

УДК 697.7

**МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ
В МЕСТАХ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ**

У.В. СОСНОВСКАЯ¹, Д.А. ШПАНОВСКАЯ², А.С. АЛЕКСЕЮК³

¹ м. э. н., ст. преподаватель кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

^{2,3} студенты кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Электрические конвекторы становятся все более популярным вариантом отопления домов и предприятий из-за их эффективности, удобства и энергосберегающих характеристик. Однако при принятии решения об установке электрические конвекторы важно учитывать не только первоначальные затраты на приобретение, но и общую стоимость владения в течение их жизненного цикла. В настоящей статье рассматривается понятие жизненного цикла электрических конвекторов и предлагается методология расчета их стоимости.

Ключевые слова: электрический отопительный прибор, затраты жизненного цикла, обслуживание, система отопления.

**METHODOLOGY FOR CALCULATION
OF LIFE CYCLE COSTS OF ELECTRIC HEATING
APPLIANCES IN PUBLIC AREAS**

U.V. SOSNOVSKAYA¹, D.A. SHPANOVSKAYA², A.S. ALEKSEYUK³

¹Master of Economic Sciences, senior lecturer of the department «Economics, Construction Organization and Real Estate Management»

^{2,3} students of the department «Economics, Construction Organization and Real Estate Management»

Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus

Annotation. Electric convection heaters are increasingly becoming a popular choice for heating houses due to their efficiency, convenience, and energy-saving features. However, when investing in electric convection heaters, it is crucial to consider not just the upfront purchase cost, but also the total cost of their lifetime. This article deals with the concept of life cycle costing of electric convection heaters and proposes a methodology to calculate their costs.

Keywords: electric heating appliance, life cycle costs, maintenance, heating system.

Жизненный цикл охватывает период времени от создания технической системы до момента ее окончательного вывода из эксплуатации и утилизации.

Стоимость жизненного цикла включает все расходы, связанные с приобретением, эксплуатацией и последующей утилизацией электрического конвектора на протяжении всего его срока службы.

Формула для расчета стоимости жизненного цикла электрических конвекторов (формула 1):

$$\text{ЗЖЦ} = \text{Зи} + \text{Зз} + \text{Зэ} + \text{Зэир} + \text{Зут}$$

где Зп – единовременные затраты на приобретение и установку электроконвекторов;

Зз – затраты на замену электроконвекторов;

Зэ – затраты на оплату энергии, потребляемой электроконвекторами;

Зэир – затраты на техническую эксплуатацию и ремонт электроконвекторов;

Зут – затраты на утилизацию отслуживших свой срок электроконвекторов.

Под единовременными затратами понимаются затраты, связанным с приобретением и монтажом электроконвекторов, а именно:

- установка системы электроотопления;
- установка электрических конвекторов;
- пусконаладочные работы для системы отопления.

Затраты на приобретение и установку электроконвекторов рассчитываются в соответствии с принципами составления сметной документации. Сметная стоимость определяется на основе:

– норм расхода ресурсов в натуральном выражении и их стоимости;

– укрупненных нормативов стоимости строительства объектов с определенными параметрами (площадь, объем, мощность);

– сравнения со стоимостью аналогичных объектов.

Стоимость единовременных затрат отражается в смете и используется в качестве фиксированного значения при расчете расходов жизненного цикла.

Локальные сметы на монтаж системы отопления мест общего пользования (МОП) составляются для определения единовременных затрат, связанных с покупкой и установкой электроконвекторов.

Затраты на замену электроконвекторов в составе затрат их жизненного цикла определяются с учетом нормативного срока службы электроконвекторов и собственно затрат на их замену по истечении их нормативного срока службы.

Нормативный срок эксплуатации определяется:

– нормативными правовыми документами;

– прогнозируемым периодом безаварийной работы, установленным предприятием.

Затраты на замену электроконвекторов в течение их срока службы определяются нормами эксплуатационного периода и стоимостью замены по истечении этого срока.

Замена отопительных приборов по истечении срока их службы несет определенные затраты, которые должны определяться по правилам и нормам, формирующих стоимость строительства и итогом является так же локальная смета.

Потребление энергии в течение года происходит неравномерно. В отопительный период, когда электрический конвектор используется усиленно, потребление энергии является самым большим показателем в составе затрат жизненного цикла.

При определении величины затрат на энергию необходимо учитывать длительность отопительного периода и тарифов на электроэнергию.

Для определения длительности отопительного периода необходимо пользоваться правилами ТКП 388-2012 (02230/02030) п. 5.1.3 8, согласно которым отопительный период для жилых домов начинается и прекращается при среднесуточной температуре наружного воздуха +8°C в течение пяти суток подряд [1].

Это означает, что при достижении среднесуточной температуры наружного воздуха в течение пяти суток ниже +8°C в жилых зданиях включается отопление, а при превышении этой температуры в течение такого же срока при отсутствии прогноза, что она опять может понизиться, отопление выключается.

Постановлением Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь № 16 от 27 февраля 2017 г «Об установлении тарифов на электрическую энергию» редакцией постановления Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь от 11 апреля 2023 г. № 28 [2] был добавлен пункт 7, согласно которому с мая 2023 года тариф на электроэнергию, используемую для отопления вспомогательных помещений жилых домов применяется такой же, как и для населения: субсидируемый государством тариф.

Тарифы для населения в сфере жилищно-коммунального хозяйства устанавливаются в конце текущего года на следующий, их размеры утверждаются Указом Президента Республики Беларусь.

Тарифы, применяемые для расчета коммунальных услуг, доводятся:

- по субсидируемым тарифам, отпускаемым для населения (таблица 1);
- по экономически-обоснованным тарифам, обеспечивающим полное возмещение экономически обоснованных затрат на их оказание, отпускаемых для населения (таблица 2).

Таблица 1 – Предельно допустимые тарифы для жилищного фонда

Наименование потребителей	Тариф за 1 кВт, руб (с 1 июня 2024).
п.11.4 электроэнергия, используемая для нужд отопления, отопления и горячего водоснабжения в жилых домах (квартирах) необорудованных в установленном порядке системами централизованного тепло и газоснабжения при наличии отдельно прибора учета	0,0514

*На момент выполнения расчетов применялись нормы Указа Президента Республики Беларусь № 41 от 2 февраля 2024 года [3].

Таблица 2 – Предельно допустимые тарифы, обеспечивающие полное возмещение экономически обоснованных затрат на их оказание*

Наименование жилищно-коммунальной услуги	Тариф за 1 кВт, руб. (предельно допустимый)
п.9.1 одноставочный тариф (в т.ч. в части использования электрической энергии для отопления, отопления и горячего водоснабжения)	0,279

*На момент выполнения расчетов применялись нормы Указа Президента Республики Беларусь № 41 от 2 февраля 2024 года [3].

Еще одной статьей в стоимости жизненного цикла электрического конвектора являются затраты на эксплуатацию и ремонт, связанные с его поддержанием в работоспособном состоянии. Основным условием долговременного использования конвекторов являются своевременные осмотр, техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонты.

Своевременный технический осмотр позволяет выявить возможные отклонения в работе приборов на ранних этапах, а также определить сроки проведения следующих этапов эксплуатации.

Осмотр электрических конвекторов включает в себя такие мероприятия, как визуальный осмотр, снятие показаний со станции управления и приборов учета и контроля.

Под техническим обслуживанием понимается комплекс профилактических мероприятий, направленных на увеличение общего и межремонтного периода эксплуатации, предупреждение возникновения неисправностей и аварийных ситуаций.

Текущий ремонт направлен на устранение мелких неисправностей в работе приборов и устранение частично утраченной работоспособности.

Все вышеперечисленные этапы эксплуатации являются обязательными для поддержания системы отопления в работоспособном состоянии и профилактики аварийных ситуаций, а следовательно, должны проводиться регулярно.

В случае полной неработоспособности конвекторов должен проводиться капитальный ремонт, включающий в себя замену основных деталей.

На основе технической документации по эксплуатации электрических конвекторов принято решение, что затраты на их обслуживание будут составлять 1,5% от стоимости самих отопительных приборов и будет включать в себя затраты на эксплуатацию и ремонт.

Этап утилизации включает в себя такие затраты, как стоимость работ по демонтажу отопительных приборов и возвратных сумм, полученных от разборки отопительных приборов.

Стоимость демонтажных работ формируется на основе правил, принятых для составления сметной документации, исходя из которых сметная стоимость строительных работ, а следовательно, и отдельных видов работ, определяется на основании нормативов расхода ресурсов в натуральном выражении и цен на них.

Также стоимость демонтажных работ может определяться по нормативам соответствующих сборников на монтаж с применением коэффициентов к нормам затрат труда, эксплуатации машин, без учета расхода материалов, но включая ресурсы необходимые для проведения процесса демонтажа, расход которых определяется согласно проектному решению.

Стоимостью отопительных приборов, а также возможностью их применения и коэффициент износа оборудования формируют возвратные суммы.

Электрические конвектор с каждым годом получают все большее распространения. При расчете эффективности приобретения конвекторов важно учитывать, что их стоимость формируется не только исходя из затрат на приобретение самих приборов, но еще и затрат, связанных с приобретением, эксплуатацией и последующей утилизацией. Расчет стоимости жизненного цикла позволяет спрогнозировать все затраты, связанные с приобретением электроконвекторов, что способствует эффективному прогнозированию бюджета и оценке целесообразности установки данного вида отопительных приборов.

ЛИТИРАТУРА

1. ТКП 388-2012 (02230/02030). Правила подготовки осенне-зимнего периода энергосберегающими организациями и потребителями тепловой энергии – Мн. РУП «БЕЛТЭИ», 2012 - 44с;
2. Об установлении тарифов на электрическую энергию: постановлением Министерства антимонопольного регулирования и

торговли Республики Беларусь от 27 февраля 2017г. №16 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». - М., 2023;

3. О регулировании в сфере жилищно-коммунального хозяйства: Указ Президента Республики Беларусь от 2 февраля 2024 г. № 41 // Консультант Плюс: Версия Проф. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». - М., 2024.

REFERENSEC

1. ТПК 388-2012 (02230/02030). Rules for the preparation of the autumn-winter period by energy-saving organizations and consumers of thermal energy - Mn. RUE «BELTEI», 2012 - 44 p.;

2. On the establishment of tariffs for electric energy: by the resolution of the Ministry of Antimonopoly Regulation and Trade of the Republic of Belarus dated February 27, 2017 No. 16 // Consultant Plus: Professional Version. Technology 3000 Electronic resource / YurSpektr LLC. - M., 2023;

3. On regulation in the sphere of housing and communal services: Decree of the President of the Republic of Belarus dated February 2, 2024 No. 41 // Consultant Plus: Professional Version. Technology 3000 Electronic resource / YurSpektr LLC. - M., 2024.