

Пожалуй, нет ни одного мало-мальски сведущего в архитектуре и строительстве человека, который бы не понимал, что надо заниматься энергосбережением. Другой вопрос – как? Какими критериями пользоваться? Как планировать это самое энергосбережение? Вот тут поле непаханное. И нам приятно, что на наших страницах наконец появилась строго научная статья, объясняющая, как можно более-менее точно обосновать энергосберегающие мероприятия. Причем на всех уровнях, вплоть до уровня конечного потребителя энергии. Будут вопросы, будут замечания, будут проблемы – связывайтесь с авторами и, разумеется, с нами.



Виктор ПОКОТИЛОВ, Сергей МАКАРЕВИЧ, Валентина ШИРШОВА

МЕТОДИКА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ

При переходе к рыночным отношениям приоритет, как правило, отдается малозатратным энергосберегающим мероприятиям (ЭСМ), срок окупаемости которых не более 3–4 лет [4–6]. К ним относятся: установка эффективной автоматики для существующего вентиляционного оборудования, а также в существующих тепловых пунктах; утилизация теплоты вентвыбросов; модернизация топочных и котельных; внедрение регулируемого электропривода; установка энергоэкономичных светильников; создание систем телемеханики для контроля и управления параметрами микроклимата зданий и т.п.

ЭСМ позволяют получить значимый эффект только при комплексном их внедрении. Для технико-экономического обоснования (ТЭО) многочисленных ЭСМ, в отличие от бизнес-плана крупных инвестиционных проектов, требуется привлечь более широкий круг технических экспертов из-за многообразия оборудования и направлений ЭСМ. Поэтому ТЭО выполняют специалисты, которые непосредственно занимаются внедрением ЭСМ, в том числе в рамках бюджетных программ по энергосбережению.

В централизованной экономике применяется метод приведенных затрат, основанный на директивном нормативном коэффициенте эффективности. В условиях рыночной экономики способностью к расширенному воспроизводству обладают те предприятия, которые обеспечивают общую тенденцию получения наибольшей прибыли на вложенный капитал. Однако минимизация затрат еще не свидетельствует о наличии необходимой прибыли.

При оценке эффективности мероприятий, включаемых в республиканские программы по энергосбережению, в качестве оценочного критерия наиболее широко используется *простой (элементарный) срок окупаемости* капиталовложений, что объясняется простотой его расчета и ясностью для понимания. Данный показатель достаточно точно сигнализирует о степени рискованности проекта, так как с увеличением расчетного срока возврата инвестированных сумм возрастает вероятность неблагоприятного развития ситуации, способное опрокинуть все аналитические расчеты. Кроме того, чем короче срок окупаемости, тем больше величина денежных потоков в первые годы реализации проекта, а значит, и лучше условия для поддержания ликвидности предприятия. Последнее обстоятельство является очень важным для предприятий, переживающих трудности в своем развитии.

Недостаток данного показателя в том, что он не учитывает размер доходов после того, как проект себя окупил. В случае дисконтирования² срок окупаемости увеличивается, т.е. *динамический срок окупаемости* всегда больше *простого срока окупаемости*. Поэтому проект, удовлетворяющий по простому сроку окупаемости, основанному на дисконтных оценках, может оказаться неприемлемым по динамическому сроку окупаемости, основанному на дисконтных оценках. Для объективной оценки сравниваемых вариантов применение показателя *срок окупаемости* ограничено следующими обязательными условиями:

- 1) одинаковый срок службы сопоставляемого оборудования;
- 2) сопоставляемые проекты предполагают разовое вложение первоначальных инвестиций.

В силу указанных причин *срок окупаемости* не может использоваться в качестве основного критерия оценки приемлемости инвестиций. Его целесообразно применять как дополнительный по-

казатель, расширяющий представление об оцениваемых энергосберегающих проектах.

В настоящей работе изложены основные положения методики расчета ТЭО по энергосбережению, базирующейся на современной международной и отечественной практике [1–4].

1. Общие положения

Мероприятия по энергосбережению следует разделять на две основные группы.

1. Группа мероприятий, необходимость выполнения которых обусловлена требованиями соответствующих нормативных и директивных документов (СНБ, СНиП, ГОСТ и др.).

2. Группа мероприятий, необходимость проведения которых следует обосновать соответствующим ТЭО.

К первой группе относятся, например, установка приборов учета энергии, увеличение теплозащиты ограждающих конструкций до нормируемой величины и т.п. Следует соблюдать приоритетность внедрения различных ЭСМ в рамках рассматриваемой группы. Например, мероприятиям по увеличению теплоизоляции здания обязательно должны предшествовать установка автоматических регуляторов, а также тепло-гидравлическая балансировка систем микроклимата здания. В противном случае энергосберегающего эффекта не будет.

ЭСМ первой группы, несмотря на безусловность их выполнения, планируются путем выбора оптимального варианта по критерию годовых дисконтированных затрат или же на основании ТЭО по комплексу показателей. Выбор оптимальных ЭСМ второй группы проводится с использованием системы дисконтных критериев, отражающих соотношение прибыли (дохода) и одновременных затрат (капиталовложений). В обоих случаях учитываются как период функционирования объекта, так и сроки службы применяемых технических средств.

Для всестороннего анализа эффективности инвестиций в ЭСМ требуется комплекс расчетов взаимосвязанных показателей, к которым относятся: натуральные технико-экономические показатели (ожидаемая годовая экономия энергоресурсов и др.), исходные стоимостные показатели; критерии экономической эффективности технических решений.

2. Методика ТЭО энергосберегающих мероприятий

2.1. Исходные стоимостные показатели

Стоимостные показатели являются исходными данными для последующего расчета эффективности ЭСМ. К ним относятся капиталовложения, экономия текущих издержек (прирост прибыли) и доход от инвестиций.

Капиталовложения (К) рассчитываются на основании стоимости технических средств (ТС), затрат на монтаж, транспорт, наладку и услуги. Для разрабатываемых (создаваемых) ТС стоимость устанавливается согласно калькуляции стоимости работ для закупаемых – по цене приобретения. Для расчета капиталовложений, при необходимости, составляются сметы на приобретение и монтаж основных средств.

Текущие издержки (С), экономия текущих затрат (ΔС) рассчитываются исходя из условия: либо для случая приобретения новых или замены действующих ТС, либо для случая замены действующего оборудования на более совершенный аналог.



Прибыль предприятия (Π) от внедрения ЭСМ соответствует экономии текущих издержек.

Чистая прибыль (ЧП) предприятия определяется с учетом налога на прибыль.

Доход от инвестиций (годовой инвестиционный доход D) определяется согласно общепринятым методикам [1, 2]. В инвестиционный доход включаются амортизационные начисления (поступления), поскольку они являются источником финансирования капиталовложений. Здесь также учтены налоги, изменяющиеся при реализации данного инвестиционного проекта, что немаловажно в условиях хозяйственной самостоятельности предприятий.

Формулы для расчета исходных стоимостных показателей и общие условные обозначения представлены в табл. 1.

Таблица 1

| Исходные стоимостные показатели | Обозначения |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| K | K – капиталовложения |
| $C = A + P + \text{Э}$ | A – амортизационные отчисления |
| в случае приобретения новых ТС: | A_n, A_c – то же, по новому и заменяемому оборудованию |
| $\Delta C = C_c - C_n = \Delta \text{Э} - (A + P)$ | P – затраты на ремонт и обслуживание ТС |
| в случае замены действующего оборудования на более совершенный аналог: | P_n, P_c – то же, нового и заменяемого оборудования |
| $\Delta C = \Delta \text{Э} - [(A_n + P_n) - (A_c + P_c)]$ | Э – стоимость потребляемых энергоресурсов |
| $\Pi = \Delta C$ | C_n, C_n – эксплуатационные издержки соответственно до и после внедрения мероприятий |
| $\text{ЧП} = \Pi(1 - C_{\text{нп}} / 100)$ | ΔC – экономия текущих затрат |
| $D = \text{ЧП} + (A_n - A_c)$ | Π – прибыль предприятия |
| | ЧП – чистая прибыль |
| | $C_{\text{нп}}$ – действующая ставка налога на прибыль |
| | D – годовой инвестиционный доход |

2.2. Критерии экономической эффективности инвестиций

Формулы для расчета критериев экономической эффективности инвестиций представлены в табл. 2.

Таблица 2

| Критерии экономической эффективности инвестиций | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Выбор оптимального варианта для ЭСМ 1-й группы | Оценка экономической эффективности ЭСМ 2-й группы |
| <p>СДЗ по сравнимым вариантам:</p> $\text{СДЗ}_1 = \frac{K_1}{\alpha_{T1}} + (P_1 + \text{Э}_1)$ $\text{СДЗ}_2 = \frac{K_2}{\alpha_{T2}} + (P_2 + \text{Э}_2 + \Delta H)$ $\alpha_T = \frac{1 - (1 + E)^{-T}}{E}$ $E_p = \frac{1 + E_n}{1 + E_n} - 1$ $\Delta H = \frac{C_{\text{нп}} \cdot [(A_1 + P_1 + \text{Э}_1) - (A_2 + P_2 + \text{Э}_2)]}{100}$ | $\text{ЧДД} = \sum_{t=1}^T \frac{D_t}{(1 + E)^t} - K_n$ <p>если $t_{\text{сл}} < T$, то $K_n = \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1 + E)^t}$</p> <p>Если $D_t = \text{const}$, то $\text{ЧДД} = D_t \alpha_T - K_n$</p> <p>При сравнении вариантов с разными сроками службы энергосберегающего оборудования</p> $\text{ЧДД} = D_t \alpha_T - K \frac{\alpha_T}{\alpha_t}$ <p>Проект целесообразен при $\text{ЧДД} \geq 0$.</p> $\text{ИД} = \text{ЧДД} / K_n + 1$ <p>Проект целесообразен при $\text{ИД} \geq 1$</p> <p>Динамический срок окупаемости T_0 рассчитывается по накопительному дисконтированному доходу из уравнения:</p> $\sum_{t=1}^{T_0} \frac{D_t}{(1 + E)^t} = K$ <p>Простой срок окупаемости: $T_0 = K / D_t$</p> |
| <p>K_n – капиталовложения, приведенные во времени к началу расчетного периода</p> <p>СДЗ – годовые совокупные дисконтированные затраты</p> <p>ΔH – изменение налога на прибыль</p> <p>E – принятая процентная ставка (норма дисконта)</p> <p>$E_{\text{нп}}$ – реальная процентная ставка</p> <p>E_n – номинальная ставка в отн. единицах</p> <p>E_n – среднегодовой темп инфляции (ожидаемый)</p> | <p>T – срок службы ТС, расчетный период</p> <p>α_T, α_t – дисконтирующий множитель, соответственно за расчетный период T и за срок службы t оцениваемых ТС, лет</p> <p>ЧДД – чистый дисконтированный доход</p> <p>D_t – доход, получаемый на t-м шаге расчета</p> <p>ИД – индекс доходности проекта</p> <p>T_0 – динамический срок окупаемости</p> |

2.2.1. Выбор оптимального варианта для ЭСМ 1-й группы

Среди вариантов ЭСМ 1-й группы, обеспечивающих требуемые нормативы, могут оказаться проекты, имеющие по годам лишь оттоки денежных средств. Поэтому для мероприятий 1-й группы задача ТЭО сводится к выбору такого альтернативного варианта, который будет сопряжен с наименьшими годовыми совокупными дисконтированными затратами (СДЗ) по сравниваемым вариантам.

Величина принимаемой в расчетах процентной ставки E (нормы дисконта) определяется исходя из приемлемого и реально достижимого уровня доходности вложений. Процентная ставка играет роль базового уровня, в сравнении с которым оценивается эффективность ЭСМ. Для учета инфляции необходимо корректировать или прогнозный денежный поток, или базовую процентную ставку. В связи с этим возможны два метода расчета эффективности капиталовложений, которые дают практически одинаковый результат для энергосберегающих проектов.

1-й метод – расчет в текущих ценах – предполагает, что разработчик ТЭО имеет возможность прогнозировать будущие цены на энергоресурсы, которые будут сэкономлены в результате данного проекта, и изменение цен будет учтено в расчетах. Тогда в качестве ставки дисконта используют номинальную ставку доходности, т. е. ту ставку, которая учитывает существующий темп инфляции.

2-й метод – расчет в постоянных ценах – применяется в тех случаях, когда разработчикам ТЭО трудно прогнозировать будущие инфляционные тенденции. Тогда в расчет закладываются доходы и расходы в постоянных, действующих на сегодняшний момент, ценах. При этом берется ставка доходности в реальном измерении, т. е. в виде реальной ставки E_p , очищенной от инфляции.

На практике в основном применяют ставку 10% ($E=0,1$), что соответствует расчетам в постоянных ценах и обеспечивает сопоставимость проектов.

Метод выбора вариантов инвестирования по показателю СДЗ имеет особое значение для бюджетной сферы и неприбыльных организаций, где весьма актуален вопрос о наиболее рациональном использовании ограниченных инвестиционных ресурсов.

Если СДЗ сравниваемых вариантов ЭСМ отличаются незначительно (не более чем на 5–6%), то

для выбора варианта выполняется технико-экономический анализ по комплексу показателей. В качестве таких показателей могут служить: технические характеристики (качество регулирования, параметры надежности, срок службы); удобство в эксплуатации; комплектность; возможности дальнейшей модернизации; фирма(страна)-производитель оборудования; цена (в том числе стоимость проектных работ, демонтажа старого оборудования и монтажа нового, сроки монтажа и др.); наличие и уровень сервисных служб; уровень квалификации обслуживающего персонала; стоимость обслуживания.

Следует ограничить применимость критерия *СДЗ* областью ЭСМ 1-й группы, так как имеют место ситуации, когда принятый (по минимуму *СДЗ*) лучший вариант может дать отрицательную прибыльность инвестиций.

2.2.2. Оценка экономической эффективности ЭСМ 2-й группы

С целью выбора оптимального варианта из нескольких ЭСМ 2-й группы рекомендуется использовать следующие критерии: *минимум чистого дисконтированного дохода за расчетный период*; *максимальный индекс доходности проекта*; *минимальный срок окупаемости капиталовложений*.

Чистый дисконтированный доход ЧДД (или NPV) показывает весь эффект (прирост богатства) инвестора, приведенный во времени к началу расчетного периода. Прирост богатства определяется в сравнении с нормативным приростом на уровне базовой ставки. Например, ЧДД в сумме 500 тыс. у. е. означает, что за расчетный период, во-первых, инвестор возвращает вложенный собственный капитал, во-вторых, он получает нормативный доход на уровне базовой ставки и, в-третьих, дополнительно получает сумму, эквивалентную 500 тыс. у. е. в начале расчетного периода. Проект целесообразен при $ЧДД \geq 0$.

Если расчетный период равен нормативному сроку службы оборудования, что имеет место в большинстве случаев, то приведенные капиталовложения равны первоначальному, т. е. $K_n = K$.

Если же срок службы ТС меньше расчетного периода ($t_{ср} < T$), то значение K_n следует определять с учетом так называемых вторичных капиталовложений.

Основным недостатком критерия ЧДД является его абсолютный характер, ввиду чего по данному показателю невозможно судить об экономической устойчивости проекта. Например, если допущена ошибка в прогнозе денежного потока, то невозможно выявить, насколько велика опасность того, что проект, ранее оцениваемый как прибыльный, окажется убыточным.

Индекс доходности проекта ИД (или PI) показывает, во сколько раз увеличиваются вложенные собственные средства за расчетный период в сравнении с нормативным увеличением на уровне базовой ставки. Проект целесообразен при $ИД \geq 1$.

Этот критерий наиболее предпочтителен, когда необходимо ранжировать независимые проекты по эффективности для создания оптимального портфеля при ограниченности общего объема инвестиций. Кроме того, критерий ИД в отличие от ЧДД несет информацию и об экономической устойчивости проекта. Например, если $ИД = 1,05$, то при увеличении затрат более чем на 5% значение индекса доходности упадет ниже допустимого уровня, т. е. станет менее 1,00. Таким образом, с помощью ИД становится возможным быстро оценить рискованность конкретной инвестиции.

Динамический срок окупаемости T_0 (или DPP) соответствует времени, за которое инвестор возвратит израсходованные средства и получит нормативный доход на уровне принятой ставки. Он рассчитывается по *накопительному дисконтированному доходу*.

Простой срок окупаемости (T') определяется без учета дисконтирования.

Динамический срок окупаемости в отличие от простого учитывает стоимость капитала и отражает реальный период окупаемости. Капиталовложения целесообразны при условии, что срок окупаемости не превышает задаваемую величину.

Рабочая методика отбора лучшего варианта ЭСМ по системе вышеперечисленных показателей предлагается в виде проведения следующих действий.

Каждый альтернативный вариант ЭСМ рассматривается на предмет возможного инвестирования, и те проекты, которые были отобраны инвестором, включаются в конкурс для экономической оценки их привлекательности. Затем по каждому проекту рассчитываются необходимые оценочные показатели. Результаты расчетов сводятся в общую таблицу с целью анализа и принятия окончательного решения.

Если все оценочные критерии однозначно свидетельствуют о приоритетности одного из многих проектов, то он признается наиболее целесообразным и принимается к внедрению.

Однако на практике может сложиться ситуация, когда каждый вариант будет по-своему привлекателен для инвестора (например, по ЧДД будет лучшим вариант 1, по ИД – вариант 2, а по сроку окупаемости инвестиций – вариант 3). В такой ситуации действует условие предварительного выявления самим инвестором принципиального приоритетного критерия, по которому принимается решение. Выбор критерия зависит от многих факторов: ограниченный по сроку окупаемости проекта, наличия риска и др., – и предопределяется особенностями реальной ситуации.

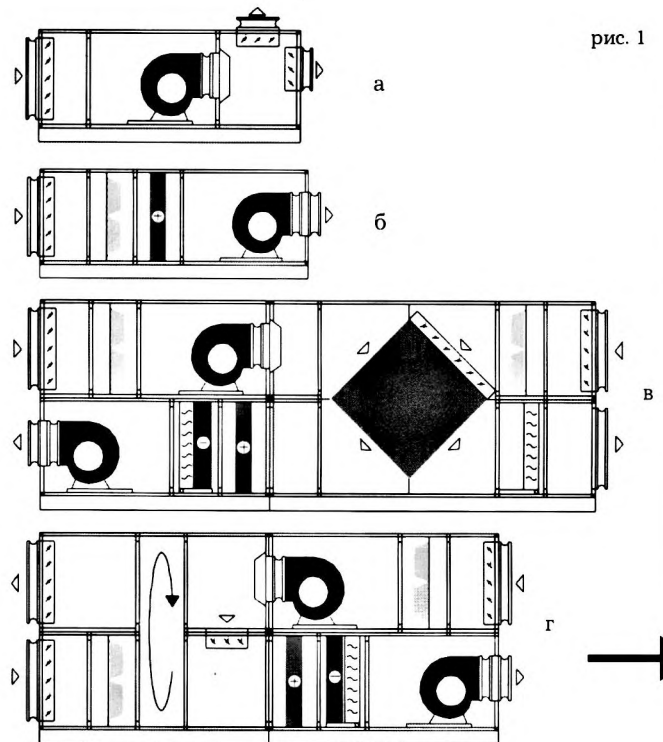
Если инвестором в качестве приоритетного критерия принимается срок окупаемости, то выбирается проект с $T_0 \rightarrow \min$. Но при этом следует иметь в виду основной недостаток показателя T_0 , который состоит в отсутствии учета экономии после того, как проект себя окупил. Поэтому расчет целесообразно дополнить, используя другие показатели оценки ЭСМ, особенно в тех случаях, когда сроки окупаемости альтернативных проектов примерно одинаковы.

Встречаются случаи, когда показатели ЧДД и ИД противостоят друг другу. В данной ситуации целесообразно ориентироваться на уровень доходности проекта, так как этот показатель отражает эффективность единицы инвестиций. Кроме того, в условиях ограниченности инвестиционных ресурсов (что характерно для нашей экономики) ИД позволяет отобрать наиболее эффективный портфель инвестиционных проектов.

Такой подход к принятию управленческого решения о целесообразности инвестирования на основе экономической привлекательности проектов не исключает применения и других критериев отбора. Но всегда необходимо принимать во внимание, что приоритетной по отношению к прочим является экономическая оценка инвестиционных проектов.

3. Формы ТЭО энергосберегающих мероприятий

Методика расчета ТЭО состоит из последовательных этапов формирования исходных данных, расчета показателей альтернативных энергосберегающих проектов и выбора целесообразного варианта. Предлагаемые формы ТЭО позволяют проводить расчет и анализ ЭСМ в табличном виде. В качестве примера рассмотрим ЭСМ, предусматривающее использование вентиляционных установок с теплоутилизаторами. Это мероприятие относится к ЭСМ 2-й группы.



ФОРМЫ ТЭО ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ

Наименование предприятия: Офисное здание

Наименование проекта: Вентиляционная установка с утилизатором теплоты
(предлагаемое к внедрению оборудование)

Характер мероприятия: замена существующей вентустановки
(замена, модернизация существующего оборудования, установка дополнительного оборудования)

Достоинства предлагаемого мероприятия: Экономия тепловой энергии на нагрев приточного воздуха, автоматическая работа установки, компактность, комплектность.

Исходные данные

Таблица 1

| № п.п. | Наименование | Обозначение | Единица измерения | Значение (количество) | | |
|--------|--------------------------------------------------------|--------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| | | | | Существующее оборудование <u>ПВ-267В</u> (наименование) | Предлагаемое оборудование | |
| | | | | | Вариант 1 <u>Х-266А</u> (наименование) | Вариант 2 <u>О-266А</u> (наименование) |
| 1 | Количество устройств | $\Pi 1 В$ (тип) | шт. | 1 | 1 | 1 |
| 2 | Установленная электрическая мощность одного устройства | P_1 | кВт | 6,9 | 8,4 | 6,5 |
| 3 | Тепловая мощность одного устройства | Q_1 | кВт | 140 | 43 | 27 |
| 4 | Продолжительность работы системы | t | ч/год | 4160 | 4160 | 4160 |
| 5 | Срок службы устройства | t_c | лет | 15 | 15 | 15 |
| 6 | Срок службы заменяемых элементов устройства | t_{c1} | ч | - | - | - |
| 7 | Стоимость одного устройства | C_1 | у. е. | 8600 | 11900 | 16100 |
| 8 | - в т.ч. стоимость заменяемых элементов устройства | C_{11} | у. е. | - | - | - |
| 9 | Цена электрической энергии для предприятия | $C_{эл}$ | у. е./кВт·ч | 0,034 | 0,034 | 0,034 |
| 10 | Цена тепловой энергии для предприятия | $C_{тп}$ | у. е./кВт·ч | 0,038 | 0,038 | 0,038 |

Примечания: 1. Существующий вариант – приточно-вытяжная вентсистема без утилизации теплоты (ПВ-267В). 2. Вариант 1 – то же с перекрестным утилизатором «воздух-воздух» (Х-266А). 3. Вариант 2 – то же с вращающимся утилизатором «воздух-воздух» (О-266А). 4) Для всех вариантов воздухопроизводительность принята 10 000 м³/ч. 5. Расчетная теплопроизводительность для каждого варианта равна 140 кВт. В п. 3 показана установочная мощность калориферов. 6. Исходные условия приняты для г. Минска.

Капиталовложения и годовые показатели

Таблица 2

| Наименование оборудования | Капиталовложения K , у. е. | Расход электроэнергии W , кВт·ч | Расход тепловой энергии Q , кВт·ч | Затраты на замену (вторичные капиталовложения) K_* , у. е. | Затраты на текущий ремонт, P , у. е. |
|-----------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <u>ПВ-267В</u> (существующее оборудование) | - | 28704 | 316720 | - | 172 |
| <u>Х-266А</u> (вариант 1 замены) | 14280 | 34944 | 98183 | - | 410 |
| <u>О-266А</u> (вариант 2 замены) | 19320 | 27040 | 60176 | - | 558 |

Показатели экономической эффективности для мероприятий второй группы

Таблица 3

| № п.п. | Наименование показателя | Единица измерения | Вариант 1 | Вариант 2 |
|--------|----------------------------------------------------------|-------------------|-----------|-----------|
| 1 | Годовая экономия тепловой энергии, ΔQ | кВт·ч/год | 218537 | 256544 |
| 2 | Годовая экономия электроэнергии, ΔW | кВт·ч/год | -6240 | 1664 |
| 3 | Годовая экономия топлива, ΔB | т у. т./год | - | - |
| 4 | Стоимость сэкономленных энергоресурсов, $\Delta Э$ | у. е. | 8092 | 9805 |
| 5 | Годовой инвестиционный доход, D | у. е. | 5784 | 6980 |
| 6 | Срок окупаемости капиталовложений, T_o | лет | 2,98 | 3,34 |
| 7 | Чистый дисконтированный доход за расчетный период, $ЧДД$ | у. е. | 29714 | 33773 |
| 8 | Индекс доходности проекта, $ИД$ | отн. ед. | 3,08 | 2,75 |

Расчеты выполнены в ценах на: 01.2001

Рис. 1. Схемы вентиляционных установок: а – отдельной вытяжной; б – отдельной приточной; в – сблокированной приточно-вытяжной с перекрестноточным теплоутилизатором; г – сблокированной приточно-вытяжной с рециркуляцией и с вращающимся теплоутилизатором

Заключение по проекту: Оба проекта целесообразны. Однако предпочтительнее вариант 1, так как в условиях дефицита инвестиционных ресурсов следует ориентироваться на срок окупаемости капиталовложений и индекс доходности проекта.

Исполнители расчета _____
(подписи, дата, Ф.И.О.)

Графическая интерпретация итоговых показателей проекта показана на рисунке. Представленные в таблицах и на графике экономические показатели получены с использованием компьютерной программы «Бизнес-план».

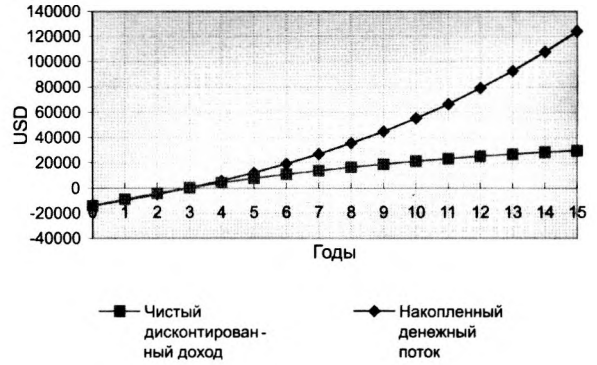


Рис. 2. Экономический профиль проекта 1 при финансировании за счет собственных средств. Принятая ставка 10%
Для ЭСМ 1-й группы табл. 3 имеет следующий вид:

Показатели экономической эффективности для мероприятий 1-й группы

Таблица 3

| № п.п. | Наименование показателя | Единица измерения | Вариант 1 | Вариант 2 |
|--------|----------------------------------------------------|-------------------|-----------|-----------|
| 1 | Годовая экономия тепловой энергии, ΔQ | кВт·ч/год | | |
| 2 | Годовая экономия электроэнергии, ΔW | кВт·ч/год | | |
| 3 | Годовая экономия топлива, ΔB | т у. т./год | | |
| 4 | Стоимость сэкономленных энергоресурсов, $\Delta Э$ | у. е. | | |
| 5 | Затраты на ремонт и обслуживание оборудования, P | у. е. | | |
| 6 | Годовые совокупные дисконтированные затраты, $СДЗ$ | у. е. | | |

Расчеты выполнены в ценах на _____
Заключение по проекту: _____
Исполнители расчета _____
(подписи, дата, Ф.И.О.)

Литература

- Четыркин Е.М. Финансовый анализ производственных инвестиций. М.: Дело, 1998.
- Липиц И.В., Коссов В.В. Инвестиционный проект. М.: БЕК, 1996.
- Ширшова В.В., Мацкевич Л.И., Мороз Ю.Д. Эффективность капиталовложений в условиях рынка. Методы расчета. Мн.: Маркетинг, 1994.
- Покотилов В.В., Макаревич С.А., Ширшова В.В. Показатели эффективности инвестирования энергосберегающих мероприятий // Шестая науч.-практ. конф. «Проблемы строительной теплофизики систем микроклимата и энергосбережения в зданиях» М.: Рос. акад. арх-ры и строит. наук, НИИСФ. 2001. С. 102–111.
- Покотилов В., Павловский П., Макаревич С. Малокапитальные энергоэффективные решения по отоплению и вентиляции при строительстве, реконструкции и санации зданий // Третья науч.-практ. конф. «Проблемы строительной теплофизики систем микроклимата и энергосбережения в зданиях» М.: Рос. акад. арх-ры и строит. наук, НИИСФ. 1998. С. 13–20.
- Покотилов В.В. Комплексное тепловое проектирование энергоактивных жилых зданий и энергоэффективных инженерных систем // Тепломассообмен – ММФ-2000. Т. 10: Тепломассообмен в энергетических устройствах. Мн. АНХ «ИТМО» им. А.В. Лыкова» НАНБ, 2000. С. 280–288.

Термин «энергосбережение» применяется в существующих нормативных документах, хотя под этим следует понимать эффективное использование энергии, то есть «энергоэффективность».
Под дисконтированием понимают процесс приведения будущих доходов и расходов к начальному моменту времени (начальному моменту реализации проекта).