ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71472— 2024

Экологические требования к объектам недвижимости

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННАЯ АРХИТЕКТУРА С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Основные требования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Некоммерческим партнерством «Инженеры по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике» (НП «АВОК»), Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Московский архитектурный институт (государственная академия)» (МАРХИ)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 474 «Экологические требования к объектам недвижимости»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июля 2024 г. № 976-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Общие положения 2
5 Оптимизация формы здания 2
6 Пассивные и активные системы использования энергии наружного климата 6
7 Теплоэнергоэффективные наружные ограждающие конструкции 7
8 Использование экологически безопасных строительных и отделочных материалов 7
9 Озеленение фасадов, кровель и интерьеров здания 8
10 Умные технологии управления активными и пассивными системами, использующими энергию наружного климата 8
Библиография 10

Введение

Настоящий стандарт базируется на понятии «экологически ориентированная архитектура высоких технологий», отвечающем целям настоящего и будущего поколений в обеспечении устойчивости роста качества жизни людей, обеспечении экологической безопасности их проживания и повышения теплоэнергоэффективности зданий.

Разработка настоящего стандарта направлена на реализацию требований [1].

Экологические требования к объектам недвижимости направлены на обеспечение комфорта помещений и защиты окружающей среды, включают снижение углеродного следа, энергосбережение, энергоэффективность и качество среды обитания человека и требуют изменения существующей концепции здания, а именно создания экологически ориентированной архитектуры с применением высоких технологий. Эти требования связаны не только с энергоэффективностью и энергосбережением, но, что более важно, с повышением качества среды обитания человека, поскольку современное общество столкнулось не столько с энергетическим, сколько с экологическим кризисом.

Проектирование, строительство, эксплуатацию и капитальный ремонт зданий экологически ориентированной архитектуры с применением высоких технологий следует осуществлять в соответствии с общими положениями, приведенными в настоящем стандарте.

Настоящий стандарт предназначен для архитекторов, градостроителей, инженеров, экологов и технологов, работающих в различных сферах проектно-строительной деятельности, создания и производства новых материалов, конструкций и технологий в соответствии с общими тенденциями социально-экономического развития.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Экологические требования к объектам недвижимости

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННАЯ АРХИТЕКТУРА С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Основные требования

Ecological requirements for estate properties. Environmentally oriented architecture with the use of high technologies. Basic requirements

Дата введения — 2025—01—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает требования к экологически ориентированной архитектуре с применением высоких технологий и распространяется на все категории проектируемых, построенных, реконструируемых и сданных в эксплуатацию объектов недвижимости.

1.2 Настоящий стандарт применяют на всех этапах жизненного цикла здания или сооружения, включая проектирование, строительство, ввод в эксплуатацию, реконструкцию, снос и утилизацию здания или сооружения и его придомовой территории, а также при проведении добровольной сертификации объектов недвижимости и их проектной документации при условии обязательного выполнения требований безопасности, установленных техническими регламентами в сфере строительства.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 54964 Оценка соответствия. Экологические требования к объектам недвижимости

ГОСТ Р 58875 «Зеленые» стандарты. Озеленяемые и эксплуатируемые крыши зданий и сооружений. Технические и экологические требования

ГОСТ Р 71467 Экологические требования к объектам недвижимости. Термины и определения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 54964, ГОСТ Р 71467, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **активная система использования энергии наружного климата:** Использование специального оборудования и приборов, преобразующих энергию наружного климата в тепловую энергию для отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и электроснабжения и повышения экологической безопасности среды обитания и жизнедеятельности человека.

3.2 **высокие технологии:** Наукоемкие инженерные технологии, способствующие проектно-строительным задачам, повышению уровня реализации потребностей человека и качества среды обитания.

3.3 **объекты недвижимости:** Здания, сооружения, объекты незавершенного строительства, включая их прилегающую территорию, а также земельные участки.

3.4 **пассивная система использования энергии наружного климата:** Использование энергии солнечной радиации, ветра и низкопотенциальной теплоты наружного воздуха в тепловом балансе здания за счет применения архитектурных и инженерных решений без применения специального оборудования и приборов.

3.5 **самообучающийся нейронный алгоритм:** Алгоритм с использованием математической модели, функционирующей на принципах биологических нейронных сетей.

3.6

среда жизнедеятельности: Материальная среда, окружающая человека, в которой он осуществляет все свои жизненные потребности, в том числе здания и сооружения, их оборудование, оснащение и прилегающая территория.

[СП 136.13330.2012, пункт 3.34]

3.7

среда обитания человека: Совокупность объектов, явлений и факторов окружающей (природной и искусственной) среды обитания, определяющая условия жизнедеятельности человека.

[[2], статья 1, пункт 1]

3.8 **умные технологии управления:** Управление на основе самообучающихся математических моделей.

3.9 **экологически ориентированная архитектура:** Архитектура, отвечающая трем аспектам устойчивости среды обитания: энерго-экологическому, социальному и экономическому, установленным в ГОСТ Р 54964.

4 Общие положения

4.1 Экологические требования к объектам недвижимости включают требования к качеству среды обитания человека и его жизнедеятельности, снижению углеродного следа, энергосбережению, энергоэффективности.

4.2 При проектировании зданий экологически ориентированной архитектуры необходимо стремиться к минимизации использования невозобновляемых источников энергии и минимизации потерь энергии, затрачиваемой на обеспечение требуемого микроклимата помещений, в окружающую среду [3], [4].

4.3 Экологически ориентированная архитектура обеспечивается оптимальным выбором формы и ориентации здания, применением активных и пассивных систем, использующих энергию наружного климата, озеленением фасадов, кровель и интерьеров, применением экологически безопасных строительных материалов, умных технологий управления активными и пассивными системами, использующими энергию наружного климата.

5 Оптимизация формы здания

5.1 Здание подвержено солнечной радиации, проникающей в помещения через остекленные поверхности, а также действию ветрового и гравитационного давления, создающего инфильтрацию наружного воздуха через неплотности в ограждающих конструкциях.

5.2 Оптимальный учет в тепловом балансе здания проникающей в помещения солнечной радиации и наружного воздуха за счет инфильтрации позволяет снизить затраты энергии на отопление здания в холодный период года или на охлаждение здания в теплый период года и на повышение качества микроклимата помещения здания.

5.3 Величина солнечной радиации и инфильтрации наружного воздуха, поступающих в здание и влияющих на его тепловой баланс, зависит от ориентации здания и его размеров: длины, ширины и высоты.

5.4 Наилучшая ориентация и размеры здания, обеспечивающие оптимальный учет в тепловом балансе здания поступающей в здание солнечной радиации и инфильтрации наружного воздуха, а также значения показателя эффективности проектного решения здания определяют по формулам, представленным в таблицах 1 и 2.

5.5 Ограничения на размеры здания, обусловленные градостроительной ситуацией или архитектурными и технологическими требованиями, могут не позволить строго выдержать в проекте его пространственные параметры. В этом случае следует вычислять показатель эффективности проектного решения как отношение совокупностей характеристик оптимального решения к совокупности характеристик проектного решения с принятыми ограничениями. При этом показатель эффективности проектного решения с принятыми ограничениями (на размеры здания, высоту, число этажей и т. д.) должен не более чем на 30 % отличаться от оптимального проектного решения здания с экологически ориентированной архитектурой.

Таблица 1 — Сводка расчетных формул для определения оптимальных размеров здания прямоугольной формы с оптимальным учетом в тепловом балансе солнечной радиации и инфильтрации наружного воздуха при фиксированной общей полезной площади

Расчетные значения	Без наложения дополнительных ограничений	При наложении дополнительных ограничений на		
		количество этажей здания $Z = Z_0$	ширину здания $b = b_0$	длину здания $a = a_0$
Длина здания, м i = 2,4	$a = \sqrt[3]{\frac{HF_0}{C} \cdot \frac{B^2}{A}}$	$a = \sqrt{\frac{F_0}{Z_0} \cdot \frac{B}{A}}$	$a = \sqrt{\frac{F_0 \cdot H}{b_0} \cdot \frac{B}{C}}$	$a = a_0$
Ширина здания, м i = 1,3	$b = \sqrt[3]{\frac{HF_0}{C} \cdot \frac{A^2}{B}}$	$b = \frac{F_0}{a \cdot Z_0}$	$b = b_0$	$b = \sqrt{\frac{F_0 \cdot H}{a_0} \cdot \frac{A}{C}}$
Количество этажей здания	$Z = \frac{F_0}{a \cdot b}$	$Z = Z_0$	$Z = \frac{F_0}{a \cdot b_0}$	$Z = \frac{F_0}{a_0 \cdot b}$
Минимальные удельные теплопотери здания, Вт/м^2	$q_{F_0} = 3 \cdot \sqrt[3]{\frac{H^2}{F_0} \cdot A \cdot B \cdot C}$	$q_{F_0} = \frac{C}{Z_0} + 2\sqrt{\frac{H^2}{F_0} Z_0 \cdot A \cdot B}$	$q_{F_0} = \frac{H}{b_0} A + 2\sqrt{\frac{H}{F_0} b_0 \cdot B \cdot C}$	$q_{F_0} = \frac{H}{a_0} B + 2\sqrt{\frac{H}{F_0} a_0 \cdot B \cdot C}$
Показатель эффективности проектного решения	$\eta_1 = \frac{3\sqrt[3]{F_0^2 H^2 \cdot A \cdot B \cdot C}}{F_0 \cdot H\left[\frac{A}{b} + \frac{B}{a}\right] + abC}$			

Примечание — В настоящей таблице применены следующие обозначения:

F_0 — общая полезная площадь здания, м^2;

H — высота этажа здания, м;

a, b, d — размеры здания в плане, м;

Z — число этажей здания;

$$A = \sum_{i=1,3} \left[q_{Enc,i} \left(1 - P_i\right) + q_{W,i} P_i \right];$$

$$B = \sum_{i=2,4} \left[q_{Enc,i} \left(1 - P_i\right) + q_{W,i} P_i \right];$$

$$C = q_{Enc,5} \left(1 - P_5\right) + q_{W,5} P_5 + q_{Enc,6},$$

где $q_{Enc,i}$ — удельные тепловые потоки через наружные ограждающие конструкции, Вт/м^2 (i = 1, 2, 3, 4 относится к стенам, i = 5 — к покрытию, i = 6 — к перекрытию);

$q_{W,i}$ — удельные тепловые потоки через заполнения световых проемов, Вт/м^2;

P_i — коэффициент остекления наружного ограждения i-ориентации.

Таблица 2 — Сводка расчетных формул для определения оптимальных размеров здания прямоугольной формы с оптимальным учетом в тепловом балансе солнечной радиации и инфильтрации наружного воздуха при фиксированном объеме здания

Расчетные значения	Без наложения дополнительных ограничений	При наложении дополнительных ограничений на		
		количество этажей здания $Z = Z_0$	ширину здания $b = b_0$	длину здания $a = a_0$
Длина здания, м i = 2,4	$a = \sqrt[3]{V_0 \cdot \frac{B^2}{C \cdot A}}$	$a = \sqrt{\frac{V_0}{H \cdot Z_0} \cdot \frac{B}{A}}$	$a = \sqrt{\frac{V_0}{b_0} \cdot \frac{B}{C}}$	$a = a_0$
Ширина здания, м i = 1,3	$b = \sqrt[3]{V_0 \cdot \frac{A^2}{C \cdot B}}$	$b = \frac{V_0}{H \cdot a \cdot Z_0}$	$b = b_0$	$b = \sqrt{\frac{V_0}{a_0} \cdot \frac{A}{C}}$
Количество этажей здания	$Z = \frac{V_0}{H \cdot a \cdot b}$	$Z = Z_0$	$Z = \frac{V_0}{H \cdot a \cdot b_0}$	$Z = \frac{V_0}{H \cdot a_0 \cdot b}$
Минимальные удельные теплопотери здания, Вт/м^2	$q_{V_0} = 3 \cdot \sqrt[3]{\frac{H^2}{V_0} \cdot A \cdot B \cdot C}$	$q_{V_0} = \frac{C}{Z_0} + 2\sqrt{\frac{H^3}{V_0} Z_0 \cdot A \cdot B}$	$q_{V_0} = \frac{H}{b_0} A + 2\sqrt{\frac{H^2}{V_0} b_0 \cdot B \cdot C}$	$q_{V_0} = \frac{H}{a_0} B + 2\sqrt{\frac{H^2}{V_0} a_0 \cdot B \cdot C}$
Показатель эффективности проектного решения	$\eta_1 = \frac{3\sqrt[3]{V_0^2 \cdot A \cdot B \cdot C}}{V_0 \left[\frac{A}{b} + \frac{B}{a}\right] + abC}$			

Примечание — В настоящей таблице применены следующие обозначения:

V_0 — фиксированный объем здания;

H — высота этажа здания, м;

a, b, d — размеры здания в плане, м;

Z — число этажей здания;

$$A = \sum_{i=1,3} \left[q_{Enc,i} \left(1 - P_i\right) + q_{W,i} P_i \right];$$

$$B = \sum_{i=2,4} \left[q_{Enc,i} \left(1 - P_i\right) + q_{W,i} P_i \right];$$

$$C = q_{Enc,5} \left(1 - P_5\right) + q_{W,5} P_5 + q_{Enc,6},$$

где $q_{Enc,i}$ — удельные тепловые потоки через наружные ограждающие конструкции, Вт/м^2 (i = 1, 2, 3, 4 относится к стенам, i = 5 — к покрытию, i = 6 — к перекрытию);

$q_{W,i}$ — удельные тепловые потоки через заполнения световых проемов, Вт/м^2;

P_i — коэффициент остекления наружного ограждения i-ориентации.

6 Пассивные и активные системы использования энергии наружного климата

6.1 Энергия наружного климата включает в себя энергию солнечной радиации, энергию ветра, гравитационное давление наружного воздуха и низкопотенциальную теплоту наружного воздуха.

6.2 Энергию наружного климата следует использовать в здании для снижения нагрузки на системы отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, повышения качества внутреннего микроклимата и обеспечения экологических требований к объектам недвижимости.

6.3 Системы, использующие энергию наружного климата, следует подразделять на активные и пассивные.

6.4 К активным системам использования энергии наружного климата относятся: солнечные коллекторы, солнечные панели, солнечные фотоэлектрические панели, в том числе используемые в качестве навесных фасадных систем и интегрированные в кровельный материал, ветрогенераторные установки, встроенные в архитектуру здания, и тепловые насосы, использующие теплоту грунта, поверхностного слоя воды и низкопотенциальную теплоту наружного воздуха.

Требуемую производительность активных систем, использующих энергию наружного климата, следует определять на основе рассмотрения здания как единой энергетической системы.

При наличии видов активных систем, использующих энергию наружного климата, выбор видов систем должен определяться экономической целесообразностью жизненного цикла системы (систем) с учетом ее (их) энергетического вклада в тепловой или энергетический баланс здания и при сохранении архитектурной идеи проекта.

6.5 К пассивным системам использования энергии наружного климата в архитектуре здания относятся:

- формы и ориентация здания, обеспечивающие оптимальное использование энергии солнечной радиации и ветра в тепловом балансе здания;
- естественная вентиляция помещений здания наружным воздухом;
- теплоэнергоэффективные ограждающие конструкции здания, в том числе проектируемых с использованием дифференцированного подхода, учитывающего их ориентацию по сторонам света и особенности движения солнца в разное время года и суток;
- конструктивные решения заполнения световых проемов;
- устройство остекления ограждающих конструкций типа «стена Тромба» и конструкции остекления, проектируемые с использованием так называемого парникового эффекта, который обеспечивает аккумуляцию теплоты солнечной радиации;
- охлаждение помещений наружным воздухом в ночные и утренние часы;
- для малоэтажных зданий — устройство зимнего сада как элемента системы климатизации и комфорта (green house);
- ограничение ветрового режима внутри квартала путем учета при проектировании здания влияния локального рельефа местности природного и техногенного характера, близкорасположенных зданий и сооружений (окружающей застройки), метеорологической информации о районе строительства;
- устройство озеленения фасадов, кровель и интерьеров здания.

6.6 Здания и сооружения экологически ориентированной архитектуры следует проектировать с учетом возможности обеспечения помещений естественной вентиляцией в течение всего года или большей его части.

Обоснование применения естественной вентиляции необходимо выполнять на основе решения уравнений теплового и воздушного балансов здания с учетом аэродинамических характеристик архитектуры здания и его объемно-планировочных решений, а также с учетом расчетных почасовых климатических годовых характеристик района строительства здания.

Применение механической приточно-вытяжной вентиляции необходимо выполнять с учетом рекуперации вытяжного воздуха.

Вентиляция здания должна быть оснащена автоматизированной системой управления, функционирующей на основе математической системы уравнений теплового и воздушного балансов помещений, с учетом технологических теплопоступлений от осветительных приборов, людей, компьютеров, а также технологических условий использования помещений.

7 Теплоэнергоэффективные наружные ограждающие конструкции

7.1 Уровень теплозащиты наружных ограждающих конструкций следует определять экономическим расчетом с учетом жизненного цикла конструкции, срока окупаемости, прогнозирования изменения стоимости энергетических ресурсов.

7.2 При наличии системы кондиционирования воздуха уровень теплозащиты наружных ограждающих конструкций следует проверять экономическим расчетом по теплому и холодному периодам года.

7.3 Солнцезащитные устройства заполнения световых проемов должны быть оборудованы датчиками программного автоматизированного управления.

7.4 Светопроемы следует проектировать с учетом того обстоятельства, чтобы солнечный свет был неотъемлемым элементом интерьера помещения здания.

7.5 Общественные здания экологически ориентированной архитектуры с естественной вентиляцией должны иметь дневной свет, а офисные сотрудники должны быть обеспечены доступом к открывающимся окнам.

7.6 Наружные ограждающие конструкции должны иметь минимальное количество теплопроводных включений.

7.7 Следует выбрать материал теплоизоляции ограждающих конструкций с минимальным коэффициентом теплопроводности, обеспечивающим высокий уровень теплозащиты в холодный период года, а материал внутренних (как правило, конструкционных) материалов с максимальным значением объемной теплоемкости, обеспечивающим высокую теплоаккумуляционную способность защиты от влияния солнечной радиации и температуры наружного воздуха в теплый период года и при нестационарных изменениях температуры наружного воздуха — резком похолодании в холодный и переходный периоды года.

7.8 В теплый период года в регионах с теплым климатом в зданиях с естественной вентиляцией и при высоких значениях теплозащиты ограждающих конструкций за счет теплопоступлений солнечной радиации через заполнения световых проемов температура внутреннего воздуха может значительно превышать температуру наружного воздуха. В этих условиях необходимо определить также соотношение между солнцезащитой заполнения световых проемов и величиной воздухообмена, чтобы влияние теплопоступлений от солнечной радиации было минимальным. Это соотношение должно удовлетворять формуле

$$\frac{F_W}{R_{0W}}\left(\frac{\rho_{wl}}{\alpha_{out,wl}}-\frac{\rho_w}{\alpha_{out,w}}\right)+C_V\lambda_V V_R\frac{\rho_{wl}}{\alpha_{out,wl}}-\beta F_W=0, \quad (1)$$

где R_{0W}, F_W, ρ_w, $\alpha_{out,w}$ — соответственно сопротивление теплопередаче окна, м^2 · °С/Вт; площадь окна, м^2; коэффициент поглощения солнечной радиации и коэффициент теплоотдачи наружной поверхности окна, Вт/(м^2 · °С);

ρ_{wl}, $\alpha_{out,wl}$ — соответственно коэффициент поглощения солнечной радиации и коэффициент теплоотдачи наружной поверхности стены, Вт/(м^2 · °С);

$C_V\lambda_V V_R$ — соответственно объемная теплоемкость воздуха, кДж/(м^3 · °С); кратность воздухообмена, ч$^{-1}$; объем помещения, м^3;

β — коэффициент проникания солнечной радиации через светопроницаемое ограждение с учетом его затенения солнцезащитным устройством.

8 Использование экологически безопасных строительных и отделочных материалов

8.1 Экологическая безопасность здания включает обязательное использование экологически безопасных строительных материалов и изделий.

8.2 Материалы и изделия должны быть обеспечены сертификатами качества.

8.3 Оценка экологичности строительных материалов и изделий должна проводиться по всему жизненному циклу продукции.

9 Озеленение фасадов, кровель и интерьеров здания

9.1 Озеленение здания следует выполнять в целях:

- повышения экологичности;
- защиты здания от перегрева в теплый период года;
- повышения теплозащиты здания в холодный период года;
- улучшения микроклимата в помещениях;
- защиты от шума;
- снижения объемов ливневых стоков;
- повышения эстетической выразительности среды.

9.2 Озеленение здания включает три вида: озеленение фасадов, кровель и интерьеров здания. Озеленение здания следует выполнять с учетом требований ГОСТ Р 58875.

9.3 Озеленение зданий может быть предусмотрено при проектировании новых, реконструируемых и капитально ремонтируемых зданий.

9.4 Озеленение здания может быть выполнено двумя способами:

- стационарным — посадка растений в грунт;
- мобильным — посадка растений в специальные передвижные емкости.

9.5 При выборе вида и способа озеленения здания следует учитывать климатические особенности района строительства, санитарно-гигиенические требования к растениям, наличие возможности повторного использования водных ресурсов, архитектурные особенности и запас несущей способности конструкции проектируемого здания.

9.6 Озеленение интерьеров помещений здания следует рассматривать как дополнительное средство повышения качества микроклимата помещений.

9.7 Для полива растений следует предусматривать организацию регулируемого стока ливневых вод к единому месту сбора, а также применение оборотного водоснабжения.

10 Умные технологии управления активными и пассивными системами, использующими энергию наружного климата

10.1 Здание экологически ориентированной архитектуры следует оборудовать умными технологиями управления, позволяющими использовать информационные, коммуникационные и электронные умные устройства для оптимальной адаптации здания в целом к потребностям среды обитания человека, а также для повышения экологических и энергетических показателей здания.

10.2 Умные технологии управления здания экологически ориентированной архитектуры должны обеспечивать оптимальное управление активными и пассивными системами использования энергии наружного климата.

10.3 Умные технологии управления должны обеспечивать информированность о результатах мониторинга функционирования активных и пассивных систем, использующих энергию наружного климата, и обеспечивать реализацию возложенных на них функций.

10.4 Умные технологии управления следует проектировать на основе использования самообучающихся математических моделей, описывающих среду обитания человека как единую эколого-энергетическую систему.

10.5 Математическая модель единой эколого-энергетической системы представляет совокупность математических моделей для каждого элемента активных и пассивных систем, использующих энергию наружного климата.

10.6 Эффективность и надежность работы системы умного управления каждой активной или пассивной системы, использующей энергию наружного климата, зависит от успешного решения следующих задач:

- выявления закономерностей и особенностей функционирования каждой активной и пассивной системы и установление требований, предъявляемых к ним;
- определения критериев оптимизации для функционирования системы умного управления;
- разработки алгоритма управления на основе самообучающихся математических моделей;

- установления согласованного функционирования каждой самообучающей математической модели для управления в единой эколого-энергетической модели среды обитания человека;

- разработки системы управления по принципу ее усложнения от отдельного к их целостной совокупности.

10.7 Умные технологии управления активными и пассивными системами следует разрабатывать на основе использования самообучающихся нейронных алгоритмов, способных решать задачи с избыточными параметрами и обладающих высокой степенью помехоустойчивости.

Библиография

[1] Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

[2] Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»

[3] Директива Европейского парламента и Совета по энергоэффективности зданий 2010/31/EU (Директива EPBD)

[4] Парижское соглашение UNFCCC; 2015

УДК 502/504:69:72:006.354 ОКС 13.020.10

Ключевые слова: экологические требования, объект недвижимости, экологически ориентированная архитектура, высокие технологии

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 31.07.2024. Подписано в печать 09.08.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,58.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru