НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ЖИЛОГО ЗДАНИЯ С УЧЕТОМ СТОИМОСТИ СОВОКУПНЫХ ЗАТРАТ

ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

Москва 2014

gost.e-ecolog.ru

НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ЖИЛОГО ЗДАНИЯ С УЧЕТОМ СТОИМОСТИ СОВОКУПНЫХ ЗАТРАТ

Издание официальное

Общероссийская негосударственная некоммерческая организация «Национальное объединение саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации»

Москва 2014

Предисловие

1	РАЗРАБОТАН	Некоммерческим партнерством «Международная ассоциация фондов жилищного строительства и ипотечного кредитования» (МАИФ)
2	ПРЕДСТАВЛЕН НА УТВЕРЖДЕНИЕ	Комитетом нормативно-технической документации для объектов промышленного и гражданского назначения Национального объединения проектировщиков
3	УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ	Решением Совета Национального объединения проектировщиков от «04» июня 2014 № 59
4	ВВЕДЕН	ВПЕРВЫЕ

© Национальное объединение проектировщиков, 2014

Распространение настоящего стандарта осуществляется в соответствии с действующим законодательством и с соблюдением правил, установленных Национальным объединением проектировщиков

Содержание

1	Общие положения Методики, обозначение целей ее применения и заинтересованных сторон	5
2	Основные понятия, определения и принципы	6
3	Ожидаемая экономическая и социальная эффективность	11
4	Категории затрат, учитываемых в совокупной стоимости жизненного цикла здания	13
5	Формула для расчета совокупной стоимости жизненного цикла здания	17
6	Алгоритм расчета совокупной стоимости энергоэффективного жилого дома	19
7	Единовременные затраты на ввод и вывод из эксплуатации	20
8	Периодические расходы (затраты) на эксплуатацию и ремонт	21
8.1	Расходы (издержки) на эксплуатацию	23
8.2	Затраты на текущий ремонт	27
8.3	Затраты на капитальный ремонт	28
8.4	Расходы на содержание общего имущества	29
9	Учет инфляции и дисконтирования	29
10	Обоснование внедрения коэффициентов энергоэффективности и «зелености»	31
11	Расчет стоимость совокупных затрат жизненного цикла жилого здания	34
12	Дополнительные расчеты	36
13	Пример расчета жизненного цикла жилого здания с учетом стоимости совокупных затрат	37
14	Глоссарий	58
	Приложение 1. Минимальная продолжительность эффективной эксплуатации зданий и объектов (ВСН 58-88(р))	62
	Приложение 2. Минимальная продолжительность эффективной эксплуатации элементов зданий и объектов (ВСН 58-88(р))	63
	Приложение 3. Значения фактора дисконтирования	71
	Приложение 4. Значения индекса роста цен (инфляция)	72

1. Общие положения Методики, обозначение целей ее применения и заинтересованных сторон

Настоящие Методические рекомендации разработаны с целью оказания методической помощи членам СРО НОП для участия в открытых конкурсах по определению Исполнителя работ по проектированию многоквартирных жилых домов. Методические рекомендации разработаны в соответствии и с учетом требований федеральных законов №44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд», ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», приказа Министерства регионального развития Российской Федерации от 28 мая 2010 года № 262 «О требованиях энергетической эффективности зданий, строений, сооружений», стандарта «Зелёное строительство» Здания жилые и общественные - СТО НОСТРОЙ 2.35.4-2011, а также других нормативно правовых актов Российской Федерации.

Методические рекомендации также учитывают требования следующих международных стандартов: ISO 15686-8:2008 «Здания и встроенное недвижимое имущество. Планирование долговечности. Часть 8. Контрольный срок службы и оценка срока службы»; Стандарт ТС350 Европейского комитета стандартизации, стандарты оценки эффективной нагрузки здания в течение их жизненного цикла; Государственный стандарт от 25 марта 2010 года №. Р ИСО 14040-2010 «Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Принципы и структура»; ISO 14044: 2006 «Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Требования и руководящие указания»; ISO 14025: 2006 «Декларирование экологической безопасности изделий»; «Федеральный стандарт оценки»

Использование методики представляет интерес в первую очередь для:

- федеральных органов власти, заинтересованных в расчете цен на строительство энергоэффективных жилых домов;
- региональных и муниципальных органов власти организующих и проводящих конкурсные процедуры по отбору застройщиков участвующих в строительстве жилых домов;
- научно-исследовательских и проектных организаций разрабатывающих генеральные планы населенных пунктов и проекты энергоэффективных жилых домов;
- застройщиков, заинтересованных в строительстве эффективных жилых домов;
- специализированных поставщиков энергоэффективных и экологичных материалов, оборудования и комплектующих изделий применяемых в строительстве энергоэффективных жилых домов;
- управляющих компаний, заинтересованных в долгосрочном управлении энергоэффективными жилыми домами и в уменьшении эксплуатационных расходов за весь жизненный период эксплуатации;
- жителей домов, являющихся конечными пользователями объектом недвижимости и нуждающихся в уменьшении оплаты услуг ЖКХ.

2. Основные понятия, определения и принципы

Полный перечень понятий и определений приведен в приложении к настоящим методическим рекомендациям (см. Глоссарий). Далее определены наиболее существенные понятия и принципы расчета (оценки) стоимости жизненного цикла здания.

Стоимость Жизненного Цикла Здания (СЖЦЗ) – расчетная величина денежного выражения совокупных издержек владения жилым домом, включающих в себя расходы на выполнение строительно-монтажных работ, последующие обслуживание, эксплуатацию в течение срока их службы,

ремонт, утилизацию созданного в результате выполнения работы объекта (элементов здания или здания целиком).

Метод расчета СЖЦЗ применяется для сравнения альтернативных проектов, в которых реализованы одинаковые требования к характеристикам здания, но они отличаются соотношением начальных и эксплуатационных затрат. Для обоснования внедрения в таких проектах энергоэффективных технологий и материалов, должно быть выполнено сравнение вариантов на одну и ту же дату оценки, например, первое число месяца, квартала или года.

Датой оценки (датой проведения оценки, датой определения стоимости) является дата, по состоянию на которую определяется стоимость объекта оценки (жизненного цикла здания).

Минимальная совокупная стоимость владения - это стоимость жилого дома с учетом издержек всех его стадий жизненного цикла. При проектировании необходимо стремиться к минимизации приведенной стоимости владения.

Приведенная стоимость владения - отношение совокупной стоимости владения домом к его плановому периоду эксплуатации.

Цель метода расчета СЖЦЗ заключается в оценке общей стоимости вариантов проектных решений проектируемого жилого дома, для обеспечения выбора наименьшей совокупной стоимости затрат владения за весь период его жизненного цикла.

В целях расчета стоимости жизненного цикла жилого дома настоящей методикой установлен **плановый период эксплуатации** до начала первого капитального ремонта здания - 30 лет.

Плановый период эксплуатации здания (нормативный срок службы здания) – календарная продолжительность функционирования конструктивных элементов и здания в целом до первого капитального ремонта, при условии осуществления мероприятий технического обслуживания и ремонта. Поскольку продолжительность безотказной работы конструкций зданий и его систем неодинакова, при определении

нормативного срока службы здания принимают безотказный срок службы основных несущих элементов, фундаментов и стен. Сроки службы отдельных элементов здания могут быть в 2 - 3 раза меньше нормативного срока службы здания. Периодичность капитального ремонта общего имущества в многоквартирном доме (МКД) определяется в соответствии с Приложениями 1 и 2 настоящих методических рекомендаций.

За время, соответствующее плановому периоду эксплуатации здания, выполняются мероприятия, заключающиеся в обеспечении безотказной работы его конструкций и оборудования, соблюдении нормальных санитарно-гигиенических условий, правильном использовании инженерного оборудования; поддержании температурно-влажностного режима помещений; проведении своевременного текущего ремонта; повышении степени благоустройства зданий и т.д.

Расчетный (прогнозный) период - под периодом прогнозирования понимается период в будущем, на который от даты оценки производится прогнозирование количественных характеристик факторов, влияющих на величину будущих доходов.

Издержки – затраты и расходы за отчетный период (например, за год, квартал или месяц) на приобретение материальных ресурсов или энергоресурсов.

Расходы на эксплуатацию и ремонт товаров, использование результатов работ – периодические затраты за отчетный период (например, за год, квартал или месяц) на осуществление технического обслуживания здания, документально подтвержденные, вошедшие в себестоимость произведенных коммунальных ресурсов или услуг.

Единовременные затраты – однократно осуществляемые капитальные вложения в основные фонды и оборотные средства на строительство новых или реконструкцию существующих зданий.

Затраты - денежное выражение величины ресурсов материальных, трудовых, финансовых, природных, информационных и др., требуемых для

создания или производства объекта гражданских прав. Цена, уплаченная покупателем за объект гражданских прав, становится для него затратами на его приобретение.

Расчет затрат для объекта оценки может основываться на расчете затрат либо воспроизводства, либо затрат замещения.

Затраты воспроизводства - это затраты создания точной копии оцениваемого объекта с использованием аналогичных технологий и материалов без учета износа.

Затраты замещения - затраты в текущих ценах, необходимые для создания объекта сопоставимой полезности с применением технологий и материалов, используемых на рынке в настоящее время.

Для обозначения строительного объекта, который выполняет необходимые требования по энергосбережению и экологичности в методику вводится специальное понятие эффективное здание – это энергоэффективное здание, спроектированное и построенное с учетом предварительного расчета СЖЦЗ.

Эффективное здание – строительный объект, запроектированный, сооруженный и эксплуатирующийся с учетом необходимых требований к энергосберегающим, функциональным и экологические характеристикам здания.

Альтернативные варианты проекта здания - два и более проекта одного и того же здания, которые не могут быть реализованы одновременно, а выбор из них означает, что оставшиеся проекты не будут реализованы.

Жизненный цикл здания (ЖЦЗ) – период, в течение которого осуществляются инженерные изыскания, проектирование, строительство (в том числе консервация), эксплуатация (в том числе текущие ремонты), модернизация, реконструкция, капитальный ремонт, снос здания или сооружения.

Периоды жизненного цикла здания :

I – период проектирования, в том числе:

1.1. период по технико-экономическому обоснованию возведения здания;

1.2. по конструированию и проектированию

II – период конструирования, в том числе:

2.1. по возведению с разработкой технологии, организации и технологических регламентов производства работ;

2.2. по предэксплуатационному освоению;

III – период эксплуатации здания, позволяющей обеспечить окупаемость средств, вложенных в их создание и освоение, в том числе:

3.1. период поддержания конструктивных элементов и инженерных систем здания в нормальном техническом состоянии путем проведения планово-предупредительных и капитальных ремонтов;

3.2. период физического и фунционального износа (устаревания), требующий проведения модернизации и реконструкции здания. Если данные мероприятия целесообразны, то этот период предшествует началу нового жизненного цикла здания. Обоснование принимаемого решения о начале нового жизненного цикла здания обязательно должно сопровождаться в данном периоде выполнением работ по технико-экономическому обоснованию и разработке технической документации реконструкции (модернизации);

IV - период окончания жизненного цикла здания, наступающий в случае, если модернизация или реконструкция, восстанавливающие физико-механические и эксплуатационные характеристики зданий до нормального рабочего уровня, нецелесообразны. При этом осуществляется ликвидация (снос) здания. Здесь возможна утилизация и повторное использование материалов, конструкций или оборудования.

3. Ожидаемая экономическая и социальная эффективность

Главная задача расчета СЖЦЗ заключается в оценки совокупной стоимости проектного решения будущего эффективного здания, которая будет обеспечивать низкую стоимость владения за весь период жизненного цикла объекта. Конечным критерием оценки эффективного здания является приведенная стоимость владения, равная отношению совокупной стоимости к его плановому периоду эксплуатации.

Расчет СЖЦЗ должен быть выполнен в начале процесса проектирования на стадии технико-экономического обоснования возведения здания, пока есть возможность беспрепятственно вносить изменения в проект будущего эффективного дома для обеспечения снижения его совокупной стоимости.

Основной принцип на котором базируется методика заключается в уменьшении совокупной стоимости владения зданием за счет обоснованного увеличения первоначальных затрат на стадии проектирования и строительства на применение энергоэффективных, экологичных технологий и подходов зеленого строительства, в результате чего на стадии эксплуатации здания существенно сокращаются операционные расходы, составляющие в среднем 75 % от общих затрат (рис. 1).

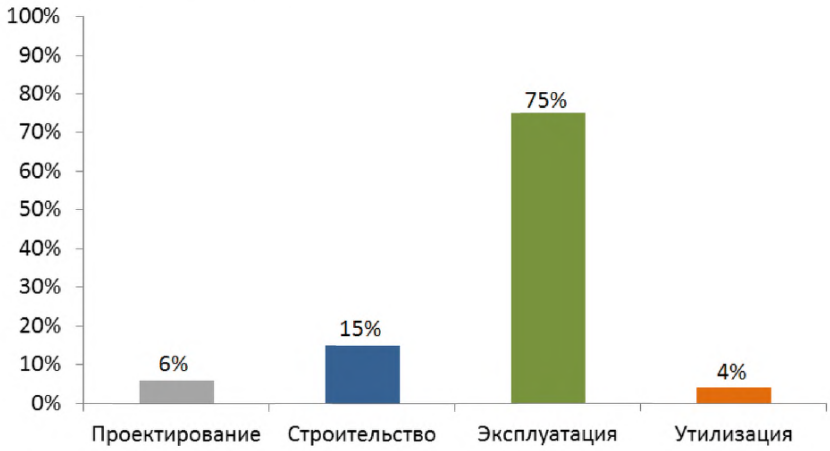


Рисунок 1 - Усредненные затраты на протяжении жизненного цикла здания.

Поэтому, даже если себестоимость строительства эффективного дома будет на 50% выше стоимости стандартного дома, то совокупная стоимость владения эффективным домом будет в 1,5 - 2,5 раза ниже стоимости затрат жизненного цикла стандартного дома за счет применения энергоэффективных и экологичных технологий, которые способствую снижению затрат на содержание, обслуживание и потребляемые коммунальные ресурсы, что способствует снижению совокупной стоимости здания, ввиду продолжительности периода эксплуатации здания.

Экономический эффект от эксплуатации эффективных зданий выражается в снижении стоимости коммунальных услуг для жителей этих домов (см. Таб.)



Рисунок 2 - Типовая структура тарифа ЖКХ

Среднее значение экономии ресурсов при эксплуатации эффективных зданий превышает 30%, в том числе:

- экономия электро- и тепловой энергии 30%;
- сокращение выбросов CO2 35%;
- снижение потребления воды 40%;
- сокращение отходов 50%.

Таблица 1 – Удельные расходы и субсидии на коммунальные ресурсы на единицу общей площади жилых домов в России в 2012г.

Наименование	Стандартный дом	Эффективный дом
Стоимость строительства 1 кв.м, руб/кв.м	от 25 000	от 35 000
Затраты жизненного цикла на 1 кв.м. за 30 лет, руб./кв.м	183 000	105 000
Стоимость услуг ЖКХ на 1 кв.м., руб./кв.м в год	1 115	700
в том числе теплоснабжение на 1 кв.м., руб./кв.м в год	500	250
Субсидии на услуги ЖКХ на 1 кв.м, руб./кв.м в год	**175 руб./кв.м/год**	**Нет необходимости**

Таким образом, ожидаемые экономический и социальный эффекты, достигнутые в результате применения Методики расчета жизненного цикла жилого здания с учетом стоимости совокупных затрат, при выборе вариантов строительства эффективных домов вместо стандартных, могут быть оценены 58 млрд. руб. ежегодной экономии бюджетных средств только за счет отсутствия необходимости субсидировать тарифы ЖКХ в энергоэффективных многоквартирных жилых домах.

4. Категории затрат, учитываемых в совокупной стоимости жизненного цикла здания

Совокупная стоимость жизненного цикла жилого здания (многоквартирного жилого дома) включает в себя две категории издержек: Единовременные затраты на ввод и вывод из эксплуатации и Периодические расходы (затраты) на эксплуатацию и ремонт.

Рассмотренные ниже затраты (издержки) в пределах каждой категории имеют существенное значение отношение при принятии решения о количестве необходимых инвестиций для строительства эффективного здания, они позволяют сравнить различные альтернативные варианты одного проекта, проанализировать затраты, которые являются достаточными для выбранного проекта.

1. **Единовременные затраты** на ввод и вывод из эксплуатации включают в себя:

   1.1. затраты до ввода в эксплуатацию, в том числе затраты на строительно-монтажные работы;

   1.2. затраты на утилизацию.

Затраты до ввода в эксплуатацию учитывают:

- стоимость приобретения прав на земельный участок;
- стоимость подключения к внешним инженерным (коммунальным) сетям, в том числе:

  а) получение технических условий на подключение к внешним сетям;

  б) связанные с этим издержки на реконструкцию или модернизацию внешних сетей (если их пропускная способность или степень совершенства оставляют желать лучшего);

  в) строительно-монтажные работы на сооружение сетей (газоснабжения, теплоснабжения, электроснабжения, водоснабжения и т.д.) от разрешенной точки подключения к внешним инженерным сетям до здания.

Затраты на приобретение или аренду земельного участка должны быть включены в первоначальную смету расходов, если они различны среди альтернативных проектов. Если они одинаковы, то при расчете СЖЦЗ их можно не учитывать. Также включение стоимости земли необходимо, например, при сравнении затрат на реконструкцию существующего объекта и нового строительства на приобретенном земельном участке.

Затраты на строительно-монтажные работы учитывают:

- стоимость проектирования;
- стоимость материалов и оборудования;
- стоимость строительных и монтажных работ;
- издержки, связанные с отвлечением денежных средств на срок строительства (в том числе проценты по кредитам).

При этом подробная смета расходов на строительство не является обязательной для предварительного экономического анализа альтернативных решений строительных конструкций и инженерных систем. Стоимость строительства может быть определена по укрупненным показателям на основе государственных и негосударственных нормативов, единичных расценок, укрупненных показателей стоимости строительства и баз данных применяемых материалов и оборудования.

Затраты на утилизацию учитывают:

- стоимость работ по сносу;
- стоимость материалов повторного использования.

Затраты на утилизацию объекта включают стоимость работ по сносу здания за минусом стоимости материалов повторного использования. Остаточная стоимость системы (или компонента) рассчитывается на конец периода анализа, или в момент его замены в течение периода анализа. Как правило, остаточная стоимость системы с еще не истекшим сроком полезного использования в месте установки и эксплуатации можно рассчитать по линейно пропорциональному распределению своих первоначальных затрат. Например, для системы с ожидаемым сроком полезного использования 15 лет, которая была установлена за 5 лет до окончания периода анализа, остаточная стоимость будет составлять приблизительно 1/3 = ((15-10) / 15) его первоначальной стоимости.

2. ***Периодические расходы (затраты) на эксплуатацию и ремонт*** в течение планового периода эксплуатации включают в себя:

   2.1. расходы, связанные с содержанием здания;

   2.2. расходы, связанные с приобретением коммунальных ресурсов из внешних сетей;

   2.3. затраты на текущий ремонт конструкций и систем;

   2.4. затраты на капитальный ремонт конструкций и систем.

Данные о стоимости содержания (эксплуатации, обслуживания и ремонта) получают из принятых нормативов или отчетов управляющих

компаний, в которых содержится средняя стоимость владения и удельные эксплуатационные расходы (затраты) на единицу площади (общей, жилой или полезной) в зависимости от общей продолжительности эксплуатации здания, его региона расположения, этажности, общей площади здания.

Расходы, связанные с приобретением коммунальных ресурсов, включает затраты на тепловую и электро- энергию, воду и другие коммунальные услуги. Их получают, исходя из данных о нормативном ими фактическом уровне потребления и ценах, сезонных графиков и прогнозов управляющих компаний в сфере ЖКХ. В соответствии с принципами зеленого строительства, потребление электро-, тепловой- энергии и воды, при проектировании здания и его ограждающих конструкций, являющихся взаимозависимыми, оцениваются для здания в целом, а не для отдельных систем здания или его компонентов. На начальном этапе проектирования, данные об объеме энергии, потребляемой зданием, могут быть получены путем инженерного анализа или с помощью специализированных компьютерных программ. При определении цены на энергоносители следует учитывать котировки текущих и прогнозных цен местных поставщиков на энергоносители, продолжительность весенне-летнего и осенне-зимнего сезонов, активность спроса.

Расходы, связанные с потреблением воды, следует рассчитывать так же, как и расходы на потребление электроэнергии.

Размер затрат на текущий и капитальный ремонт конструкций и систем зависит от их срока службы, физического и функционального износа. Отправной точкой для анализа будущих затрат, связанных с заменой оборудования, служит первоначальная стоимость этого оборудования с учетом индексации и дисконтирования затрат на приобретение нового оборудования.

5. Формула для расчета совокупной стоимости жизненного цикла здания

Для целей настоящих Методических рекомендаций, под стоимостью жизненного цикла здания понимается сумма текущих стоимостей единовременных затрат и периодических расходов на строительство, эксплуатацию, ремонт и утилизацию (снос) жилого дома. Тогда формула для расчета совокупной стоимости жизненного цикла здания будет иметь вид:

$$\text{Совокупная стоимость жизненного цикла здания} =$$

$$= \boldsymbol{Ek}\left(\sum_{t1}^{n} \frac{\text{Земля} + \text{Сети}}{(\boldsymbol{1}+\boldsymbol{r})^{\boldsymbol{n}}}\right.$$

$$\left. + \sum_{t2}^{n} \frac{\text{Проектирование} + \text{Строительство} + \text{Материалы и Оборудование} + \text{Издержки} - \text{Налоги}}{(\boldsymbol{1}+\boldsymbol{r})^{\boldsymbol{n}}}\right)$$

$$+ \boldsymbol{Gk}\left(\sum_{t3}^{n} \frac{\text{Содержание} + \text{Коммунальные ресурсы} + \text{Ремонты текущий и капитальный}}{(\boldsymbol{1}+\boldsymbol{r})^{\boldsymbol{n}}}\right.$$

$$\left. + \sum_{t4}^{n} \frac{\text{Снос} - \text{Вторичные материалы}}{(\boldsymbol{1}+\boldsymbol{r})^{\boldsymbol{n}}}\right), \qquad (1)$$

где:

Земля + Сети – стоимость единовременных затрат на приобретение земельного участка, получение разрешений и подключение к инженерным сетям (водоснабжение, теплоснабжение, электроснабжение, газоснабжение);

Проектирование + Строительство + Материалы и Оборудование + Издержки - Налоги – стоимость единовременных затрат на проектирование, строительно-монтажные работы, привлечение финансирования на период строительства, в том числе проценты по кредитам и налоги;

Содержание + Коммунальные ресурсы + Ремонты текущий и капитальный – ежегодные периодические расходы (затраты) в течение планового периода эксплуатации, связанные с содержанием дома, потреблением коммунальных ресурсов, с текущим и капитальным ремонтом конструкций, материалов, оборудования и систем дома, оплату труда и привлечение специалистов;

Снос - Вторичные материалы – стоимость единовременных затрат на снос и утилизацию объекта строительства за вычетом стоимости материалов повторного использования;

n – плановый период эксплуатации здания;

t1, t2, t3, t4 – соответственно длительность периода предпроектной подготовки земельного участка (*t1*), проектирования и сторительно-монтажных работ (*t2*), эксплуатации (*t3*), утилизации (*t4*);

r – ставка дисконтирования, может быть приравнена к ставке рефинансирования Центрального Банка. Позволяет просуммировать затраты (с учетом принципа убывающей стоимости денег во времени) за весь период плановой эксплуатации эффективного здания;

Ek - коэффициент энергоэффективности - учитывает конечный класс энергоэффективности здания;

Gk – коэффициент «зелёности» – интегрированный показатель энергоэффективности и экологичности здания, позволяющий учесть наличие и применение в нем экологичных и энергоэффективных материалов и технологий, соответствие экологическим нормам.

В свернутом виде формула для расчета стоимости жизненного цикла многоквартирного дома с учетом результатов комплексной оценки энергоэффективности зданий имеет следующий вид:

$$СЖЦЗ = Зед*Ek*R + Зпер*Gk*T*K*R \quad (2),$$

где:

СЖЦЗ - стоимость затрат жизненного цикла;

Зед - сумма единовременных затрат на проектирование, производство (строительство), ввод в эксплуатацию и вывод из эксплуатации (утилизацию);

Зпер - сумма периодических расходов (затрат) в течение планового периода эксплуатации на ресурсы, обслуживание, текущий и капитальный ремонты, расходные материалы, управление и оплату труда;

Ek - коэффициент учета класса энергоэффективности здания;

Gk - коэффициент «зелености»;

T - количество периодов проведения ремонтов и замены оборудования в течение планового срока эксплуатации (жизненного цикла) для каждого элемента расчета;

K - поправочный коэффициент, учитывающий сезонность, и/или отклонение от нормативов;

R - фактор дисконтирования.

6. Алгоритм расчета совокупной стоимости энергоэффективного жилого дома

Расчет стоимости жизненного цикла жилого здания осуществляется в четыре этапа.

На первом этапе определяются:

- перечень и элементы имущества (здания и/или оборудования);
- срок планового периода эксплуатации (жизненный цикл) для каждого элемента расчета;
- количество и периодичность проведения ремонтов и замены оборудования.

На втором этапе рассчитываются единовременные затраты на:

- проектирование;
- производство (строительно-монтажные работы);
- ввод в эксплуатацию;
- вывод из эксплуатации (утилизацию).

На третьем этапе осуществляется расчет периодических расходов (затрат) в течение планового периода эксплуатации связанных с:

- потреблением коммунальных ресурсов при поставке из внешних сетей и собственной генерации;
- текущим ремонтом;
- капитальным ремонтом;
- расходными материалами;
- содержанием общего имущества, управление и оплата труда.

На четвертом этапе осуществляется расчет затрат жизненного цикла путем суммирования результатов второго и третьего этапов:

- сумма единовременных затрат на ввод и вывод из эксплуатации;
- сумма произведений количества периодов в течение планового срока эксплуатации и дисконтированных периодических затрат по каждому виду за плановый период.

Расчет стоимости затрат жизненного цикла ведется в плановых и фактических показателях.

Анализ совокупных затрат различных альтернативных проектных вариантов здания позволяет определить наименьшую стоимость жизненного цикла (СЖЦЗ) здания с учетом текущей совокупной стоимости единовременных и периодических затрат за определенный период (обычно – за год) и/или в удельных величинах в расчете на единицу общей, жилой или полезной площади здания.

7. Единовременные затраты на ввод и вывод из эксплуатации

Единовременные затраты учитывают расходы собственников и инвесторов на начальном и конечном периодах жизненного цикла здания.Они рассчитываются по формуле:

$$Зед = (Рпредв + Рввод) + (Рснос – Мснос) \quad (3),$$

где:

Рпредв - единовременные затраты до ввода в эксплуатацию на приобретение земельных участков, на подключение к инженерным сетям (включая стоимость сооружения самих сетей), проектирование здания.

Расходы на приобретение земельного участка и подключение с инженерным сетям могут не включаться в расчет СЖЦЗ, если они одинаковы при сравнении альтернативных проектов.

Рввод - единовременные затраты на ввод в эксплуатацию (строительство) включает в себя стоимость материалов и оборудования, стоимость строительных, монтажных, наладочных и пр. работ, а также

издержки, связанные с отвлечением денежных средств на срок строительства. При этом подробная смета расходов на строительство не является обязательной для предварительного экономического анализа альтернативных решений строительных конструкций и инженерных систем. Такие оценки, как правило, не доступны до разработки дизайн-проекта, что является весьма прогрессивным подходом к сокращению затрат на конструктивные элементы будущего здания. Стоимость строительства может быть определена по укрупненным показателям в государственных или коммерческих расценках. Эти расценки опираются на показатели стоимости строительства единиц площади или строительного объема здания, содержащиеся в базах данных применяемых материалов и оборудования.

(Рснос – Мснос) - Единовременные затраты на утилизацию (снос) включают стоимость работ по утилизации материалов и конструкций за минусом стоимости материалов повторного использования.

8. Периодические расходы (затраты) на эксплуатацию и ремонт

Расчет расходов (затрат) на эксплуатацию и ремонт включает расходы на капитальный ремонт и периодические расходы на эксплуатацию и текущий ремонт здания, производимый в период до капитального ремонта.

Затраты периодические рассчитываются по формуле:

$$Зпер = РЭ + (РТ + РК) + РС \qquad (4),$$

где:

Зпер – затраты периодические;

РЭ – расходы на эксплуатацию общедомового имущества;

РТ – затраты на ремонт текущий общедомового имущества;

РК – затраты на ремонт капитальный общедомового имущества;

РС – расходы на содержание общего имущества дома.

Периодические затраты в течение планового периода эксплуатации здания. Данные о стоимости содержания (эксплуатации, обслуживания и ремонта) можно получить из принятых нормативов или отчетов управляющих

компаний, в которых содержится средняя стоимость владения и эксплуатационные расходы за квадратный метр в зависимости от года постройки здания, его географического расположения, этажности и количества квадратных метров в здании. Стоимость потребляемых коммунальных ресурсов проектируемого здания включает затраты на энергию, воду и другие коммунальные услуги. Их можно получить исходя из данных о нормативном уровне потребления и сезонных графиков. Цены на энергоносители необходимо определять исходя из котировки текущей цены от местных поставщиков, изменения ее в летнее и зимнее время и активности спроса спрос. На начальном этапе проектирования, данные об объеме потребляемой энергии для здания, могут быть получены путем инженерного анализа или с помощью специализированных компьютерных программ. Стоимость текущего и капитального ремонта конструкций и систем дома зависят от предполагаемого срока службы инженерных системы. Отправной точкой для анализа будущих затрат на замену оборудования, служит первоначальная стоимость этого оборудования. .

При расчете издержек, связанных с потреблением коммунальных ресурсов, в случае их приобретения из внешних сетей, учитываются следующие составляющие и единицы их измерения:

- электроэнергия, руб./кВт.ч;
- газ, руб./м куб.;
- топливо, руб./т;
- отопление, руб./Гкал;
- ГВС, руб./м куб.;
- ХВС, руб./м куб.;
- водоотведение, руб./м куб.

8.1. Расходы (издержки) на эксплуатацию

Расходы на эксплуатацию проектируемого здания в год рассчитываются на единицу площади – кв.м (общей, жилой или полезной) как 12-кратная сумма среднемесячных расходов на: электроэнергию, тепловую энергию (отопление и ГВС), топливо, , ХВС, водоотведение по формуле:

$$РЭ = (ЭЛН + ТЕП + ТОП + ВОД + КАН) * 12 \quad (5),$$

где:

РЭ - расходы (затраты) на эксплуатацию проектируемого здания за 12 месяцев;

ЭЛН – среднемесячные затраты (издержки) на приобретение электроэнергию;

ТЕП – среднемесячные затраты на тепловую энергию (на цели горячего водоснабжения и отопления);

ТОП – среднемесячные затраты на приобретение топлива (газ, уголь и т.п.);

ВОД – среднемесячные затраты на холодное и горячее водоснабжение;

КАН - среднемесячные затраты на водоотведение (канализацию).

Среднемесячные затраты на электро- и тепловую энергию (отопление и ГВС), на топливо, , холодное водоснабжение, на водоотведение (канализацию) рассчитываются в рублях, отнесенные к обей, жилой или полезной площади по следующей формуле:

$$Рср = (Пл * Цл * Тл + Пз * Цз * (12 - Тл)) / 12 \quad (6),$$

где:

Рср - среднемесячные расходы на каждый вид ресурсов (на электроэнергию, на тепловую энергию (отопление и ГВС), на топливо, холодное водоснабжение, на водоотведение, рассчитываемые в рублях на общую или полезную площадь;

Пл – потребление ресурса за месяц весенне-летнегол периода в натуральных единицах;

Пз – потребление ресурса за месяц осенне-зимнего периода в натуральных единицах;

Цл – цена (тариф) ресурса в весенне-летний период;

Цз – цена (тариф) ресурса в осенне-зимний период;

Тл – количество месяцев в году весенне-летнего периода.

Расчет потребления **электроэнергии** из внешних сетей ведется в кВт-ч. При расчете суммарного годового потребления электроэнергии из внешних сетей учитываются:

$$\boldsymbol{ЭЛН = Побщ + Пинд – Ген} \qquad (7),$$

где:

Побщ - потребление на общедомовые нужды, в том числе:

- тепловой насос;
- электрический котел;
- система вентиляции;
- система кондиционирования;
- система рекуперации теплоты;
- лифты;
- освещение помещений общего пользования;
- прочее.

Пинд - индивидуальное потребление, в том числе:

- электроплиты;
- рекуператоры теплоты;
- электрические котлы;
- калориферы;
- прочее индивидуальное потребление.

Ген - генерация электроэнергии, в том числе:

- солнечные батареи;
- дизельные генераторы;
- прочая генерация.

Расчет суммарного потребления **топлива (газа)** ведется в куб.м. При расчете суммарного годового потребления топлива учитываются:

$$ТОП = Побщ + Пинд \quad (8),$$

где:

Побщ - потребление на общедомовые нужды, в том числе:

- газовое оборудование (котлы, плиты);
- прочие виды топлива.

Пинд - индивидуальное потребление, в том числе:

- газовые плиты;
- газовые котлы.

Расчет суммарного годового потребления **тепловой** энергии из внешних сетей осуществляется в Гкал/год. При расчете суммарного годового потребления тепловой энергии из внешних сетей учитываются:

$$ТЕП = Побщ + Пинд - Ген \quad (9),$$

где:

Побщ - потребление на общедомовые нужды, в том числе:

- отопление помещений общего пользования;
- подогрев горячей воды (общедомовое оборудование);
- прочее общедомовое потребление;

Пинд - индивидуальное потребление, в том числе:

- отопление жилых и нежилых помещений;
- подогрев горячей воды (поквартирные котлы);
- прочее индивидуальное потребление;

Ген – суммарная генерация тепловой энергии, в том числе:

а) общедомовая генерация:

- газовый котел;
- тепловой насос;
- электрический котел;
- котел на дизельном топливе;
- котел на твердом топливе;

– солнечные конвекторы;

б) Поквартирная генерация:

– газовые котлы;

– калориферы.

Расчет суммарного потребления **воды** из внешних сетей ведется в куб.м. При расчете суммарного годового потребления холодной воды (ХВС) и горячей воды (ГВС) из внешних сетей учитываются:

$$ВОД = ХВС + ГВС = Побщ + Пинд - Ген \quad (10),$$

где:

Побщ - потребление на общедомовые нужды, в том числе:

– холодная вода;

– подготовка горячей воды (общедомовое оборудование);

– заполнение системы отопления;

Пинд - индивидуальное потребление, в том числе:

– холодная вода;

– подготовка горячей воды (поквартирные котлы);

– заполнение системы отопления;

Ген - генерация, в том числе:

– повторное использование воды;

– сбор дождевой воды.

Расчет расходов на канализацию учитывает:

$$КАН = Побщ + Пинд \quad (11),$$

где:

Побщ - потребление на общедомовые нужды;

Пинд - индивидуальное потребление.

8.2. Затраты на текущий ремонт

Затраты на ремонт здания определяются как среднегодовые в течение периода эксплуатации здания. Они исчисляются как сумма произведений средневзвешенных затрат на текущий (плановый) ремонт за расчетный период:

$$РТ = Т^* (РП1^*N1+РП2^*N2+…+РПN^*NN) / (N1+N2+…+NN) \quad (12),$$

где:

РТ - затраты на текущий ремонт;

Т – продолжительность периода с момента начала расчета до начала периода проведения первого капитального ремонта здания;

РП1, РП2, … РП N – суммы затрат на проведение плановых ремонтов по видам (1,2,…N);

N1, N2,…NN – количество текущих ремонтов общедомового имущества каждого вида за период до начала времени проведения первого капитального ремонта здания.

Затраты на текущий ремонт (РТ) общего имущества многоквартирного домавключают в себя ремонт следующих элементов:

- фундамент;
- стены и элементы фасада;
- крыша;
- помещения общего пользования и подвал;
- мусоропроводы;
- лифты;
- система вентиляции и дымоудаления;
- система электроснабжения;
- система газоснабжения;
- система отопления;
- система водоснабжения;
- система водоотведения.

8.3. Затраты на капитальный ремонт

Периодичность капитального ремонта общего имущества в многоквартирном доме (МКД) определяется в соответствии с Приложениями 1 и 2 настоящих методических рекомендаций.

Формула расчета расходов на капитальный ремонт аналогична расчету на текущий (плановый) ремонт:

$$РК = Т* (РК1*N1+ПК2*N2+…+РКN*NN) / (N1+N2+…+NN) \quad (13),$$

где:

РК - затраты на капитальный ремонт;

Т – продолжительность периода с момента начала расчета до окончания начала периода проведения первого капитального ремонта здания;

РК – расходы на проведение первого капитального ремонта;

РП1, РП2, … РП N – суммы затрат на проведение капитальных ремонтов по видам (1,2,…N); (1,2,…N);

N1, N2,…NN – количество капитальных ремонтов каждого вида за период до начала времени проведения первого капитального ремонта здания.

Расходы на капитальный ремонт (РК) общего имущества в МКД включают в себя ремонт следующих элементов::

- фундамент;
- стены и элементы фасада;
- крыша;
- помещения общего пользования и подвал;
- мусоропроводы;
- лифты;
- система вентиляции и дымоудаления;
- система электроснабжения;
- система газоснабжения;
- система отопления;
- система водоснабжения;
- система водоотведения.

8.4. Расходы на содержание общего имущества

Расходы (затраты) на содержание общего имущества (общедомовые нужды) учитывают оплату труда обслуживающего персонала и стоимость расходных материалов и определяются как сумма следующих видов расходов:

$$РС = Ск + Со + Си \qquad (14),$$

Где:

Ск - содержание конструкций;

Со - содержание оборудования и систем инженерно-технического обеспечения;

Си - содержание иного общего имущества в МКД.

9. Учет инфляции и дисконтирования

Расчет СЖЦЗ может быть выполнен как с учетом инфляции, так и без учета инфляции – в условно постоянных ценах, действующих на дату оценки.

Ставка дисконтирования отражает стоимость вложений инвестора и представляет минимально приемлемый для него уровень прибыли. Для большинства государственных и муниципальных проектов ставка дисконтирования может быть принята в размере ставки рефинансирования Центрального Банка России. Для прочих проектов ставка рассчитывается, исходя из требований инвестора.

Расчет фактора дисконтирования для каждого года прогнозного периода производится по формуле:

$$R = \frac{1}{(1+r)^n} \qquad (15),$$

где:

R – фактор дисконтирования;

r – ставка дисконтирования (доходности) в долях;;

n – порядковый номер года, исчисляемый от начала прогнозного периода.

Расчетные значения фактора дисконтирования для различных ставок доходности приведены в Приложении № 3.

Расчет с учетом инфляции требует дополнительного расчета приведенной стоимости затрат, который компенсирует вероятные ошибки в прогнозах. Расчеты с учетом и без учета инфляции дают сопоставимые результаты при сравнении проектов в приведенной стоимости затрат жизненного цикла.

Для государственных и муниципальных проектов расчет СЖЦЗ рекомендуется проводить в постоянных ценах, без учета инфляции и без учета дисконтирования.

Продолжительность периода включает в себя сроки проектирования, строительства, реализации и оказания услуг. Период анализа должен быть одинаковым для всех рассматриваемых альтернативных вариантов проекта.

Срок службы жилого здания начинается, когда все инженерные системы здания введены в эксплуатацию, а жильцы заселены. Обычно для анализа срока службы здания используется период в течение 30 лет с момента сдачи его в эксплуатации.

В случае применения дисконтирования, период прогнозирования расходов может быть ограничен периодом следующего капитального ремонта, но не менее 10 лет.

При расчетах, производимых в соответствии с Методическими рекомендациями, стоимостные показатели указываются в тысячах рублей в текущих ценах, действующих на дату расчета, с округлением до первого знака после запятой и на один квадратный метр общей или полезной площади.

Цены и тарифы в расчетах, а так же удельные показатели стоимости указываются в рублях с округлением до двух знаков после запятой.

Для приведения показателей стоимости различных периодов к ценам одного периода применяется официальный индекс-дефлятор по виду экономической деятельности «строительство», установленный Министерством экономического развития Российской Федерации.

10. Обоснование внедрения коэффициентов энергоэффективности и «зелености»

Для обозначения строительного объекта, который выполняет необходимые требования по энергоэффективности и экологичности в методику вводится специальное понятие **эффективное здание** – это энергоэффективное здание, спроектированное и построенное с учетом предварительного расчета совокупной стоимости.

Совокупная стоимость затрат жизненного цикла эффективного здания учитывает:

- для единовременных – коэффициент энергоэффективности, учитывающий затрат класс энергоэффективности здания

- для периодических затрат – коэффициент экологической устойчивости (зелености)

В качестве базового (единичного) значения коэффициентов энергоэффективности и «зелености» принято значение, соответствующее минимальному требуемому уровню класса энергоэффективности «B» и минимальному уровню сертификации класса «D» по системе «зеленого строительства»

Коэффициент энергоэффективности – Ek, учитывает конечный класс энергоэффективности здания в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 25.01.2011 № 18 (ред. от 09.12.2013) "Об утверждении Правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов", как показано в таблице:

Таблица 2 Значение коэффициента класса энергоэффективности многокваритрных домов

Обозначение класса	Наименование класса энергетической эффективности	Величина отклонения значения удельного расхода тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение здания от нормируемого уровня, %	Коэффициент энергоэффективности – Ek
Для новых и реконструируемых зданий			
A	Наивысший	менее - 45	0,55
B++	Повышенные	от - 36 до - 45 включительно	0,70
B+		от - 26 до - 35 включительно	0,85
B	Высокий	от - 11 до - 25 включительно	1,00
C	Нормальный	от +5 до - 10 включительно	1,15
Для существующих зданий			
D	Пониженный	от +6 до +50 включительно	1,30
E	Низший	более +51	1,45

После установления базового уровня требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений требования энергетической эффективности должны предусматривать уменьшение показателей, характеризующих годовую удельную величину расхода энергетических ресурсов в здании, строении, сооружении, не реже 1 раза в 5 лет: с января 2011 г. (на период 2011 - 2015 годов) - не менее чем на 15 процентов по отношению к базовому уровню, с 1 января 2016 г. (на период 2016 - 2020 годов) - не менее чем на 30 процентов по отношению к базовому уровню и с 1 января 2020 г. - не менее чем на 40 процентов по отношению к базовому уровню.

Коэффициент «зелености» – Gk, который учитывает конечный рейтинг здания по системе распределения баллов стандарт «Зелёное строительство» Здания жилые и общественные - СТО НОСТРОЙ 2.35.4-2011», как показано в таблице:

Таблица 3 Значение коэффициента «зелености»

Рейтинг по СТО НОСТРОЙ 2.35.4-2011	Количество набранных баллов	Коэффициент «зелености» Gk
Не сертифицирован	<260	1,15
сертификат класса D	260-339	1,00
сертификат класса C	340-419	0,85
сертификат класса B	420-519	0,70
сертификат класса A	520-650	0,55

«Зеленый коэффициент» дает возможность сопоставить помимо реальных затрат со стороны строителя и пользователя экодомов и обычных домов, так же причиненный окружающей среде дополнительный «неосязаемый» ущерб в виде произведённого CO_2.

Остальные нематериальные факторы, которые традиционно трудно оценить (до 15% приходится на такие факторы как вид из окна, дизайн, ...) могут быть учтены путем перевода всех негативных и позитивных факторов в выделенного в атмосферу CO_2 и далее в денежное выражение пропорционально важности и удельного веса каждого из девяти показателей, учитываемых при определении рейтинга или баллов оцениваемого или сертифицируемого (по BREEAM, LEED, ISO или другой системе) здания.

При прочих равных условиях, затратах на строительство и эксплуатационных расходах, с точки зрения устойчивого развития и влияния на окружающую среду, стоимость затрат жизненного цикла эффективного зеленого здания всегда ниже стоимости стандартного здания, за счет меньшего экологического отрицательного воздействия на окружающую среду, выраженного, в первую очередь, в количестве выделенного в атмосферу тепла и CO_2.

В любом случае, при одинаковой стоимости строительства, выбросы в окружающую среду экологичного дома всегда будут меньше. Поэтому при расчете затрат жизненного цикла экологичного дома применяется понижающий «зеленый» коэффициент, который позволяет учесть остальные нематериальные экологические факторы.

$$Gk = \frac{LCC_{ecodom}}{LCC_{standart}} = \boldsymbol{Penergo} * \left(\frac{CO_2^{ecodom}}{CO_2^{standart}}\right)^{Y} \quad (21),$$

Gk - «Коэффициент зелёности» интегрированный показатель общей энергоэффективности и экологичности дома, учитывающий соответствие строительного объекта российским или международным стандартам Зеленого строительства.

$\boldsymbol{Penergo = p_{wt} * p_e * p_{mt} * p_{mg} * p_{ws} * p_p}$ - коэффициент общей энергоэффективности (ресурсоэффективности) дома, определяемый как *произведение удельных весов показателей регулярных затрат*, осуществляемых в течение планового периода эксплуатации, рассчитываемых на основе «шкалы эффективности домов» и «класса устойчивости среды обитания» с соответствии с российскими или международными стандартами.

$\left(\frac{CO_2^{ecodom}}{CO_2^{standart}}\right)^{Y}$ - отношение количества выбросов (углекислого газа, тепла, других вредных веществ), выделяемых стандартным и экологичным «зеленым» домов в окружающую среду, в соответствии с российскими и международными строительными и экологическими стандартами, в течение одного года эксплуатации (или суммарно за весь период жизненного цикла здания – строительство, эксплуатация, снос) с учетом цены Y (степень отношения сравниваемых факторов) в натуральном или денежном выражении.

11.Расчет стоимость совокупных затрат жизненного цикла жилого здания

На завершающем четвертом этапе расчетов осуществляется расчет затрат жизненного цикла путем суммирования результатов второго и третьего этапов: сумма единовременных и периодических затрат в соответствии с формулой 2 (или 1): ***СЖЦЗ = Зед*Ek*R + Зпер*Gk*T*K*R.***

Расчет стоимости затрат жизненного цикла ведется в плановых и/или фактических показателях.

Таблица 4 – Структура расчета совокупной стоимости жизненного цикла жилого здания

Затраты		**1 год**	**2 год**	**…**	**5 год**	**…**	**10 год**	**Сумма за период**
Единовременные (Зед)	Закупка (земля, сети, проектирование, строительство, ввод в эксплуатацию)	X						
	Утилизация						X	X
	Коэффициент энергоэффективности (Ek)	X					X	
Периодические (Зпер)	Коммунальные ресурсы (платежи)	X	X	X	X	X	X	X
	Расходные материалы	X	X	X	X	X	X	X
	Содержание и обслуживание	X	X	X	X	X	X	X
	Ремонт периодический		X		X		X	X
	Ремонт капитальный				X		X	X
	Коэффициент «зелености» (Gk)	X	X	X	X	X	X	X
Сумма единовременных и периодических затрат		X	X	X	X	X	X	X
Поправочный коэффициент (К)		X	X	X	X	X	X	X
Фактор дисконтирования (R)		1	0,9	…	0,6	…	0,4	6,5
Сумма затрат жизненного цикла (СЖЦЗ)		**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
Количество лет прогноза								X
Среднегодовая совокупная стоимость жизненного цикла жилого здания (руб. в год) за весь объект								**X**
Площадь здания (общая, жилая или полезная)								X
Совокупная стоимость жизненного цикла жилого здания на единицу площади (СЖЦЗ), руб./кв.м./год								**X**

Анализ совокупных затрат здания позволяют сравнить различные альтернативные варианты одного проекта, чтобы определить наименьшую стоимость жизненного цикла (СЖЦЗ) здания с учетом текущей совокупной

стоимости единовременных и периодических затрат за период (год) и/или на единицу площади (кв.м).

12.Дополнительные расчеты

Для оценки общей эффективности проектов помимо СЖЦЗ могут быть рассчитаны следующие показатели: Чистая Экономия (ЧЭ), Экономия до Инвестиционного Соотношения (ЭдИС), скорректированная Внутренняя Норма Доходности (ВНД), Простой Срок Окупаемости (ПСО) или со скидкой окупаемости (ССО).

Расчеты проводятся по следующим формулам:

ЧЭ = *Чистая Экономия: эксплуатационные расходы с меньшей разницей в затратах капитальных вложений* (16);

ЭдИС = *Экономия до Инвестиционного Соотношения: Отношение эксплуатационных расходов на разницу в цене капитальных вложений* (17);

ВНД = *Скорректированная Внутренняя норма Доходности: годовая доходность от альтернативного варианта за период оценки, с учетом реинвестирования промежуточных возвращений в ставку дисконтирования* (18);

ПСО = *Простой Срок Окупаемости: время, необходимое для совокупной экономии своих начальные инвестиционные затраты и прочих расходов, без учета временной стоимости денег* (19);

ССО = *Срок со Скидкой Окупаемости: время, необходимое для совокупной экономии своих начальных инвестиционных затрат и прочих расходов, с учетом временной стоимости денег* (20).

Расчет указанных показателей может потребоваться для удовлетворения конкретных нормативных требований. Например, если требуется использование ЭдИС или ВНД для ранжирования нескольких независимых проектов, конкурирующих за ограниченное финансирование.

Все дополнительные подсчеты проводятся по отношению к основному расчету, т. е. они рассчитываются по альтернативному отношению к базовому варианту проекта.

13.Пример расчета жизненного цикла жилого здания с учетом стоимости совокупных затрат

Пример расчета жизненного цикла жилого здания с учетом стоимости совокупных затрат проведен по данным 12-ти квартирного энергоэффективного жилого дома в составе энергоэффективного поселка «ЭкоДолье Оренбург» расположенного в Оренбургской области, с. Ивановка, ул. Андреева 51.

Описание проекта энергоэффективного жилого дома компании «ЭкоДолье».

Проект здания «12-ти квартирный энергоэффективный жилой дом», показан на рисунке 1, разработан на основании условий третьего открытого публичного конкурса на лучший архитектурный проект малоэтажного энергоэффективного жилища «Дом XXI века», проводимого под эгидой государственной корпорации - «Федеральный фонд содействия развитию жилищного строительства», в целях реализации одной из основных задач, предусмотренных Федеральным законом от 24 июля 2008 №161-ФЗ «О содействии развитию жилищного строительства» по оказанию содействия развитию деятельности в области архитектурной деятельности, архитектурно-строительного проектирования, в том числе с применением энергоэффективных и экологически чистых технологий и материалов, созданию условия для их использования в жилищном строительстве.



Рисунок 3 - Проект здания «12-ти квартирный энергоэффективный жилой дом» компании «ЭкоДолье».

В понятие энергоэффективного жилого дома закладывается комплекс конструктивных решений и дополнительных инженерных систем, в результате которых достигается реальное снижение затрат на эксплуатацию.

Комплекс мероприятий энергоэффективности, примененный в данном здании:

1. Пассивная энергоэффективность:

•увеличение теплового сопротивления стен за счет применения современных теплоизолирующих экологически чистых строительных материалов, в том числе нового инновационного материала НЕОПОРА на основе пенополистирола с нанопримесями графита, и увеличения толщины слоев (по отношению к обычному зданию);

•меридиональная ориентация с учетом максимальной солнечной активности;

•применение современных 2-х камерных стеклопакетов со специальным энергосберегающим напылением на стеклах в заполнении оконных и дверных проемов наружных стен.

2. Применение современных энергоэффективных инженерных систем:

•установка поквартирных двухконтурных газовых котлов с КПД 99%;

•приточно-вытяжная система вентиляции с рекуперацией исходящего тепла;

•использование теплового насоса в качестве альтернативного источника тепла;

•применение современной системы напольного отопления, построенной на тепловом насосе;

•использование системы горячего водоснабжения, построенной на вакуумных солнечных коллекторах для круглогодичного подогрева горячей воды;

•установка фанкойлов, подключенных к системе теплового насоса, для охлаждения воздуха в летний период

•применение солнечных фотоэлектрических батарей в качестве альтернативного источника для выработки электроэнергии.

3. Экономия и учет энергоресурсов:

•поквартирный учет энергоресурсов;

•общедомовой учет энергоресурсов;

•применение для освещения светодиодных светильников;

•установка датчиков движения;

•помещения общего пользования: лестничные клетки, межквартирные коридоры приняты неотапливаемыми.

Площадка под строительство здания «12-ти квартирный энергоэффективный жилой дом», расположена в Оренбургской области в районе с. Ивановка, Оренбургского района.

С северной и восточной стороны участок граничит с лесным массивом, с южной стороны земельный участок ограничен автодорогой от академгородка до поселка Ключи.

•участок свободен от застройки;

•участок свободен от инженерных сетей, проходящих транзитом.

Природные условия площадки строительства по СНиП:

•климатический район строительства – IB;

•расчетная температура наружного воздуха – (-39 град С);

•нормативное значение ветрового давления – 0.38 кПа;

•расчетное значение веса снегового покрова – 2.4 кПа.

Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства по результатам долгосрочных наблюдений представлены в таблице (по данным ГУ «Новосибирский ЦГМС-РСМЦ»):

Таблица 5 - Климатические условия территории

Элемент климата	**Значение**
Продолжительность солнечного сияния (год)	2077ч
Число дней без солнца	67
Средняя месячная температура воздуха	
самого теплого(июля)	19 С
самого холодного (января)	-19 С
Средняя годовая температура воздуха	0.2 С
Абсолютный максимум температуры воздуха	37 С
Абсолютный минимум температуры воздуха	-51 С
Сумма осадков	
теплый период (апрель - октябрь)	330мм
холодный период (ноябрь - март)	95мм
вегетационный период	205мм
год	425мм
Продолжительность периода со среднесуточной температурой 0 С	
теплого	188дней
холодного	177дней
Продолжительность безморозного периода	120 дней
Продолжительность периода со среднесуточной температурой	
выше 5 С	158дней
выше 10 С	122дня
выше 15 С	77дней
Сумма температур выше 10 С	1920 С

Здание имеет 2 этажа, техническое подполье для инженерных коммуникаций и неотапливаемый чердак.

Фундамент – монолитный железобетонный ленточный.

Стены ниже нуля – сборные бетонные блоки для стен подвала с утеплением до глубины промерзания.

Стены выше нуля – многослойная теплоэффективная кладка, приведенное сопротивление теплопередаче R=6.139 м2хС/Вт:

•Внутренний несущий слой – газобетонный блок автоклавного твердения марки по средней плотности D500, соответствующей классу В3,5, марки по морозостойкости F35 и участками керамический кирпич пластического формования, марки 125 на цементно-песчаном растворе марки М100 (для стен с вент-каналами, рабочие стенки кухонь и сан-узлы);

•Утеплитель – теплоизоляционные плиты Техно-блок ТУ 5762-013-17925162-2003, с воздушным зазором 20 мм, толщина 100 мм или плиты из НЕОПОРА;

•Наружный слой – керамический облицовочный кирпич полусухого прессования пустотелый – 80 мм.

Чердачное перекрытие – деревянные конструкции с эффективным минераловатным утеплителем ТехноРУФ – 250 мм, приведенное сопротивление теплопередаче R=6,223 м2хС/Вт.

Перекрытие над техподпольем – плиты железобетонные пустотные с минераловатным утеплителем Технофлор Стандарт – 200 мм, приведенное сопротивление теплопередаче R=6.254 м2хС/Вт.

Окна и двери – из поливинилхлоридных профилей, показатель приведенного сопротивления теплопередаче R=0,7 м2хС/Вт.

Кровля - скатная по стропильной конструкции из дерева, водоотвод неорганизованный.

Проектом предусматривается строительство жилого дома на 12 квартир, общей площадью 868,05. Набор квартир:

•1-комнатных - 8 шт. площадью от 32,9 м2 до 36,2 мкв.

•2-комнатных - 4 шт. площадью от 48,7 м2 до 54,3 м.кв.

Соотношение площади световых проемов к площади пола варьируется от 1:7.5 до 1:5.

Расчетный показатель компактности здания подсчитанный на основании СНиП 23-02-2003 составляет – 0,6.

Архитектурно - художественное решение проектируемого жилого дома определено исходя из целей настоящей работы по созданию жилья

экономического класса, применения недорогих распространенных экологически чистых строительных материалов, общей градостроительной ситуации малоэтажной застройки.

Архитектурная композиция подчинена принципу максимальной энергоэффективности и функциональности здания:

•отсутствие больших площадей остекления (витражей);

•наличие чердачного помещения;

•скругление углов здания (уменьшение площади фасада по отношению к внутреннему объему здания);

•лестничные клетки, межквартирные коридоры приняты неотапливаемими.

В проекте обеспечиваются условия для гостевой доступности инвалидов и маломобильных групп населения на 1-й этаж здания, согласно норм СНиП 35-01-2003. На выходе запроектирован пандус с уклоном не более 8%. Межквартирные коридоры не имеют выступов и порогов для свободного перемещения маломобильных жителей на коляске.

Благоустройство территории выполнено согласно требованиям СНиП 2-07.01.-89*.

Прокладка наружных сетей осуществляется подземным способом. В местах пересечений наружные сети укладываются в футляр.

Покрытие тротуаров внутреннего двора – плиточное, покрытие детской и спортивной площадок – спецсмесь. Все остальные покрытия, включая пандус - асфальтобетонные. Свободная от застройки площадь максимально озеленяется и обеспечивается системой полива. Для полива используется система сбора и очистки дождевой воды.

Водоотведение поверхностных вод осуществляется за счет уклонов тротуаров, дорожек и площадок обеспечивая благоприятные условия для движения пешеходов.

Проект разработан с учетом требований по доступности маломобильных групп населения. В местах пешеходных переходов бортовой камень высотой до 0,04 м. Максимальный поперечный уклон тротуаров 14 промилле.

При благоустройстве территории выполняются следующие работы:

- устройство асфальтобетонного покрытия на проездах и стоянках;
- тротуаров с плиточным покрытием;
- велосипедных дорожек;
- устройство площадок отдыха взрослых;
- устройство детских и спортивных площадок;
- размещение мусорных контейнеров с раздельным сбором мусора;
- устанавливаются светильники наружного освещения с энергоэффективными светодиодными лампами на дворовой территории.

Проект озеленения предполагает высадку деревьев, кустарников свободнорастущих и в живой изгороди, устройство газонов. После окончания строительства растительный слой, в объеме предусмотренном в картограмме земляных масс распределяется по участкам озеленения.

Основные решения по водоснабжению и канализации 12 квартирного жилого дома приняты в соответствии с действующими нормативными документами: СНиП 2.04.01-85* «Внутренний водопровод и канализация зданий», СНиП 31-06-2009 «Общественные здания и сооружения», СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения», СНИП 2.04.02-84* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения», СП-40-101 Свод правил по проектированию и монтажу трубопроводов из полипропилена «Рандом Сополимер».

В районе расположения жилого дома проектируются сети водопровода и канализации. Показатели системы водоснабжения и канализации приведены в таблице 2. В здании предусматривается строительство следующих систем:

- водопровод хозяйственно-питьевой;
- горячее водоснабжение;
- канализация бытовая.

Таблица 6 - Расходы воды системы водоснабжения и канализации

Наименование системы	Расчетный расход воды(удаление стоков)		
	м3/сут.	м3/час	л/с
Водопровод В1 (хоз. питьевой)	10,80	2,07	1,038
Горячая вода	3,36	1,16	0,60
Канализация бытовая	10,80	2,07	1,638

Прокладку трубопроводов систем на хозяйственно-бытовые нужды из металлопластиковых труб ведется скрыто в штробах в жилых и технических помещениях, открыто - в сан. узлах. Приготовление ГВС в летний и переходный периоды ведется при помощи гелиосистемы, расположенной на кровле здания.

Система состоит из следующих основных элементов:

•восточного и западного крыла гелиосистемы в которую входят солнечные коллектора СВК-А-20; СВК-А-25 и СВК-А-30;

•двух рабочий станций для перекачки раствора пропиленгликоля (Тепро-ЗОП) от солнечных коллекторов до баков-аккумуляторов;

•двух баков-аккумуляторов I и II приоритета с запасом горячей воды на нужды ГВС и их постоянным подогревом;

•поквартирных газовых 2х контурных котлов для догрева горячей воды (ТЗ/1) при нестабильности гелиосистемы в пасмурную погоду.

Разбор горячей воды ведется из баков, рассчитанных на максимальный часовой расход горячей воды. При невозможности создания температуры горячей воды +55 °С, догрев воды происходит в поквартирных двухконтурных котлах. Для устранения скачков температуры от неравномерной подачи газа для нагрева воды в котлах используется термосмесительный клапан, подмешивающий холодную воду автоматически, при помощи диафрагмы.

К установке приняты следующие приборы: умывальники, унитазы, раковины. При их установке приняты относительно не затратные, но эффективные меры по сокращению потребления воды на хозяйственно-питьевые нужды. Для этого на всех кранах и смесителях (ванна, кухня) установлены регуляторы расхода воды компании «БиоФлэйм». Согласно

ГОСТ 19681-94 п. 4.5 (Межгосударственный стандарт. Арматура санитарно-техническая водоразборная) расход воды в смесителях должен быть не меньше 12 л/мин. А для того, что бы комфортно помыть руки достаточно 6 л/мин. Регулятор расхода воды компании «БиоФлэйм» типа «Спрей» М 24 устанавливается в кран для замены стандартного аэратора. Экономия расхода воды от 30 до 50% в зависимости от режима регулирования.

В целях экономии воды также используются напольные сифонирующие унитазы производства компании Gustavsberg марки Nordic 2310, с двойным сливом 3/6 л (обильный слив на 6 литров и малый слив на 3 литра), на арматуре слива имеется кнопка управления одинарным и двойным сливом. Для контроля за водосбережением осуществлена установка счетчиков холодной воды.

Внедрение указанных изделий позволит решить проблему по ликвидации утечек и непроизводительных расходов воды, обеспечить экономию расхода воды минимум на 50% и повысить комфортность при эксплуатации оборудования.

Система горячего водоснабжения состоит из следующих основных элементов:

- поквартирные газовые двухконтурные котлы;
- солнечные коллекторы (вакуумные трубки) расположенные на кровле жилого дома и специальным образом ориентированы по сторонам света. Типы применяемых коллекторов - СВК-А-20; СВК-А-25 и СВК-А-30;
- две рабочие станции для перекачки теплоносителя (Тепро-30П) от солнечных коллекторов до баков-аккумуляторов;
- два бака-аккумулятора I и II приоритета с запасом горячей воды на нужды ГВС и их постоянным подогревом.

В зимний период, гелиосистема отключается автоматически с помощью запорной арматуры с электроприводом. Приготовление горячей воды осуществляется при помощи поквартирных газовых двухконтурных котлов.

Система бытовой канализации запроектирована из пластмассовых труб по ГОСТ22689.3-89. Стояк защищен в несгораемый короб в местах прохода через жилые помещения. Против ревизий на стояках устраиваются люки. Разводка труб открытая по полу.

Система дождевой канализации. Отвод дождевых и талых вод с кровли обеспечивается системой наружного водостока в специальную систему сбора дождевой воды, состоящую из пластиковых резервуаров и устройства обеспечивающего предварительную ее очистку от крупных взвешенных частиц компании «Профиль». Водосточные стояки запроектированы из стальных электросварных труб по ГОСТ10704-91.

Проектом предусмотрены системы со следующими параметрами:

- система напольного отопления (основной источник) - Т = 35-25°С;
- система радиаторного отопления (вспомогательный источник) - Т = 80-60°С;
- система горячего водоснабжения - Т = 55°С.

Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов производится термостатическими клапанами установленными на подводках к радиаторам. Выпуск воздуха из системы отопления предусмотрен через ручные воздухоотводчики установленные в верхних пробках радиаторов.

Испытание системы отопления производится гидростатическим методом, давлением равным 1,5 рабочего давления, но не менее 0,2 МПа в самой нижней точке системы, согласно п. 4.6 СНиП 6.05.01-85 «Внутренние санитарно-технические системы».

Проектом определены следующие тепловые нагрузки:

- Qот = 38836 Вт; 33481 Ккал/ч;
- Qгвс = 86130 Вт; 74250 Ккал/ч;
- ΣQ = 124966 Вт; 107731 Ккал/ч.

Альтернативным источником энергии для отопления и кондиционирования жилого дома является тепловой насос: 2 шт. х 30 кВт.

Тепловой насос — устройство для переноса тепловой энергии от источника низкопотенциальной тепловой энергии (с низкой температурой) к потребителю (теплоносителю) с более высокой температурой. По принципу действия аналогичен обращённой холодильной машине. Источником низкопотенциальной тепловой энергии является грунт.

Тепловой насос, автоматика и необходимые инженерные системы расположены в специально оборудованной комнате (насосной) расположенной в подвальном этаже.

Для обеспечения требуемого теплосбора, на участке необходимо выполнить 20 скважин глубиной по 50 метров в которых размещены вертикальные теплообменники. За счёт циркуляции хладагента обеспечивается перенос тепловой энергии от грунта к компрессору теплового насоса в котором путём определённых трансформаций происходит повышение температуры теплоносителя с 4С до 35С при этом необходимо затратить 1 кВт электрической энергии на производство 4.2 кВт тепловой.

Теплоноситель с температурой 35С произведённый тепловым насосом подаётся:

- в систему напольного отопления – тёплый пол, которая покрывает до 80% площади пола квартир и обеспечивает 100 % покрытие потребности в тепле;
- в радиаторную систему – для отопления насосной на чердачном этаже;
- в калорифер вентиляционной системы – для нагрева приточного воздуха в зимнее время.

Система рассчитана на круглогодичное использование. В летнее время в систему кондиционирования на основе фанкойлов подается охлажденная вода с температурой 7-12 градусов С для охлаждения воздуха в помещении. Одновременно с этим в теплообменник (в грунте) подается тепло, которое будет использоваться в зимний период.

Преимущества использования системы теплового насоса для отопления и кондиционирования:

•Сокращение ресурсозатрат. Расходы ресурсов (в тоннах условного топлива) в 4,5 раза меньше;

•Экологичность. При сгорании 1 куб.м. газа при взаимодействии с воздухом выделяется 2,5 кг CO2. То есть за год при теплоснабжении данного дома газом в окружающую среду будет выделяться около 43 тонн углекислого газа. При работе теплового насоса никаких вредных веществ не выделяется.

•Безопасность. Тепловой насос безопасен для жизнедеятельности: ни в самой установке, ни в системе теплового сбора нет опасных или вредных веществ. Также он пожаро - и взрывобезопасен.

•Экономия. В данном примере теплоснабжение газом на 40% дороже, чем теплоснабжение тепловым насосом. При дальнейшем росте цен на газ эта разница будет только увеличиваться.

•Надежность. В тепловом насосе (при стандартном спиральном компрессоре) нет трущихся или подверженных высоким температурам деталей. Ресурса моточасов при правильном использовании хватит на 20-25 лет, после чего меняется лишь компрессор.

•Дополнительный комфорт. Тепловой насос можно настроить на режим кондиционирования в летнее время без существенных капитальных затрат. При этом потребление электроэнергии будет в 5-6 раз меньше, чем при стандартном электрическом кондиционере.

•Можно настроить на удаленное управление, чтобы следить и управлять его работой можно было дистанционно.

Вентиляция жилого дома запроектирована приточно-вытяжная с рекуперацией теплого воздуха. Вытяжка из жилых помещений производится через кирпичные каналы в кухнях и санузлах. На кухнях запроектированы воздуховоды для бытовой вытяжки и вентиляционные решетки с рекуператорами. Вентиляция электрощитовой и технических помещений предусмотрена через каналы в стенах и приставные короба. Удаление воздуха запроектировано выше уровня кровли с последующем выбросом в атмосферу. Приток воздуха неорганизованный через окна и двери. Вентиляционные

решетки и осевые вентиляторы приняты фирмы "Арктика"и "E11KOPEA5T". Воздуховоды приняты из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80 класса "Н".

Для ввода и распределения электроэнергии в жилом доме предусматривается установка вводно-распределительного устройства (ВРУ). ВРУ монтируются в электрощитовой, расположенной в сухом подвале.

2-х панельное ВРУ, предназначенное для подключения электроприемников 1 категории, укомплектовано вводной панелью ВРУ типа ВРУ1-17-70УХЛ4 с АВР на 2 ввода, распределительной панелью типа ВРУ8-11-2Н-108-31УХЛ4.

От ВРУ запитываются квартирные щитки, шкаф общедомой нагрузки ШС1 для подключения шкафа автоматизации ИТП (автоматизация тепловых насосов), насосов ИТП, розеточная группа уборочного инвентаря, освещение техподполья и техэтажа, освещение мест общего пользования (лестничная клетка, межквартирные этажные коридоры), наружное освещение.

Основным источником электроснабжения для освещения мест общего пользования является автономная солнечная энергосистема состоящая из: солнечных модулей ФЭ - ТСМ-180; аккумуляторных батарей 12В 230А/ч ; контроллера заряда с дисплеем; инвертора. Солнечные модули монтируются на кровле. Остальное оборудование энергосистемы, располагается в специальном помещение на техническом этаже.

Резервным источником мест общего пользования является ШС1, расположенный в электрощитовой. Для переключения на резервный источник проектом предусмотрена установка шкафа с АВР.

Напряжение сети рабочего и аварийного освещения - 220В, ремонтного - 36В. Освещенность во всех помещениях принята в соответствии со СНиП 23-05-95* "Естественное и искусственное освещение".

Рабочим освещением обеспечиваются все помещения здания. Рабочее и аварийное освещение выполняется: светильниками с энергосберегающими люминесцентными лампами и светодиодными светильниками. Освещение безопасности предусмотрено в электрощитовой, помещении ИТП, помещении

на техэтаже. Эвакуационное освещение предусмотрено на путях эвакуации в межквартирных коридорах, на лестницах и над входами. Светильники аварийного освещения выделяются из числа светильников рабочего освещения и помечаются специальными знаками. В доме запроектирована система освещения лестничной клетки; этажных межквартирных коридоров и входов в здание на светильниках со светодиодными лампами и встроенными датчиками движения и фотодатчиками которая запитана от автономной солнечной энергосистемы в аварийной ситуации автоматически переходящей на питание от ЩС1, установленного в электрощитовой в подвале. Защитные меры безопасности выполнить в соответствии с ПУЭ гл.1.7 и ГОСТ Р 50571.28/-2006, ч.7-710. Тип системы заземления электроустановок здания TN-C-S.

Здание 12-ти квартирного энергоэффективного жилого дома имеет II степени огнестойкости в соответствии с РД34.21.122-87 табл.1 молниезащите не подлежит. Однако в соответствии с СО153-34.21.122-2003 табл.2.1,2.2 для АБК (обычный объект) уровень защиты от ПУМ - IV. В качестве молниеприемника используется молниеприемная сетка, выполненная из круглой стали диаметром 8 мм с шагом ячейки не более 20 м и уложенная на кровле.

Программа «Автоматизированная информационная система анализа стоимости жизненного цикла эффективного здания и оборудования»

Для автоматизированного расчета совокупной стоимости эффективного жилого дома, моделирования, мониторинга и анализа результатов расчета, а также выполнения проверки и документирования, алгоритм расчета, разработанный в предыдущей главе, был передан компании ООО «Юникс Солюшн Центр» созданной группой инженеров в сфере ИТ-сервиса и программирования, для написания программы «Автоматизированная информационная система анализа стоимости жизненного цикла эффективного здания и оборудования» (зарегистрирована 31 мая 2013 года в Роспатенте как программа для ЭВМ).

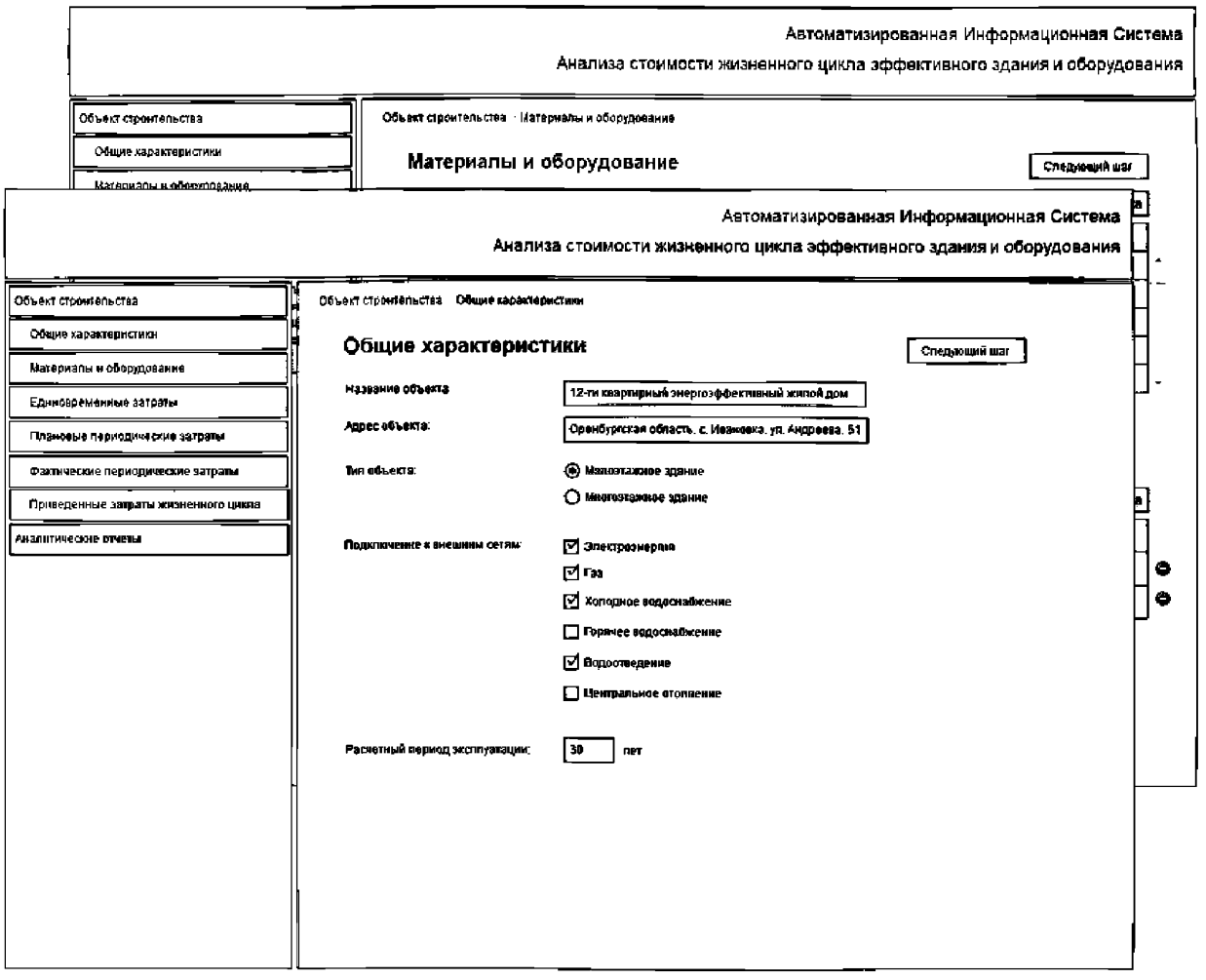


Рисунок 4 Расчет в программе жилого дома «ЭкоДолье Оренбург».

Результаты расчета в автоматизированной информационной системе анализа стоимости жизненного цикла эффективного здания и оборудования для 12-ти квартирного энергоэффективного жилого дома в составе энергоэффективного поселка «ЭкоДолье Оренбург» представлены на рисунках и в таблицах.

Первая апробация методики расчета СЖЦ в автоматизированной информационной системе анализа стоимости жизненного цикла эффективного здания и оборудования определила приведенную стоимость владения эффективного жилого дома расположенного в Оренбургской области, с. Ивановка, ул. Андреева 51 равной – 3 410 руб./кв.м.*год.

Таблица 7 - Исходные данные для расчета жилого дома «ЭкоДолье Оренбург»

Наименование	Ед. изм.	Значение
Адрес дома		**Оренбургской области, с. Ивановка, ул. Андреева 51**
Дата, на которую производятся расчеты		01.01.2014
Ставка дисконтирования	%	8%
Площадь дома общая	кв.м	858,3
Площадь дома полезная	кв.м	858,3
Площадь земельного участка	кв.м	1847
Количество квартир		12
Количество проживающих	чел	28
Количество этажей		2
Год постройки		2011
Класс энергетической эффективности		B
Материал стен		многослойная теплоэффективная кладка, сборные бетонные блоки для стен подвала с утеплением до глубины промерзания
Материал перекрытий		деревянные конструкции с эффективным минераловатным утеплителем, плиты железобетонные пустотные с минераловатным утеплителем
Тип фундамента		монолитный железобетонный ленточный
Тип кровли		скатная по стропильной конструкции из дерева

Таблица 8 - Единовременные затраты на ввод в эксплуатацию, тыс.руб.

Наименование	Ед. изм.	Значение
Затраты до ввода в эксплуатацию, тыс. руб. , в том числе:	тыс. руб.	**6 700,00**
Земельный участок	тыс. руб.	3 000,00
Подключение к сетям	тыс. руб.	1 000,00
Кредиты (проценты по кредитам)	тыс. руб.	2 000,00
Прочее	тыс. руб.	700,00
Стоимость строительства, тыс. руб. , в том числе:	тыс. руб.	**34 800,00**
затраты на проектирование МКД	тыс. руб.	1 725,00
затраты на проведение строительно-монтажных работ	тыс. руб.	33 075,00
стоимость материалов	тыс. руб.	
стоимость оборудования, в том числе	тыс. руб.	
энергоэффективное оборудование	тыс. руб.	10,56
монтаж и наладка оборудования	тыс. руб.	
прочие затраты	тыс. руб.	
СУММА в текущих ценах и без дисконтирования	тыс. руб.	**41 500,00**
Количество лет периода (стоительство)		1,00
Фактор дисконтирования (R)		0,9259
Сумма с учетом поправок	тыс. руб.	**38 425,93**

Таблица 9 - Единовременные затраты на утилизацию (снос), тыс.руб.

Наименование	Ед. изм.	Значение
Затраты на снос, в том числе:	тыс. руб.	**2 500,00**
стоимость работ по утилизации материалов и конструкций	тыс. руб.	4 000,00
стоимость материалов повторного использования (учитываются со знаком минус)	тыс. руб.	1 500,00
СУММА в текущих ценах и без дисконтирования	тыс. руб.	**2 500,00**
Номер года прогнозного периода (снос)		30,00
Среднегодовой темп роста цен (инфляция) за период	%	4%
Коэффициент роста цен за период		3,2434
Фактор дисконтирования (R)		0,0994
Сумма с учетом поправок	тыс. руб.	**805,80**

Таблица 10 Расходы на коммунальные ресурсы в осенне-зимний период

Наименование	**Ед. изм.**	**Стоимость коммунальных ресурсов при поставке из внешних сетей в осенне-зимний период период (тариф)**	**Расчетное потребление ресурсов из внешних сетей, в осенне-зимний период**	**Расходы на оплату коммунальных ресурсов в осенне-зимний период, тыс. руб.**
Электроэнергия, руб/кВт.ч	руб./кВт.ч	2,36	2800,00	6608,00
Газ, руб/м куб.	руб./м куб.	3,00	338,80	1016,40
Твердое топливо, руб/тн	руб./тн	2827,64	0,00	0,00
Отопление, руб/Гкал	руб./Гкал	5107,34	34,50	176221,92
ГВС, руб/м куб.	руб./м куб.	316,39	96,32	30474,68
ХВС, руб/м куб.	руб./м куб.	55,17	260,96	14397,16
Канализация (водоотведение), руб/м куб.	руб./м куб.	44,40	201,60	8951,04
СУММА	**руб.**			237669,21
Сумма за осенне-зимний период	**тыс. руб.**			**237,67**

Таблица 11 Расходы на коммунальные ресурсы в весенне-летний период

	Ед.изм.	**Стоимость коммунальных ресурсов при поставке из внешних сетей в весенне-летний период (тариф)**	**Расчетное потребление ресурсов из внешних сетей, в весенне-летний период**	**Расходы на оплату коммунальных ресурсов в весенне-летний период, тыс. руб.**
Электроэнергия, руб/кВт.ч	руб./кВт.ч	2,10	5 684,00	11 936,40
Газ, руб/м куб.	руб./м куб.	3,00	338,80	1 016,40
Твердое топливо, руб/тн	руб./тн	2 566,45	0,00	0,00
Отопление, руб/Гкал	руб./Гкал	3 617,87	34,50	124 829,76
ГВС, руб/м куб.	руб./м куб.	207,69	96,32	20 004,70
ХВС, руб/м куб.	руб./м куб.	57,54	462,56	26 615,70
Канализация (водоотведение), руб/м куб.	руб./м куб.	41,74	201,60	8 414,78
СУММА	руб.			192 817,74
Сумма за весенне-летний период	**тыс. руб.**			**192,82**

Таблица 12 Расходы на коммунальные ресурсы, тыс. руб.

Наименование	Ед. изм.	Расходы на оплату коммунальных ресурсов в месяц	Количество месяцев в периоде	Сумма
Осенне-зимний период	тыс. руб.	237,67	7	1 663,68
Весенне-летний период	тыс. руб.	192,82	5	964,09
СУММА за 12 месяцев	тыс. руб.			2 627,77
СУММА за 30 лет (в текущих ценах и без дисконтирования)	тыс. руб.			78 833,20
Среднегодовой темп роста цен (инфляция) за период	%			4,00%
Коэффициент роста цен за период				3,2434
Фактор дисконтирования (R)				11,2578
Расходы на коммунальные ресурсы за 30 лет	тыс. руб.			**29 582,90**

Таблица 13 Расходы на капитальный ремонт общего имущества в МКД (30 лет), тыс. руб.

Наименование	Ед. изм.	Стоимость капитального ремонта общего имущества в МКД, тыс. рублей	Периодичность капитального ремонта общего имущества в МКД, лет	Расходы на капитальный ремонт общего имущества в МКД (30 лет), тыс. руб.
фундамент	тыс. руб.	12 528,00	30	12 528,00
стены и элементы фасада	тыс. руб.		30	0,00
крыша	тыс. руб.		30	0,00
помещения общего пользования и подвал	тыс. руб.		30	0,00
мусоропроводы	тыс. руб.		10	0,00
лифты	тыс. руб.		10	0,00
система вентиляции и дымоудаления	тыс. руб.		15	0,00
система электроснабжения	тыс. руб.		15	0,00
система газоснабжения	тыс. руб.		20	0,00
система отопления	тыс. руб.		15	0,00
система водоснабжения	тыс. руб.		15	0,00
система водоотведения	тыс. руб.		10	0,00
СУММА за 30 лет (в текущих ценах и без дисконтирования)				**12 528,00**
Среднегодовой темп роста цен (инфляция) за период	%			4,00%
Коэффициент роста цен за период			19,167	2,1207
Фактор дисконтирования (R)			19,167	0,2288
Сумма с учетом поправок	тыс. руб.			**6 077,60**

Таблица 14 Расходы на текущий (плановый) ремонт общего имущества в МКД (30 лет), тыс. руб.

Наименование	Ед. изм.	Стоимость периодического ремонта общего имущества в МКД, тыс. рублей	Периодичность ремонта общего имущества в МКД, лет	Расходы на текущий ремонт общего имущества в МКД (30 лет), тыс. руб.
Фундамент	тыс. руб.	3 132,00	10	9 396,00
стены и элементы фасада	тыс. руб.		10	0,00
Крыша	тыс. руб.		10	0,00
помещения общего пользования и подвал	тыс. руб.		10	0,00
Мусоропроводы	тыс. руб.		3	0,00
Лифты	тыс. руб.		3	0,00
система вентиляции и дымоудаления	тыс. руб.		5	0,00
система электроснабжения	тыс. руб.		5	0,00
система газоснабжения	тыс. руб.		7	0,00
система отопления	тыс. руб.		5	0,00
система водоснабжения	тыс. руб.		5	0,00
система водоотведения	тыс. руб.		3	0,00
СУММА за 30 лет (в текущих ценах и без дисконтирования)				**9 396,00**
Среднегодовой темп роста цен (инфляция) за период	%			4,00%
Коэффициент роста цен за период			6,333	1,2820
Фактор дисконтирования (R)			6,333	0,6142
Сумма с учетом поправок				**7 398,39**

Таблица 15 Расходы на содержание общего имущества в МКД, тыс. руб.

Наименование	Ед. изм.	Значение
Расходы на содержание общего имущества в МКД, тыс. руб. в год, в том числе:	тыс. руб.	**1 117,00**
Содержание конструкций	тыс. руб.	1 117,00
Содержание оборудования и систем инженерно-технического обеспечения	тыс. руб.	
Содержание иного общего имущества в МКД	тыс. руб.	
СУММА за 30 лет (в текущих ценах и без дисконтирования)	тыс. руб.	**33 510,00**
Среднегодовой темп роста цен (инфляция) за период	%	4%
Коэффициент роста цен за период		3,2434
Фактор дисконтирования (R)		11,2578
Сумма расходов на содержание общего имущества с учетом поправок (за 30 лет)	тыс. руб.	**40 785,54**

Таблица 16 Сводный расчет совокупной стоимости жизненного цикла жилого здания (СЖЦЗ), тыс. руб.

Наименование	Ед. изм.	Плановые показатели	Факт без учета дисконтирования и без инфляции	Факт с учетом дисконтирования и инфляции
Единовременные затраты всего, в том числе:	тыс. руб.		**44 000,00**	**39 231,73**
Единовременные затраты на ввод в эксплуатацию, тыс.руб.	тыс. руб.		41 500,00	38 425,93
Единовременные затраты на утилизацию (снос), тыс.руб.	тыс. руб.		2 500,00	805,80
Коэффициент энергоэффективности (Ek)			1,00	1,00
Единовременные затраты с учетом поправок	тыс. руб.		**44 000,00**	**39 231,73**
Периодические затраты всего, в том числе:	тыс. руб.		**134 267,20**	**83 844,43**
Расходы на коммунальные ресурсы	тыс. руб.		78 833,20	29 582,90
Расходы на капитальный ремонт общего имущества в МКД (30 лет), тыс. руб.	тыс. руб.		12 528,00	6 077,60
Расходы на текущий (плановый) ремонт общего имущества в МКД (30 лет), тыс. руб.	тыс. руб.		9 396,00	7 398,39
Расходы на содержание общего имущества в МКД, тыс. руб.	тыс. руб.		33 510,00	40 785,54
Коэффициент «зелености»(Gk)			0,85	0,58
Периодические затраты с учетом поправок			**114 127,12**	**48 629,77**
Сумма затрат жизненного цикла (СЖЦЗ) без поправок	тыс. руб.		**178 267,20**	**123 076,16**
Сумма затрат жизненного цикла (СЖЦЗ), с учетом поправок	тыс. руб.		**158 127,12**	**87 861,50**
Количество лет прогноза (до первого капитального ремонта)	год		30	30
Среднегодовая стоимость совокупных затрат жизненного цикла жилого здания (руб. в год) за весь объект	тыс. руб.		5 270,90	2 928,72
Площадь здания (общая или полезная)	кв.м.		858,3	858,3
Стоимость совокупных затрат жизненного цикла жилого здания (СЖЦЗ), руб./кв.м./год	тыс. руб.		**6,14**	**3,41**

Таким образом, рассчитанная по настоящей методике стоимость жизненного цикла здания (СЖЦЗ) составила с учетом дисконтирования – 3410 руб. на 1 кв.м в год, без учета дисконтирования - 6140 руб. на 1 кв.м в год.

14. Глоссарий

Внешние инженерные сети – инфраструктура объекта, расположенная за пределами непосредственно здания или сооружения: наружная канализация, наружный водопровод, наружное электроосвещение, наружная теплосеть, включая: линии электропередач, трансформаторные подстанции, мини-электростанции и генераторы, источники водоснабжения (скважины), разного рода гидротехнические сооружения, очистные станции, насосные станции, коллекторы, теплопроводы, газораспределительные пункты, газопроводы, источники освещения, системы заземления, молниезащиты, дренажные и поливные сети, спутниковые антенны, системы безопасности, полуинтеллектуальные системы и др.

Износ - уменьшение полезности вещи, а значит и ее стоимости, по любой причине. Износ рассчитывается как разница между затратами на воспроизводство (или замещение) объекта на дату оценки и текущей рыночной стоимостью улучшений. Износ начинается с момента создания объекта недвижимости, так как объект сразу после его создания начинает подвергаться различным видам воздействия. Таких как старение материалов, изменения представлений участников рынка о физических параметрах здания для данной функциональности, изменения инфраструктуры и окружения объекта, влияющие на эффективное использование земельного участка. Термины «износ» и «амортизация» часто понимаются как синонимы, однако необходимо иметь в виду, что их смысл отличается от того смысла, который эти термины имеют в правилах бухгалтерской отчетности, где они связываются с регулярными денежными отчислениями на себестоимость выпускаемой продукции.

Износ может быть устранимым или неустранимым. Устранимость или неустранимость износа понимается не в физическом смысле как возможность или невозможность провести конкретные ремонтные работы, а в экономическом смысле - как экономическая целесообразность проведения таких работ. Устранимым износ называется в том случае, если затраты на

исправление дефектов меньше, чем увеличение стоимости объекта, вызванное этими исправлениями. Неустранимым считается износ, затраты на исправление которого превосходят увеличение стоимости объекта.

Инвестиционная стоимость объекта - стоимость для конкретного лица или группы лиц при установленных данным лицом (лицами) инвестиционных целях использования объекта оценки. При определении инвестиционной стоимости, в отличие от определения рыночной стоимости, учет возможности отчуждения по инвестиционной стоимости на открытом рынке не обязателен.

Коммунальные ресурсы – холодная и горячая вода (для целей горячего водоснабжения), электрическая энергия, тепловая энергия (для целей отопления), газ (природный и баллонный), твердое топливо, обеспечивающие комфортные условия проживания граждан в жилом здании.

Коммунальные услуги – услуги, которые оказывает предприятие (исполнитель) по поддержанию и восстановлению надлежащего технического и санитарно-гигиенического состояния зданий, сооружений, оборудования, коммуникаций и объектов коммунального назначения.

Методом оценки является последовательность процедур, позволяющая на основе существенной для данного метода информации определить стоимость объекта оценки в рамках одного из подходов к оценке.

Общедомовое имущество - общее имущество в многоквартирном доме в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 13.08.2006 N 491.

Объектами оценки являются объекты гражданских прав, в отношении которых законодательством Российской Федерации установлена возможность их участия в гражданском обороте.

Объекты коммунального назначения – объекты внешнего благоустройства придомовой территории в виде зеленых насаждений, прилегающих к зданию пешеходных и велосипедных дорожек, тротуаров, объекты инженерной защиты территории, уличное придомовое освещение, объекты санитарной уборки, детские площадки, автомобильные стоянки.

Остаточная восстановительная стоимость здания разность между первоначальной стоимостью владения и суммой амортизации, начисленной за период его эксплуатации.

Подход к оценке представляет собой совокупность методов оценки, объединенных общей методологией.

При установлении **затрат** определяется денежное выражение величины ресурсов, требуемых для создания или производства объекта оценки, либо цену, уплаченную покупателем за объект оценки.

Рыночная стоимость объекта - наиболее вероятная цена, по которой объект оценки может быть отчужден на дату оценки на открытом рынке в условиях конкуренции, когда стороны сделки действуют разумно, располагая всей необходимой информацией, а на величине цены сделки не отражаются какие-либо чрезвычайные обстоятельства.

Санитарное содержание здания - уборка общественных помещений, придомовой территории, сбор твердых бытовых отходов (ТБО).

Стоимости объекта оценки - расчетная величина цены объекта оценки, определенная на дату оценки в соответствии с выбранным видом стоимости (рыночная стоимость или инвестиционная стоимость). Совершение сделки с объектом оценки не является необходимым условием для установления его стоимости.

Стоимость отражает выгоды, получаемые тем, кто является или может стать собственником или пользователем объекта гражданских прав на дату оценки. Стоимость является расчетной величиной цены объекта гражданских прав в определенный момент времени в соответствии с выбранным видом стоимости. Продажа объекта оценки не является условием, необходимым для установления цены, за которую этот объект был бы продан, если бы он продавалось на дату оценки при соблюдении условий, содержащихся в определении используемого вида стоимости.

Техническая эксплуатация здания - это комплекс мероприятий (техническое обслуживание, система ремонтов и санитарное содержание),

которые обеспечивают безотказную работу всех элементов и систем здания в течение отрезка времени, не меньшего, чем нормативный срок службы здания, при условии его функционирования по назначению. Использование здания не по назначению, частичное его приспособление под другие цели снижают эффективность функционирования здания.

Физический износ (физическое ухудшение) отражает изменение физических свойств недвижимости со временем: от потускневшей краски до дефектов конструктивных элементов и разрушения конструкций.

Цена - денежная сумма, предлагаемая, запрашиваемая или уплаченная за некий объект гражданских прав - объект оценки и его аналог. Цена свершившейся сделки является фактом вне зависимости от того, была ли она открыто объявлена или держится в тайне. В силу финансовых возможностей, мотивов или особых интересов конкретных покупателей и продавцов цена объекта гражданских прав, может не соответствовать его стоимости.

Функциональный износ (функциональное, или моральное устаревание) может возникать из-за того, что планировка здания или функциональное назначение его частей перестают в полной мере соответствовать современным требованиям, в том числе:

- дефекты планировки (наличие проходных комнат, малая площадь кухонь и вспомогательных помещений, неудобное расположение санузлов, большое количество малых комнат и их неудобное расположение и др.);

- несоответствие конструктивных элементов здания современным требованиям (неудовлетворительные теплотехнические характеристики, звукоизоляция, гидроизоляция и пр.);

- отсутствие или неудовлетворительное качество элементов инженерного оборудования здания (электро-, водо- и газоснабжения, лифтов, кондиционеров и т.д.).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Рекомендуемое

Минимальная продолжительность эффективной эксплуатации зданий и объектов (ВСН 58-88(р))

Таблица 17

Виды жилых зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения по материалам основных конструкций	Продолжительность эффективной комплектации, лет	
	до постановки на текущий ремонт	до постановки на капитальный ремонт
Полносборные крупнопанельные, крупноблочные, со стенами из кирпича, естественного камня и т.п. с железобетонными перекрытиями при нормальных условиях эксплуатации (жилые дома, а также здания с аналогичным температурно-влажностным режимом основных функциональных помещений)	3-5	15-20
То же, при благоприятных условиях эксплуатации, при постоянно поддерживаемом температурно-влажностном режиме (музеи, архивы, библиотеки и т.п.)	3-5	20-25
То же, при тяжелых условиях эксплуатации, при повышенной влажности, агрессивности воздушной среды, значительных колебаниях температуры (бани, прачечные, бассейны, бальнео- и грязелечебницы и т.п.), а также открытые сооружения (спортивные, зрелищные и т.п.).	2-3	10-15
Со стенами из кирпича, естественного камня и т.п. с деревянными перекрытиями: деревянные, со стенами из прочих материалов при нормальных условиях эксплуатации (жилые дома и здания с аналогичным температурно-влажностным режимом основных функциональных помещений)	2-3	10-15
То же, при благоприятных условиях эксплуатации, при постоянно поддерживаемом температурно-влажностном режиме (музеи, архивы, библиотеки и т.п.)	2-3	15-20
То же, при тяжелых условиях эксплуатации, при повышенной влажности, агрессивности воздушной среды, значительных колебаниях, температуры (бани, прачечные, бассейны, бальнео- и грязелечебницы и т.п.), а также открытые сооружения (спортивные, зрелищные и т. п.)	2-3	8-12

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Рекомендуемое

Минимальная продолжительность эффективной эксплуатации элементов зданий и объектов (ВСН 58-88(р))

Таблица 18

Элементы жилых зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения	Продолжительность эксплуатации до капитального ремонта (замены) при нормальных и благоприятных условиях эксплуатации, лет	
	жилые здания	здания и объекты коммунального и соц.культ. назначения
Фундаменты		
Ленточные бутовые на сложном или цементном растворе *	50	50
То же на известковом растворе и кирпичные *	50	50
Ленточные бетонные и железобетонные *	60	60
Бутовые и бетонные столбы	40	40
Свайные *	60	60
Деревянные стулья	15	15
Стены		
Крупнопанельные с утепляющим слоем из минераловатных плит, цементного фибролита *	50	50
Крупнопанельные однослойные из легкого бетона *	30	30
Особо капитальные, каменные (кирпичные при толщине 2,5-3,5 кирпича) и крупноблочные на сложном или цементном растворе *	50	50
Каменные обыкновенные (кирпичные при толщине 2-2,5 кирпича) *	40	40
Каменные облегченной кладки из кирпича, шлакоблоков и ракушечника *	30	30
Деревянные рубленые и брусчатые *	30	30
Деревянные сборно-щитовые, каркасно-засыпные *	30	30
Глинобитные, саманные, каркасно-камышитовые *	15	15
Герметизированные стыки		
Панелей наружных стен мастиками:		
нетвердеющими	8	8
отверждающимися	15	15
Мест примыкания оконных (дверных) блоков к граням проемов	25	25
Перекрытия		
Железобетонные сборные и монолитные *	80	65
С кирпичными сводами или бетонным заполнением по металлическим балкам *	80	65
Деревянные по деревянным балкам, оштукатуренные междуэтажные	60	50
То же, чердачные	30	25
По деревянным балкам, облегченные, неоштукатуренные	20	15

Элементы жилых зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения	Продолжительность эксплуатации до капитального ремонта (замены) при нормальных и благоприятных условиях эксплуатации, лет	
	жилые здания	здания и объекты коммунального и соц.культ. назначения
Деревянные по металлическим балкам	80	65
Утепляющие слои чердачных перекрытий из:		
пенобетона	25	20
пеностекла	40	30
цементного фибролита	15	10
керамзита или шлака	40	30
минеральной ваты	15	10
минераловатных плит	15	10
Полы		
Из керамической плитки по бетонному основанию	60	30
Цементные железненые	30	15
Цементные с мраморной крошкой	40	20
Дощатые шпунтованные по:		
перекрытиям	30	15
грунту	20	10
Паркетные:		
дубовые на рейках (на мастике)	60 (50)	30 (25)
буковые на рейках (на мастике)	40 (30)	20 (15)
березовые, осиновые на рейках (на мастике)	30 (20)	15 (10)
Из паркетной доски	20	10
Из твердой древесно-волокнистой плиты	15	8
Мастичные на поливинилцементной мастике	30	15
Асфальтовые	8	4
Из линолеума безосновного	10	5
С тканевой или теплозвукоизолирующей основой	20	10
Из поливинилхлоридных плиток	10	10
Из каменных плит:		
мраморных	50	25
гранитных	80	40
Лестницы		
Площадки железобетонные, ступени плитные колесные по металлическим, железобетонным косоурам или железобетонной плите *	60	40
Накладные бетонные ступени с мраморной крошкой	40	30
Деревянные	20	15
Балконы, лоджии, крыльца		
Балконы:		
по стальным консольным балкам (рамам) с заполнением монолитным железобетоном или сборными плитами	60	50

Элементы жилых зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения	Продолжительность эксплуатации до капитального ремонта (замены) при нормальных и благоприятных условиях эксплуатации, лет	
	жилые здания	здания и объекты коммунального и соц.культ. назначения
с дощатым заполнением	30	25
по железобетонным балкам-консолям и плитам перекрытия	80	70
Ограждения балконов и лоджий:		
металлическая решетка	40	35
деревянная решетка	10	8
Полы:		
цементные или плиточные балконов и лоджий с гидроизоляцией	20	15
асфальтовый пол	10	8
несущие деревянные балки-консоли с дощатым заполнением	20	15
деревянный пол, покрытый оцинкованной кровельной сталью	20	15
то же, черной кровельной сталью	15	12
Крыльца:		
бетонные с каменными или бетонными ступенями	20	15
деревянные	10	8
Крыши и кровля		
Стропила и обрешетка:		
из сборных железобетонных элементов	80	80
из сборных железобетонных настилов	80	80
деревянные	50	50
Утепляющие слои совмещенных бесчердачных крыш вентилируемых (невентилируемых):		
из пенобетона или пеностекла	40 (30)	40 (30)
из керамзита или шлака	40 (30)	40 (30)
из минеральной ваты	15 (10)	15 (10)
из минераловатных плит	20 (15)	20 (15)
Покрытия крыш (кровля)		
Из оцинкованной стали	15	15
Из черной стали	10	10
Из рулонных материалов (в 3-4 слоя)	10	10
Из керамической черепицы	60	60
Из асбестоцементных листов и волнистого шифера	30	30
Безрулонные мастичные по стеклоткани	10	10
Система водоотвода		
Водосточные трубы и мелкие покрытия по фасаду из стали:		
оцинкованной	10	10
черной	6	6
Внутренние водостоки из труб:		
чугунных	40	40

Элементы жилых зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения	Продолжительность эксплуатации до капитального ремонта (замены) при нормальных и благоприятных условиях эксплуатации, лет	
	жилые здания	здания и объекты коммунального и соц.культ. назначения
стальных	20	20
полимерных	10	10
Перегородки		
Шлакобетонные, бетонные, кирпичные оштукатуренные	75	60
Гипсовые, гипсоволокнистые	60	50
Из сухой штукатурки по деревянному каркасу	30	25
Двери и окна		
Оконные и балконные заполнения:		
деревянные переплеты	40	30
металлические переплеты	50	40
Дверные заполнения:		
внутриквартирные	50	35
входные в квартиру	40	30
входные на лестничную клетку	10	7
общественных зданий наружные/внутренние	-	40 (50)
Отопительные печи и кухонные очаги		
Кухонные печи с обогревающим щитком, работающие на топливе:		
дровяном	20	18
каменноугольном	15	12
Отопительные печи на топливе:		
дровяном	30	25
угольном	25	20
Вентиляция		
Шахты и короба на чердаке:		
из шлакобетонных плит	60	60
из деревянных щитов, обитых кровельным железом по войлоку	40	40
Приставные вентиляционные вытяжные каналы:		
из гипсовых и шлакобетонных плит	30	30
из деревянных щитов, оштукатуренных по тканой металлической сетке	20	20
Внутренняя отделка		
Штукатурка:		
по каменным стенам	60	30
по деревянным стенам и перегородкам	40	20
Облицовка:		
керамическими плитками	40	30
сухой штукатуркой	30	15
Окраска в помещениях составами:		

Элементы жилых зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения	Продолжительность эксплуатации до капитального ремонта (замены) при нормальных и благоприятных условиях эксплуатации, лет	
	жилые здания	здания и объекты коммунального и соц.культ. назначения
водными	4	2
полуводными (эмульсионными)	5	3
Окраска лестничных клеток составами:		
водными	3	3
полуводными (эмульсионными)	4	4
Окраска безводными составами (масляными, алкидными красками, эмалями, лаками и др.):		
стен, потолков, столярных изделий	8	2
полов	5	3
радиаторов, трубопроводов, лестничных решеток	4	4
Оклейка стен обоями:		
обыкновенными	4	3
улучшенного качества	5	4
Наружная отделка		
Облицовка:		
цементными офактуренными плитками	60	60
ковровой плиткой	30	30
естественным камнем	80	80
Терразитовая штукатурка	50	50
Штукатурка по кирпичу раствором:		
сложным	30	30
известковым	20	20
Штукатурка по дереву	15	15
Лепные детали цементные	30	30
Окраска по штукатурке (по бетону) составами:		
известковыми	3	3
силикатными	6	6
полимерными	6	6
кремнийорганическими красками	8	8
Масляная окраска по дереву	4	4
Окраска кровель масляными составами	4	4
Покрытие поясков, сандриков и подоконников:		
из кровельной стали:		
оцинкованной	8	8
черной	6	6
Инженерное оборудование		
Водопровод и канализация		
Трубопроводы холодной воды из труб:		
оцинкованных	30	25

Элементы жилых зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения	Продолжительность эксплуатации до капитального ремонта (замены) при нормальных и благоприятных условиях эксплуатации, лет	
	жилые здания	здания и объекты коммунального и соц.культ. назначения
газовых черных	15	12
Трубопроводы канализации:		
чугунные	40	30
керамические	60	50
пластмассовые	60	50
Водоразборные краны	10	5
Туалетные краны	10	5
Умывальники:		
керамические	20	10
пластмассовые	30	15
Унитазы:		
керамические	20	10
пластмассовые	30	15
Смывные бачки:		
чугунные высокорасположенные	20	15
керамические	20	15
пластмассовые	30	20
Ванны эмалированные чугунные	40	20
Стальные	25	12
Кухонные мойки и раковины:		
чугунные эмалированные	30	15
стальные -- " --	15	8
из нержавеющей стали	20	10
Задвижки и вентили из чугуна	15	8
Вентили латунные	20	12
Душевые поддоны	30	15
Водомерные узлы	10	10
Горячее водоснабжение		
Трубопровод горячей воды из газовых оцинкованных труб (газовых черных труб) при схемах теплоснабжения:		
закрытых	20(10)	15(8)
открытых	30(15)	25(12)
Смесители:	15	8
Полотенцесушители из труб:		
черных	15	12
никелированных	20	15
Задвижки и вентили из чугуна	10	8
Вентили и пробковые краны из латуни	15	12
Колонки дровяные	20	20
Изоляция трубопроводов	10	10

Элементы жилых зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения	Продолжительность эксплуатации до капитального ремонта (замены) при нормальных и благоприятных условиях эксплуатации, лет	
	жилые здания	здания и объекты коммунального и соц.культ. назначения
Скоростные водонагреватели	10	10
Центральное отопление		
Радиаторы чугунные (стальные) при схемах:		
закрытых	40 (30)	35 (25)
открытых	30 (15)	25 (12)
Калориферы стальные	15	10
Конвекторы	30	25
Трубопроводы		
Стояки при схемах:		
закрытых	30	25
открытых	15	12
Домовые магистрали при схемах:		
закрытых	20	12
открытых	15	12
Задвижки	10	8
Вентили	10	8
Трехходовые краны	10	8
Элеваторы	30	30
Изоляция трубопроводов	10	10
Котлы отопительные:		
чугунные	25	25
стальные	20	20
Обмуровка котлов	6	6
Короба	15	15
Мусоропроводы		
Загрузочные устройства, клапаны	10	8
Мусоросборная камера, вентиляция	30	25
Ствол	60	50
Газооборудование		
Внутридомовые трубопроводы	20	20
Газовые плиты	20	15
Водогрейные колонки	10	7
Электрооборудование		
Вводно-распределительные устройства	20	20
Внутридомовые магистрали (сеть питания квартир) с распределительными щитками	20	20
Внутриквартирные сети при проводке:		
скрытой	40	40
открытой	25	25

Элементы жилых зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения	Продолжительность эксплуатации до капитального ремонта (замены) при нормальных и благоприятных условиях эксплуатации, лет	
	жилые здания	здания и объекты коммунального и соц.культ. назначения
Сеть дежурного освещения мест общего пользования	10	10
Сети освещения помещений производственно-технического назначения	10	10
Сети питания:		
лифтовых установок	15	15
системы дымоудаления	15	15
Линия питания ЦТП и бойлерных, встроенных в здание	15	15
Бытовые электроплиты	15	10
Электроприборы (штепсельные розетки, выключатели и т.п.)	10	5
Оборудование объединенных диспетчерских систем (ОДС)		
Внутридомовые сети связи и сигнализации:		
проводка	15	15
щитки, датчики, замки, КИП и др.	10	10
телемеханические блоки, пульт	5	5
переговорно-замочные устройства	5	5
автоматическая противопожарная защита	4	4
телеантенны	10	10
Наружные инженерные сети		
Водопроводный ввод из труб:		
чугунных	40	40
стальных	15	15
Дворовая канализация и канализационные выпуска из труб:		
чугунных	40	40
керамических или асбестоцементных	30	30
Теплопровод	20	20
Дворовый газопровод	20	20
Прифундаментный дренаж	30	30
Внешнее благоустройство		
Асфальтобетонное (асфальтовое) покрытие проездов, тротуаров, отмосток	10	7
Щебеночные площадки и садовые дорожки	5	6
Оборудование детских площадок	5	4

Примечания:

1. Знаком «*» отмечены элементы, не подлежащие замене на протяжении всего периода использования зданий по назначению.
2. При тяжелых условиях эксплуатации в помещениях основного функционального назначения зданий и объектов коммунального и социально-культурного назначения показатели графы 3 могут сокращаться до 25% при соответствующих технико-экономических обоснованиях.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Рекомендуемое

Таблица 19 – Значения фактора дисконтирования

Год \ Ставка	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%	13%	14%	15%	16%	17%	18%	19%	20%
1	0,9709	0,9615	0,9524	0,9434	0,9346	0,9259	0,9174	0,9091	0,9009	0,8929	0,8850	0,8772	0,8696	0,8621	0,8547	0,8475	0,8403	0,8333
2	0,9426	0,9246	0,9070	0,8900	0,8734	0,8573	0,8417	0,8264	0,8116	0,7972	0,7831	0,7695	0,7561	0,7432	0,7305	0,7182	0,7062	0,6944
3	0,9151	0,8890	0,8638	0,8396	0,8163	0,7938	0,7722	0,7513	0,7312	0,7118	0,6931	0,6750	0,6575	0,6407	0,6244	0,6086	0,5934	0,5787
4	0,8885	0,8548	0,8227	0,7921	0,7629	0,7350	0,7084	0,6830	0,6587	0,6355	0,6133	0,5921	0,5718	0,5523	0,5337	0,5158	0,4987	0,4823
5	0,8626	0,8219	0,7835	0,7473	0,7130	0,6806	0,6499	0,6209	0,5935	0,5674	0,5428	0,5194	0,4972	0,4761	0,4561	0,4371	0,4190	0,4019
6	0,8375	0,7903	0,7462	0,7050	0,6663	0,6302	0,5963	0,5645	0,5346	0,5066	0,4803	0,4556	0,4323	0,4104	0,3898	0,3704	0,3521	0,3349
7	0,8131	0,7599	0,7107	0,6651	0,6227	0,5835	0,5470	0,5132	0,4817	0,4523	0,4251	0,3996	0,3759	0,3538	0,3332	0,3139	0,2959	0,2791
8	0,7894	0,7307	0,6768	0,6274	0,5820	0,5403	0,5019	0,4665	0,4339	0,4039	0,3762	0,3506	0,3269	0,3050	0,2848	0,2660	0,2487	0,2326
9	0,7664	0,7026	0,6446	0,5919	0,5439	0,5002	0,4604	0,4241	0,3909	0,3606	0,3329	0,3075	0,2843	0,2630	0,2434	0,2255	0,2090	0,1938
10	0,7441	0,6756	0,6139	0,5584	0,5083	0,4632	0,4224	0,3855	0,3522	0,3220	0,2946	0,2697	0,2472	0,2267	0,2080	0,1911	0,1756	0,1615
11	0,7224	0,6496	0,5847	0,5268	0,4751	0,4289	0,3875	0,3505	0,3173	0,2875	0,2607	0,2366	0,2149	0,1954	0,1778	0,1619	0,1476	0,1346
12	0,7014	0,6246	0,5568	0,4970	0,4440	0,3971	0,3555	0,3186	0,2858	0,2567	0,2307	0,2076	0,1869	0,1685	0,1520	0,1372	0,1240	0,1122
13	0,6810	0,6006	0,5303	0,4688	0,4150	0,3677	0,3262	0,2897	0,2575	0,2292	0,2042	0,1821	0,1625	0,1452	0,1299	0,1163	0,1042	0,0935
14	0,6611	0,5775	0,5051	0,4423	0,3878	0,3405	0,2992	0,2633	0,2320	0,2046	0,1807	0,1597	0,1413	0,1252	0,1110	0,0985	0,0876	0,0779
15	0,6419	0,5553	0,4810	0,4173	0,3624	0,3152	0,2745	0,2394	0,2090	0,1827	0,1599	0,1401	0,1229	0,1079	0,0949	0,0835	0,0736	0,0649
16	0,6232	0,5339	0,4581	0,3936	0,3387	0,2919	0,2519	0,2176	0,1883	0,1631	0,1415	0,1229	0,1069	0,0930	0,0811	0,0708	0,0618	0,0541
17	0,6050	0,5134	0,4363	0,3714	0,3166	0,2703	0,2311	0,1978	0,1696	0,1456	0,1252	0,1078	0,0929	0,0802	0,0693	0,0600	0,0520	0,0451
18	0,5874	0,4936	0,4155	0,3503	0,2959	0,2502	0,2120	0,1799	0,1528	0,1300	0,1108	0,0946	0,0808	0,0691	0,0592	0,0508	0,0437	0,0376
19	0,5703	0,4746	0,3957	0,3305	0,2765	0,2317	0,1945	0,1635	0,1377	0,1161	0,0981	0,0829	0,0703	0,0596	0,0506	0,0431	0,0367	0,0313
20	0,5537	0,4564	0,3769	0,3118	0,2584	0,2145	0,1784	0,1486	0,1240	0,1037	0,0868	0,0728	0,0611	0,0514	0,0433	0,0365	0,0308	0,0261
21	0,5375	0,4388	0,3589	0,2942	0,2415	0,1987	0,1637	0,1351	0,1117	0,0926	0,0768	0,0638	0,0531	0,0443	0,0370	0,0309	0,0259	0,0217
22	0,5219	0,4220	0,3418	0,2775	0,2257	0,1839	0,1502	0,1228	0,1007	0,0826	0,0680	0,0560	0,0462	0,0382	0,0316	0,0262	0,0218	0,0181
23	0,5067	0,4057	0,3256	0,2618	0,2109	0,1703	0,1378	0,1117	0,0907	0,0738	0,0601	0,0491	0,0402	0,0329	0,0270	0,0222	0,0183	0,0151
24	0,4919	0,3901	0,3101	0,2470	0,1971	0,1577	0,1264	0,1015	0,0817	0,0659	0,0532	0,0431	0,0349	0,0284	0,0231	0,0188	0,0154	0,0126
25	0,4776	0,3751	0,2953	0,2330	0,1842	0,1460	0,1160	0,0923	0,0736	0,0588	0,0471	0,0378	0,0304	0,0245	0,0197	0,0160	0,0129	0,0105
26	0,4637	0,3607	0,2812	0,2198	0,1722	0,1352	0,1064	0,0839	0,0663	0,0525	0,0417	0,0331	0,0264	0,0211	0,0169	0,0135	0,0109	0,0087
27	0,4502	0,3468	0,2678	0,2074	0,1609	0,1252	0,0976	0,0763	0,0597	0,0469	0,0369	0,0291	0,0230	0,0182	0,0144	0,0115	0,0091	0,0073
28	0,4371	0,3335	0,2551	0,1956	0,1504	0,1159	0,0895	0,0693	0,0538	0,0419	0,0326	0,0255	0,0200	0,0157	0,0123	0,0097	0,0077	0,0061
29	0,4243	0,3207	0,2429	0,1846	0,1406	0,1073	0,0822	0,0630	0,0485	0,0374	0,0289	0,0224	0,0174	0,0135	0,0105	0,0082	0,0064	0,0051
30	0,4120	0,3083	0,2314	0,1741	0,1314	0,0994	0,0754	0,0573	0,0437	0,0334	0,0256	0,0196	0,0151	0,0116	0,0090	0,0070	0,0054	0,0042
сумма за 30 лет	**19,6004**	**17,2920**	**15,3725**	**13,7648**	**12,4090**	**11,2578**	**10,2737**	**9,4269**	**8,6938**	**8,0552**	**7,4957**	**7,0027**	**6,5660**	**6,1772**	**5,8294**	**5,5168**	**5,2347**	**4,9789**

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Рекомендуемое

Таблица 20 – Значения индекса роста цен (инфляция)

Год \ Инфляция	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%	13%	14%	15%
1	1,0100	1,0200	1,0300	1,0400	1,0500	1,0600	1,0700	1,0800	1,0900	1,1000	1,1100	1,1200	1,1300	1,1400	1,1500
2	1,0201	1,0404	1,0609	1,0816	1,1025	1,1236	1,1449	1,1664	1,1881	1,2100	1,2321	1,2544	1,2769	1,2996	1,3225
3	1,0303	1,0612	1,0927	1,1249	1,1576	1,1910	1,2250	1,2597	1,2950	1,3310	1,3676	1,4049	1,4429	1,4815	1,5209
4	1,0406	1,0824	1,1255	1,1699	1,2155	1,2625	1,3108	1,3605	1,4116	1,4641	1,5181	1,5735	1,6305	1,6890	1,7490
5	1,0510	1,1041	1,1593	1,2167	1,2763	1,3382	1,4026	1,4693	1,5386	1,6105	1,6851	1,7623	1,8424	1,9254	2,0114
6	1,0615	1,1262	1,1941	1,2653	1,3401	1,4185	1,5007	1,5869	1,6771	1,7716	1,8704	1,9738	2,0820	2,1950	2,3131
7	1,0721	1,1487	1,2299	1,3159	1,4071	1,5036	1,6058	1,7138	1,8280	1,9487	2,0762	2,2107	2,3526	2,5023	2,6600
8	1,0829	1,1717	1,2668	1,3686	1,4775	1,5938	1,7182	1,8509	1,9926	2,1436	2,3045	2,4760	2,6584	2,8526	3,0590
9	1,0937	1,1951	1,3048	1,4233	1,5513	1,6895	1,8385	1,9990	2,1719	2,3579	2,5580	2,7731	3,0040	3,2519	3,5179
10	1,1046	1,2190	1,3439	1,4802	1,6289	1,7908	1,9672	2,1589	2,3674	2,5937	2,8394	3,1058	3,3946	3,7072	4,0456
11	1,1157	1,2434	1,3842	1,5395	1,7103	1,8983	2,1049	2,3316	2,5804	2,8531	3,1518	3,4785	3,8359	4,2262	4,6524
12	1,1268	1,2682	1,4258	1,6010	1,7959	2,0122	2,2522	2,5182	2,8127	3,1384	3,4985	3,8960	4,3345	4,8179	5,3503
13	1,1381	1,2936	1,4685	1,6651	1,8856	2,1329	2,4098	2,7196	3,0658	3,4523	3,8833	4,3635	4,8980	5,4924	6,1528
14	1,1495	1,3195	1,5126	1,7317	1,9799	2,2609	2,5785	2,9372	3,3417	3,7975	4,3104	4,8871	5,5348	6,2613	7,0757
15	1,1610	1,3459	1,5580	1,8009	2,0789	2,3966	2,7590	3,1722	3,6425	4,1772	4,7846	5,4736	6,2543	7,1379	8,1371
16	1,1726	1,3728	1,6047	1,8730	2,1829	2,5404	2,9522	3,4259	3,9703	4,5950	5,3109	6,1304	7,0673	8,1372	9,3576
17	1,1843	1,4002	1,6528	1,9479	2,2920	2,6928	3,1588	3,7000	4,3276	5,0545	5,8951	6,8660	7,9861	9,2765	10,7613
18	1,1961	1,4282	1,7024	2,0258	2,4066	2,8543	3,3799	3,9960	4,7171	5,5599	6,5436	7,6900	9,0243	10,5752	12,3755
19	1,2081	1,4568	1,7535	2,1068	2,5270	3,0256	3,6165	4,3157	5,1417	6,1159	7,2633	8,6128	10,1974	12,0557	14,2318
20	1,2202	1,4859	1,8061	2,1911	2,6533	3,2071	3,8697	4,6610	5,6044	6,7275	8,0623	9,6463	11,5231	13,7435	16,3665
21	1,2324	1,5157	1,8603	2,2788	2,7860	3,3996	4,1406	5,0338	6,1088	7,4002	8,9492	10,8038	13,0211	15,6676	18,8215
22	1,2447	1,5460	1,9161	2,3699	2,9253	3,6035	4,4304	5,4365	6,6586	8,1403	9,9336	12,1003	14,7138	17,8610	21,6447
23	1,2572	1,5769	1,9736	2,4647	3,0715	3,8197	4,7405	5,8715	7,2579	8,9543	11,0263	13,5523	16,6266	20,3616	24,8915
24	1,2697	1,6084	2,0328	2,5633	3,2251	4,0489	5,0724	6,3412	7,9111	9,8497	12,2392	15,1786	18,7881	23,2122	28,6252
25	1,2824	1,6406	2,0938	2,6658	3,3864	4,2919	5,4274	6,8485	8,6231	10,8347	13,5855	17,0001	21,2305	26,4619	32,9190
26	1,2953	1,6734	2,1566	2,7725	3,5557	4,5494	5,8074	7,3964	9,3992	11,9182	15,0799	19,0401	23,9905	30,1666	37,8568
	1,3082	1,7069	2,2213	2,8834	3,7335	4,8223	6,2139	7,9881	10,2451	13,1100	16,7386	21,3249	27,1093	34,3899	43,5353
28	1,3213	1,7410	2,2879	2,9987	3,9201	5,1117	6,6488	8,6271	11,1671	14,4210	18,5799	23,8839	30,6335	39,2045	50,0656
29	1,3345	1,7758	2,3566	3,1187	4,1161	5,4184	7,1143	9,3173	12,1722	15,8631	20,6237	26,7499	34,6158	44,6931	57,5755
30	1,3478	1,8114	2,4273	3,2434	4,3219	5,7435	7,6123	10,0627	13,2677	17,4494	22,8923	29,9599	39,1159	50,9502	66,2118

gost.e-ecolog.ru