

Архитектурное проектирование в рамках экостроительства

М.Н. Романов

Донской государственной технической университет, Ростов-на-Дону

Аннотация: исследована нормативная база, используемая на территории РФ в сфере «зелёного строительства» и энергетической эффективности зданий. Приведены возможные способы достижения данных стандартов при помощи архитектурных решений. Данные способы включают применение как зависимых, так и независимых от электроэнергии систем, при этом необходимо выбирать наиболее целесообразные энергоэффективные мероприятия (с точки зрения экономии, комфорта и экологичности). Показаны основные технологии, применяемые для достижения энергетической составляющей на примере девятиэтажного жилого дома.

Ключевые слова: зелёное строительство, энергосбережение, энергоэффективность, стандарты, архитектурные решения, экологичность

«Зелёное строительство» (также «экологическое строительство») — вид строительства и эксплуатации зданий, воздействие которых на окружающую среду минимально. Выделяют основные задачи «зелёного строительства»:

1. Сокращение негативного влияния застройки на окружающую среду и поддержание человеческого здоровья.
2. Снижение эксплуатационных затрат за счёт уменьшения потерь тепла зданием, эффективного использования ресурсов в целом.
3. Увеличение автономности систем жизнеобеспечения здания.

Актуальность этого направления обусловлена тем, что цена на «невозобновляемые источники энергии» напрямую влияет на эксплуатационные затраты на здание. Таким образом, чтобы уменьшить затраты на коммунальные услуги, необходимо сократить негативный обмен тепла здания с окружающей средой и иметь сравнительно более дешёвые источники энергии, которыми постепенно становятся «возобновляемые источники». Кроме того, использование технологий «зелёного строительства» является одним из способов снизить негативное влияние на здоровье человека и на окружающую среду.



Основные стандарты, применяемые в РФ по «зелёному строительству» (в том числе по энергоэффективности зданий):

- LEED (США) и BREEAM (Великобритания), на них приходится 80 % всех сертифицированных зданий в мире.

- Система добровольной сертификации объектов недвижимости «Зеленые стандарты» (национальный стандарт России).

- СТО НОСТРОЙ 2.35.4–2011 «"Зеленое строительство". Здания жилые и общественные. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания»

- Международный стандарт ISO 50001 (в т. ч. энергоэффективность)

- № 111730-5-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности»

- № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

- ГОСТ 31427-2010. ЗДАНИЯ ЖИЛЫЕ И ОБЩЕСТВЕННЫЕ. Состав показателей энергетической эффективности

- Территориальные строительные нормы “Энергетическая эффективность в жилых и общественных зданиях”

- СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003

- СП 31-105-2002 Проектирование и строительство энергоэффективных одноквартирных жилых домов с деревянным каркасом

На основе проведенных исследований в области проектирования жилых зданий, учитывающих «зеленые» технологии, было выявлено, что архитектурные решения зданий должны учитывать:

1. Размещение основных окон и дверей на южном фасаде увеличит показатели инсоляции и поступление лучистого тепла, что будет положительной характеристикой в холодное время года, т.к. снизятся

затраты на отопление, но отрицательной в летнее время, т.к. возрастут затраты на кондиционирование.

2. Учёт влияния растительности на инсоляцию, затенение и шумозащиту зданий и территорий возле них (например, высота деревьев).

3. Обмен тепла с окружающей средой зависит от периметра ограждающих конструкций (показано на рис. 1), а значит, от формы здания [1]. При одинаковом объёме периметр ограждающих конструкций будет последовательно уменьшаться для следующих форм: прямоугольная призма, куб, цилиндр, купол. Форма многоэтажного или высотного здания должна учитывать потоки воздушных масс (например, исключать нисходящие вихревые потоки с высокого здания в местах возможного пребывания людей).

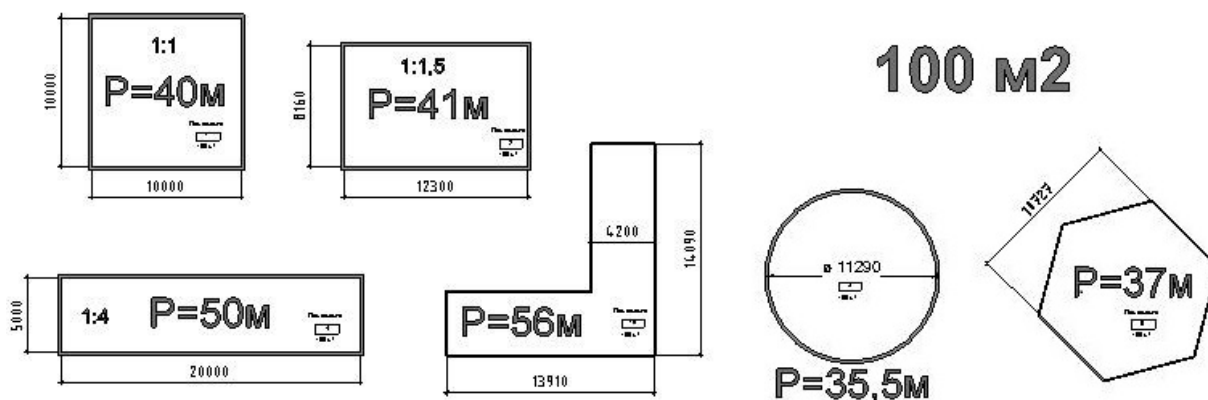


Рис. 1 – Периметр ограждающих конструкций при равной площади

4. Комфортная планировка (окна квартиры выходят на 2 фасада) [2].

5. Исключение перегрева помещений летом (для южных широт) за счёт пластики фасада (использование солнцезащитных устройств, ставней, козырьков над окнами или террас по южной и западной сторонам здания).

6. Более рациональное использование традиционных источников энергии. Так, использование локальных котельных установок контейнерного типа, устанавливаемых на крышах или вблизи отапливаемых зданий, а также

поквартирных мини-котельных установок уменьшает расходы по сравнению с существующими котлоагрегатами на ТЭЦ в 2 и более раз [1].

7. Использование в проекте альтернативных источников энергии [3].

8. Уменьшение потерь тепла через конструкции здания, через мостики холода в узлах здания, через оконные и дверные проёмы, через швы кладки стен. Ограничение использования мансардного этажа ввиду большего обмена тепла жилого помещения с окружающей средой (в мансардном этаже труднее заложить необходимую толщину утеплителя, осуществить проветривание конструкций крыши, отсутствует «буферная зона» в виде чердачного помещения между поверхностью кровли и жилым помещением) - это сказывается на энергопотреблении и комфорте помещений.

9. Уменьшение потерь тепла через вентиляцию путём применения систем рекуперации [1], либо формы здания, позволяющей разделить режим вентиляции на зимний и летний период [4, 5].

10. Доувлажнение воздуха в здании в зимнее время (например, проход системы рекуперации через увлажнённое некоторыми видами растений место).

11. Использование дождевой воды для хозяйственных целей.

12. В многоэтажных зданиях предусматривать нежилые этажи с террасами (южные широты) и зонами отдыха для жильцов. Использование террас решает проблему перегрева летом и психологического состояния жильцов этажей выше (твёрдая поверхность ближе к человеку, смотрящему в окно из квартиры). Включение объектов культурного и бытового обслуживания населения в нежилые этажи для жителей дома и квартала.

13. Максимальная экологичность строительных материалов.

14. Выбор наиболее целесообразных с точки зрения экономии, комфорта и экологичности энергоэффективных мероприятий (утепление внешней оболочки, использование оборудования и др.) [3, 6-8].

Уменьшение затрат на энергию и увеличение комфорта помещений может быть достигнуто применением систем, независимых от электроэнергии (например, максимальное использование естественной вентиляции и минимальное – кондиционеров).

Технологии для достижения энергетической составляющей «зелёного строительства» на примере 9-ти этажного дома 5.8.2 микрорайона «Академический» в городе Екатеринбурге в 2001 г. (41 кДж/м² °С·сутки):

- увеличение теплозащиты оболочки здания [9];
- уменьшение площади ограждающих конструкций при сохранении общей площади здания;
- поквартирные вентиляционные установки с рекуперацией тепла;
- улучшенные оконные конструкции;
- значительно сокращена кратность воздухообмена (n50);
- регуляторы на батареях и теплосчетчики [10].

Таким образом, грамотное использование вышеперечисленных архитектурных решений поможет достичь стандартов «зелёного строительства», т.е. сделать жизнь людей более комфортной и здоровой, уменьшить вредное воздействие на окружающую среду и уменьшить затраты на эксплуатацию зданий.

Литература

1. Булгаков С.Н. Энергосберегающие технологии вторичной застройки реконструируемых жилых кварталов // АВОК, 1998, №2 URL: abok.ru/for_spec/articles.php?nid=140
2. Методические рекомендации по выбору рациональных архитектурно - планировочных решений реконструкции жилых зданий различных конструктивных систем: утв. Госстроем России от 1998-11-10: дата введения: 10.11.1998. -М: ЦНИИЭП жилища, 1998. 65 с.



3. Петрова И.В., Петров К.С., Хамавова А.А. Сравнительный анализ энергоэффективных решений, используемых в малоэтажном строительстве на территории России // Инженерный вестник Дона, 2016, №2 URL: ivdon.ru/uploads/article/doc/IVD_93_petrova_petrov_khamavova.doc_d93eb848c4.doc
4. Reynolds, Michael, 1991. Earthship: System and Components. Vol. 2. Solar Survival, pp. 125 - ISBN 978-0-9626767-1-0.
5. Reynolds, Michael, 2000. Comfort in Any Climate. Solar Survival, pp. 83 - ISBN 978-0-9626767-4-1.
6. Шеина С.Г., Миненко Е.Н. Разработка алгоритма выбора энергоэффективных решений в строительстве // Инженерный вестник Дона, 2012, №4-1 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1099
7. Матросов Ю.А. Энергосбережение в зданиях. Проблема и пути ее решения.- М.: НИИСФ, 2008. 496 с.
8. Каган Сейлан. Преимущество зеленых офисов и зданий // Административный директор, 2014, №3 URL: [rugbc.org/assets/files/3424/original/Kagan%20Ceylan%20AD3_2014%20\(1\).pdf?1406027522%20title=](http://rugbc.org/assets/files/3424/original/Kagan%20Ceylan%20AD3_2014%20(1).pdf?1406027522%20title=)
9. Бжахов М.И., Карданов Л.Т., Кучуков М.А., Антипова Е.А, Люев А.Х. Повышение теплозащитных качеств наружной ограждающей конструкции жилого дома типовой серии // Инженерный вестник Дона, 2016, №2 URL: ivdon.ru/uploads/article/doc/IVD_7_Bzhakhov_Kardanov.doc_ee3d266201.doc
10. Звонарева Ю.Н., Ваньков Ю.В., Назарычев С.А. Оценка экономического эффекта для потребителей при установке автоматизированных узлов учета и регулирования тепловой энергии // Инженерный вестник Дона, 2016, №2 URL: ivdon.ru/uploads/article/doc/IVD_7_Zvonareva__2_.doc_47fcfa8717.doc



References

1. Bulgakov S.N. AVOK, 1998, №2 URL: abok.ru/for_spec/articles.php?nid=140
 2. Metodicheskie rekomendatsii po vyboru ratsional'nykh arkhitekturno - planirovochnykh resheniy rekonstruktsii zhilykh zdaniy razlichnykh konstruktivnykh sistem: utv. Gosstroem Rossii ot 1998.11.10: data vvedeniya: 10.11.1998. M: TsNIIEP zhilishcha, 1998. 65 p.
 3. Petrova I.V., Petrov K.S., Khamavova A.A. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2016, №2 URL: ivdon.ru/uploads/article/doc/IVD_93_petrova_petrov_khamavova.doc_d93eb848c4.doc
 4. Reynolds, Michael, 1991. Earthship: System and Components. Vol. 2. Solar Survival, pp. 125. ISBN 978-0-9626767-1-0.
 5. Reynolds, Michael, 2000. Comfort in Any Climate. Solar Survival, pp. 83. ISBN 978-0-9626767-4-1.
 6. Sheina S.G., Minenko E.N. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2012, №4-1 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4p1y2012/1099
 7. Matrosov Yu.A. Energoberezhenie v zdaniyakh. Problema i puti ee resheniya [Energy saving in buildings. The problem and its solutions]. M.: NIISF, 2008. 496 p.
 8. Kagan Seylan. Administrativnyy direktor, 2014, №3 URL: [rugbc.org/assets/files/3424/original/Kagan%20Ceylan%20AD3_2014%20\(1\).pdf?1406027522%20title=](http://rugbc.org/assets/files/3424/original/Kagan%20Ceylan%20AD3_2014%20(1).pdf?1406027522%20title=)
 9. Bzhakhov M.I., Kardanov L.T., Kuchukov M.A., Antipova E.A, Lyuev A.Kh. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2016, №2 URL: ivdon.ru/uploads/article/doc/IVD_7_Bzhakhov_Kardanov.doc_ee3d266201.doc
 10. Zvonareva Yu.N., Van'kov Yu.V., Nazarychev S.A. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2016, №2 URL: ivdon.ru/uploads/article/doc/IVD_7_Zvonareva__2_.doc_47fcfa8717.doc
-