

КЛИМАТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЖИЛОГО ДОМА И БЛАГОУСТРОЙСТВА УЧАСТКА

Минич С.В.

Научный руководитель – Вардеванян П.Г.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Влияние климата на проектирование и строительство индивидуального жилого дома (далее - ИЖД) чрезвычайно велико, особенно в странах с резко выраженной внутригодовой климатической изменчивостью, в умеренных, полярных и субполярных районах.

Одна из задач, возникающих при проектировании, заключается в разработке методов эффективного использования климатической информации, чтобы не допустить неоправданного завышения стоимости объектов, с одной стороны, и недостаточной прочности (или теплоустойчивости и др.) – с другой. При ошибках любого знака, кроме отмеченных потерь, в течение длительного времени будет иметь место также перерасход денежных средств.

Вторая задача связана с проектированием ограждающих конструкций, отопительных систем, систем кондиционирования, вентиляции и др., работа которых в решающей мере определяется климатическими условиями.

Третья задача – учёт ветровых, гололёдных, снеговых нагрузок на сооружения и конструкции. Завышение этих нагрузок приводит к сильному и часто неоправданному удорожанию стоимости строительства, занижение — к вероятности аварий.

Четвёртая задача – учёт таких параметров, как влажность воздуха, количество осадков, тип грунта с целью обеспечения долговечности конструкций и материалов здания.

Когда все задачи климатоориентированного проектирования решаются верно, здание по праву может считаться долговечным, безопасным, энергоэффективным.

Ещё большего успеха при проектировании индивидуального жилого дома можно добиться при правильной организации благоустройства участка. Размещение различных видов растений, элементов благоустройства, учитывающее климатические факторы, может существенно снизить затраты на эксплуатацию дома. Таким образом, грамотные подходы при проектировании позволяют сделать строительство и эксплуатацию индивидуального жилого дома гораздо более экономичными. Если при этом

использовать также экологичные материалы и технологии, то такой дом становится безопасным не только для человека, но и для природы, становится способным не только потреблять, но и собирать и даже накапливать некоторые важные ресурсы, такие как вода, электричество, тепло.

Такими качествами должен обладать индивидуальный жилой дом современности, дом нового поколения.

Основными климатическими факторами, оказывающими значительное влияние на характеристики проектируемого жилого дома, являются:

- ветер,
- дождь,
- снег,
- продолжительность светового дня,
- относительная влажность воздуха,
- средние температуры разных периодов года.

Перечисленные факторы могут оказывать несколько видов воздействий на здание. Например, скорость ветра создаёт нагрузку на скатную кровлю под углом в 30 градусов и более, а направление ветра влияет на изменения температуры окружающей среды дома, тип проветривания помещений. Комбинация нескольких факторов даст дополнительные виды воздействия на жилой дом. Например, интенсивность дождя и направление и сила ветра во время дождя могут указать, какие стены дома будут в большей мере подвергаться разрушающему действию данных факторов, и, соответственно, будут требовать более стойких отделочных материалов.

Отдельно стоит заметить, что учёт климатической ситуации на участке индивидуального жилого дома позволяет не только рационально спроектировать объёмно-планировочное и конструктивное решения, но также и инженерно-технические решения по использованию природных источников энергии (солнечный свет, тепло земли), природных ресурсов (дождевая и талая вода). Здесь же организация участка, его зонирование и озеленение, позволяющее тем или иным способом использовать преимущества и нивелировать недостатки климатической ситуации.

Проектирование, основанное на экологии и климате, - это именно то, что позволяет говорить о переходе на новый качественный уровень индивидуального жилья, экологичных и экономичных домах, «пассивных», «нулевых» и «активных» домах, актуальность которых постоянно набирает обороты.

Проектирование жилого дома с учётом климатической ситуации на данном конкретном участке, а также с применением современных технологий по использованию возобновляемых источников энергии позволяет значительно повысить качество жизни в доме и улучшить его

показатели по таким аспектам, как: экологичность, экономичность, комфорт, практичность.

В контексте проектирования ИЖД и благоустройства участка данные аспекты можно определить следующим образом.

Экологичность:

- использование экологически чистых материалов, безопасных для человека и окружающей среды, в несущих и ограждающих конструкциях, элементах благоустройства (рис. 3);
- предотвращение попадания вредных отходов напрямую в окружающую среду посредством очистки и фильтрации, например, грязной воды, отработанного воздуха с высоким содержанием CO₂ (рис. 4);
- сохранение целостности экосистемы, климата, ландшафта (соблюдение нулевого баланса при земляных работах, адаптация здания к окружающей среде и ландшафту, посадка на участке растений местного произрастания) (рис. 5).

	
<p>Рисунок 3. Местные материалы: гравий, песок, дерево</p>	<p>Рисунок 4. Септик очищает воду</p>
	<p>Рисунок 5. Эко-покрытие пропускает ливневые воды и земля не вымирает</p>

Экономичность:

- пассивное использование природных ресурсов для обогрева или охлаждения дома с помощью современных инженерно-технических решений (солнечные панели, солнечные коллекторы, геотермальные насосы, ориентация здания и инсоляция помещений) (рис. 6);

- сбор дождевой и талой воды для бытовых нужд (полива растений, уборки в доме, принятия душа, слива в канализации) (рис.7 и 8);
- сокращение воздействия природных стихий на микроклимат и конструкции дома (защита дома от ветра высаженными растениями, создание тени от деревьев в жаркий период, регуляция влажности искусственным водоёмом на участке) (рис.9).

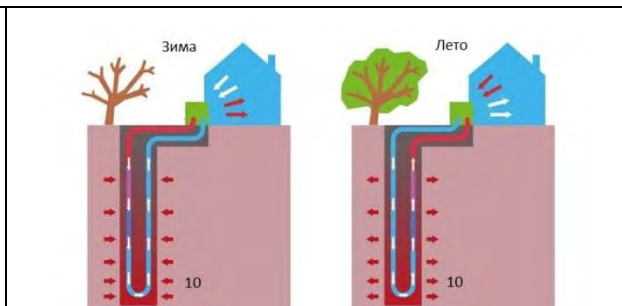


Рисунок 6. Солнечные коллекторы и геотермальные насосы нагревают воду и охлаждают помещение

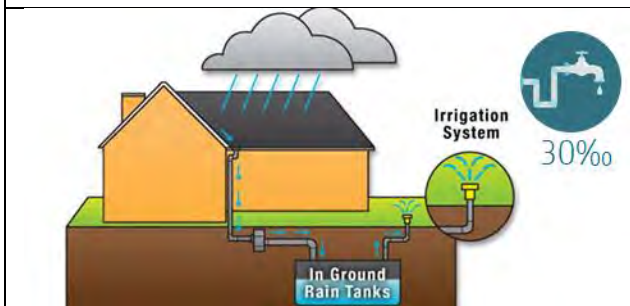


Рисунок 7. Подземный резервуар поддерживает температуру воды на уровне 5 градусов



Рисунок 8. Садовый пруд вбирает воду после дождя, увлажняет воздух в сухой период



Рисунок 9. Построенный с северо-западной стороны навес защищает стену дома от косога дождя, а кустарник загораживает от ветра, но не заслоняет от солнца



Комфорт:

- выделение наиболее приоритетных зон для труда и отдыха человека посредством правильного зонирования участка, размещения жилого дома и элементов благоустройства на нём;

- возможность создания разнообразной, живописной и благоприятной среды проживания человека как внутри дома, так и снаружи.

Практичность:

- минимальная зависимость от общих инженерных сетей (вода для бытовых нужд, электричество, отопление) за счёт использования природных источников энергии и сбора дождевой и талой воды;
- выделение наименее приоритетных зон участка для хозяйственно-бытовых функций, учёт функциональных связей, рациональное использование ресурсов.

Как уже стало понятно, комфортный индивидуальный жилой дом – это не только сам дом, но и его участок, спроектированные с учётом, как потребностей человека, так и природно-климатических условий местности. Анализ аспектов проектирования (экологичность, экономичность, комфорт, практичность) позволяет вывести общие рекомендации по зонированию и благоустройству участка индивидуального жилого дома для условий Республики Беларусь.

1. Зонирование участка

По параметрам освещения и инсоляции любой участок жилого дома делится на три зоны: приоритетную – южную, нейтральную – восточную и западную, неприоритетную – северную (рис. 1).



В северной или северо-западной части участка лучше располагать жилой дом, а южную, наиболее освещаемую и тёплую часть, лучше отдавать под сад, игровые площадки, зоны отдыха. Наиболее предпочтительно размещение функциональных зон следующим образом (рис. 2):

- на востоке – зоны тихого отдыха или спортивных игр, беседка, сад, летняя кухня;
- на юге – зона тихого отдыха, беседка, бассейн, барбекю, сад, пруд;
- на западе – парковка, скважина, барбекю, беседка, пруд, зона спортивных игр;

- на севере – парковка, септик, хозяйственные постройки, скважина.



2. Использование природных материалов

Применение экологически чистых материалов позволяет не наносить вреда окружающей среде как при эксплуатации элементов благоустройства, так и при их утилизации. Также экологически чистые материалы не причиняют вред здоровью человека (отсутствуют вредные выделения, испарения) и не загрязняют окружающую среду.

3. Предотвращение попадания отходов в окружающую среду

В наибольшей степени речь идёт об очистке грязной воды. Не только канализационной, но и так называемых «серых стоков» - использованной для бытовых нужд воды. С этой задачей в индивидуальных жилых домах на сегодняшний день лучше всего справляется септик – система очистки воды, имеющая несколько стадий фильтрации, после прохождения которых вода становится достаточно чистой для того, чтобы попасть в грунт. При этом имеются санитарные ограничения, например, по взаимному расположению септика и скважины: между ними должно быть не менее 15 метров.

4. Сохранение целостности экосистемы, климата, ландшафта

Данная задача, на первый взгляд, не имеет отношения к индивидуальному жилью, однако всё же должна решаться. Нулевой баланс земляных работ при строительстве, посадка на участке растений местного произрастания, недопущение загрязнения почвы и грунтовых вод – всё это необходимо для поддержания устойчивой экологической обстановки на участке, в районе, населённом пункте и т. д.

5. Пассивное использование природных ресурсов для обогрева или охлаждения дома

Солнечные коллекторы, нагреваемые солнечным светом, позволяют получать тёплую воду для отопления дома или прямого использования для мытья посуды, принятия душа и т. д. При правильных расчётах солнечные

коллекторы могут обеспечить 50% потребности дома в отоплении. Размещать солнечные коллекторы можно не только на крыше дома, но и на крыше бани, хозяйственных построек, гаража. Тот же эффект оказывает и применение геотермального насоса, который может обогревать дом в холодный период и охлаждать – в тёплый период.

В сочетании эти инженерные решения могут сделать дом независимым от наличия топлива для традиционной системы отопления.

6. Пассивное использование природных ресурсов для получения электроэнергии

Солнечные фотоэлектрические панели позволяют получать электроэнергию, поглощая солнечный свет. Для индивидуального жилого дома эта технология может обеспечить 50% потребности в электроэнергии. Причём размещать фотоэлектрические панели можно как на крыше дома, так и на навесе для автомобилей, крыше гаража, других хозяйственных построек.

7. Сбор дождевой и талой воды для бытовых нужд

Существует несколько способов сбора и хранения дождевой и талой воды. В их основе – организованный водосток с крыш и возвышенностей рельефа. Первый способ – сбор и хранение воды в большом подземном резервуаре. Преимущество этого способа в том, что ниже уровня промерзания грунта вода не будет заледеневать, а значит, будет доступна для использования даже зимой.

Второй способ – сбор и хранение воды в наземных ёмкостях различного объёма, от 100 до 5000 литров. Преимущество этого способа в том, что вода находится в быстром и лёгком доступе для использования и в доме, и на участке. Данные приёмы позволяют снизить зависимость дома от централизованного водоснабжения и обеспечить 30 % потребности в воде.

Третий способ – сбор и хранение воды в открытых искусственных прудах. Такой приём позволяет одновременно решать несколько задач: собирать воду для использования на участке (полива растений, например), регулировать относительную влажность воздуха на участке (увлажнять воздух в сухую погоду), служить элементом декора.

8. Сокращение воздействия природных стихий на микроклимат дома

Защитить человека от излишних жары или ветра могут не только ограждающие конструкции дома, но и растения на участке. На юго-западной и южной сторонах участка около дома рекомендуется высаживать лиственные деревья с пышной кроной. Они будут давать тень на дом в самые жаркие часы летом, что позволит экономить энергию на принудительное охлаждение дома на 30%.

С северо-западной и северной сторон участка рекомендуется высаживать хвойные деревья, которые в любое время года смогут защитить

от сильных порывов холодного ветра. Лиственные деревья в холодный период, наоборот, не будут мешать солнечному свету попадать на дом и обогревать его, что поможет сократить затраты на отопление на 15%.

Также преградой для разрушающего действия ветра и дождя на жилой дом могут стать хозяйственные постройки, близко расположенные или пристроенные к дому. Например, гараж или навес для автомобилей с наветренной стороны даст дополнительную защиту стен дома от осадков, сносимых ветром.

Климатические факторы имеют значение при проектировании любого объекта, но в разработке индивидуального жилого дома данные факторы становятся более весомыми. Грамотный учёт природно-климатических особенностей участка позволяет не только спроектировать качественный дом, но и создать качественную среду для жизни человека в целом на данном участке. «Пассивные», «нулевые» и «активные» дома – это уровень современности, а экологически адаптированная жилая среда – уровень будущего, к которому нужно стремиться.

Литература:

1. ТКП 45-2.04-153-2009 (02250) Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования
2. СНБ 2.04.02–2000 «Строительная климатология»
3. ТКП 45-3.01-117-2008 (02250) Градостроительство. Районы усадебного жилищного строительства. Нормы планировки и застройки
4. Eco House Design is Heavenly, Complete with “Wings” – <https://www.trendir.com/eco-house-design-is-heavenly-complete-with-wings/>
5. Affordable Eco-Housing – <http://www.thenordique.com/blog/2017/7/11/affordable-eco-housing>
6. Gorgeous Norwegian Eco-Friendly House Produces More Than 3 Times The Energy It Needs – <https://www.businessinsider.com/norwegian-eco-friendly-house-2015-1>
7. Энергосбережение за счёт деревьев на участке – <https://voodland.com/energoberezhenie-za-schet-derev-ev-na-uchastke/>
8. Trees save energy – <https://treescharlotte.org/tree-tips/trees-save-energy/>
9. How to collect rainwater – <https://m.wikihow.com/Collect-Rainwater?amp=1>
10. Evaporative Cooling of Buildings: Improving Energy Efficiency – <https://riorenewables.com/efficient-design/evaporative-cooling>
11. Planting Trees for Energy Savings – <http://gardeningsolutions.ifas.ufl.edu/design/landscaping-for-specific-sites/planting-trees-for-energy-savings.html>
12. Benefits of Trees – <https://tree-landscape-service.com/tree-service/benefits/>