ЗЕЛЁНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЭКО-ПОСЕЛЕНИЙ

АЛЕКСАНДРИНА ЛЕВАНДОВСКАЯ, МАРИАННА БРОДАЧ

Эко-поселение подразумевает рассмотрение двух уровней – общий генплан поселения и проектирование частных жилых домов. В случае генплана весь посёлок должен быть спроектирован с учётом особенностей рельефа и местных климатических условий для уменьшения потребления энергии из общей электросети. На уровне индивидуального жилого дома должны быть использованы энергоэффективные технологии и инженерные решения с целью грамотной и эффективной экономии энергии и для сокращения негативных выбросов в окружающую среду.

ОБ ЭКОПОСЕЛЕНИИ

Экопоселение (от греч. oikos – дом, гнездо) – небольшое количество людей, живущих на одной территории. Первые экопоселения появляются в середине 20 века в Америке, что было вызвано обращением к экологическому подходу: Вороньи скалы (штат Огайо, в 1970 году), Солдиерс Гров (штат Висконсин, в 1978 году) [10]. Вначале экопоселения строили по индивидуальному плану, опираясь только на концепции предшествующих зелёных городов (город-сад Т. Фритша (1895 год), город-сад Э. Говарда (1898–1902 годы), город-сад Р. Эбейрштадта (1910 год) зелёный город Н. Ладовского (1930 год) и др.). Первые экологические стандарты в области строительства были приняты в конце 20 века, одной из первых стран, утвердившая правила зелёных стандартов в строительстве и сертификации зданий, стала Великобритания (BREEAM, 1990 год), далее США (LEED, 1993 год) и другие страны. Сегодня в мире насчитывается более 500 экопоселений: Ламмас (Lammas) в Уэлсе в Великобритании, Финдхорн (Findhorn) в Шотландии, Гельзенкирхен (Gelsenkirchen) в Германии и др. [8]. Аналогичные экопоселения есть и на территории России: экопоселение Нево-Эковиль [3], также можно рассмотреть «зелёный» жилой микрорайон «Дудкино» в Новой Москве [7], правда большинство экопоселений в России функционирует просто как деревня с выращиванием овощных культур, энергоэффективные технологии для строительства жилья зачастую здесь не используются.

Основная цель объединения людей в экопоселении – жизнь в согласии с природой. А для этого необходимо как можно меньше вредить природе. Жилые здания должны быть малоэтажными, органично вписываться в окружающий ландшафт и при этом обладать высоким качеством жизни для людей. должно быть достаточное количество огородов и пастбищ, чтобы люди могли жить на самостоятельном обеспечении (без необходимости добывать пропитание вне поселения) [9]. Для того чтобы достигнуть в экопоселении гармонии взаимоотношений человека и природы, требуется реализовать некоторые условия. Рассмотрим два из них:

Экопоселение

Экопоселение Kristas-Barrel-Interior

- планировка и устройство экопоселения в целом;
- особенности проектирования индивидуальных жилых домов.

Планировка и устройство экопоселения

На территории экопоселения должно проживать такое количество людей, чтобы они могли помогать друг другу по необходимости и при этом не перегружать территорию: не менее 100 человек и не больше 1 000. Территорию нужно грамотно зонировать:

- зона для расположения индивидуальных жилых домов;
- общественная зона для проведения досуга (клуб, магазины, школа и детский сад, центральная площадь);
- зона для разведения и выращивания сельских культур;
- зона для ведения животноводства;
- электрическая подстанция с использованием альтернативных источников энергии для дополнительной генерации электричества (солнечные коллекторы или ветряки, при возможности);
- пожарный водоём с системой для сбора дождевой воды и её повторного использования для технических нужд;
- место для сбора раздельного мусора и реактор для переработки и генерации энергии из биотоплива (в настоящее время чаще всего используют деревянные опилки).

В экопоселении желательно возводить дома с низким потреблением энергии. В Европе существует классификация зданий по степени их энергоэффективности: обычное здание (для его отопления необходимо 150 кВт•ч/м^2•год), дом с низким потреблением энергии (на его отопление затрачивается 60–70 кВт•ч/м^2•год), «пассивный» дом (не более 15 кВт•ч/м^2•год на отопление и столько же на охлажде-

Экопоселение Нево-Эковиль

ние), «активный» дом, ещё его называют домом с плюсовой энергией (0 кВт•ч/м²•год, так как дом получает энергию за счёт альтернативных источников энергии) [2].

Особенности проектирования индивидуальных жилых домов

С инженерной точки зрения для комфортного проживания в доме, в нём должны грамотно работать следующие системы: водоснабжение, вентиляция, отопление и электроснабжение. Правильная планировка дома, его ориентация, подбор экологически чистых строительных материалов для строительства и внутренней отделки и минимальное потребление электроэнергии из общей сети или практически полный отказ от неё являются основными признаками, определяющими зелёное строительство домов. В марте 2012 года в России вступил в действие ГОСТ Р 54964–2012 «Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости», и создана рейтинговая система оценки зданий «зелёный стандарт» [11]. Основная цель этих документов – сохранить природу для будущих поколений, сократить потребление энергетических ресурсов, уменьшить воздействие вредных веществ на окружающую среду за счёт комфортной эксплуатации зданий, внедрение экономически и энергетически рентабельных архитектурных, инженерных и конструктивных решений на стадии проектирования и строительства. В мире накоплен богатый опыт технически более развитых стран (страны ЕС и США), где проводится сертификация зданий по зелёным стандартам (LEED, BREAM и др.). В России по стандарту ГОСТ Р 54964–2012 выделено 9 категорий требований:

- «Экологический менеджмент»;
- «Инфраструктура и качество внешней среды»;
- «Качество архитектуры и планировка объекта»;
- «Комфорт и экология внутренней среды»;
- «Качество санитарной защиты и утилизации отходов»;
- «Рациональное водопользование и регулирование ливнестоков»;
- «Энергосбережение и энергоэффективность»;
- «Экология создания, эксплуатации и утилизации объекта»;
- «Обеспечение безопасности жизнедеятельности».

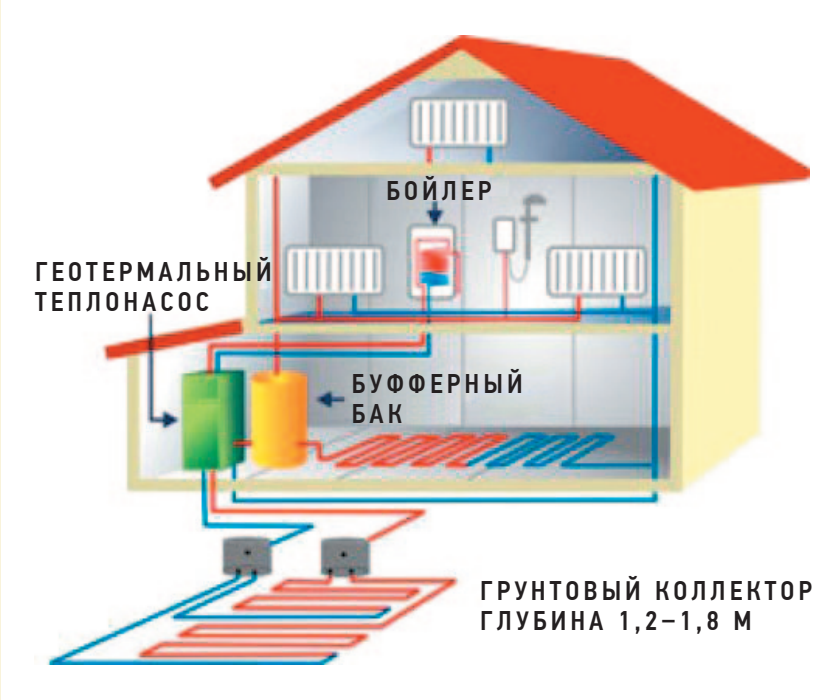
В случае рассмотрения индивидуальных жилых домов для экопоселения энергетически более выгодно использовать дома одно- или двухэтажные, общей площадью не более 1 000 м². [6]. Форма здания имеет важное значение для энергоэффективности: в летнее время она должна способствовать минимальному нагреву, а в зимний период обеспечивать минимальные тепловые потери здания. В тёплом климате с южной стороны обычно применяется меньше остекления и максимально используются солнцезащитные устройства и конструкции для уменьшения теплового нагрева. На северной стороне здания, наоборот, размещают больше оконных проёмов и соответственно помещения, для которых требуется больше света (гостиная, столовая, библиотека). Максимальное освещение способствует не только большему улавливанию солнечной радиации в зимний период, но и меньшему употреблению электроэнергии для освещения за счёт естественного освещения. Форма зданий рассчитывается с помощью специальных компьютерных программ. Архитектор создаёт модель здания, с помощью которой рассчитывает воздействие климатических нагрузок на вентиляционную и отопительную системы, воздействие ветровых нагрузок на фасад

(в зависимости от конкретных географических условий выбранного расположения будущего здания). После всех компьютерных расчётов выбирают ту форму здания, которая энергетически наиболее выгодна. В будущем здании лучше использовать окна энергосберегающего типа (двухкамерные стеклопакеты), цоколь следует дополнительно утеплить пенополистиролом, дополнительное утепление крыши производится с помощью минваты.

Инженерами обязательно должна быть предусмотрена регенеративная система для эффективного использования тепловой энергии, образующейся от различных инженерных систем здания, например, теплота, выделяющаяся при удалении вентиляционного воздуха или работы системы канализации и др. В тёплый период года основная нагрузка на снабжение здание воздухом должна приходиться на естественную вентиляцию. Дом должен быть снабжён механической приточно-вытяжной вентиляцией по схеме вытесняющей вентиляции. Такая система вентиляции обеспечит высокое качество воздуха в доме и одновременно позволит сократить затраты электроэнергии по сравнению с более распространённой схемой использования вентиляции [5]. При вытесняющей вентиляции воздух в помещение подаётся от вентиляционного вертикального канала по горизонтальным воздуховодам, расположенным в фальшполу. При этом удаление воздуха осуществляется через горизонтальные воздуховоды в верхней части (могут быть выше подвесного потолка). По возможности в доме должно быть установлено автоматическое регулирование отопительной системы для того, чтобы не отапливать пустое здание в рабочие часы будней, а также в ночное время можно снижать температуру отопления. Для дополнительного сокращения энергетических расходов отопление в доме лучше делать с помощью водяных тёплых полов. Для снижения затрат на отопление можно установить геотермальные насосы, есть успешные примеры их использования в российских условиях [4]. Насосы используют низкопотенциальную тепловую энергию грунта из поверхностных слоев Земли. По своей сути грунт Земли представляет «постоянно заряженный» тепловой аккумулятор, потенциал которого определяет солнечная радиация и поток радиогенной теплоты из недр планеты. Следовательно, температура, находящаяся под воздействием солнечной радиации и сезонных изменений может изменяться, но это происходит с грунтом на глубине залегания до двух метров, а ниже расположены слои грунта с постоянной температурой, формирующейся под действием тепла из недр Земли [4]. Сбор тепловой энергии из грунта

Экопоселение Lammas

ТЕПЛОВЫЕ ГЕОТЕРМАЛЬНЫЕ НАСОСЫ



происходит с помощью вертикальных или горизонтальных регистров труб, по которым циркулирует теплоноситель с пониженной температурой относительно окружения и передаёт тепло в испаритель теплонасосной установки.

Важную роль в полноценном и комфортном функционировании дома играет водоснабжение, для энергоэффективного использования воды в доме следует установить бак, например объёмом 500 л, и через него гидравлическую систему, которая позволит разделить систему подачи воды для технических нужд (санузел, полив растений и пр.) и отдельно для пресного водоснабжения здания [1].

Обеспечить длительную эксплуатацию осветительных приборов позволит применение светодиодов в помещениях с периодическим использованием освещения (ванная комната, санузел, лестница, гардеробная, прихожая), для чего необходимо установить датчики движения, регулирующие освещённость.

Сегодня в архитектуре прослеживается яркий тренд к экологической архитектуре, но в этом направлении ещё есть, над чем работать: совмещение архитектурной эстетики с новыми технологическими решениями по энергосбережению. Основной принцип экопоселений направлен на снижение потребления электричества от общей сети или полного отказа за счёт генерации дополнительной энергии из возобновляемых источников (например, солнечные батареи, ветроэнергетические системы, энергия из биотоплива, геотермальные насосы). Это возможно достичь при грамотной работе архитектора и инженера с самых первых шагов по проектированию экопоселений, анализ наиболее оптимальной планировки поселка в целом и грамотного размещения необходимого технологического оборудования.

Литература

1. Барон В. Г. Эксплуатация энергоэффективного жилого дома усадебного типа. // АВОК. 2016. № 1
2. Бродач М. М., Ливчак В. И. Здание с близким к нулевому энергетическим балансом. // АВОК. 2011. № 5.
3. Вавилова Т. Я. Экопоселения и энергоэффективные посёлки как примеры устойчивого развития. // Архитектон: известия вузов. 2014. сентябрь. № 47.
4. Васильев Г. П., Крундышев Н. С. Энергоэффективная сельская школа в Ярославской области. // АВОК. 2002. № 5.
5. Вытесняющая вентиляция в непроизводственных зданиях. // АВОК. 2003. № 1.
6. Здания с нулевым энергетическим балансом – миф или реальность? // АВОК. 2010. № 8.
7. «Зелёный» жилой микрорайон Новой Москвы // ЗВТ. 2015. № 2
8. Микулина Е. М. Приёмы проектирования экопоселений/Микулина Е. М., Благовидова Н. Г. // Academia. Архитектура и строительство. 2014. № 3. с. 90–96.
9. Смоляр И. И., Микулина Е. М., Благовидова Н. Г. Экологические основы архитектурного проектирования. // М.: Издательский центр «Академия». 2010. с. 160.
10. Сухина Е. А. Выявление взаимосвязей современного опыта проектирования экопоселений, экорайонов, экогородов с экологическими стандартами в строительстве. // АМИТ: 2013. № 3 (24).
11. Табунщиков Ю. А. Дорожная карта зелёного строительства в России: проблемы и перспективы. // АВОК. 2014. № 3.

ОБ АВТОРЕ

Александрина Левандовская – архитектор, магистр МАРХИ, руководитель – Коршаков Фёдор Николаевич, к. арх. н. (МАрхИ).
Марианна Бродач – вице-президент НП «АВОК», профессор МАрхИ, главный редактор журнала «Здания высоких технологий».