

# ОСОБЕННОСТИ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ СПОРТИВНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Спортивные сооружения весьма разнообразны и в зависимости от вида спорта, для которого они предназначены, имеют определенные конструктивные особенности.

## АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

История спорта уходит своими корнями в глубокую древность. В археологии имеются сведения о примитивных постройках для занятий спортом, относящихся еще к каменному веку (рис. 1). Они найдены на территории Индии, Египта, Средней Азии и Южной Америки.

Современные спортивные сооружения отличаются своей масштабностью, оригинальностью форм и конструкций, сложными инженерными и техническими решениями, а также продуманной инфраструктурой. Они являются настоящим украшением современных городов, по ним оценивают уровень развития страны в целом.

Олимпиада в Сочи показала, что Россия способна проводить спортивные мероприятия самого высокого

уровня, о чем свидетельствуют положительные отзывы зарубежных экспертов, журналистов и гостей олимпиады. Группа компаний «Пенетрон-Россия» тоже внесла свой вклад в возведение спортивных сооружений в Сочи. Специалистами компании разработаны оригинальные технические решения с учетом специфики каждого объекта.

Впереди Россию ждет не менее масштабное мероприятие – чемпионат мира по футболу, финальная часть которого пройдет летом 2018 года в различных городах страны. До этого времени необходимо привести в порядок уже имеющиеся и возвести множество новых футбольных стадионов. Поэтому в данной статье особое внимание уделено особенностям гидроизоляции футбольных стадионов.

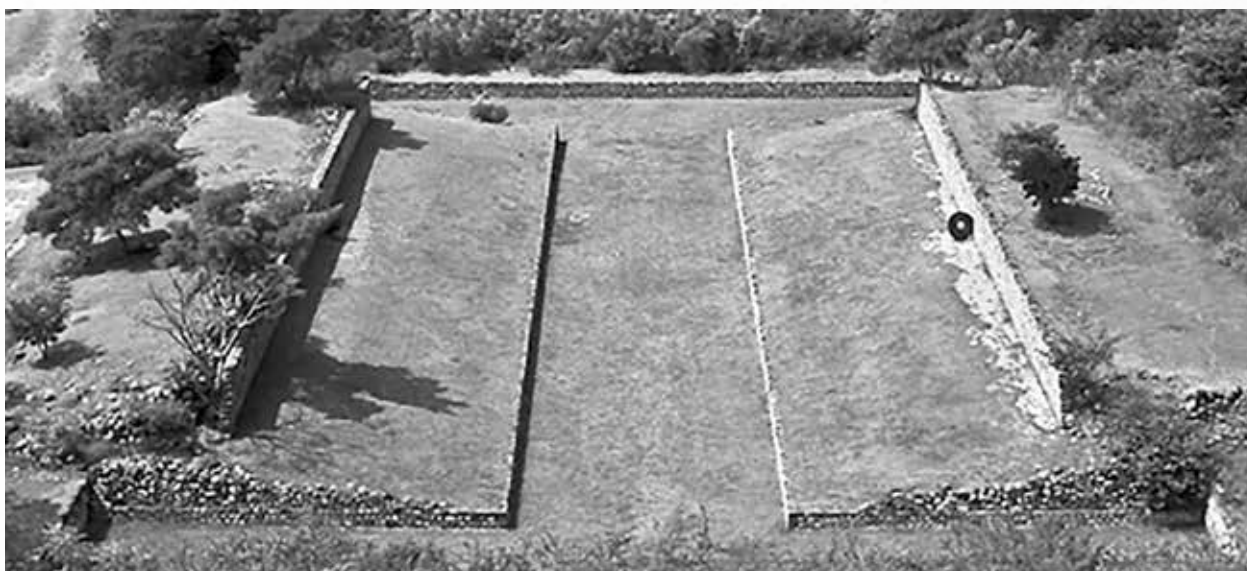


Рисунок 1 – Хочикалько (Мексика). Площадка для игры в мяч (первое тысячелетие нашей эры)





Рисунок 2 – Стадион «Открытие Арена»

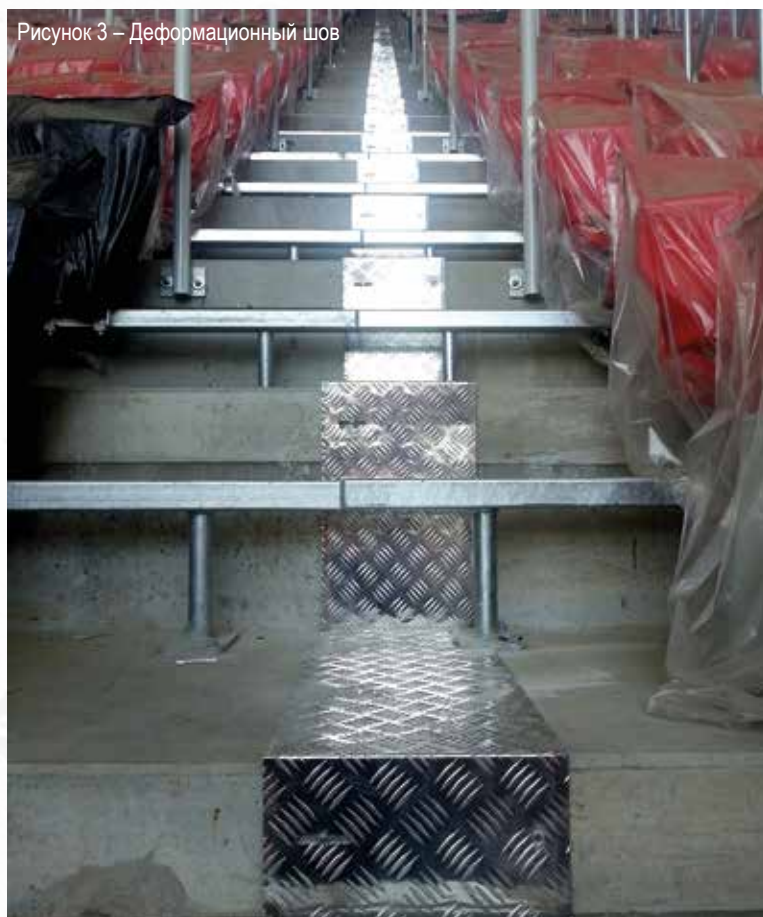
фото с сайта: <http://bestgoal.tv/wp-content/uploads/2015/02/Otkry-tie-Arena-1456x969.jpg>

Один из первых объектов будущего чемпионата уже сдан в эксплуатацию: в Москве завершено строительство стадиона «Открытие Арена» (рис. 2). Его вместимость – 42 тысячи человек. При возведении этого гиганта возник вопрос о герметизации деформационных швов на трибунах. Из пяти технических решений, предложенных заказчику разными поставщиками, он выбрал систему «ПенеБанд S». Такое решение привлекло его своей надежностью, долговечностью в сочетании с простотой применения и экономичностью.

*На таких спортивных объектах основные работы связаны:*

- с устройством гидроизоляции всей толщи бетона и швов бетонирования в трибунных перекрытиях при их возведении;
- с устройством гидроизоляции швов бетонирования в уже существующих трибунных перекрытиях;
- с устройством гидроизоляции деформационных швов в трибунных перекрытиях стадиона (рис. 3).

Рисунок 3 – Деформационный шов





## ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

*1. Устройство гидроизоляции ограждающих элементов конструкции и швов бетонирования в трибунных перекрытиях при их возведении (рис. 4–8)*

*1.1. Устройство гидроизоляции ограждающих элементов конструкции при их возведении*

При возведении железобетонных конструкций, подвергающихся в процессе эксплуатации воздействию воды, целесообразно при приготовлении бетонной смеси использовать гидроизоляционную добавку «Пенетрон Адмикс». Добавка позволяет получить особо плотный бетон с высокой маркой по водонепроницаемости и морозостойкости. При этом данный бетон приобретает свойство самозалечивания трещин раскрытием до 0,4 мм.

Добавка «Пенетрон Адмикс» применяется как самостоятельно, так и в комплексе с любыми другими добавками, обеспечивающими необходимые реологические свойства бетонной смеси.

### *Приготовление:*

Допускается введение добавки в автобетоновоз. В этом случае добавка «Пенетрон Адмикс» вводится в виде растворной смеси с соотношением 1 часть воды на 1,5 части сухой смеси.

В случае введения добавки «Пенетрон Адмикс» в автобетоновоз, приготовленную растворную смесь следует использовать в течение 5 минут. После добавления растворной смеси «Пенетрон Адмикс» в бетонную смесь ее необходимо перемешивать в автобетоновозе не менее 10 минут.

Далее бетонная смесь укладывается согласно СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции». Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87.

При бетонировании необходимо обеспечить гидроизоляцию образующихся швов бетонирования с помощью гидроизоляционного жгута «Пенебар» и скобы крепежной.

*1.2. Гидроизоляция швов бетонирования при строительстве спортивных сооружений*

При строительстве спортивных сооружений для предотвращения фильтрации воды через швы бетонирования следует использовать гидроизоляционный жгут «Пенебар».



Рисунок 4 – Гидроизоляционная добавка «Пенетрон Адмикс» перед ее введением в бетонную смесь



Рисунок 5 - Пример введения добавки «Пенетрон Адмикс» в автобетоновоз



Рисунок 6 – Укладка бетонной смеси с добавкой «Пенетрон Адмикс» с помощью автобетононасоса



**Подготовка основания**

Для обеспечения плотного прилегания гидроизоляционного жгута «Пенебар» к основанию требуется:

- удалить «цементное молочко» с бетонного основания любым механическим способом;
- срубить наплывы бетона, устранить на бетонной поверхности чрезмерно острые выступы, а также участки неоднородной структуры;
- очистить поверхность бетона струей сжатого воздуха.

**Монтаж гидроизоляционного жгута**

Удалить антиадгезионную бумагу со жгута «Пенебар» и плотно уложить жгут на бетонную поверхность, зафиксировать его от возможных смещений с помощью скобы крепёжной металлической и дюбелей длиной 40–50 мм с шагом 250–300 мм.

Для образования непрерывного слоя жгуты соединяются между собой в стык концами, срезанными под углом 45°.

Монтаж гидроизоляционного жгута необходимо производить непосредственно перед установкой опалубки; расстояние от жгута до края конструкции должно быть не менее 50 мм.

Укладку жгута допускается производить и на влажную поверхность, но с предварительным удалением с поверхности бетона стоячей воды.

**2. Устройство гидроизоляции швов бетонирования в уже существующих трибунных перекрытиях (рис. 9–12)**

Выполнение данного вида работ необходимо для предотвращения фильтрации воды через статичные трещины, швы бетонирования и швы сопряжения железобетонных конструкций. С этой целью применяются гидроизоляционные материалы «Пенетрон» и «Пенекрит».

**Очистка поверхности**

Очистить смежные с трещиной, примыканием или швом участки поверхности бетона от пыли, грязи, «цементного молочка» и других продуктов, препятствующих проникновению в бетон компонентов растворной смеси «Пенетрон».

**Подготовка штрабы**

С помощью штрабореза и отбойного молотка заполнить вдоль трещины, примыкания или шва бетонирования штрабу сечением не менее 25x25 мм. Затем штрабу тщательно очистить от мусора и рыхлого бетона с помощью щетки с металлическим ворсом,



Рисунок 7 – Монтаж гидроизоляционного жгута «Пенебар» (вид сверху)

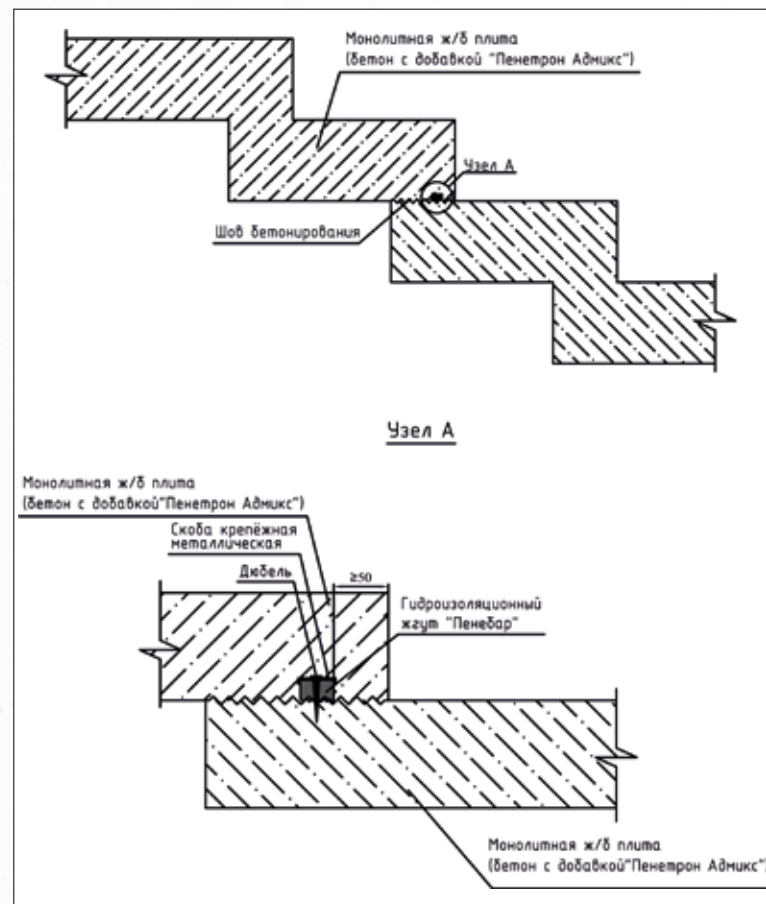


Рисунок 8 – Схема устройства гидроизоляции ограждающих элементов конструкции и швов бетонирования в трибунных перекрытиях при их возведении



обильно увлажнить и загрунтовать одним слоем растворной смеси «Пенетрон». Расход сухой смеси «Пенетрон» составляет 0,1 кг/м п. при сечении штрабы 25×25 мм.

#### *Заполнение штрабы растворной смесью «Пенекрит»*

Подготовленную штрабу плотно заполнить растворной смесью «Пенекрит». При этом толщина наносимого за один прием слоя растворной смеси «Пенекрит» не должна превышать 30 мм; глубокие штрабы заполняются в несколько слоев.

Расход сухой смеси «Пенекрит» при штрабе 25x25 мм составляет 1,5 кг/п.м. При увеличении сечения штрабы расход сухой смеси «Пенекрит» увеличивается пропорционально. Заполненную штрабу и прилегающие участки бетона необходимо увлажнить и обработать растворной смесью «Пенетрон» в два слоя.



Рисунок 9 – Приготовление растворной смеси «Пенекрит»



Рисунок 10 – Заполнение штрабы растворной смесью «Пенекрит»



Рисунок 11 – Обработка штрабы растворной смесью «Пенетрон»

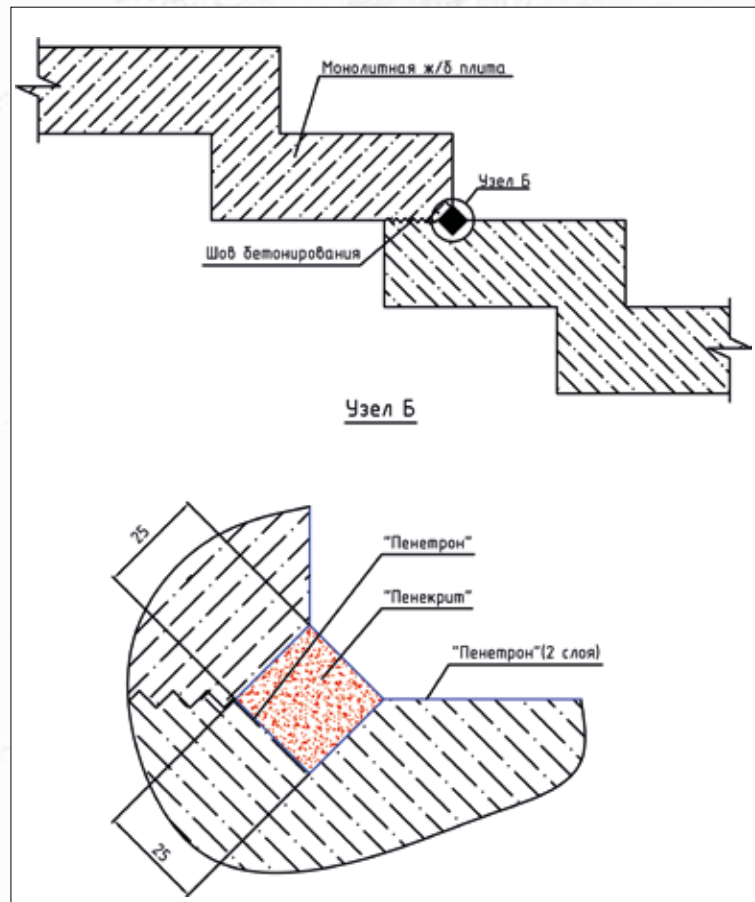


Рисунок 12 – Схема устройства гидроизоляции швов бетонирования в уже существующих трибунных перекрытиях



**Уход за обработанной поверхностью**

Обработанную поверхность следует защищать от механических воздействий и отрицательных температур в течение трех суток. Следить за тем, чтобы обработанная поверхность в течение этого времени оставалась влажной. Используются следующие способы увлажнения: водное распыление, покрытие бетонной поверхности влажной грубой тканью или полиэтиленовой пленкой.

**3. Устройство гидроизоляции деформационных швов в трибунных перекрытиях стадиона (рис. 13–18)****Подготовка поверхности**

Фрагменты бетона недостаточной прочности необходимо удалить механическим способом (например, водой под давлением, с применением торцевой алмазной фрезы и т.п.). Перед выполнением гидроизоляционных работ бетонная поверхность должна быть тщательно очищена от любых загрязнений до структурно прочного бетона.

Неровные участки бетонной поверхности, препятствующие плотному прилеганию к ним гидроизоляционной ленты, должны быть восстановлены раствором смеси «Скрепа М500 Ремонтная». Кромки шва должны быть округлены.

Рисунок 13 – Подготовка поверхности

**Выбор ширины ленты**

Выбор ширины ленты зависит от ширины шва и предполагаемой величины деформации шва. Если данные о характере и размерах возможных деформаций шва отсутствуют, то необходимо использовать ленту шириной не менее средней ширины шва плюс 200 мм.

Рисунок 14 – Приготовление клея «ПенеПокси 2К»

**Приготовление клея**

При использовании ленты «ПенеБанд С» применяется двухкомпонентный клей «ПенеПокси «К». Смешать компоненты клея (А и В) в соотношении А : В = 2:1 по объёму в течение 3 минут до образования однородной массы. Для перемешивания использовать низкооборотную дрель (до 300 об/мин).

**Нанесение клея**

**ВНИМАНИЕ!** Бетонная поверхность перед нанесением клея «ПенеПокси 2К» должна быть сухой.

Клей нанести на подготовленную сухую бетонную поверхность непрерывным ровным слоем с помощью шпателя. Толщина слоя клея должна составлять 0,5 – 1,5 мм, а его ширина с каждой стороны шва (трещины) должна быть 80 мм.

Рисунок 15 – Нанесение клея







Рисунок 16 – Монтаж ленты

### Монтаж ленты

Уложить гидроизоляционную ленту на клей, сформировав её петлёй в зоне шва, и плотно прокатать края ленты (например, пластиковым валиком) до полного удаления воздуха из-под них. Клей должен выдавиться по бокам ленты на 5 – 7 мм.

Зашпатлевать края ленты выдавившимся клеем.

Ленты сваривают между собой внахлест при температуре 300–350 °С строительным феном (2300 Вт) с насадкой шириной 20 – 40 мм, при этом конец одной ленты



Рисунок 17 – Герметизация краев ленты

должен заходить на другую не менее чем на 100 мм.  
Расход клея 0,5 – 0,7 кг/м. п.

### Защита от механических воздействий

При эксплуатации лента будет подвергаться механическим воздействиям (например, движение пешеходов, уборочные работы и т.д.). В связи с этим необходимо предусмотреть защиту ленты от механических нагрузок. Обычно для данных целей используют оцинкованные металлические листы или другие способы.

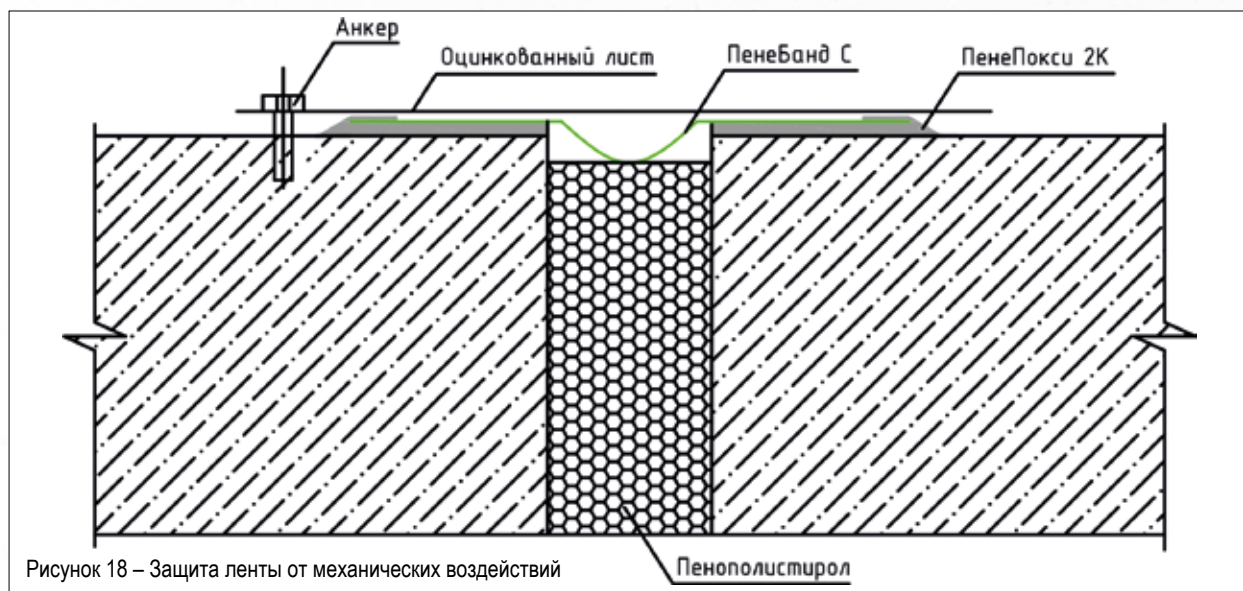


Рисунок 18 – Защита ленты от механических воздействий