

УДК 728.03

ЖИЛЫЕ ДОМА В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Нуштаева С.А., Нуштаева А.В.

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

E-mail: nushtaeva.alla@yandex.ru

Экстремальные природно-климатические условия характеризуются низкими (или, наоборот, высокими) температурами, сильными ветрами, угрозой возникновения бурь, тайфунов и других чрезвычайных ситуаций. Жилые дома, предназначенные для эксплуатации в подобных экстремальных климатических условиях должны быть мобильными, компактными, легко собираемыми, с одной стороны, а также автономными и энергоэффективными, с другой стороны. Автономность и энергоэффективность подразумевают особые конструктивные детали теплоснабжения, электроснабжения, организацию воздушных потоков. Автономность постройки снижает влияние окружающей среды, понижает стоимость содержания и повышает безопасность. Мобильность здания может быть обеспечена за счет использования модульных конструктивных элементов как, например, сооружения капсульного типа. Перспективными направлениями являются оснащение жилых зданий высокочувствительными датчиками и защитными механизмами, а также организация их в единое информационно-транспортное пространство.

Ключевые слова: автономные жилые дома, энергоэффективные здания, экстремальные климатические условия, капсульные сооружения.

HOUSES IN THE EXTREME CLIMATES

Nushtaeva S.A., Nushtaeva A.V.

Penza State University of Architecture and Constructions

E-mail: nushtaeva.alla@yandex.ru

Extreme climatic conditions characterized by low (or, conversely, high) temperatures, strong winds, the threat of a storm, typhoon and other emergencies. Houses, designed for use in such extreme climatic conditions, must be mobile, compact, easy assembled, on the one hand, as well as autonomous and energy efficiency, on the other hand. Autonomy and efficiency mean specific structural details of heating, electricity, air flows. Autonomy of construction reduces the environmental influences, reduces maintenance costs also increases safety. Mobility of the building can be ensuring through the use of modular structural elements, such as the construction of the capsular type. Promising areas are equipment of residential buildings by highly sensitive sensors and protective mechanisms, as well as organizing the houses into a single information and transport space.

Key words: autonomous houses, energy-efficient buildings, extreme climatic conditions, capsular structures

В нашей стране принципы формирования жилой застройки в экстремальных природно-климатических условиях являются актуальной темой для исследования.

К районам Российской Федерации с экстремальными условиями природного характера относятся Крайний Север с преобладанием в течение всего года низких температур, высокой скоростью ветра, перепадами давления; Сибирь и Дальний Восток, характеризующиеся дли-

тельным периодом низких температур, сильными ветрами, повышенной влажностью. В связи с этим в данных районах, часто возникают чрезвычайные ситуации природного характера, к которым относятся [3]:

- гидрометеорологические явления (тайфуны, град, наводнения, засухи, смерчи, пылевые бури, ливневые дожди, гололед, сильные морозы, обледенение, стихийные пожары, ураганы, сильная жара, сильные туманы);

- гидрогеоморфологические (лавины, оползни, сели);

- эндогенные (землетрясения, цунами, вулканизм).

Экстремальные условия климата и связанные с ними перечисленные выше явления, безусловно, оказывают значительное влияние как на эксплуатационные характеристики конструкции жилой застройки, так и на психологическое, эмоциональное состояние человека, проживающего в этих районах.

Таким образом, здание, построенное в подобных условиях, должно быть полностью автономным. Автономность подразумевает собственное теплоснабжение, устроенное с учетом местоположения, вентиляцию, свой источник электроэнергии (аккумуляторная батарея или альтернативный источник) и другие конструктивные детали.

Грамотная организация воздушных потоков в здании является основой распространения полученного тепла по помещениям за счет естественной конвекции. Для северных климатических районов страны форма автономного здания должна быть компактной, учитывающей особенности окружающего ландшафта и рельефа местности, по возможности, заглубленной в грунт, с подветренной стороны. На данной стороне должны располагаться технические помещения для размещения и обслуживания автономного инженерного оборудования здания. В южных и дальневосточных районах рекомендуется устраивать теплицы с южной стороны фасада, все основные помещения направлять также на юг. Форма здания, по возможности, должна быть приближена к кубу, для большего энергосбережения.

Автономность постройки снижает влияние окружающей среды, понижает стоимость содержания и повышает безопасность.

Автономные здания могут использоваться на различных труднодоступных территориях, удаленных от централизованных городских сетей, в случаях чрезвычайных ситуаций природного характера.

Одним из первых прообразов современного автономного жилого дома считается юрта (переносное каркасное жилище монгольских и тюркских кочевников, рис. 1а), которая является энергоэффективным архитектурным объектом, способным рационально использовать и сохранять полученную энергию биомассы. Современные юрты представляют собой более удобную для жилья конструкцию. Например, в американских юртах (рис. 1б) компании

Pacific Yurts из штата Орегон в качестве материала для стен использован полиэфир, покрытый акрилом, а кровля изготовлена из тяжелого винила с открывающимся пластиковым сводом, обеспечивающим циркуляцию воздуха [8].

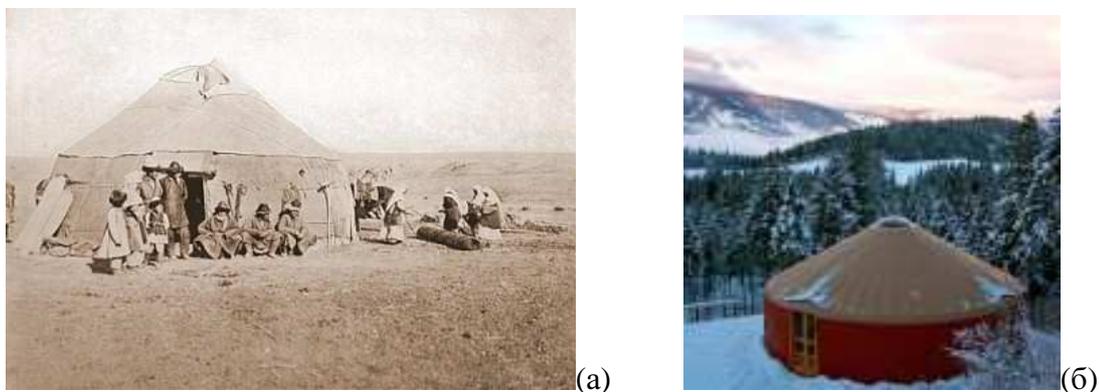


Рис. 1. Казахская юрта XIX в (а) и современная американская юрта (б).

Наиболее эффективным автономным жилым зданием с точки зрения объемно-пространственного решения, является иглу – зимнее жилище эскимосов. Оно представляет собой куполообразную постройку диаметром 3-4 метра и высотой около 2 метров из уплотнённых ветром снежных или ледяных блоков (рис. 2). Иглу так же может быть «вырезано» из подходящего по размеру и плотности сугроба. Очень важно, чтобы вход в иглу был ниже, чем уровень пола – это обеспечивает отток из постройки углекислого газа и приток внутрь более лёгкого кислорода, а также не позволяет уходить более лёгкому тёплому воздуху. Рассеянный солнечный свет проникает в иглу прямо сквозь снежные стены [1].

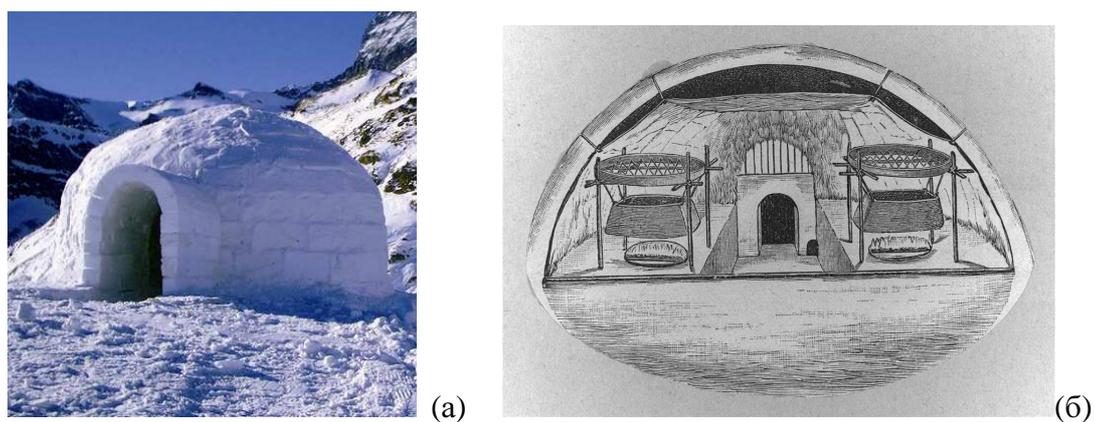


Рис. 2. Жилище эскимосов – иглу:
внешний вид (а) и схема внутреннего устройства (б).

В зависимости от времени эксплуатации автономного объекта различают следующие типы автономного жилого здания:

1. Жилище для кратковременного пребывания (для пострадавших после чрезвычайных ситуаций, для экспедиций, объекты гражданской обороны, вспомогательные объекты при строительстве и пр.). Период эксплуатации – от суток до 2 недель.

2. Временное жилище проектируется для вахтовых поселков, военных поселений, рабочих, студентов и прочие. Период эксплуатации – от нескольких недель до 2-3 лет при условии непрерывного использования и от недели до полугода при условии периодического применения.

3. Постоянное жилище. Период эксплуатации – длительный, более 3 лет.

Автономные дома могут быть организованы в поселки с установкой общей системы энергообеспечения и дублированием технологических устройств по получению энергии отдельно, для каждого здания. Такие поселки, за счет градостроительных, конструктивных и объемно-пространственных решений зданий могут вырабатывать больше альтернативной энергии, чем дома индивидуального типа.

Для обеспечения кратковременного и временного жилья в природных условиях экстремального характера, с дальнейшим перемещением, автономное здание имеет свойство мобильности [2, 5]. Перемещение здания может осуществляться как целиком, так и отдельных его частей. Это может быть обеспечено за счет модульных элементов конструкций стен и кровли. Мобильные сооружения, как уже упоминалось, впервые появились у народов, ведущих кочевой образ жизни. В качестве современного примера мобильной архитектуры можно привести сооружения «капсульного» типа, например, башня Накагин в Токио (Nakagin Capsule Tower, 1972 г, рис. 3) архитектора К. Курокава [7]. Эта башня состоит из 144 стальных капсул, каждая из которых содержит необходимый для проживания минимум (встроенная мебель, кондиционер, санузел и т.п.) и представляет собой отдельное жилище площадью $2,5 \times 4 \text{ м}^2$. Такую капсулу по мере износа можно заменить. Сегодня в Японии, стране, где большое внимание уделяется экономии пространства, построено немало таких отелей-капсул.

Модернизация, разумное усовершенствование автономных жилых зданий, а также организация их в единое информационно-транспортное пространство [4] являются сегодня перспективным направлением развития поселений в малонаселенных районах экстремального климата.



Рис. 3. Башня Накагин (Nakagin Capsule Tower), архитектор К. Курокава.



Рис. 4. Концепция интеллектуального здания от немецкой студии дизайна Тјер.

По возможности жилое здание должно быть оснащенным защитными механизмами, интегрированными в жилище, способными защитить здание в случае возникновения стихийного бедствия. Например, при возникновении торнадо строение может опускаться в специально подготовленный для таких случаев котлован. Если же на дом обрушится наводнение, то конструкция будет способна поднять жителей на такую высоту, при которой вода в дом не попадет и не разрушит его. Для этого необходимы встроенные в дом высокочувствительные датчики (сенсоры), которые собирают, обрабатывают и анализируют информацию о погоде ежедневно. И в случае непогоды защитные системы дома будут готовы.

Дом, оснащенный сенсорами и управляемый компьютером или человеком с учетом обработки сенсорных данных, называют «интеллектуальным зданием» (рис. 4). Интеллектуальное здание способно грамотно распределять ресурсы и снижать эксплуатационные затраты. Инженерные системы такого здания способны обеспечить адаптацию к возможным изменениям в будущем [6].

Intelligent Building (интеллектуальное здание), Sustainable Building (жизнеудерживающее здание), Energy-efficiency Building (энергоэффективное здание), Bioclimatic Architecture (биоклиматическая архитектура), Healthy Building (здоровое здание) – это новые направления в архитектуре и инженерии зданий, научные основы которых только создаются, но сами направления реализованы в большом числе строительных объектов в развитых странах [6]. В России таких зданий пока нет. Однако, даже в развитых странах «интеллектуальное строительство» является элитным, скорее экспериментальным занятием.

Список литературы:

1. Иглу // Википедия / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Иглу> (дата обращения 20.12.2014 г.).
2. Колейчук В.Ф. Мобильная архитектура: обзор. – М.: Ротапринт ЦНТИ по гражданскому строительству и архитектуре, 1973.– 47 с.
3. Погонин А.О. Принципы формирования автономных жилых зданий в экстремальных условиях природного характера: Автореф. дис. ... канд. арх. – Москва, 2010. – 30 с.
4. Поросенкова К.В., Пучков М.В. Проектирование нового города в экстремальных условиях крайнего севера // Архитектон: известия вузов, приложение к № 34, 2011 / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://archvuz.ru/2011_22/48 (дата обращения 25.12.2014 г.).
5. Садыкова С.Ш. Мобильная архитектура как интерпретация архитектуры движения // Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://repository.enu.kz/bitstream/handle/123456789/2282/SadykovaSSH-Maratova-MM-Mobilnaiya-architektura.pdf> (дата обращения 20.12.2014 г.).
6. Табунщиков Ю.А. Интеллектуальные здания // АВОК, библиотека научных статей / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=125 (дата обращения 25.12.2014 г.).
7. Японские капсулы для жилья // Интерьер как он есть. Все об интерьере и внутреннем обустройстве зданий и сооружений / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://interiors-ru.livejournal.com/59830.html> (дата обращения 25.12.2014 г.).
8. Pacific yurts / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.yurts.com/> (дата обращения 20.12.2014 г.).

References:

1. Igloo // Wikipwdia / [Electronic resource]. – Access mode: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Иглу> (date of treatment 20.12.2014 г.).
2. Koleychuk V.F. Mobilnaya architecture: obsor. – M.: Rotaprint CNTI po grazhdanskomu stroitelstvu i architecture, 1973.– 47 p.
3. Pogonin A.O. Principi formirovania avtonomnih zhilih zhdaniy v extremalnih usloniyah prirodnoho characktera: Aphtoref. dis. ... kand. arch. – Moscow, 2010. – 30 p.

4. Porosenkova K.V., Puchkov M.V. Proectirovanie novogo goroda v ekstremalnih usloviyah kraynego severa // Architecton: isvestia vusov, prilozhenie k № 34, 2011 / [Electronic resource]. – Access mode: http://archvuz.ru/2011_22/48 (date of treatment 25.12.2014 г.).
5. Sadykova S.Sh. Mobilnaya architecture kak interpretaciya architecturey dvizheniya // Eurasian National University im. L.N. Gumileva / [Electronic resource]. – Access mode: <http://repository.enu.kz/bitstream/handle/123456789/2282/SadykovaSSH-Maratova-MM-Mobilnaiya-architektura.pdf> (date of treatment 20.12.2014 г.).
6. Tabunschikov Yu.A. Intellectualnie zdaniya // ABOK, Library of scientific articles / [Electronic resource]. – Access mode: http://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=125 (date of treatment 25.12.2014 г.).
7. Yaponskie kapsuli dla zhilya // Interyer kak on est. Vse ob interyere I vnutrennem obustroystve zdaniy i sooruzheniy / [Electronic resource]. – Access mode: <http://interiors-ru.livejournal.com/59830.html> (date of treatment 25.12.2014 г.).
8. Pacific yurts / [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.yurts.com/> (date of treatment 20.12.2014 г.).