

Анализ затрат жизненного цикла проектов (низкотемпературного) централизованного теплоснабжения

1 Введение

1.1 Проблема и цель

- Общий вопрос: низкотемпературное или традиционное централизованное теплоснабжение - какое решение является менее дорогим на протяжении всего жизненного цикла?
 - Традиционная инфраструктура, например, система централизованного теплоснабжения, работающая на ископаемом топливе:
 - Дешевле в начале (первоначальные инвестиции)
 - Дороже в течение их жизненного цикла из-за более высоких эксплуатационных, эксплуатационных и конечных затрат
 - Экологически чистая инфраструктура, например, система низкотемпературного централизованного теплоснабжения:
 - Высокие первоначальные инвестиционные затраты из-за новых технологий
 - Дешевле в течение жизненного цикла
 - Нужен метод для определения правильных вариантов и обеспечения принятия решений о будущем строительстве глубокие решения о будущих событиях
- ➔ Анализ затрат жизненного цикла может быть подходящим методом для определения затрат жизненного цикла различных альтернатив проекта

1.2 Определения терминов

1.2.1 Анализ затрат жизненного цикла

- Также известен как «затраты жизненного цикла»
- методология систематической экономической оценки затрат жизненного цикла за определенный период времени, включая:
 - Строительство

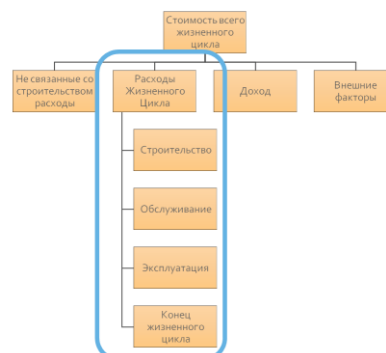


Рис 1: Компоненты анализа затрат жизненного цикла (based on [1] p. 7)

- Обслуживание
- Эксплуатация
- Конец жизненного цикла

1.2.2 Затраты Жизненного Цикла

затраты на актив или его части на протяжении всего жизненного цикла при выполнении требований к производительности [1]

1.2.3 Конец жизненного цикла

- Last stage of Life-Cycle, including:
 - Вывод из эксплуатации
 - Разборка или оставление компонентов на месте
 - Если разборка:
 - Утилизация или
 - Переработка

2 Проведение анализа затрат жизненного цикла

2.1 Метод расчетов

- Метод: Чистая Приведенная Стоимость для расчета затрат жизненного цикла
- Период рассмотрения: длина жизненного цикла
 - Если объект рассмотрения будет сравниваться с другой альтернативой системы: та же длина жизненного цикла, что и альтернатива,
 - Если никакого сравнения или ввода данных не будет сделано, инструмент автоматически выберет самый длинный технический срок службы списка компонентов в качестве длины жизненного цикла
 - Максимум 100 лет
- Любые затраты жизненного цикла $LCC = I + A + R + E$ (если известен сценарий конца жизненного цикла):
 - LCC = затраты жизненного цикла
 - I = затраты на строительство (первоначальные инвестиции)
 - A = ежегодные эксплуатационные и эксплуатационные расходы
 - R = затраты на реинвестирование

- E = расходы на конец жизненного цикла
- Или $LCC = I + A + R - Res$ (если сценарий конца жизненного цикла):
 - Res = остаточная стоимость

2.2 Информация, требующаяся для расчета

- Ввод 0: общая информация
 - Ставка дисконтирования: используется для расчета приведенной стоимости инвестиций.
 - Необязательно: продолжительность рассматриваемого жизненного цикла. Требуется только в том случае, если длина жизненного цикла уже известна или известно сравнение с альтернативой системы с известной длиной жизненного цикла.
- Ввод 1: затраты на строительство
 - Дополнительные расходы
 - Все строительные детали, каждая с годом ввода в эксплуатацию, спецификацией, техническим сроком службы, количеством, ценой за единицу. Дополнительно: информация о размере / размере
- Ввод 2: эксплуатация и поддержка
 - Затраты на топливо или покупное тепло: происходит при выборе 1-3 источников тепла. В зависимости от того, какой тип источника тепла выбран, инструмент автоматически выберет подходящий тип топлива. Пользователь должен определить покупную цену топлива и его ожидаемое увеличение стоимости в год.
 - Общие эксплуатационные расходы (без учета затрат на топливо): включают в себя как затраты на эксплуатацию запланированного проекта (вкл. электричество, страхование, налоги) и расходы на персонал, но никаких затрат на топливо или покупное тепло. Либо общая сумма [€], либо зависящая от стоимости инвестиций [%].
 - Общие данные об эксплуатации
 - часы полной утилизации системы централизованного теплоснабжения в год
 - средние тепловые потери системы централизованного теплоснабжения (потери при передаче)
 - увеличение теплоемкости необходимо, когда тепловые установки добавляются в систему централизованного теплоснабжения шаг за

шагом, постепенно, или когда здания (пользователи) не подключаются к сети одновременно.

- распределение генерации тепла на генерирующие установки при производстве тепла более чем одной генерирующей установкой и ее тепловой КПД (если используются ТЭЦ, то и электрический КПД)
- Ввод 3: сценарий конца жизненного цикла
 - Либо учет остаточной стоимости после конца жизненного цикла,
 - Либо подробная информация о сценарии конца жизненного цикла известна для каждой строительной детали:
 - Затраты на вывод из эксплуатации
 - Затраты на деконструкцию или оставление на месте
 - Если деконструкция: затраты на утилизацию или переработку строительных деталей

2.3 Результаты

Инструмент вычисляет общие затраты на один жизненный цикл, например 80 лет, и выровненные затраты энергии, то есть тепла, на МВтч.

Затраты на жизненный цикл дополнительно определяются для каждой стадии жизненного цикла: строительство, эксплуатация, техническое обслуживание и окончание срока службы или остаточная стоимость.

construction costs (initial investment)	169.717 €
operation costs	891.206 €
maintenance costs	25.799 €
residual value	-128.971 €
total life cycle costs after 80 years	957.751 €
levelized costs of energy, i.e. heat (LCOE) per MWh	14 €

Рис 1: основные результаты, пример (BTU Cottbus-Senftenberg, 2019)

3 Выводы

- Инструмент способен определять затраты жизненного цикла систем (низкотемпературного) централизованного теплоснабжения. Результаты могут быть использованы для сравнения с альтернативными системами путем создания нового файла excel для каждой альтернативы.
- Прозрачный метод, использующий стандартные методы расчета экономики бизнеса и работающий с MS Excel. Никаких специальных знаний в области программирования не требуется.
- Учитывается изменение стоимости денег со временем.
- Возможны собственные настройки.

- Если проводится сравнение с другими альтернативными системами, то должны применяться те же рамочные условия (например, продолжительность жизненного цикла, ставка дисконтирования и т. д.)
- Результаты не отражают реальность, но дают прогнозирование затрат жизненного цикла.
- Срок рассмотрения ограничен 100 годами.

Источники

[1] ISO 15686-5:2017-07, „Buildings and constructed assets - Service life planning - Part 5: Life-cycle costing“.

[2] Project output, [online] <http://www.lowtemp.eu/what-we-do/> Available at Financing Schemes and Business Models [Last access on 25th March 2021].