

УДК 692:725.742

**В. А. МАЗУР, Е. И. НОВИЦКАЯ**

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

## **КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА ВНУТРЕННЕГО ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО КОНТУРА ИЗ СЭНДВИЧ-ПАНЕЛЕЙ ДЛЯ ЗДАНИЙ КРЫТЫХ БАССЕЙНОВ**

**Аннотация.** Усовершенствование нормативных требований по проектированию теплоизоляции зданий привело к тому, что в настоящее время необходима модернизация существующих и изменение классических проектных решений зданий крытых бассейнов с целью повышения их энергоэффективности. Внутренний теплоизоляционный контур позволяет защитить ограждающие конструкции от негативного влияния повышенной влажности, поступающей из помещения ванного зала, а также позволяет снизить расход электроэнергии на поддержание комфортных условий в помещении ванного зала зданий крытых бассейнов. В работе рассмотрены конструктивные особенности устройства внутреннего теплоизоляционного контура из сэндвич-панелей для зданий крытых бассейнов и разработаны основные конструктивные узлы.

**Ключевые слова:** ограждающие конструкции, здания крытых бассейнов, внутренний теплоизоляционный контур, сэндвич-панели, конструктивные решения.

### **ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ**

В настоящее время большое внимание уделяется повышению энергоэффективности зданий и теплотехнических показателей ограждающих конструкций [1, 2]. Чаще всего здания крытых бассейнов отличаются низкими показателями теплозащиты и, следовательно, повышенным расходом тепловой энергии на поддержание определенных комфортных условий, а именно поддержание необходимой температуры воды и воздуха, влажности помещения, вентиляции и других параметров. Энергетические затраты на обслуживание бассейнов превышают нормативные показатели по удельному расходу тепловой энергии. В связи с этим одной из основных задач является разработка новых конструктивных решений и технологий, обеспечивающих повышение тепловой защиты зданий крытых бассейнов и понижение энергопотребления. Существенное влияние на удельные теплопотери в здании бассейна оказывают объёмно-планировочные и конструктивные решения.

### **АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ**

Анализ нормативной документации [3], а также технической документации, публикаций и исследований [4, 5, 6] позволил выявить, что наиболее широкое распространение получили конструктивные решения по устройству внешней теплозащитной оболочки здания (штукатурный фасад и навесной вентилируемый фасад). Тем самым теплоизоляция внутри помещения изучена в меньшей степени.

При проектировании ограждающих конструкций зданий бассейнов необходимо уделять особое внимание удалению излишней влаги в строительных конструкциях, оказывающее негативное воздействие в процессе их эксплуатации и ускоренный износ конструкций. Устройство внутреннего теплоизоляционного контура (ВТК) [7] для зданий крытых бассейнов позволяет решить эту проблему с учетом влажного режима эксплуатации.

## ЦЕЛИ

Разработка основных конструктивных узлов при устройстве внутреннего теплоизоляционного контура из сэндвич-панелей для зданий крытых бассейнов.

## ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

В качестве объекта исследования в работе выбран наиболее распространённый вариант «Крытый бассейн с ванной 25,0×8,5 м и детской ванной 10×6 м». Проектом предусмотрено устройство кирпичных стен из красного полнотелого кирпича толщиной 510 мм. Межосевое расстояние в осях Е–И (помещение ванного зала) составляет 12 000 мм. Поперечный разрез здания крытого бассейна показан на рис 1.

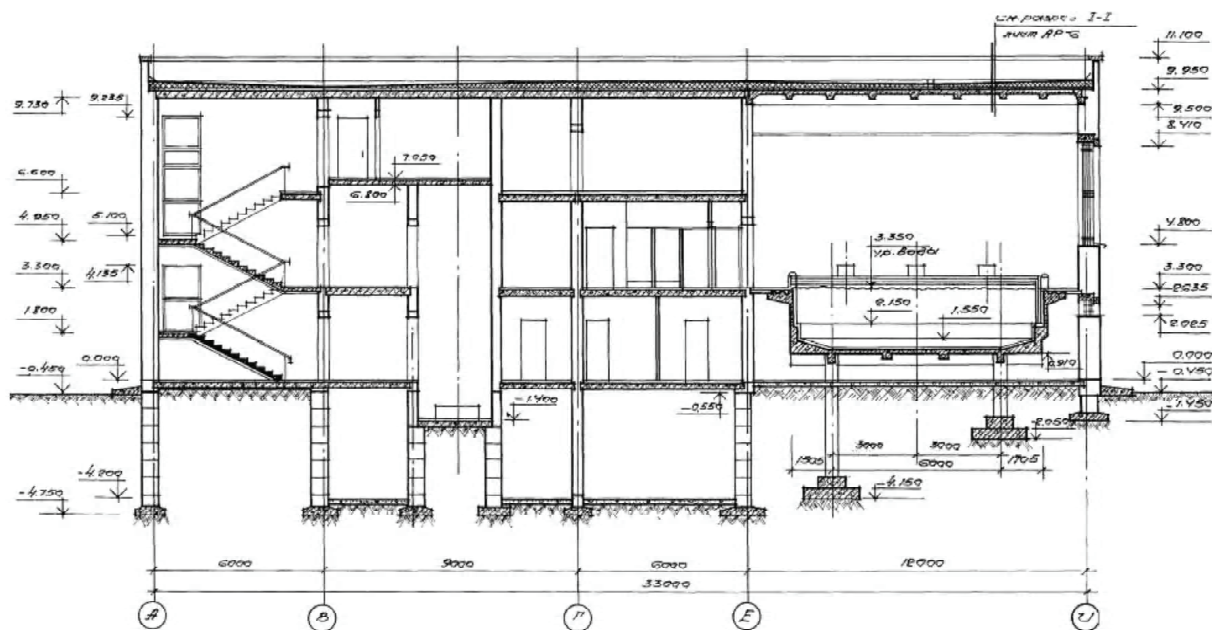


Рисунок 1 – Поперечный разрез здания крытого бассейна.

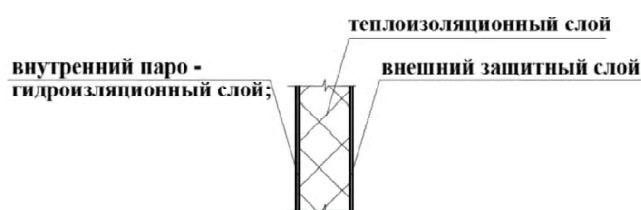


Рисунок 2 – Схема устройства внутреннего теплоизоляционного контура.

Рациональность устройства внутреннего теплоизоляционного контура подтверждается на основе [7] и теплотехнических расчетов. В данной работе в качестве возможного варианта рассмотрен один из способов устройства ВТК с применением сэндвич-панелей заводского изготовления. Внутренний теплоизоляционный контур состоит из следующих основных слоев (рис. 2): внутреннего парогидроизоляционного слоя; теплоизоляционного слоя; внешнего защитного слоя.

Следует отметить, что конструктивное решение ограждающих конструкций зданий крытых бассейнов с устройством теплоизоляционного контура предполагает изменение архитектурно-конструктивных решений – увеличение ширины межосевого расстояния. Это связано с тем, что согласно нормативным требованиям по проектированию бассейнов [8] обходные дорожки должны иметь ширину не меньше 1 500 мм, что вынуждает увеличить суммарно межосевое расстояние на толщину устройства внутреннего теплоизоляционного контура (ВТК). Поэтому межосевое расстояние увеличено на 200 мм и составляет соответственно 12 200 мм (рис. 3).

Естественное освещение в принятом проектом решении обеспечивается при помощи зенитных фонарей. При меньшей площади устройства, зенитные фонари обладают способностью пропускать больше солнечного света, нежели большие площади оконных проемов. Устройство зенитных фонарей

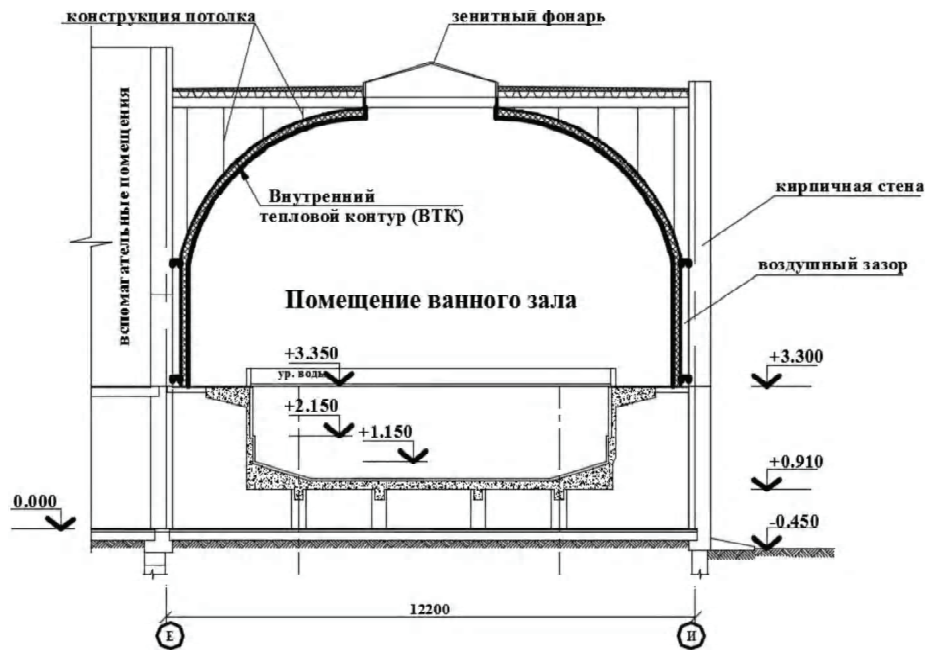


Рисунок 3 – Увеличение ширины межосевого расстояния на 200 мм.

позволяет в летнее время дополнительно проветривать помещение ванного зала зданий крытых бассейнов.

Устройство примыкания конструкции ВТК к зенитным фонарям предполагает выполнение дополнительной изоляции вертикальной поверхности (рис. 4).

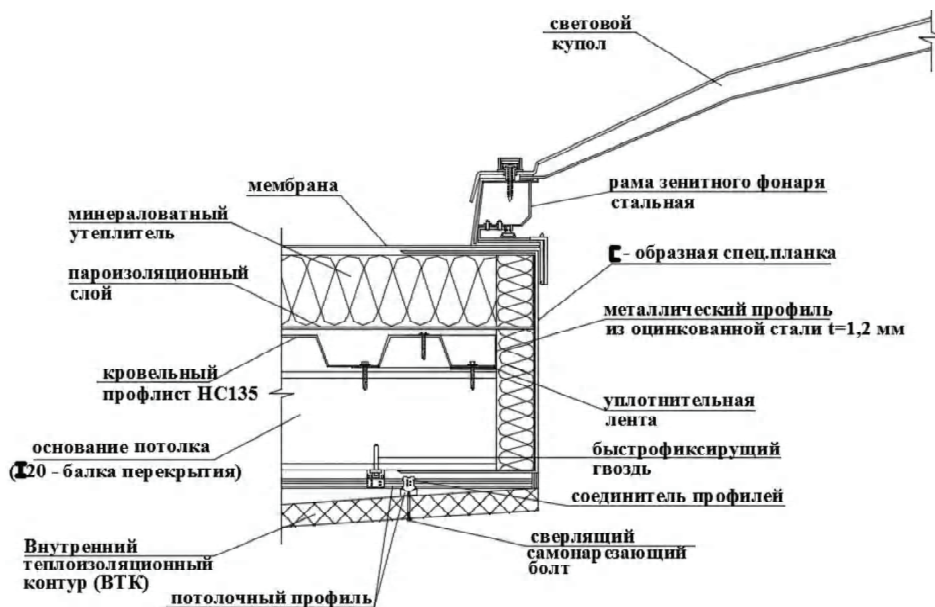


Рисунок 4 – Конструктивное решение устройства зенитного фонаря.

При устройстве внутреннего теплоизоляционного контура (ВТК) из сэндвич-панелей заводского изготовления возможно два варианта расположения панелей: горизонтальное (рис. 5) и вертикальное (рис. 6).

После установки панелей необходимо тщательно уплотнить все стыки. При заполнении следует добиваться максимальной плотности, во избежание движения воздуха сквозь стыки.



Рисунок 5 – Горизонтальное расположение сэндвич-панелей.

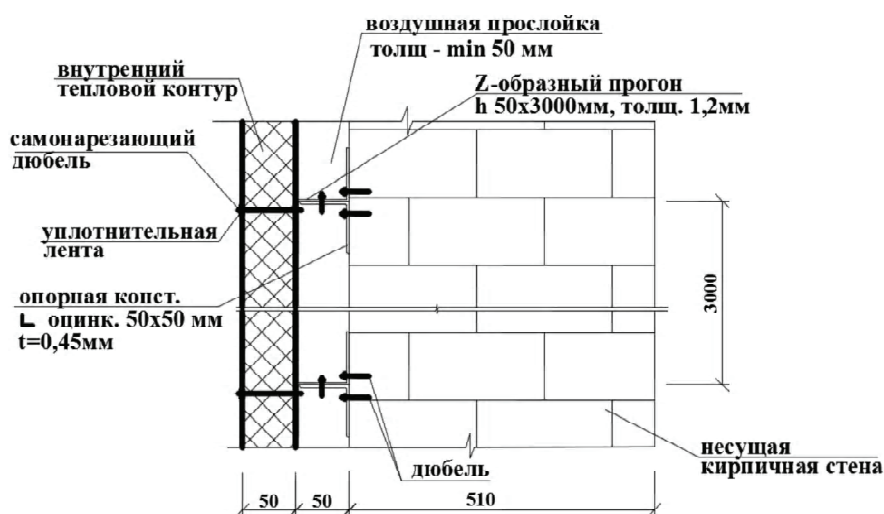


Рисунок 6 – Вертикальное расположение сэндвич-панелей.

Для обеспечения лучшей герметизации примыкания внутреннего теплоизоляционного контура из сэндвич-панелей к основанию пола необходимо сэндвич-панель заглубить минимум на 30 мм в конструкцию пола (рис. 7). Это позволяет дополнительно минимизировать потери теплоты.

Внутренний теплоизоляционный контур (ВТК) возможно выполнять различной формы и конфигурации (арочная, прямоугольная и др.). Принятая в работе арочная форма ВТК позволяет снизить теплопотери и соответственно сократить затраты на отопление.



Рисунок 7 – Примыкание внутреннего теплового контура в конструкцию пола.

Согласно нормативному источнику [8] ограждающие конструкции зданий и помещений с влажным и мокрым режимом должны быть без замкнутых воздушных прослоек. Таким образом, при устройстве ВТК выполнено устройство вентилируемой воздушной прослойки (рис. 3) в соответствии с расчетом. При таком конструктивном решении повышенное влагонакопление выводится за счет свободной конвекции потока воздуха, в результате чего способствует нормализации влажностного режима ограждающей конструкции.

## ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

Применяемые сэндвич-панели при устройстве ВТК позволяет сократить теплопотери; оградить и защитить ограждающие конструкции и другие помещения от негативного воздействия воздушного пространства в помещениях с мокрым и влажным режимом; обеспечивает долговечность конструкций; устройство внутреннего теплоизоляционного контура возможно как при реконструкции, так и для нового строительства.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ДБН В.2.6-31:2006. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель [Текст]. – Замість СНиП П-3-79; надано чинності 2006-09-09. – К. : Минбуд України, 2006. – 71 с.
2. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий [Текст] : актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 ; введ. 2013-07-01. – М. : Минрегион России, 2012. – 95 с.
3. ДБН В.2.6-33:2008 Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатації [Текст]. – Вводяться вперше ; надано чинності 2009-07-01. – К. : Мінірегіонбуд України, 2009. – 21 с.
4. Гагарин, В. Г. Теплозащита фасадов с вентилируемым воздушным зазором [Текст] / В. Г. Гагарин, В. В. Козлов, Е. Ю. Цыкановский // АВОК. – 2004. – № 2. – С. 20–26.
5. Фокин, К. Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий [Текст] / Под. ред. Ю. А. Табунщикова, В. Г. Гагарина. – 5-е изд., пересмотр. – М. : АВОК-ПРЕСС, 2006. – 250 с.
6. Перехоженцев, А. Г. Теоретические основы и методы расчета температурно-влажностного режима ограждающих конструкций зданий [Текст] / А. Г. Перехоженцев ; Волгогр. гос. ар-хит.-строит. ун-т. – Волгоград : ВолгГАСУ, 2008. – 212 с.
7. Новицкая, Е. И. Перспективы устройства внутреннего теплового контура в зданиях крытых бассейнов [Текст] / Е. И. Новицкая // Инвестиции, строительство, недвижимость как драйверы социально-экономического развития территории и повышения качества жизни населения : материалы IX Международной научно-практической конференции (12–15 марта 2019 г., Томск) : в 2 ч. Ч. 2 / под ред. Т. Ю. Овсянниковой, И. Р. Салагор. – Томск : Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2019. – С. 715–720.
8. СП 31-113-2004 Свод правил по проектированию и строительству. Бассейны для плавания [Текст]. – Введен впервые ; введ. 2004-04-23 / СПб ГАФК Росспорта и ФГУП «Научно-проектный институт учебно-воспитательных, торгово-бытовых и досуговых зданий». – М. : Госстрой РФ, 2005. – 76 с.

Получена 17.12.2019

### В. О. МАЗУР, О. І. НОВИЦЬКА КОНСТРУКТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ ВЛАШТУВАННЯ ВНУТРІШНЬОГО ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНОГО КОНТУРУ З СЕНДВІЧ-ПАНЕЛЕЙ ДЛЯ БУДИНКІВ КРИТИХ БАСЕЙНІВ ДОУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»

**Анотація.** Удосконалення нормативних вимог з проектування теплоізоляції будівель сприяло тому, що на сьогодні необхідна модернізація існуючих і змінення класичних проектних рішень будівель критих басейнів з метою підвищення їх енергоефективності. Внутрішній теплоізоляційний контур дозволяє захистити огорожувальні конструкції від негативного впливу більш високої вологості, що надходить з приміщення ванного зали, а також дозволяє зменшити витрати електроенергії на підтримання комфортних умов у приміщенні ванної зали будівель критих басейнів. В роботі розглянуті конструктивні особливості облаштування внутрішнього теплоізоляційного контуру із сэндвіч-панелей для будівель критих басейнів і розроблені основні конструктивні вузли.

**Ключові слова:** огорожувальні конструкції, будівля кривих басейнів, внутрішній теплоізоляційний контур, сэндвіч-панелі, конструктивні рішення.

VICTORIA MAZUR, ELENA NOVITSKAYA  
DESIGN FEATURES OF THE DEVICE OF AN INTERNAL HEAT-INSULATING  
CONTOUR FROM A SANDWICH PANELS FOR BUILDINGS OF INDOOR POOLS  
Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

**Abstract.** Improvement of regulatory requirements for the design of thermal insulation of buildings has led to the fact that currently it is necessary to modernize existing and change the classic design solutions of indoor swimming pools to increase their energy efficiency. The internal heat-insulating circuit allows protecting walling from the negative influence of increased humidity coming from the room of the bathroom, and also reduces the energy consumption to maintain comfortable conditions in the bathroom of the hall of indoor swimming pools. The design features of the device of the internal heat-insulating circuit of the sandwich panels for buildings of indoor pools are considered, and the main structural units are developed.

**Key words:** envelopes structures, buildings of indoor pools, internal thermal insulation loop, sandwich panels, structural solutions.

**Мазур Виктория Александровна** – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и организации строительства ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: совершенствование конструктивно-технологических решений по устройству и капитальному ремонту ограждающих конструкций зданий и сооружений.

**Новицкая Елена Ивановна** – аспирант кафедры технологии и организации строительства ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: устройство и реконструкция ограждающих конструкций зданий и сооружений.

**Мазур Вікторія Олександрівна** – кандидат технічних наук, доцент кафедри технології і організації в будівництві ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: удосконалення конструктивно-технологічних рішень по влаштуванню і капітальному ремонту огорожувальних конструкцій будівель і споруд.

**Новицька Олена Іванівна** – аспірант кафедри технології і організації в будівництві ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: улаштування та реконструкція огорожувальних конструкцій будівель та споруд.

**Mazur Victoria** – Ph. D. (Eng.), Associate Professor; Technology and Management in Construction Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: improvement of structural and technological solutions for the arrangement and overhaul of building envelopes of buildings and structures.

**Novitskaya Elena** – graduate student, Technology and Management in Construction Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: installation and reconstruction of building envelopes of buildings and structures.