

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЗАТРАТ ЖИЗНЕННОГО
ЦИКЛА ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ РАЗЛИЧНЫХ
КОНСТРУКТИВНЫХ СИСТЕМ, ЭТАЖНОСТИ И
ИНЖЕНЕРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

ЛИШАЙ И. Л., ГОЛУБОВА О. С., КУДРЕВИЧ О. О.
РУП «СТРОЙТЕХНОРМ», Белорусский национальный
технический университет

Исследовав зарубежные подходы к оценке затрат жизненного цикла [1–5], были выполнены расчеты и проанализированы показатели затрат жизненного цикла жилых зданий по восьми проектам зданий различных конструктивных характеристик:

- проект 1 – 10-этажный 80-квартирный 2-секционный жилой дом КПД в г. Гомеле;
- проект 2 – 5-этажный 40-квартирный 2-секционный жилой дом в г. Новолукомле;
- проект 3 – Мансардный одноквартирный четырехкомнатный жилой дом «Рубин» со стенами из панелей серии 152 м Гомельского ДСК;
- проект 4 – 90М Бр-3.15 16-этажная рядовая-торцевая блок-секция на 64 квартиры 2 – 2 – 3 – 3, г. Брест;
- проект 5 – Многоквартирный жилой дом по ул. Маяковского, г. Минск;
- проект 6 – Город-спутник Смолевичи. Квартал № 2. Трехсекционный жилой дом № 2 по генплану. Класс энергоэффективности В;
- проект 7 – Город-спутник Смолевичи. Квартал № 2. Трехсекционный жилой дом № 6 по генплану. Класс энергоэффективности В;
- проект 8 – Энергоэффективный многоквартирный жилой дом № 1 на территории, прилегающей к областной больнице в районе микрорайона «Спутник» с благоустройством прилегающей территории в г. Могилеве» на базе блок-секций домов нового поколения ОАО «Могилевский домостроительный комбинат.

Исходные данные позволяют рассчитать сметную стоимость строительства на дату расчетов, которая для целей нашего исследо-

вания установлена на 01.01.2021 г. При этом стоимость строительства для проектов, которые разрабатывались на более ранние даты, определялась либо с использованием прогнозных индексов цен в строительстве в случае, если срок от даты проектирования до даты расчетов не превышает 1 год, либо через курс доллара на дату проектирования и дату расчетов – для остальных случаев.

Определен размер коммунальных платежей (по экономически обоснованным тарифам на коммунальные услуги), расходы на текущий и капитальный ремонт и на снос зданий.

Стоимость жизненного цикла на 1 м² общей площади жилых помещений при экономически обоснованных тарифах наглядно показана на рис. 1.

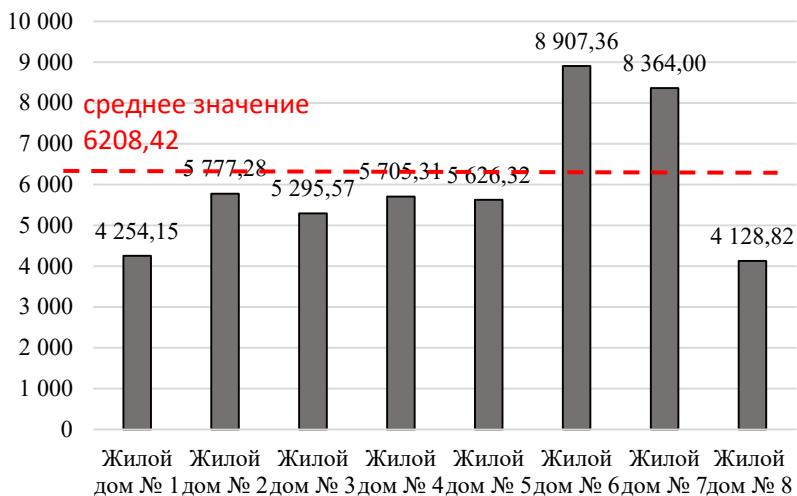


Рисунок 1. Стоимость жизненного цикла на 1 м² общей площади жилых помещений при экономически обоснованных тарифах, руб.

Анализ стоимости жизненного цикла жилых зданий различных конструктивных систем, этажности и инженерного обеспечения в расчете на 1 м² общей площади жилых помещений показывает, что из всех рассматриваемых проектов самым дорогим оказался проект 6 и 7, наименьшей стоимостью жизненного цикла характеризуются проекты 1 и 8, а стоимость жизненного цикла 1 м² по проектам 2–5 находится примерно на одном уровне.

Анализ структуры стоимости жизненного цикла на 1 м² общей площади жилых помещений показывает, что затраты на строительство и коммунальные платежи являются основными в течение жизненного цикла жилого здания.

При этом можно заметить, что во всех вариантах в проектах 6 (Город-спутник Смолевичи. Квартал № 2. Трехсекционный жилой дом № 2 по генплану. Класс энергоэффективности В) и 7 (Город-спутник Смолевичи. Квартал № 2. Трехсекционный жилой дом № 6 по генплану. Класс энергоэффективности В) при низкой стоимости строительства наблюдаются самые высокие затраты на коммунальные платежи, в которых преобладает плата за потребляемую электроэнергию.

Проект 3 – Мансардный одноквартирный четырехкомнатный жилой дом «Рубин» со стенами из панелей серии 152 м Гомельского ДСК – это проект с самым высоким удельным весом стоимости строительства и текущего ремонта, но с самыми низкими удельными затратами на коммунальные платежи. При субсидируемых государством тарифах он оказывается на третьем месте по стоимости жизненного цикла.

Таковыми же характеристиками отмечается проект 8 – «Энергоэффективный многоквартирный жилой дом № 1 на территории, прилегающей к областной больнице в районе микрорайона «Спутник» с благоустройством прилегающей территории в г. Могилеве» на базе блок-секций домов нового поколения ОАО «Могилевский домостроительный комбинат»: при высоких затратах на строительство: при относительно высоких затратах на строительство наблюдается низкий удельный вес эксплуатационных затрат, при этом стоимость жизненного цикла на 1 м² общей площади квартир при субсидируемых тарифах с учетом инфляции и дисконтирования является самой низкой в рассматриваемой выборке.

При этом развитие нормативной правовой базы в области тарифной политики по коммунальным платежам, а также в области текущих и капитальных ремонтов может изменить имеющиеся позиции по стоимости жизненного цикла. Однако стоит отметить, что совершенствование нормативной базы по текущим и капитальным ремонтам осложняется отсутствием продолжительной практики эксплуатации домов с энергосберегающим оборудованием, а также

домов, в которых электрическая энергия используется для целей горячего водоснабжения, отопления и приготовления пищи.

Для оценки разброса значений составляющих стоимости жизненного цикла жилых зданий построена диаграмма, приведенная на рис. 2.

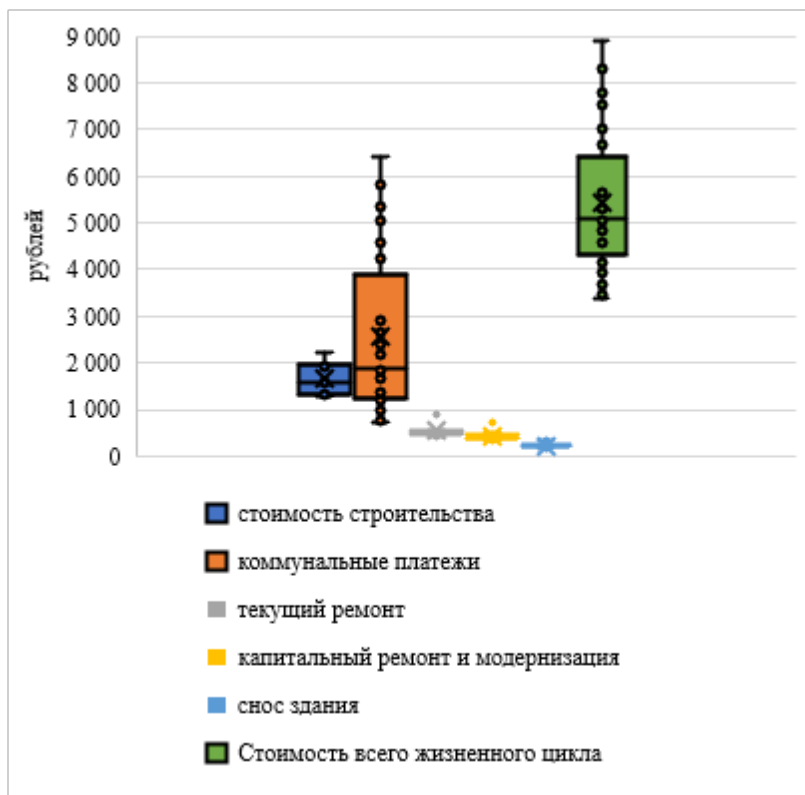


Рисунок 2. Распределение значений стоимости строительства, коммунальных платежей, стоимости текущего, капитального ремонта и модернизации, а также сноса здания и совокупной стоимости жизненного цикла, полученных при оценке СЖЦЖЗ, руб.

График отображает распределение значений стоимости строительства, коммунальных платежей, стоимости текущего, капитального ремонта и модернизации, а также сноса здания и совокупной стоимости жизненного цикла.

Каждая составляющая стоимости жизненного цикла представлена в виде ящиков. Крестик в центре ящика указывает на среднее значение показателя.

Темная линия посередине ящиков – это медианное значение показателя. Половина показателей имеет значение выше этой медианы, а половина – ниже ее. Как и среднее значение, медиана является мерой положения центра распределения. В отличие от среднего значения, показатели с экстремальными значениями оказывают на нее меньшее влияние. Для анализируемых показателей медиана меньше среднего значения. Разница между средним значением и медианой указывает на то, что существует несколько показателей с экстремальными значениями, которые увеличивают среднее значение. То есть на то, что несколько данных расчетов имеют большие показатели, выпадающие из диапазона средних оценок.

Нижняя граница ящика соответствует 25-й перцентили. Двадцать пять процентов показателей имеют значения ниже 25-й перцентили. Верхняя граница ящика соответствует 75-й перцентили. Двадцать пять процентов показателей имеют значения выше 75-й перцентили. Это значит, что 50 % показателей лежат в пределах ящика. Ящик значительно короче для показателей текущего, капитального ремонта и модернизации, сноса зданий, чем для затрат на строительство и коммунальных платежей. Это говорит о том, что разбор значений коммунальных платежей значительно выше, чем показателей сноса зданий. Верхнюю и нижнюю границы ящика часто называют сгибами.

T-образные столбцы, выходящие за пределы ящиков, называются внутренними ограничителями или усами. Их длина больше высоты ящика в 1,5 раза или, если в этом диапазоне нет ни одного показателя, их длина будет соответствовать минимальному и максимальному значениям. При нормальном распределении данных в диапазоне «усов» должно лежать примерно 95 % данных. По данным, полученным в результате расчетов, «усы» для показателей стоимости текущего, капитального ремонта и модернизации, а также сноса здания меньше, чем для значений стоимости строительства, коммунальных платежей, что является еще одним свидетельством того, что по диапазонам разброса значений коммунальные платежи оказывают самое большое влияние на значение показателя совокупной стоимости жизненного цикла жилого здания.

Усредненные по восьми объектам значения стоимости жизненного цикла жилых зданий позволяют сделать вывод о диапазоне значений и принять предварительные пороговые значения для оценки проектных решений.

Разработка методики оценки СЖЦЖЗ, ее апробирование на данных по восьми объектам строительства позволило сформулировать ограничения и допущения, позволяющие сформулировать условия выполнения расчетов.

Ограничения, принятые в методике оценки СЖЦЖЗ:

- длительность жизненного цикла здания определена на этапе проектирования и не меняется при эксплуатации;

- после окончания жизненного цикла объект недвижимости разбирается и прекращает свое существование;

- все работы выполняются качественно и происходит естественный физический износ здания;

- моральный износ здания, его объемно-планировочных показателей в расчете не учитывается;

- все платежи осуществляются либо по экономически обоснованным, либо по субсидируемым государством тарифам;

- все потоки платежей дискретны и рассчитываются с частотой в один год;

- строительство, ремонт, модернизация и снос здания осуществляются в одном календарном году, а не растягиваются на несколько лет;

- учет среднестатистических потребительских расходов на электроснабжение, водоснабжение.

Допущения:

- показатели инфляции и дисконтирования не изменяются в течение всего горизонта расчета;

- фактические расходы ресурсов на эксплуатацию здания остаются неизменными в течение всего срока его эксплуатации;

- стоимость строительства соответствует сметной стоимости;

- тарифы на коммунальные услуги, стоимость текущего и капитального ремонта, модернизации, сноса в будущих периодах изменяется только пропорционально темпам инфляции;

- стоимость работ по текущему ремонту не зависит от срока эксплуатации здания;

– капитальный ремонт и модернизация выполняются одновременно;

– сроки проведения текущего, капитального ремонта и модернизации соответствуют нормативным (плановым) срокам.

Список использованных источников:

1. Методика расчета жизненного цикла жилого здания с учетом стоимости совокупных затрат. – Введ. 2014-06-04. – М.: Национальное объединение проектировщиков, 2014. – 78 с.

2. International Construction Measurement Standards: Global Consistency in Presenting Construction Costs [International Construction Measurement Standards: Global Consistency in Presenting Construction Costs / (1st edition) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ideaconsultblog.files.wordpress.com/2017/11/ICMS_standard_200717_jf-final-1.pdf – Дата доступа: 05.05.2022.

3. International Construction Measurement Standards Coalition / (ICMSC) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ICMS-coalition.org/> – Дата доступа: 05.05.2022.

4. Life cycle costing // Practice guide : bulletin. – Canberra: The publications manager Australian national audit office, 2001. – 38 p.

5. AIA Guide to Building Life Cycle Assessment in Practice services [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.brikbases.org/sites/default/files/aiab082942.pdf> – Дата доступа: 05.05.2022.