

# ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ДЕФОРМАЦИОННЫХ И ТЕМПЕРАТУРНЫХ ШВОВ В ПОДЗЕМНЫХ ПАРКИНГАХ

Конструкции подземных или заглубленных паркингов, как и других сооружений, подвержены деформациям, которые возникают вследствие колебаний температуры наружного воздуха, неравномерных осадок грунта основания, сейсмических явлений и других причин.

Под воздействием вышеперечисленных факторов возникают опасные собственные напряжения, которые приводят к образованию трещин в конструкциях и существенно снижают их несущую способность, а также приводят к потере гидроизоляционной целостности конструкции. Для предупреждения этого явления в несущих и ограждающих конструкциях подземных сооружений предусматривают устройство деформационных швов, которые позволяют уменьшить изгибающие нагрузки на конструкции в местах возможных наибольших деформаций и сделать эти деформации в конструкции безопасными.

К выбору варианта устройства деформационных швов в подземных сооружениях надо относиться с повышенным вниманием. За счет высоких нагрузок, деформаций как в продольном, так и в поперечном направлениях воздействия различных агрессивных сред, устройство деформационных швов в подземных сооружениях отличается от устройства деформационных швов в других частях сооружения. Часто приходится применять комплексный подход, включающий присутствие нескольких систем и позволяющий сделать надежную и долговечную гидроизоляцию как деформационного шва, так и всего подземного сооружения в целом.



На сегодняшний момент можно выделить несколько основных способов устройства деформационных швов, которые зависят в основном от ширины шва, возможных деформаций и способа гидроизоляции подземного сооружения. Рассмотрим подробнее возможные варианты, их плюсы и минусы.

**Вариант устройства деформационного шва с применением специальных герметиков после выполнения монолитных работ.** В данном варианте предполагается заполнение деформационного шва специальным двухкомпонентным герметиком, обладающим высокой адгезией к бетону. В качестве подложки для фиксации

необходимого слоя герметика используется уплотнитель, по ширине соответствующий размеру шва. Это наиболее простой способ устройства деформационного шва, но он имеет несколько ограничений по устройству, а именно: небольшая ширина (до 30 мм) и деформативность до 15%, а также конструкции, выполненные таким образом, не выдерживающие постоянного напора грунтовых вод. Для возможности устройства деформационного шва с возможностью эксплуатации под воздействием постоянного напора грунтовых вод в дополнение к герметику применяется защитный кожух-компенсатор из листового нержавеющей металла толщиной 0,5 мм.

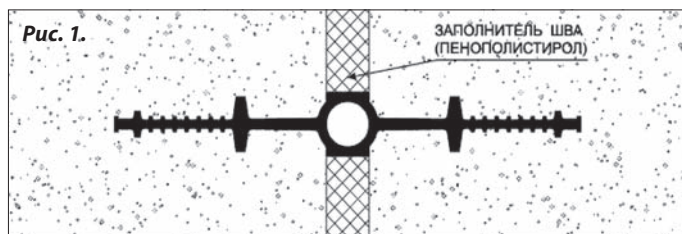


Таблица 1

Тип шпонки	Перемещение (мм)				
	Сжатие	Растяжение	Сдвиг поперечный	Сдвиг продольный	Давление воды (МПа)
ДВ-170/12	7	12	7	3	0,47
ДВ-220/25	15	25	15	10	0,58
ДВ-270/25	15	25	15	10	0,75
ДВ-240/20	14	35	30	15	0,60

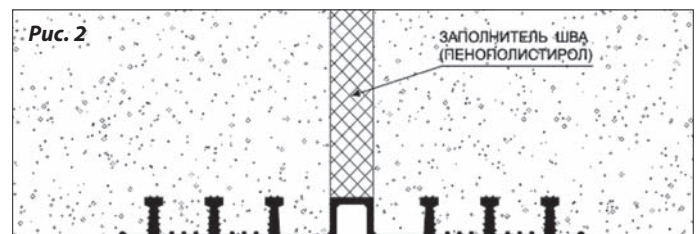


Таблица 2

Тип шпонки	Перемещение (мм)				
	Сжатие	Растяжение	Сдвиг поперечный	Сдвиг продольный	Давление воды (МПа)
ДО-220/25-4/25	10	50	80	65	0,28
ДО-270/25-6/25	10	50	75	60	0,43
ДО-240/20-4/25	8	50	75	55	0,28
ДО-320/20-6/25	8	50	80	60	0,42

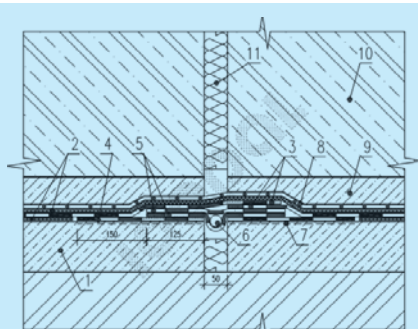


Рис. 3

- 1 — бетонная подготовка, тлщ. 100 мм (лучше армированная);
- 2 — геотекстиль, мин. 500 г/ кв. м;
- 3 — гидроизоляция TERANAP 431 TP, свободно укладываемая и свариваемая в швах;
- 4 — усиление — PARADIENE 35 SR4, направлено;
- 5 — NEODYL N, ширина 330 мм, направлен;
- 6 — жгут CORDON NEODYL, Ø30 мм;
- 7 — битумная подготовка — SIPLAST PRIMER;
- 8 — защитная п/э пленка, толщиной 0,20 мм;
- 9 — защитная цементно-песчаная стяжка, толщиной 40 мм;
- 10 — фундаментная ж/б плита;
- 11 — минеральная вата.

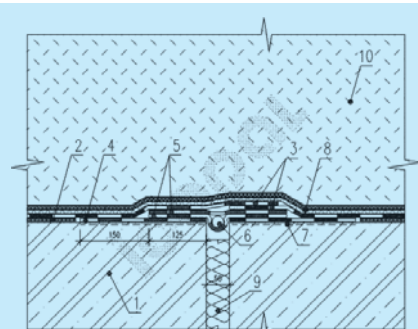


Рис. 4

- 1 — бетонная конструкция стены;
- 2 — геотекстиль, мин. 500 г/ кв. м;
- 3 — гидроизоляция TERANAP 431 TP, свободно укладываемая и свариваемая в швах;
- 4 — гидроизоляция ICOPAL POLAR или ВиллаЭласт Н, направлена;
- 5 — NEODYL N, ширина 330 мм, направлен;
- 6 — жгут CORDON NEODYL, Ø30 мм;
- 7 — битумная подготовка — SIPLAST PRIMER;
- 8 — защитный и дренажный слой — ICOPAL UNIVERSAL, локально наклеен на битум-клей (COLLE PAR);
- 9 — минеральная вата;
- 10 — грунт.

Для увеличения ширины шва и деформативности до 50% используется специальная гибкая «Ластина С». Монтаж мембраны производится путем закрепления ее металлическими прижимными планками на бетонные кромки, обработанные герметиком, обладающим высокой адгезией к бетону. Минус конструкции — невозможность использования в сооружениях с постоянным напором грунтовых вод.

Для возможности устройства деформационного шва с возможностью эксплуатации под воздействием постоянного напора грунтовых вод в дополнение к гибкой мембране применяется защитный кожух-компенсатор из листового нержавеющей металла толщиной 0,5 мм. В качестве основной гидроизоляции подземного сооружения для двух вышеперечисленных систем

гидроизоляции деформационных швов применяются материалы проникающего действия, которые наносятся непосредственно на бетон, делая его водонепроницаемым. Минус такой гидроизоляции заключается в том, что при образовании трещин в конструкции нарушается целостность гидроизоляции, что приводит к появлению воды внутри подземного сооружения.

**Вариант устройства деформационного шва с применением специальных закладных элементов в виде специализированных профилей из резины или ПВХ.** Выполнение данного вида деформационных швов, а именно закладка гидроизолирующей шпонки, происходит в момент выполнения монолитно-бетонных работ. В процессе монолитных работ в опалубке делаются специальные вставки, с помощью которых после заливки бетона получается деформационный шов с забетонированной внутри стены

или перекрытия гидрошпонкой. Гидрошпонки могут быть выполнены из разных материалов, в частности резины или ПВХ, и иметь различные формы и способы заделки в монолитную конструкцию, но принцип работы у них одинаковый (рис. 1, табл. 1).

При устройстве гидроизоляции при помощи таких шпонок надо учитывать, что показатели в разных направлениях, сжатие, растяжение, сдвиг продольный и поперечный, а также максимальное давление воды, у разных видов шпонок будут разные, и в зависимости от предполагаемых деформаций надо выбирать тот или иной вид шпонки. В качестве основной гидроизоляции применяются специальные марки бетона, не пропускающие воду. Или гидроизоляция выполняется из специализированных мембран для гидроизоляции подземных сооружений с возможностью надежной герметизации со шпонкой (рис. 2, табл. 2).

**Вариант устройства гидроизоляции деформационного шва с применением специализированной системы Neodyl, выполненной из полимерно-битумного наплавленного материала и уплотняющего жгута.**

Данная система монтируется после выполнения монолитно-бетонных работ. Наплавленный полимерно-битумный материал, не имеющий основы, имеет коэффициент продольного и поперечного удлинения на разрыв 1000%, т. е. может удлиниться в 10 раз. Так как материал поставляется в рулонах шириной от 330 мм до 1 000 мм и монтируется с помощью газовой горелки, гидроизоляция может выполняться для любых видов деформационных швов — как на стыке горизонтальных или вертикальных плит, так и в угловых деформационных швах, а также в швах сложной конфигурации.

Данная система может работать при деформациях до 50 мм без каких-либо ограничений (рис. 3, 4). Для выполнения гидроизоляции деформационных швов, где деформации могут превышать 50 мм, рекомендуется применять комплекс из дополнительных инъекционных систем. Система начинает работать, если повреждается основная гидроизоляция деформационного шва. В деформационный шов по заранее смонтированным трубкам под давлением подается специальный герметик, который заполняет деформационный шов и делает его герметичным. Для системы Neodyl в качестве основной гидроизоляции подземного сооружения применяется специализированная полимерно-битумная мембрана Teranap 431 TP. Ее высокая стойкость к агрессивным средам, прочность, легкий монтаж и большие размеры рулонов в комплексе с системой гидроизоляции деформационных швов Neodyl позволят сделать надежную и долговечную гидроизоляцию подземного сооружения.

**Д. А. АЛЕКСЕЕВ, главный инженер компании «Икопал», Санкт-Петербург**

