



Кизима Виталий Владимирович

старший преподаватель, кафедра естественных и экономических наук, Бендерский политехнический филиал, Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко, г. Бендеры (Приднестровская Молдавская республика)

vkizima@yandex.ru

УДК 504.54'75:69.035 (477/478)

**ЭКОЛОГО-ИСТОРИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ
ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ С ЭЛЕМЕНТАМИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ**

В статье рассматриваются экологические аспекты при проведении архитектурно-планировочных мероприятий, связанных со строительством энергосберегающих заглубленных жилых зданий в районах с холмистыми склонами и выступающими скальными породами.

Ключевые слова: архитектурно-планировочные мероприятия, энергосбережение, заглубленные сооружения, конструктивно-планировочные решения, биопозитивность.

В настоящее время потребление энергетических ресурсов становится всё затратнее в силу множества причин, одной из которых является увеличение народонаселения Земли и его потребностей. Одной из ресурсоёмких производств является строительная индустрия, на львиную долю которой и приходится большая часть энергетических затрат, связанных как с строительством, так и с обслуживанием сооружений в течение всего их жизненного цикла.

Предлагается рассмотреть нетрадиционный вид строительства жилых зданий, в которых применяются технологии энергосбережения благодаря применению конструктивно-планировочных решений.

На территории Приднестровья и Молдавии при возведении строительных объектов всё чаще обнаруживают подземные сооружения в виде тоннелей, ниш, сводчатых галерей. Специалистам не всегда понятен функционал этих строений, но одно точно ясно, человечество всегда искало защиту от неблагоприятных условий среды, обращаясь к земле.

Тому подтверждением являются строения, возведённые на территории Бендерской крепости построенной турками в 1538г. по приказу султана



Сулеймана, в год окончания покорения Турцией Молдавского княжества. На территории цитадели, возведённой турецким инженером и архитектором Синаном по образцу западноевропейских бастионов, до сих пор отлично сохранились заглубленные строения со сводчатыми каменными потолками, в которых проживали солдаты, были оружейные склады, хранилась провизия. И по сей день в них размещены казармы с солдатами, размещёнными на территории крепости. Температура воздуха в таких сооружениях всегда постоянная, не зависит от времени года и составляет примерно 14 градусов. На подобные сооружения в разные годы наталкивались и в других районах региона – Болграде (Одесская область), Леове, Исакче (Румыния), Галаце (Румыния), Кишиневе, а также в Измаиле (Одесская область) [1].

История, экономика и география региона указывают нам на необходимость возведения заглубленных строений.

Приднестровье занимает юго-восточную часть поймы реки Днестр, территориально находится в зоне с умеренно-континентальным климатом, представляющим особенности всех времен года. Здесь наблюдаются достаточно мягкие малоснежные короткие зимы и сравнительно жаркое и сухое лето, преобладают теплые западные и влажные атлантические массы воздуха.

Регион расположен на Приднестровской возвышенности с высотами 250–300м и вертикальным расчленением 150–200м. В западной части возвышенности в структуре рельефа встречаются пологие высокие известняковые склоны с максимальной отметкой 347м над уровнем моря с обнажением скальных пород, а восточная часть равнины круто обрывается к Днестру. Ландшафт региона представляет собой лесостепную зону с чередующимися равнинами и оврагами. Именно здесь имеется возможность использования защитных свойств рельефа при строительстве заглубленных сберегающих энергию жилых зданий. Экспериментальной площадкой, пригодной для инновационного строительства, могут служить окрестности города Каменки и отдельные территории Дубоссарского района, на которых селитебные зоны расположены на скально-известняковых склонах вдоль террас реки Днестр [5].

Ландшафт северной части региона в перспективе подходит для строительства с точки зрения заложения полузаглубленных (отвальных) и встроенных в известняково-глинистые склоны домов. Конечно нельзя отрицать возможность строительства заглубленных зданий мелкого заложения. По характеру объёмно-планировочного решения, жилые здания могут быть возведены по типу возвышающихся и размещающихся в крутых откосах. Предпочтительна планировка строений кубической и сходной с ней формы, поскольку она является компактной. Так в Дубоссарском и Каменском районах отмечается опыт заглубленного строительства сооружений, имеющих как



хозяйственное назначение, так и в комплексе с жилыми помещениями. Это может служить платформой для развития подобных технологий в строительстве этого региона.

Уровень выпадения осадков в Приднестровье составляют 37–56мм в год, из них около 10% приходится на снеговые. В связи с перепадом температур в зимнее время наблюдается частый переход агрегатного состояния воды, что для такого строительства может вызвать сложности в виде талых и грунтовых вод, собирающихся по склону. Грунт изобилует глинистыми отложениями, встречающимися вдоль террас реки Днестр. Исторические изыскания свидетельствуют о том, что местное население преимущественно использовало глину в качестве строительного материала, укладывая её полуметровым слоем по периметру заглубленной конструкции в виде «глиняного замка». В качестве гидроизоляции строение необходимо обнести толстым слоем глины, предварительно хорошо перемешанным с водой и впоследствии утрамбованным. Далее по внутренней стороне деревянного каркаса слоями укладывается дикий камень, и при этом вся конструкция выстраивается попеременно слоями глины, камня и каркаса. Для предотвращения попадания в дом талых вод, проводится бурение дренажных скважин, которые отводят воды в материковые пески, что гарантирует водонепроницаемость здания. В качестве варианта ресурсосбережения и снижения финансовых затрат на использование центрального водоснабжения дренажная вода после сбора может быть использована в хозяйственно-бытовых целях.

Земельный настил как купол со всех сторон укрывает здание и является естественным барьером от нежелательной сезонной инфильтрации осадков, ветра, перепадов температуры, что обеспечивает энергосбережение в подобном жилище. Такие архитектурно-планировочные решения дают возможность органично вписаться в экологическую систему, не вызывая отчуждения сооружения на фоне местного ландшафта.

Земляной покров не только сохраняет энергию, но и защищает сооружение от деформаций, которые могут быть вызваны колебаниями температуры, и в значительной мере устраняет вредное воздействие циклов «замораживание–оттаивание». В случае каких-либо нарушений в подаче тепла, например, в период исключительно холодной зимы, температура внутри здания, защищенного земляной обсыпкой, всегда будет положительной и само здание может оставаться обитаемым. Земляная засыпка не только уменьшает зависимость жизнеспособности здания от источника энергии, но и упрощает регулирование комфорта внутри среды [2].

Температура воздуха в Приднестровье зимой может колебаться в пределах от



возможно кратковременное понижение температуры до -15°C – -20°C и в исключительных случаях до -35°C . Так, по данным гидрометцентра ПМР, по республике температура воздуха варьируется на юге и севере от $+7,5^{\circ}\text{C}$ до $+10^{\circ}\text{C}$, а показатель температуры почвы – от $+10^{\circ}\text{C}$ до $+12^{\circ}\text{C}$. При этом следует обратить внимание на тот факт, что число солнечных часов в год составляет примерно 206–236. Что же касается количества дней с предельным показателем температуры выше 0°C , то их может быть примерно 165–200 в год [5].

При таких климатических показателях среднетемпературный параметр в заглубленном здании будет составлять 10°C . Важно также отметить, что вопрос энергосбережения рассматривается и при устройстве в таком строении дальних ниш для хранения продуктов питания, где сохраняется стабильный температурно-влажностный режим (около $+5$ – $+6^{\circ}\text{C}$).

На основании выше представленных климатических параметров региона, можно сделать вывод о возможности применения в таком типе зданий отопительных систем с минимальной затратой энергетических ресурсов. Специалисты подсчитали, что при таком конструктивном решении возведения сооружений возможно снизить расход энергии на отопление и нагрев воздуха в пределах 25–30%. В качестве альтернативного решения проблемы обогрева энергопассивного здания, предлагается задействовать высокотехнологичные энергоэффективные водяные коллекторы, работающие на солнечной энергии [3].

Микроклиматический комфорт в заглубленных жилых зданиях особенно важен летом, когда температурный режим воздуха в помещениях нет надобности регулировать, по той причине, что воздух, циркулируя, проникает сквозь конструкции (пол, стены, покрытие) грунтовой обсыпки и отдаёт через них тепло. Теплопотери в зимний период существенно снижаются за счёт термического сопротивления, которое оказывает грунтовая обсыпка сооружения. Таким образом через ограждающие конструкции устанавливается защита для проникновения холодного воздуха извне. Наблюдения за изменениями амплитуд суточных и сезонных колебаний температуры показывают, что по сравнению с наземными в заглубленных строениях имеются существенные различия.

Для заглубленных зданий важным является соблюдение санитарно-гигиенических показателей, которые и определяют комфортность проживания. Одним из таких показателей является светоинсоляция. Особенности архитектуры здания предполагают применение многокамерных стеклопакетов как во фронтальной части здания в виде панорамных окон, так и в форме купола, если позволяет рельеф склона. В связи с заглубленностью следует также предусмотреть сооружение вентиляционной системы в доме.

Заглубленные дома идеально вписываются в холмистый рельеф местности, при этом с помощью архофитомелиорационных технологий им можно придать



дополнительную биопозитивность. Речь идёт о посадке растительности на своде, фронтальной части здания. С одной стороны, это предупредит распространение эрозии почвы, с другой уменьшит теплопотерю через земляной настил здания. Здесь можно предусмотреть полив ампельных растений, что создаст дополнительные благоприятные условия, как для самих растений, так и для микроклимата жилища, за счёт испарения влаги произойдет охлаждение строения, причём сама система полива коснётся только верхнего слоя почвы [6].

Для достижения гармонии с рельефом региона и окружающей флорой необходимо при строительстве сохранить как эндемичные виды растительности, преследуя цель выполнения природоохранной роли, так и проектировать высадку ампельных растений в случаях размещения сооружений на крутых склонах. Высадка растений не только придаст эксклюзивность строению, как во всех смыслах необычного дома, но и будет выполнять важную роль в укреплении собственно насыпи заглубленного сооружения, в случае ливней, схода талых вод.

Так, сюда может вписаться Девичий виноград пятилопастной, который обладает средней морозостойкостью и отличается своей необыкновенной способностью прикрепляться практически к любой поверхности. Важно, что корневая система винограда закрепит грунт на склоне и вместе с тем не повредит свод здания. Благодаря своей ползучести, Девичий виноград может распространиться на большие площади, давая ежегодный прирост по 3–3,5 м. Его листья ближе к осени принимают малиново-ежевичный окрас, что придаст необычный красочный вид и усилит биопозитивность.

Ещё одним примером фитомелиорации может служить дикорастущее злаковое растение ковыль, который формирует ковыльно-беллелиевые древние сообщества, сохранившиеся в данном регионе. Как нельзя лучше он подчеркнёт местный природный ландшафт, не вызывая отчужденности вида жилого строения [4].

Смета на строительство наземных и заглубленных сооружений примерно идентична, но энергосбережение превалирует в сторону заглубленного строительства, при этом составляет от 30% до 60% экономии энергии в течение всего его жизненного цикла. Поэтому для Приднестровья на фоне роста цен на энергоресурсы и сложного политического положения в регионе внедрение энергосберегающего заглубленного возведения жилых зданий может способствовать развитию строительной индустрии с привлечением местных ресурсов.



Список использованных источников

1. Аствацатуров Г. О. Бендерская крепость. 2-е изд., испр. Бендеры : Полиграфист, 2007. 176 с.
2. Калыгин В. Г. Промышленная экология. М. : МНЭПУ, 2000. 240с.
3. Кувшинов Ю. А. Энергосбережение в системе обеспечения микроклимата зданий. М. : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2010. 320 с.
4. Передельский Л. В., Коробкин В. И. Экология. М. : Проспект, 2009. 512 с.
5. Урсу А. Ф. Природные условия и география почв Молдавии. Кишинёв : Штиинца, 1977. 137с.
6. Цветкова Л. И., Алексеев М. И. Экология. М. : Химиздат, 2001. 552 с.

Kizima Vitaly

senior lecturer, Department of Natural and Economic Sciences, Bendery Polytechnic branch, T. G. Shevchenko Transdnestrian state University, Bendery (Transdnestrian Moldavian Republic)

**ECOLOGICAL AND HISTORICAL APPROACHES
IN CONSTRUCTION OF RESIDENTIAL BUILDINGS WITH ENERGY-
SAVING ELEMENTS**

The article deals with environmental aspects at carrying of architectural and planning activities related to the construction of energy-saving buried residential



ISSN: 2500-4212. Свидетельство о регистрации СМИ: ЭЛ № ФС 77 - 67083 от 15.09.2016
Научное обозрение. Раздел II. Наука и практика. 2020. № 4. ID 279

buildings in areas with hilly slopes and protruding rocks.

Keywords: architectural and planning measures, energy saving, buried structures, structural and planning solutions, biopositivity.

© АНО СНОЛД «Партнёр», 2020

© Кизима В. В., 2020

Учредитель и издатель журнала:

Автономная некоммерческая организация содействие научно-образовательной и литературной деятельности «Партнёр»
ОГРН 1161300050130 ИНН/КПП 1328012707/132801001

Адрес редакции:

430027, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Ульянова, д.22 Д, пом.1
тел./факс: (8342) 32-47-56; тел. общ.: +79271931888;
E-mail: redactor@anopartner.ru



О журнале

- ✓ Журнал имеет государственную регистрацию СМИ и ему присвоен международный стандартный серийный номер ISSN.
- ✓ Материалы журнала включаются в библиографическую базу данных научных публикаций российских учёных Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).
- ✓ Журнал является официальным изданием. Ссылки на него учитываются так же, как и на печатный труд.
- ✓ Редакция осуществляет рецензирование всех поступающих материалов, соответствующих тематике издания, с целью их экспертной оценки.
- ✓ Журнал выходит на компакт-дисках. Обязательный экземпляр каждого выпуска проходит регистрацию в Научно-техническом центре «Информрегистр».
- ✓ Журнал находится в свободном доступе в сети Интернет по адресу: www.srjournal.ru. Пользователи могут бесплатно читать, загружать, копировать, распространять, использовать в образовательном процессе все статьи.

Прием заявок на публикацию статей и текстов статей, оплата статей осуществляется через функционал Личного кабинета сайта издательства "Партнёр" (www.anopartner.ru) и не требует посещения офиса.