

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОСТИ**

*Устинович А.В.  
УП «МИНСКМЕТРОСТРОЙ»*

### **Аннотация**

В странах Европы и Америке ещё в XX веке начало активно развиваться строительство больших развлекательных, торговых и бизнес центров, объединяющих в одном здании сразу несколько направлений: магазины, кафе, кинотеатры и т.д. В Республику Беларусь эта мода начала приходить только в начале XXI века. За этот период в городе Минске построено большое количество различных торгово-развлекательных центров, бизнес центров.

Самыми удачными местами размещения ТРЦ, с точки зрения посещаемости, являются места с большим потоком людей и в непосредственной близости от крупных транспортных узлов. Чаще всего это значит – размещение в плотной городской застройке и стеснённых условиях. Чем крупнее торговый или бизнес центр, тем больше требуется парковочных мест, а, следовательно, и большая площадь застройки.

Такие же проблемы возникают при строительстве элитных жилых многоквартирных домов в центральных и прилегающих к ним районах. Стоимость таких квартир намного выше, чем аналогичных, размещённых на окраинах городов и на них существует спрос. Для комфортного проживания в таких домах требуется обеспечение парковочными местами. Зачастую устроить большую парковку в центре просто невозможно.

Одним из оптимальных конструктивных решений описанной проблемы является устройство подземного паркинга, непосредственно под зданием. Это позволяет уменьшить площадь застройки. Данное решение было использовано при строительстве в г. Минске ТРЦ Dana Mall, ТЦ МОМО и др. При этом возникает необходимость строительства подземной части сооружения, к которой предъявляются определённые требования по защите строительных конструкций от воздействия грунтовых вод и её проникновения внутрь здания через фундамент.

Задача обеспечения необходимой водонепроницаемости подземной части конструкции должна решаться каждый раз при устройстве помещений, расположенных ниже уровня поверхности: подземные парковки

многоквартирных домов и ТРЦ, подвалы жилых зданий, подземные объекты метрополитенов и т.д.

В западных источниках встречается следующее деление наиболее распространённых конструкций гидроизоляции подземных сооружений:

1. Чёрная ванна – эта повсеместно применяемая на территории Республики Беларусь гидроизоляция подземных сооружений. Гидроизоляция конструкции достигается за счёт применения оклеечной гидроизоляции, наносимой на наружную поверхность конструкции (рисунок 1). Так как все материалы преимущественно чёрного цвета, по этому этот тип гидроизоляции получил такое название.

2. Коричневая ванна – конструкция, в которой водонепроницаемость конструкции достигается комбинированием свойств самого бетона и гидроизоляционного слоя. В такой конструкции при низком давлении воды рабочие стыки не подлежат обязательной герметизации, так же ширина и расположение трещин в бетоне ограничены.

3. Оранжевая ванна – это конструкция, в которой гидроизоляция обеспечивается бетоном, приготовленным по специальной дозировке (защищена патентом). Водонепроницаемость данной конструкции достигается за счёт герметизации всех швов, ограничения величины и расположения трещин, а водонепроницаемость самого бетона достигается за счёт применения специальных добавок.

4. Белая ванна – железобетонная монолитная конструкция, которая наряду с несущей функцией принимает на себя и функцию гидроизоляции от грунтовых вод без применения дополнительных поверхностных гидроизоляционных материалов [1].

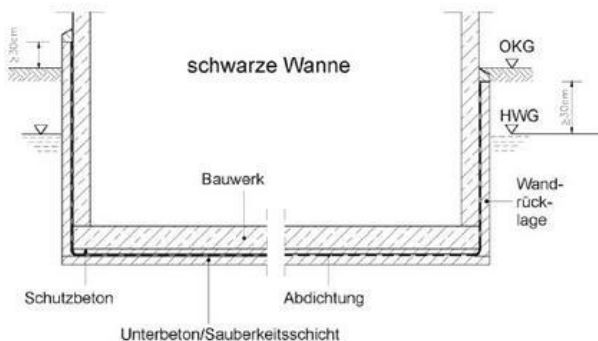


Рис.1. Чёрная ванна (сайт [www.wuerzburg.de](http://www.wuerzburg.de))

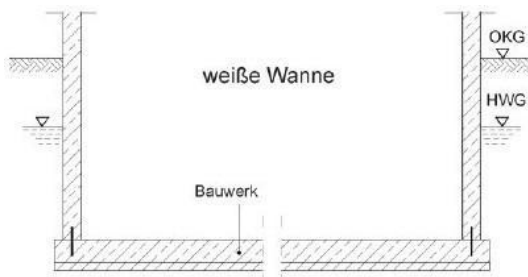


Рис. 2. Белая ванна (сайт [www.wuerzburg.de](http://www.wuerzburg.de))

«Чёрная ванна» имеет ряд недостатков, которые в значительной степени влияют на водонепроницаемость конструкции:

- Дорогостоящий ремонт не качественно выполненной гидроизоляции;
- Водонепроницаемость конструкции значительно зависит от качества выполнения работ по нанесению гидроизоляционного слоя;
- Не защищена от механических повреждений в процессе обратной засыпки;
- Не возможность определения точного места нарушения целостности гидроизоляционного слоя.

В странах Европейского союза широкое распространение получила водонепроницаемая конструкция «Белая ванна». В Республики Беларусь данный тип конструкций до настоящего времени не применялся. Это связано в первую очередь с отсутствием нормативных документов для проектирования и применения, а также отсутствием исследований в этом направлении.

Белая ванна – железобетонная монолитная конструкция, которая наряду с несущей функцией принимает на себя и функцию гидроизоляции от грунтовых вод без применения дополнительных поверхностных гидроизоляционных материалов [1].

Основные направления применения водонепроницаемой монолитной железобетонной конструкции «Белая ванна»:

1. Объекты с подземными этажами (паркинги, склады, технические этажи жилых зданий);
2. Транспортные сооружения (тоннели, объекты с открытой конструкцией);
3. Промышленные здания (котельные, коллекторы и др.);
4. Водонепроницаемые сооружения.

#### **Требования к конструкции**

При проектировании конструкции «Белая ванна» важно определиться с общим видом подземной части здания. Оптимальной является

фундаментная плита плоская (без выступов и перепадов) под всем зданием.

Стандартами регламентировано требование по толщине стен. Так стандарт [1] предписывает минимальную толщину стены 300 мм.

Обязательно применение систем локальной гидроизоляции. В отдельных случаях эти системы могут комбинироваться.

#### Литература

1. Technická pravidla ČBS 02. Bílé vany. Vodonepropustné betonové konstrukce. – Введ. октябрь 2007. – Прага. – 71 с.
2. ČSN EN 206-1. Beton-Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda. – Введ. 01.09.2001. – Прага. – 88с.
3. ČSN EN 1992-1-1. Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. – Введ. 01.11.2006. – Прага. – 210 с.
4. ГОСТ 12730.5-2018. Бетоны. Методы определения водонепроницаемости. – Введ. 05.08.2019. – М.: Изд-во стандартов, 2019. – 23 с.
5. Weiße Wannen - einfach und sicher: Konstruktion und Ausführung wasserundurchlässiger Bauwerke aus Beton (edition beton). Gottfried Lohmeyer, Karsten Ebeling.: VBT Verlag Bau und Technik, 2018. – 592 с.
6. Robert Coufal. Betony pro vodonepropustné a masivní konstrukce // Materialy pro stavbu – 2013 выпуск 8. – С 38.
7. Kristýna Chmelíková. Technologie chlazení betonu v TBG METROSTAV // Materialy pro stavbu – 2013 выпуск 7. – С 76.