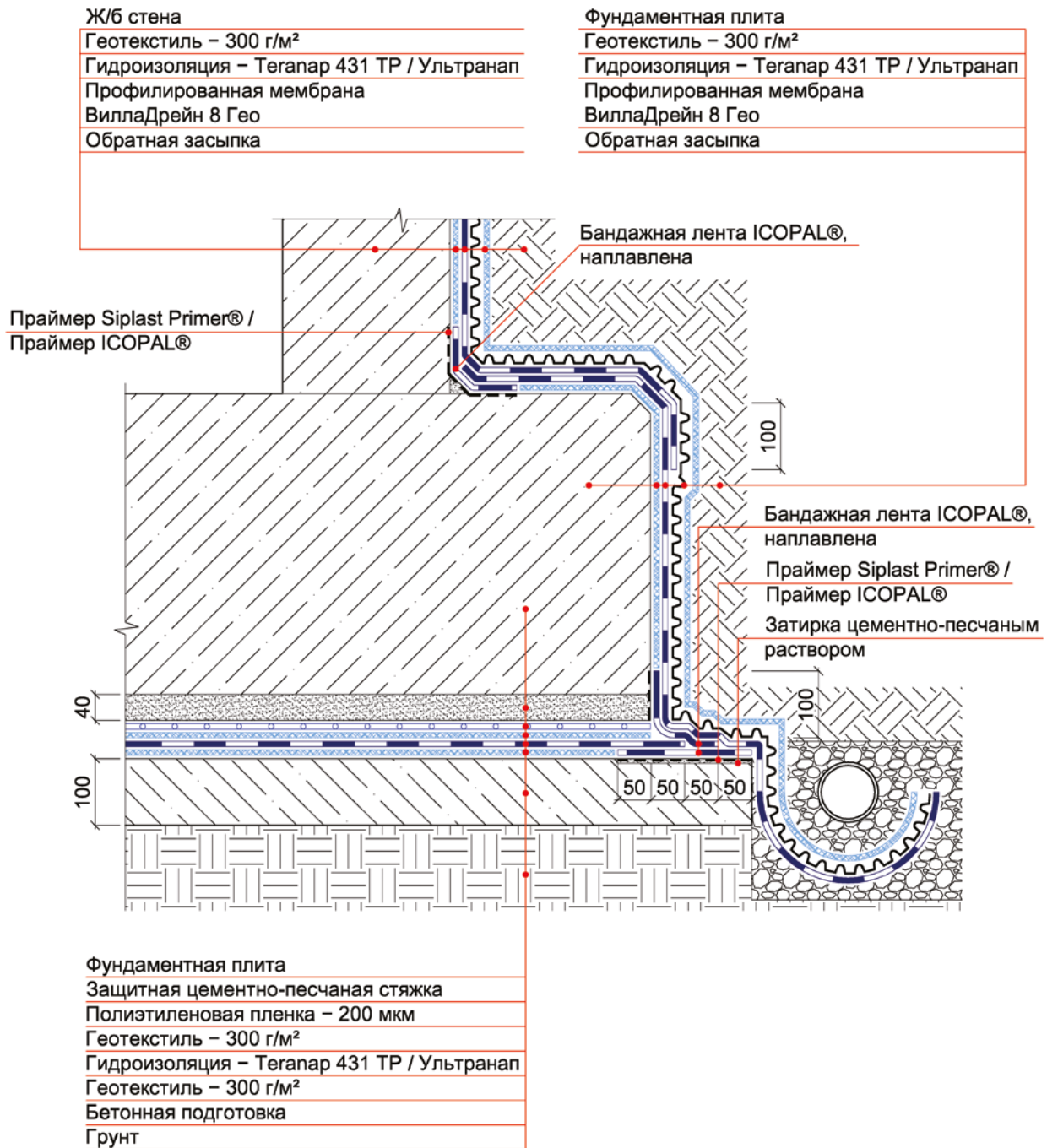
Гидроизоляция оголовка сваи

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
|        | 8    | 71     |

ICOPAL® Россия  
www.icopal.ru



## Узел 8



© ICOPAL®

Конструкция гидроизоляции  
подземной части зданий и сооружений  
Метод свободной укладки

|      |         |      |        |       |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

Гидроизоляция примыкания  
фундаментной плиты к стене

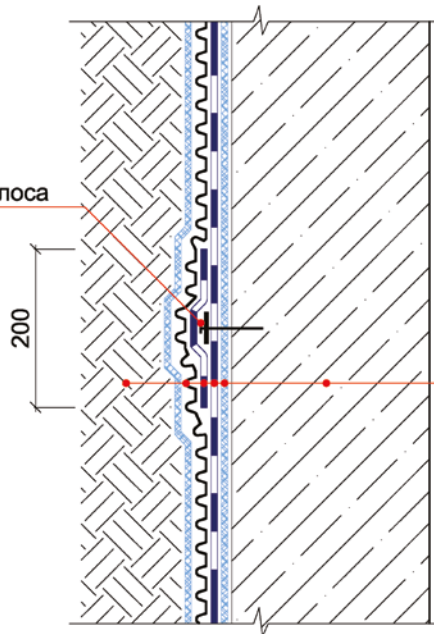
|        |      |        |
|--------|------|--------|
| Стадия | Лист | Листов |
|        | 9    | 71     |

ICOPAL® Россия  
www.icopal.ru



## Узел 9

Металлическая полоса  
и дюбель-гвоздь



Ж/б стена

Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>

Гидроизоляция – Teranap 431 TP / Ультранап

Бандажная лента ICOPAL®, наплавлена

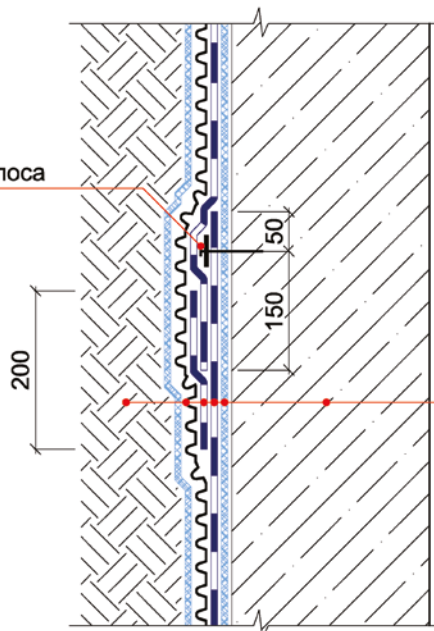
Профилированная мембрана

ВиллаДрейн 8 Гео

Обратная засыпка

## Узел 10

Металлическая полоса  
и дюбель-гвоздь



Ж/б стена

Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>

Гидроизоляция – Teranap 431 TP / Ультранап

Бандажная лента ICOPAL®, наплавлена

Профилированная мембрана

ВиллаДрейн 8 Гео

Обратная засыпка

© ICOPAL®

Конструкция гидроизоляции  
подземной части зданий и сооружений  
Метод свободной укладки

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

Гидроизоляция стены

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
|        | 10   | 71     |

ICOPAL® Россия  
www.icopal.ru



## Узел 11

Ж/б стена

Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>

Гидроизоляция – Теранар 431 TP / Ультранап

Бандажная лента ICOPAL®, наплавлена

Профилированная мембрана

ВиллаДрейн 8 Гео

Обратная засыпка

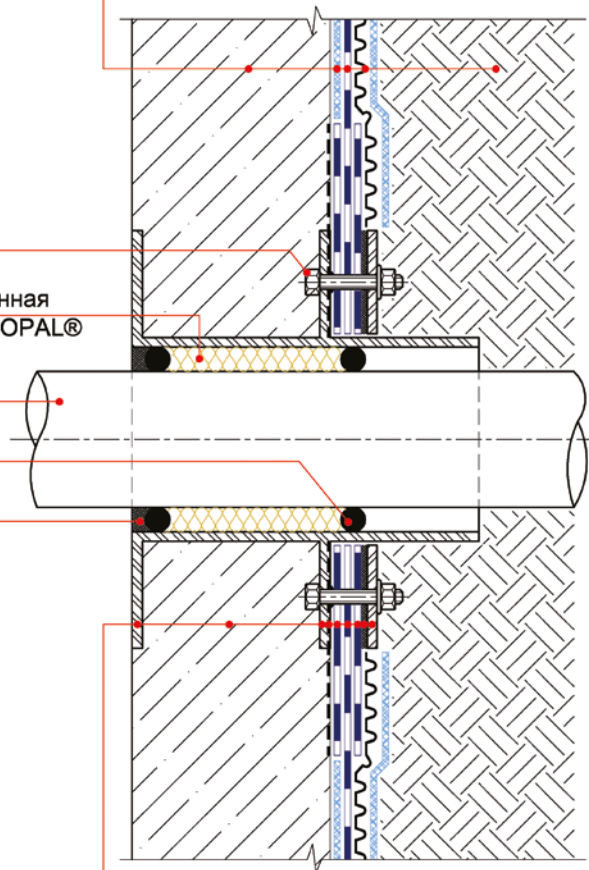
Крепежный элемент

Уплотняющая набивка, пропитанная гидроизоляционной мастикой ICOPAL®

Проходная конструкция

Уплотнительный жгут

Негорючий герметик



Закладная гильза

Ж/б стена

Закладная гильза

Праймер Siplast Primer® / Праймер ICOPAL®

Гидроизоляция – Теранар 431 TP / Ультранап

Мастика гидроизоляционная ICOPAL®

Прижимной фланец

© ICOPAL®

| Конструкция гидроизоляции подземной части зданий и сооружений |         |      |        |       |      | Метод свободной укладки         |      |        |
|---|---------|------|--------|-------|------|---------------------------------|------|--------|
| Изм.  | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Стадия                          | Лист | Листов |
|   |         |      |        |       |      |                                 | 11   | 71     |
| Ввод коммуникаций   |         |      |        |       |      | ICOPAL® Россия<br>www.icopal.ru |      |        |
|   |         |      |        |       |      | ico<br>pal                      |      |        |



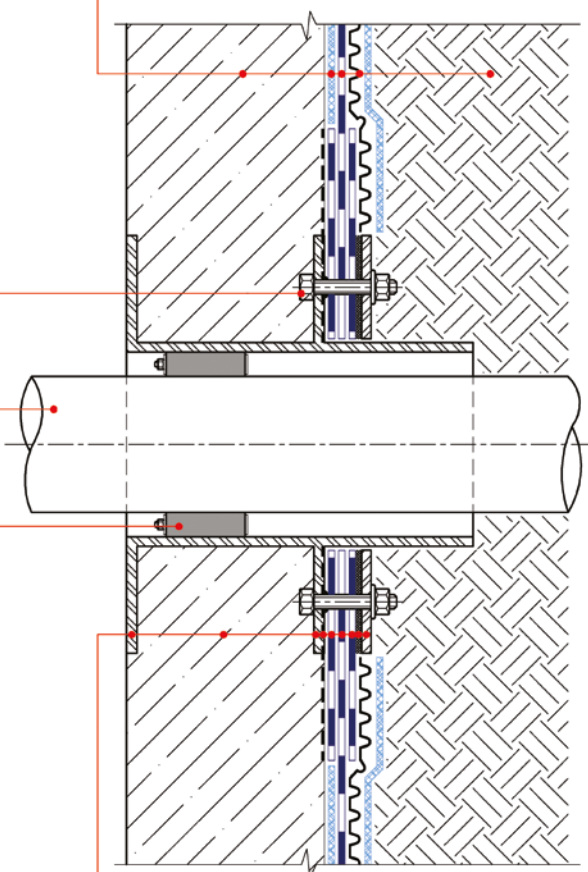
## Узел 12

Ж/б стена  
 Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>  
 Гидроизоляция – Теганар 431 TP / Ультранап  
 Бандажная лента ICOPAL®, наплавлена  
 Профилированная мембрана  
 ВиллаДрейн 8 Гео  
 Обратная засыпка

Крепежный элемент


Проходная конструкция

Резиновый уплотнитель GPD



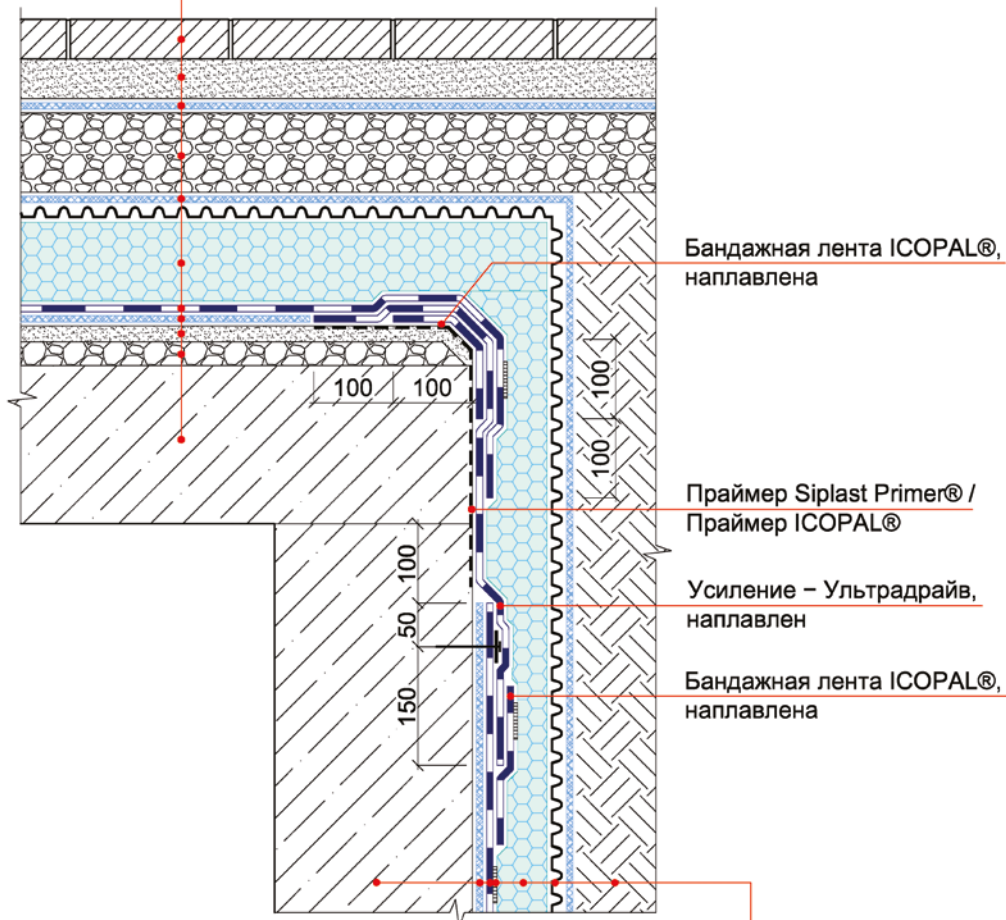
Закладная гильза  
 Ж/б стена  
 Закладная гильза  
 Праймер Siplast Primer® / Праймер ICOPAL®  
 Гидроизоляция – Теганар 431 TP / Ультранап  
 Мастика гидроизоляционная ICOPAL®  
 Прижимной фланец

© ICOPAL®

|                   |         |      |        |       |      |   |      |        |
|-------------------|---------|------|--------|-------|------|---|------|--------|
|                   |         |      |        |       |      | Конструкция гидроизоляции<br>подземной части зданий и сооружений<br>Метод свободной укладки |      |        |
| Изм.              | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |   |      |        |
|                   |         |      |        |       |      | Стадия  | Лист | Листов |
|                   |         |      |        |       |      |   | 12   | 71     |
| Ввод коммуникаций |         |      |        |       |      | ICOPAL® Россия<br>www.icopal.ru   |      |        |
|                   |         |      |        |       |      |        |      |        |



- Тротуарная плитка
- Сухая цементно-песчаная смесь
- Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>
- Дренажный слой из гравия
- Профилированная мембрана ВиллаДрейн 8 Гео
- Экструдированный пенополистирол
- Гидроизоляция – Ультрадрайв
- Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>
- Выравнивающая цементно-песчаная стяжка
- Уклонообразующий слой
- Плита покрытия



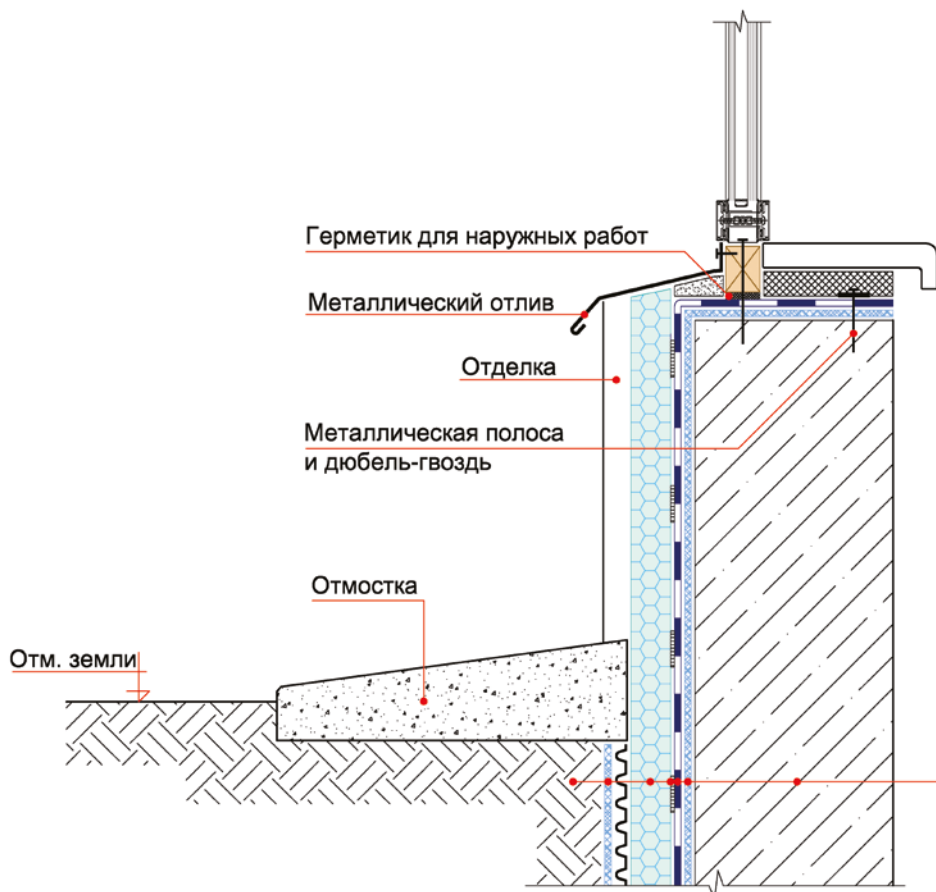
- Ж/б стена
- Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>
- Гидроизоляция – Tegapar 431 TP / Ультранап
- Точечная приклейка на полиуретановый клей
- Экструдированный пенополистирол
- Профилированная мембрана ВиллаДрейн 8 Гео
- Обратная засыпка

© ICOPAL®

|   |         |      |        |       |      |
|---|---------|------|--------|-------|------|
| Конструкция гидроизоляции<br>подземной части зданий и сооружений<br>Метод свободной укладки |         |      |        |       |      |
| Изм.  | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|   |         |      |        |       |      |
| Гидроизоляция примыкания кровли<br>стилобатной части к стене                                |         |      |        |       |      |
| Стадия  |         | Лист | Листов |       |      |
|   |         | 13   | 71     |       |      |
| ICOPAL® Россия<br>www.icopal.ru   |         |      |        |       |      |



## Узел 14



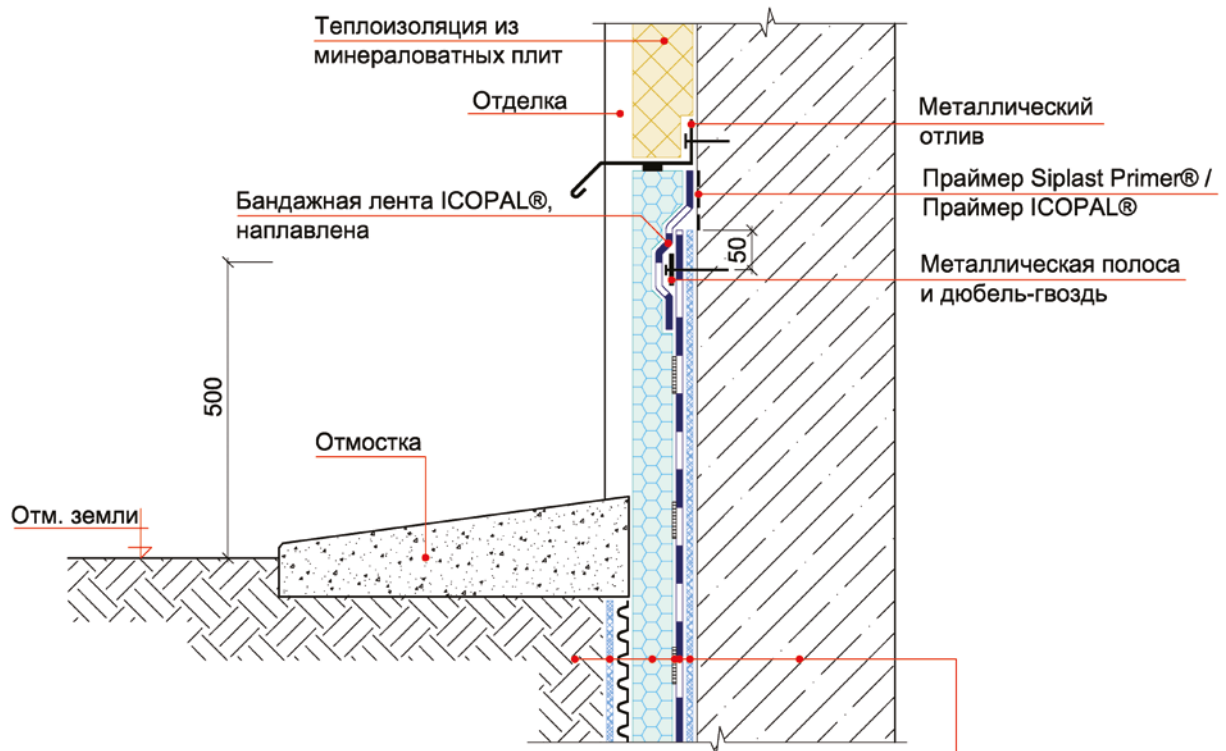
Ж/б стена  
 Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>  
 Гидроизоляция – Теганар 431 ТР / Ультранап  
 Точечная приклейка на полиуретановый клей  
 Экструдированный пенополистирол  
 Профилированная мембрана ВиллаДрейн 8 Гео  
 Обратная засыпка

© ICOPAL®

| Конструкция гидроизоляции подземной части зданий и сооружений |         |      |        |       |      | Стадия  | Лист | Листов |
|---|---------|------|--------|-------|------|---|------|--------|
| Метод свободной укладки                                       |         |      |        |       |      |   | 14   | 71     |
| Изм.  | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Примыкание гидроизоляции к витражу<br>ICOPAL® Россия<br>www.icopal.ru |      |        |
|   |         |      |        |       |      |   |      |        |
|   |         |      |        |       |      |   |      |        |
|   |         |      |        |       |      |   |      |        |
|   |         |      |        |       |      |   |      |        |




## Узел 15



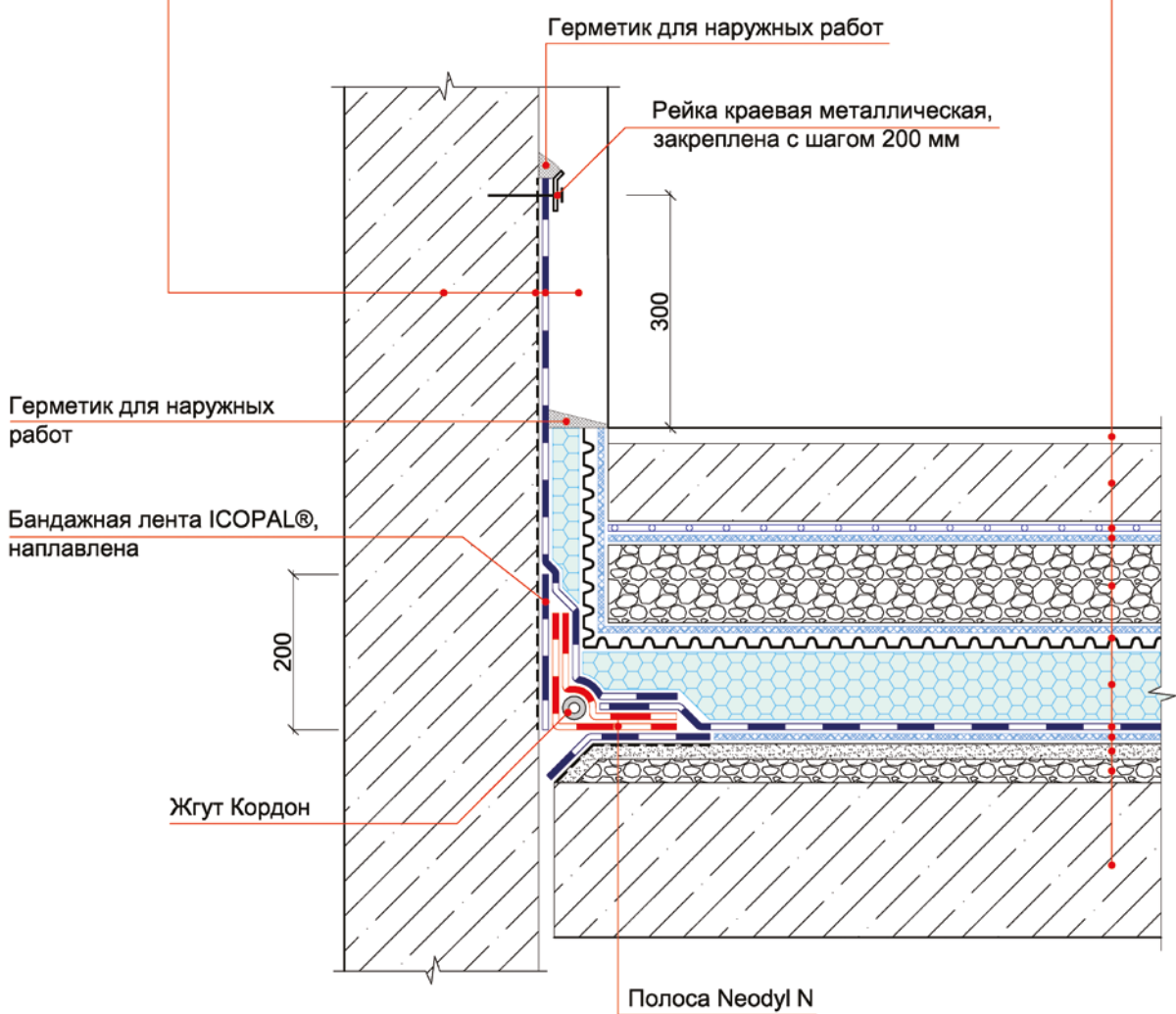
Ж/б стена  
 Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>  
 Гидроизоляция – Tegalap 431 TP / Ультранап  
 Точечная приклейка на полиуретановый клей  
 Экструдированный пенополистирол  
 Профилированная мембрана ВиллаДрейн 8 Гео  
 Обратная засыпка

© ICOPAL®

| Конструкция гидроизоляции подземной части зданий и сооружений |         |      |        |       |      | Метод свободной укладки   |      |        |
|---|---------|------|--------|-------|------|---|------|--------|
| Изм.  | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Стадия  | Лист | Листов |
|   |         |      |        |       |      |   | 15   | 71     |
| Гидроизоляция фасада  |         |      |        |       |      | ICOPAL® Россия<br>www.icopal.ru   |      |        |
|   |         |      |        |       |      |  |      |        |

### Узел 16

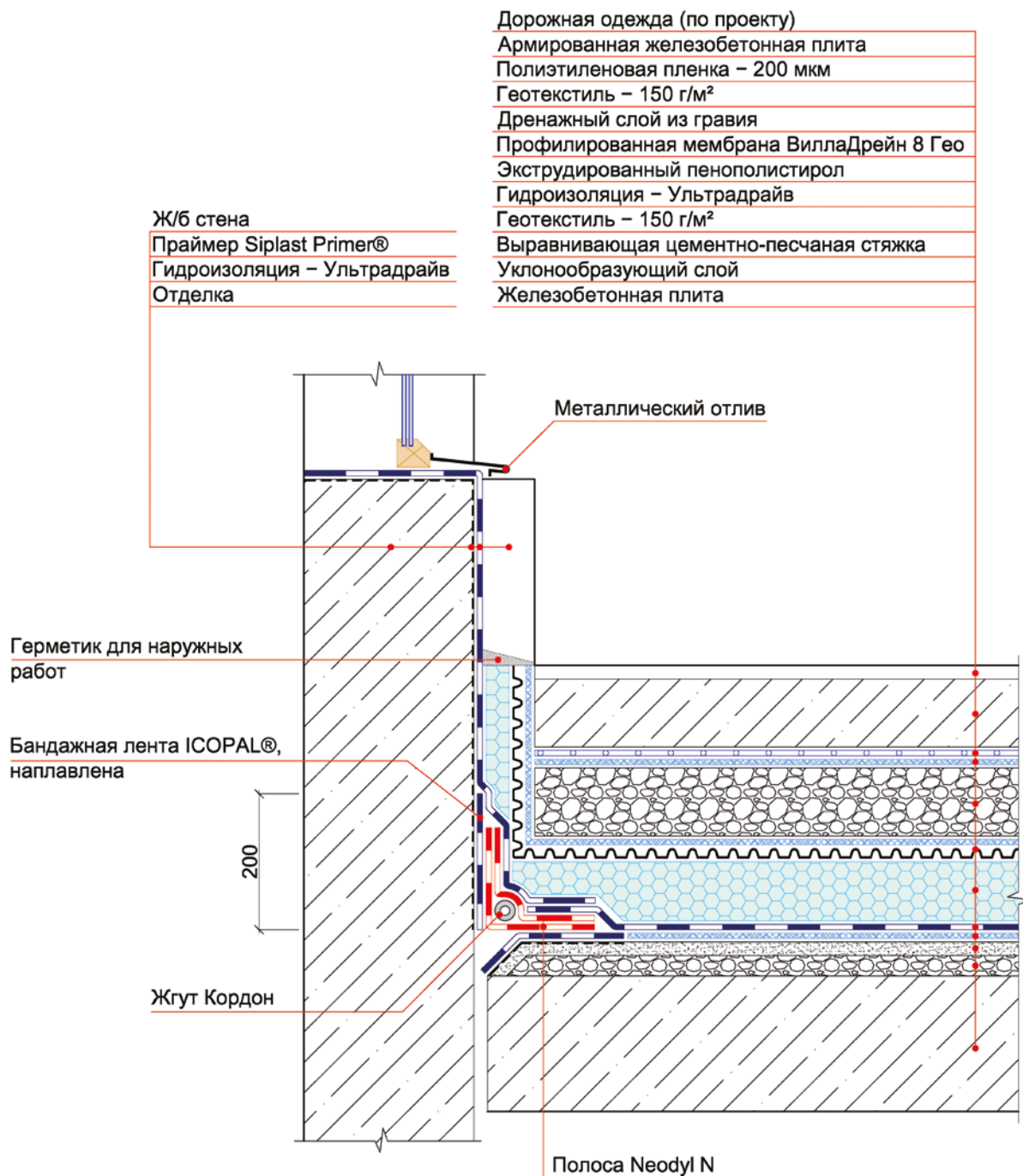
|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Ж/б стена                   | Дорожная одежда (по проекту)              |
| Праймер Siplast Primer®     | Армированная железобетонная плита         |
| Гидроизоляция – Ультрадрайв | Полиэтиленовая пленка – 200 мкм           |
| Отделка                     | Геотекстиль – 150 г/м <sup>2</sup>        |
|                             | Дренажный слой из гравия                  |
|                             | Профилированная мембрана ВиллаДрейн 8 Гео |
|                             | Экструдированный пенополистирол           |
|                             | Гидроизоляция – Ультрадрайв               |
|                             | Геотекстиль – 150 г/м <sup>2</sup>        |
|                             | Выравнивающая цементно-песчаная стяжка    |
|                             | Уклонообразующий слой                     |
|                             | Железобетонная плита                      |



© ICOPAL®

|   |  |  |  |  |  |   |      |        |
|---|--|--|--|--|--|---|------|--------|
| Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата                           |  |  |  |  |  | Конструкция гидроизоляции<br>подземной части зданий и сооружений<br>Метод свободной укладки |      |        |
|   |  |  |  |  |  | Стадия  | Лист | Листов |
| Гидроизоляция примыкания кровли<br>стилобатной части к фасаду |  |  |  |  |  |   | 16   | 71     |
|   |  |  |  |  |  | ICOPAL® Россия<br>www.icopal.ru   |      |        |

## Узел 17



© ICOPAL®

Конструкция гидроизоляции  
 подземной части зданий и сооружений  
 Метод свободной укладки

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

Гидроизоляция примыкания кровли  
 стилобатной части к фасаду

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
|        | 17   | 71     |

ICOPAL® Россия  
 www.icopal.ru



КОНСТРУКЦИЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ  
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

МЕТОД СВОБОДНОЙ УКЛАДКИ  
с креплением к ограждающим конструкциям

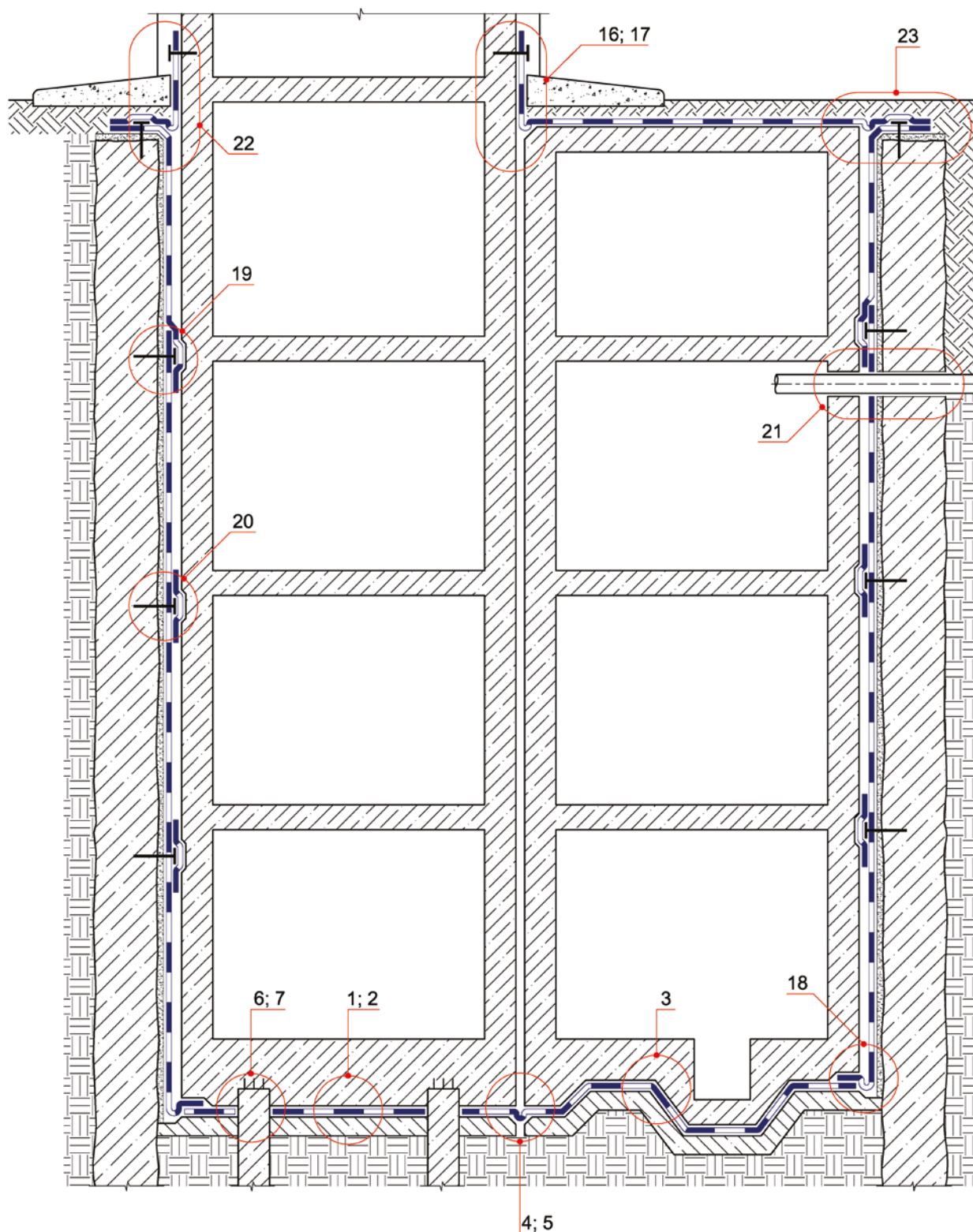
© ICOPAL®

ICOPAL® Россия  
[www.icopal.ru](http://www.icopal.ru)



| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |





© ICOPAL®

Конструкция гидроизоляции  
подземной части зданий и сооружений  
Метод свободной укладки

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

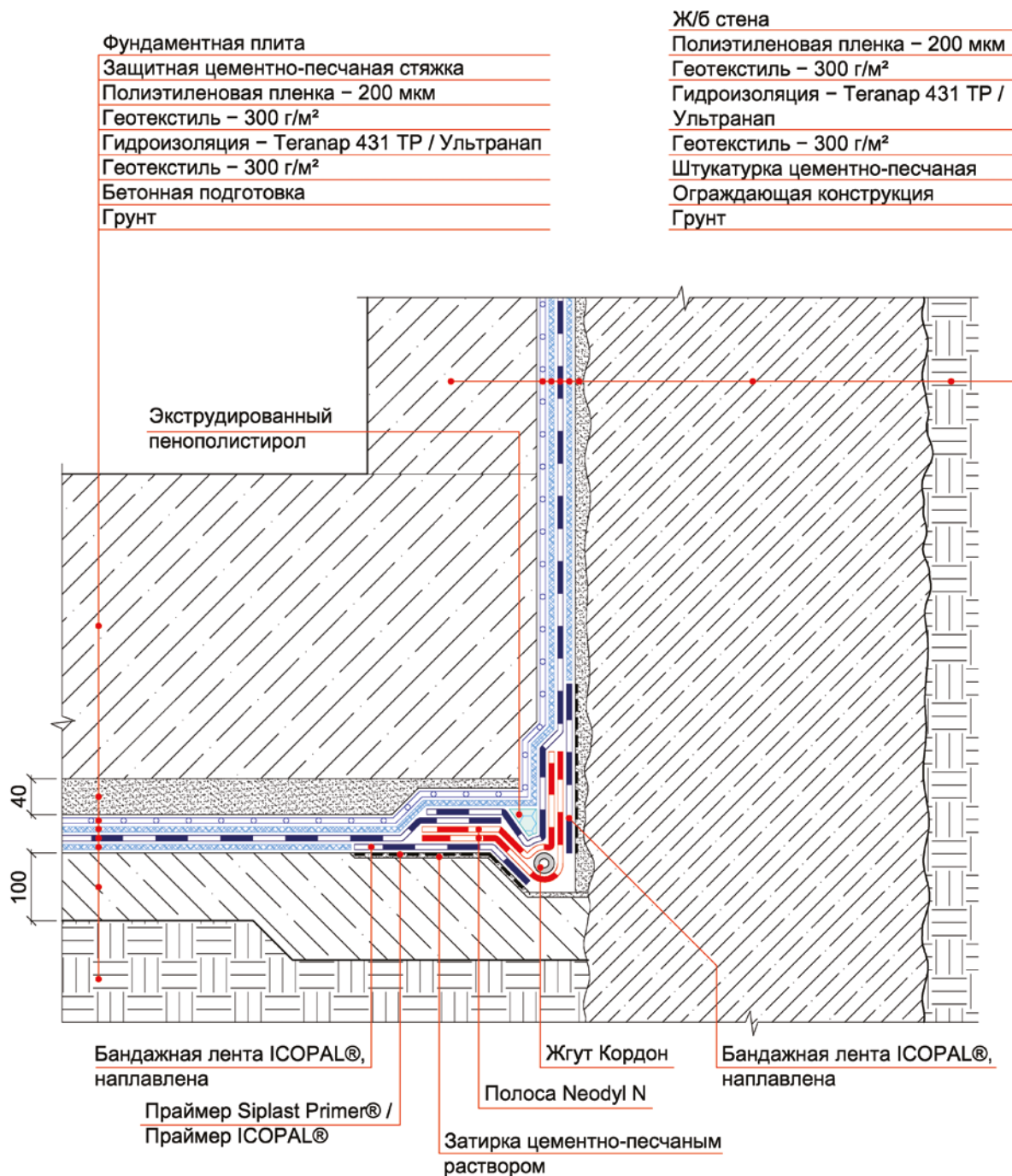
Схема расположения узлов  
гидроизоляции подземной части  
здания

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
|        | 18   | 71     |

ICOPAL® Россия  
www.icopal.ru



## Узел 18



© ICOPAL®

Конструкция гидроизоляции  
подземной части зданий и сооружений  
Метод свободной укладки

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

Гидроизоляция примыкания  
фундаментной плиты  
к ограждающей конструкции

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
|        | 19   | 71     |

ICOPAL® Россия  
www.icopal.ru

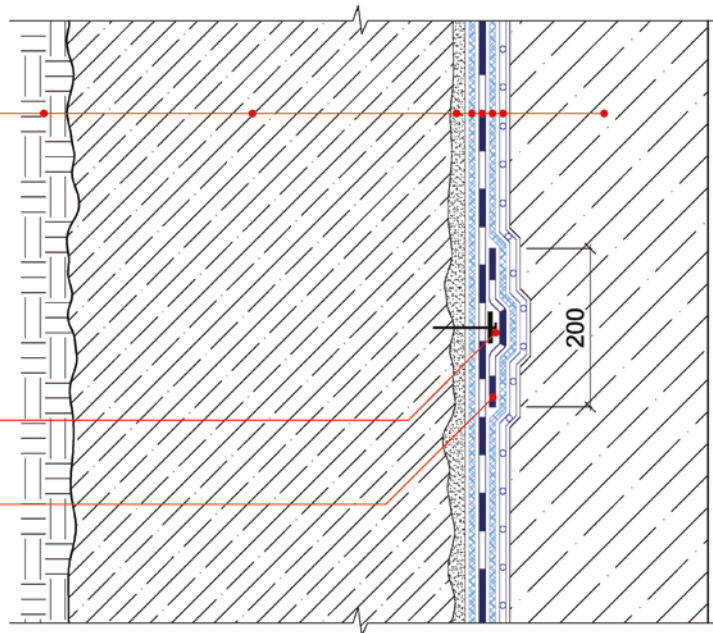


## Узел 19

Ж/б стена  
 Полиэтиленовая пленка – 200 мкм  
 Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>  
 Гидроизоляция – Теганар 431 TP /  
 Ультранап  
 Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>  
 Штукатурка цементно-песчаная  
 Ограждающая конструкция  
 Грунт

Металлическая полоса  
 и дюбель-гвоздь

Бандажная лента ICOPAL®,  
 наплавлена

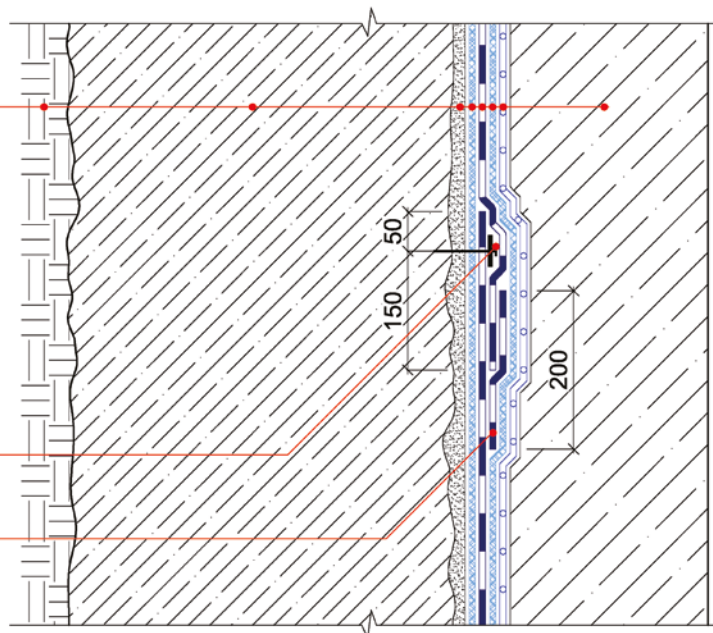


## Узел 20

Ж/б стена  
 Полиэтиленовая пленка – 200 мкм  
 Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>  
 Гидроизоляция – Теганар 431 TP /  
 Ультранап  
 Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>  
 Штукатурка цементно-песчаная  
 Ограждающая конструкция  
 Грунт

Металлическая полоса  
 и дюбель-гвоздь

Бандажная лента ICOPAL®,  
 наплавлена



© ICOPAL®

Конструкция гидроизоляции  
 подземной части зданий и сооружений  
 Метод свободной укладки

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

Гидроизоляция стены

|        |      |        |
|--------|------|--------|
| Стадия | Лист | Листов |
|        | 20   | 71     |

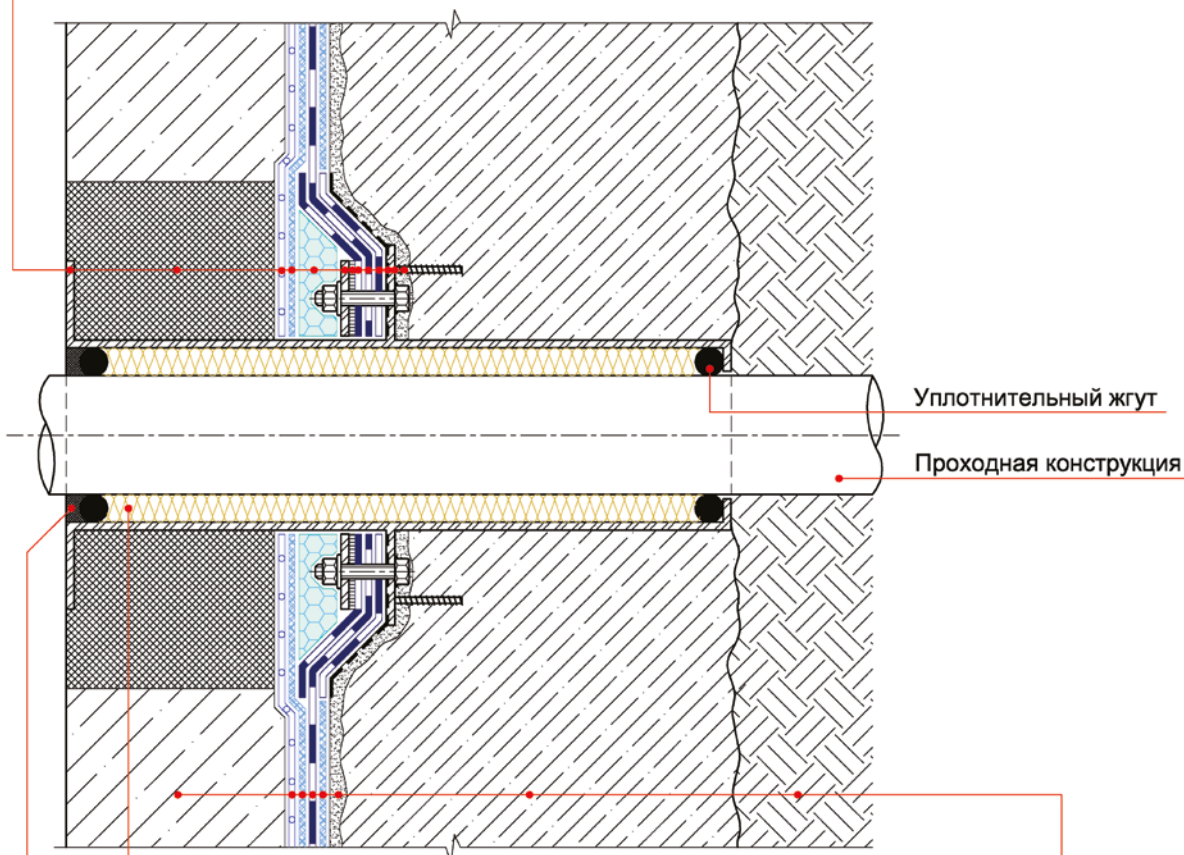
ICOPAL® Россия  
 www.icopal.ru





## Узел 21

- Закладная гильза
- Ремонтный раствор, модифицированный полимерами
- Полиэтиленовая пленка – 200 мкм
- Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>
- Экструдированный пенополистирол
- Прижимной фланец
- Мастика гидроизоляционная ICOPAL®
- Усиление – Teganar 431 TP / Ультранап, наплавлен
- Гидроизоляция – Teganar 431 TP / Ультранап
- Усиление – Teganar 431 TP / Ультранап, наплавлен
- Праймер Siplast Primer® / Праймер ICOPAL®
- Закладная гильза
- Крепежный элемент

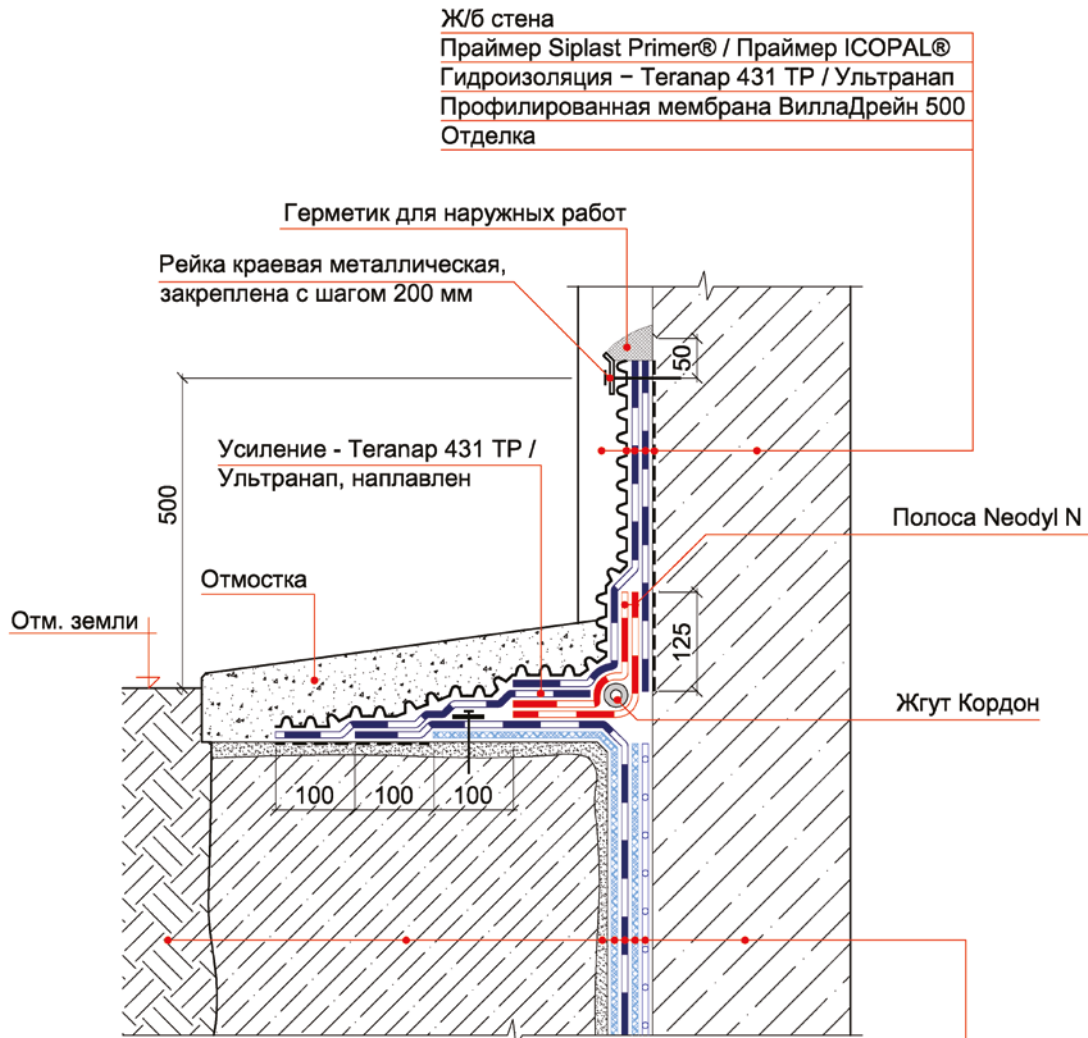


- Уплотняющая набивка
- Негорючий герметик
- Ж/б стена
- Полиэтиленовая пленка – 200 мкм
- Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>
- Гидроизоляция – Teganar 431 TP / Ультранап
- Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>
- Штукатурка цементно-песчаная
- Ограждающая конструкция
- Грунт

© ICOPAL®

|   |         |      |        |       |      |  |  |  |
|---|---------|------|--------|-------|------|--|--|--|
| Конструкция гидроизоляции<br>подземной части зданий и сооружений<br>Метод свободной укладки |         |      |        |       |      | Стадия    Лист    Листов<br>21        71 |  |  |
| Изм.  | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Ввод коммуникаций                        |  |  |
|   |         |      |        |       |      |  |  |  |
|   |         |      |        |       |      |  |  |  |
|   |         |      |        |       |      |  |  |  |
|   |         |      |        |       |      |  |  |  |
| ICOPAL® Россия<br>www.icopal.ru   |         |      |        |       |      |  |  |  |

## Узел 22

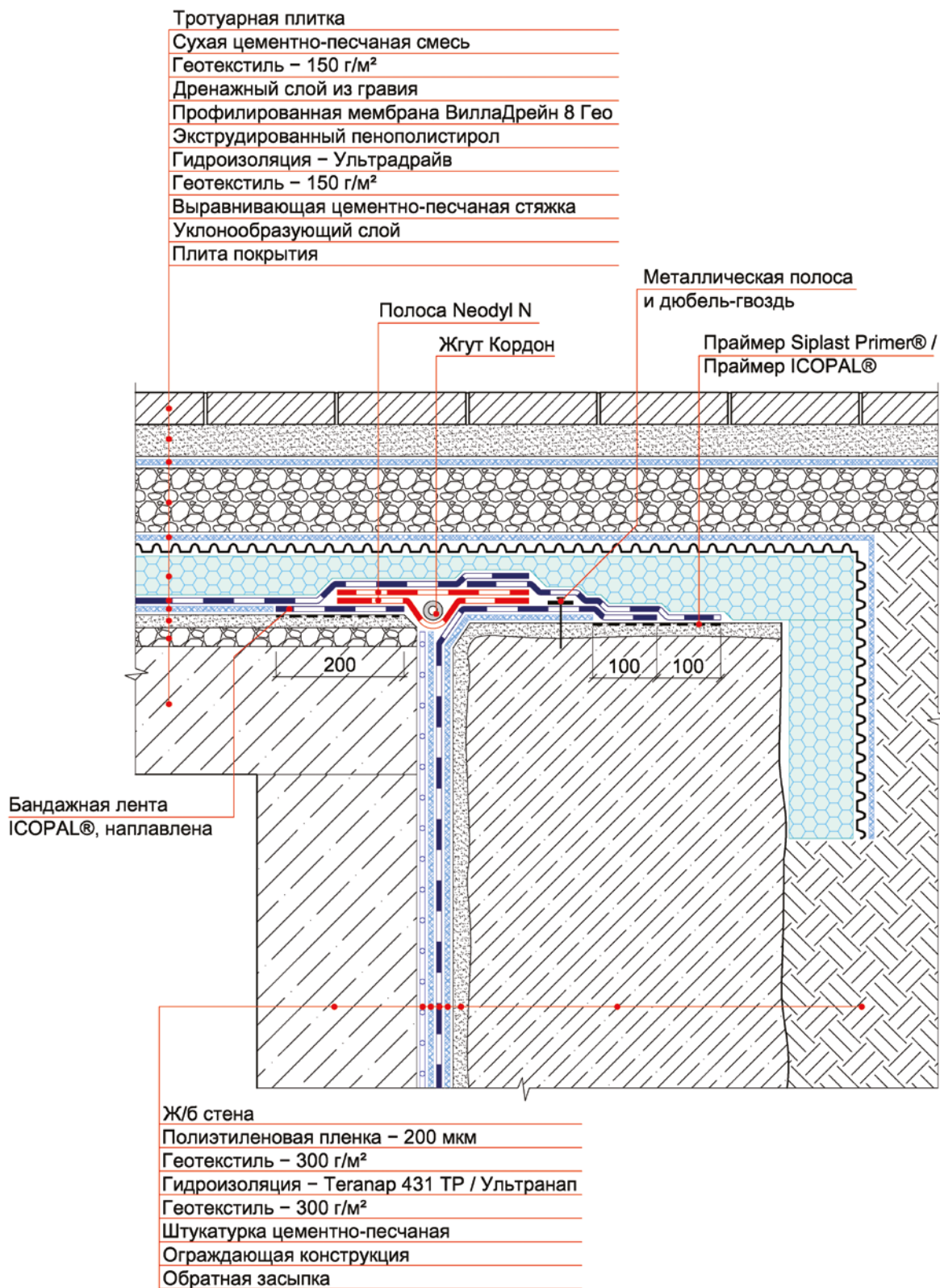


Ж/б стена  
 Полиэтиленовая пленка – 200 мкм  
 Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>  
 Гидроизоляция – Teganap 431 TP / Ультранап  
 Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>  
 Штукатурка цементно-песчаная  
 Ограждающая конструкция  
 Обратная засыпка

© ICOPAL®

| Конструкция гидроизоляции<br>подземной части зданий и сооружений<br>Метод свободной укладки |         |      |        |       |      | Стадия                          | Лист | Листов |
|---|---------|------|--------|-------|------|---------------------------------|------|--------|
| Изм.  | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                                 | 22   | 71     |
| Гидроизоляция примыкания<br>ограждающей конструкции<br>к фасаду здания                      |         |      |        |       |      | ICOPAL® Россия<br>www.icopal.ru |      |        |
|   |         |      |        |       |      | ico<br>pal                      |      |        |

## Узел 23



© ICOPAL®

Конструкция гидроизоляции  
 подземной части зданий и сооружений  
 Метод свободной укладки

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

Гидроизоляция примыкания  
 кровли стилобатной части здания  
 к ограждающей конструкции

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
|        | 23   | 71     |

ICOPAL® Россия  
 www.icopal.ru





КОНСТРУКЦИЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ  
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

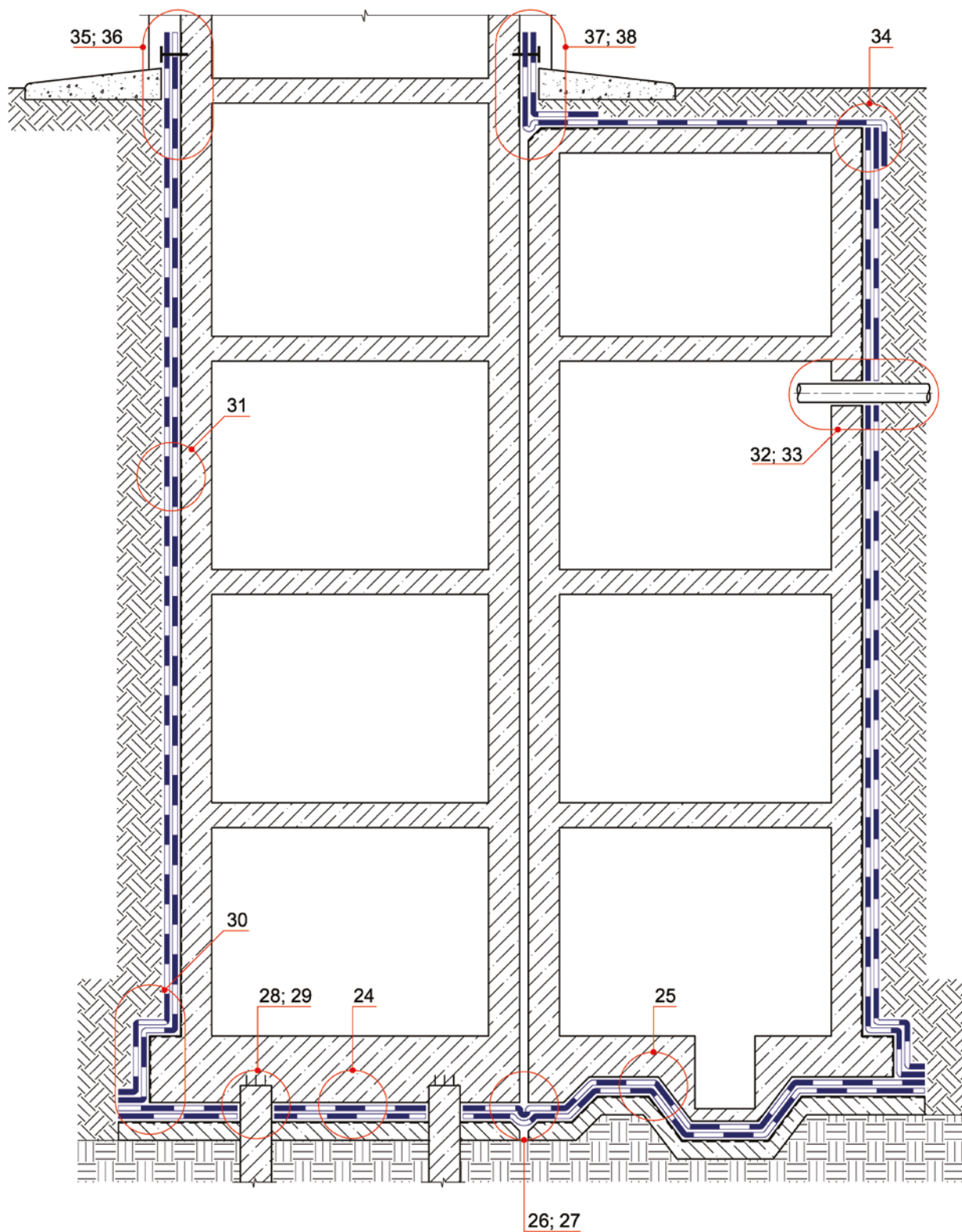
МЕТОД НАПЛАВЛЕНИЯ

© ICOPAL®

ICOPAL® Россия  
[www.icopal.ru](http://www.icopal.ru)



| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |



© ICOPAL®

Конструкция гидроизоляции  
подземной части зданий и сооружений  
Метод наплавления

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

Схема расположения узлов  
гидроизоляции подземной части  
здания

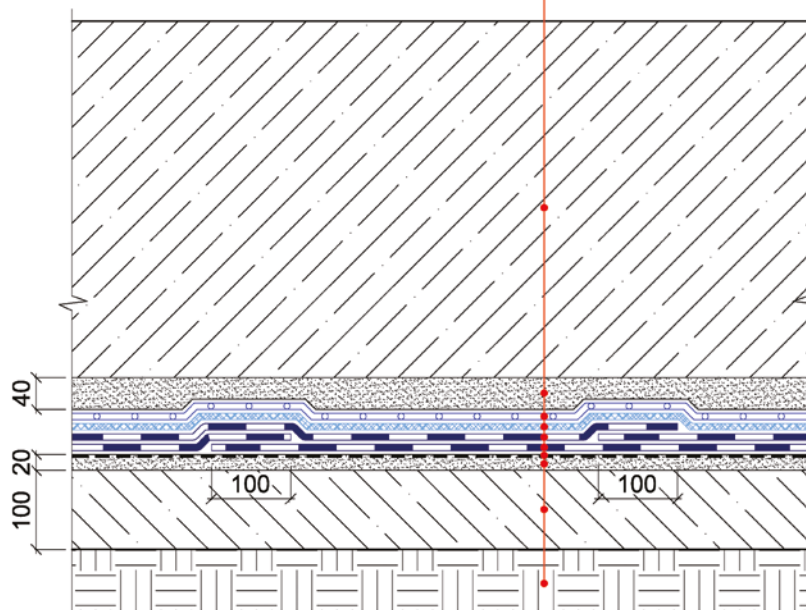
| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
|        | 24   | 71     |

ICOPAL® Россия  
www.icopal.ru



## Узел 24

|  |
|--|
| Фундаментная плита   |
| Защитная цементно-песчаная стяжка                                |
| Полиэтиленовая пленка – 200 мкм                                  |
| Геотекстиль – 300 г/м <sup>2</sup>                               |
| Гидроизоляция – Ультранап / Икопал Ультра Н / Икопал Н, в 2 слоя |
| Праймер Siplast Primer® / Праймер ICOPAL®                        |
| Выравнивающая цементно-песчаная стяжка                           |
| Бетонная подготовка  |
| Грунт  |



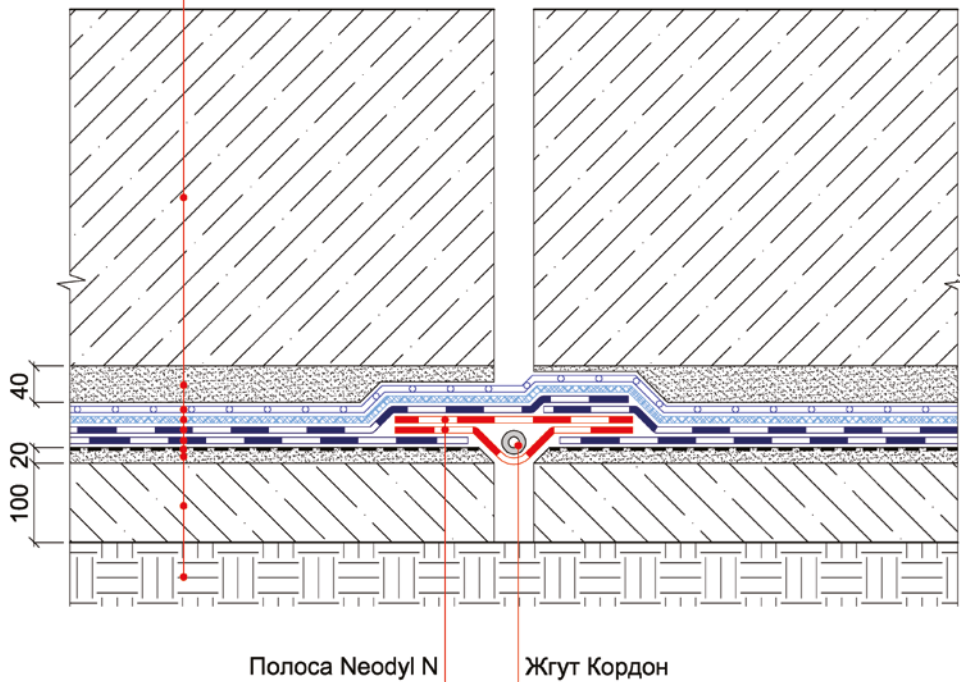
© ICOPAL®

| Конструкция гидроизоляции<br>подземной части зданий и сооружений<br>Метод наплавления |         |      |        |   |      |
|---|---------|------|--------|---|------|
| Изм.  | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп.   | Дата |
|   |         |      |        |   |      |
|   |         |      |        |   |      |
|   |         |      |        |   |      |
|   |         |      |        |   |      |
|   |         |      |        |   |      |
| Гидроизоляция<br>фундаментной плиты   |         |      |        | Стадия  | Лист |
|   |         |      |        |   | 25   |
|   |         |      |        | Листов  | 71   |
|   |         |      |        | <b>ICOPAL®</b> Россия<br><a href="http://www.icopal.ru">www.icopal.ru</a> |      |
|   |         |      |        |   |      |




## Узел 26

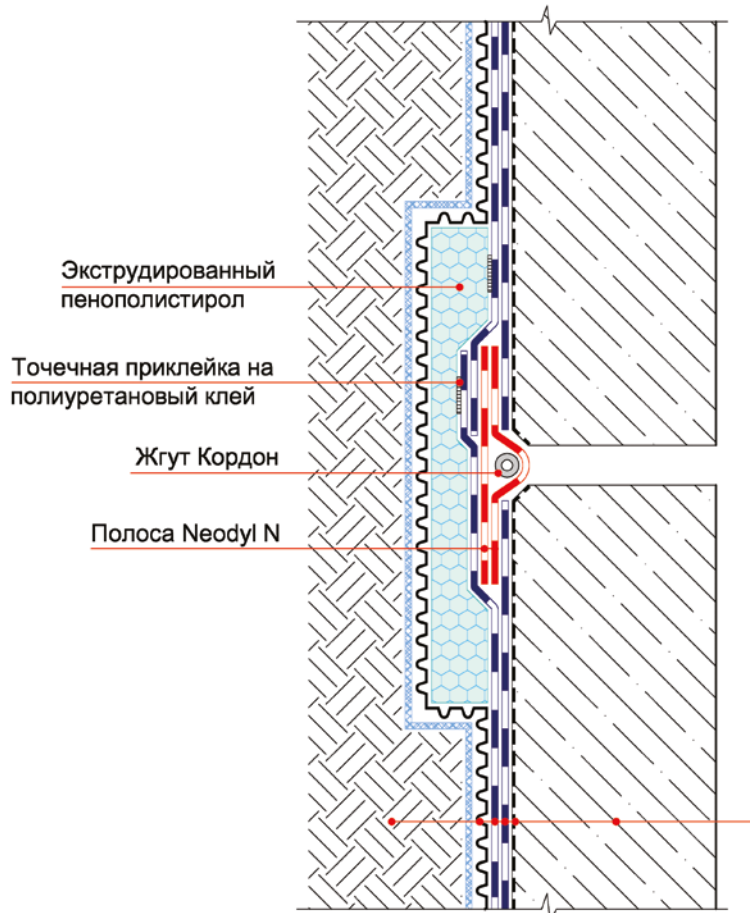
Фундаментная плита  
 Защитная цементно-песчаная стяжка  
 Полиэтиленовая пленка – 200 мкм  
 Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>  
 Гидроизоляция – Ультранап / Икопал Ультра Н /  
 Икопал Н, в 2 слоя  
 Праймер Siplast Primer® / Праймер ICOPAL®  
 Выравнивающая цементно-песчаная стяжка  
 Бетонная подготовка  
 Грунт



© ICOPAL®

| Конструкция гидроизоляции<br>подземной части зданий и сооружений<br>Метод наплавления |         |      |        |       |      | Стадия   | Лист | Листов  |
|---|---------|------|--------|-------|------|--|------|---|
| Изм.  | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |  | 27   | 71  |
|   |         |      |        |       |      | Гидроизоляция горизонтального<br>деформационного шва |      |   |
|   |         |      |        |       |      | ICOPAL® Россия<br>www.icopal.ru                      |      |  |

## Узел 27



Ж/б стена

Праймер Siplast Primer® / Праймер ICOPAL®

Гидроизоляция – Ультранап / Икопал Ультра Н / Икопал Н, в 2 слоя

Профилированная мембрана ВиллаДрейн 8 Гео

Обратная засыпка

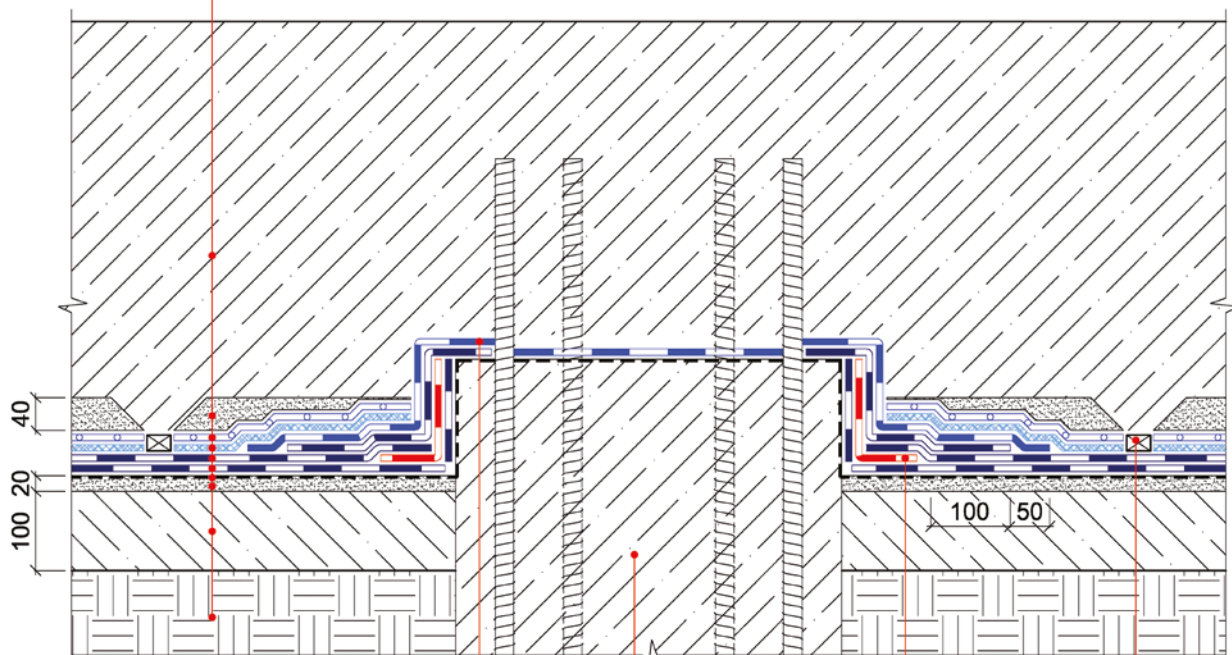
© ICOPAL®

| Конструкция гидроизоляции<br>подземной части зданий и сооружений<br>Метод наплавления |         |      |        |                                 |      |        |
|---|---------|------|--------|---------------------------------|------|--------|
| Изм.  | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп.                           | Дата |        |
|   |         |      |        |                                 |      |        |
|   |         |      |        |                                 |      |        |
|   |         |      |        |                                 |      |        |
|   |         |      |        |                                 |      |        |
|   |         |      |        |                                 |      |        |
| Гидроизоляция вертикального<br>деформационного шва                                    |         |      |        | Стадия                          | Лист | Листов |
|   |         |      |        |                                 | 28   | 71     |
| Гидроизоляция вертикального<br>деформационного шва                                    |         |      |        | ICOPAL® Россия<br>www.icopal.ru |      |        |
|   |         |      |        |                                 |      |        |



## Узел 28

Фундаментная плита  
 Защитная цементно-песчаная стяжка  
 Полиэтиленовая пленка – 200 мкм  
 Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>  
 Гидроизоляция – Ультранап / Икопал Ультра Н /  
 Икопал Н, в 2 слоя  
 Праймер Siplast Primer® / Праймер ICOPAL®  
 Выравнивающая цементно-песчаная стяжка  
 Бетонная подготовка  
 Грунт



Гидроизоляционная мастика  
ICOPAL® в 3 слоя

Свая

Полоса Neodyl N

Профиль набухающий,  
приклеен на ПУ клей

© ICOPAL®

Конструкция гидроизоляции  
 подземной части зданий и сооружений  
 Метод наплавления

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

Гидроизоляция оголовка сваи

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
|        | 29   | 71     |

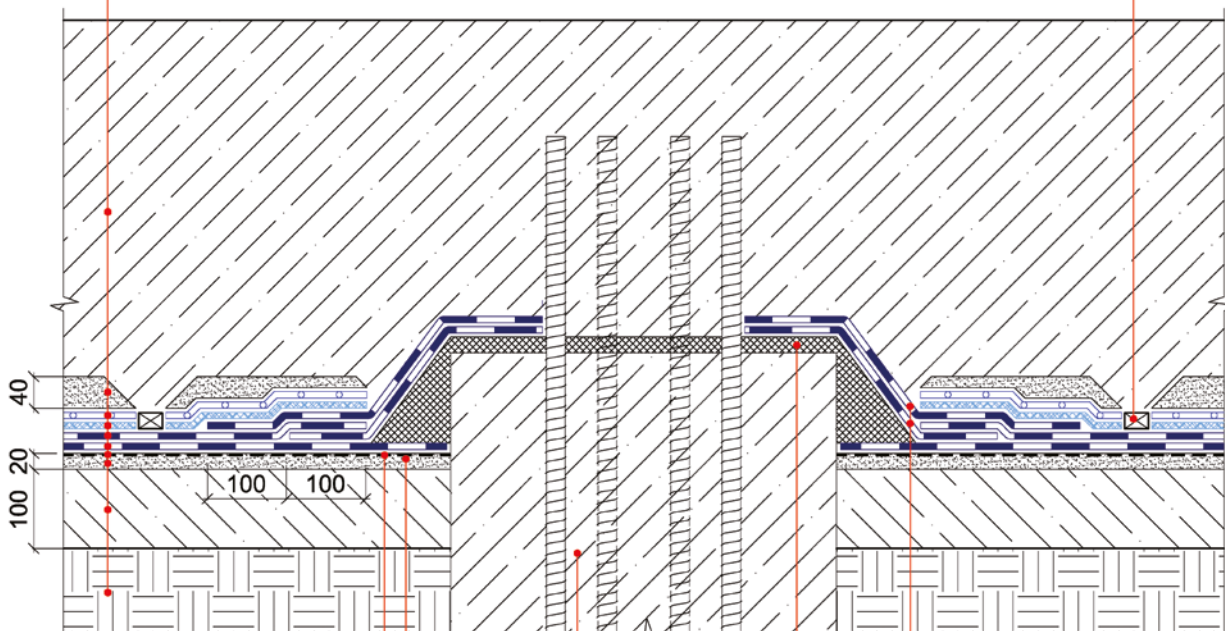
ICOPAL® Россия  
www.icopal.ru



## Узел 29

- Фундаментная плита
- Защитная цементно-песчаная стяжка
- Полиэтиленовая пленка – 200 мкм
- Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>
- Гидроизоляция – Ультранап / Икопал Ультра Н / Икопал Н, в 2 слоя
- Праймер Siplast Primer® / Праймер ICOPAL®
- Выравнивающая цементно-песчаная стяжка
- Бетонная подготовка
- Грунт

Профиль набухающий,  
приклеен на ПУ клей



Праймер Siplast Primer® /  
Праймер ICOPAL®

Свая

Ультранап / Икопал Ультра Н /  
Икопал Н

Затирка цементно-песчаным  
раствором

Раствор из эпоксидной смолы

© ICOPAL®

Конструкция гидроизоляции  
подземной части зданий и сооружений  
Метод наплавления

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

Гидроизоляция оголовка сваи

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
|        | 30   | 71     |

ICOPAL® Россия  
www.icopal.ru



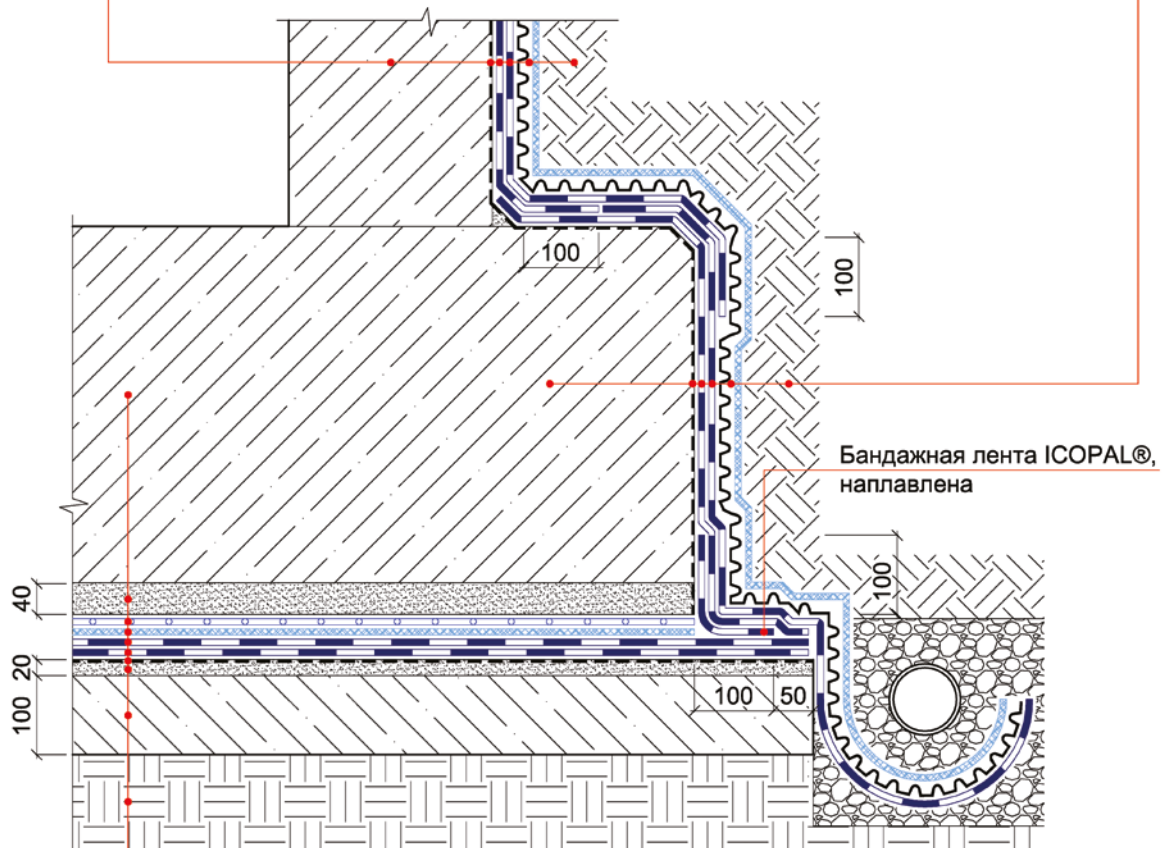
## Узел 30

### Ж/б стена

Праймер Siplast Primer® /  
 Праймер ICOPAL®  
 Гидроизоляция – Ультранап /  
 Икопал Ультра Н / Икопал Н, в 2 слоя  
 Профилированная мембрана  
 ВиллаДрейн 8 Гео  
 Обратная засыпка

### Фундаментная плита

Праймер Siplast Primer® /  
 Праймер ICOPAL®  
 Гидроизоляция – Ультранап /  
 Икопал Ультра Н / Икопал Н, в 2 слоя  
 Профилированная мембрана  
 ВиллаДрейн 8 Гео  
 Обратная засыпка



### Фундаментная плита

Защитная цементно-песчаная стяжка  
 Полиэтиленовая пленка – 200 мкм  
 Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>  
 Гидроизоляция – Ультранап / Икопал Ультра Н /  
 Икопал Н, в 2 слоя  
 Праймер Siplast Primer® / Праймер ICOPAL®  
 Выравнивающая цементно-песчаная стяжка  
 Бетонная подготовка  
 Грунт

© ICOPAL®

Конструкция гидроизоляции  
 подземной части зданий и сооружений  
 Метод наплавления

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

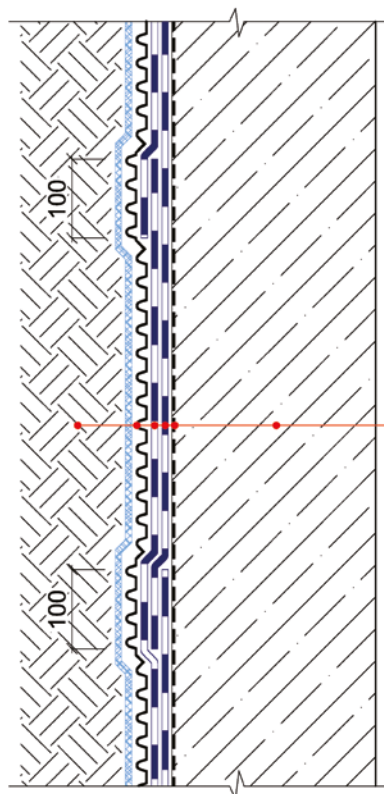
Гидроизоляция примыкания  
фундаментной плиты к стене

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
|        | 31   | 71     |

ICOPAL® Россия  
www.icopal.ru





### Узел 31

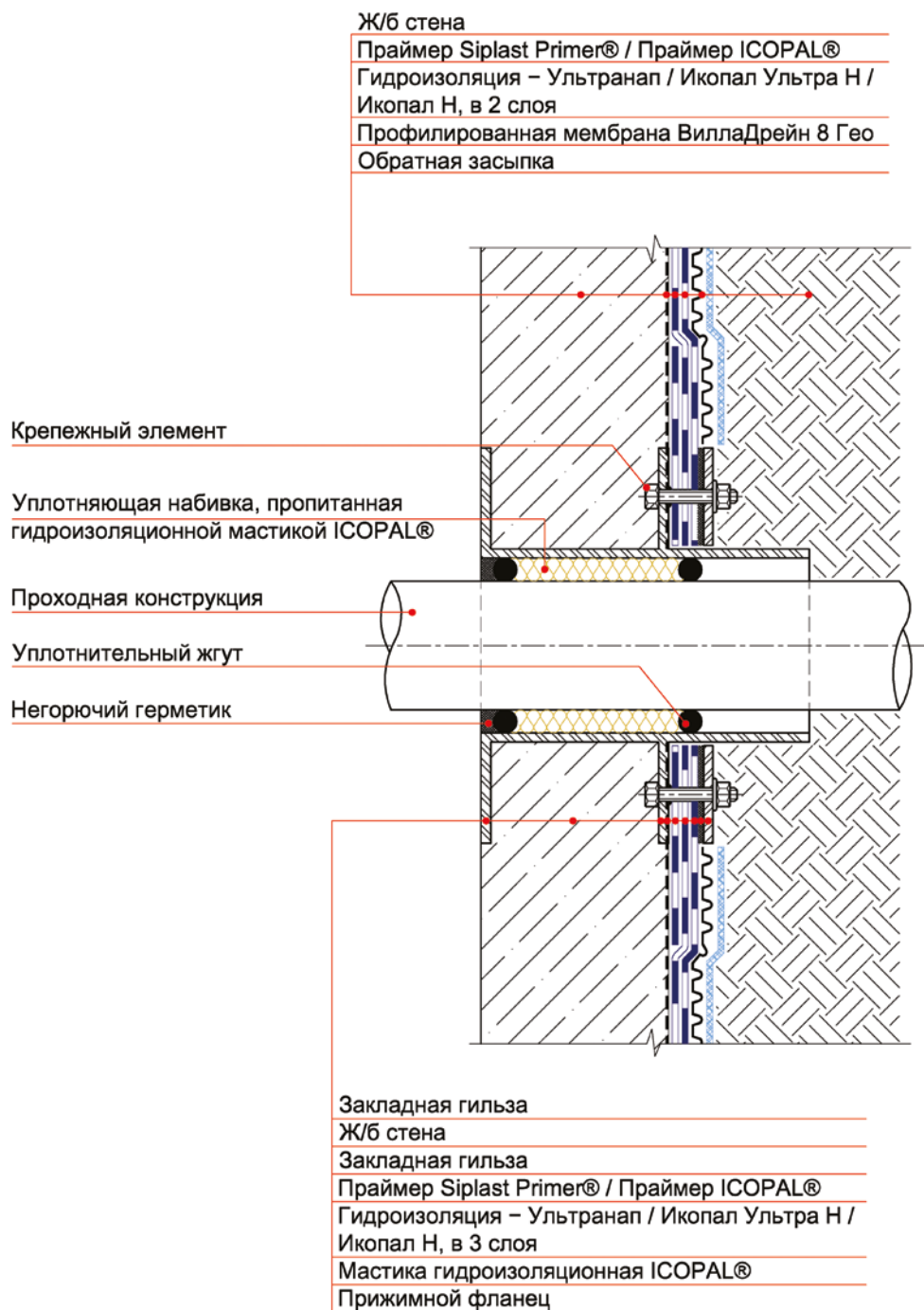


- Ж/б стена
- Праймер Siplast Primer® / Праймер ICOPAL®
- Гидроизоляция – Ультранап / Икопал Ультра Н / Икопал Н, в 2 слоя
- Профилированная мембрана
- ВиллаДрейн 8 Гео
- Обратная засыпка

© ICOPAL®

|   |         |      |        |                                 |      |   |
|---|---------|------|--------|---------------------------------|------|---|
| Конструкция гидроизоляции<br>подземной части зданий и сооружений<br>Метод наплавления |         |      |        |                                 |      |   |
| Изм.  | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп.                           | Дата |   |
|   |         |      |        |                                 |      |   |
| Гидроизоляция стены   |         |      |        | Стадия                          | Лист | Листов  |
|   |         |      |        |                                 | 32   | 71  |
| Гидроизоляция стены   |         |      |        | ICOPAL® Россия<br>www.icopal.ru |      |  |
|   |         |      |        | ICOPAL® Россия<br>www.icopal.ru |      |  |

## Узел 32



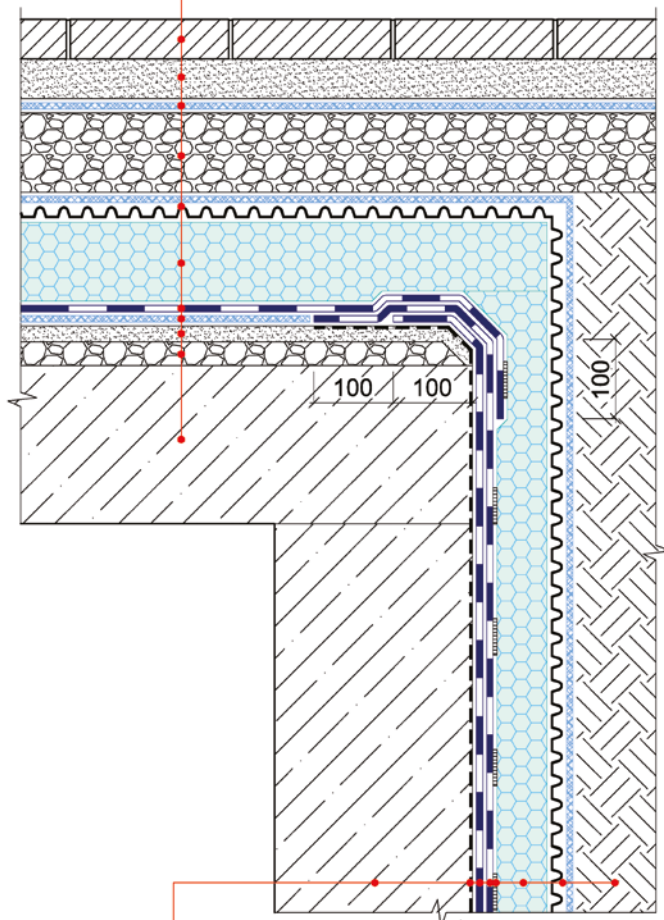
© ICOPAL®

| Конструкция гидроизоляции подземной части зданий и сооружений |         |      |        |                                 |        |
|---|---------|------|--------|---------------------------------|--------|
| Метод наплавления   |         |      |        |                                 |        |
| Изм.  | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп.                           | Дата   |
|   |         |      |        |                                 |        |
|   |         |      |        |                                 |        |
|   |         |      |        |                                 |        |
|   |         |      |        |                                 |        |
|   |         |      |        |                                 |        |
| Ввод коммуникаций   |         |      |        | Стадия                          | Лист   |
|   |         |      |        |                                 | Листов |
|   |         |      |        |                                 | 71     |
|   |         |      |        | ICOPAL® Россия<br>www.icopal.ru |        |
|   |         |      |        |                                 |        |





- Тротуарная плитка
- Сухая цементно-песчаная смесь
- Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>
- Дренажный слой из гравия
- Профилированная мембрана ВиллаДрейн 8 Гео
- Экструдированный пенополистирол
- Гидроизоляция – Ультрадрайв
- Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>
- Выравнивающая цементно-песчаная стяжка
- Уклонообразующий слой
- Плита покрытия



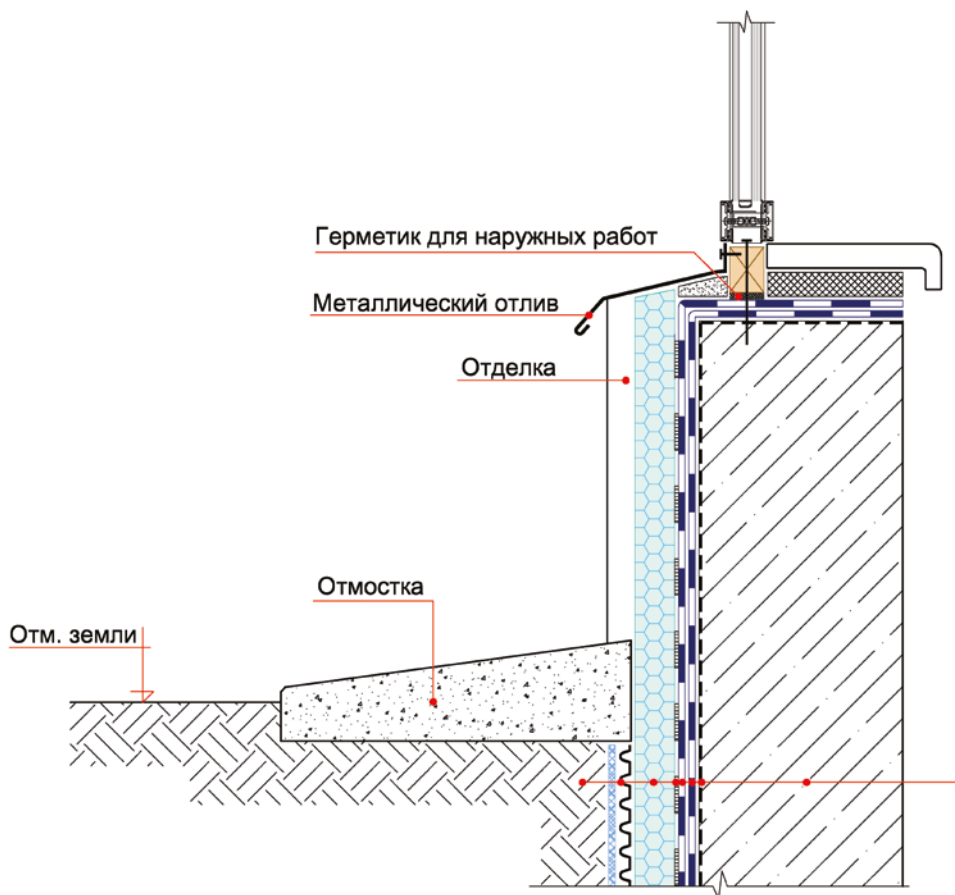
- Ж/б стена
- Праймер Siplast Primer® / Праймер ICOPAL®
- Гидроизоляция – Ультранап / Икопал Ультра Н / Икопал Н, в 2 слоя
- Точечная приклейка на полиуретановый клей
- Экструдированный пенополистирол
- Профилированная мембрана ВиллаДрейн 8 Гео
- Обратная засыпка

© ICOPAL®

|   |         |      |        |       |      |
|---|---------|------|--------|-------|------|
| Конструкция гидроизоляции<br>подземной части зданий и сооружений<br>Метод наплавления |         |      |        |       |      |
| Изм.  | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|   |         |      |        |       |      |
| Гидроизоляция примыкания кровли<br>стилобатной части к стене                          |         |      |        |       |      |
| Стадия  |         | Лист | Листов |       |      |
|   |         | 35   | 71     |       |      |
| ICOPAL® Россия<br>www.icopal.ru   |         |      |        |       |      |



## Узел 35



Ж/б стена

Праймер Siplast Primer® / Праймер ICOPAL®

Гидроизоляция – Ультранап / Икопал Ультра Н / Икопал Н, в 2 слоя


Точечная приклейка на полиуретановый клей

Экструдированный пенополистирол

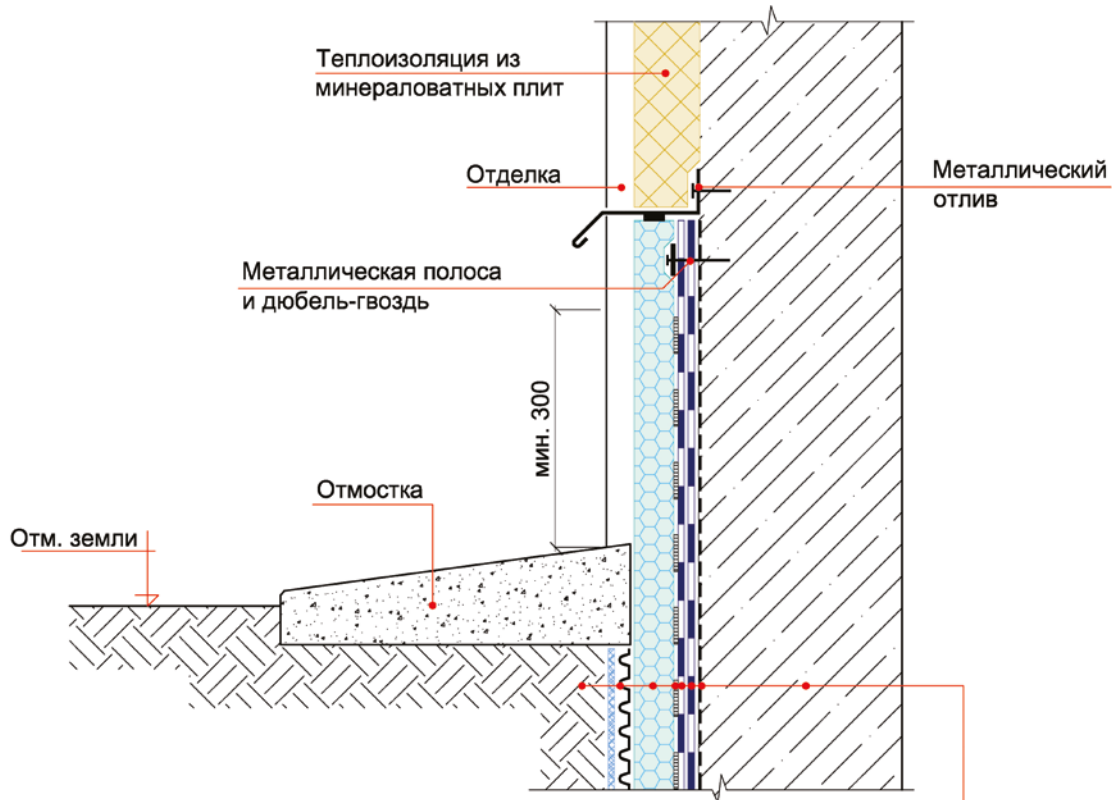
Профилированная мембрана ВиллаДрейн 8 Гео

Обратная засыпка

© ICOPAL®

| Конструкция гидроизоляции<br>подземной части зданий и сооружений<br>Метод наплавления |         |      |        |       |      |   |      |        |
|---|---------|------|--------|-------|------|---|------|--------|
| Изм.  | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |   |      |        |
|   |         |      |        |       |      |   |      |        |
| Примыкание гидроизоляции<br>к витражу   |         |      |        |       |      | Стадия  | Лист | Листов |
|   |         |      |        |       |      |   | 36   | 71     |
| ICOPAL® Россия<br>www.icopal.ru   |         |      |        |       |      |  |      |        |

## Узел 36



Ж/б стена

Праймер Siplast Primer® / Праймер ICOPAL®

Гидроизоляция – Ультранап / Икопал Ультра Н / Икопал Н, в 2 слоя

Точечная приклейка на полиуретановый клей

Экструдированный пенополистирол

Профилированная мембрана ВиллаДрейн 8 Гео

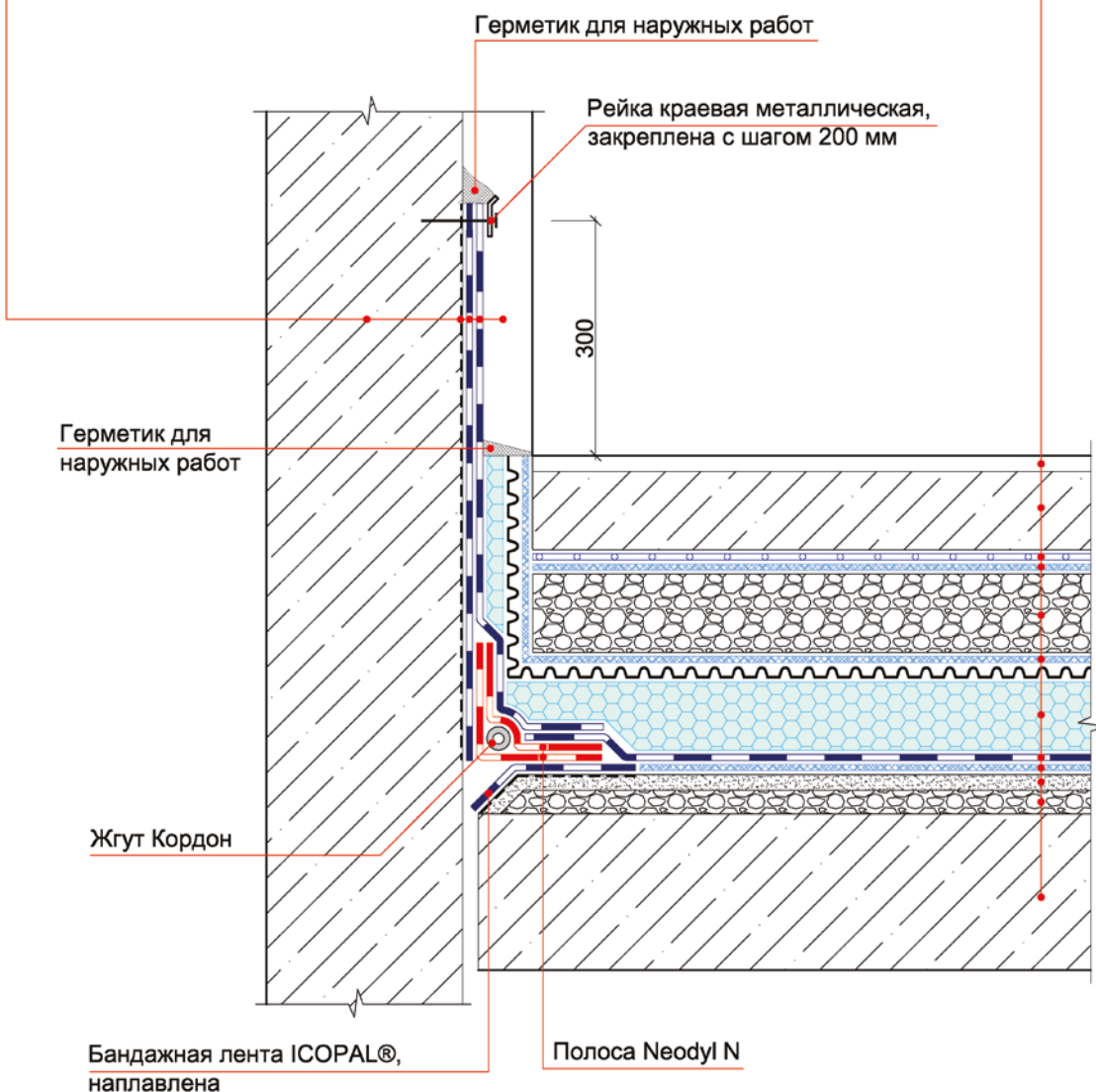
Обратная засыпка

© ICOPAL®

| Конструкция гидроизоляции подземной части зданий и сооружений |         |      |        |       |      | Метод наплавления    |      |        |
|---|---------|------|--------|-------|------|----------------------|------|--------|
| Изм.  | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Стадия               | Лист | Листов |
|   |         |      |        |       |      |                      | 37   | 71     |
|   |         |      |        |       |      | Гидроизоляция фасада |      |        |
|   |         |      |        |       |      | ICOPAL® Россия       |      |        |
|   |         |      |        |       |      | www.icopal.ru        |      |        |

## Узел 37

|   |   |
|---|---|
| Ж/б стена   | Дорожная одежда (по проекту)              |
| Праймер Siplast Primer® /<br>Праймер ICOPAL®                        | Армированная железобетонная плита         |
| Гидроизоляция – Ультранап /<br>Икопал Ультра Н / Икопал Н, в 2 слоя | Полиэтиленовая пленка – 200 мкм           |
| Отделка   | Геотекстиль – 150 г/м <sup>2</sup>        |
|   | Дренажный слой из гравия                  |
|   | Профилированная мембрана ВиллаДрейн 8 Гео |
|   | Экструдированный пенополистирол           |
|   | Гидроизоляция – Ультрадрайв               |
|   | Геотекстиль – 150 г/м <sup>2</sup>        |
|   | Выравнивающая цементно-песчаная стяжка    |
|   | Уклонообразующий слой                     |
|   | Железобетонная плита                      |



© ICOPAL®

Конструкция гидроизоляции  
подземной части зданий и сооружений  
Метод наплавления

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

Гидроизоляция примыкания  
стилобатовой части к стене

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
|        | 38   | 71     |

ICOPAL® Россия  
www.icopal.ru





## Узел 38

Ж/б стена

Праймер Siplast Primer® /

Праймер ICOPAL®

Гидроизоляция – Ультранап /

Икопал Ультра Н / Икопал Н, в 2 слоя

Отделка

Дорожная одежда (по проекту)

Армированная железобетонная плита

Полиэтиленовая пленка – 200 мкм

Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>

Дренажный слой из гравия

Профилированная мембрана ВиллаДрейн 8 Гео

Экструдированный пенополистирол

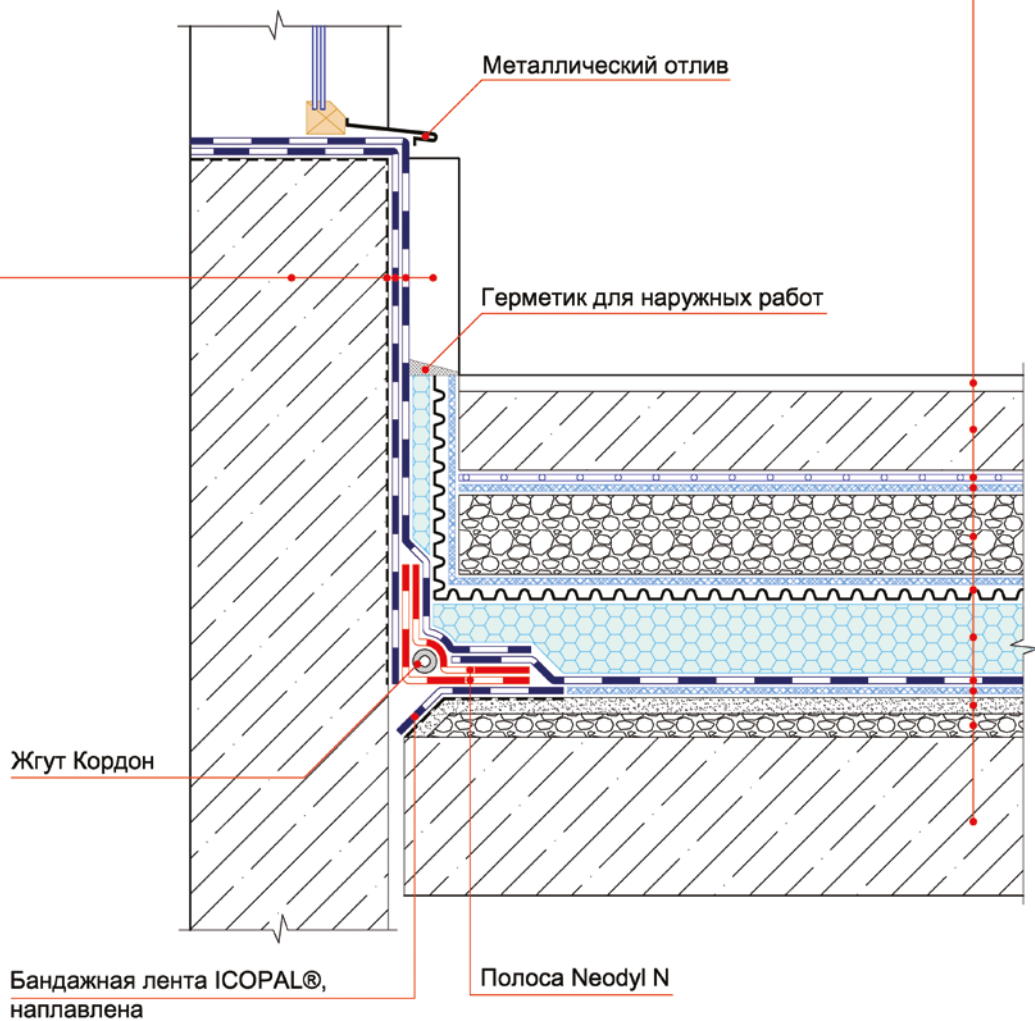
Гидроизоляция – Ультрадрайв

Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>

Выравнивающая цементно-песчаная стяжка

Уклонообразующий слой

Железобетонная плита



© ICOPAL®

Конструкция гидроизоляции  
подземной части зданий и сооружений  
Метод наплавления

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

Гидроизоляция примыкания  
стилобатной части к витражу

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
|        | 39   | 71     |

ICOPAL® Россия  
www.icopal.ru



КОНСТРУКЦИЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ  
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

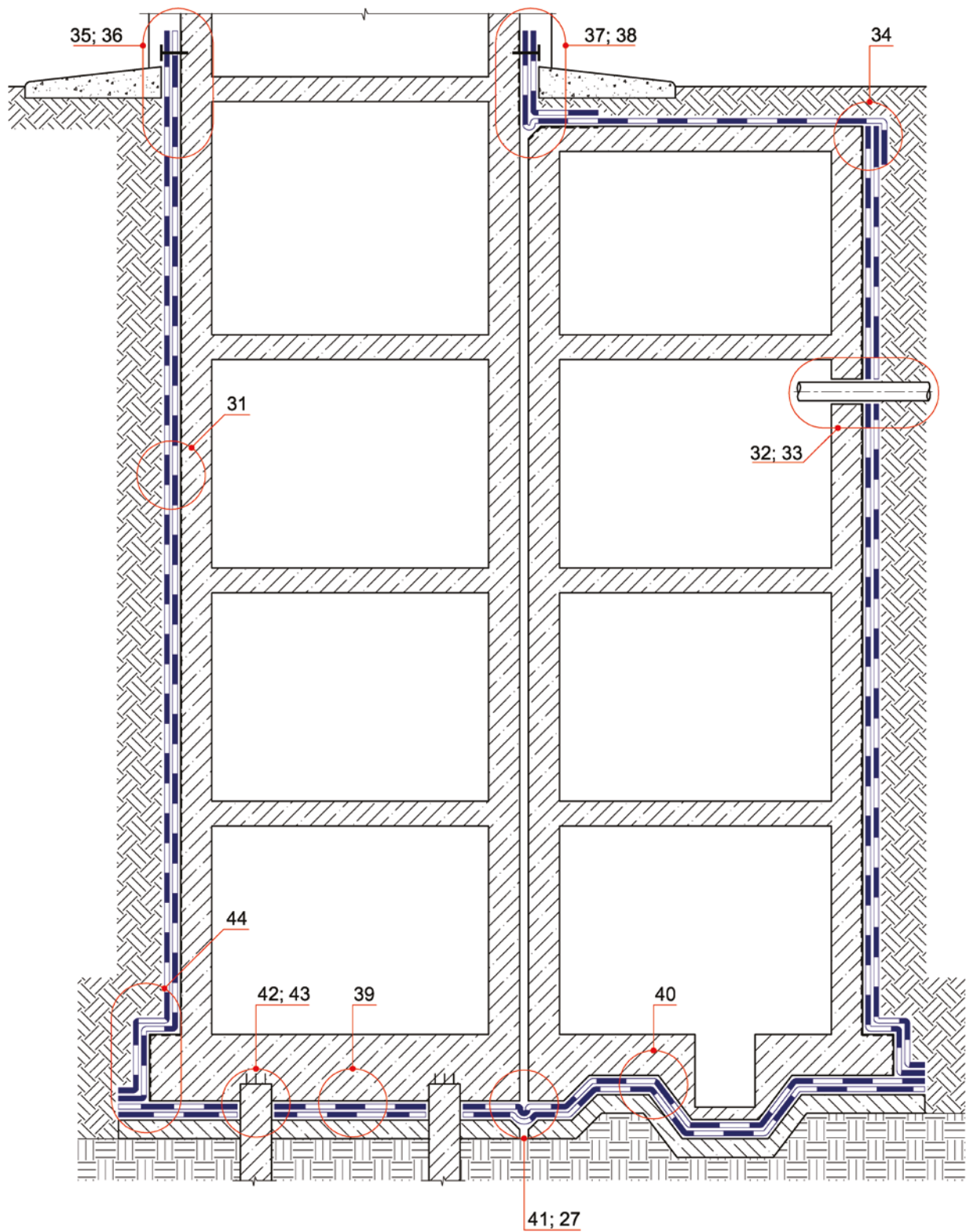
МЕТОД КОМБИНИРОВАННОЙ УКЛАДКИ

© ICOPAL®

ICOPAL® Россия  
[www.icopal.ru](http://www.icopal.ru)



| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |



© ICOPAL®

Конструкция гидроизоляции  
подземной части зданий и сооружений  
Комбинированный метод

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

Схема расположения узлов  
гидроизоляции подземной части  
здания

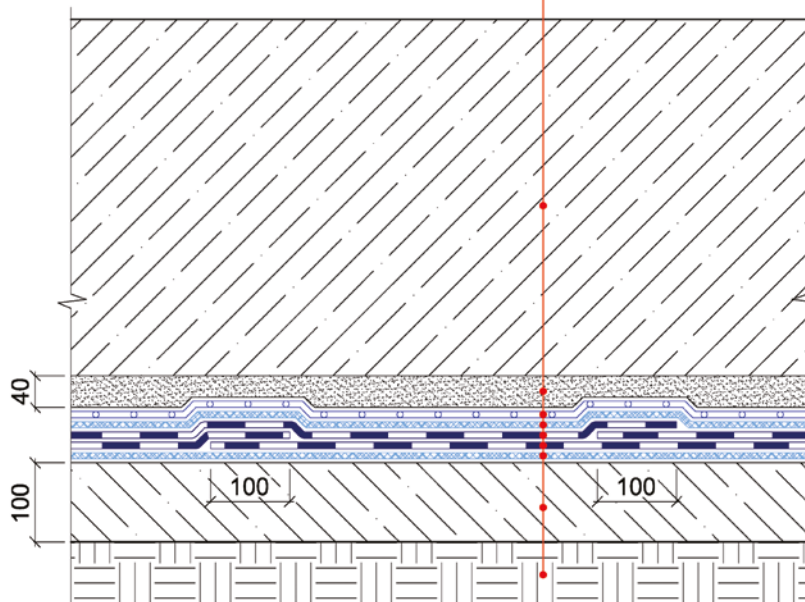
| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
|        | 40   | 71     |

ICOPAL® Россия  
www.icopal.ru




## Узел 39

|  |
|--|
| Фундаментная плита   |
| Защитная цементно-песчаная стяжка                                |
| Полиэтиленовая пленка – 200 мкм                                  |
| Геотекстиль – 300 г/м <sup>2</sup>                               |
| Гидроизоляция – Ультранап / Икопал Ультра Н / Икопал Н, в 2 слоя |
| Геотекстиль – 300 г/м <sup>2</sup>                               |
| Бетонная подготовка  |
| Грунт  |

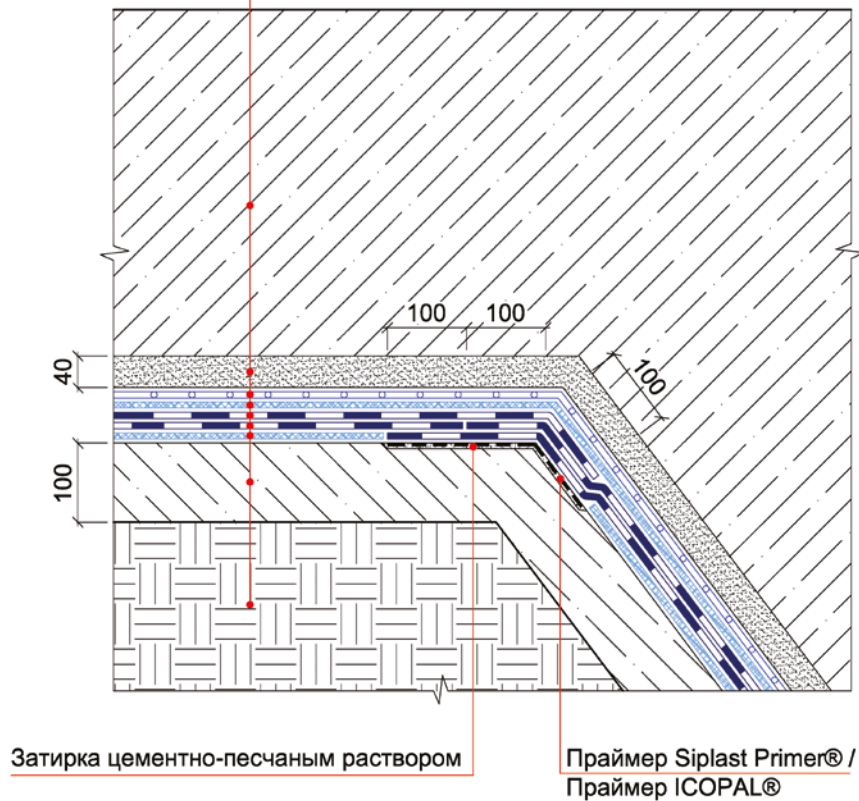


© ICOPAL®


|                                     |         |      |        |       |      |   |      |   |
|-------------------------------------|---------|------|--------|-------|------|---|------|---|
|                                     |         |      |        |       |      | Конструкция гидроизоляции<br>подземной части зданий и сооружений<br>Комбинированный метод |      |   |
| Изм.                                | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |   |      |   |
|                                     |         |      |        |       |      |   |      |   |
| Гидроизоляция<br>фундаментной плиты |         |      |        |       |      | Стадия  | Лист | Листов  |
|                                     |         |      |        |       |      |   | 41   | 71  |
|                                     |         |      |        |       |      | ICOPAL® Россия<br><a href="http://www.icopal.ru">www.icopal.ru</a>                        |      |  |

## Узел 40

Фундаментная плита  
 Защитная цементно-песчаная стяжка  
 Полиэтиленовая пленка – 200 мкм  
 Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>  
 Гидроизоляция – Ультранап /  
 Икопал Ультра Н / Икопал Н, в 2 слоя  
 Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>  
 Бетонная подготовка  
 Грунт



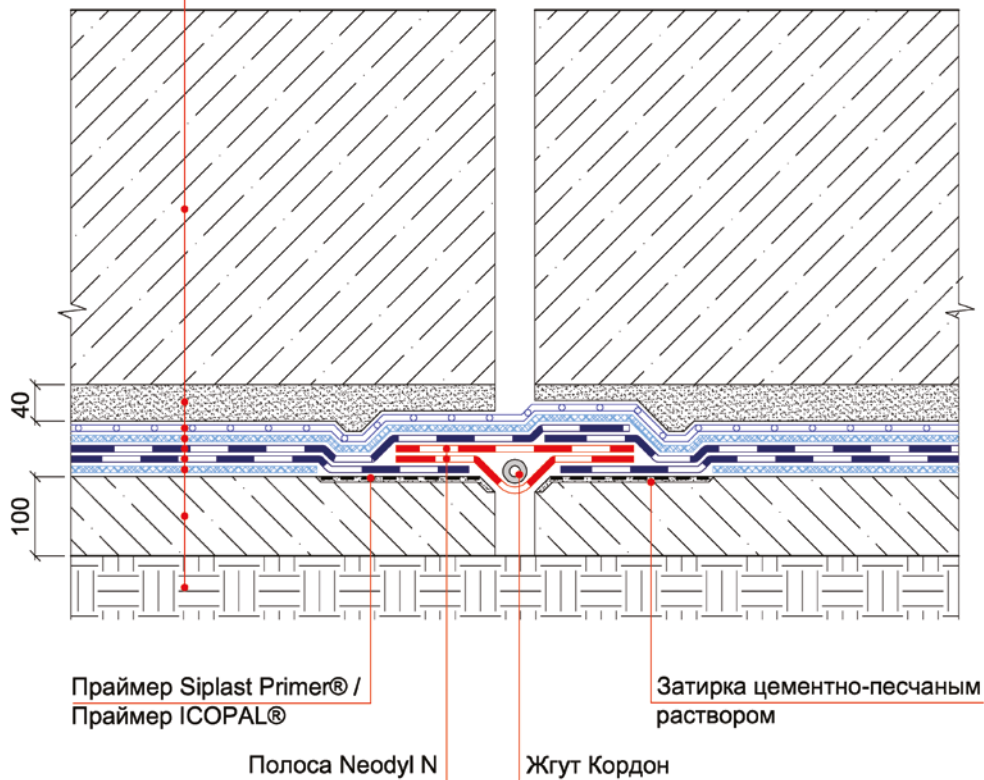
© ICOPAL®

| Конструкция гидроизоляции<br>подземной части зданий и сооружений<br>Комбинированный метод |         |      |        |       |      | Стадия                          | Лист | Листов  |
|---|---------|------|--------|-------|------|---------------------------------|------|---|
| Изм.  | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                                 | 42   | 71  |
|   |         |      |        |       |      | Гидроизоляция приямка           |      |   |
|   |         |      |        |       |      | ICOPAL® Россия<br>www.icopal.ru |      |  |




## Узел 41

Фундаментная плита  
 Защитная цементно-песчаная стяжка  
 Полиэтиленовая пленка – 200 мкм  
 Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>  
 Гидроизоляция – Ультранап /  
 Икопал Ультра Н / Икопал Н, в 2 слоя  
 Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>  
 Бетонная подготовка  
 Грунт

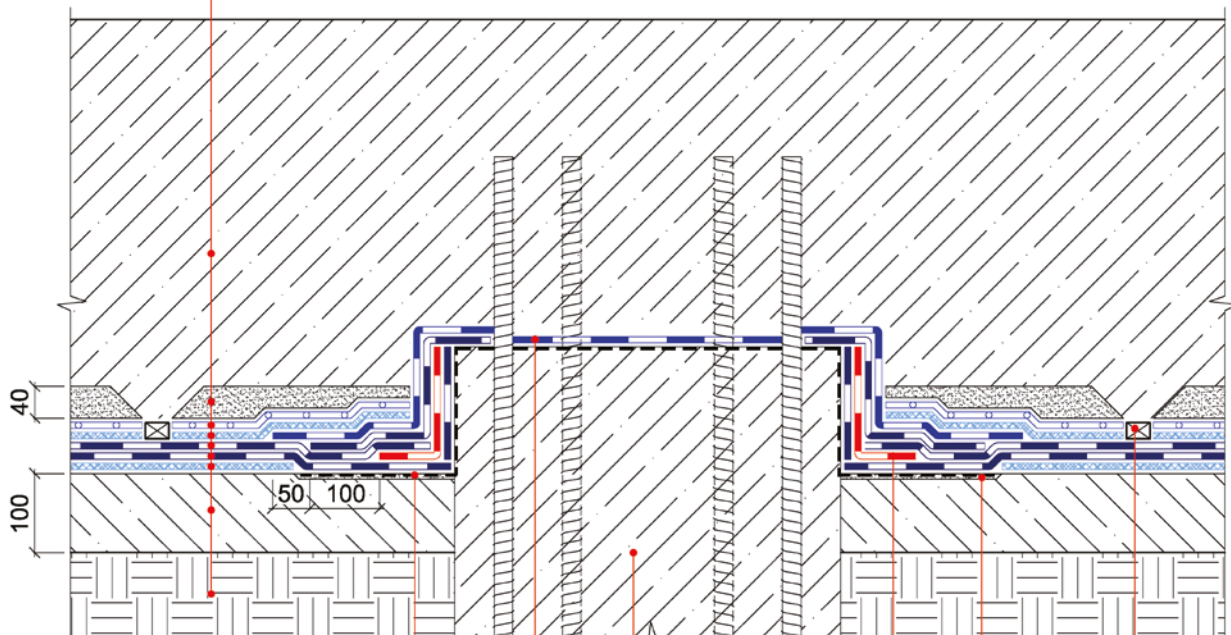


© ICOPAL®

| Конструкция гидроизоляции<br>подземной части зданий и сооружений<br>Комбинированный метод |         |      |        |       |      |                                 |   |        |
|---|---------|------|--------|-------|------|---------------------------------|---|--------|
| Изм.  | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                                 |   |        |
|   |         |      |        |       |      |                                 |   |        |
| Гидроизоляция горизонтального<br>деформационного шва                                      |         |      |        |       |      | Стадия                          | Лист  | Листов |
|   |         |      |        |       |      |                                 | 43  | 71     |
|   |         |      |        |       |      | ICOPAL® Россия<br>www.icopal.ru |  |        |

## Узел 42

Фундаментная плита  
 Защитная цементно-песчаная стяжка  
 Полиэтиленовая пленка – 200 мкм  
 Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>  
 Гидроизоляция – Ультранап /  
 Икопал Ультра Н / Икопал Н, в 2 слоя  
 Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>  
 Бетонная подготовка  
 Грунт



Праймер Siplast Primer® /  
Праймер ICOPAL®

Свая


Полоса Neodyl N

Затирка цементно-песчаным  
раствором

Гидроизоляционная мастика  
ICOPAL® в 3 слоя

Профиль набухающий,  
приклеен на ПУ клей

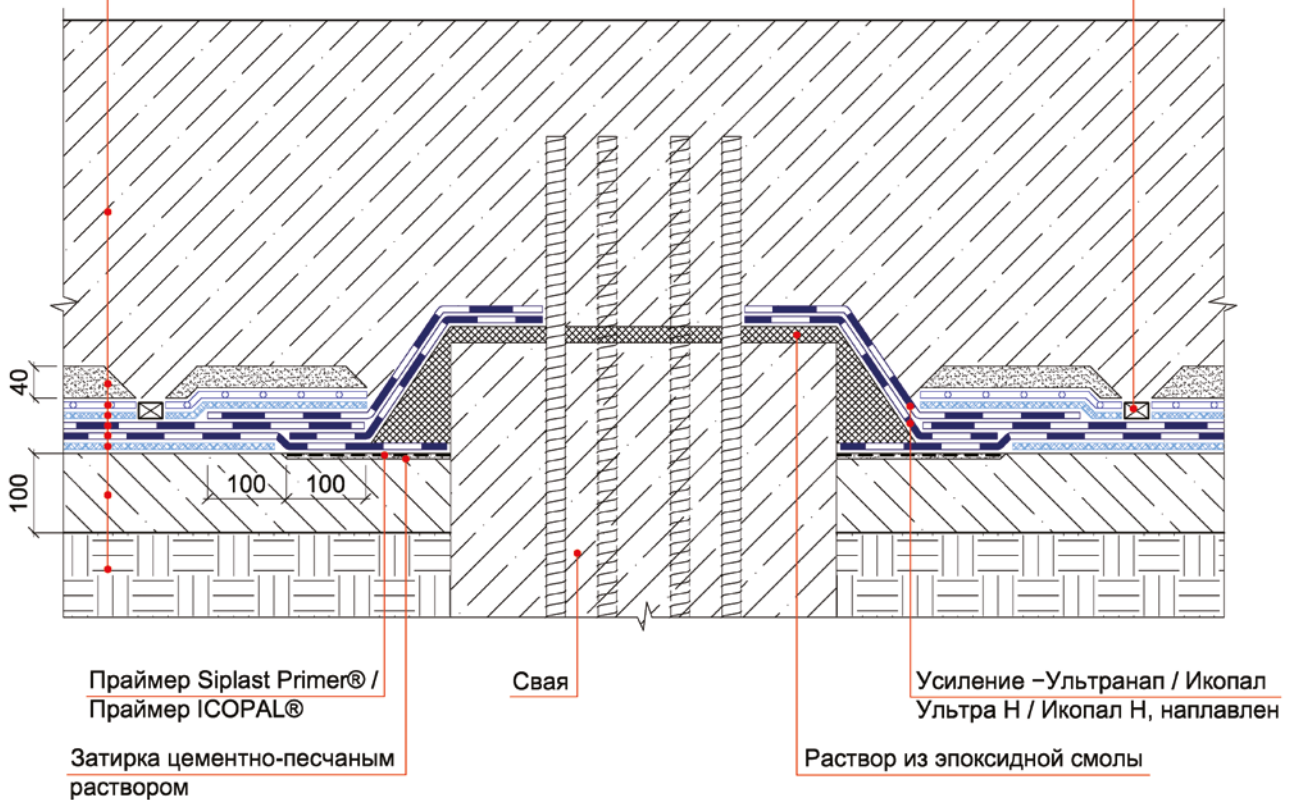
© ICOPAL®

| Конструкция гидроизоляции<br>подземной части зданий и сооружений<br>Комбинированный метод |         |      |        |       |      | Стадия  | Лист | Листов |
|---|---------|------|--------|-------|------|---|------|--------|
| Изм.  | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |   | 44   | 71     |
|   |         |      |        |       |      | Гидроизоляция оголовка сваи   |      |        |
|   |         |      |        |       |      | ICOPAL® Россия<br>www.icopal.ru   |      |        |
|   |         |      |        |       |      |  |      |        |

## Узел 43

Фундаментная плита  
 Защитная цементно-песчаная стяжка  
 Полиэтиленовая пленка – 200 мкм  
 Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>  
 Гидроизоляция – Ультранап /  
 Икопал Ультра Н / Икопал Н, в 2 слоя  
 Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>  
 Бетонная подготовка  
 Грунт

Профиль набухающий,  
приклеен на ПУ клей



© ICOPAL®

Конструкция гидроизоляции  
 подземной части зданий и сооружений  
 Комбинированный метод

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

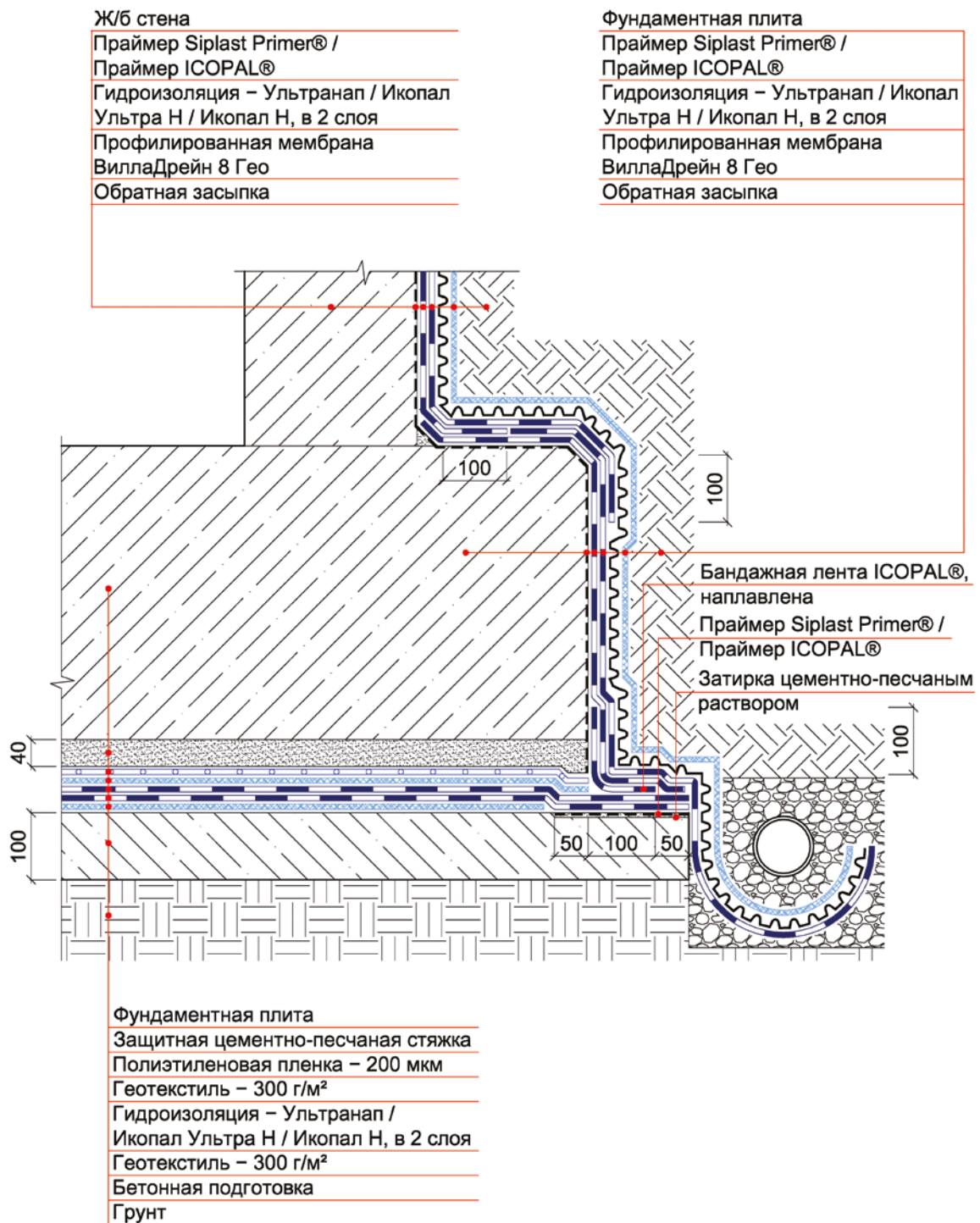
Гидроизоляция оголовка сваи

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
|        | 45   | 71     |

ICOPAL® Россия  
 www.icopal.ru



## Узел 44



© ICOPAL®

Конструкция гидроизоляции  
подземной части зданий и сооружений  
Комбинированный метод

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

Гидроизоляция примыкания  
фундаментной плиты к стене

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
|        | 46   | 71     |

ICOPAL® Россия  
www.icopal.ru



КОНСТРУКЦИЯ ЭКСПЛУАТИРУЕМОЙ  
ИНВЕРСИОННОЙ КРОВЛИ

© ICOPAL®

ICOPAL® Россия  
[www.icopal.ru](http://www.icopal.ru)



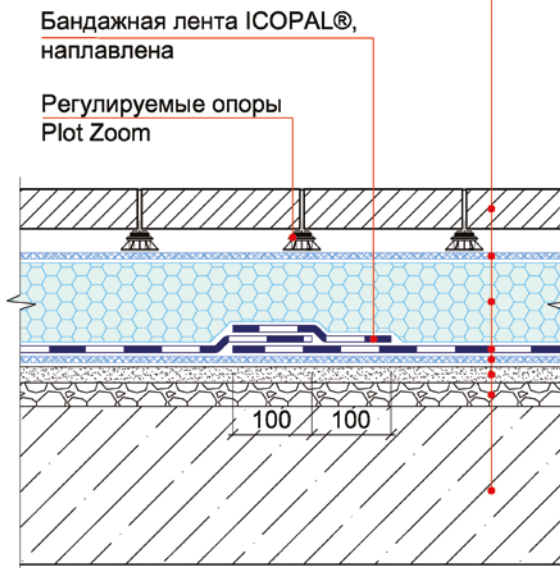
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |



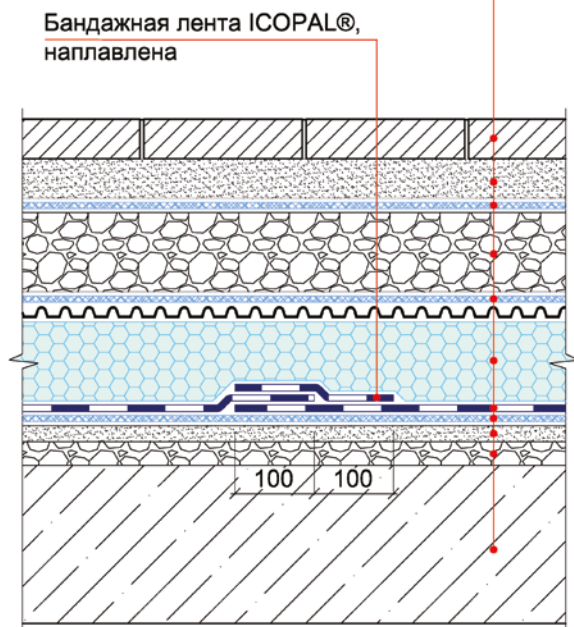
## Узел 45

## Узел 46

Тротуарная плитка  
 Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>  
 Экструдированный пенополистирол  
 Гидроизоляция – Ультрадрайв  
 Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>  
 Выравнивающая цементно-песчаная стяжка  
 Уклонообразующий слой  
 Железобетонная плита



Тротуарная плитка  
 Сухая цементно-песчаная смесь  
 Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>  
 Дренажный слой из гравия  
 Профилированная мембрана  
 ВиллаДрейн 8 Гео  
 Экструдированный пенополистирол  
 Гидроизоляция – Ультрадрайв  
 Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>  
 Выравнивающая цементно-песчаная стяжка  
 Уклонообразующий слой  
 Железобетонная плита



© ICOPAL®

Конструкция эксплуатируемой инверсионной кровли  
 Метод свободной укладки

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

Состав кровли

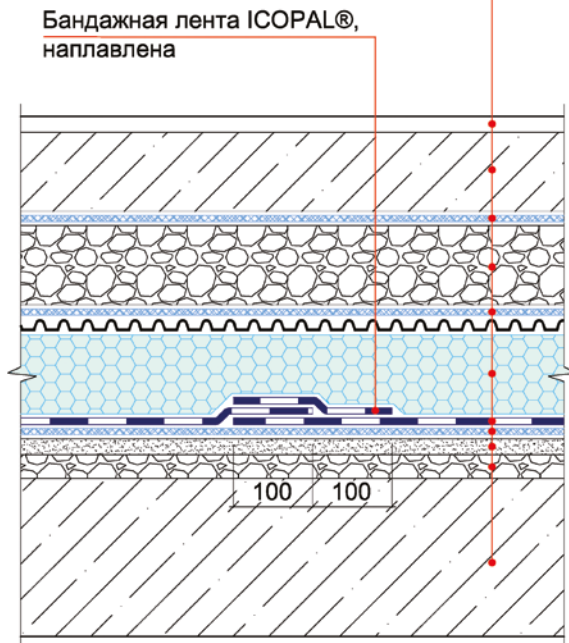
| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
|        | 47   | 71     |

ICOPAL® Россия  
 www.icopal.ru



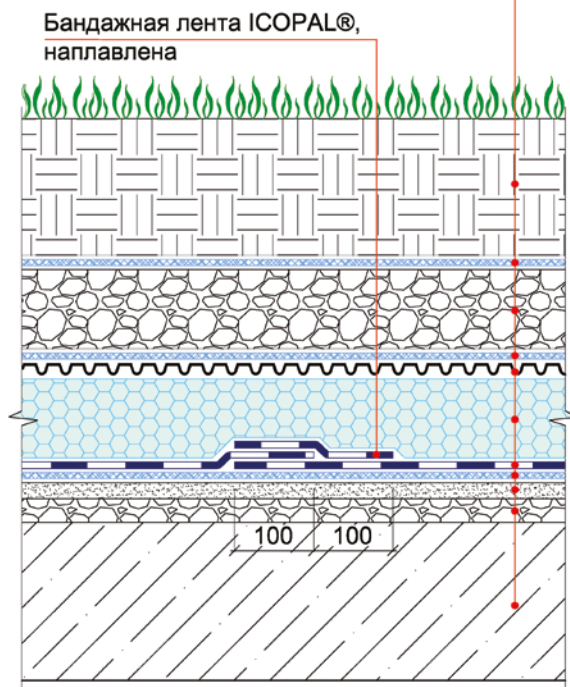
### Узел 47

- Дорожная одежда (по проекту)
- Армированная железобетонная плита
- Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>
- Дренажный слой из гравия
- Профилированная мембрана ВиллаДрейн 8 Гео
- Экструдированный пенополистирол
- Гидроизоляция – Ультрадрайв
- Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>
- Выравнивающая цементно-песчаная стяжка
- Уклонообразующий слой
- Железобетонная плита



### Узел 48

- Почвенный слой
- Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>
- Дренажный слой из гравия
- Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>
- Профилированная мембрана ВиллаДрейн 20
- Экструдированный пенополистирол
- Гидроизоляция – Ультрадрайв
- Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>
- Выравнивающая цементно-песчаная стяжка
- Уклонообразующий слой
- Железобетонная плита



© ICOPAL®

Конструкция эксплуатируемой инверсионной кровли  
Метод свободной укладки

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

Состав кровли

|  |      |        |
|--|------|--------|
| Стадия   | Лист | Листов |
|  | 48   | 71     |
| ICOPAL® Россия<br><a href="http://www.icopal.ru">www.icopal.ru</a> |      |        |

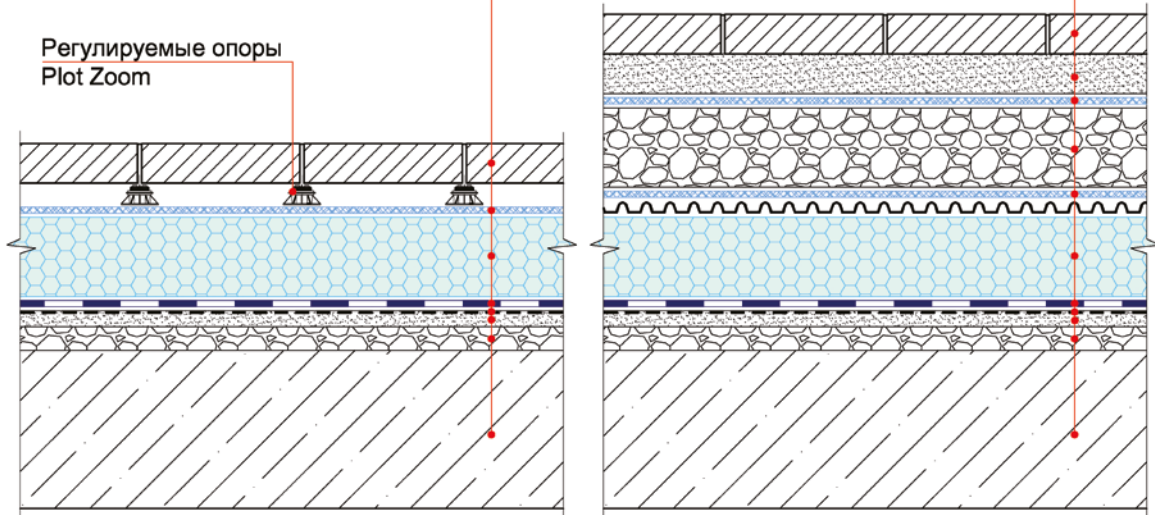


Узел 49

Узел 50

Тротуарная плитка  
 Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>  
 Экструдированный пенополистирол  
 Гидроизоляция – Ультрадрайв  
 Праймер Siplast Primer®  
 Выравнивающая цементно-песчаная стяжка  
 Уклонообразующий слой  
 Железобетонная плита

Тротуарная плитка  
 Сухая цементно-песчаная смесь  
 Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>  
 Дренажный слой из гравия  
 Профилированная мембрана  
 ВиллаДрейн 8 Гео  
 Экструдированный пенополистирол  
 Гидроизоляция – Ультрадрайв  
 Праймер Siplast Primer®  
 Выравнивающая цементно-песчаная стяжка  
 Уклонообразующий слой  
 Железобетонная плита



© ICOPAL®

Конструкция эксплуатируемой инверсионной кровли  
 Метод наплавления

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

Состав кровли

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
|        | 49   | 71     |

ICOPAL® Россия  
 www.icopal.ru

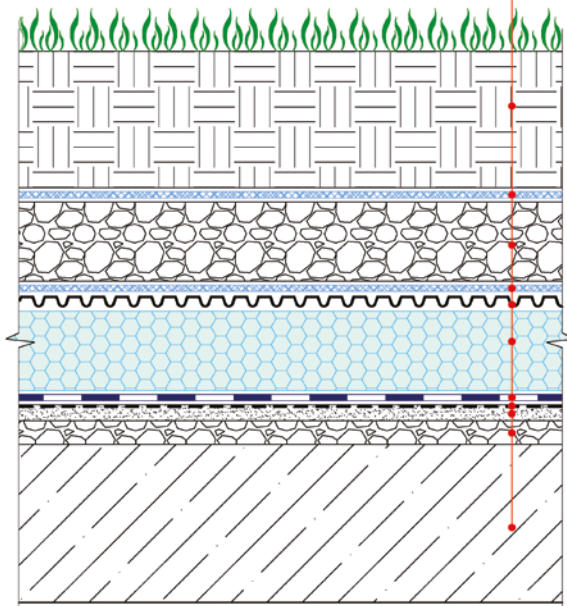
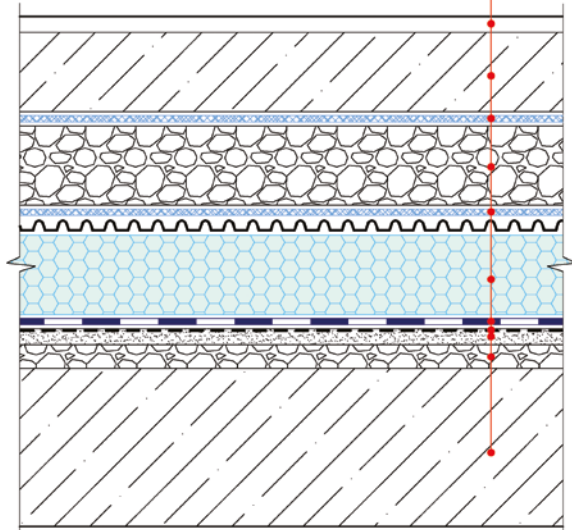


### Узел 51

### Узел 52

- Дорожная одежда (по проекту)
- Армированная железобетонная плита
- Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>
- Дренажный слой из гравия
- Профилированная мембрана ВиллаДрейн 8 Гео
- Экструдированный пенополистирол
- Гидроизоляция – Ультрадрайв
- Праймер Siplast Primer®
- Выравнивающая цементно-песчаная стяжка
- Уклонообразующий слой
- Железобетонная плита

- Почвенный слой
- Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>
- Дренажный слой из гравия
- Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>
- Профилированная мембрана ВиллаДрейн 20
- Экструдированный пенополистирол
- Гидроизоляция – Ультрадрайв
- Праймер Siplast Primer®
- Выравнивающая цементно-песчаная стяжка
- Уклонообразующий слой
- Железобетонная плита



© ICOPAL®

Конструкция эксплуатируемой инверсионной кровли  
Метод наплавления

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

Состав кровли

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
|        | 50   | 71     |

ICOPAL® Россия  
www.icopal.ru



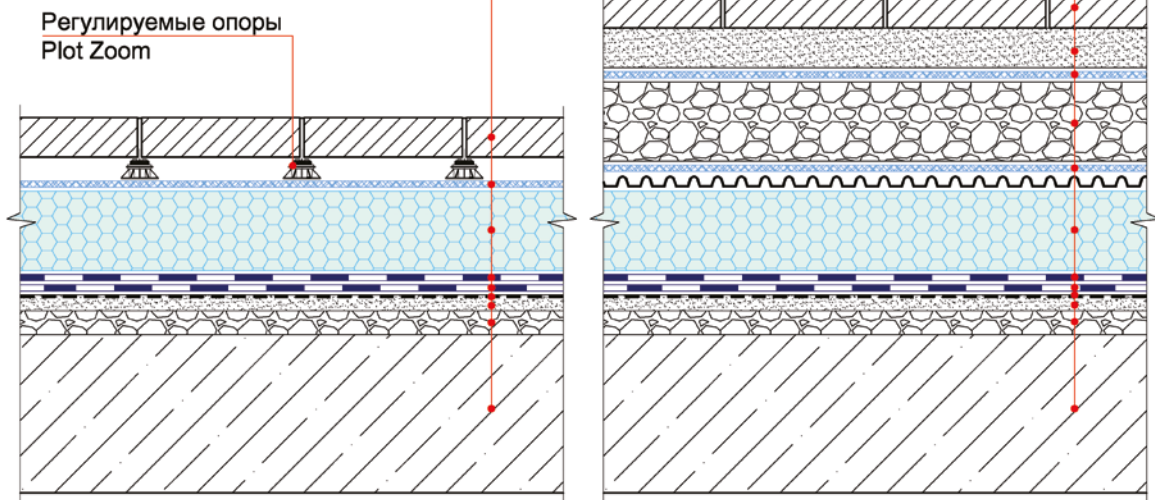


Узел 53

Узел 54

Тротуарная плитка  
 Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>  
 Экструдированный пенополистирол  
 Гидроизоляция – Ультранап /  
 Икопал Ультра Н / Икопал Н, в 2 слоя  
 Праймер Siplast Primer® / Праймер ICOPAL®  
 Выравнивающая цементно-песчаная стяжка  
 Уклонообразующий слой  
 Железобетонная плита

Тротуарная плитка  
 Сухая цементно-песчаная смесь  
 Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>  
 Дренажный слой из гравия  
 Профилированная мембрана  
 ВиллаДрейн 8 Гео  
 Экструдированный пенополистирол  
 Гидроизоляция – Ультранап /  
 Икопал Ультра Н / Икопал Н, в 2 слоя  
 Праймер Siplast Primer® / Праймер ICOPAL®  
 Выравнивающая цементно-песчаная стяжка  
 Уклонообразующий слой  
 Железобетонная плита



© ICOPAL®

Конструкция эксплуатируемой инверсионной кровли  
 Метод наплавления

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

Состав кровли

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
|        | 51   | 71     |

ICOPAL® Россия  
 www.icopal.ru



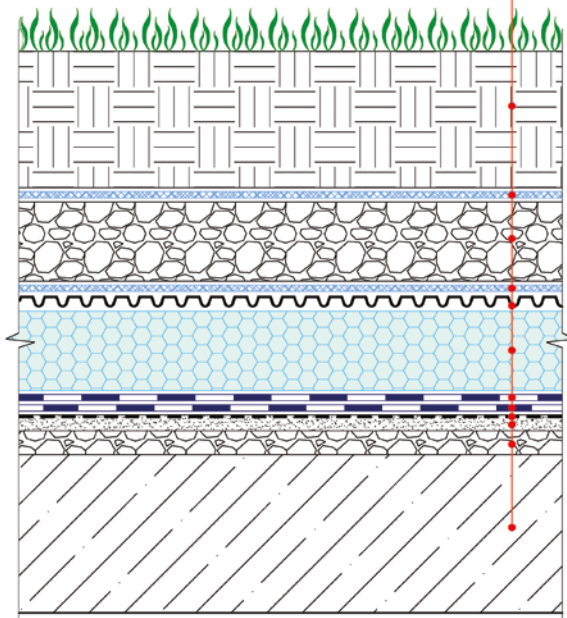
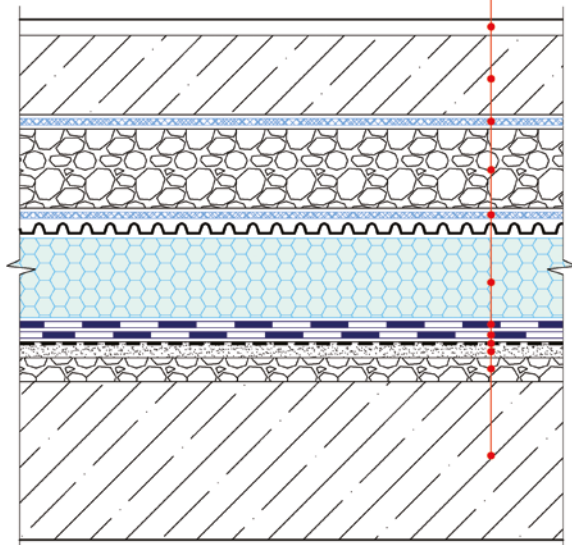


### Узел 55

### Узел 56

- Дорожная одежда (по проекту)
- Армированная железобетонная плита
- Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>
- Дренажный слой из гравия
- Профилированная мембрана ВиллаДрейн 8 Гео
- Экструдированный пенополистирол
- Гидроизоляция – Ультранап / Икопал Ультра Н / Икопал Н, в 2 слоя
- Праймер Siplast Primer® / Праймер ICOPAL®
- Выравнивающая цементно-песчаная стяжка
- Уклонообразующий слой
- Железобетонная плита

- Почвенный слой
- Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>
- Дренажный слой из гравия
- Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>
- Профилированная мембрана ВиллаДрейн 20
- Экструдированный пенополистирол
- Гидроизоляция – Ультранап / Икопал Ультра Н / Икопал Н, в 2 слоя
- Праймер Siplast Primer® / Праймер ICOPAL®
- Выравнивающая цементно-песчаная стяжка
- Уклонообразующий слой
- Железобетонная плита



© ICOPAL®

Конструкция эксплуатируемой инверсионной кровли  
Метод наплавления

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

Состав кровли

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
|        | 52   | 71     |

ICOPAL® Россия  
www.icopal.ru

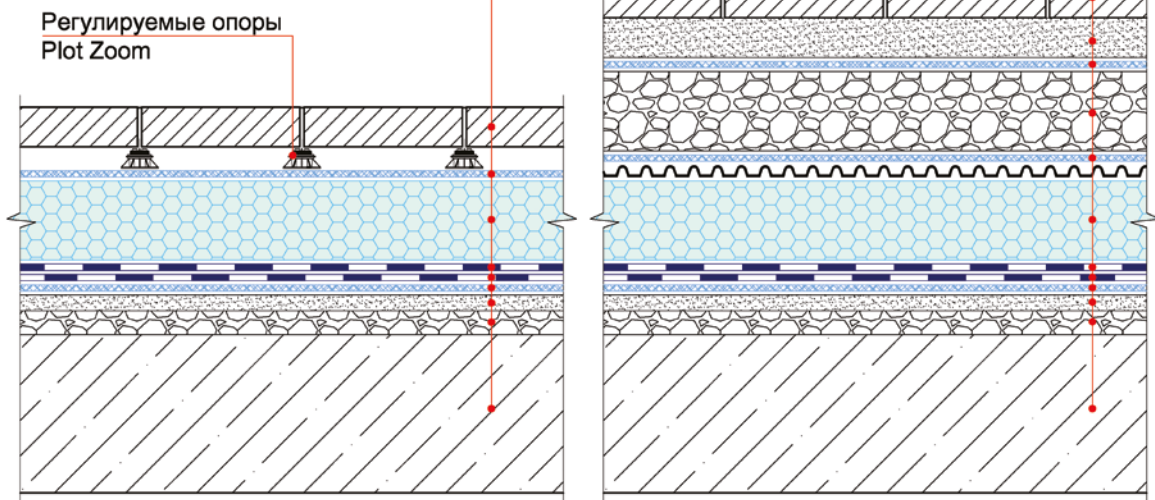


Узел 57

Узел 58

Тротуарная плитка  
 Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>  
 Экструдированный пенополистирол  
 Гидроизоляция – Ультранап /  
 Икопал Ультра Н / Икопал Н, в 2 слоя  
 Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>  
 Выравнивающая цементно-песчаная стяжка  
 Уклонообразующий слой  
 Железобетонная плита

Тротуарная плитка  
 Сухая цементно-песчаная смесь  
 Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>  
 Дренажный слой из гравия  
 Профилированная мембрана  
 ВиллаДрейн 8 Гео  
 Экструдированный пенополистирол  
 Гидроизоляция – Ультранап /  
 Икопал Ультра Н / Икопал Н, в 2 слоя  
 Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>  
 Выравнивающая цементно-песчаная стяжка  
 Уклонообразующий слой  
 Железобетонная плита



© ICOPAL®

Конструкция эксплуатируемой инверсионной кровли  
 Комбинированный метод

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

Состав кровли

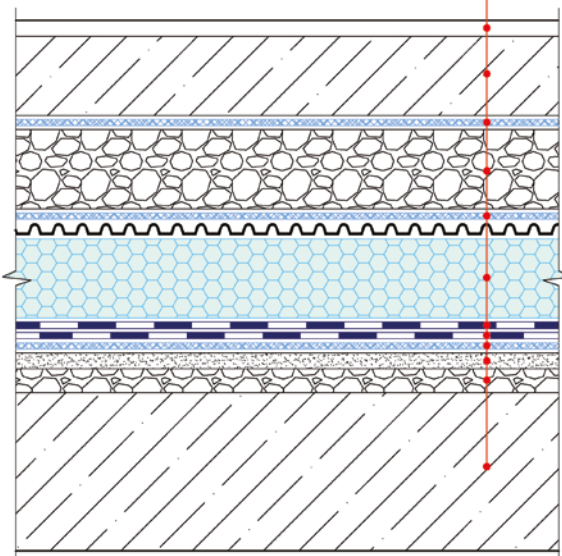
| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
|        | 53   | 71     |

ICOPAL® Россия  
 www.icopal.ru



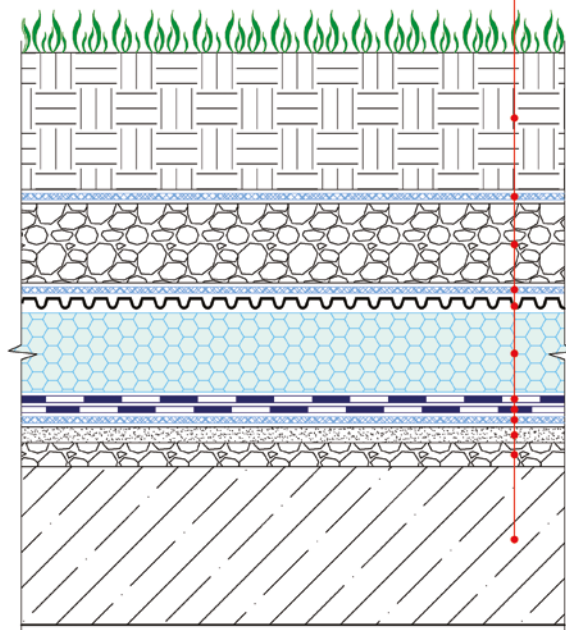
### Узел 59

- Дорожная одежда (по проекту)
- Армированная железобетонная плита
- Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>
- Дренажный слой из гравия
- Профилированная мембрана ВиллаДрейн 8 Гео
- Экструдированный пенополистирол
- Гидроизоляция – Ультранап / Икопал Ультра Н / Икопал Н, в 2 слоя
- Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>
- Выравнивающая цементно-песчаная стяжка
- Уклонообразующий слой
- Железобетонная плита



### Узел 60

- Почвенный слой
- Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>
- Дренажный слой из гравия
- Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>
- Профилированная мембрана ВиллаДрейн 20
- Экструдированный пенополистирол
- Гидроизоляция – Ультранап / Икопал Ультра Н / Икопал Н, в 2 слоя
- Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>
- Выравнивающая цементно-песчаная стяжка
- Уклонообразующий слой
- Железобетонная плита



© ICOPAL®

Конструкция эксплуатируемой инверсионной кровли  
Комбинированный метод

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

Состав кровли

|        |      |        |
|--------|------|--------|
| Стадия | Лист | Листов |
|        | 54   | 71     |

ICOPAL® Россия  
www.icopal.ru



КОНСТРУКЦИЯ ЭКСПЛУАТИРУЕМОЙ  
ИНВЕРСИОННОЙ КРОВЛИ

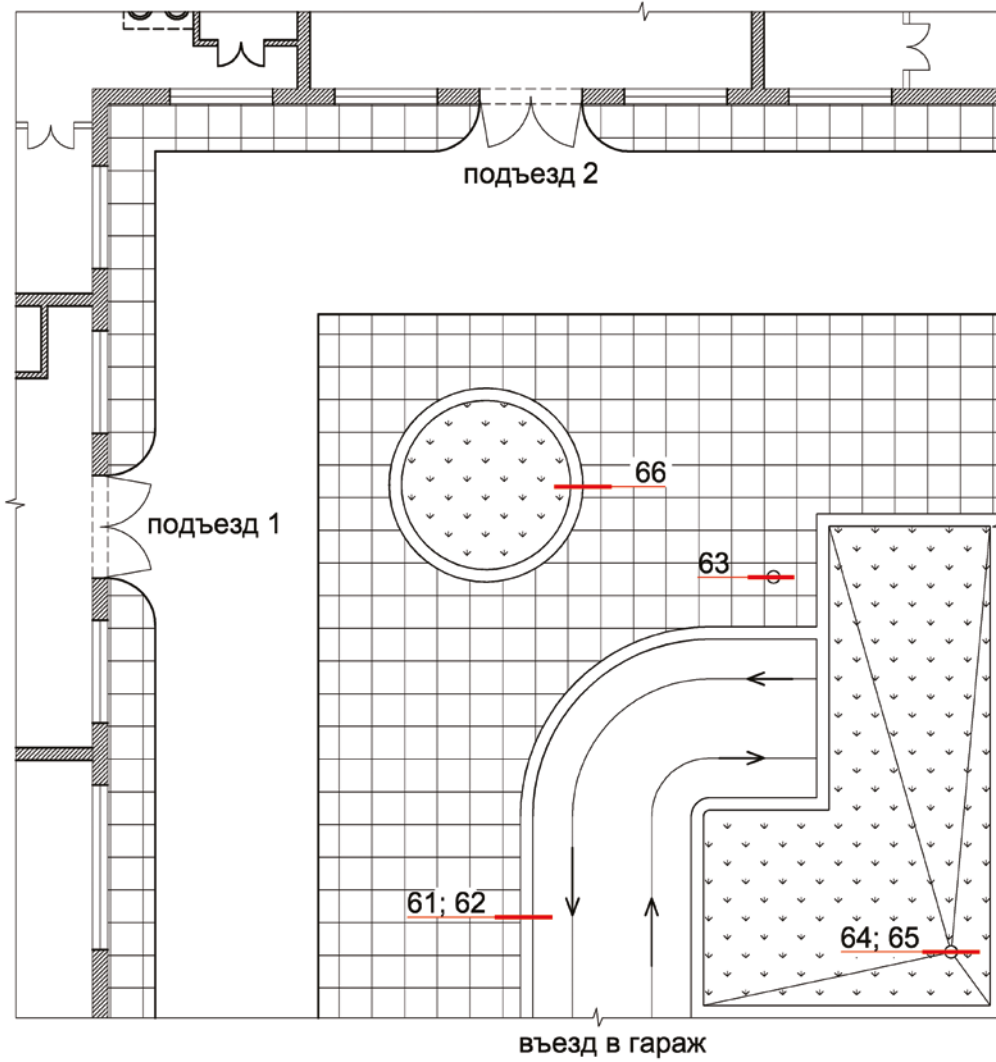
МЕТОД СВОБОДНОЙ УКЛАДКИ

© ICOPAL®

ICOPAL® Россия  
[www.icopal.ru](http://www.icopal.ru)



| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |



© ICOPAL®

Конструкция эксплуатируемой инверсионной кровли  
Метод свободной укладки

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

Схема расположения узлов  
гидроизоляции кровли  
стилобатной части

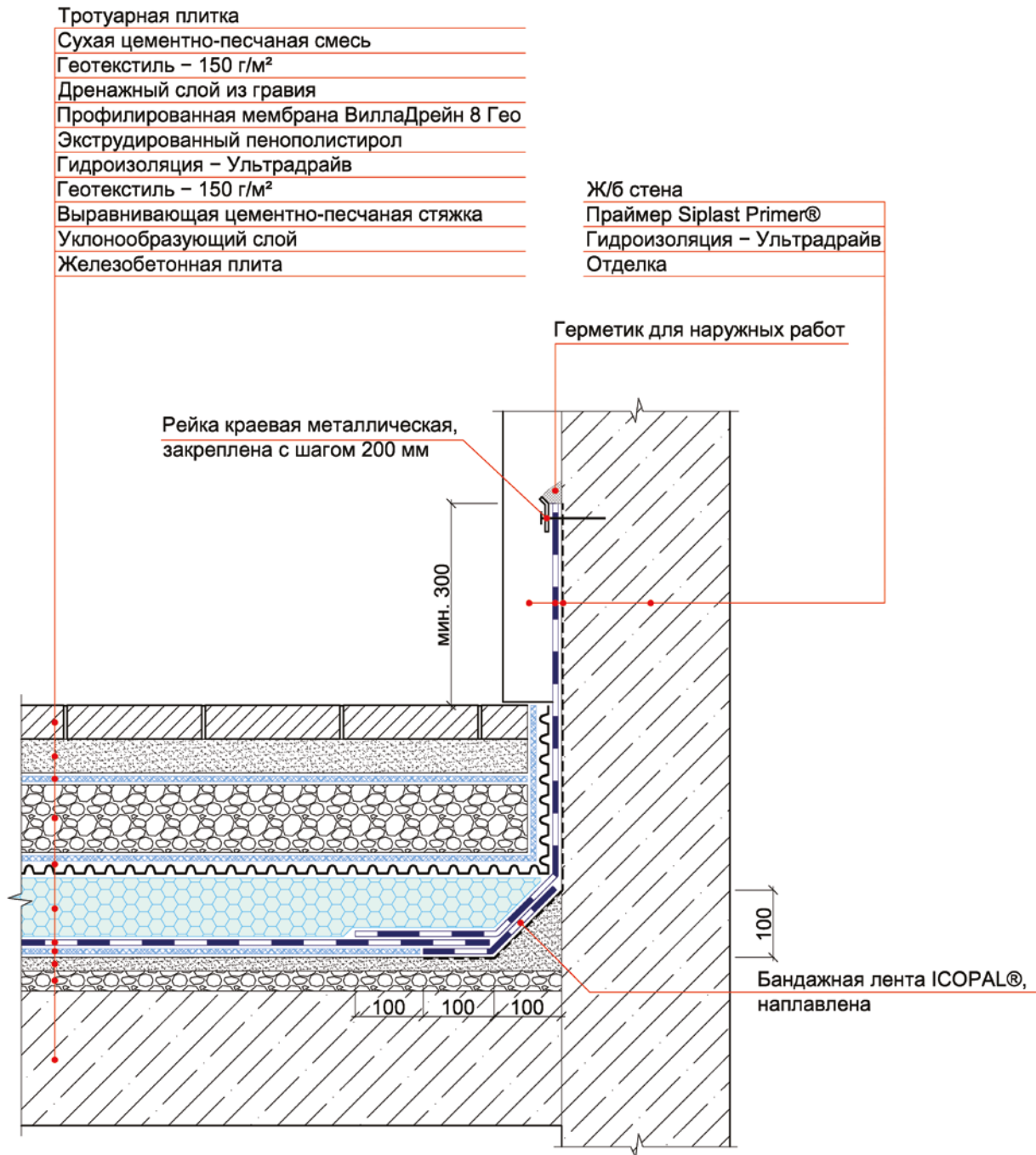
| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
|        | 55   | 71     |

ICOPAL® Россия  
www.icopal.ru





## Узел 61



© ICOPAL®

Конструкция эксплуатируемой инверсионной кровли  
Метод свободной укладки

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

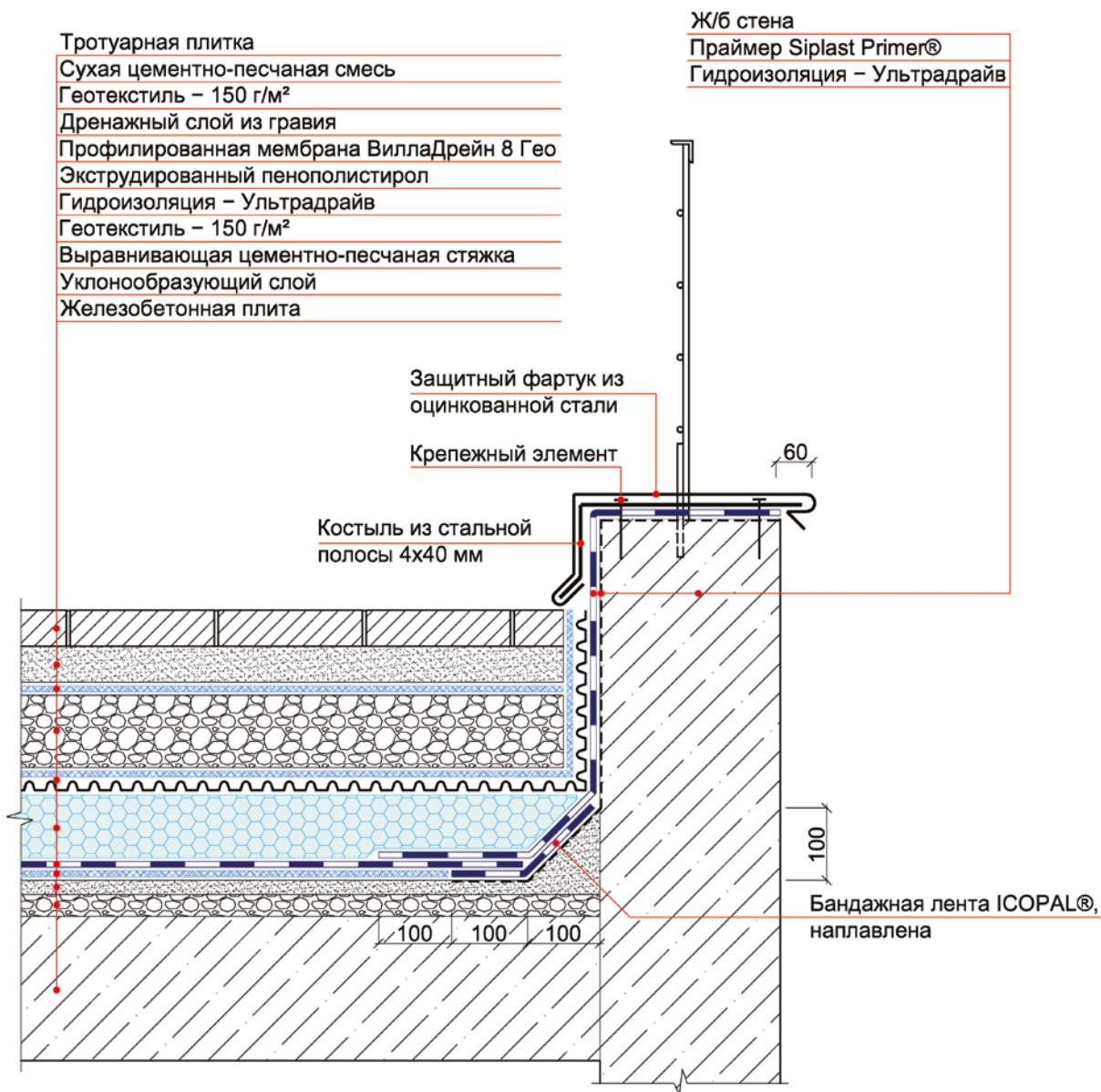
Примыкание к стене

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
|        | 56   | 71     |

ICOPAL® Россия  
www.icopal.ru



### Узел 62



© ICOPAL®


Конструкция эксплуатируемой инверсионной кровли  
 Метод свободной укладки

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

Примыкание к парапету

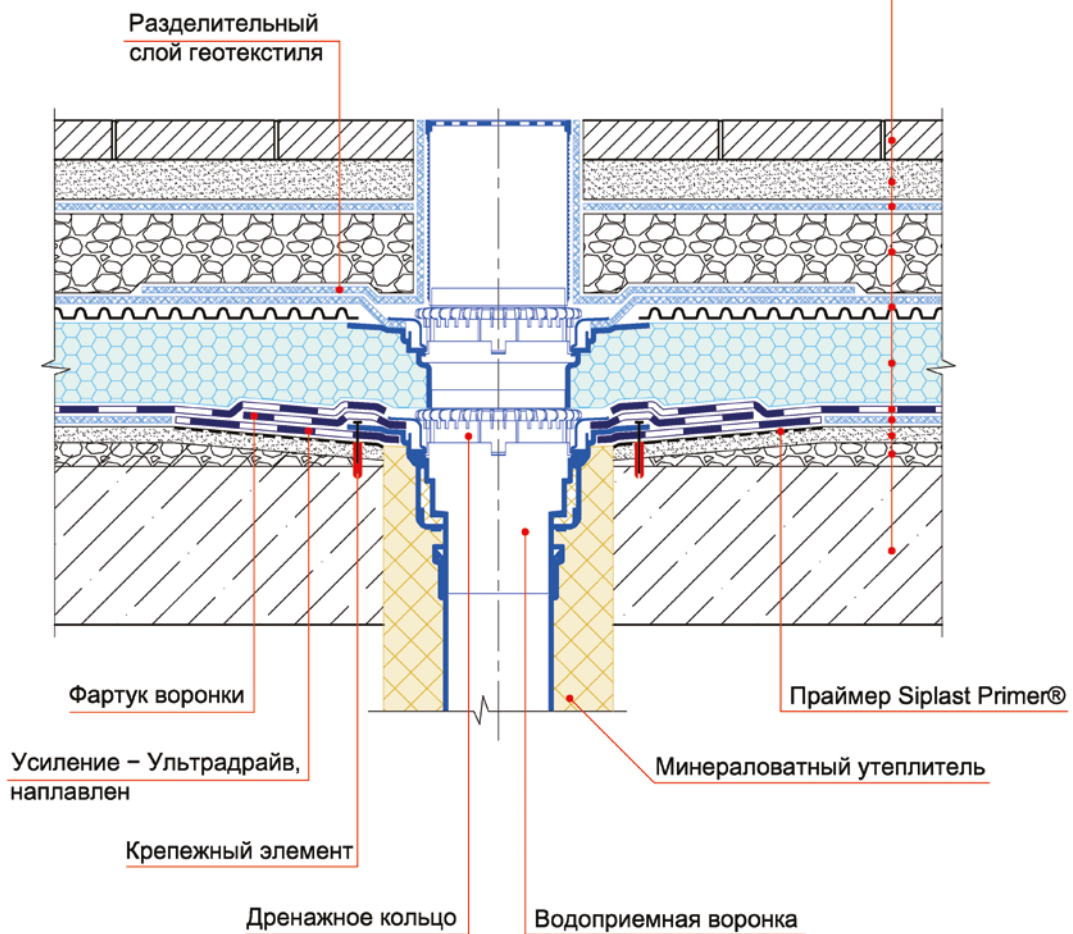
| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
|        | 57   | 71     |

ICOPAL® Россия  
 www.icopal.ru



## Узел 63

Тротуарная плитка  
 Сухая цементно-песчаная смесь  
 Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>  
 Дренажный слой из гравия  
 Профилированная мембрана ВиллаДрейн 8 Гео  
 Экструдированный пенополистирол  
 Гидроизоляция – Ультрадрайв  
 Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>  
 Выравнивающая цементно-песчаная стяжка  
 Уклонообразующий слой  
 Железобетонная плита



© ICOPAL®

Конструкция эксплуатируемой инверсионной кровли  
 Метод свободной укладки

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

Воронка

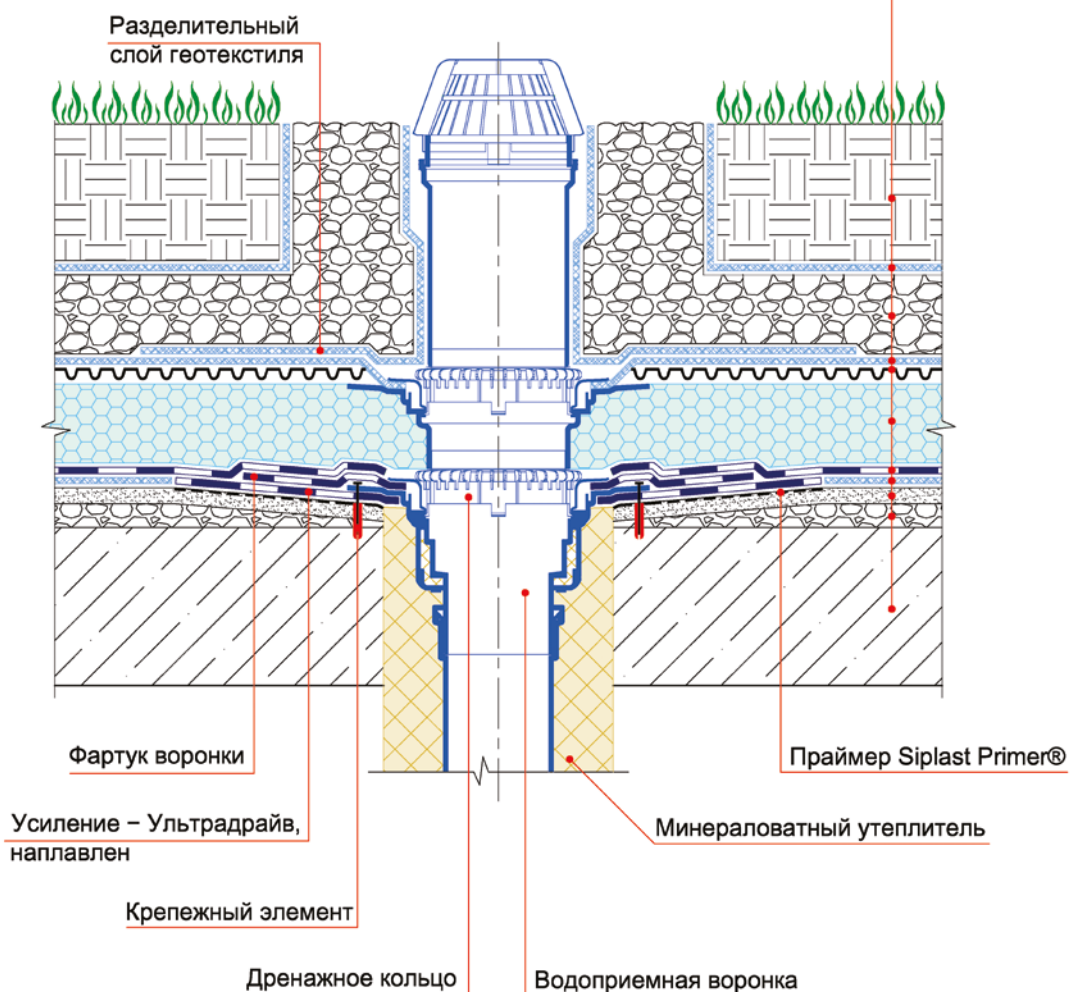
| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
|        | 58   | 71     |

ICOPAL® Россия  
 www.icopal.ru



## Узел 64

- Почвенный слой
- Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>
- Дренажный слой из гравия
- Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>
- Профилированная мембрана ВиллаДрейн 20
- Экструдированный пенополистирол
- Гидроизоляция – Ультрадрайв
- Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>
- Выравнивающая цементно-песчаная стяжка
- Уклонообразующий слой
- Железобетонная плита



© ICOPAL®

Конструкция эксплуатируемой инверсионной кровли  
Метод свободной укладки

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

Воронка

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
|        | 59   | 71     |

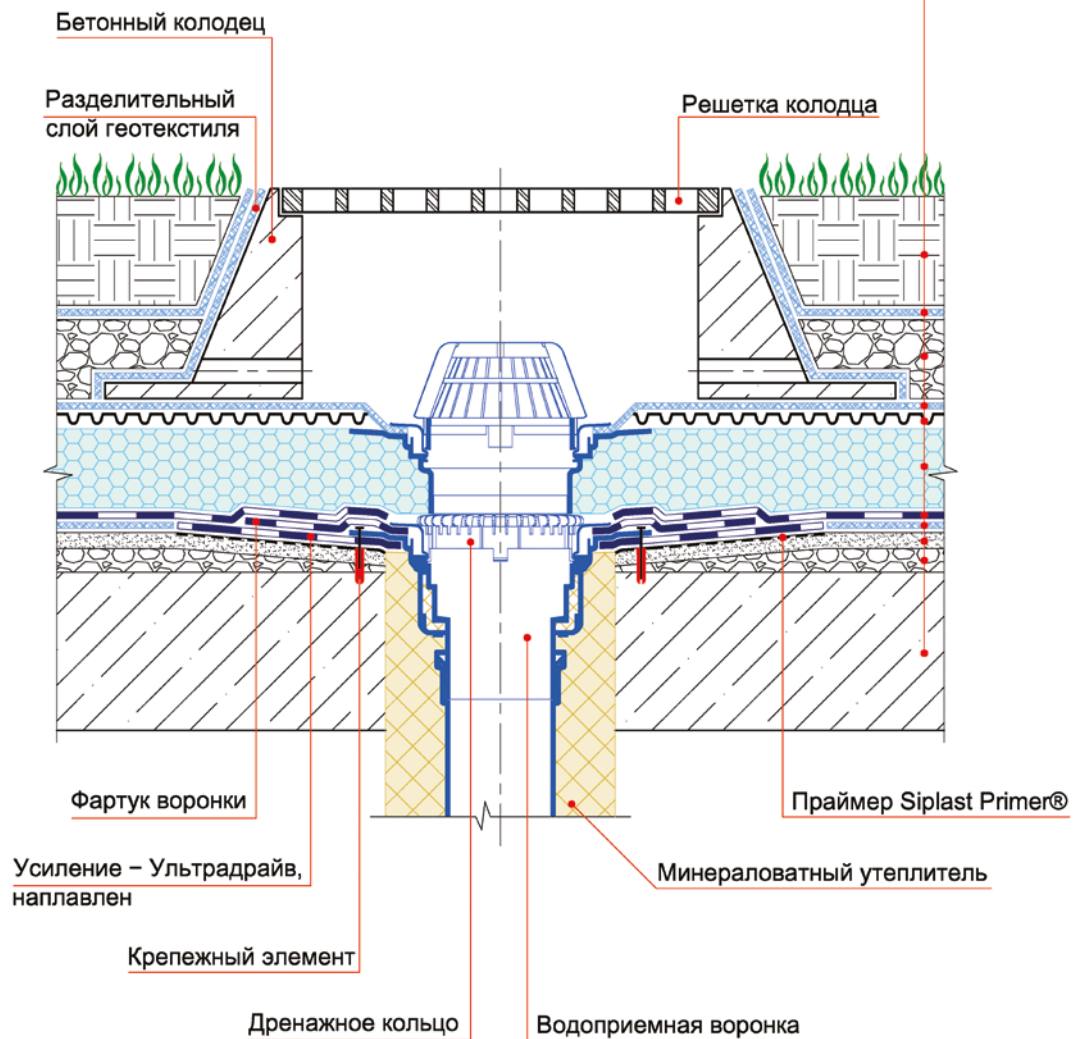
ICOPAL® Россия  
www.icopal.ru





## Узел 65

Почвенный слой  
 Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>  
 Дренажный слой из гравия  
 Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>  
 Профилированная мембрана ВиллаДрейн 20  
 Экструдированный пенополистирол  
 Гидроизоляция – Ультрадрайв  
 Геотекстиль – 150 г/м<sup>2</sup>  
 Выравнивающая цементно-песчаная стяжка  
 Уклонообразующий слой  
 Железобетонная плита



© ICOPAL®

Конструкция эксплуатируемой инверсионной кровли  
Метод свободной укладки

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

Воронка

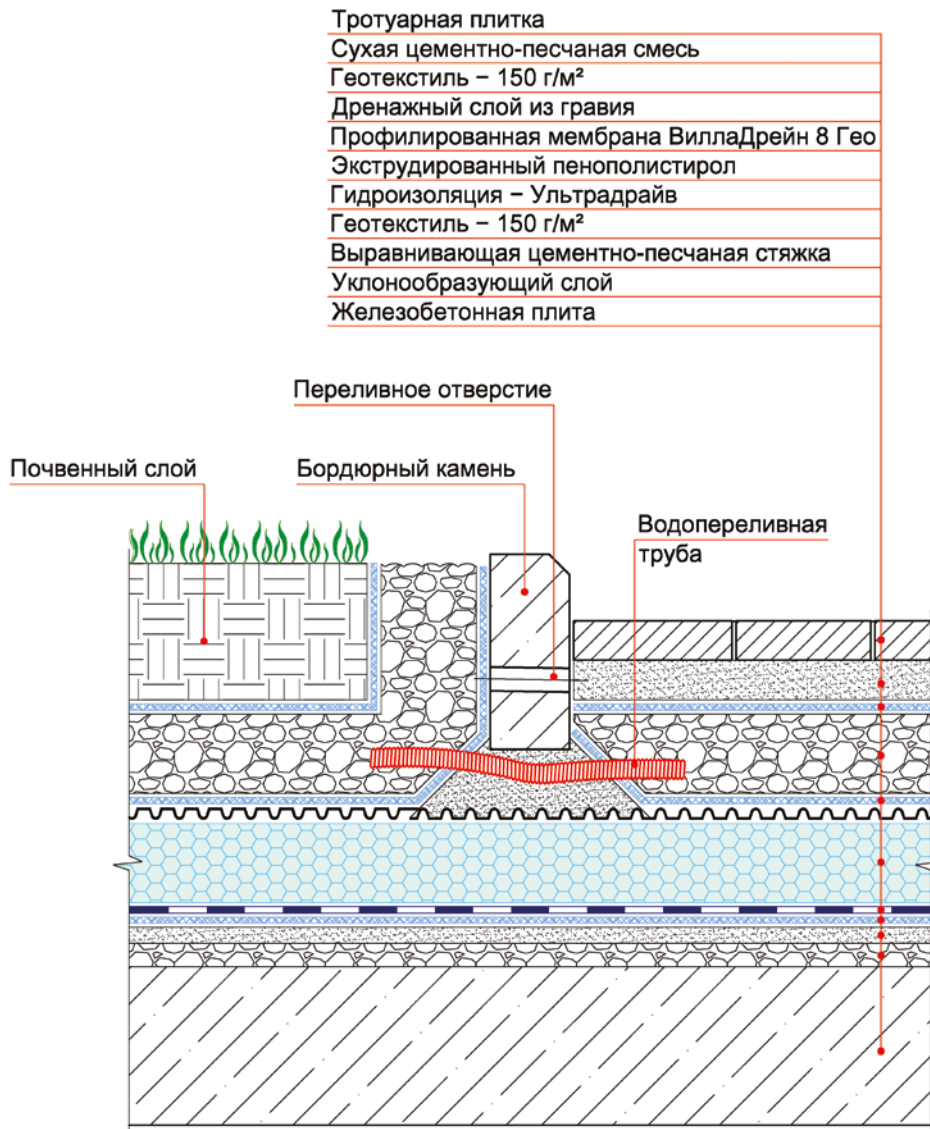
| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
|        | 60   | 71     |

ICOPAL® Россия  
www.icopal.ru





## Узел 66



© ICOPAL®

Конструкция эксплуатируемой инверсионной кровли  
 Метод свободной укладки

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Стадия               | Лист | Листов |
|------|---------|------|--------|-------|------|----------------------|------|--------|
|      |         |      |        |       |      |                      | 61   | 71     |
|      |         |      |        |       |      | Водопереливная труба |      |        |
|      |         |      |        |       |      | ICOPAL® Россия       |      |        |
|      |         |      |        |       |      | www.icopal.ru        |      |        |

КОНСТРУКЦИЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ  
ТОННЕЛЕЙ И МЕТРОПОЛИТЕНОВ

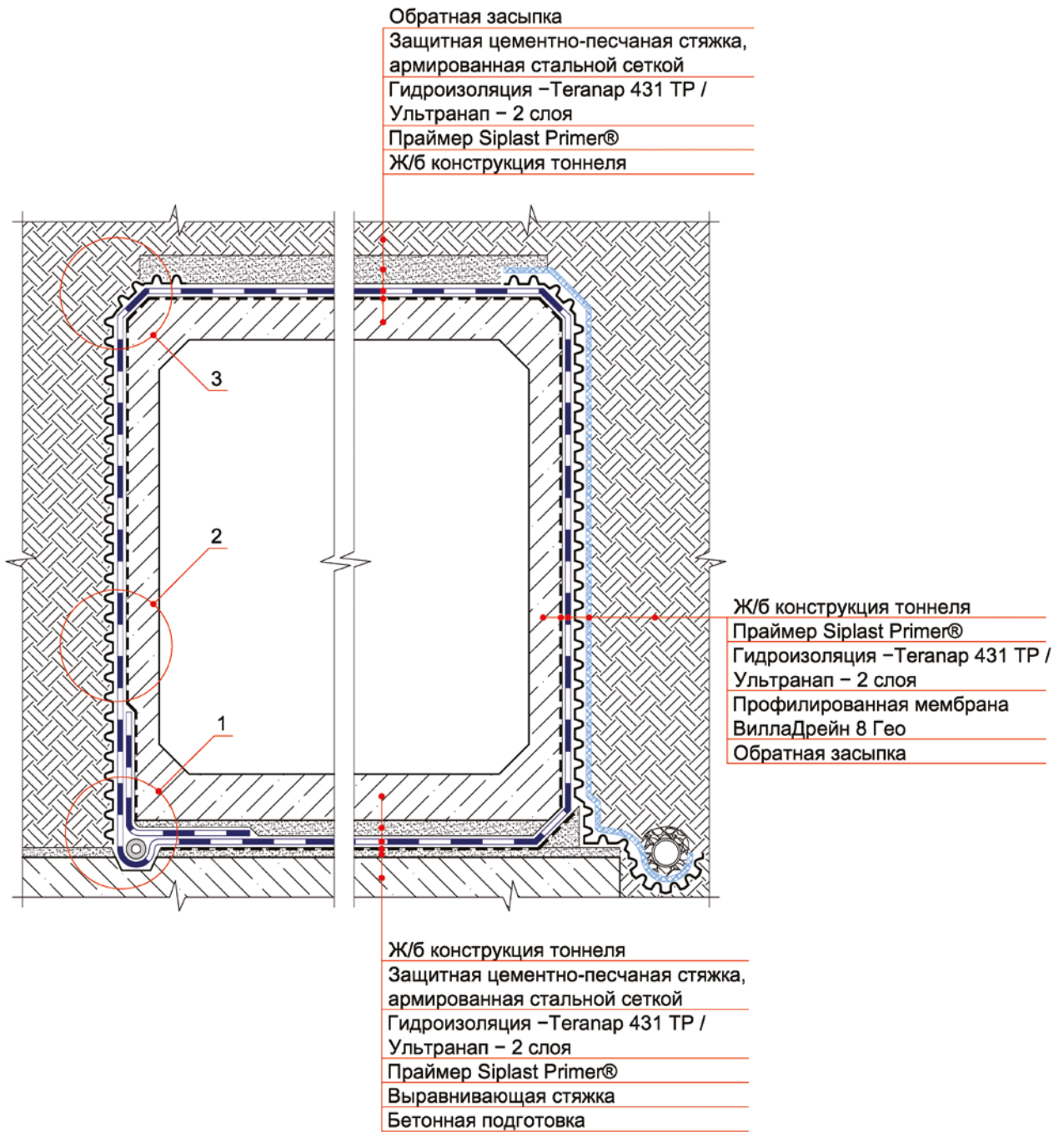
МЕТОД НАПЛАВЛЕНИЯ

© ICOPAL®

ICOPAL® Россия  
[www.icopal.ru](http://www.icopal.ru)



| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |



© ICOPAL®

Конструкция гидроизоляции транспортных тоннелей и метрополитенов  
 Метод наплавления

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

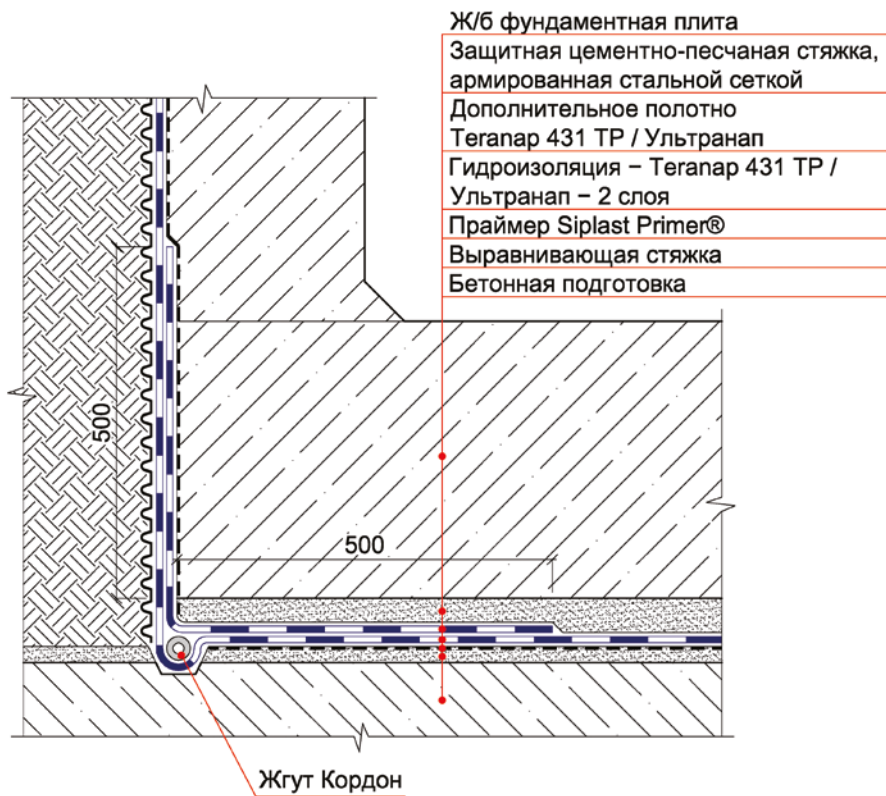
Схема расположения узлов

|        |      |        |
|--------|------|--------|
| Стадия | Лист | Листов |
|        | 62   | 71     |

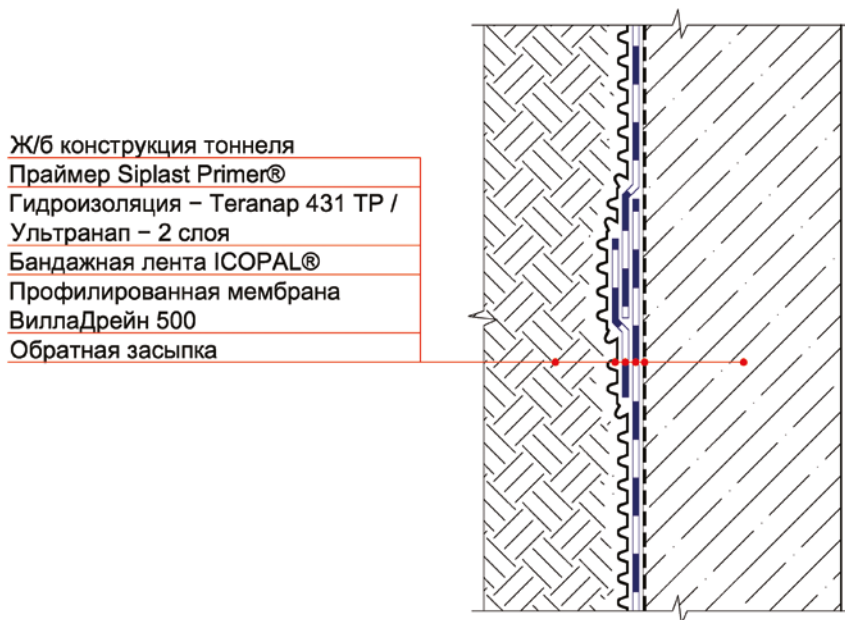
ICOPAL® Россия  
 www.icopal.ru



### Узел 1



### Узел 2



© ICOPAL®

Конструкция гидроизоляции транспортных тоннелей и метрополитенов  
 Метод наплавления

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

Узел 1, Узел 2

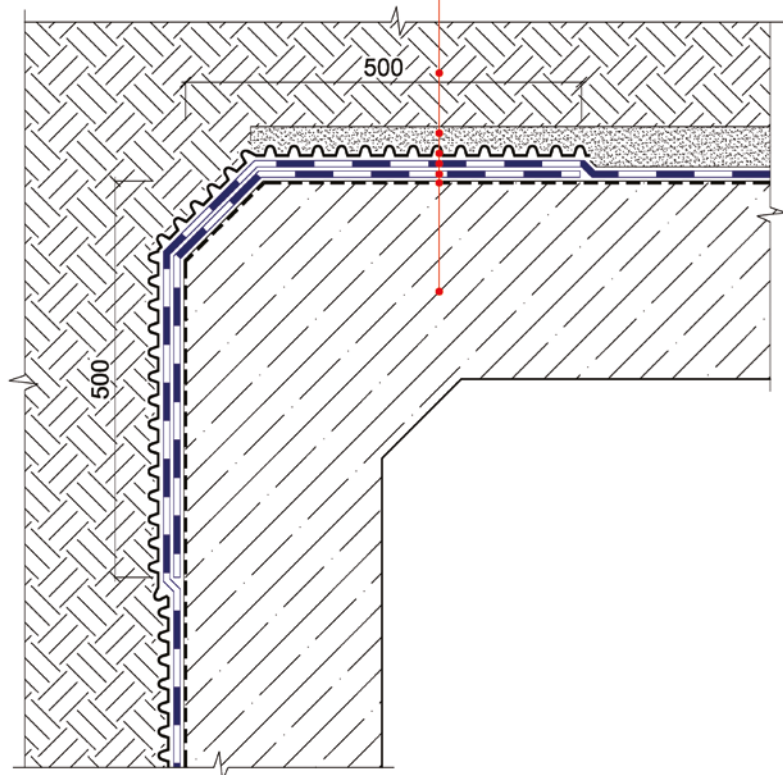
| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
|        | 63   | 71     |

ICOPAL® Россия  
 www.icopal.ru



### Узел 3

Обратная засыпка  
 Защитная цементно-песчаная стяжка,  
 армированная стальной сеткой  
 Профилированная мембрана  
 ВиллаДрейн 500  
 Гидроизоляция – Теганар 431 TP /  
 Ультранап – 2 слоя  
 Дополнительное полотно  
 Теганар 431 TP / Ультранап  
 Праймер Siplast Primer®  
 Ж/б конструкция тоннеля



© ICOPAL®

Конструкция гидроизоляции транспортных  
 тоннелей и метрополитенов  
 Метод наплавления

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

Узел 3

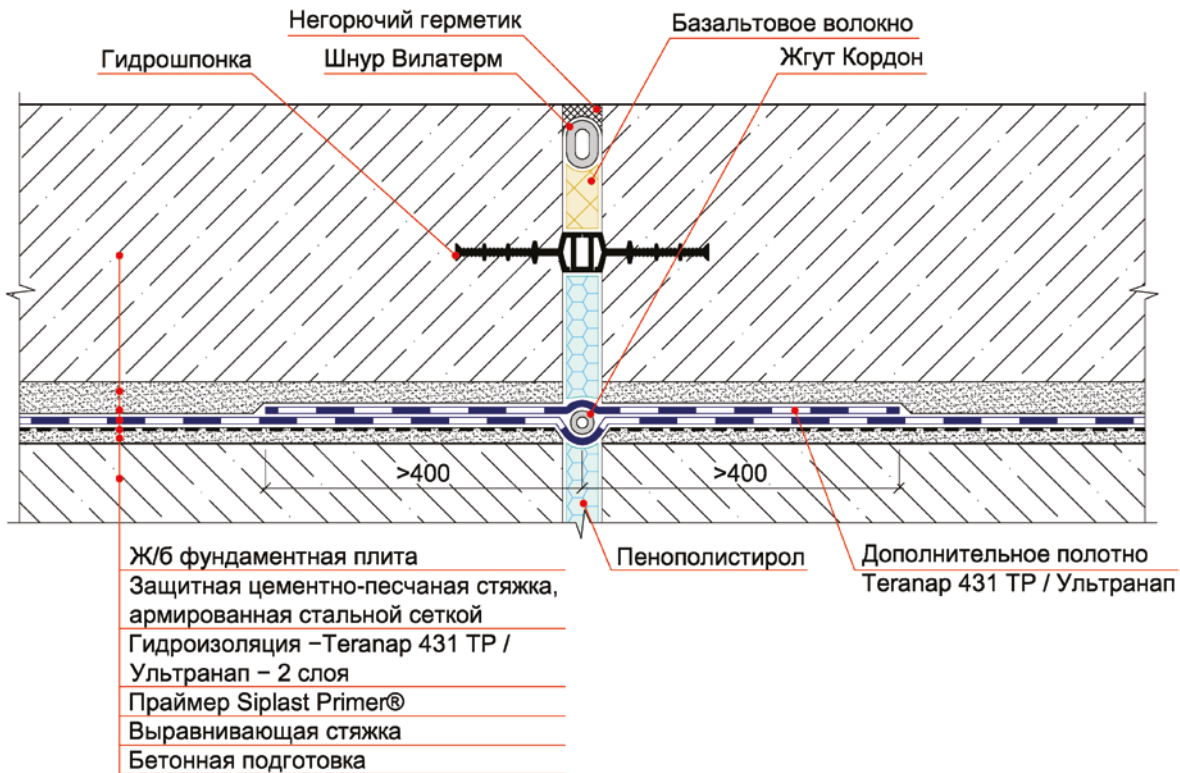
| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
|        | 64   | 71     |

ICOPAL® Россия  
 www.icopal.ru

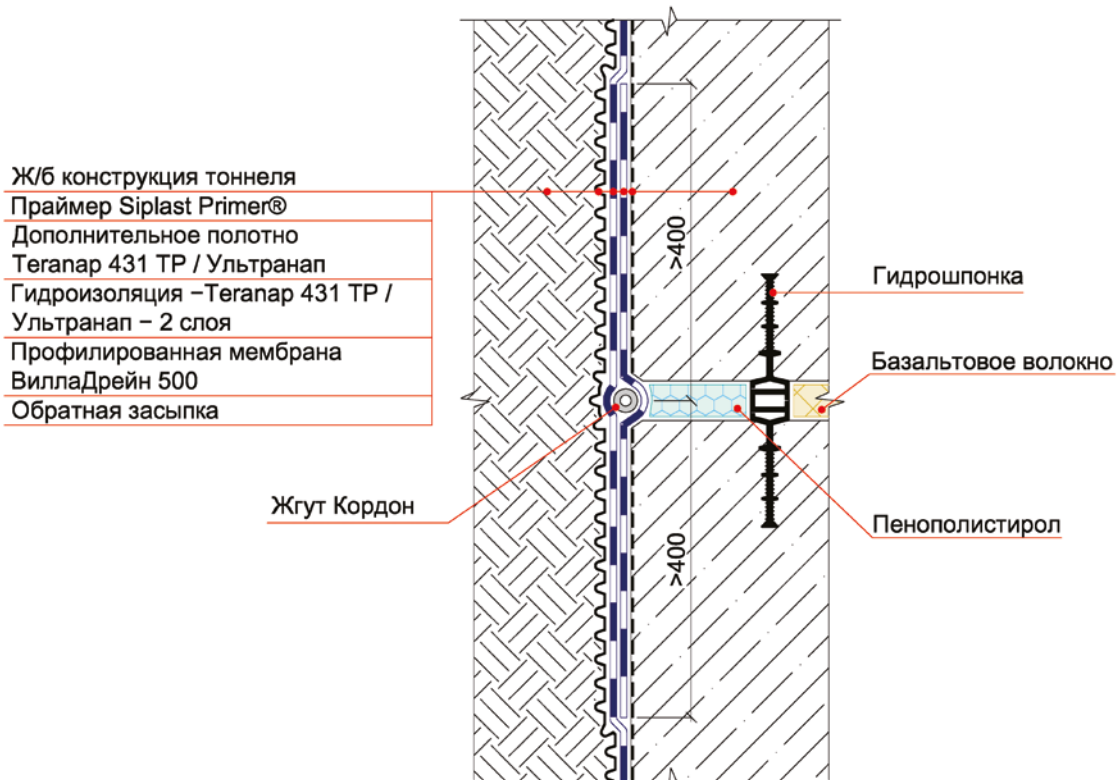




**в лотковой зоне**



**на вертикальной конструкции (стене)**



© ICOPAL®

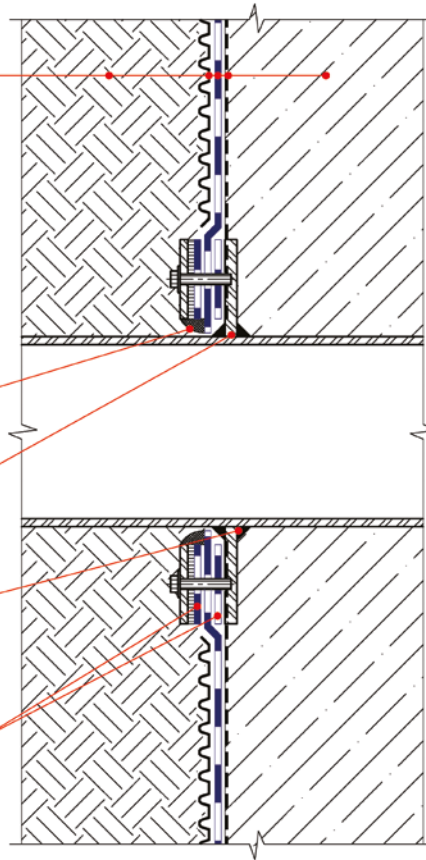
**Конструкция гидроизоляции транспортных тоннелей и метрополитенов  
Метод наплавления**

|      |         |      |        |       |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

Конструкция деформационного шва

|                |      |            |
|----------------|------|------------|
| Стадия         | Лист | Листов     |
|                | 65   | 71         |
| ICOPAL® Россия |      | ico<br>pal |
| www.icopal.ru  |      |            |

Ж/б конструкция тоннеля  
 Праймер Siplast Primer®  
 Гидроизоляция –Teranap 431 TP /  
 Ультранап – 2 слоя  
 Профилированная мембрана  
 ВиллаДрейн 500  
 Обратная засыпка




Герметик

Фланцевое соединение

Сварка проходной металлической  
 гильзы и фланцевого соединения

Дополнительное полотно (наплавление)

© ICOPAL®

|      |         |      |        |       |      |  |  |   |      |        |
|------|---------|------|--------|-------|------|--|--|---|------|--------|
|      |         |      |        |       |      | Конструкция гидроизоляции транспортных<br>тоннелей и метрополитенов<br>Метод наплавления |  |   |      |        |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |  |  |   |      |        |
|      |         |      |        |       |      | Конструкция узла<br>ввода коммуникаций   |  | Стадия  | Лист | Листов |
|      |         |      |        |       |      |  |  |   | 66   | 71     |
|      |         |      |        |       |      | ICOPAL® Россия<br>www.icopal.ru  |  |  |      |        |

КОНСТРУКЦИЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ  
ТОННЕЛЕЙ И МЕТРОПОЛИТЕНОВ

МЕТОД СВОБОДНОЙ УКЛАДКИ

© ICOPAL®

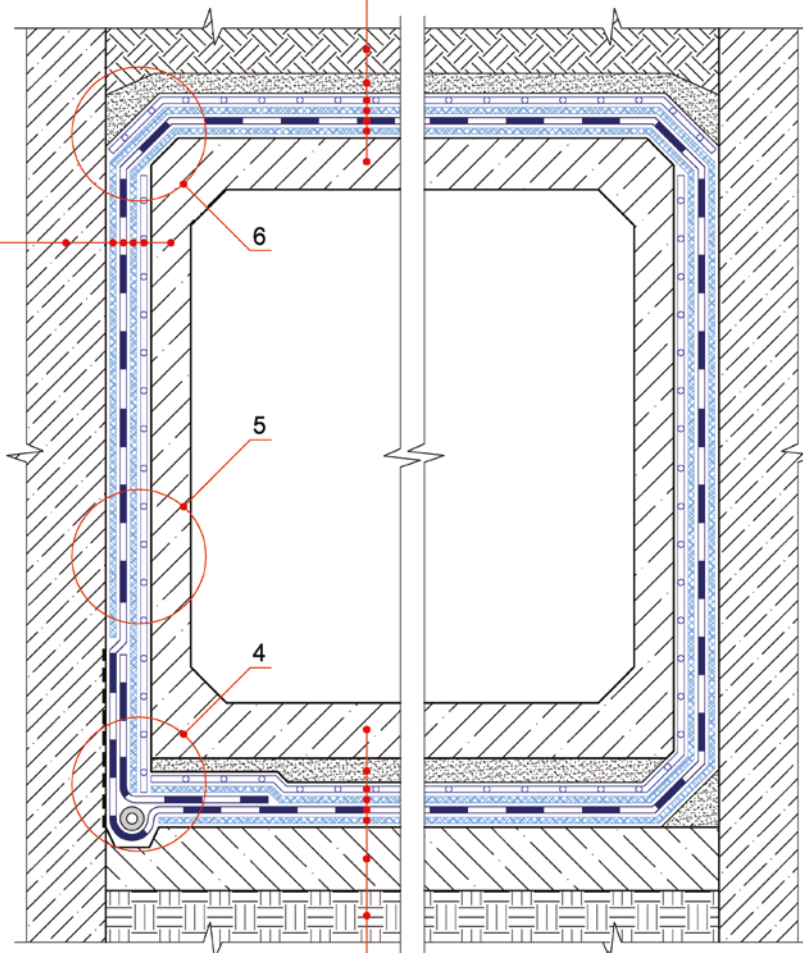
ICOPAL® Россия  
[www.icopal.ru](http://www.icopal.ru)



| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

Обратная засыпка  
 Защитная цементно-песчаная стяжка,  
 армированная стальной сеткой  
 Полиэтиленовая пленка  
 Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>  
 Гидроизоляция – Teganap 431 TP /  
 Ультранап – 2 слоя  
 Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>  
 Ж/б конструкция тоннеля

Ж/б конструкция тоннеля  
 Полиэтиленовая пленка  
 Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>  
 Гидроизоляция – Teganap 431 TP /  
 Ультранап – 2 слоя  
 Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>  
 Ограждающая конструкция



Ж/б конструкция тоннеля  
 Защитная цементно-песчаная стяжка,  
 армированная стальной сеткой  
 Полиэтиленовая пленка  
 Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>  
 Гидроизоляция – Teganap 431 TP /  
 Ультранап – 2 слоя  
 Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>  
 Бетонная подготовка  
 Грунт

© ICOPAL®

Конструкция гидроизоляции транспортных  
 тоннелей и метрополитенов  
 Метод свободной укладки

|      |         |      |        |       |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

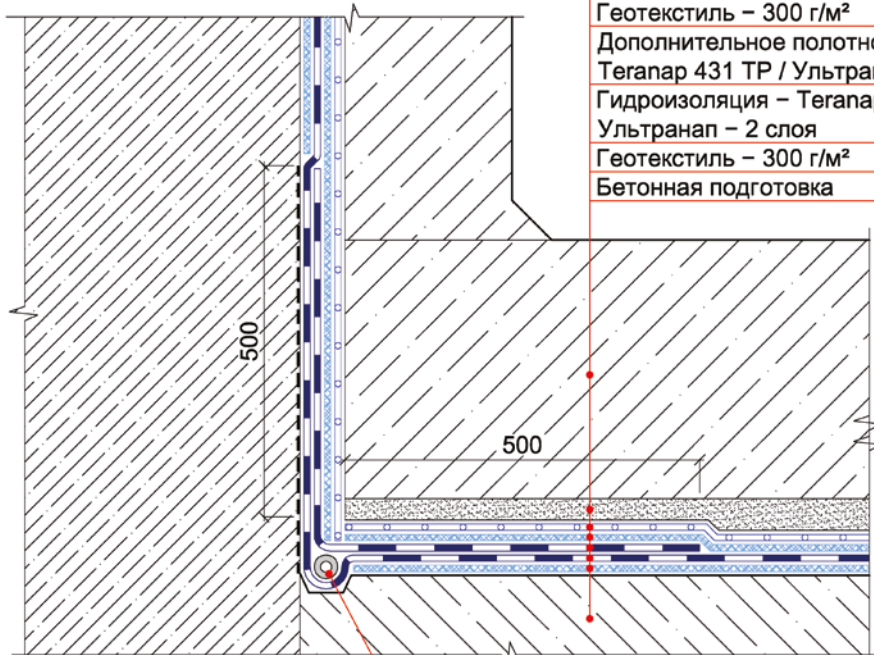
Схема расположения узлов

|        |      |        |
|--------|------|--------|
| Стадия | Лист | Листов |
|        | 67   | 71     |

ICOPAL® Россия  
 www.icopal.ru



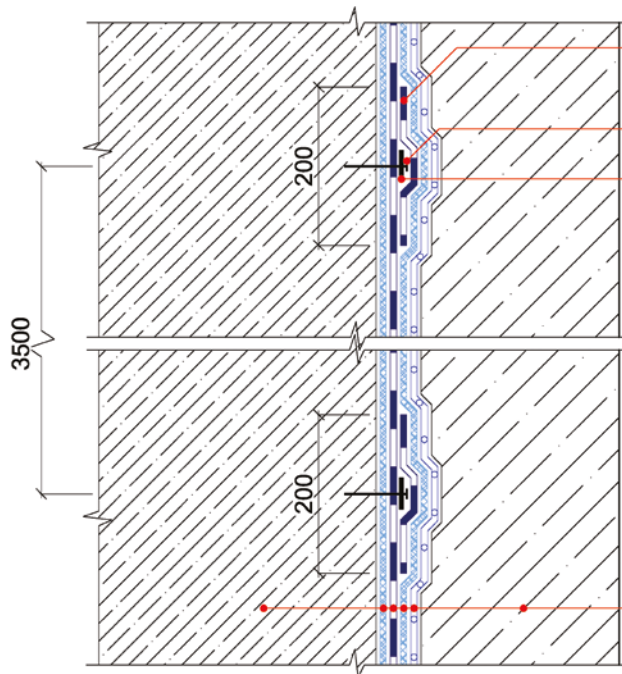
### Узел 4



- Ж/б фундаментная плита
- Защитная цементно-песчаная стяжка, армированная стальной сеткой
- Полиэтиленовая пленка
- Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>
- Дополнительное полотно Теганар 431 ТР / Ультранап
- Гидроизоляция – Теганар 431 ТР / Ультранап – 2 слоя
- Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>
- Бетонная подготовка

Жгут Кордон

### Узел 5



- Бандажная лента
- Дюбель-гвоздь
- Металлическая полоса

- Ж/б конструкция тоннеля
- Полиэтиленовая пленка
- Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>
- Гидроизоляция – Теганар 431 ТР / Ультранап – 2 слоя
- Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>
- Ограждающая конструкция

© ICOPAL®

Конструкция гидроизоляции транспортных тоннелей и метрополитенов  
Метод свободной укладки

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

Узел 4, Узел 5

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
|        | 68   | 71     |

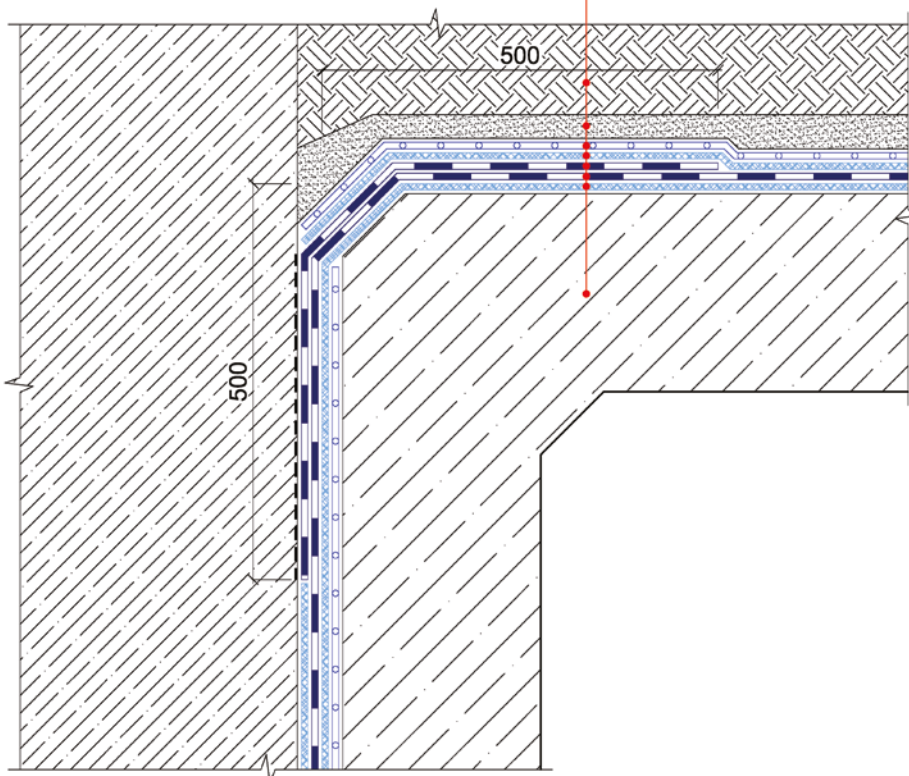
ICOPAL® Россия  
www.icopal.ru





### Узел 6

- Обратная засыпка
- Защитная цементно-песчаная стяжка,  
армированная стальной сеткой
- Полиэтиленовая пленка
- Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>
- Дополнительное полотно  
Теганар 431 ТР / Ультранап
- Гидроизоляция –Теганар 431 ТР /  
Ультранап – 2 слоя
- Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>
- Ж/б конструкция тоннеля



© ICOPAL®

Конструкция гидроизоляции транспортных  
тоннелей и метрополитенов  
Метод свободной укладки

| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |
|      |         |      |        |       |      |

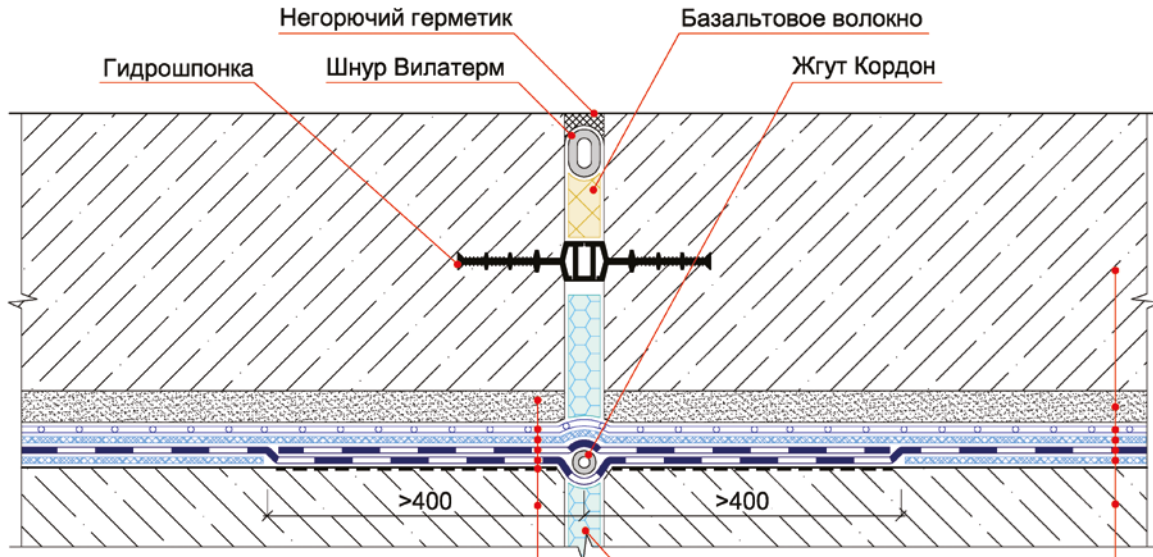
Узел 6

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
|        | 69   | 71     |

ICOPAL® Россия  
www.icopal.ru




В ЛОТКОВОЙ ЗОНЕ

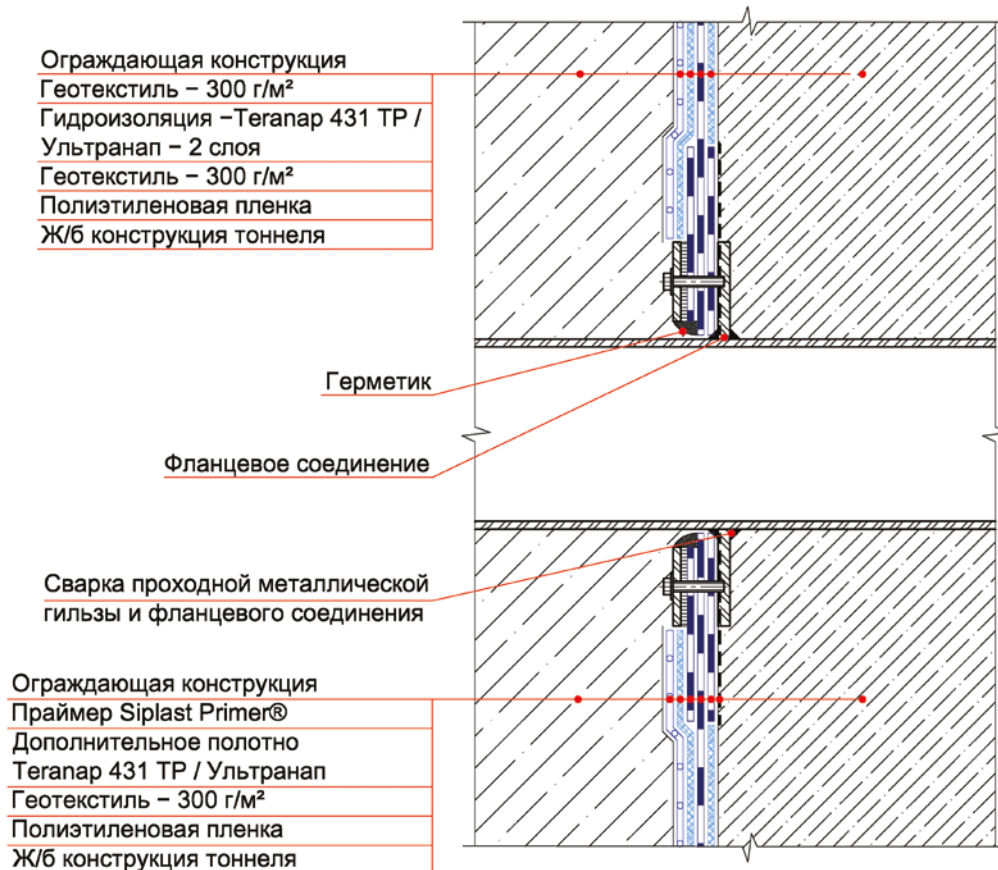


Защитная цементно-песчаная стяжка, армированная стальной сеткой  
 Полиэтиленовая пленка  
 Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>  
 Дополнительное полотно Teganar 431 TP / Ультранап  
 Гидроизоляция – Teganar 431 TP / Ультранап – 2 слоя  
 Праймер Siplast Primer®  
 Бетонная подготовка


Ж/б фундаментная плита  
 Защитная цементно-песчаная стяжка, армированная стальной сеткой  
 Полиэтиленовая пленка  
 Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>  
 Гидроизоляция – Teganar 431 TP / Ультранап – 2 слоя  
 Геотекстиль – 300 г/м<sup>2</sup>  
 Бетонная подготовка

© ICOPAL®

|      |         |      |        |       |      |   |      |   |
|------|---------|------|--------|-------|------|---|------|---|
|      |         |      |        |       |      | Конструкция гидроизоляции транспортных тоннелей и метрополитенов<br>Метод свободной укладки |      |   |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |   |      |   |
|      |         |      |        |       |      | Конструкция деформационного шва<br>в лотковой зоне  |      |   |
|      |         |      |        |       |      | Стадия  | Лист | Листов  |
|      |         |      |        |       |      |   | 70   | 71  |
|      |         |      |        |       |      | ICOPAL® Россия<br>www.icopal.ru   |      |  |



© ICOPAL®

|  |         |      |        |       |      |  |      |        |
|--|---------|------|--------|-------|------|--|------|--------|
|  |         |      |        |       |      | Конструкция гидроизоляции транспортных<br>тоннелей и метрополитенов<br>Метод свободной укладки |      |        |
| Изм.                                   | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |  |      |        |
|  |         |      |        |       |      | Стадия   | Лист | Листов |
|  |         |      |        |       |      |  | 71   | 71     |
| Конструкция узла<br>ввода коммуникаций |         |      |        |       |      | ICOPAL® Россия<br>www.icopal.ru  |      |        |
|  |         |      |        |       |      |           |      |        |

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК



ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

[www.icopal.ru](http://www.icopal.ru)

Телефон технической поддержки 8 800 444 75 25