

$P(\Pi) = \lambda \cdot (t_{a,sp} - t_k)$,
а для группы из n элементов

$$P_0(\Pi) = \sum_{i=1}^n \lambda_i \cdot (t_{a,spi} - t_k).$$

Математическое ожидание убытка получают из соотношения:

$$M(Y_0) = \Pi \cdot Q_e T_{sp} k_f P_0(\Pi) k_c$$

где Π – цена продукции, руб;
 Q_e – часовая продуктивность,

ед/ч; T_{sp} – продолжительность работы в год, ч/год; k_f – коэффициент, учитывающий технологию производства продукции; k_c – коэффициент, учитывающий совпадение времени простоя с технологическим процессом.

Используя изложенный выше подход, можно определить показатели надежности системы электроснабжения для любого

сельскохозяйственного предприятия. Это позволяет оценить необходимость применения специальных мер по повышению надежности электроснабжения, например за счет автономных источников, а также определить уровень ущерба причиняемого предприятию отключениями электроэнергии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Прусс В.Л., Тисленко В.В. Повышение надежности сельских электрических сетей. - Л.: Энергоатомиздат. 1989. 208 с.
2. Фомичев В.Т., Юндин М.А. Показатели надежности сельских распределительных сетей // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2001. №8. С.19-20.
3. Куценко Г.Ф. Проблемы надежности электроснабжения потребителей агропромышленного комплекса в условиях развития рыночных отношений в электроэнергетике // Электрические станции. 2000. №9. С. 36-40.
4. Юндин М.А. Показатели надежности электрических сетей 10 кВ // Техника в сельском хозяйстве. 2001. №6. С. 10-13.
5. Зорин В.В., Тисленко В.В., Клеппель Ф., Адлер Г. Надежность систем электроснабжения. - К.: Выща школа. Головное изд-во, 1984. 192 с.
6. Разгильдеев Г.И. Надежность электромеханических систем и электрооборудования. - Кемерово: Кузбас. гос. техн. ун-т, 2001. 176 с.

□ Авторы статьи:

Разгильдеев

Храмцов

Геннадий Иннокентьевич

Роман Анатольевич

- докт. техн. наук, проф. каф. электроснабжения горных и промышленных предприятий

- аспирант каф. электроснабжения горных и промышленных предприятий

УДК 621.311.002.5

Г.И. Разгильдеев, Р.А. Храмцов

О КРИТЕРИЯХ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

В настоящее время электроэнергетика находится в такой ситуации, что параметры, определяющие условия экономичности передачи и потребления электроэнергии, близки к допустимым значениям, а в некоторых случаях много превышают их. Данная ситуация требует проведения энергосберегающих мероприятий, направленных на сокращение расходов и улучшение экономического состояния как потребителей электрической энергии, так и производителей.

Основная часть мероприятий по энергосбережению в

электроснабжение сельскохозяйственных комплексов связана с оптимизацией режимов работы систем электроснабжения и внедрением нового электрооборудования с экономичным электропотреблением. Для того, чтобы принять решение в необходимости проведения мероприятий по оптимизации систем электроснабжения, а также сравнить различные технические варианты, возникает потребность в качественно новом подходе к оценке их эффективности.

Для такой оценки в технике обычно используют техниче-

ские и экономические критерии. В качестве дополнительных оценок могут использоваться экологические и эстетические критерии. Технические, экологические и эстетические критерии пока не получили практического применения по ряду объективных причин.

В настоящее время практически все задачи оптимизации решаются с применением экономических критериев, в том числе [1] таких как:

- приведенные затраты (официально рекомендуемый критерий [2]);
- общая прибыль производ-

ства (разность между ценой и себестоимостью реализованной товарной продукции);

- общая рентабельность (отношение балансовой прибыли к среднегодовой стоимости производственных основных фондов и нормируемых оборотных средств);

- расчетная рентабельность (прибыль на 1 руб. капиталовложений);

- уровень рентабельности (отношение прибыли к себестоимости реализованной продукции).

Однако, в условиях меняющихся цен с постоянно растущей инфляцией приведенные затраты утрачивают свойство критерия выбора наиболее эффективного решения задачи энергосбережения. Значение приведенных затрат дает относительно верную оценку тогда, когда цена принимается равной затратам, а в условиях рынка изменение цен может происходить в зависимости от конъюнктуры. Кроме этого, приведенные затраты не учитывают изменения цены выпускаемой продукции, которые могут произойти по причине введения новых решений.

Имеет значение и конкурентоспособность производимой продукции. В действовавшей в течение длительного времени методике оценки эффективности принимаемых технических решений этому фактору, возникшему в связи с появлением рыночных отношений во всех отраслях промышленности, нет места вообще. Вне зависимости от того, может ли конкретная машина давать конкурентоспособную продукцию или нет, она должна работать. Рынок такую ситуацию не признает.

Рассмотрим другие экономические критерии. Общая прибыль производства, как и уровень рентабельности не могут считаться исчерпывающими критериями, так как они не учитывают, какой ценой достигается прибыль.

Наиболее простым и одно-

временно надежным критерием оценки эффективности в технике, по мнению [1], является удельный рост прибыли (уровень рентабельности). При оценке эффективности предлагаются сравнивать не технические решения между собой, а рентабельность всего объекта при различных вариантах инвестиционных проектов.

В работах [3, 4] для оценки эффективности инвестиционных проектов, кроме экономических критерииев, предлагается учитывать сопутствующие эффекты от внедрения этих проектов. Фактически предлагается осуществлять выбор по некоторым критериям.

Выделим основные пункты алгоритма решения задач с использованием многокритериального подхода [5].

Постановка задачи. В зависимости от вида объекта и этапа управления (проектирование, планирование, функционирование) определяют цели оптимизации: увеличить надежность, производительность, уменьшить себестоимость, энергозатраты и т.д.

Формирование множества вариантов реализуемых решений. Если список вариантов решений неполон или плохо продуман, то вряд ли может идти речь о качественном анализе и тем более об эффективном выборе окончательного варианта решения.

Структуризация целей и определение критерииев решаемых задач. Критерием называется выходной контролируемый параметр, характеризующий степень достижения поставленной цели.

Выбор критериев оценки вариантов следует осуществлять на основе анализа целей функционирования систем, опираясь на понятия результативности и полезности [3].

Оценка относительной важности критерииев. Приоритеты критерииев определяются целями функционирования объекта, его состоянием, экологи-

ческой, экономической, социальной ситуацией.

Учет условий случайности и неопределенности. Задачи многокритериальной оптимизации могут решаться в условиях неопределенности исходных данных, целей, ограничений, исходов возможных решений, ранжирования критерииев и т.д.

Обоснование принципа оптимальности. Результаты, полученные при решении задачи по каждому критерию отдельно, не совпадают. Поэтому решение задачи может быть только компромиссным, удовлетворяющим в определенном смысле всем частным критериям. При оценке лучшего варианта по многокритериальной модели необходимо учитывать специфику назначения, условия сооружения, функционирования и эксплуатации рассматриваемых решений.

Очевидно, что многокритериальный подход существенно усложняет задачу выбора.

Нами предлагается для оценки эффективности мероприятий по энергосбережению использовать критерий удельного расхода энергии. Под удельным расходом энергии понимается затраты энергии на производство единицы продукции или выполнение объема работ. Структура удельного расхода энергии должна представлять собой перечень всех статей расхода, как электрической энергии, так и других видов энергии, связанных с производством продукции или выполнением работ. Если проводить параллель между удельным расходом энергии и экономическим показателем, то таковым будет являться значение сопряженных затрат.

С коммерческой точки зрения для оценки инвестиционного проекта необходимо описание цели и общей схемы его осуществления. А шаги, предпринимаемые для достижения цели, сопряжены с издержками, которые понесет проект в ходе реализации. Эти издержки и

будут сопряженными затратами.

Для обеспечения конкурентоспособности выпускаемой продукции на предприятиях постоянно ведется работа по улучшению качества продукции и сокращению энергопотребления. Анализируя связь между стоимостью единицы продукции и затратами электроэнергии на производство данной продукции не удалось определить никакой корреляционной зависимости между данными параметрами. Это еще раз подтверждает, что в условиях рыночных отношений цены формируется не обоснованно, и не могут служить характеристиками продукции.

Чтобы использовать удельное энергопотребление в качестве критерия эффективности необходимо разработать способ

определения действительных технически необходимых затрат энергии на производство единицы продукции. При расчете удельного энергопотребления необходимо учитывать энергию, затрачиваемую на весь производственный процесс. Начиная с затрат энергии на получение сырья и заканчивая затратами на производство продукции, а в некоторых случаях затратами энергии на введение выпускаемой продукции в эксплуатацию.

В процессе производства на удельное энергопотребление влияет большое количество факторов. Такими факторами могут являться: степень загрузки технологического и энергетического оборудования, техническое состояние оборудования, соблюдение технологического процесса, климатические усло-

вия. На разных предприятиях для одного вида продукции удельное энергопотребление будет разным. Поэтому необходимо определить нормы удельного энергопотребления на единицу выпускаемой продукции и их использовать в качестве определяющего критерия.

Использование данного критерия для определения эффективности энергосберегающих мероприятий позволит более точно и правильно определить лучший вариант, а также наглядно обосновать необходимость его внедрения. Критерий удельного энергопотребления можно использовать как при однокритериальном подходе, так и при многокритериальном, что позволит упростить расчет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коршунов А.П. О критериях оценки эффективности сельской техники / Техника в сельском хозяйстве. 1998. №2. С. 6-10.
2. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. - М.: Экономика. 2000. 421 с.
3. Лещинская Т.Б. Применение методов многокритериального выбора при оптимизации систем электроснабжения сельских районов / Электричество. 2003. №1. С. 14-22.
4. Лещинская Т.Б., Глазунов А.А., Шведов Г.В. Алгоритм решения многокритериальных задач оптимальной мощности глубокого ввода высокого напряжения / Электричество. 2004. №10. С. 8-14.
5. Дерзский В.Г. Многоцелевая оптимизация режимов энергосистем. Киев: Академия наук. 1992. 143 с.

□ Авторы статьи:

Разгильдеев

Геннадий Иннокентьевич

- докт. техн. наук, проф. каф. электроснабжения горных и промышленных предприятий

Храмцов

Роман Анатольевич

- аспирант каф. электроснабжения горных и промышленных предприятий

УДК 697.245

В.М. Ефременко, И.В. Воронов, Е.В. Скребнева

ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ ГОРОДОВ ПОСЕЛКОВОГО ТИПА

В большинстве городов Кемеровской области, особенно поселкового (квартального) построения, тепло- и горячее водоснабжение осуществляется от большого числа мелких котельных, на которых, как правило, установлены котлы, имеющие невысокие энергетические показатели. При этом количество

установленных в одной котельной котлов достигает 13, при средней мощности котла – 0,24 Гкал/час. Кроме того, использование в качестве топлива угля требует наличия на каждой котельной угольного склада и мест хранения золы и шлака, а также четкой организации их вывоза.

Используемые сегодня котлы в большинстве своем самодельные или изготовлены на предприятиях, которые имеют невысокий технологический уровень производства, а, следовательно, не способны изготавливать высококачественную продукцию и тем более сертифицировать её на соответствие