



МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
33199.1—
2014

ЗДАНИЯ И НЕДВИЖИМОЕ ИМУЩЕСТВО

Планирование срока службы Часть 1 Основные принципы

(ISO 15686-1:2011, NEQ)

Издание официальное

Зарегистрирован

№ 10648

30 декабря 2014 г.



Предисловие

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) представляет собой региональное объединение национальных органов по стандартизации государств, входящих в Содружество Независимых Государств. В дальнейшем возможно вступление в ЕАСС национальных органов по стандартизации других государств.

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены».

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН научно-проектно-производственным республиканским унитарным предприятием «Стройтехнорм» (РУП «Стройтехнорм»)

2 ВНЕСЕН Госстандартом Республики Беларусь

3 ПРИНЯТ Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации по переписке (протокол 73-П от 22 декабря 2014 г.)

За принятие стандарта проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Российская Федерация	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Настоящий стандарт разработан с учетом основных нормативных положений международного стандарта ISO 15686 1:2011 Buildings and constructed assets – Service life planning – Part 1: General principles and framework (Здания и встроенное недвижимое имущество. Планирование долговечности. Часть 1. Общие принципы и структура).

Степень соответствия - неэквивалентная (NEQ)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных (государственных) стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных (государственных) органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация также будет опубликована в сети Интернет на сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории указанных выше государств принадлежит национальным (государственным) органам по стандартизации этих государств.

Содержание

Введение к международному стандарту ISO 15686-1:2011	iv
1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины и определения	2
4 Планирование срока службы и проект здания	3
4.1 Общие сведения	3
4.2 Общие принципы планирования срока службы зданий	3
4.3 Факторы, учитываемые при планировании срока службы	4
4.4 Планирование срока службы в процессе проектирования	4
4.5 Ведение документации	5
5 Оценка срока службы	5
5.1 Вводные замечания	5
5.2 Цель оценки срока службы	5
5.3 Процедуры прогнозирования срока службы	6
5.4 Оценка срока службы с использованием данных по эталонному сроку службы	6
5.5 Использование данных, полученных при обследовании других объектов, для оценки срока службы	6
5.6 Элементы, изготовленные по новым технологиям	6
5.7 Качество данных	6
5.8 Неопределенность и достоверность	7
6 Финансовые затраты и затраты на охрану окружающей среды с течением времени	7
7 Моральный износ, эксплуатационная гибкость и повторное использование элементов здания	8
7.1 Моральный износ	8
7.2 Типы морального износа	8
7.3 Минимизация морального износа	9
7.4 Эксплуатация здания в будущем	9
7.5 Снос здания и повторное использование элементов здания	9
Приложение А (справочное) Планирование срока службы зданий в процессе проектирования	10
Приложение Б (справочное) Факторы, влияющие на срок службы элементов здания	18
Библиография	19

Введение к международному стандарту ISO 15686-1:2011

Целью разработки международного стандарта является создание условий для обоснованного планирования, а также обеспечение срока службы зданий и сооружений в процессе эксплуатации. С учетом глобальных задач и системного подхода к их решению международный стандарт рассматривает основные организационно-технические мероприятия для всех этапов жизненного цикла зданий. Поэтому стандарт предназначен в качестве дополняющего национальные нормативные и руководящие документы в области строительства и эксплуатации зданий (включая правила экспертизы проектов, строительного надзора, разработки технических условий, согласований, разрешений и т. п.) в части решения вопросов, возникающих при планировании срока службы зданий. Стандарт регламентирует процедуры, позволяющие на всех этапах жизненного цикла зданий планировать, контролировать и прогнозировать их долговечность, оптимизировать затраты.

Для полноценного использования эффективных подходов к вопросам продления сроков службы зданий и сооружений, изложенных в данной серии стандартов, многие национальные нормы, стандарты и организационные процедуры возможно потребуют корректировки для:

- получения, исследования и нормирования данных о конкретных параметрах наружных и внутренних сред для различных территорий и видов производственных процессов с целью их учета при нормировании сроков службы зданий на основе разработки компьютерных информационных систем;
- проведения исследований влияния окружающей среды на изменение со временем эксплуатационных показателей материалов, изделий, конструкций, сроков их службы, систематизации накопленных опытных данных и характеристик их изменчивости;
- создания базы данных по эталонным срокам службы элементов зданий и материалов в эталонных условиях эксплуатации;
- обеспечения максимальной конкретики и достаточной полноты документации, сопровождающей проектирование зданий, изготовление изделий, работы, выполняемые на строительной площадке и в процессе эксплуатации; для обоснованной оценки срока службы зданий и их элементов в различных условиях эксплуатации;
- адаптации методик и процедур сертификации, оценки соответствия, приемки и т. д. к учету и контролю вопросов долговечности зданий.

Планирование срока службы относится к проектной деятельности, обеспечивающей достижение или превышение проектного срока службы здания или другого сооружения. В процессе планирования срока службы следует учитывать затраты при эксплуатации здания и минимизации его воздействия на окружающую среду. Планирование срока службы дает возможность сравнивать различные варианты зданий на стадии осуществления проекта с тем, чтобы убедиться, что конструкции удовлетворяют требуемому уровню функционального назначения. Рассмотрение различных концептуальных проектных решений может использоваться для оценки влияния конструктивных изменений на проектный срок службы.

Настоящая часть стандарта предназначена в первую очередь для следующих групп пользователей:

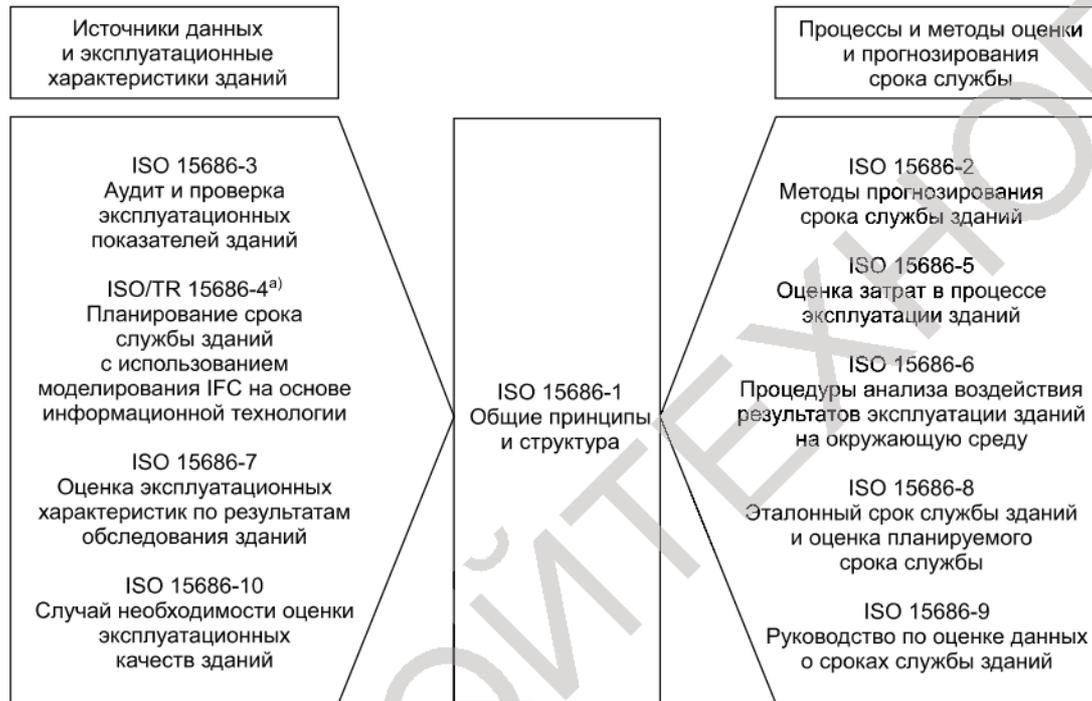
- а) застройщиков и пользователей здания;
- б) конструкторских бюро, строительных организаций и коммунальных служб;
- в) производителей, которые должны предоставить информацию об эксплуатационных и ресурсных характеристиках выпускаемых строительных изделий;
- г) персонала, осуществляющего эксплуатацию и ремонт зданий;
- д) оценщиков зданий;
- е) страховых компаний;
- ж) компаний, проводящих аудиторскую проверку технического состояния зданий;
- к) разработчиков стандартов на строительные изделия и материалы;
- л) заказчиков, совладельцев и спонсоров.

В связи с тем, что при планировании срока службы требуется оценка или прогнозирование срока службы каждого элемента здания, планирование срока службы способствует принятию обоснованных решений, касающихся разработки технических условий и деталей проекта. Кроме того, в результате

оценки и прогнозирования срока службы здания и его элементов могут быть оценены затраты в процессе эксплуатации, спланированы работы по техническому обслуживанию и произведена оптимизация стоимости. При этом повышается надежность и эксплуатационная гибкость здания, а также может быть снижена вероятность раннего износа здания.

На рисунке 1 представлена взаимосвязь различных частей международного стандарта, а также рассматриваемые в них вопросы.

Планирование срока службы зданий



^{a)} Находится на стадии разработки.

Рисунок 1 — Взаимосвязь между отдельными частями ISO 15686 и этапами планирования срока службы зданий

Настоящая часть стандарта устанавливает основные принципы планирования срока службы зданий или других сооружений, а также описывает структуру процесса планирования срока службы. Эти общие принципы могут быть также использованы при разработке требований к эксплуатации и замене отдельных элементов зданий. Настоящая часть стандарта служит руководством к использованию остальных частей стандарта и включает описание основных применяемых принципов. Совместно с остальными частями настоящая часть является руководством для оценки и прогнозирования срока службы элементов здания, влияющих на срок службы здания, а также устанавливает общие требования к данным процедурам.

ISO 15686-2 устанавливает принципы и методы прогнозирования срока службы элементов здания. Данная часть содержит описание общих положений, процессов и требований, необходимых для подготовки отчетов по результатам соответствующих исследований, но при этом не устанавливает конкретные методы проведения испытаний. Данный стандарт может быть использован также в качестве руководства при проведении полного исследования по прогнозированию срока службы.

ISO 15686-3 содержит рекомендации по обеспечению эффективного проведения аудита при планировании срока службы и подготовке отчетов. В стандарте описаны подход и процедуры при подготовке предварительного технического задания и основного технического задания, а также в процессе проектирования, строительства и, при необходимости, в период эксплуатации и при прекращении эксплуатации зданий. Данные меры необходимы для достижения удовлетворительных эксплуатационных показателей и поддержания их на допустимом уровне с течением времени.

ISO/TR 15686-4 находится в стадии разработки. В нем будут указаны данные, необходимые для осуществления оценки срока службы. Стандарт предназначен преимущественно для получения данных, относящихся к срокам службы, которые могут потребоваться при компьютерном моделировании процессов. Форматирование таких данных должно производиться в соответствии с требованиями [1].

ISO/TR 15686-5 устанавливает процедуры анализа при оценке затрат в процессе эксплуатации зданий и их частей. При таком анализе учитывается стоимость или движение имеющихся средств, т. е. соответствующие затраты (включая прибыль и ущерб при действии внешних факторов, если они упоминаются в условиях договора), начиная с момента приобретения и заканчивая моментом вывода здания из эксплуатации. Такая оценка обычно включает в себя процесс сравнения различных вариантов или анализ будущих затрат на уровне управления портфелем ценных бумаг, на уровне всего проекта и на уровне его отдельных частей. Оценка производится за определенный период анализа, оговоренный в договоре. Этот период может быть меньше полного срока службы сооружения.

ISO 15686-6 устанавливает на стадии проектирования методы оценки возможного воздействия на окружающую среду реализации альтернативных вариантов проектных решений здания. В нем описана взаимосвязь анализа возможных воздействий на окружающую среду в течение срока службы зданий и планирования их срока службы.

ISO 15686-7 обеспечивает общую основу для осуществления оценки показателей качества исполнения и технического состояния существующих зданий, полученных при обследовании, применительно к проблеме определения срока службы, включая определение используемых терминов, а также описание методов оформления документов, относящихся к оценке текущих эксплуатационных характеристик конструкций.

ISO 15686-8 является руководством по обеспечению, выбору и форматированию данных, относящихся к эталонному сроку службы, а также по применению этих данных при определении оцениваемого срока службы с использованием метода факторов. Стандарт не дает практических рекомендаций по методам оценки значений факторов A – G, с использованием показателей эталонных условий эксплуатации и фактических условий эксплуатации рассматриваемого объекта.

ISO 15686-9 является руководством, в котором установлены требования к форме представления и допустимой изменчивости эталонных данных, относящихся к сроку службы. Руководствуясь требованиями рынка, производители и проектировщики могут оформлять декларацию о сроке службы в соответствии с настоящей частью ISO 15686 и ISO 15686-8.

ISO 15686-10 определяет случаи необходимости установления требований или проверок выполнения требований к эксплуатационным качествам элементов зданий в течение срока службы зданий, а также необходимости контроля выполнения требований к зданиям и элементам зданий на основе процедур задания уровней функциональности или посредством анализа уровней ремонтпригодности для любых типов элементов зданий и при любом несоответствии между спросом и предложением¹⁾. ISO 15686-10 может быть применен в области эксплуатации, управления, владения, финансирования, планирования, проектирования, приобретения, строительства, техобслуживания, ремонта и вывода из эксплуатации зданий.

ISO 15686 рассматривает вопросы планирования срока службы новых и ранее построенных (существующих) зданий. Для существующих зданий оценка срока службы относится фактически к прогнозированию остаточного срока службы элементов сооружений, уже эксплуатируемых в течение некоторого периода времени, а также к выбору методов планирования ремонтных работ и замены элементов сооружений.

Справочные приложения к настоящей части ISO 15686 содержат дополнительную информацию и иллюстрируют использование методов, указанных в соответствующих разделах стандарта. Различные климатических условий и строительных технологий для различных стран требует уточнения многих аспектов при планировании срока службы в конкретных условиях с учетом местных особенностей и микроклимата.

¹⁾ За разработку международных стандартов, относящихся к определению уровней функциональности (спрос) и уровней обслуживаемости (предложение), отвечает комитет ISO/TC 59/SC 3.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**ЗДАНИЯ И НЕДВИЖИМОЕ ИМУЩЕСТВО.
ПЛАНИРОВАНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ
Часть 1. Основные принципы****БУДЫНКИ І НЕРУХОМАЯ МАЁМАСЦЬ.
ПЛАНАВАННЕ ТЭРМІНУ СЛУЖБЫ
Частка 1. Асноўныя прынцыпы**

Buildings and constructed assets.
Service life planning
Part 1. General principles and framework

Дата введения 2016-03-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает и рассматривает основные принципы планирования долговечности, а также основные положения, необходимые для осуществления планирования срока службы запроектованного здания или другого строительного объекта (далее — здания), в частности полного срока службы (или оставшегося срока службы — для существующих зданий или строительных объектов).

Полный срок службы здания включает в себя следующие этапы: принятие решения о начале строительства, определение проектных требований, проектирование, строительство, ввод в эксплуатацию, эксплуатацию, техобслуживание, ремонт, замену, снос и окончательную утилизацию, повторную переработку или использование строительных элементов сооружения и инженерного оборудования.

Настоящий стандарт применяется для планирования срока службы отдельных зданий.

Примечание — Совокупность данных, относящихся к сроку службы отдельных зданий, может быть использована для группы зданий в целях оперативного управления недвижимым имуществом.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 33199.2-2014 Здания и недвижимое имущество. Планирование срока службы. Часть 2. Процедуры оценки и прогнозирования срока службы

ГОСТ 33199.3-2014 Здания и недвижимое имущество. Планирование срока службы. Часть 3. Контроль и наблюдения

ГОСТ ISO 15686-7-2015 Здания и недвижимое имущество. Планирование срока службы. Часть 7. Оценка технического состояния существующих зданий по результатам обследования.

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 ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют термины, установленные в [2], а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 здание (building): Строительное сооружение для проживания и (или) деятельности людей, хранения материальных ценностей, размещения производств, содержания животных, имеющее постоянное местоположение.

3.2 сооружение (constructed asset): Любое имущество как результат строительства, использование которого по назначению исключает его перемещение.

3.3 срок службы (service life): Период времени после ввода здания в эксплуатацию, в течение которого здание или части здания имеют эксплуатационные показатели, соответствующие установленным требованиям.

3.4 эталонный срок службы (reference service life; RSL): Срок службы изделия, элемента, узла или системы, устанавливаемый для конкретной совокупности условий эксплуатации, которые могут служить основой для оценки срока службы при других условиях эксплуатации.

Примечание — Для определения данного понятия конкретная совокупность условий эксплуатации считается эталонной.

3.5 прогнозируемый срок службы (predicted service life; PSL): Срок службы, прогнозируемый на основе эксплуатационных показателей, зарегистрированных за некоторый период времени в соответствии с процедурой, описанной в ГОСТ 33199.2.

3.6 оцениваемый срок службы (estimated service life; ESL): Срок службы, устанавливаемый для здания или частей здания для конкретных условий эксплуатации, определенный на основе эталонного срока службы, скорректированного с учетом отличий от эталонных условий эксплуатации.

3.7 данные, относящиеся к эталонному сроку службы (reference service life data; RSL): Информация, относящаяся к эталонному сроку службы и содержащая качественные или количественные характеристики, подтверждающие обоснованность эталонного срока службы.

Примечания

1 RSL данные заносят в соответствующий регистрационный отчет.

2 Типичные данные, определяющие действительность эталонного срока службы (RSL), включают описание элемента, к которому он относится, эталонные условия эксплуатации, для которых он применим, а также его качество (уровень обоснованности).

3.8 планирование срока службы (service life planning): Процесс определения срока службы при разработке технического задания и проекта здания и его частей с целью достижения проектного срока службы.

Примечание — В результате планирования срока службы могут, например, уменьшиться затраты на эксплуатацию здания, объемы и трудоемкость работ, связанных с его обслуживанием и ремонтом.

3.9 проектный срок службы (design life; DSL): Срок службы, назначенный заказчиком, проектировщиком и т. д. для конкретного здания.

3.10 окружающая среда (environment): Природные или искусственные внешние или внутренние условия, которые могут оказать влияние на эксплуатационные качества и особенности использования здания и его частей.

3.11 аспект, связанный с окружающей средой (environmental aspect): Результаты жизнедеятельности или выполняемых работ по обслуживанию, которые могут оказывать воздействие на окружающую среду [3].

3.12 воздействие на окружающую среду (environmental impact): Любое (неблагоприятное или благоприятное) изменение окружающей среды, являющееся результатом полного или частичного влияния аспектов, связанных с окружающей средой [3].

3.13 метод факторов (factor method): Метод корректировки, применяемый при расчете срока службы с учетом факторов, учитывающих конкретные условия возведения и эксплуатации здания.

3.14 повреждение (failure): Частичная потеря способности здания или его частей выполнять назначенную функцию.

3.15 условия эксплуатации (in-use conditions): Любые воздействия или сочетания воздействий, обстоятельства, которые могут вызвать отклонения эксплуатационных показателей здания или частей здания от значений, установленных для нормальной эксплуатации.

Примечание — См. [4].

3.16 затраты в процессе эксплуатации (life-cycle cost): Затраты, связанные с недвижимым имуществом или его частями в течение срока службы, при выполнении всех требований к эксплуатации.

3.17 оценка затрат в процессе эксплуатации (life-cycle costing): Системная экономическая оценка при расчете затрат в процессе эксплуатации за период анализа в соответствии с условиями договора.

3.18 техобслуживание (maintenance): Совокупность всех технических и соответствующих административных мероприятий, проводимых в течение срока службы с целью поддержания здания или частей здания в состоянии, необходимом для выполнения функций в соответствии с его назначением.

3.19 моральный износ (obsolescence): Потеря способности изделия удовлетворять изменившимся эксплуатационным требованиям, а также постепенная потеря способности удовлетворительно выполнять свои функции в связи с изменением эксплуатационных характеристик со временем.

3.20 состояние (performance): Обобщенное качественное представление изделия, характеризующееся совокупностью технических показателей, определяющих его техническое состояние в рассматриваемый момент времени.

3.21 исполнение (performance): Качественный уровень критических свойств изделия.

3.22 эксплуатационная характеристика, эксплуатационный показатель (performance characteristic): Физическая величина, являющаяся мерой критического свойства.

Примечание — Эксплуатационная характеристика может совпадать с критическим свойством, например, для показателя внешнего блеска. С другой стороны, если, например, критическим свойством является прочность, то толщина или масса элемента в определенных случаях могут быть использованы в качестве эксплуатационной характеристики, выполняя функцию косвенной меры прочности.

3.23 оценка эксплуатационных показателей качеств (performance evaluation): Оценка критических свойств на основе измерений и инспекции.

3.24 изменение показателей эксплуатационных качеств (performance over time): Изменение критических свойств со временем.

3.25 эксплуатационные требования; требования к эксплуатационному состоянию, исполнению (performance requirement): Минимальный допустимый уровень критических свойств или эксплуатационных показателей.

3.26 эталонные условия эксплуатации (reference in-use condition): Условия эксплуатации, установленные нормами, при которых полученные эксплуатационные показатели, относящиеся к эталонному сроку службы, являются действительными.

Примечания

1 См. [4].

2 Эталонные условия эксплуатации могут быть основаны на информации, собранной по результатам испытаний или полученной на основании фактических эксплуатационных показателей и фактического срока службы конкретного элемента зданий.

4 Планирование срока службы и проект здания

4.1 Общие сведения

В настоящем разделе указаны цели планирования срока службы зданий и рассматриваются вопросы, которые следует учитывать при планировании, осуществляемом с целью обеспечения требуемой долговечности зданий.

4.2 Общие принципы планирования срока службы зданий

Основным принципом планирования срока службы является подтверждение того, что вычисленный (оцениваемый) срок службы данного эксплуатируемого или проектируемого здания (ESL) превышает проектный срок службы (DSL), устанавливаемый заказчиком. Процесс планирования должен осуществляться на основе следующих принципов.

План мероприятий по обеспечению необходимого срока службы должен содержать достаточное количество аргументов, подтверждающих тот факт, что оцениваемый срок службы нового здания (ESL), впоследствии эксплуатируемого в соответствии с проектной методикой, при условии соблюдения правил обслуживания и замены элементов, будет не менее проектного срока службы (DSL).

В случаях когда сформулированные в проекте требования к эксплуатации устанавливают ограничения на допустимые эксплуатационные затраты или на показатели воздействия здания на окружающую среду, оцениваемый срок службы (ESL) рассчитывается с учетом конкретных ограничений.

Срок службы здания определяется с использованием полученной информации о сроках службы каждого элемента здания, который планируется использовать в здании. Планирование срока службы представляет собой процесс оценки и/или прогнозирования событий в будущем, поэтому результаты этих расчетов являются ориентировочными.

В случае если оцениваемый срок службы элемента здания менее оцениваемого срока службы здания, необходимо принять решение об осуществлении адекватных мер (например, планировать более частую замену элемента или более высокий уровень техобслуживания).

Планирование срока службы включает проект (общий план) и график работ по техобслуживанию и замене элементов здания на весь период службы здания. Проект должен быть составлен на основе достоверных данных, поэтому необходимо осуществлять регистрацию их источников.

Примечания

- 1 Планирование срока службы дает возможность оценить затраты в процессе эксплуатации (LOC) и последствия воздействия здания на окружающую среду в течение всего периода эксплуатации. Технология LOC установлена в [5]. Оценка результатов воздействия на окружающую среду установлена в [6]. Оценка срока службы рассмотрена [7]. Кроме этого, Комитет ISO/TC 59/SC 17 производит разработку дополнительных международных стандартов, касающихся сроков службы зданий.
- 2 Планирование срока службы облегчает принятие решений, касающихся оптимизации расходов, планирования затрат, планирования работ по техобслуживанию и периодичности замены недолговечных элементов.
- 3 Заменяемые элементы обычно включают окна, бойлеры, кондиционеры и т. п.

4.3 Факторы, учитываемые при планировании срока службы

При планировании срока службы необходимо учитывать следующие факторы:

- а) предполагаемые эксплуатационные качества элементов здания в течение срока службы здания в ожидаемой окружающей среде при планируемой степени заполненности здания людьми и материальными ценностями, а также особенности эксплуатации конкретного здания;
- б) затраты в процессе эксплуатации и локализации воздействия здания на окружающую среду в течение полного срока службы;
- в) затраты на управление и обслуживание;
- г) необходимость ремонта, замены элементов, демонтажа, удаления, повторного использования, утилизации и соответствующие затраты.

Примечания

- 1 Для большинства заказчиков планирование срока службы необходимо для достижения оптимального сочетания вложения основных средств, затрат на техобслуживание и эксплуатацию в период службы здания.
- 2 Износ неизбежно приводит к дополнительным затратам, так как здание в целом или его отдельные элементы, которые планируется заменить, все еще сохраняют свою работоспособность. В связи с этим планирование срока службы необходимо также для снижения износа и/или повышения стоимости повторно используемых все еще работоспособных элементов.
- 3 Так как принципы, изложенные в настоящем стандарте, применимы к существующим зданиям и их элементам, варианты планирования срока их службы будут вполне конкретны, потому что существующее здание уже эксплуатируется в течение некоторого периода, и процесс планирования срока службы в такой ситуации нацелен в основном на оценку остаточного срока службы конкретно существующих элементов (фактический износ которых можно оценить непосредственно) и планирование их ремонта или замены с целью снижения общих затрат.
- 4 Для зданий с длительным сроком службы (например, важных государственных учреждений) простота обслуживания и высокая ремонтпригодность оказывают значительное влияние на срок службы. Если срок службы какого-либо основного элемента менее срока службы всего здания, должна быть обеспечена возможность легкой замены, ремонта или техобслуживания данного элемента.

4.4 Планирование срока службы в процессе проектирования

Планирование срока службы здания является частью процесса проектирования, так как большинство проектных решений принимаются с учетом требований к долговечности (приложение А). Срок службы следует учитывать начиная с первых этапов проектирования, когда составляется техническое задание заказчика на строительство объекта. По мере детализации проектирования необходимо точно вычислять срок службы (ESL) и производить его сравнение с требуемым сроком службы, указанным в техническом задании заказчика (DSL), с тем чтобы обеспечить адекватность планируемого и требуемого сроков службы.

Процесс планирования срока службы обычно основан на использовании метода последовательных приближений в процессе проектирования, с тем чтобы найти оптимальное соответствие выбранных элементов здания установленным требованиям к их эксплуатационным показателям, а также к техобслуживанию здания при получении минимальных затрат в течение полного срока службы.

Планирование срока службы основано на использовании данных, относящихся к эксплуатационным показателям элементов здания на определенном этапе процесса проектирования. Получение указанных данных является объектом рассмотрения других частей ISO 15686 в соответствии с рисунком 1.

Завершающий этап планирования срока службы заключается в предоставлении его результатов участникам, которые эксплуатируют и обслуживают здание для их осведомления о выводах, сделанных относительно климатических условий эксплуатации и требований к уровню техобслуживания, необходимого для достижения проектного срока службы элементов здания.

4.5 Ведение документации

В процессе проектирования обоснование численного значения оцениваемого срока службы, включая источник и качество используемых данных, должно быть включено в письменный отчет. Отчет также должен содержать результаты консервативной оценки неопределенностей и допущений, касающихся исходных данных. Более подробно рекомендации по этому поводу приведены в [4]. Указанные отчеты могут потребоваться для последующего составления технического задания и пояснительной записки к проекту или для выполнения аудиторского отчета о работах по планированию срока службы, проводимого в соответствии с ГОСТ 33199.3.

5 Оценка срока службы

5.1 Вводные замечания

Оценка срока службы здания является главной задачей (этапом) процесса планирования. Срок службы каждого отдельного элемента здания следует учитывать при оценке срока службы здания в целом. При этом необходимо рассматривать эксплуатационные качества каждого элемента при ожидаемых условиях, включая условия, которые могут вызывать повреждения. Следует выявить возможные причины потери эксплуатационной пригодности, оценить риск преждевременного выхода элементов из строя, а также влияние указанных факторов на анализируемый срок службы. Наиболее распространенные факторы, влияющие на срок службы материалов и элементов здания, приведены в приложении Б.

Для прогнозирования срока службы необходимо иметь информацию о микроклимате, эксплуатационных качествах элементов здания при планируемых условиях, а также о конструкции здания и режиме его эксплуатации и техобслуживания. На практике указанные данные часто отсутствуют, поэтому в таких случаях используют данные, касающиеся эксплуатационных характеристик элементов здания, полученные при аналогичных условиях. Эти данные могут быть получены из различных источников: на основе обследования существующих зданий согласно ГОСТ ISO 15686-7 или по результатам специальных испытаний с целью прогнозирования срока службы согласно ГОСТ 33199.2. В [8] приведены рекомендации относительно источников данных при прогнозировании срока службы на уровне отдельных элементов здания.

Для эксплуатируемого здания графики техобслуживания и замены элементов здания могут быть составлены на основе первоначального проектного общего плана эксплуатации, который может быть изменен (скорректирован) в связи с результатами периодических обследований в соответствии с ГОСТ ISO 15686-7.

Данные, полученные из различных источников с целью их использования для конкретного здания, обрабатываются с целью удовлетворения определенным проектным условиям. Такая обработка может быть выполнена на основе использования метода факторов согласно [4], где подробно описаны процедуры использования данных, относящихся к планированию срока службы.

Схема использования различных источников получения данных по срокам службы применительно к методу факторов представлена на рисунке 2.

Примечание — Данные по сроку службы элементов зданий и зданий в целом должны быть доступны проектировщику. Такие источники включают работы, опубликованные в научных журналах, содержащиеся в документах производителей материалов и конструкций, а также в отчетах строительных и исследовательских организаций. Так как любой конкретный набор данных обычно получен при определенной совокупности эталонных условий, он описывает эталонный срок службы.

5.2 Цель оценки срока службы

Целью оценки срока службы элементов здания является обеспечение количественного базиса для прогнозирования оцениваемого срока службы здания (ESL) с достаточной степенью надежности.

Оцениваемый фактический (рассчитанный) срок службы здания совместно с оценкой неопределенности используется для подтверждения того, что требуемый заказчиком срок службы (DSL) обеспечивается проектом путем разработки соответствующих проектных решений ($ESL \geq DSL$).

5.3 Процедуры прогнозирования срока службы

В ГОСТ 33199.2 указаны процедуры, посредством которых осуществляется прогнозирование срока службы элементов здания. В стандарте приведены основные положения, а также описаны процедуры и требования к проведению необходимых исследований и оформлению соответствующих документов. Данный стандарт может быть также использован в качестве инструкции для оценки качества (аудита) полного исследования по прогнозированию срока службы.

Данные, полученные на основании указанных процедур, могут быть использованы непосредственно для оценки срока службы или обработаны в соответствии с процедурами, указанными в [4].

5.4 Оценка срока службы с использованием данных по эталонному сроку службы

Эталонный срок службы представляет собой ожидаемый срок службы элемента здания при наличии конкретной (эталонной) совокупности условий эксплуатации. В [8] указаны различные источники данных, которые могут быть использованы при определении эталонного срока службы (RSL).

Полученное значение эталонного срока службы редко может быть использовано на практике, так как конкретные условия эксплуатации для фактического объекта отличаются от условий, используемых при определении эталонного срока службы (RSL). Поэтому проектировщик должен установить различия между эталонными условиями эксплуатации и ожидаемыми условиями для объекта проектирования, а также каким образом эти различия влияют на оцениваемый срок службы рассматриваемого здания.

В [4] подробно описана процедура «метод факторов», которая основана на простой концепции, учитывающей конкретные условия строительства и эксплуатации путем корректировки значения эталонного срока службы (RSL), позволяя получить в результате значение оцениваемого срока службы (ESL) при конкретных условиях строительства и эксплуатации.

5.5 Использование данных, полученных при обследовании других объектов, для оценки срока службы

Данные, полученные при обследовании аналогичных элементов здания на других объектах, могут быть использованы для оценки срока службы рассматриваемого здания в соответствии с ГОСТ ISO 15686-7. Такая процедура требует принятия решения о степени сопоставимости условий, описываемых при помощи имеющихся данных, с условиями, в которых будет находиться элемент при его эксплуатации на рассматриваемом объекте. Когда это целесообразно, данные по срокам службы, полученные на других объектах, могут быть скорректированы на основе метода факторов [4].

5.6 Элементы, изготовленные по новым технологиям

Изделия, созданные по новым технологиям, могут иметь более высокие эксплуатационные показатели и больший срок службы. Таким образом, оценка срока службы зданий, построенных с использованием новых элементов, не прошедших полномасштабных длительных испытаний, должна основываться на интерпретации эксплуатационных показателей новых материалов и элементов, по результатам их сертификационных испытаний при кратковременном воздействии. В данном случае для определения минимального срока службы элемента, созданного по новой технологии, следует использовать методику испытаний, описанную в ГОСТ 33199.2, или произвести анализ характера и последствий отказов (FMEA), а также использовать информацию, полученную из научных исследований в области материаловедения.

5.7 Качество данных

Достоверность оценки срока службы частично зависит от качества данных, используемых для проведения такой оценки. Как правило, при наблюдениях на месте оценку усложняет то, что данные по некоторым воздействиям (например, по погодным условиям) могли быть не внесены в отчет по обследованию или испытаниям или данные отчета не относятся к типичным (эталонным) данным или могут не отражать условия, сравнимые с теми, которые будут воздействовать на элемент здания при его эксплуатации. Данные единичных наблюдений за эксплуатационными показателями менее надежны, чем научные данные, полученные в специализированных лабораториях. Кроме того, в отчет иногда намеренно могут быть внесены неполные данные исходя из коммерческих интересов (например, поставщик может отразить в отчете по испытаниям только положительные результаты и не указать

отрицательные). Предполагается, что данная ситуация в дальнейшем улучшится после стандартизации критериев относительно объема и качества данных, сообщаемых производителями и другими лицами и включаемых в открытые базы данных, по мере того как будут разрабатываться компьютерные информационные системы для оценки срока службы.

5.8 Неопределенность и достоверность

Достоверность оценки срока службы зависит не только от качества имеющихся данных, но и от правомерности сделанных допущений. Следовательно, на ранних этапах планирования срока службы необходимо принять решение о методах учета неопределенности при расчете оцениваемого срока службы (ESL).

Наличие статистических данных для различных эксплуатационных показателей, включая срок службы, предполагается в пределах любой группы, состоящей из аналогичных объектов, включая здания и их элементы. При оценке срока службы следует по возможности определить вид распределения, в противном случае необходимо сделать соответствующее предположение. Степень надежности оценки срока службы, осуществленной на основании результатов испытаний с ускоренным воздействием, должна быть уточнена путем анализа корреляции между эксплуатационными показателями, полученными на объекте, и результатами соответствующих лабораторных испытаний.

В связи со значительным количеством используемых переменных и неопределенностью, связанной с естественной изменчивостью качества возведения зданий, условий эксплуатации, а также качества уже выполненных на эксплуатируемом объекте работ и работ по техобслуживанию, планируемых в будущем, невозможно произвести точную оценку срока службы здания или его элементов.

Как правило, всегда существуют некоторые часто скрытые дефекты, приводящие к снижению эксплуатационных характеристик элементов здания вскоре после ввода в эксплуатацию здания. Хотя эти преждевременные дефекты не обязательно приводят к крупномасштабному отказу, их следует своевременно идентифицировать и устранять.

Примечание — В общем случае для элементов, для которых производится техобслуживание, допустим более высокий уровень неопределенности, чем для элементов, для которых техобслуживание не производится в течение всего срока службы здания.



Рисунок 2 — Подходы к оценке долговечности

6 Финансовые затраты и затраты на охрану окружающей среды с течением времени

Основной целью планирования срока службы здания и его элементов является облегчение планирования затрат на использование проекта и оценки воздействия на окружающую среду в период строительства, эксплуатации и детализации.

Оценка будущих затрат на строительство, эксплуатацию и техобслуживание здания дает заказчику возможность получить предварительную информацию о планируемых затратах владельца, а также позволяет ему уменьшить финансовые риски, связанные с вводом в эксплуатацию, приобретением или сохранением здания, способствуя тем самым подготовке бизнес-планов. Правила оценки затрат в процессе эксплуатации установлены в [5].

При вычислении всего объема затрат должна быть произведена также оценка затрат относительно здания и его элементов, связанных с их воздействием на окружающую среду. Аспекты планирования срока службы, связанные с воздействием на окружающую среду, описаны в [6]. В [5] и [6] приведены рекомендации по установлению ограничений при анализе затрат в процессе эксплуатации здания и его воздействия на окружающую среду. Информация о сроках службы элементов здания необходима, когда техобслуживание и замену элементов предполагается производить на основе методов планирования срока службы, так как это напрямую влияет на основные финансовые затраты и дополнительные затраты, связанные с минимизацией неблагоприятных воздействий на окружающую среду в течение срока службы здания.

Примечание — Контроль затрат с течением времени может стать основой для оценки ожидаемых в перспективе затрат. При этом оценка не может быть достаточно точной вследствие применения в будущем новых технологий ремонта, обслуживания и новых видов изделий, смены режима эксплуатации или реконструкции здания.

7 Моральный износ, эксплуатационная гибкость и повторное использование элементов здания

7.1 Моральный износ

Следует различать замену элементов здания, связанную с их неудовлетворительными эксплуатационными качествами, и замену в связи с моральным износом. Моральный износ имеет место, когда здание невозможно привести в соответствие с изменяющимися нормативными требованиями. Достоверные данные для оценки морального износа не всегда имеются в наличии из-за неожиданного характера ситуации, при необходимости срочных изменений, часто не зависящих непосредственно от состояния конструкций. Оценка необходимости модернизации или реконструкции здания должна быть основана на опыте проектировщика, в соответствии с требованиями заказчика, требованиями вновь разработанных норм, и, по возможности, на результатах комплексного обследования здания.

В [9] сформулированы принципы и обобщенные требования, необходимые при определении уровня функциональности и возможности техобслуживания здания.

Примечание — Может потребоваться проведение анализа вероятности морального износа элементов здания за срок службы здания. В случаях когда вероятность высока, владельцы могут включить в техническое задание положения относительно удобства ликвидации морального износа, например предусмотреть возможность легкой замены элементов совместно с другими мероприятиями, включенными в плановое техобслуживание (перегородки, подвижные потолки и т. д.). Важность планирования срока службы при этом не уменьшается, а становится фактором, обеспечивающим сохранение допустимых эксплуатационных показателей при уменьшенном сроке службы элемента здания в проекте путем их более частой замены.

7.2 Типы морального износа

Моральный износ может быть функциональным, технологическим или экономическим. В то время как замена элементов здания может производиться в связи с изменением моды или вкусов, часто имеются экономические причины такой замены (например, необходимость улучшения условий сдачи внаем здания или отдельных помещений). В таблице 1 приведены некоторые примеры различных типов морального износа.

Таблица 1 — Типы и примеры морального износа

Типы морального износа	Характерные причины	Примеры
Функциональный	Данная функция больше не требуется	Производственный процесс морально устарел Лишняя стена офиса должна быть удалена при перепланировке
Технологический	Современные альтернативные элементы или планировочные решения обеспечат лучшие эксплуатационные показатели Смена режима эксплуатации здания или его назначения	Замена керамических раковин на раковины из нержавеющей стали Переход к открытой планировке на предприятии с целью установки нового оборудования Замена теплоизоляции для улучшения теплотехнических характеристик

Окончание таблицы 1

Типы морального износа	Характерные причины	Примеры
Экономический	Сохранение полной работоспособности существующего оборудования, но снижение его эффективности Эксплуатационные затраты большие, чем ожидаются при использовании альтернативных вариантов	Замена секционных котлов конденсационными котлами

7.3 Минимизация морального износа

Экономический моральный износ происходит в связи с чрезмерным повышением затрат на техобслуживание, в связи с необходимостью изменения планировки или по причине наличия более дешевых альтернативных методов техобслуживания. Планирование техобслуживания и ремонтов, включая замену элементов здания, следует предусматривать на стадии проектирования. При этом в группу анализируемых элементов необходимо включать те элементы, для которых требуются значительные затраты на обеспечение доступа к ним для ремонта (например, требуется возведение лесов, использование автовышек, демонтаж облицовки и т. п.) или обслуживание которых связано с необходимостью прекращения эксплуатации здания или отдельных помещений (например, при замене пола на предприятии).

Реконструкция и модернизация являются основными средствами устранения морального износа. Наиболее эффективное конструктивное решение обладает необходимой гибкостью, допускающей в будущем изменение эксплуатационных характеристик элементов, помещений, здания в целом. Риск неожиданного появления морального износа будет уменьшен для конструкций, позволяющих производить внутреннюю перепланировку, расширение, изменение обслуживаемых систем или изменение объемно-планировочного решения здания при минимальных затратах. Данное положение особенно справедливо для офисов, где особое внимание следует уделить выбору вариантов каркаса и несущих конструкций. Используемые технические решения должны допускать возможность раздельной укладки напольных покрытий, удобство монтажа инженерного оборудования здания, устройства запасных пожарных выходов и т. д.

7.4 Эксплуатация здания в будущем

Здание обычно представляет собой капитальное строение, однако первоначальный заказчик, возможно, будет эксплуатировать его в течение ограниченного периода времени. Планирование срока службы может улучшить перспективы будущей перепродажи или изменения назначения помещений последующими владельцами, приводя к повышению потребительских свойств и остаточной коммерческой стоимости здания. Увеличение срока службы здания и уменьшение объема работ, связанных с техобслуживанием и заменой элементов здания, кроме того, способствует стабильности процесса накопления и сохранения ресурсов владельцев. В случае, если для здания производилось планирование срока службы, эта мера обеспечит наличие информации, необходимой при планировании изменения его назначения и режима эксплуатации в будущем.

7.5 Снос здания и повторное использование элементов здания

С целью уменьшения количества отходов и упрощения повторного использования материалов или элементов здания в конце их срока службы следует на стадии проектирования составить план сноса здания. Данное требование может являться требованием национальных или отраслевых строительных норм в зданиях, состоящих из элементов, которые можно использовать повторно или которые можно подвергнуть вторичной обработке, что позволяет достичь более высокой экономии средств заказчика на стадии утилизации.

Примечание — Подбор срока службы элементов здания таким образом, чтобы он соответствовал сроку службы всего здания, приводит к уменьшению отходов при сносе здания. Особенно важной данная мера является для временных зданий. Возможность разделения элементов здания с целью сохранения незагрязненного материала является важным фактором при вторичной переработке.

Приложение А (справочное)

Планирование срока службы зданий в процессе проектирования

А.1 Общие сведения

Планирование срока службы — часть процесса проектирования, начиная с момента начала разработки проекта. Все члены проектной группы должны быть ознакомлены с требованиями к эксплуатационным характеристикам элементов здания, касающихся срока их службы.

А.2 Техническое задание

Принятие решений, определяющих срок службы здания, начинается с составления технического задания. На данном этапе идентифицируется окружающая среда и другие местные условия, а также устанавливаются основные требования, которые должны быть соблюдены при планировании срока службы здания. При этом необходимо определить:

- а) проектный срок службы здания;
- б) минимальные значения функциональных эксплуатационных требований для каждого элемента здания в течение всего срока службы здания;
- в) элементы, подлежащие ремонту, техобслуживанию или замене в течение срока службы здания.

Указанные решения обычно принимаются заказчиком и проектировщиком на начальном этапе разработки технического задания. Заказчик обязан, насколько это возможно, четко изложить необходимые и достаточные требования к зданию.

А.3 Определение характеристик окружающей среды

В связи с тем, что внешняя и внутренняя окружающая среда для конкретного здания является уникальной, определение характеристик окружающей среды требуется для получения информации о том, какие воздействия вероятнее всего могут отрицательно повлиять на срок службы здания и его элементов. В зависимости от важности конкретной характеристики окружающей среды она может устанавливаться на общем уровне или может быть более конкретной. В приложении Б приведен список видов воздействий окружающей среды, которые могут вызывать ухудшение характеристик элементов здания. Более подробная информация приведена ГОСТ 33199.2. При этом анализируемые данные должны включать в себя среднюю интенсивность или концентрацию каждого воздействия, вызывающего ухудшение характеристик элементов здания, а также частоту циклического изменения состояний среды (например, переход от влажной погоды к сухой, или прохождение точек замерзания, или переход от максимальной к минимальной дневной температуре, периодическое воздействие солевого тумана и т. д.).

Как правило, характеристики окружающей среды определяют 1 раз для каждого проекта. Участки здания с различным микроклиматом рассматриваются индивидуально. Идентификация таких участков зависит от особенностей влияния одновременного действия различных факторов. Приведенный ниже неполный список иллюстрирует примеры типов участков здания, для которых требуется индивидуальное рассмотрение:

- специальные места: внешние части ограждающих конструкций, полускрытые внутренние полости, зоны высотных зданий, подверженные среднему уровню изменений воздействия окружающей среды, таких как повышенное воздействие влаги и загрязняющих веществ, а также дождь при сильном ветре;
- места, контактирующие с грунтом: места, подверженные воздействию грунтовых вод или солевым воздействиям;
- зоны интенсивного использования: внутренние коммунальные помещения общего пользования, пункты сбора и удаления бытовых отходов и т. п.;
- помещения, подверженные влиянию необычных воздействий: кровь, масло, фенолы, хлориды, молоко, кислоты или другие агрессивные среды, включая выбросы местных промышленных предприятий (например, оксиды азота и двуокись серы);
- места, подверженные воздействию конденсата: пустоты ниже уровня пола, откосы оконных проемов, пустоты в зоне потолка;
- места, подверженные воздействию сырости: кухни, ванны, помещения для стирки, бассейны;
- места, подверженные агрессивному воздействию при техническом обслуживании: удаление льда, обработка отбеливающими средствами, удаление надписей со стен;

— помещения специального назначения: операционные, больничные палаты и коридоры;
— зоны, обслуживание которых затруднено: участки, расположенные на высоком уровне, недоступные и скрытые участки.

Примечание — Для большинства зданий достаточно произвести одну внешнюю и две внутренние оценки (для сухих и влажных мест).

А.4 Архитектурный проект

При выборе вариантов проектирования потребуется провести профессиональную экспертизу (аудит) для подтверждения выполнения в проекте следующих положений:

а) проектный срок службы здания достигается соблюдением установленных проектных требований (например, требований к финансированию, времени, эксплуатационным показателям, к техобслуживанию, конкретным особенностям эксплуатации, к воздействию здания на окружающую среду);

б) проект удовлетворяет специальным эксплуатационным требованиям, указанным в техническом задании (например, для незаменимых элементов здания);

в) проект предусматривает техобслуживание, ремонт, замену или модернизацию критических элементов здания без перерыва в эксплуатации всего здания.

Если данные условия не выполнены, следует принять решение относительно изменения содержания технического задания и/или варианта проектирования.

Примечание — Национальные строительные нормы могут потребовать условия соответствия срока службы недоступных элементов здания проектному сроку службы здания.

А.5 Строительный проект

Строительный проект включает в себя в первую очередь выбор элементов здания. Этот выбор может быть ограниченным из-за номенклатуры имеющихся элементов. Процесс, включающий в себя выбор элементов, проверку соответствия их ожидаемых эксплуатационных качеств, указанным в техническом задании, а также, при необходимости, уточненным в процессе вариантного проектирования качествам, должен повторяться до тех пор, пока не будут выполнены все требования технического задания.

Следует произвести оценку всех элементов здания на соответствие требуемым эксплуатационным качествам, учитывая, что скорость ухудшения эксплуатационных показателей каждого элемента зависит от следующих факторов:

а) окружающей среды;

б) конструкции здания и условий сопряжения элементов;

в) качества выполнения строительных работ;

г) качества материалов, из которых изготовлены элементы здания, а также особенностей их взаимодействия с другими материалами;

д) уровня техобслуживания;

е) уровня эксплуатации.

Требования проектировщиков к поставщикам элементов здания помогут выявить воздействия, вызывающие ухудшение эксплуатационных качеств конкретных элементов, а также определить, какие элементы являются наиболее подходящими для данного здания. В свою очередь поставщикам должен быть предоставлен максимальный объем информации о предполагаемом использовании элементов здания.

Опасность контакта несовместимых материалов и элементов здания должна быть четко идентифицирована, так как от этого зависят их эксплуатационные показатели. Конструкция здания формирует окружающую среду для каждого рассматриваемого элемента, включая окружающие материалы (более подробная информация приведена в [10]).

А.6 Технические условия

А.6.1 Общие сведения

Технические условия включают описание назначения конкретных элементов здания и подробную информацию по их установке, которая может потребоваться при принятии решений об использовании конкретных элементов здания для анализа формирования финансовых затрат за срок службы. В технических условиях также должны быть указаны минимальные эксплуатационные критерии. В А.6.2 – А.6.4 перечислены вопросы, которые следует учитывать при планировании срока службы.

Примечание — Технические условия кроме требований к сроку службы содержат другие указания, касающиеся эксплуатационных характеристик здания и его элементов. Рекомендации по составлению технических условий и аудиту планов обеспечения срока службы, а также примеры соответствующих технических условий приведены в ГОСТ 33199.3.

А.6.2 Подробная информация о методах монтажа конструкций

В случае когда это имеет практический смысл, должны быть приведены подробные указания по условиям установки и закреплению элементов зданий и об окружающей среде в процессе строительства с целью увеличения срока службы элементов здания, так как это дает возможность обеспечить защиту от воздействий, вызывающих ухудшение эксплуатационных характеристик в этот период.

Примечание — Методы защиты включают в себя обеспечение защиты от провисания, выбор защитных покрытий на период строительства, защиту от агрессивных воздействий грунтов, особенности изоляции и вентиляции в зонах монтируемых элементов.

А.6.3 Выбор элементов зданий

Элементы здания относительно планирования срока их службы различают по их реакции на воздействие различных веществ, вызывающих иногда непропорциональное ухудшение характеристик элементов. При этом некоторые материалы могут рассматриваться как несоответствующие (несовместимые) без дальнейшего анализа. С учетом того, что необходимые данные часто не могут быть получены для всех существующих воздействий (см. [4]), для выбора подходящих материалов должны быть получены результаты их испытаний от производителей и других организаций. С этой целью производителям должна быть передана подробная информация об эксплуатационных требованиях (А.8) и о воздействиях, существующих в данной окружающей среде. У производителей следует также запрашивать информацию о требованиях к техобслуживанию предполагаемых к использованию элементов. Кроме того, следует учитывать возможность (необходимость) уменьшения вредного влияния контакта для некоторых элементов (например, путем добавления временных защитных слоев или прокладок) или его увеличения (например, допуская возможность контакта между несовместимыми материалами).

Пример — При рассмотрении воздействия окружающей среды для какого-либо объекта на макроуровне приходят к выводу, что при наличии морского окружения наиболее агрессивным воздействием в данном проекте является солевой туман. Оперативные данные испытаний свидетельствуют о том, что малоуглеродистая сталь с тонким обычным гальваническим покрытием в данных условиях неприемлема. В соответствии с разработанными техническими условиями для данной стали, исходя из материалов проведенных испытаний, может быть применено пластиковое покрытие. Окончательный выбор подходящего металлического или неметаллического покрытия может потребовать проведения специальных исследований, в том числе для других видов конкретных воздействий и их сочетаний, возможных в данном здании.

Для окончательного выбора между использованием традиционных элементов, характеристики которых известны из испытаний и/или из накопленного опыта их применения, и новых элементов с лучшими характеристиками, полученными на ограниченном объеме кратковременных испытаний, для которых, при этом, отсутствуют данные по сроку службы, проектировщик может обратиться за помощью к специалисту по материаловедению.

А.6.4 Работа на строящемся объекте

При планировании срока службы следует иметь в виду, что всегда существует определенная погрешность из-за естественных отклонений фактических условий эксплуатации на объекте от предполагаемых. Если при строительстве выявлено, что такие факторы, как местные условия окружающей среды на данном объекте и используемые материалы по ряду обстоятельств не удовлетворяют рекомендациям производителя или не удовлетворяют строительным нормам или техническим условиям, следует сделать вывод о том, что, возможно, не удастся достичь требуемого срока службы. При невозможности его достижения следует предпринять необходимые дополнительные меры для того, чтобы обеспечить необходимые эксплуатационные характеристики элементов и узлов их сопряжения.

В случае если выполнение требований, соответствующих техническим условиям на данном объекте, затруднительно (например, при монтаже строительных конструкций, выполнении работ в стесненных условиях, или использовании несоответствующих условиям применения материалов уплотнений и герметиков), следует рассмотреть вариант осуществления данных операций не на строительном участке, а на производственном предприятии и/или вариант использования других элементов зданий, более устойчивых к сложным условиям монтажа.

Примечание — Независимо от качества проекта непродуманные изменения или замены на строительной площадке могут привести к потере некоторых или всех преимуществ, достигаемых в результате работ по планированию срока службы элемента здания или здания в целом.

А.7 Планирование техобслуживания

В настоящем стандарте термин «техобслуживание» определен в широком значении данного понятия и включает в себя периодическое обслуживание (например, косметический ремонт помещения), обслуживание и ремонт по результатам оценки технического состояния путем обследования (ремонтные работы с целью поддержания эксплуатационных показателей не ниже минимально допустимых) и капитальный ремонт (для восстановления утраченных свойств до требуемого уровня). Планирование срока службы здания должно включать также составление графика замены элементов. График может содержать указание сроков выполнения капитального ремонта, а также даты замены вспомогательных элементов (замену элементов дверей и окон, вставку оконного стекла и уплотнений, герметизацию крыши и т. п.). Планирование срока службы требует знания срока службы каждого элемента и вспомогательного оснащения. Планирование восстановительных работ на стадии разработки проекта позволяет уменьшить затраты на последующее техобслуживание, проводимое в плановом режиме.

Оцениваемый срок службы (ESL) элементов здания и график их техобслуживания и замены должны быть предоставлены заказчику и пользователю. Такой график необходим для персонала, отвечающего за техобслуживание, так как он содержит сведения о мероприятиях регулярного технического обслуживания, планируемых на стадии проектирования. Он также может содержать предупреждения о возможных воздействиях (например, об агрессивных для данного материала чистящих средствах), которые не были предусмотрены на стадии проектирования. График используется при планировании расходов на техобслуживание с учетом непредвиденных затрат.

Мероприятия по техобслуживанию, которые могут быть обоснованно запланированы и которые должны быть учтены при планировании срока службы здания, включают в себя:

- а) замену внутренней отделки (включая декоративные покрытия и, например, переоблицовку кафелем кухни и ванной комнаты);
- б) удаление или перестановку перегородок (в частности, в офисах);
- в) замену покрытия крыши (периодичность замены зависит от расчетного срока службы здания, типа покрытия и вида материалов);
- г) замену электроприборов, сантехники и другого вспомогательного оборудования (высокая вероятность их замены существует для большинства типов зданий);
- д) замену подземной канализации (производится относительно редко, обычно после расширения системы канализации, смены режима эксплуатации или при реконструкции);
- е) частичное удаление или замену несущих конструкций (часто необходимы при капитальном ремонте или реконструкции).

Допущения, сделанные при планировании срока службы, должны быть зарегистрированы с целью использования имеющихся данных в будущем. Оцениваемый (остаточный) срок службы может быть также пересмотрен в связи со сменой режима эксплуатации или назначения здания.

Примечания

- 1 Стоимость техобслуживания входит в затраты в процессе эксплуатации согласно [5].
- 2 В национальных и отраслевых строительных нормах могут быть установлены требования к будущему техобслуживанию и технике безопасности при возможной реконструкции.

А.8 Требования к техническим характеристикам и эксплуатационная пригодность

А.8.1 Постоянные, заменяемые и ремонтпригодные конструкции

В таблице А.1 приведены минимальные расчетные значения срока службы элементов здания для конкретных значений нормируемых полных проектных сроков службы зданий на основании степени пригодности элементов зданий к техобслуживанию, ремонту и замене. Указанные значения могут быть приняты за основу при назначении требуемого срока службы здания в целом и его отдельных элементов. При этом могут быть выбраны другие значения срока службы исходя из экономических соображений (например, с целью обеспечения увязки цикла замены элементов здания с проектным сроком службы здания или при рассмотрении альтернативных вариантов, когда элементы здания требуемого срока службы являются необоснованно дорогостоящими).

Примечания

- 1 Для элементов зданий требуется техобслуживание, часто замена в течение своего срока службы. Как правило, оказывается экономически невыгодным, невозможным или функционально невыполнимым сохранение для всех элементов зданий допустимых эксплуатационных показателей без замены, особенно для здания с длительным проектным сроком службы. Наиболее вероятными исключениями являются основные элементы каркаса (такие как фундаменты, колонны, ригели или их узлы), которые являются

настолько трудоемкими для капитального ремонта или замены, что выполнение указанных операций может быть сопоставимо по затратам и срокам с заменой всего здания. При проектировании следует предусматривать возможность безопасного сноса здания или демонтажа его элементов, а также удаление строительного мусора.

2 Для временных зданий желательно обеспечить соответствие расчетного срока службы элементов здания сроку службы здания в целом. Упрощение одновременного производства демонтажных работ будет способствовать возможности облегчения повторной переработки или повторного использования. Здания со значительным сроком службы, возможно, потребуют почти непрерывного перманентного ремонта и замены элементов на различных участках для достижения проектного срока службы. Таким образом, облегчение демонтажных, монтажных и ремонтных работ в будущем с целью восстановления существующего здания является важной задачей на стадии проектирования.

Таблица А.1 — Рекомендуемые минимальные проектные сроки службы элементов зданий (DLC)

В годах

Полный проектный срок службы здания	Недоступные или основные несущие элементы зданий	Элементы, замена которых технически сложна или требует значительных затрат ^{а)}	Элементы, подлежащие массовой замене	Элементы и детали, заменяемые в процессе технического обслуживания
Не ограничен	Не ограничен	100	40	25
150	150	100	40	25
100	100	100	40	25
60	60	60	40	25
25	25	25	25	25
15	15	15	15	15
10	10	10	10	10
<p><i>Примечания</i></p> <p>1 Легко заменяемые элементы могут иметь срок службы от 3 до 6 лет.</p> <p>2 Значение неограниченного срока службы редко используется на практике, так как это существенно ограничивает проектные возможности.</p>				
<p>^{а)} Включая подземную канализацию.</p>				

А.8.2 Допустимый уровень технических характеристик

Планируемый срок службы здания ограничивается допустимой степенью ухудшения эксплуатационных качеств **незаменимых** элементов или ухудшением эксплуатационных качеств заменяемых и/или ремонтируемых элементов, при котором их замена или техобслуживание ведет в ближайшем будущем к недопустимо высоким затратам, нарушению безопасности и выводу здания из эксплуатации. Техобслуживание (вместе с ремонтом и заменой элементов) является основным методом борьбы с ухудшением эксплуатационных качеств, но частая замена элементов с низкими эксплуатационными показателями может оказаться трудоемкой и нецелесообразной по экономическим соображениям.

При планировании срока службы здания учету подлежат только прогнозируемые изменения. При планировании срока службы учитываются только предсказуемые риски, поэтому невозможно оценить моральный износ (см. раздел 7) или случаи снижения эксплуатационных показателей в связи с непредсказуемыми событиями или процессами.

Пример — В настоящее время в некоторых странах в связи с вялым местным рынком производится снос многих домов, находящихся в удовлетворительном состоянии, главным образом в муниципальном жилом фонде.

Для учета необходимости замены элементов в связи с неточным прогнозированием спроса в будущем, при проектировании следует учитывать по крайней мере последствия предсказуемых механизмов ухудшения эксплуатационных показателей для зданий.

А.8.3 Оценка соответствия здания установленным требованиям

Несмотря на то, что в техническом задании на проектирование указывают эксплуатационные требования, установленные заказчиком, оно может также включать требования национальных или отраслевых строительных норм и регламентов. Здание или элемент здания может потребовать ремонта или замены в том случае, если он не обеспечивает выполнение соответствующих требований норм и регламентов.

Согласно А.4 минимально допустимые эксплуатационные показатели для элементов, определяющих эксплуатационные характеристики здания, должны идентифицироваться техническим заданием и в проекте. Может потребоваться замена элемента в том случае, если значительно ухудшаются эксплуатационные показатели, определяющие его функциональное назначение. Ухудшение эксплуатационных показателей элемента здания может привести к сокращению его срока службы (при отсутствии выполнения экономически оправданного техобслуживания или ремонта, восстанавливающих его эксплуатационные качества). Процесс планирования срока службы заключается в оценке длительности периода, который требуется для достижения неприемлемого уровня эксплуатационных показателей элемента, а также в принятии дальнейших управленческих решений.

В техническом задании заказчик должен указать элементы с критическими эксплуатационными показателями и описать возможные серьезные (по его оценке) типы отказов элементов, которые могут не являться очевидными причинами признания здания технически непригодным, но являются неприемлемыми по мнению заказчика (например, неровный блеск цветной облицовки).

Неприемлемые эксплуатационные показатели могут потребовать проведения техобслуживания (например, чистки, частичной замены или ремонта деталей) или полной замены элемента здания. Замена может также потребоваться, если техобслуживание связано с большими затратами или если ремонт выполнить невозможно (например, из-за невозможности поставки запчастей).

Пример — Окно может потребовать замены, если оно прекратило выполнять любую из функций, указанных ниже:

- а) быть безопасным и надежным в эксплуатации;*
- б) открываться и закрываться;*
- в) иметь однородную прозрачность;*
- г) препятствовать просачиванию воды по периметру рамы;*
- д) сохранять приемлемый внешний вид;*
- е) обеспечивать требуемую теплоизоляцию.*

Примечания

1 Не всякое снижение качества элемента здания влияет на его техническое состояние, так как технические характеристики многих элементов не оказывают существенного влияния на эксплуатационную пригодность здания. Тем не менее значимость тех или иных отказов зависит в основном от характера технологического процесса, связанного с эксплуатацией здания. Например, временный повышенный уровень конденсированной влаги может привести к выходу из строя компьютеров.

2 Замена элементов здания также может быть необходима в связи с моральным износом или изменением назначения и режима эксплуатации здания.

А.8.4 Последствия отказов

Если отказы элементов здания представляют угрозу для здоровья и безопасности людей, то следует произвести классификацию элементов в соответствии с последствиями их отказов. Необходимость устранения неприемлемых рисков для здоровья и безопасности людей и материальных ценностей может потребовать повышенного уровня надежности при оценке срока службы конкретного элемента. В таблице А.2 (измененная таблица согласно [11]) представлена классификация последствий отказов, но в зависимости от конкретных обстоятельств, например при вынужденном прекращении доступа покупателей в магазин и, соответственно, снижении доходов владельца, классификация с его точки зрения может быть иной.

Для снижения риска возникновения отказа в течение срока службы здания при критических последствиях отказа, возможно, потребуется обеспечить повышенный срок службы для некоторых специальных элементов здания, повышение их начальной надежности или ужесточение требований к надзору и техобслуживанию. Данная мера может потребоваться, например, при возможной утечке опасного вещества или если в случае ухудшения критических свойств конкретного элемента возможно травмирование большого количества людей. Решение в данном случае следует принимать с использованием вероятностного подхода.

Таблица А.2 — Рекомендуемая классификация последствий отказов, оцениваемых с точки зрения безопасности

Категория отказа	Последствие	Пример
1	Опасность для жизни	Внезапное обрушение конструкции
2	Риск получения травмы	Незакрепленная ступень лестницы
3	Опасность для здоровья	Значительный уровень влажности
4	Дорогостоящий ремонт	Требуется возведение лесов на значительной площади
5	Повышенные затраты на повторные ремонты	Замена оконной фурнитуры
6	Перерыв в эксплуатации здания	Отказ в отопительной системе
7	Понижение уровня защиты от проникновения	Сломан дверной замок
8	Несущественные неудобства	Замена осветительных приборов

А.8.5 Оценка соответствия здания установленным функциональным требованиям

Функциональная приемлемость эксплуатационных показателей элементов здания в помещениях, относящихся к учреждениям здравоохранения, к обеспечению безопасности на объектах общественного пользования и на охраняемых объектах (но не ограниченных только ими), должна безусловно поддерживаться на должном уровне в течение всего срока службы здания. Примеры функциональных критических свойств элементов зданий приведены в таблице А.3.

Таблица А.3 — Примеры функциональных критических свойств элементов зданий

Функциональные требования для эксплуатационных показателей	Примеры
Безопасность и надежность в особых случаях	Безопасность при пожаре в процессе эксплуатации, при стихийных бедствиях (таких как землетрясение, наводнение или удар молнии)
Законодательные требования	Соответствие нормативным документам (следует учитывать, что изменение режима эксплуатации или назначения здания может потребовать использования других норм)
Несущая способность	Стойкость к статическим и динамическим нагрузкам
Показатели защитных свойств и герметичности относительно климатических воздействий	Способность оболочки здания к защите несущего каркаса от воздействия окружающей среды, а также к защите людей и материальных ценностей, находящихся внутри здания
Комфорт, соблюдение норм гигиены и требований к окружающей среде	Контроль температуры внутри здания, относительной влажности, освещенности, акустических свойств, удобства чистки поверхностей (при необходимости) и т. д.
Эстетические требования	Соответствующий внешний вид, необходимый при сдаче здания внаем, при продаже или для создания благоприятного впечатления для пользователей и посетителей
Требования к работе движущихся частей	Стойкость к износу и коррозии

А.8.6 Оценка соответствия зданий экономическим требованиям

Замена элементов зданий, как правило, экономически оправдана, когда их техобслуживание или ремонт связаны с исключительно высокими затратами или если очевидно, что более высокие эксплуатационные показатели новых элементов здания приведут к снижению эксплуатационных расходов и в результате — к уменьшению общих затрат в течение остаточного срока службы здания. Примеры показателей, которые необходимо подвергать анализу при планировании срока службы зданий, приведены в таблице А.4.

Таблица А.4 — Примеры экономических критических свойств элементов зданий

Требования к эксплуатационным показателям	Примеры нарушения требований
Приемлемые затраты на техобслуживание	Частая замена оконных блоков, отделки стен, покрытий полов
Небольшие текущие эксплуатационные расходы	Большие затраты на оплату энергии, потребляемой неэффективными нагревательными системами
Возможность приобретения запчастей по разумным ценам	Использование литых деталей котлов, требующих индивидуальной механической обработки
<i>Примечание</i> — Гарантированное наличие запчастей дает возможность обоснованно назначить предельный срок службы элементов, которые требуют регулярной замены деталей, например, отопительного оборудования.	

Приложение Б
(справочное)

Факторы, влияющие на срок службы элементов здания

Таблица Б.1 — Виды и классы воздействий

Вид воздействия	Класс воздействия	Примеры
Механическое	Сила тяжести Усилия и вынужденная или ограниченная деформация Кинетическая энергия Вибрация и шум	Снеговая нагрузка, дождевая нагрузка Образование льда, расширение и сжатие, оползень, сдвиг Ударное воздействие, песчаная буря, гидравлический удар Проходка туннеля, вибрации, связанные с уличным движением или работой бытовых приборов
Электромагнитное	Излучение Электричество Магнетизм	Солнечный свет или ультрафиолетовое излучение, радиоактивное излучение Электролитические реакции, молния Магнитные поля
Термическое	Экстремальные уровни или быстрые скачки температуры	Тепло, мороз, тепловой удар, пламя
Химическое	Вода и растворители Окисляющие средства Восстанавливающие средства Кислоты Щелочи Соли Химически нейтральные вещества	Влага в воздухе, грунтовые воды, спирт Кислород, дезинфицирующие средства, отбеливающие вещества Сульфиды, аммиак, горючие вещества Углекислота, птичий помет, уксус Известь, гидроксиды Нитраты, фосфаты, хлориды Известняк, жир, масло, чернила
Биологическое	Растительная и микробная среды Животные	Бактерии, плесень, грибы, корни Грызуны, термиты, черви, птицы
<p><i>Примечание</i> — Настоящая таблица взята из [10], где приведены дополнительные примеры. Воздействия классифицируются в соответствии с их происхождением. В общем случае внешнее происхождение относительно здания имеют такие факторы, как атмосфера или грунты, в то время как внутреннее происхождение имеют такие факторы, как заполненность здания людьми и оборудованием, конструктивные особенности здания и оборудования.</p>		

Библиография

- [1] ISO 12006 Building construction — Organization of information about construction works (все части) (Строительство зданий. Организация подготовки информации о строительных работах)
- [2] ISO 6707-1:2004¹⁾ Building and civil engineering — Vocabulary — Part 1: General terms Строительство зданий и гражданское строительство. Словарь. Часть 1. Основные термины
- [3] ISO 14001:2004 Environmental management systems — Requirements with guidance for use (Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению)
- [4] ISO 15686-8 Buildings and constructed assets — Service life planning — Part 8: Reference service life and service-life estimation (Здания и сооружение. Планирование срока службы. Часть 8. Эталонный срок службы и определение данных о сроках службы)
- [5] ISO 15686-5 Buildings and constructed assets — Service life planning — Part 5: Life-cycle costing (Здания и сооружение. Планирование срока службы. Часть 5. Оценка затрат в процессе эксплуатации)
- [6] ISO 15686-6 Buildings and constructed assets — Service life planning — Part 6: Procedures for considering environmental impacts (Здания и сооружение. Планирование срока службы. Часть 6. Процедуры анализа воздействия на окружающую среду)
- [7] ISO 14040 Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework (Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Принципы и структурная схема)
- [8] ISO/TS 15686-9 Buildings and constructed assets — Service life planning — Part 9: Guidance on assessment of service-life data (Здания и сооружение. Планирование срока службы. Часть 9. Руководство по оценке данных о сроках службы)
- [9] ISO 15686-10 Buildings and constructed assets — Service life planning — Part 10: When to assess functional performance (Здания и сооружение. Планирование срока службы. Часть 10. Случаи необходимости оценки эксплуатационных качеств зданий)
- [10] ISO 6241 Performance standards in building — Principles for their preparation and factors to be considered (Стандарты эксплуатационных характеристик в строительстве. Принципы их разработки и факторы, требующие учета)
- [11] BS 7543:1992 Guide to durability of buildings and building elements, products and components (Рекомендации по планированию срока службы зданий и конструктивных элементов, изделий и элементов)

¹⁾ На территории Республики Беларусь действует СТБ ISO 6707-1-2009.