Задание №1.

Рассчитать срок окупаемости энергосберегающего мероприятия t, если стоимость приобретаемой установки для экономии электроэнергии составляет величину К, требуемое годовое потребление электроэнергии Э, а стоимость 1 кВт-ч уменьшится с Ц1 до Ц2. при расчете учтите капитальную составляющую, отнесенную к одному году; относительные расходы на эксплуатацию, включая оплату труда, ремонт и управление по дополнительным вложениям в энергосбережение; а также налоговые ставки на единицу стоимости потребляемой энергии. Исходные данные по 12 вариантам представлены в таблице.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Э, кВт-ч/год | К, млн.руб | Ц1, руб. | Ц2, руб. | αк, % | Vэкс, % | h, % |
| 9 | 6512150 | 8,8 | 1,5 | 1,15 | 4 | 6 | 6 |

Дано:

К (стоимость приобретаемой установки) – 8,8 млн. руб.

Э (годовое потребление электроэнергии) – 6512150 кВт.ч/год;

Ц (стоимость 1 кВт.час):

Ц1 – 1,5 руб.

Ц2 – 1,15 руб.

ак (коэффициент, учитывающий капитальную составляющую) – 4 %;

Vэкс (относительные расходы на эксплуатацию) – 6 %;

h (налоговые, акцизные, таможенные и др. ставки) – 6 %;

Задание:

Рассчитать срок окупаемости энергосберегающего мероприятия (t).

Решение:

Общая формула расчёта периода окупаемости имеет вид:

Tок=min n.

Суммарный денежный поток (ДП) от проекта превосходит начальные инвестиции в проект (К), т.е.

∑t=1, n ДПt > К

Суммарный денежный поток от энергосберегающего проекта (мероприятия) рассчитывается как:

∆Д∑=∆Дэ+∆Дсоп-∆Ик-∆Иэкс+∆Нэ, где

∆Дэ – экономия затрат по расходуемому энергоресурсу.

∆Дэ=Эдо\*Цэ до-Эпосле\*Цэ после, где

Эдо и Эпосле – расход энергоресурсов до и после внедрения энергосберегающих мероприятий;

Цэ до и Цэ после – цена единицы энергоресурса до и после внедрения энергсберегающих мероприятий.

∆Дсоп – экономия, сопутствующая снижению расхода энергоресурса.

∆Дсоп=∑bi\*( Эдо-Эпосле), где

bi – цена I-того фактора на единицу расходуемого ресурса.

∆Ик – дополнительные издержки производства, обусловленные новыми капитальными вложениями.

∆Ик=ак\*К

∆Иэкс – прирост затрат в эксплуатации в связи с внедрением энергосберегающего мероприятия.

∆Иэкс= Vэкс\*К

∆Нэ – результаты (прибыль/убыток), связанные с налогообложением, банковскими % и др., в зависимости от уровня энергосбережения.

∆Нэ=∑hij\*Эi\*Цэj, где

hij – налоговые, акцизные, таможенные и др. I-е ставки на единицу стоимости потребляемой энергии J-того вида.

Расчёт экономии по формуле экономии затрат даёт экономию:

∆Дэ=∆Эп(Ц1-Ц2)=6512150(1,5-1,15)=2279252,5 руб.

Оплата труда работников:

∆Иэкс= Vэкс\*К=0,06\*8,8=0,528 млн. руб.

Дополнительные издержки производства на ремонт и управление по дополнительным вложениям в энергосбережение:

∆Ик=ак\*К=0,04\*8,8=0,352 млн. руб.

Потери, связанные с налогообложением:

∆Нэ=∑hij\*Эi\*Цэj=0,06\*6512150\*1,15=449338,35 руб.

Значение экономического эффекта:

∆Д∑=∆Дэ+∆Дсоп-∆Ик-∆Иэкс+∆Нэ=2279252,5+352000-352000-528000+449338,35=2200590,85

Расчёт срока окупаемости энергосберегающего мероприятия:

t=8.8/2,2=4 лет.

Задание №2.

Оценить рентабельность двух альтернативных энергосберегающих мероприятий, связанных с обеспечением тепловой энергией на предприятии за счет автономной энергетической системы. Объем вырабатываемой тепловой энергии за год V. Текущая стоимость покупной тепловой энергии составляет 1,5 руб. за 1 Гкал. Капитальные вложения для первого варианта решения энергосберегающих проблем - К1, для второго - К2. При этом, с учетом всех затрат, стоимость тепловой энергии, вырабатываемой первой автономной тепло-вырабатывающей установкой, составит величину Ц1, а второй тепло-вырабатывающей установкой - Ц2. Исходные данные по 12 вариантам представлены в таблице.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | V, Гкал/год | К1, млн. руб. | К2, млн. руб. | Ц1, руб. | Ц2, руб. |
| 9 | 52150 | 16,7 | 18,5 | 1,15 | 1,26 |

Дано:

V (объем вырабатываемой тепловой энергии за год) – 52150 Гкал/год;

Ц (текущая стоимость покупной тепловой энергии) - 1,5 руб./Гкал;

К1 (капитальные вложения для первого варианта решения энергосберегающих проблем) – 16,7 млн. руб.

К2 (капитальные вложения для второго варианта решения энергосберегающих проблем) – 18,5 млн. руб.

Ц1 (стоимость тепловой энергии, вырабатываемой первой автономной тепло вырабатывающей установкой) – 1,15 руб.

Ц2 (стоимость тепловой энергии, вырабатываемой второй автономной тепло вырабатывающей установкой) – 1,26 руб.

Задание:

Оценить рентабельность двух альтернативных энергосберегающих мероприятий, связанных с обеспечением тепловой энергией на предприятии за счет автономной энергетической системы.

Решение:

Величина экономии на издержках производства:

П1=V\*(Ц-Ц1)=52150\*(1,5-1,15)=18252,5 руб.

П2=V\*(Ц-Ц2)=52150\*(1,5-1,26)=12516 руб.

Полученные данные позволяют оценить рентабельность использования первого альтернативного энергосберегающего мероприятия и второго – используя рентабельность вытесняемых технологических процессов и установок:

Р1=П1/К1=18252,5/16700000=0,0011

Р2=П2/К2=12516/18500000=0,00068

Заключение:

Таким образом, по рентабельности эффективнее будет использовать на предприятии в целях энергосбережения первое мероприятие, а второе мероприятие как резерв.

Задание №3.

Оценить годовой экономический эффект от перевода котельной со сжиженного газа на резервное топливо (мазут) и определить, эффективен ли данный перевод. Капитальные вложения для газовой котельной составляют величину Кг, а для котельной, работающей на мазуте – Км. Нормативный срок окупаемости для энергетических объектов в случае применения новой техники составляет Тнорм. = 6,7 года. Годовые эксплуатационные затраты для газовой котельной составляют величину Иг, а для котельной, работающей на мазуте – Им. Исходные данные по 12 вариантам представлены в таблице.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Кг, млн. руб. | Км, , млн. руб. | Иг, тыс. руб. | Им, тыс. руб. |
| 9 | 8,35 | 9,25 | 1,45 | 1,27 |

Дано:

Кг (капитальные вложения для газовой котельной) – 8,35 млн. руб.

Км (для котельной, работающей на мазуте) – 9,25 млн. руб.

Иг (годовые эксплуатационные затраты для газовой котельной) – 1,45 тыс. руб.

Им (для котельной, работающей на мазуте) – 1,27 тыс. руб.

Тнорм. (нормативный срок окупаемости для энергетических объектов) – 6,7 года.

Задание:

Оценить годовой экономический эффект (Z) от перевода котельной со сжиженного газа на резервное топливо (мазут) и определить, эффективен ли данный переход.

Решение:

При значительном числе сравниваемых вариантов в качестве показателя сравнительной эффективности будем использовать формулу полных затрат:

Zi=Ki+TН\*ИI, где

ИI – годовые издержки производства по I – тому варианту сравнения;

Ki – капиталовложения по I – тому варианту сравнения;

TН – нормативный срок окупаемости.

Для газа:

Zг=Kг+TН\*Иг

Zг=8,35+6,7\*1,45=26,415

Для мазута:

Zм=Kм+TН\*Им

Zм=9,25+6,7\*1,27=17,759

Заключение:

При переводе котельной со сжиженного газа на резервное топливо (мазут) экономический эффект составляет Z=Zг-Zм=26,415-17,759=8,656.

Следовательно, данный переход эффективен.

Задание №4.

Рассчитайте и проанализируйте энергоэкономические показатели производственного предприятия: показатели производительности и вооруженности труда (4 шт.); показатели емкости труда и основных производственных фондов (5 шт); коэффициент электрификации, теплоэлектрический коэффициент, электротопливный коэффициент. Исходные данные по 12 вариантам представлены в таблице

Дано:

Система обозначений:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Единицы измерения | Обозначения |
| Объём товарной продукции | Тыс. руб. | П |
| Численно промышленно-  производственных рабочих | Чел. | М |
| Стоимость основных  производственных фондов | Тыс. руб. | Ф |
| Полное энергопотребление  предприятия | Т.у.т. | А |
| Полное энергопотребление | кВт.ч | Э |
| Полное теплопотребление в паре и горячей воде | Гкал. | Q |
| Потребление топлива на технологию | Т.у.т. | В |
| Установленная мощность | кВт | Рн |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | # | №9 |
| Объём товарной продукции (тыс. руб.) | П | 122684 |
| Численность промышленно-производственных рабочих (чел.) | М | 900 |
| Стоимость основных производственных фондов (тыс. руб.) | Ф | 996084 |
| Полное энергопотребление (кВт.ч) | Э | 7845 |
| Полное теплопотребление в паре и горячей воде (Гкал.) | Q | 36765 |
| Потребление топлива на технологию (Т.у.т.) | В | 215 |
| Установленная мощность (кВт) | Рн | 2200 |

Задание:

Рассчитайте и проанализируйте энергоэкономические показатели производственного предприятия: показатели производительности и вооруженности труда (4шт.); показатели ёмкости труда и основных производственных фондов (5 шт.); коэффициент электрификации, теплоэлектрический коэффициент, электротопливный коэффициент.

Решение:

Расчёт показателей энерговооружённости труда, энергоёмкости основных производственных фондов и продукции, коэффициента электрификации проводится по количеству подведённой энергии (А) – полному энергопотреблению предприятия в т.у.т.:

А=В+0,123\*Э+0,143\*Q, где

В – топливо, поступающее на предприятие извне, т.у.т.

Э – электроэнергия, поступающая от внешних источников электроснабжения, МВт.ч.

Q – тепловая энергия, поступающая от внешних источников теплоснабжения, Гкал.

0,123 – теоретический коэффициент перевода электроэнергии в условное топливо;

0,143 – теоретический коэффициент перевода электроэнергии в условное топливо.

А=215+0,123\*7,845+0,143\*36765=5473,36 т.у.т.

Энерговооружённость труда:

Ам=А/М

Ам=5473,36/900=6,08 т.у.т./чел.

Электровооружённость труда по энергии:

Ээ=Э/М

Ээ=7845/900=8,72 кВт.ч./чел.

Электровооружённость труда по мощности:

Эм=Рн/М

Эм=2200/900=2,44 кВт.ч./чел.

Энергоёмкость основных производственных фондов:

Аф=А/Ф

Аф=5473,36/996084=0,005 Т.у.т./тыс. руб.

Электроёмкость основных производственных фондов:

Эф=Э\Ф

Эф=7845/996084=0,008 кВт.ч./тыс. руб.

Энергоёмкость продукции:

Ап=А/П

Ап=5473,36/122684=0,04 Т.у.т./тыс. руб.

Электроёмкость продукции:

Эп=Э/Л

Эп=7845/122684=0,06 кВт.ч./тыс. руб.

Теплоёмкость продукции:

Qп=Q/П

Qп=36765/122684=0,3 Гкал/кВт.ч.

Коэффициент электрификации:

Эа=0,00123\*Э/А

Эа=0,00123\*7845/5473,36=0,002 %

Теплоэлектрический коэффициент:

Qэ=Q/Э

Qэ=36765/7845=4,69 Гкал/кВт.ч.

Электротопливный коэффициент:

Эв=Э/В

Эв=7845/215=36,49 кВт.ч.\т.у.т.

Задание №5.

Рассчитать постоянные и переменные энергетические затраты производственного предприятия, а также определить формулу соотношения энергетических затрат и объема производства с помощью минимаксного метода. Исходные данные по 12 вариантам представлены в таблице:

Дано:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Месяц | Q, шт. | Э, кВт.ч. |
| Январь | 18 | 2800 |
| Февраль | 39 | 5040 |
| Март | 42 | 5320 |
| Апрель | 30 | 3920 |
| Май | 36 | 4760 |
| Июнь | 27 | 3640 |
| Июль | 54 | 8400 |
| Август | 63 | 9240 |
| Сентябрь | 45 | 7560 |
| Октябрь | 24 | 336 |
| Ноябрь | 42 | 5320 |
| Декабрь | 51 | 8120 |

Задание:

Рассчитать постоянные и переменные энергетические затраты производственного предприятия, а также определить формулу соотношения энергетических затрат и объёма производства с помощью минимаксного метода.

Решение:

Для разделения затрат на постоянную и переменную составляющие применяют различные методы, в частности метод минмакс, или минимаксный.

Э=F+U\*Q

1. Q – объём производства;

Э – затраты энергии.

Максимальная пара значений объёма производства – август 63 и 9240.

Минимальная пара значений объёма производства – январь 18 и 2800.

2. U – переменный показатель.

U=(Эmax-Эmin)/(Qmax-Qmin)

U=(9240-2800)/(63-18)=143,11

3. F – постоянная составляющая затрат.

F=Э-U

Fmax=Эmax-U

Fmax=9240-143.11=9096.89

Fmin=Эmin-U

Fmin=2800-143.11=2656.89

Эmax=Fmax+U\*Qmax

Эmax=9096.89+143.11\*63=18112.82

Эmin=Fmin=U\*Qmin

Эmin=2656.89+143.11\*18=5232.87