

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ



УДК 699.88

Управление жизненным циклом объектов капитального строительства в условиях изменения климата

С.Г. Шеина, И.А. Чернявский

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Аннотация

Рассматриваются особенности влияния климатических изменений на жизненный цикл объектов капитального строительства, управление жизненным циклом строительных объектов по климатозависимым параметрам эксплуатационных качеств. Цель работы заключается в оценке степени влияния климатического изменения в течение всего жизненного цикла объекта капитального строительства.

Ключевые слова: климатические изменения, жизненный цикл, адаптация, параметры эксплуатационных качеств

Для цитирования. Шеина С.Г., Чернявский И.А. Управление жизненным циклом объектов капитального строительства в условиях изменения климата. *Молодой исследователь Дона*. 2025;10(1):72–75.

Management of the Capital Construction Facility Life Cycle in the Context of Climate Change

Svetlana G. Sheina, Ilya A. Chernyavsky

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

Abstract

The article studies the features of climate change impact on the life cycle of capital construction facilities, and the life cycle management of construction facilities taking into account the climate-dependent parameters of their performance abilities. The article aims to assess the climate change impact value throughout the life cycle of a capital construction facility.

Keywords: climate change, life cycle, adaptation, parameters of performance abilities

For Citation. Sheina SG, Chernyavsky IA. Management of the Capital Construction Facility Life Cycle in the Context of Climate Change. *Young Researcher of Don*. 2025;10(1):72–75.

Введение. В последние два десятилетия фиксируются активные климатические изменения по всему земному шару, в связи с чем климатологи многих стран объединили свои усилия для изучения и прогнозирования этих изменений. Как показывают исследования, объекты капитального строительства (ОКС) являются крупнейшими потребителями энергии и вторым после энергетического сектора крупным источником выбросов парниковых газов. Общий вклад всего мирового строительного фонда в глобальные выбросы составляет треть от общего количества. Выработка энергии, потребляемая ОКС на протяжении жизненного цикла, сопровождается сжиганием ископаемых видов топлива и, как следствие, постоянными выбросами парниковых газов, что оказывает влияние на парниковый эффект и повышение температуры приземного слоя воздуха.

Для защиты окружающей среды, достижения целей по декарбонизации, предусмотренных Парижским соглашением (в котором основное внимание уделяется сокращению загрязнения окружающей среды и выбросов парниковых газов), а также в условиях дальнейшего роста климатических изменений, необходимо внедрение энергоэффективных технологий и оптимизация технологических процессов, протекающих в объектах капитального строительства, а также эффективное использование ресурсов [1].

Основная часть. Снижение влияния климатических изменений на строительные объекты достигается путем адаптации ОКС к данным изменениям. Адаптация к рискам постоянного изменения климата должна осуществляться на протяжении всего жизненного цикла строительного объекта. Она заключается в обеспечении требуемых санитарно-гигиенических показателей, комфортности, безопасности, эффективности эксплуатации ОКС на всех этапах жизненного цикла с учетом экономической целесообразности принятых решений [2, 3]. Процесс адаптации, направленный на снижение подверженности и уязвимости строительного объекта, состоит из этапов, представленных на рис. 1.



Рис. 1. Методология оценки жизненного цикла объекта капитального строительства

Управление жизненным циклом объектов является ключевым инструментом устойчивого строительства. Оно представляет собой управление по параметрам, при котором управляющее воздействие на жизненный цикл должно быть таким, чтобы оно гарантированно вело к положительному результату. Цель управления жизненным циклом заключается в количественной оценке и снижении негативного воздействия на окружающую среду и энергопотребления ОКС.

Адаптация к климатическим изменениям связана с климатозависимыми параметрами эксплуатационных качеств здания, отражающими процессы его функционирования в соответствии с установленными критериями. Параметры эксплуатационных качеств рассчитываются для всех типов зданий, но особое внимание им уделяется при жилищном строительстве [4]. Принято выделять пять групп параметров эксплуатационных качеств: экономичность эксплуатации, капитальность, безопасность, функциональность и санитарно-гигиенические показатели.

Управление жизненным циклом объектов, является ключевым инструментом устойчивого строительства. Управление жизненным циклом объекта строительства представляет собой управление по параметрам, при котором управляющее воздействие на жизненный цикл должно быть таким, чтобы оно гарантированно вело к положительному результату. Цель управления жизненным циклом заключается в количественной оценке и уменьшении негативного воздействия на окружающую среду и энергопотребления ОКС.

Адаптация к климатическим изменениям связана с климатозависимыми параметрами эксплуатационных качеств здания, отражающими, протекают процессы его функционирования в соответствии с установленными критериями. Параметры эксплуатационных качеств рассчитываются для всех типов зданий, но особое внимание им уделяется при жилищном строительстве [4]. Принято выделять пять групп параметров эксплуатационных качеств: экономичность эксплуатации, капитальность, безопасность, функциональность, санитарно-гигиенические показатели.

В таблице 1 представлены климатозависимые параметры эксплуатационных качеств (ПЭК) по трем группам.

Группы климатозависимых параметров эксплуатационных качеств

Группа климатозависимых ПЭК	Климатозависимые ПЭК
1-ая группа климатозависимых ПЭК (физические характеристики ОКС)	Работоспособность элементов ОКС, подверженных климатическому воздействию
	Долговечность элементов ОКС, подверженных климатическому воздействию
	Надежность элементов ОКС, подверженных климатическому воздействию
	Ремонтопригодность элементов ОКС, подверженных климатическому воздействию
	Несущая способность элементов ОКС, подверженных климатическому воздействию
2-ая группа климатозависимых ПЭК (моральные характеристики ОКС)	Уровень энергоэффективности ОКС
	Уровень энергосбережения ОКС
3-ая группа климатозависимых ПЭК (градостроительные характеристики ОКС)	Оптимизация плотности застройки
	Влияние окружающих зданий и сооружений на планируемый объект строительства
	Влияние планируемого объекта на окружающую застройку
	Оптимальная ориентация ОКС по сторонам света
	Обеспеченность территории зелеными насаждениями с учетом влияния ОКС на углеродный след

С точки зрения климатозависимых показателей, экономичность эксплуатации характеризуется энергоэффективностью здания, а именно удельной величиной расходов энергетических ресурсов. Капитальность как климатозависимый показатель эксплуатационных качеств определяется долговечностью объекта строительства, зависящей от ремонтнопригодности, надежности и работоспособности здания или сооружения, его элементов. Безопасность объекта капитального строительства определяется его безопасностью для окружающей среды, механической безопасностью (несущая способность, запас прочности) и защитой от опасных гидрометеорологических явлений. Функциональность здания определяется его уровнем циклов работы инженерных и технических систем и оборудования, а также организацией индивидуального и общественного пространства с точки зрения обеспеченности зелеными насаждениями, функционального зонирования и плотностью застройки. Санитарно-гигиенические показатели определяются температурно-влажностным режимом и инсоляцией помещений [5].

Параметры эксплуатационных показателей можно разделить на три группы. Первая группа содержит показатели физической долговечности здания или сооружения. Ко второй группе относятся показатели моральной долговечности, что подразумевает соответствие здания современным требованиям по планировке, инженерному оборудованию и архитектурному облику. Третья группа включает климатозависимые показатели, которые учитывают градостроительный фактор, такие как оптимизация плотности застройки, оптимальная ориентация объекта капитального строительства по сторонам света, влияние окружающей застройки на объект строительства и наоборот, а также обеспеченность территории зелеными насаждениями с учетом влияния планируемого объекта на углеродный след.



Рис. 2. Схема управления климатозависимыми показателями эксплуатационных качеств на этапах жизненного цикла объекта капитального строительства

Заключение. Важность проблемы заключается в том, что строительная отрасль является одним из тех секторов экономики страны, требующих повышенного внимания и принятия неотложных мер по адаптации к растущим климатическим изменениям. Успех адаптации объекта капитального строительства к изменениям климата зависит, прежде всего, от минимизации рисков на всех этапах жизненного цикла, а также от принятия своевременных и точных решений на всех этапах жизненного цикла здания или сооружения. Управление жизненным циклом по параметрам эксплуатационных качеств позволит адаптировать объекты капитального строительства к изменениям климата.

Список литературы

1. Шейна С.Г., Балашев Р.В., Живоглядов Г.А., Шахиев Р.Д. Устойчивое строительство зданий. *Инженерный вестник Дона*. 2023;№12. URL: <https://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n12y2023/8911> (дата обращения: 20.01.2025).
2. Зильберова И.Ю., Новоселова И.В., Маилян В.Д., Петров К.С., Швец А.Е. Перспективы применения BIM-технологий на всех стадиях жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта. *Современные тенденции в строительстве, градостроительстве и планировке территорий* 2023;1:44–53.
3. Гладышева О.Д., Федоровская А.А. Климатические риски в структуре комплексной оценки территории. В: *Материалы международной научно-практической конференции факультета промышленного и гражданского строительства «Строительство и архитектура – 2024»*. Ростов-на-Дону; ДГТУ: 2024. С. 317–320.
4. Чубарова К.В., Мовина В.А., Иванов А.Д., Хуторенко А.В. Анализ территории реновации для создания концепции ее комплексного развития. *Современные тенденции в строительстве, градостроительстве и планировке территорий*. 2022;4:15–24.
5. Вонгай А.О. Выбор энергоэффективных технологических процессов при реконструкции зданий вузов. *Инженерный вестник Дона*. 2021;3. URL: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2021/6875> (дата обращения: 22.01.2025).

Об авторах:

Илья Александрович Чернявский, аспирант кафедры городского строительства и хозяйства Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), ichernyavskii@donstu.ru

Светлана Георгиевна Шейна, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой городского строительства и хозяйства Донского государственного технического университета (344003, Российская Федерация, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), ssheina@donstu.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

About the Authors:

Ilya A. Chernyavsky, Postgraduate Student of the Urban Construction and Utilities Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), ichernyavskii@donstu.ru

Svetlana G. Sheina, Dr.Sci. (Engineering), Professor, Head of the Urban Construction and Utilities Department, Don State Technical University (1, Gagarin Sq., Rostov-on-Don, 344003, Russian Federation), ssheina@donstu.ru

Conflict of Interest Statement: the authors declare no conflict of interest.

All authors have read and approved the final manuscript.