ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

# Технологический регламент

## на применение гидроизоляционных материалов проникающего действия системы ПЕНЕТРОН

Москва, 2004

gost.e-ecolog.ru

Гидроизоляция бетонных конструкций

# Технологический регламент

## на применение гидроизоляционных материалов проникающего действия системы ПЕНЕТРОН

Москва, 2004

УДК 699.82
ББК 38.673

Технологический регламент на применение гидроизоляционных материалов проникающего действия системы ПЕНЕТРОН. — М., СРО «РСППГ», 2006, — 40 с.

Данный Технологический регламент является практическим руководством на производство и проектирование работ по гидроизоляции сборных и монолитных бетонных и железобетонных сооружений с использованием системы материалов проникающего действия ПЕНЕТРОН, производства ICS/Penetron International Ltd. (США).

Технологический регламент разработан Группой компаний «Пенетрон-Россия» на основании исследований, выполненных: ГУП «НИИЖБ» (г. Москва), ВНИИ «Железобетон» (г. Москва), ГУП НИИ мостов ПГУПС (г. Санкт-Петербург), РФЯЦ-ВНИИТФ (г. Снежинск), «ЦМИПКС испытания» ЦМИПКС при МГСУ (г. Москва), ОАО ПТО «Прогресс» (г. Екатеринбург), ОАО «Тюменьдорстрой» (г. Тюмень).

Согласовано:
Зам. директора ГУП «НИИЖБ» Т. А. Мухамедиев

Рецензенты:

Проф., докт. техн. наук, академик РААСН Комохов П. Г., Санкт-Петербургский государственный университет путей сообщения, кафедра «Строительные материалы и технологии» (г. Санкт-Петербург),

Докт. техн. наук, Щербина А. Н., руководитель «Центра по Проблемам Безопасности Ядерной Энергетики» РФЯЦ-ВНИИТФ (г. Снежинск),

Канд. техн. наук, Сахарова И. Д., зав. ОИС ФГУП «СоюздорНИИ» (г. Москва).

ПЕНЕТРОН
ГРУППА КОМПАНИЙ

© ГК «Пенетрон-Россия», 2006

# Содержание

Нормативно-техническая документация 3

1 Краткие сведения о материалах и производителе 4

2 Материалы системы ПЕНЕТРОН 4
2 1 «Пенетрон» 4
2 2 «Пенекрит» 5
2 3 «Пенеплаг» 5
2 4 «Ватерплаг» 6
2 5 «Пенетрон Плюс» 6
2 6 «Пенетрон Адмикс» 7

3 Принцип действия материалов системы ПЕНЕТРОН 7
3 1 Причины водопроницаемости бетона 7
3 2 Принцип действия материала «Пенетрон» 8
3 3 Принцип действия материала «Пенекрит» 9
3 4 Принцип действия материалов «Пенеплаг» и «Ватерплаг» 9
3 5 Принцип действия материала «Пенетрон Плюс» 9
3 6 Принцип действия материала «Пенетрон Адмикс» 10

4 Область применения материалов системы ПЕНЕТРОН 10

5 Особенности гидроизоляции проникающего действия системы ПЕНЕТРОН 11

6 Технология устройства гидроизоляции с применением материалов системы ПЕНЕТРОН 13
6 1 Подготовка бетонной поверхности 13
6 2 Приготовление составов 13
6 2 1 «Пенетрон» 13
6 2 2 «Пенекрит» 13
6 2 3 «Пенеплаг» («Ватерплаг») 14
6 2 4 «Пенетрон Плюс» 14
6 2 5 «Пенетрон Адмикс» 14
6 3 Гидроизоляция бетонных поверхностей 14
6 4 Гидроизоляция конструкций, выполненных из кирпича 15
6 5 Гидроизоляция горизонтальных поверхностей свежеуложенного бетона 15
6 6 Гидроизоляция трещин, швов, стыков, сопряжений, примыканий, вводов, коммуникаций 16
6 7 Ликвидация напорных течей 16
6 8 Устройство горизонтальной гидроизоляции между бетонным фундаментом и стеной, выполняемой из пористого материала 17
6 9 Отсечение капиллярного подсоса при нарушенной горизонтальной гидро изоляции между бетонным фундаментом и стеной, выполненной из пористого материала 17
6 10 Гидроизоляция бетонных конструкций на стадии бетонирования 18
6 10 1 При приготовлении бетона на месте применения 18
6 10 2 При доставке бетона на место применения бетоновозами 18
6 10 3 При использовании на заводе по изготовлению бетонных изделий 18
6 11 Уход за обработанной поверхностью 18
6 12 Нанесение декоративного покрытия 19

7 Методы и средства контроля качества выполненных работ 19

8 Упаковка, хранение, транспортирование 20
8 1 Упаковка 20
8 2 Хранение 20
8 3 Транспортирование 20

9 Гарантии качества 20

10 Мероприятия по технике безопасности 20

11 Список рекомендуемого оборудования, инструментов, индивидуальных средств защиты 21
11 1 Оборудование 21
11 2 Инструменты 22
11 3 Индивидуальные средства защиты 22

Приложение 1 Технические характеристики материалов системы ПЕНЕТРОН 23

Приложение 2 Химическая стойкость 28

Приложение 3 Типовые узлы 33

Список представительств 40

# Нормативно-техническая документация

При составлении данного регламента была использована следующая нормативно-техническая документация:

Технические условия «Материалы системы «ПЕНЕТРОН» (сухие растворные смеси)» ТУ 5745-001 -55171585-2003;

СНиП 2.03.01 -84 «Бетонные и железобетонные конструкции»;

СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии. НИИЖБ;

СНиП 2.06.01-86 «Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования»;

СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции»;

СНиП 3.04.01 -87 «Изоляционные и отделочные покрытия»;

СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии»;

СНиП 3.05.04-85 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации»;

СНиП 12-03-2002 «Безопасность труда в строительстве». Часть 1;

СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве». Часть 2;

ГОСТ 310.3-76 «Цементы. Методы определения нормальной густоты, сроков схватывания и равномерности изменения объема»;

ГОСТ 7473-94 «Смеси бетонные»;

ГОСТ 8735-88 «Песок для строительных работ. Методы испытаний»;

ГОСТ 10060.0-95 «Бетоны. Методы определения морозостойкости. Общие требования»;

ГОСТ 10180-90 «Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам»;

ГОСТ 11024-84 «Панели стеновые наружные бетонные и железобетонные для жилых и общественных зданий. Общие технические условия»;

ГОСТ 12730.0-78 «Бетоны. Общие требования к методам определения плотности, влажности, водопоглощения, пористости и водонепроницаемости»;

ГОСТ 12730.3-78 «Бетоны. Метод определения водопоглощения»;

ГОСТ 12730.5-84 «Бетоны. Методы определения водонепроницаемости»;

ГОСТ 22690-88 «Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля»;

ГОСТ 27677-88 (СТ. СЭВ 5852-86) «Защита от коррозии в строительстве. Бетоны. Общие требования к проведению испытаний»;

ГОСТ 28570-90 «Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобранным из конструкций»;

ГОСТ 28574-90 (ОТ СЭВ 6319-88) «Защита от коррозии в строительстве. Конструкции бетонные и железобетонные. Методы испытаний защитных покрытий»;

ВСН 32-81 «Инструкция по устройству гидроизоляции конструкций мостов и труб на железных, автомобильных и городских дорогах»

# 1. Краткие сведения о материалах и производителе

ПЕНЕТРОН – это общее название системы материалов для гидроизоляции сборных и монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Всего материалов шесть: «Пенетрон», «Пенекрит», «Пенеплаг», «Ватерплаг», «Пенетрон Плюс», «Пенетрон Адмикс». Материалы представляют собой сухие смеси на основе специальных цементов, кварцевого песка определенной гранулометрии и активных химических добавок. Каждый материал узко специализирован; необходимо применять материалы комплексно.

Производитель материалов системы ПЕНЕТРОН, компания ICS/ Penetron International Ltd., является мировым лидером в производстве материалов для гидроизоляции, защиты и восстановления тона. Компания сертифицирована по системе качества ISO 9001 Систему материалов ПЕНЕТРОН применяют на объектах промышленного, жилищного и специального строительства в 63-х странах мира более 50-ти лет.

В России материалы системы ПЕНЕТРОН применяют с 1989 года. Материалы ПЕНЕТРОН прошли экспертизу в ведущих лабораториях России и имеют все необходимые сертификаты:

Сертификат соответствия Госстроя России № РОСС US.СЛ65. С00045 и №РОСС RU СЛ65.Н00877

Гигиенические заключения:

- №77.ФУ.01.574.П.001140.06.04 от 23.06.04;
- №77.01.03.574.Т.25054.07.5 от 29.07.05;
- №77. 01.03.574.П.25053.07.5 от 29.07.05;

Сертификат качества № РОСС.ССК.017.0692 от 27.09.2002;

Экологический сертификат № РОСС.ССК.017.0691 от 27.09.2002.

# 2. Материалы системы ПЕНЕТРОН

## 2.1. «Пенетрон»

**Описание.** Сухая смесь; состоит из специального цемента, кварцевого песка определенной гранулометрии, запатентованных активных химических добавок.

**Назначение.** Гидроизоляция поверхностей сборных и монолитных бетонных и железобетонных конструкций, в том числе оштукатуренных цементно-песчаным раствором. «Пенетрон» применяют совместно с «Пенекритом» для отсечки капиллярного подсоса при нарушенной гидроизоляции. «Пенетрон» используют как вспомогательный материал при гидроизоляции трещин, швов, стыков, сопряжений, примыканий, вводов коммуникаций в сочетании с «Пе-

некритом» и для ликвидации напорных течей в сочетании с «Пенеплагом» и «Ватерплагом».

**Особенности.** Применение материала «Пенетрон» позволяет предотвратить проникновение воды сквозь тело бетона даже при наличии высокого гидростатического давления. Применение материала позволяет защитить бетон от воздействия агрессивных сред: кислот, сточных и грунтовых вод, морской воды. Бетон, обработанный «Пенетроном», приобретает стойкость к воздействию карбонатов, хлоридов, сульфатов, нитратов и пр. Применение «Пенетрона» позволяет повысить показатели водонепроницаемости, прочности, морозостойкости бетона, которые сохраняются даже при наличии высокого радиационного воздействия.

**Примечание.** Материал применяют для гидроизоляции поверхностей, имеющих поры, трещины с шириной раскрытия до 0,4 мм. Для гидроизоляции поверхностей, имеющих поры, трещины с шириной раскрытия более 0,4 мм, для гидроизоляции швов, стыков, сопряжений, примыканий, вводов коммуникаций применяют «Пенекрит» в сочетании с «Пенетроном».

## 2.2.«Пенекрит»

**Описание.** Сухая смесь; состоит из специального цемента, кварцевого песка определенной гранулометрии, запатентованных активных химических добавок.

**Назначение.** Гидроизоляция трещин, швов, стыков, сопряжений, примыканий, вводов коммуникаций в статически нагруженных сборных и монолитных бетонных конструкциях.

**Особенности.** Отличается высокой прочностью, отсутствием усадки, обладает хорошей адгезией к бетону, металлу, кирпичу и натуральному камню.

**Примечание.** Материал применяют только в сочетании с «Пенетроном».

## 2.3. «Пенеплаг»

**Описание.** Сухая смесь; состоит из специального цемента, кварцевого песка определенной гранулометрии, запатентованных активных химических добавок.

**Назначение.** Быстрая ликвидация напорных течей в конструкциях, выполненных из бетона, кирпича, натурального камня. Материал применяют в случаях, когда другие составы («Пенетрон», «Пенекрит») вымываются водой.

**Особенности.** Короткое время схватывания (40 сек.), способность к расширению в процессе схватывания. Материал можно применять под водой.

**Примечание.** Материал применяют только в сочетании с «Пенекритом» и «Пенетроном».

## 2.4. «Ватерплаг»

**Описание.** Сухая смесь; состоит из алюминатного цемента, кварцевого песка определенной гранулометрии, запатентованных активных химических добавок.

**Назначение.** Быстрая ликвидация напорных течей в конструкциях, выполненных из бетона, кирпича, натурального камня. Материал применяют в случаях, когда другие составы («Пенетрон», «Пенекрит») вымываются водой.

**Особенности.** Короткое время схватывания (3 мин.), способность к расширению в процессе схватывания. Материал можно применять под водой. «Ватерплаг» не содержит пенетрирующих добавок, поэтому нуждается в дополнительной обработке «Пенетроном».

**Примечание.** Материал применяют только в сочетании с «Пенекритом» и «Пенетроном».

## 2.5. «Пенетрон Плюс»

Описание. Сухая смесь; состоит из специального цемента, кварцевого песка определенной гранулометрии, запатентованных активных химических добавок и синтетического отвердителя.

**Назначение.** Гидроизоляция горизонтальных поверхностей свежеуложенного бетона.

**Особенности.** Применение материала «Пенетрон Плюс» позволяет предотвратить проникновение воды сквозь тело бетона даже при наличии высокого гидростатического давления. Применение материала позволяет защитить бетон от воздействия агрессивных сред: кислот, сточных и грунтовых вод, морской воды. Горизонтальные бетонные поверхности, обработанные «Пенетроном Плюс», приобретают стойкость к воздействию карбонатов, хлоридов, сульфатов, нитратов и пр.

Применение «Пенетрона Плюс» позволяет повысить показатели водонепроницаемости, прочности, морозостойкости бетона, которые сохраняются даже при наличии высокого радиационного воздействия.

**Примечание.** Материал применяют для гидроизоляции горизонтальных поверхностей свежеуложенного бетона, имеющих поры, трещины с шириной раскрытия до 0,4 мм. Для гидроизоляции поверхностей, имеющих поры, трещины с шириной раскрытия более 0,4 мм, для гидроизоляции швов, стыков, сопряжений, примыканий, вводов коммуникаций применяют «Пенекрит» в сочетании с «Пенетроном».

### 2.6. «Пенетрон Адмикс»

Описание. Сухая смесь состоит из специального цемента и запатентованных активных химических добавок.

**Назначение.** Обеспечение водонепроницаемости монолитных бетонных и железобетонных конструкций на стадии бетонирования. Обеспечение водонепроницаемости бетонных и железобетонных изделий на стадии производства.

**Особенности.** Материал добавляют в бетонную смесь во время ее приготовления. Применение материала «Пенетрон Адмикс» позволяет предотвратить проникновение воды сквозь тело бетона даже при наличии высокого гидростатического давления. Применение материала позволяет защитить бетон от воздействия агрессивных сред: кислот, сточных и грунтовых вод, морской воды. Бетон с добавкой «Пенетрона Адмикс», приобретает стойкость к воздействию карбонатов, хлоридов, сульфатов, нитратов и пр. Применение «Пенетрона Адмикс» позволяет повысить водонепроницаемость и морозостойкость бетона, которые сохраняются даже при наличии высокого радиационного воздействия.

**Примечание.** «Пенетрон Адмикс» совместим с другими добавками, обычно используемыми при бетонировании (пластифицирующие, противоморозные и т.п.). Материал применяют для обеспечения водонепроницаемости монолитных и сборных бетонных и железобетонных конструкций, имеющих поры, трещины с шириной раскрытия до 0,4 мм. Для последующей гидроизоляции трещин с шириной раскрытия более 0,4 мм, для гидроизоляции швов, стыков, сопряжений, примыканий, вводов коммуникаций применяют «Пенекрит» в сочетании с «Пенетроном».

## 3. Принцип действия материалов системы ПЕНЕТРОН

### 3.1. Причины водопроницаемости бетона

Бетон, приготовленный по стандартной технологии, представляет собой структуру, пронизанную капиллярами, микротрещинами и порами. Наличие в теле бетона разветвленной сети капилляров, микротрещин и пор обусловлено рядом факторов: испарением воды во время твердения бетона; недостаточным уплотнением бетона при укладке; внутренними напряжениями, возникающими из-за усадки бетона в процессе твердения; неправильным подбором компонентов и прочее.

Для того, чтобы исключить возможность фильтрации воды сквозь структуру бетонной конструкции, достаточно обработать бетон ма-

териалами системы ПЕНЕТРОН. Результатом применения материалов ПЕНЕТРОН является прорастание в капилляры, микротрещины и поры бетона нерастворимых разветвленных игольчатых кристаллов на глубину до нескольких десятков сантиметров сплошным фронтом. Применение материалов ПЕНЕТРОН позволяет повысить показатель водонепроницаемости бетона на четыре-шесть ступеней. Например, если до обработки материалами ПЕНЕТРОН показатель водонепроницаемости бетона соответствовал W2, то после обработки этот показатель поднимается не менее, чем до W10.

### 3.2. Принцип действия материала «Пенетрон»

Действие материала «Пенетрон» основано на четырех главных принципах: осмосе, броуновском движении, реакциях в твердой фазе и силах поверхностного натяжения жидкостей.

Активные химические компоненты «Пенетрона» взаимодействуют с составляющими схватившегося бетона.

Сухую смесь «Пенетрон» смешивают с водой и полученный раствор наносят кистью на влажную поверхность бетона. В результате на поверхностях, обработанных раствором «Пенетрона» создается высокий химический потенциал, при этом внутренняя структура бетона сохраняет низкий химический потенциал. Осмос стремится выровнять разницу потенциалов; возникает осмотическое давление. Благодаря наличию осмотического давления активные химические компоненты материала проникают глубоко в бетон. Чем выше влажность бетонной структуры, тем эффективнее происходит процесс проникновения активных химических компонентов вглубь тела бетона. Этот процесс протекает как при положительном, так и при отрицательном давлении воды и продолжается до тех пор, пока не выровняются химические потенциалы на поверхности и внутри бетона. Глубина проникновения активных химических компонентов сплошным фронтом достигает нескольких десятков сантиметров.

Активные химические компоненты материала «Пенетрон», проникшие вглубь тела бетона, растворяясь в воде, вступают в реакцию с ионными комплексами кальция и алюминия, оксидами и солями металлов, содержащимися в бетоне. В ходе этих реакций формируются более сложные соли, способные взаимодействовать с водой и создавать нерастворимые кристаллогидраты – образования в виде игловидных, хаотично расположенных кристаллов. Сеть этих кристаллов заполняет капилляры, микротрещины и поры шириной до 0,4 мм. При этом кристаллы становятся составной частью бетонной структуры.

Заполненные нерастворимыми кристаллами капилляры, микротрещины и поры не пропускают воду, поскольку в действие приходят силы поверхностного натяжения жидкостей. Ажурная сеть кристал-

лов, заполняющая капилляры, препятствует фильтрации воды даже при наличии высокого гидростатического давления, превышающего как минимум на четыре ступени показатель водонепроницаемости бетона, существовавший до обработки материалом «Пенетрон». Бетон, обработанный материалом «Пенетрон», сохраняет паропро-ницаемость.

Скорость и глубина проникновения активных химических компонентов зависит от многих факторов, в частности, от плотности, пористости бетона, влажности и температуры окружающей среды. При исчезновении воды процесс формирования кристаллов приостанавливается. При появлении воды (например, при увеличении гидростатического давления) процесс формирования кристаллов возобновляется, то есть бетон после обработки материалом «Пенетрон» приобретает способность к самозалечиванию.

### 3.3. Принцип действия материала «Пенекрит»

Действие материала «Пенекрит» основано на принципах безусадочности и пластичности. «Пенекрит» изолирует в бетоне трещины с шириной раскрытия более 0,4 мм.

### 3.4. Принцип действия материалов «Пенеплаг» и «Ватерплаг»

Действие материалов «Пенеплаг» и «Ватерплаг» основано на их способности быстро схватываться и при схватывании расширяться. Применение «Пенеплага» или «Ватерплага» позволяет изолировать напорную течь для дальнейшей обработки бетона материалами «Пенекрит» и «Пенетрон».

### 3.5. Принцип действия материала «Пенетрон Плюс»

Действие материала «Пенетрон Плюс» основано на тех же принципах, что и действие материала «Пенетрон»: осмосе, броуновском движении, реакциях в твердой фазе и силах поверхностного натяжения жидкостей.

Активные химические компоненты «Пенетрона Плюс» взаимодействуют с составляющими твердеющего бетона.

Сухую смесь «Пенетрон Плюс» распределяют с помощью сита по поверхности свежеуложенного бетона, из которого материал поглощает влагу. В результате на поверхностях, обработанных сухой смесью «Пенетрон Плюс», создается высокий химический потенциал, при этом внутренняя структура бетона сохраняет низкий химический потенциал.

В дальнейшем принцип действия материала «Пенетрон Плюс» в целом повторяет принцип действия материала «Пенетрон» (см. п.3.2).

Горизонтальные бетонные поверхности, обработанные сухой смесью «Пенетрон Плюс», приобретают те же свойства водонепроницаемости, паропроницаемости и способности к самозалечиванию, что и бетонные поверхности после обработки раствором «Пенетрона».

### 3.6. Принцип действия материала «Пенетрон Адмикс»

Действие материала «Пенетрон Адмикс» основано на двух принципах: реакциях в твердой фазе и силах поверхностного натяжения жидкостей.

Активные химические компоненты «Пенетрона Адмикс» действуют в свежем бетоне.

Сухую смесь «Пенетрон Адмикс» смешивают с водой и вводят в бетонную смесь во время приготовления замеса. Активные химические компоненты материала «Пенетрон Адмикс», равномерно распределенные в толще бетона, растворяясь в воде, вступают в реакцию с ионными комплексами кальция и алюминия, различными оксидами и солями металлов, содержащимися в бетоне.

В дальнейшем принцип действия материала «Пенетрон Адмикс» в целом повторяет принцип действия материала «Пенетрон» (см. п. 3.2).

Бетон с добавкой «Пенетрона Адмикс» приобретает те же свойства водонепроницаемости, паропроницаемости и способности к самозалечиванию, что и бетонные поверхности после обработки раствором «Пенетрона».

## 4. Область применения материалов системы ПЕНЕТРОН

Материалы применяют для устройства и восстановления гидроизоляции существующих и находящихся в стадии строительства монолитных и сборных бетонных конструкций и конструкций I и II группы трещиностойкости. Некоторые примеры сооружений, где применяют материалы ПЕНЕТРОН:

- резервуары;
- бассейны;
- овощные ямы;
- фундаменты;
- плотины;
- шахты;
- подвальные помещения;
- производственные помещения;
- емкости для пищевых продуктов;

– хранилища нефтепродуктов;
– подземные паркинги;
– метрополитены;
– канализационные коллекторы;
–дымовые трубы;
– мостовые сооружения;
– насосные станции;
– бетонные дамбы;
– гидротехнические сооружения;
–туннели;
– очистные сооружения;
– подземные сооружения;
– бетонные сооружения, подверженные радиационному воздействию;
– бетонные сооружения, подверженные химическому воздействию;
– сооружения ГО и ЧС;
– причалы;
– бетонные доки;
– градирни;
– хранилища отработанного ядерного топлива.

## 5. Особенности гидроизоляции проникающего действия системы ПЕНЕТРОН

- активные химические компоненты материалов системы ПЕНЕТРОН проникают глубоко в бетон и вызывают реакции, входе которых капилляры, микротрещины и поры бетона размером до 0,4 мм заполняются нерастворимыми кристаллами;
- применение материалов позволяет повысить класс водонепроницаемости бетонных и железобетонных конструкций не менее чем на четыре ступени;
- применение материалов позволяет обеспечить долговечную гидроизоляцию – на весь срок службы бетонного сооружения;
- эффективно применение материалов на бетонах класса W0 (с размером капилляров, микротрещин и пор до 0,4 мм) материалами можно обрабатывать как внутренние, так и наружные стороны конструкции, независимо от направления давления воды;
- материалы применяют только на влажной поверхности или на поверхности свежеуложенного бетона; не требуется предваритель-

ной сушки поверхности; технология применения материалов не требует сложной и длительной подготовки поверхности;
- в случае механического повреждения обработанной поверхности приобретенные гидроизоляционные и защитные свойства бетонной конструкции не меняются;
- материалы применяют при воздействии гидростатического давления;
- материалы просты в использовании, следует лишь четко соблюдать инструкции по применению;
- наиболее эффективная и экономичная в сравнении с другими способами гидроизоляции;
- обработанный бетон сохраняет паропроницаемость;
- обработанный бетон приобретает коррозионную стойкость к воздействию химических веществ;
- применение материалов позволяет повысить морозостойкость и прочность бетона;
- материалы применяют на строящихся и эксплуатируемых сооружениях;
- применение материалов позволяет предотвратить коррозию арматуры в железобетоне;
- материалы не токсичны;
- материалы не горючи;
- материалы не взрывоопасны;
- материалы имеют длительный срок хранения (18 месяцев с даты производства);
- материалы сертифицированы Госсанэпиднадзором России для применения в резервуарах с питьевой водой;
- обработанный бетон приобретает способность к самозалечиванию;
- обработанный бетон сохраняет все приобретенные гидроизоляционные и прочностные характеристики даже при наличии высокого радиационного воздействия.

## 6. Технология устройства гидроизоляции с применением материалов системы ПЕНЕТРОН

### 6.1. Подготовка бетонной поверхности

Очистить поверхность бетона от пыли, грязи, нефтепродуктов, цементного молока, высолов, торкрета, штукатурки, плитки, краски и т.п. веществ, которые препятствуют проникновению активных химических компонентов. Очистить поверхность водой под давлением с помощью водоструйной установки высокого давления или другим приемлемым механическим способом (например, металлической щеткой). Глад-

кие и шлифованные поверхности обработать 10% раствором уксусной кислоты и через час промыть водой. Излишки воды удалить.

По всей длине трещин, швов, стыков, сопряжений, примыканий, вокруг ввода коммуникаций выполнить штрабы «П»-образной конфигурации. Штрабы очистить металлической щеткой. Удалить непрочный верхний слой в местах разрушений.

Полости напорных течей разделать с помощью отбойного молотка на глубину не менее 50 мм. Очистить внутреннюю полость течи от непрочного, отслоившегося бетона. Внутренняя часть течи, если представить ее в разрезе, должна быть больше отверстия на поверхности, т.е. иметь форму «ласточкиного хвоста».

**Внимание!** Перед нанесением материалов системы ПЕНЕТРОН бетон должен быть влажным. Следует пропитать бетон водой на максимально возможную глубину.

## 6.2. Приготовление составов

**6.2.1. «Пенетрон».** Смешать сухую смесь с водой в следую щей пропорции: 400 граммов воды на 1 кг «Пенетрона», или 1

часть воды на 2 части «Пенетрона» по объему. Вливать воду в су хую смесь (не наоборот!). Смешивать вручную или с помощью низкооборотной дрели. Вид приготовленной смеси – жидкий сметанообразный раствор. Готовить такое количество раство ра, которое можно использовать в течение 30 минут. Во время использования раствор регулярно перемешивать. Повторное добавление воды в раствор не допускается. Расход раствора в пересчете на сухую смесь составляет от 0,8 кг/м2 до 1,2 кг/м2 на два слоя, в зависимости от шероховатости обрабатываемой поверхности.

**6.2.2. «Пенекрит».** Смешать сухую смесь с водой в следующей пропорции: 200 граммов воды на 1 кг «Пенекрита», или 1 часть воды на 4 части «Пенекрита» по объему. Вливать воду в сухую смесь (не наоборот!). Вид приготовленной смеси – густой пластилинообразный раствор. Готовить такое количество раствора, которое можно использовать в течение 30 минут. Во время использования раствор регулярно перемешивать. Повторное добавление воды в раствор не допускается. Расчетный расход раствора в пересчете на сухую смесь при штрабе 20х20 мм составляет 1,8 кг/м.п).

**6.2.3. «Пенеплаг» («Ватерплаг»).** Смешать горсть сухой смеси с водой в следующей пропорции: 150 граммов воды на 1 кг «Пенеплага» («Ватерплага»), или 1 часть воды на 6 частей «Пенеплага» («Ватерплага») по объему. В зависимости от активности течи пропорции могут варьироваться. Если течь сильная количество

добавляемой в смесь воды уменьшить до следующей пропорции: 1 часть воды на 7 частей «Пенеплага» («Ватерплага») по объему. Оптимальная температура воды со ставляет +20° С. Вид приготовленного состава – сухая земля. Готовить такое количество раствора, которое можно использо вать в течение 30 секунд, поскольку материалы очень быстро схватываются.

**6.2.4. «Пенетрон Плюс».** Материал не требует добавле ния воды, поскольку его применяют в сухом виде. Расход сухой смеси: от 0,5 кг/м2 до 0,6 кг/м2 на два слоя.

**6.2.5. «Пенетрон Адмикс».** Материал вводят в бетонную смесь. Дозировка «Пенетрона Адмикс» составляет 1 % сухой смеси от массы цемента.

## 6.3. Гидроизоляция бетонных поверхностей

Вертикальные и горизонтальные (в том числе потолочные), бетонные поверхности следует обрабатывать материалом «Пенетрон».

После подготовки поверхности и приготовления состава нанести раствор «Пенетрона» на два слоя кистью из синтетического волокна. Расход в пересчете на сухую смесь: от 0,8 кг/м2 до 1,2 кг/м2 на два слоя или от 0,4 кг/м2 до 0,6 кг/м2 на каждый слой. Второй слой наносить на свежий, но уже схватившийся первый слой, не ранее чем через 2 часа, но не позднее, чем через 6 часов после нанесения первого слоя. Перед нанесением второго слоя поверхность увлажнить.

**Внимание!** Все трещины, стыки, швы, примыкания, вводы коммуникаций необходимо изолировать с применением «Пенекрита» (п.6.6), напорные течи – с применением «Пенеплага» или «Ватерплага» (п.6.7).

## 6.4. Гидроизоляция конструкций, выполненных из кирпича

При устройстве гидроизоляции стен, выполненных из кирпича, необходимо оштукатурить поверхность и обработать ее раствором «Пенетрона» (п.6.3). Следует соблюдать следующие требования по оштукатуриванию поверхности:

- оштукатуривание производить только цементно-песчаным рас твором марки М 100-М 150 (нельзя использовать известковые растворы, либо гипсовую штукатурку)
- оштукатуривание производить только по кладочной сетке (раз мер ячейки 50х50 мм или 100х100 мм), прочно закрепленной на поверхности;

- зазор между кладочной сеткой и конструкцией должен составлять не менее 15 мм;
- толщина штукатурного слоя должна быть не менее 40 мм;
- желательно штукатурить поверхности за минимальное количество проходов, чтобы исключить образование большого количества рабочих швов.

Оштукатуренные поверхности перед обработкой материалом «Пенетрон» выдержать не менее суток.

Расход материала «Пенетрон» тот же, что и при обработке бетонных поверхностей.

**Внимание!** Все трещины, стыки, швы, примыкания, вводы коммуникаций необходимо изолировать с применением «Пенекрита» (п. 6.6), напорные течи – с применением «Пенеплага» или «Ватерплага» (п. 6.7).

## 6.5. Гидроизоляция горизонтальных поверхностей свежеуложенного бетона

Горизонтальные поверхности свежеуложенного бетона следует обрабатывать материалом «Пенетрон Плюс».

После укладки бетона, пока бетонная поверхность находится в стадии схватывания и способна удержать вес кельмы (мастерка, терки), вручную нанести сухую смесь «Пенетрон Плюс» из расчета 0,25-0,3 кг/м2 с помощью сита, совка или инструмента для нанесения сухих смесей (топпингов). Сухой материал распределить по поверхности равномерно. После того как сухая смесь впитает воду из свежего бетона, затереть материал при помощи терки. Сразу после затирки нанести второй слой «Пенетрона Плюс» с той же нормой расхода (0,25-0,3 кг/м2), но под углом 90 градусов к первому нанесению. После того как второй слой напитается влагой, затереть материал теркой.

**Внимание!** Все трещины, стыки, швы, примыкания, вводы коммуникаций необходимо изолировать с применением «Пенекрита» (п.6.6).

## 6.6. Гидроизоляция трещин, швов, стыков, сопряжений, примыканий, вводов коммуникаций

Гидроизоляцию трещин, швов, стыков, сопряжений, примыканий, вводов коммуникаций следует производить материалом «Пенекрит».

Подготовленную штрабу увлажнить и загрунтовать раствором «Пенетрона» в один слой. Расход «Пенетрона» в пересчете на сухую смесь составляет 0,1 кг/м.п. при размере штрабы 20 х 20

мм. Через 2 часа после обработки «Пенетроном» штрабу заполнить с помощью шпателя раствором «Пенекрита». Толщина наносимого слоя «Пенекрита» за один прием не должна превышать 30 мм. При заполнении более глубокой штрабы раствор «Пенекрита» наносить в не-скопько приемов, либо наполнять раствор мелким промытым щебнем (фракции 5-10 мм) до 50% по объему. Заполненную «Пенекритом» штрабу и области прилегающие к ней увлажнить и обработать раствором «Пенетрона» в два слоя (п. 6.3). Перерыв между заполнением штрабы «Пенекритом» и обработкой «Пенетроном» составляет не менее 2 часов и не более 6 часов.

## 6.7. Ликвидация напорных течей

Напорные течи следует ликвидировать с применением «Пенеплага» или «Ватерплага». У этих составов короткое время схватывания, поэтому работу по устранению течи необходимо проводить быстро.

После подготовки полости течи приготовленный состав «Пенеплага» или «Ватерплага» с силой вдавить в полость течи. Вдавливать с возможно большим усилием. В зависимости от температуры поверхности это давление должно продолжаться от 40 секунд до 60 секунд при использовании «Пенеплага», и от 2 до 3 минут – при использовании «Ватерплага». Чем ниже температура, тем медленнее происходит схватывание составов. Удалить излишки материала. При ремонте длинных вертикальных трещин начинать обработку сверху.

Материалом заполнять только половину полости течи. При использовании «Ватерплага» обработать полость остановленной течи раствором «Пенетрона». При использовании «Пенеплага» такая обработка не требуется.

Вне зависимости от применяемого состава, оставшийся объем полости заполнить раствором «Пенекрита». Заполненную «Пенекритом» полость течи и области прилегающие к ней обработать раствором «Пенетрона» в два слоя (п. 6.3). Раствор «Пенетрона» наносить не ранее чем через 2 часа, но не позднее, чем через 6 часов после применения «Пенекрита».

## 6.8. Устройство горизонтальной гидроизоляции между бетонным фундаментом и стеной, выполняемой из пористого материала

При новом строительстве для устройства горизонтальной гидроизоляции между бетонным фундаментом и стеной, выполняемой из пористого материала (кирпич, дерево, ячеистый бетон и

т.п.), следует обработать горизонтальную бетонную поверхность фундамента материалом «Пенетрон» (*п. 6.3*).

### 6.9. Отсечение капиллярного подсоса при нарушенной горизонтальной гидроизоляции между бетонным фундаментом и стеной, выполненной из пористого материала

Для устранения капиллярного подсоса между бетонным фундаментом и стеной, выполненной из пористого материала (кирпич, дерево, ячеистый бетон и т.п.), следует использовать материалы «Пенетрон» и «Пенекрит».

В бетонном фундаменте в шахматном порядке пробурить шпуры диаметром 20-25 мм под углом 30-45 градусов к горизонтали. Расстояния между шпурами по горизонтали – 200-300 мм, по вертикали – 150-200 мм. Глубина бурения должна составлять не менее 2/3 толщины фундамента по горизонтали.

Пробуренные шпуры промыть водой, насыщая бетон влагой. Заполнить отверстия приготовленным раствором «Пенетрона», используя воронку. Осторожно утрамбовать раствор в шпуре и заделать отверстие раствором «Пенекрита».

**Внимание!** В случае рыхлой (пустотной) структуры бетона следует предварительно укрепить фундамент инъецированием цементного раствора.

### 6.10. Гидроизоляция бетонных конструкций на стадии бетонирования

Для гидроизоляции бетонных и железобетонных конструкций на стадии бетонирования следует использовать материал «Пенетрон Адмикс». Добавление материала «Пенетрон Адмикс» в свежеприготовленную бетонную смесь позволяет получить бетон с высокой маркой по водонепроницаемости. Независимо от способа приготовления бетона количество «Пенетрона Адмикс» составляет 1 % от массы используемого цемента (в пересчете на сухую смесь).

#### 6.10.1. При приготовлении бетона на месте применения

Поместить расчетное количество сухой смеси «Пенетрон Адмикс» в бетономешалку. Добавить 60-70% от требуемого количества воды с половиной необходимого количества заполнителя (щебень и песок). Смешивать материалы в течение 2-3-х минут для их равномерного распределения. Добавить цемент, вторую половину заполнителя и оставшуюся воду в бетономешалку и повторно перемешать бетонную смесь в течение 5 минут.

### 6.10.2. При доставке бетона на место применения бетоновозами

Смешать расчетное количество сухой смеси «Пенетрон Адмикс» с водой для образования очень слабого раствора (1 часть воды на 1,5 части сухой смеси по массе). Вливать воду в сухую смесь (не наоборот!). Смешивать с помощью низкооборотной дрели. Залить приготовленный раствор «Пенетрона Адмикс» в миксер с бетонной смесью и смешивать в течение 5 минут для обеспечения равномерного распределения «Пенетрона Адмикс».

### 6.10.3. При использовании на бетонном заводе

Добавить расчетное количество сухой смеси «Пенетрон Адмикс» в воду затворения, затем тщательно перемешать в течение 2-3-х минут. Бетонную смесь смешивать по стандартной технологии.

**Внимание!** Важно получить однородную смесь «Пенетрона Адмикс» с бетоном. Не добавлять сухую смесь «Пенетрон Адмикс» непосредственно в бетонную смесь.

### 6.11. Уход за обработанной поверхностью

Обработанные поверхности защищать от механических воздействий, дождя и температур ниже +5 °С в течение 3-х суток. Следить за тем, чтобы обработанная поверхность в течение 3-х суток была влажной. Обычно используются следующие методы: водное распыление, укрытие бетонной поверхности влажной грубой тканью или полиэтиленовой пленкой.

Поверхности, обрабатываемые со стороны давления воды, требуют более продолжитель-ного ухода. Следить за тем, чтобы обработанная поверхность в течение 14 суток была влажной. Для этого использовать методы, указанные выше.

### 6.12. Нанесение декоративного покрытия

Наносить окрасочные, отделочные составы, облицовывать поверхности декоративной плиткой и камнем рекомендуется через 28 суток после обработки конструкции.

Перед нанесением декоративного покрытия поверхности, обработанные материалами системы ПЕНЕТРОН очистить механическим способом для улучшения сцепления с помощью водоструйной установки высокого давления или металлической щетки.

# 7. Методы и средства контроля качества выполненных работ

- Проверку качества выполненных работ производить тщательным внешним осмотром. Покрытие должно быть ровным, без пропусков. Через сутки после обработки не должно быть шелушения поверхности.
- Проверку качества устройства или восстановления гидроизоляции бетонных и железобетонных конструкций осуществлять не ранее чем через 28 суток после применения материалов системы ПЕНЕТРОН:
  - повышение водонепроницаемости проверять устройством для определения водонепроницаемости бетона ускоренным методом неразрушающего контроля типа «АГАМА» по ГОСТ 12730.5-84 «Бетоны. Методы определения водонепроницаемости»;
  - повышение прочности на сжатие проверять устройством для определения прочности бетона на сжатие ускоренным методом не разрушающего контроля ударного импульса «ОМШ-1» по ГОСТ 22690-88 «Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля».
- Все измерения фиксировать в журнале технического контроля: до начала производства работ и через 28 суток после их завершения.

# 8. Упаковка, хранение, транспортирование

## 8.1. Упаковка

Материалы системы ПЕНЕТРОН упаковывают в герметичные пластиковые ведра. Каждое ведро снабжено этикеткой, на которой указаны: производитель, наименование продукции, номер партии, масса нетто, дата изготовления, гарантийный срок хранения.

## 8.2. Хранение

Гарантийный срок хранения 18 (восемнадцать) месяцев с даты производства при условии ненарушенной герметичности заводской упаковки.

Допускается хранение в помещениях любой влажности при температуре от -60 °С до +50 °С.

### 8.3. Транспортирование

Транспортирование допускается всеми видами транспорта.

## 9. Гарантии качества

Компания ICS/Penetron International Ltd., гарантирует, что материалы системы ПЕНЕТРОН отвечают современным стандартам и содержат все компоненты в их соответствующих пропорциях. Материалы системы ПЕНЕТРОН соответствуют Техническим условиям «Материалы системы «ПЕНЕТРОН» (сухие растворные смеси)» ТУ 5745-001-55171585-2003.

Применение материалов системы ПЕНЕТРОН должно осуществляться строго в соответствии с настоящим Технологическим регламентом.

## 10. Мероприятия по технике безопасности

- При проведении работ по устройству гидроизоляции следует руководствоваться правилами техники безопасности, изложенными в СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве». Часть 2.
- Работы по приготовлению и нанесению растворов должны выполняться в резиновых перчатках.
- При очистке поверхностей с помощью кислоты необходимо работать в защитных очках, резиновых перчатках и спецодежде из плотной ткани.
- При нанесении раствора на потолочную или вертикальную поверхности следует пользоваться защитными очками.
- При выполнении гидроизоляционных работ необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:
  - повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
  - повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов и воздуха рабочей зоны;
  - расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
  - острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях оборудования, материалов.

- При наличии опасных и вредных производственных факторов, указанных выше, безопасность гидроизоляционных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации следующих решений по охране труда:
  - организация рабочих мест с указанием методов и средств для обеспечения вентиляции, пожаротушения, защиты от термических и химических ожогов, освещения, выполнения работ на высоте;
  - особые меры безопасности при выполнении работ в закрытых помещениях, аппаратах и емкостях.
- Рабочие места для выполнения гидроизоляционных работ на высоте должны быть оборудованы средствами подмащивания с ограждениями и лестницами-стремянками для подъема на них, соответствующими требованиям СНиП 12-03-2002 «Безопасность труда в строительстве». Часть 1.

## 11. Список рекомендуемого оборудования, инструментов, индивидуальных средств защиты

### 11.1. Оборудование:

- водоструйный аппарат высокого давления (напряжение — 220 В; мощность — 3100 Вт; давление — 20-150 бар);
- водоструйный аппарат высокого давления (напряжение — 380 В; мощность — 8400 Вт; давление — 20-230 бар);
- отбойный молоток (напряжение— 220 В; мощность— 1050 Вт; частота — 900-2000 уд./мин.);
- перфоратор (напряжение— 220 В; мощность— 1000 Вт; частота — 900-2000 уд./мин.);
- низкооборотная дрель (напряжение — 220 В; мощность — 1000 Вт; частота — 250-500 об./мин.);
- штраборез (напряжение — 220 В; мощность — 2200 Вт; частота — 6000-10000 об./мин.);
- углошлифовальная машина (напряжение— 220 В; мощность — 1200 Вт; частота — 11000 об./мин.);
- промышленный пылесос (напряжение— 220 В; мощность — 1100 Вт;);
- насос дренажный (напряжение — 220 В; мощность — 2100 Вт;); насос дренажный (напряжение — 380 В; мощность — *6000-8000 Вт;).*

## 11.2. Инструменты:

- кисть из синтетического ворса «макловица»;
- щетка металлическая с медным ворсом;
- шпатель металлический;
- таз (ведро) на 5–7 л. из мягкого пластика;
- молоток;
- зубило;
- терка;
- кельма.

## 11.3. Индивидуальные средства защиты:

- перчатки резиновые химстойкие;
- перчатки хлопчатобумажные;
- респиратор;
- защитные очки;
- спецодежда из плотной ткани;
- резиновые сапоги.

## Приложение 1

# Технические характеристики материалов системы ПЕНЕТРОН

## «Пенетрон»

| №п/п | Наименование показателя | Значение | Методы измерения |
|---|---|---|---|
| 1 | Внешний вид | сыпучий порошок серого цвета, не содержащий комков и механических примесей | ТУ5745-001 -55171585-2003 |
| 2 | Влажность, %, *по массе, не более* | 2,5 | *ГОСТ 8735-88* |
| 3 | Сроки схватывания, мин начало, не ранее конец, не позднее | 30<br>40 | ГОСТ 310 3-76 |
| 4 | Водопоглощение покрытия по массе, %, *не более* | 5 | ГОСТ 12730 3-78 |
| 5 | Повышение марки бетона по водонепроницаемости после обработки, ступеней, не менее | 4 | ГОСТ 12730 5-84 |
| 6 | Прирост прочности на сжатие бетона *после обработки*, %, *не менее* | 10,0 | ГОСТ 10180-90 |
| 7 | Повышение морозостойкости бетона после обработки, циклы, не менее | 100 | ГОСТ 10060 1-95 |
| 8 | Стойкость бетона после обработки к действию растворов кислот HCl, H2SO4 | стоек | ГОСТ 27677-88 (Ст СЭВ 5852-86) |
| 9 | Стойкость бетона после обработки к действию щелочей NaOH | стоек | ГОСТ 27677-88 (Ст СЭВ 5852-86) |
| 10 | Стойкость бетона после обработки к действию светлых и темных нефтепродуктов | стоек | ГОСТ 27677-88 (Ст СЭВ 5852-86) |
| 11 | Стойкость бетона после обработки к гамма облучению дозой 3000 МРад | стоек | Заключение ПТО «Прогресс» №22/26 от 06 05 03 |
| 12 | Ультрафиолет | не оказывает влияния | ГОСТ 27677-88 (Ст СЭВ 5852-86) |
| 13 | Применимость для резервуаров с питьевой водой | допускается | Гигиенический сертификат №0018734 от 26 06 2001 |
| 14 | Кислотность среды применения, pH | от 3 до 11 | ГОСТ 27677-88 (Ст СЭВ 5852-86) |
| 15 | Применение температура поверхности °С, не менее | +5 | ТУ5745-001-55171585-2003 |
| 16 | Температура эксплуатации, °С | от -60 до +130 | ТУ5745-001 -55171585-2003 |
| 17 | Условия хранения материала | в помещениях любой влажности при температурах от -60 до +50 °С | ТУ5745-001 -55171585-2003 |
| 18 | Гарантийный срок хранения материала, мес , не менее | 18 | ТУ5745-001-55171585-2003 |

# «Пенекрит»

| № п/п | Наименование показателя | Значение | Методы измерения |
|---|---|---|---|
| 1 | Внешний вид | сыпучий порошок серого цвета, не содержащий комков и механических примесей | ТУ5745-001-55171585-2003 |
| 2 | Влажность, %, по массе, не более | 2,5 | ГОСТ 8735-88 |
| 3 | Прочность сцепления с бетоном, МПа, не менее | 1,7 | ГОСТ 11024-84 |
| 4 | Прочность на сжатие, МПа,<br>через 24 часа<br>через 48 часов<br>через 7 суток<br>через 28 суток | <br>11,0<br>**16,0**<br>**40,0**<br>47,0 | ГОСТ 10180-90 |
| 5 | Прочность при растяжении, МПа, не менее:<br>через 24 часа<br>через 48 часов<br>через 7 суток<br>через 28 суток | <br>**2,2**<br>**3,6**<br>**5,0**<br>**6,2** | ГОСТ 28570-90 |
| 6 | Ультрафиолет | не оказывает влияния | ГОСТ 27677-88 (Ст. СЭВ 5852-86) |
| 7 | Применимость для резервуаров с питьевой водой | допускается | Гигиенический сертификат №0018734 от 26.06.2001 |
| 8 | Применение: температура поверхности, °С, не менее | +5 | ТУ5745-001-55171585-2003 |
| 9 | Температура эксплуатации, °С | от -60 до +130 | ТУ5745-001-55171585-2003 |
| 10 | Условия хранения материала | в помещениях любой влажности при температурах от -60 до +50 °С | ТУ5745-001-55171585-2003 |
| 11 | Гарантийный срок хранения материала, мес., не менее | 18 | ТУ5745-001-55171585-2003 |

# «Пенеплаг» и «Ватерплаг»

| № п/п | Наименование показателя | Значение | Методы измерения |
|---|---|---|---|
| 1 | Внешний вид | сыпучий порошок серого цвета, не содержащий комков и механических примесей | ТУ5745-001-55171585-2003 |
| 2 | Влажность, %, по массе, не более | 2,5 | ГОСТ 8735-88 |
| 3 | Прочность сцепления с бетоном, МПа, не менее | 2,0 | ГОСТ 11024-84 |
| 4 | Марка по водонепроницаемости, не менее | W16 | ГОСТ 12730.5-84 |
| 5 | Прочность на сжатие, МПа<br>через 24 часа<br>через 7 суток<br>через 28 суток | <br>31,0<br>44,3<br>52,8 | ГОСТ 10180-90 |
| 6 | Морозостойкость, циклов, не менее | 400 | ГОСТ 10060.1-95 |
| 7 | Ультрафиолет | не оказывает влияния | ГОСТ 27677-88 (Ст. СЭВ 5852-86) |
| 8 | Применимость для резервуаров с питьевой водой | допускается | Гигиенический сертификат №0018734 от 26.06.2001 |
| 9 | Применение: температура поверхности, °С. не менее | +5 | ТУ5745-001-55171585-2003 |
| 10 | Температура эксплуатации, °С | от -60 до +130 | ТУ5745-001-55171585-2003 |
| 11 | Условия хранения материала | в помещениях любой влажности при температурах от -60 до +50 °С | ТУ5745-001-55171585-2003 |
| 12 | Гарантийный срок хранения материала, мес., не менее | 18 | ТУ5745-001-55171585-2003 |

# «Пенетрон Плюс»

| №п/п | Наименование показателя | Значение | Методы измерения |
|---|---|---|---|
| 1 | Внешний вид | сыпучий порошок серого цвета, не содержащий комков и механических примесей | ТУ5745-001-55171585-2003 |
| 2 | Влажность, %, по массе, не более | 2,5 | ГОСТ 8735-88 |
| 3 | Сроки схватывания, мин<br>начало, не ранее<br>конец, не позднее | <br>30<br>40 | ГОСТ 310 3-76 |
| 4 | Прочность сцепления с бетоном, МПа, не менее | 1,7 | ГОСТ 11024-84 |
| 5 | Повышение марки бетона по водонепроницаемости после обработки, ступеней, не менее | 4 | ГОСТ 12730 5-84 |
| 6 | Прирост прочности на сжатие бетона после обработки, %, не менее | 10,0 | ГОСТ 10180-90 |
| 7 | Повышение морозостойкости бетона после обработки, циклы, не менее | 100 | ГОСТ 10060 1-95 |
| 8 | Стойкость бетона после обработки к действию растворов кислот HCl, $H_2SO_4$ | стоек | ГОСТ 27677-88 (Ст СЭВ 5852-86) |
| 9 | Стойкость бетона после обработки к действию щелочей NaOH | стоек | ГОСТ 27677-88 (Ст СЭВ 5852-86) |
| 10 | Стойкость бетона после обработки к действию светлых и темных нефтепродуктов | стоек | ГОСТ 27677-88 (Ст СЭВ 5852-86) |
| 11 | Стойкость бетона после обработки к гамма облучению дозой 3000 МРад | стоек | Заключение ПТО «Прогресс» №22/26 от 06 05 03 |
| 12 | Ультрафиолет | не оказывает влияния | ГОСТ 27677-88 (Ст СЭВ 5852-86) |
| 13 | Применимость для резервуаров с питьевой водой | допускается | Гигиенический сертификат №0018734 от 26 06 2001 |
| 14 | Кислотность среды применения, pH | от 3 до11 | ГОСТ 27677-88 (Ст СЭВ 5852-86) |
| 15 | Применение температураповерхности, °С, не менее | +5 | ТУ5745-001-55171585-2003 |
| 16 | Температура эксплуатации, °С | от -60 до +130 | ТУ5745-001 -55171585-2003 |
| 17 | Условия хранения материала | в помещениях любой влажности при температурах от -60 до +50 °С | ТУ5745-001-55171585-2003 |
| 18 | Гарантийный срок хранения материала, мес , не менее | 18 | ТУ5745-001 -55171585-2003 |

# «Пенетрон Адмикс»

| № п/п | Наименование показателя | Значение | Методы измерения |
|---|---|---|---|
| 1 | Внешний вид | сыпучий порошок серого цвета, не содержащий комков и механических примесей | ТУ5745-001-55171585-2003 |
| 2 | Влажность, %, по массе, не более | 2,5 | ГОСТ 8735-88 |
| 3 | Повышение марки по водонепроницаемости бетона с добавкой, ступеней,не менее | 4 | ГОСТ 12730 5-78 |
| 4 | Прирост прочности на сжатие бетона с добавкой, %, не менее | 10,0 | ГОСТ 10180-90 |
| 5 | Повышение морозостойкости бетона с добавкой, циклов, не менее | 100 | ГОСТ 10060-87 |
| 6 | Стойкость бетона с добавкой к действию растворов кислот HCl, H2SO4 | стоек | Ст СЭВ 5852-86 |
| 7 | Стойкость бетона с добавкой к действию щелочей NaOH | стоек | Ст СЭВ 5852-86 |
| 8 | Стойкость бетона с добавкой к действию светлых и темных нефтепродуктов | стоек | Ст СЭВ 5852-86 |
| 9 | Ультрафиолет | не оказывает влияния | Ст СЭВ 5852-86 |
| 10 | Применимость для резервуаров с питьевой водой | допускается | Гигиенический сертификат №0294161 от 15 02 2002 |
| 11 | Кислотность среды применения, pH | От 3 до 11 | Ст СЭВ 5852-86 |
| 12 | Температура эксплуатации, °С | от -60 до +130 | ТУ5745-001-55171585-2003 |
| 13 | Условия хранения материала | в помещениях любой влажности при температурах от -60 до +50 °С | ТУ5745-001-55171585-2003 |
| 14 | Гарантийный срок хранения материала, мес , не менее | 18 | ТУ5745-001-55171585-2003 |

## Приложение 2

# Химическая стойкость, антикоррозионные свойства бетона после обработки материалами системы ПЕНЕТРОН

**Терминология:** + — нет разрушающего эффекта воздействия среды.
+/- — слабый эффект воздействия среды.
- —присутствует эффект воздействия среды.

| № | Агрессивная среда | Воздействие на необработанный бетон | Бетон после обработки |
|---|---|---|---|
| 1 | Выхлопные газы | Могут разрушить свежий бетон воздействием нитритов, карбонатов, едких кислот | + |
| 2 | Азотная кислота 2%-40% | Быстрое разрушение | - |
| 3 | Алюмо-калиевые квасцы | Разрушает бетон с недостаточной стойкостью к сульфатам | + |
| 4 | Ацетон | Потеря жидкости за счет проникновения | + |
| 5 | Бараний жир | В твердом виде – медленное разрушение, в растопленном – более быстрое | + |
| 6 | Бензин | Потеря жидкости через проникновение | + |
| 7 | Бензол | Потеря жидкости в результате проникновения | + |
| 8 | Бикарбонат натрия | Не вреден | + |
| 9 | Бисульфат аммония | Разрушение. Воздействие на металл через поры и трещины в бетоне | + |
| 10 | Бисульфат натрия | Вреден только для некоторых видов цемента | +/- |
| 11 | Бихромат калия | Разрушение | +/- |
| 12 | Борная кислота | Незначительное воздействие | + |
| 13 | Бромиды или броматы | Разрушение от газов. Жидкие бромиды разрушают, если содержат бромистоводородную кислоту и достаточное количество влаги | + |
| 14 | Буроугольное масло | Если есть жирные масла – медленное разруше- | + |
| 15 | Стеаритбутин | Медленное разрушение | + |
| 16 | Вино | Не вредно, необходимо предупредить разложение | + |
| 17 | Газированная вода ($CO_2$) | Редко содержит достаточное для разрушения количество солей аммония | + |
| 18 | Гидроксид аммония | Не вреден | + |
| 19 | Гидроксид кальция | Не вреден | + |
| 20 | Гидроксид калия 15% | Не вреден | + |
| 21 | Гидроксид калия 25% | Разрушение бетона | +/- |
| 22 | Гидроксид калия 95% | Разрушение бетона | +/- |
| 23 | Гидроксид натрия 1%-10% | Не вреден | + |
| 24 | Гидроксид натрия 20%-40% | Разрушение бетона | +/- |

| № | Агрессивная среда | Воздействие на необработанный бетон | Бетон после обработки |
|---|---|---|---|
| 25 | Глицерин | Медленное разрушение | + |
| 26 | Глюкоза | Медленное разрушение | + |
| 27 | Гуминовая кислота | Медленное разрушение | + |
| 28 | Дубильная кислота | Медленное разрушение | + |
| 29 | Дубильный сок | Разрушает, если кислотен | + |
| 30 | Дымовые газы | Горячие газы вызывают терморазрушение Охлажденные конденсируют сульфатные и хлоридные соединения, медленно разрушающие бетон | + |
| 31 | Жидкий аммиак | Вреден только если содержит соли аммония | + |
| 32 | Зола/пепел | Вредное воздействие в мокром виде, когда выделяются сульфиды и сульфаты (см сульфат соды) | + |
| 33 | Йод | Медленное разрушение | + |
| 34 | Карбазол | Не вреден | + |
| 35 | Карбонат калия | Не вреден, если нет сульфата калия | + |
| 36 | Карбонат натрия | Вреден только для некоторых видов цемента | + |
| 37 | Касторовое масло | Разрушает, особенно при взаимодействии с открытым воздухом | + |
| 38 | Квасцы | См алюмо-калиевые квасцы | + |
| 39 | Керосин | Потеря жидкости в результате проникновения в бетон | + |
| 40 | Кислая вода | Медленно разрушается Проникает в поры и трещины, воздействует на металл | + |
| 41 | Крезол | Медленное разрушение при наличии фенола | + |
| 42 | Ксилол | Потеря жидкости через проникновение | + |
| 43 | Машинное масло | Если есть жирные масла – медленное разрушение | + |
| 44 | Метиловый спирт | Потеря жидкости через проникновение | + |
| 45 | Метилэтилкетон | Потеря жидкости через проникновение | + |
| 46 | Миндалевое масло | Медленно разрушается | + |
| 47 | Молочная кислота 25% | Медленное разрушение | + |
| 48 | Морская вода | Разрушает бетон с недостаточной стойкостью к сульфатам, воздействие на металл через поры и трещины в бетоне | + |
| 49 | Муравьиная кислота (10-90%) | Медленное разрушение | +/- |
| 50 | Нефтяные масла (> 35°) | Потеря жидкости через проникновение | + |
| 51 | Нитрат аммония | Разрушение Воздействие на металл через поры и трещины в бетоне | +/- |
| 52 | Нитрат кальция | Не вреден | + |
| 53 | Нитрат магния | Медленное разрушение | + |
| 54 | Нитрат натрия | Медленное разрушение | + |
| 55 | Овощи | Медленное разрушение | + |
| 56 | Оливковое масло | Медленное разрушение | + |

| № | Агрессивная среда | Воздействие на необработанный бетон | Бетон после обработки |
|---|---|---|---|
| 57 | Отходы скотобоен | Разрушение органическими кислотами | + |
| 58 | Пары аммиака | Могут вызвать разрушение свежего бетона или воздействовать на металл через поры свежего бетона | + |
| 59 | Перманганат калия | Не вреден, если нет сульфата калия | + |
| 60 | Рассол | Воздействие на металл через поры и трещины | + |
| 61 | Свиное сало и жир | Сало – медленное разрушение, жир – более быстрое | + |
| 62 | Серная кислота 10% | Быстрое разрушение | + |
| 63 | Серная кислота 10%-93% | Быстрое разрушение | - |
| 64 | Сернистая кислота | Быстрое разрушение | - |
| 65 | Сероводород | Безвреден, но во влажном климате образует серную кислоту (см текст) медленное разрушение | +/- |
| 66 | Силос | Быстрое разрушение уксусными, масляными, молочными кислотами, иногда – ферментами кислот | + |
| 67 | Смазочное масло | Если есть жирные масла – медленное разрушение | + |
| 68 | Смола, вар, деготь | Не вреден | + |
| 69 | Соли | Вредны | + |
| 70 | Соляная кислота 10% | Быстрое разрушение, воздействие на металл | + |
| 71 | Соляная кислота 30% | Быстрое разрушение, воздействие на металл | +/- |
| 72 | Соляной раствор | Разрушение | + |
| 73 | Сточные воды | Обычно не вредны | + |
| 74 | Сульфат кобальта | Разрушает бетон с недостаточной стойкостью к сульфатам | + |
| 75 | Сульфат алюминия больше 5% | Разрушение Воздействие на металл через трещины и поры бетона | +/- |
| 76 | Сульфат алюминия менее 5% | Разрушение Воздействие на металл через трещины и поры бетона | + |
| 77 | Сульфат аммония | Разрушение Воздействие на металл через поры и трещины в бетоне | +/- |
| 78 | Сульфат железа II | Разрушает бетон с недостаточной стойкостью к сульфатам | + |
| 79 | Сульфат железа III | Разрушение | + |
| 80 | Сульфат кальция | Разрушение бетона с недостаточной стойкостью к сульфатам | + |
| 81 | Сульфат магния | Разрушает бетон с недостаточной стойкостью к сульфатам | + |
| 82 | Сульфат меди | Разрушает бетон с недостаточной стойкостью к сульфатам | + |
| 83 | Сульфат натрия | Разрушение бетона | + |
| 84 | Сульфат никеля | Разрушает бетон с недостаточной стойкостью к сульфатам | + |

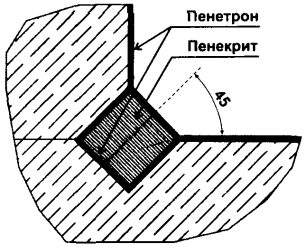
| № | Агрессивная среда | Воздействие на необработанный бетон | Бетон после обработки |
|---|---|---|---|
| 85 | Сульфид аммония | Разрушение | +/- |
| 86 | Сульфид меди | Вреден если содержит сульфат меди | + |
| 87 | Сульфид натрия | Разрушение бетона | + |
| 88 | Сульфит аммония | Разрушение | +/- |
| 89 | Сульфит натрия | При наличии сульфата натрия разрушает бетон | + |
| 90 | Суперфосфат аммония | Разрушение Воздействие на металл через поры и трещины в бетоне | +/- |
| 91 | Тетрахлорид углерода | Потеря жидкости через утечку | + |
| 92 | Тиосульфат аммония | Разрушение | +/- |
| 93 | Толуол | Потеря жидкости через проникновение | + |
| 94 | Уголь | Сульфиды, выделяющиеся из угля, могут окисляться до серной кислоты или железистого сульфата | + |
| 95 | Уксусная кислота до 30% | Медленно разрушается | +/- |
| 96 | Фенол | Медленное разрушение | + |
| 97 | Формалин | См формальдегид | |
| 98 | Формальдегид (37%) | Муравьиная кислота, образующаяся в растворе, медленно разрушает бетон | +/- |
| 99 | Фосфат натрия (одноосновный) | Медленное разрушение | + |
| 100 | Фосфорная кислота 10% | Медленное разрушение | + |
| 101 | Фосфорная кислота 85% | Медленное разрушение | +/- |
| 102 | Фруктовые соки | Разрушение вызывается кислотами и сахаром | + |
| 103 | Фторид аммония | Медленное разрушение | + |
| 104 | Фтористоводородная кислота 10% | Быстрое разрушение, включая металл | +/- |
| 105 | Фтористоводородная кислота 75% | Быстрое разрушение | - |
| 106 | Хлоргаз | Медленное разрушение влажного бетона | + |
| 107 | Хлорид аммония | Медленное разрушение Воздействие на металл через поры и трещины в бетоне | + |
| 108 | Хлорид калия | Если присутствует хлорид магния -воздействие на металл через поры и трещины | + |
| 109 | Хлорид кальция | Через поры и трещины в бетоне воздействует на металл Коррозия металла может вызвать раскол бетона | + |
| 110 | Хлорид магния | Медленное разрушение Воздействие на металл через поры и трещины в бетоне | + |
| 111 | Хлорид меди | Медленное разрушение | + |
| 112 | Хлорид натрия | Воздействие через поры и трещины | + |
| 113 | Хлорированная вода | медленное разрушение | + |

| № | Агрессивная среда | Воздействие на необработанный бетон | Бетон после обработки |
|---|---|---|---|
| 114 | Хлористая ртуть I | Медленное разрушение | + |
| 115 | Хлористая ртуть II | Медленное разрушение | + |
| 116 | Хлорноватистая кислота 10% | Медленное разрушение | + |
| 117 | Хромовая кислота (от 5% до 60%) | Воздействие на металл через поры и трещины в бетоне | + |
| 118 | Хромовые растворы | Медленное разрушение | + |
| 119 | Цианид аммония | Медленное разрушение | + |
| 120 | Цианид натрия | Медленное разрушение | + |
| 121 | Цианистый калий | Медленное разрушение | + |
| 122 | Шахтные воды, отбросы | Содержащиеся сульфиды, сульфаты, кислоты разрушают бетон и через трещины и поры воздействуют на металл | + |
| 123 | Шлаки | Вредны в мокром виде, когда выходят сульфиды и сульфаты (см. сульфат соды) | + |
| 124 | Этиленгликоль | Медленное разрушение | + |
| 125 | Этиловый спирт | Потеря жидкости при проникновении | + |
| 126 | Этиловый эфир | Потеря жидкости при проникновении | + |

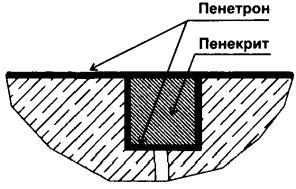
**Приложение 3**

# Типовые узлы

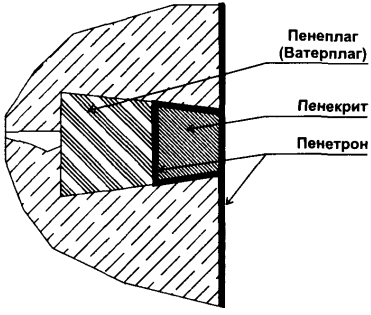
## Узел примыкания стена/пол



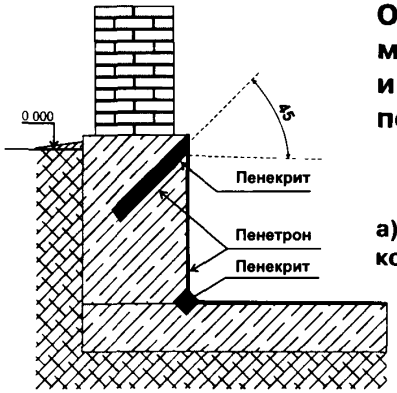

## Ремонт швов бетонирования, трещин



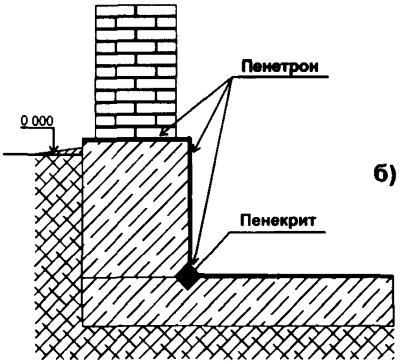

## Ремонт напорных течей



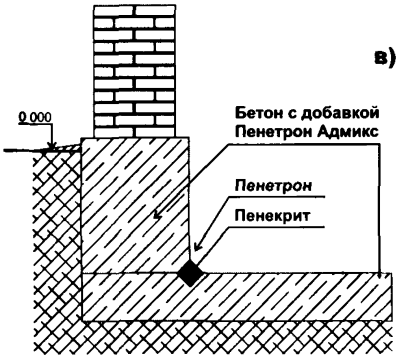
## Отсечка капиллярного подсоса между бетонным фундаментом и стеной, выполненной из пористых материалов




**а) существующая конструкция**



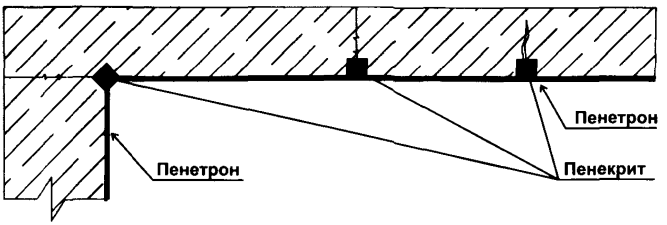

**б) строящаяся конструкция**



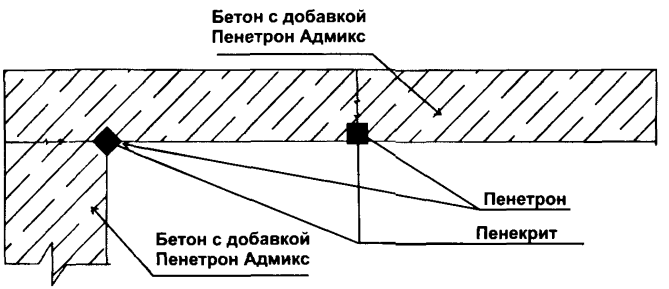

**в) строящаяся конструкция**

# Монолитное перекрытие

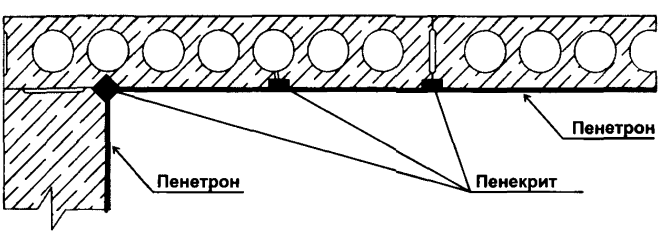
## а) существующая конструкция



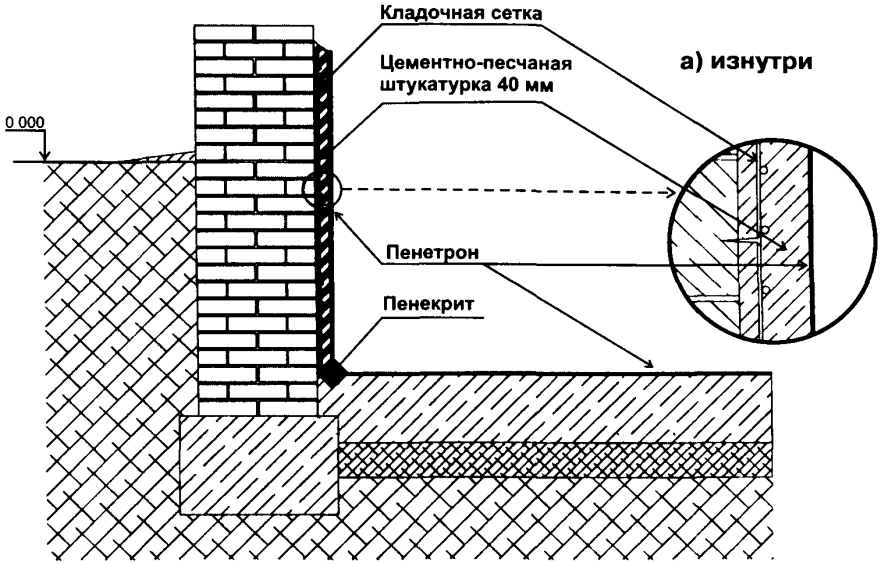

## б) строящаяся конструкция

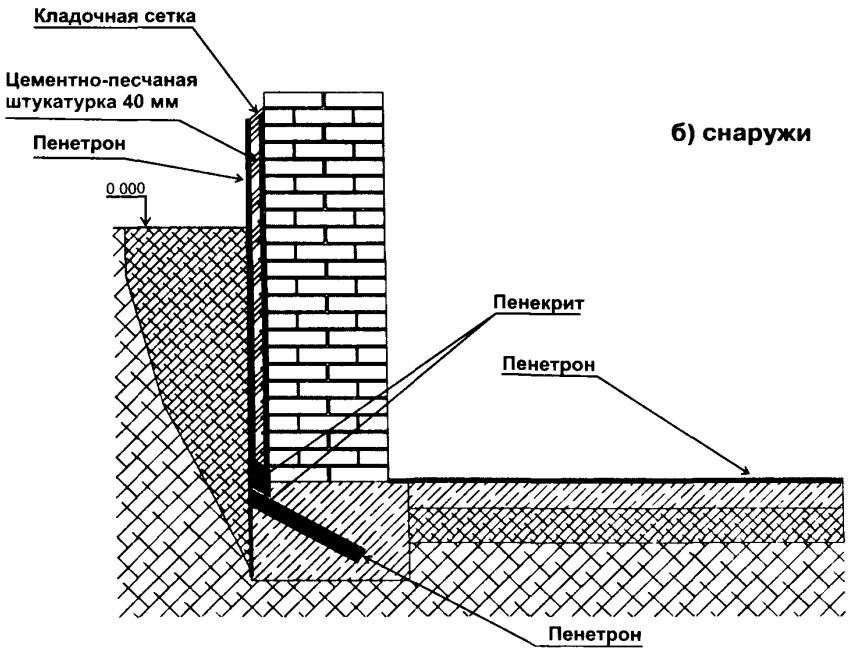



# Перекрытие из пустотных плит



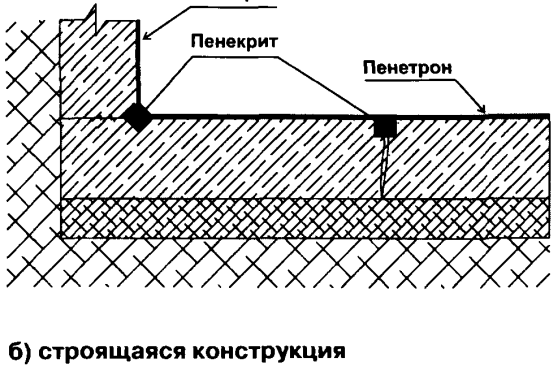
## Гидроизоляция по кирпичной стене



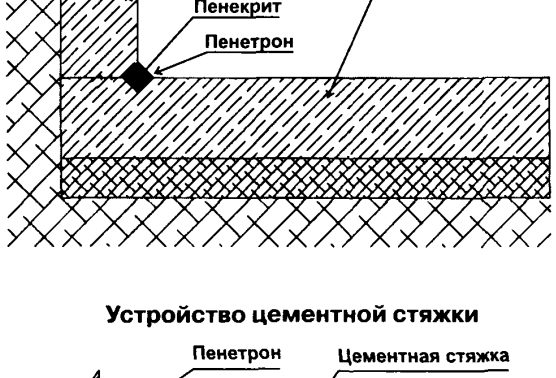



# Монолитный пол

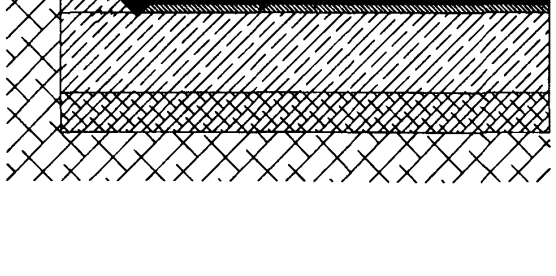
## а) существующая конструкция




## б) строящаяся конструкция

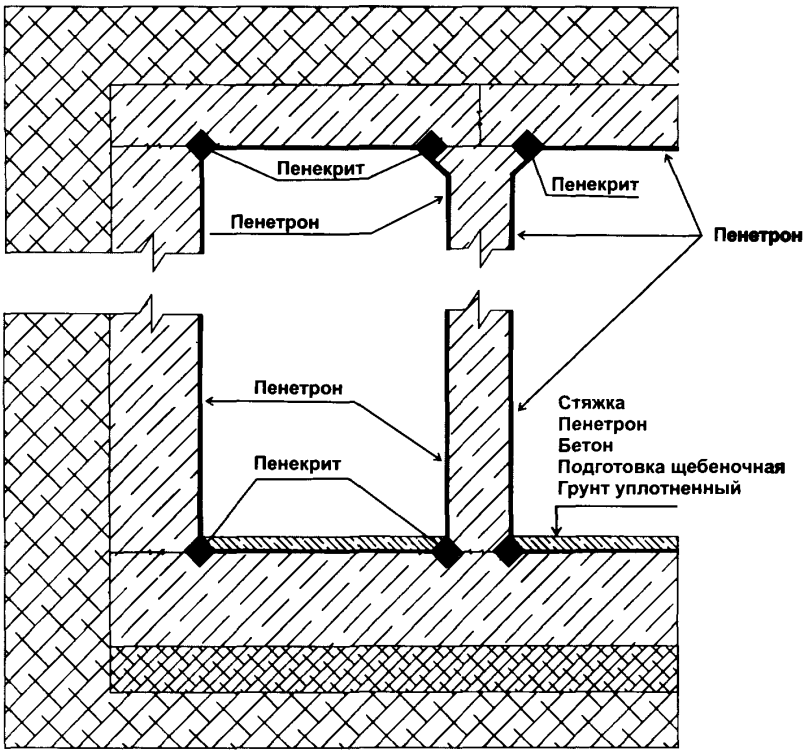



## Устройство цементной стяжки

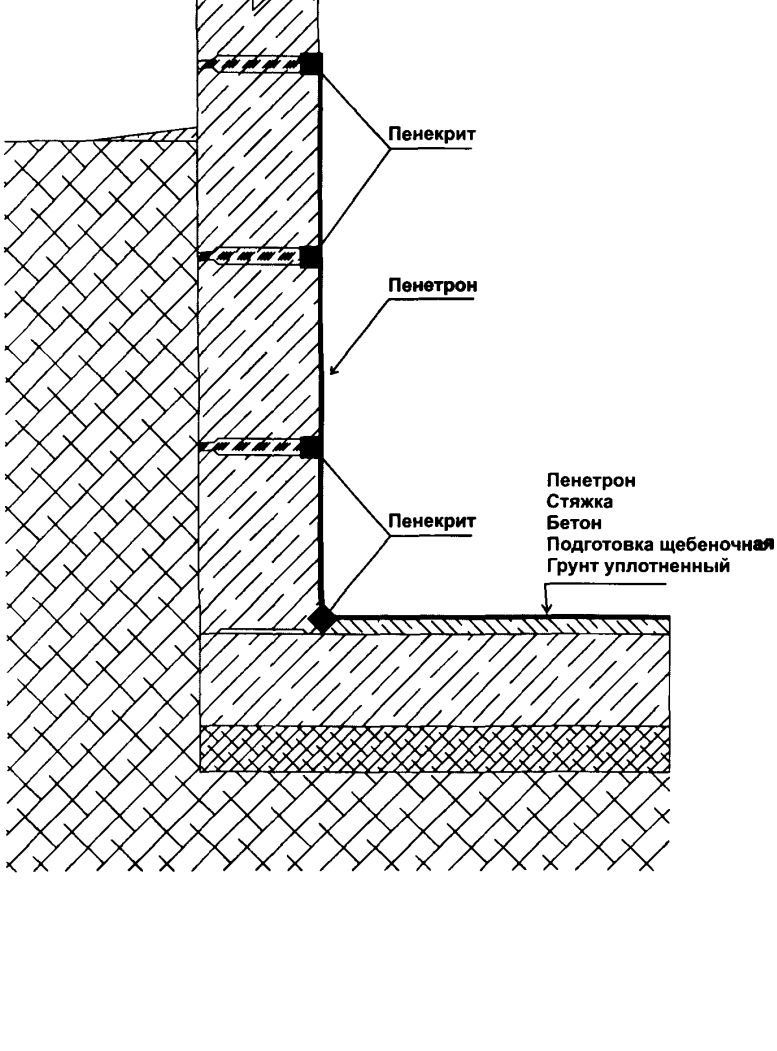


# Монолитная конструкция

## существующая конструкция



# Стена из бетонных блоков



Получить технические консультации по применению и приобрести материалы системы ПЕНЕТРОН можно в следующих представительствах:

| | |
|---|---|
| Алматы | **ТОО «Пенетрон-Алматы»** |
| Астана | **ТОО «Пенетрон-Казахстан»** |
| Астрахань | **ГПАО «ПТТ «Оргтехстрой»** |
| Барнаул | **ООО «Алтай-Герметик»** |
| Барнаул | **ООО «Агроснаб»** |
| Белгород | **ЗАО «Зодчий»** |
| Владивосток | **ООО «ТД Пенетрон Герметик Центр»** |
| Волгоград | **ООО «РУСТ»** |
| Воронеж | **ООО «СтройОптТорг»** |
| Ижевск | **ООО «СК «Юникс»** |
| Иркутск | **ИП Агеенко Антон Арнольдович** |
| Казань | **ООО «Пенетрон Казань»** |
| Калининград | **ООО «Жилсервис ПРО»** |
| Кемерово | **ООО «Интелектуальные инженерные системы»** |
| Киев | **ЧП «Ликон»** |
| Кишинев | **ООО «Авида»** |
| Кострома | **ООО «Глория Строй»** |
| Краснодар | **ООО ПКП «Пульсар»** |
| Красноярск | **ООО «ЦГТ «Пенетрон-Красноярск»** |
| Курган | **ООО «Медпромхим»** |
| *Курск* | ***ООО «Курскпромстройкомплект»*** |
| Липецк | **ООО «КСП»** |
| Магнитогорск | **ООО «УралГрейт и К»** |
| Махачкала | **ЗАО «Бирюза»** |
| Минск | **ОДО «Никмар»** |
| Москва | **ЗАО «САЗИ»** |
| Нижний Новгород | **ООО «Кондорс»** |
| Новокузнецк | **ООО «Пенетрон-Новокузнецк»** |
| Новороссиисk | **ИЧП Моторная Лариса Васильевна** |
| Новосибирск | **ООО ПТСМ «Высота»** |
| Обнинск | **ООО «Любимый Город»** |
| Озерск | **ООО «Медпромхим»** |
| Омск | **ООО «Берег»** |

gost.e-ecolog.ru

| | |
|---|---|
| Оренбург | **ООО «Евроком-Авто»** |
| Пенза | **ООО «Евро-PRO»** |
| Пермь | **ТД «Пенетрон-Пермь»** |
| Ростов-на-Дону | **ООО «Сармат»** |
| Самара | **ООО «Тепло-Строй»** |
| Саратов | **ООО «ТД «Вертикаль-2002»** |
| Смоленск | **ООО ТПГ «Инженерные технологии»** |
| Сочи | **ЧП Кошель Маргарита Владимировна** |
| Старый Оскол | **ООО «Семиречье»** |
| С-Петербург | **ООО «Альянс «Балтика»** |
| Сургут | **ООО «Северхимзащита»** |
| Ташкент | **ООО «Platinum Star»** |
| Тверь | **ООО «Магма-Эс»** |
| Темиртау | **ИП Бурлаков Сергей Александрович** |
| Тирасполь | **ООО «Омега»** |
| Тобольск | **ООО «Торг Шанс»** |
| Томск | **ТД «Сибпромсервис»** |
| Томск | **ООО «Сфера-М»** |
| Тюмень | **ООО «Пенетрон-Тюмень»** |
| Челябинск | **ООО ТД «Уралгерметик»** |
| Череповец | **ООО «Ремус»** |
| Шымкент | **ТОО «Modern Construction materials»** |
| Уфа | **ООО «Пенетрон-Уфа»** |
| Хабаровск | **ООО «ТД Пенетрон Герметик Центр»** |
| Южно-Сахалинск | **ЧП Чирков Юрий Юрьевич** |
| Якутск | **ООО «Пенетрон-Якутия»** |

gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru