

**ТРАДИЦИОННЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЭКОПОСЕЛЕНИЙ  
THE TRADITIONAL PRINCIPLES OF STRUCTURAL ELEMENTS  
DISIGNING IN THE ECOVILLAGES.**

*Печерцева Е.А.*, аспирант, магистр архитектуры  
(Харьковский национальный университет строительства и архитектуры)

*Pechertseva E.A.*, Graduate Student, Master of Architecture  
(Kharkov National University of Construction and architecture)

**Аннотация.** *В статье анализируются такие понятия как экопоселение и его основные структурные элементы, а также рассматриваются традиционные принципы проектирования зданий и сооружений, входящих в состав экопоселений.*

**Abstract.** *There are concepts such as eco-village and its major structural elements were analyzed in this article. There are also revealed the principles of buildings and structures designing in the ecovillages.*

### **Введение**

Понятие *экопоселение* имеет множество определений, однако, в целом, экопоселение можно охарактеризовать как поселение со всеми чертами человеческой деятельности разумных пределов, в котором человеческая деятельность безопасно интегрирована в природную среду таким образом, что поддерживает здоровое развитие человека и может успешно продолжаться неопределенно долгое время. Оно создается с целью организации экологически чистого пространства для жизни группы людей, как правило исходящих из концепции устойчивого развития и организующих питание за счёт органического сельского хозяйства. Экопоселение является одной из форм идейной общины.

Основными *структурными элементами экопоселения* являются: транспортная сеть, антропогенный и природный ландшафт, а также различные здания и сооружения. Именно о принципах последней указанной составной части экопоселений и пойдет речь в данной статье.

При проектировании зданий и сооружений, входящих в состав экопоселения, используется ряд главенствующих принципов, одними из которых являются *традиционные принципы*. Под *традиционными принципами* понимаются основополагающие законы проектирования энергоэффективных сооружений, зависящие от географического положения зданий и наличия определенных природных ресурсов на территории строительства. Решающей чертой в становлении традиционных принципов является использова-

ние определенных материалов, формирующих собой технику возведения зданий в составе экопоселений.

Таким образом, можно выделить два основных традиционных принципа проектирования экопоселений (рисунок 1):

- подземный принцип;
- надземный принцип.



*Рисунок 1*

*Подземный принцип* является собой такой способ организации сооружения, при котором здание частично (углубление основных конструкций дома), или полностью погружается в землю. Данный принцип имеет свою иерархическую систему и, в свою очередь, делится на три составляющих: дом атриумного типа, дом выступающего типа и дом проникающего типа. При этом все три вышеуказанные составляющие являются следствиями земляного способа домостроения.

#### Дома атриумного типа.

Дом атриумного типа представляет собой земляной дом с внутренним двором. Всего существует 3 типовых проекта при строительстве таких домов.

Покрытое землей жилье может иметь минимум 0,2 метра дерна и 2,7 метра земли.

Проект атриума предполагает открытое пространство и имеет четыре стены, доступные дневному свету.

Такой тип дома строится на плоском участке, и главные жилые помещения окружают центральный внутренний двор.

Окна и стеклянные двери, которые находятся на открытых стенах, выходят во двор и обеспечивают жилищу солнечный свет и тепло.

Вентиляция в таком земляном доме естественная.

Земляной дом-атриум едва возвышается над уровнем земли и почти не изменяет пейзаж. Он также обеспечивает хорошую защиту от зимних ветров и предполагает открытую и в то же время уединенную наружную площадь.

Примером такого типа земляного жилища может служить Earth House Estate Lättenstrasse – проект дизайнера Питера Ветша (рисунок 2). Земля-

ные дома занимают площадь 4000 м<sup>2</sup>. Это девять оборудованных по последнему слову техники отдельных зданий, площадью от 60 до 200 м<sup>2</sup>. В них нет прямых углов, они состоят сплошь из плавных линий и изгибов и отличаются экологичностью и энергоэффективностью.



*Рисунок 2*

### Дома выступающего типа

Выступающий земляной дом с фасада открыт свету.

Его крыша покрыта землей. Открытая наружная часть здания, обычно обращенная к югу, доступна солнечному свету и теплу и позволяет им спокойно проникать внутрь.

Площадь этажа, включая туалетные и ванные комнаты, получает свет с южного фасада.

Дом такого типа имеет различную глубину и обычно располагается на склоне холма.

Структурные элементы выступающего дома спроектированы таким образом, что являются наиболее дешевыми и простыми в изготовлении (в отличие от других домов этого типа).

Примером выступающего типа дома является Residential House Guldemann – проект Питера Ветша (рисунок 3). Площадь участка составляет 1807 м<sup>2</sup>, общая площадь здания – 356 м<sup>2</sup>. Для его строительства был использован торкрет-бетон.

### Дома проникающего типа

Проникающий земляной дом, в отличие от предыдущих двух, покрывается землей полностью, за исключением окон и дверей.

Такой земляной дом обычно строится на уровне земли и засыпается или утрамбовывается землей вокруг и сверху.

Этот проект земляного дома имеет преимущества перекрестной циркуляции воздуха и доступности солнечного света более чем с одной стороны здания.



*Рисунок 3*

В качестве примера такого дома можно представить еще один проект Питера Ветша – Sanctuary Pfullingen в Пфуллингене, Германия (рисунок 4). Размер участка составляет 7400 м<sup>2</sup>, жилая площадь здания – 356 м<sup>2</sup>. Концепция этого дома учитывает возможность использовать землю, как изоляционное одеяло, которое эффективно защищает от дождя, низких температур, ветра и других факторов, которые обычно влияют на «изнашивание» материалов, из которых построен дом.



*Рисунок 4*

*Надземный принцип* характеризуется возведением здания, соответственно, над поверхностью земли. Необходимо отметить, что в области энергоэффективной архитектуры это применимо, в основном, к сооружениям, возведенных с помощью деревянных конструкций и самана.

#### Дома из самана.

Этот метод домостроения позволяет строителю ваять дом подобно скульптуре, так что здание естественно вписывается в окружающий пейзаж.

В Европе при строительстве саманных домов материалы смешиваются до консистенции теста и затем используются для строительства толстых (до 60 см) стен. Строение получается монолитным.

Типичные дома, построенные в этой технике, имеют красивые криволинейные стены и множество скульптурных деталей, арок и ниш. Техника строительства легка для обучения.

Саман очень стоек к выветриванию и может противостоять длительным периодам дождей. Тем не менее, не следует пренебрегать свесами кровли, защищающими стены от увлажнения дождевой водой.

В ветреных районах необходимо наружное оштукатуривание саманных и земляных стен цементно-песчаным или известковым раствором.

Также можно строить саманные дома с использованием длинной соломы, скрепляющей слои саманной массы.

Средний объем глины в самане как правило, не бывает меньше 3 % и не превышает 20 %, поскольку больший объем глины может дать сильную усадку стен.

Дом возводится в течение одного лета. Дело в том, что на стену в 5 м тратится 10 дней, однако, каждый свежесвыложенный слой (то есть каждые полметра) оставляют сохнуть на неделю и только после высыхания выкладывают следующий. На следующее лето дом покрывается штукатуркой и покраской.

Также для возведения саманного дома могут применяться различные технические приспособления, в том числе опалубка, трамбовка, цемент, блоки или кирпичи, деревянный каркас.

В качестве примера дома из самана можно привести дом в Сомерсете в Англии (рисунок 5). Крыша здания покрыта гонтом из кедра, стены на севере и востоке дома построены из тюков соломы, а южная и западная стороны сделаны из глины со скульптурными рельефами.



*Рисунок 5*

### Дома из суперсамана.

Одной из относительно новых технологий зелёного строительства является «суперсаман». Секрет популярности в том, что стены здания возво-

дятся из простых мешков, наполненных землёй (грунтом). Это один из самых дешёвый способов возведения стен, так как основные траты приходится на покупку мешков, а грунт берётся прямо на участке строительства или привозится. Основатель данного метода – архитектор Надер Халили.

Кроме быстроты строительства, эти дома интересны еще и тем, что, в отличие от простых саманных сооружений, их можно ставить в районах, заливаемых паводковыми водами. Мешки с землей традиционно используют для борьбы с наводнениями и установки дамб, а также для сооружения оборонительных конструкций. Отличительной чертой данного метода является то, что прямые стены по данной технологии возводить гораздо сложнее, чем криволинейные или куполообразные. И в этом их преимущество, ведь дома-купола очень прочны. Их форма уравнивает внешнюю нагрузку во всех направлениях. Кроме того, нагрузка, воспринимаемая куполом, создает в нем нормальные мембранные напряжения с влиянием изгиба на относительно небольших участках поверхности. В современной практике чаще всего применяются купола, срединная поверхность которых описывается уравнением шара, эллипсоида вращения или кругового конуса (конические купола проще в изготовлении, но менее экономичны, чем сферические). Конечно, форма дома, построенного из мешков с землей своими руками далека от идеальной, но купол, даже не идеальный, все равно достаточно надежен. Сам Халили утверждает, что традиционный квадратный дом с вертикальными стенами почти обречен однажды упасть, а с аркой (основой купола) же ничего никогда случиться не может.

Таким образом, дома из суперсамана обладают рядом положительных качеств:

1. Прочность.
2. Надёжность.
3. Сейсмостойчивость.
4. Устойчивость к наводнениям, пожарам.
5. Быстрое возведение.

Одно из сооружений Надера Халили в городе Хесперия, в США представлено на рисунке 6.

#### Дома с деревянным каркасом.

На сегодняшний день возведение деревянных зданий предполагает как традиционные способы строительства из дерева, так и усовершенствованные технологии. Например, для экономии древесины в качестве основного массива стены могут использоваться круглые срезы стволов деревьев. Это считается безотходным способом конструирования стен.

Использование дерева в качестве конструктивного и ограждающего материала позволяет создавать сооружения внушительных масштабов различной типологии. При этом обеспечение необходимого уровня комфорта

достигается как за счет высоких теплотехнических свойств самой древесины, ее эстетических свойств, так и за счет объемно-пространственной организации здания.



*Рисунок 6*

Одним из множества примеров сооружений из дерева может служить Дом-метаморфоза-1 (Metamorfosis-1) в Чили (рисунок 7). Архитекторы – José Ulloa Davet и Delphine Ding. Здание является реконструкцией деревянного загородного жилого дома 1990 года постройки, выполненного местным архитектором Педро Саласом (Pedro Salas). Сохранив объем в целом, архитекторы полностью изменили внешний вид, «обернув» дом новой сосновой «кожей».



*Рисунок 7*

Таким образом, климатические и географические особенности участка строительства способствуют образованию вышеупомянутых принципов проектирования зданий и сооружений, входящих в состав экопоселений, образуя при этом уникальные архитектурные формы, которые не вступают в конфликт с окружающей средой, а, напротив, активно ее используют для обеспечения энергоэффективности и гармоничного облика зданий.

## Литература

1. Григорьев, В.А. Проблемы экологизации городов в мире, России, Сибири: аналит. Обзор / В.А. Григорьев, И.Н. Огородников. – Новосибирск: ГПНТБ СО РАН, 2001.
2. Земляные, глиноземные и саманные строения // Экопедия [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: [http://www.ecorussia.info/ru/ecopedia/private\\_earthen\\_and\\_adobe\\_bricks\\_houses](http://www.ecorussia.info/ru/ecopedia/private_earthen_and_adobe_bricks_houses)
3. Natural building with style in Somerset, England // Naturalhomes.org [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: <http://naturalhomes.org/goatlings.htm>
4. Эванс, Я. Дом из самана. Философия и практика / Я. Эванс, Майкл Дж.Смит, Л. Смайли. – Ивано-Франковск: Рідна земля, 2004.
5. Надер Халили – гений саманных домов // Молдавские ведомости [Электронный ресурс]. – 1821. – № 70. – Режим доступа: [http://www.vedomostmd/news/Nader\\_Halili\\_Genii\\_Samannyh\\_Domov](http://www.vedomostmd/news/Nader_Halili_Genii_Samannyh_Domov)
6. Деревянные строительные технологии // Экопедия [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: [http://www.ecorussia.info/ru/ecopedia/wood\\_constructing\\_technologies](http://www.ecorussia.info/ru/ecopedia/wood_constructing_technologies)
7. Милашечкина, О.Н. Энергосберегающие здания: учебное пособие / О.Н. Милашечкина, И.К. Ежова. – Саратов, 2006.

УДК 656.142

### **К ВОПРОСУ ГЕНЕРИРУЮЩИХ СПОСОБНОСТЕЙ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ QUESTIONS ABOUT GENERATING ABILITIES OF RESIDENTIAL BUILDINGS**

*Доля В.К.*, профессор, доктор технических наук, заведующий кафедрой транспортных систем и логистики; *Ермак Е.М.*, кандидат технических наук, доцент кафедры транспортных систем и логистики;

*Бугаев И.С.*, ассистент кафедры транспортных систем и логистики (Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А.Н. Бекетова, Харьков)

*Dolya Victor*, Professor, Doctor of Technical Sciences, Head of the Department of Transport System and Logistics; *Ermak Elena*, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of Chair Transport System and Logistics; *Bugayov Igor*, Assistant of Chair Transport System and Logistics (O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkov, Kharkov)