

Мифы энергосбережения, или «Осторожно! Энергоэффективное оборудование»

Владимир Мамалыга, г. Киев



Не только обывателей, но и чиновников самых разных уровней зачастую вводят в заблуждение призывы производителей оборудования раз и навсегда решить все проблемы энергосбережения посредством использования энергоэффективного оборудования.

Дескать, этот путь прошел Запад, а потому нам незначит изобретать велосипед – давайте будем всегда и везде ставить только энергоэффективное оборудование и построим «светлое будущее». Тем не менее, стоит разобраться, всегда ли и везде ли использование энергоэффективного оборудования обосновано экономически, особенно если отказаться от использования пусть не настолько экономичных, но достаточно надежных и дешевых отечественных его аналогов. Начнем с набивших оскомину из-за их навязчивой рекламы «энергосберегающих ламп».

Энергосберегающие лампы

Хороший хозяйственник не будет принимать решения о покупке только потому, что так «делают на Западе». Сначала целесообразно подсчитать, во сколько раз рекламируемые импортные лампы дороже ламп накаливания, всегда ли подтверждается паспортный срок их эксплуатации в осветительных сетях напряжением 0,4 кВ постсоветских стран, всегда ли настолько эффективна осветительная арматура, сколько часов в сутки работает система освещения (может, проще было бы чаще мыть окна). В любом случае именно экономические характеристики, такие как Net Present Value (NPV – чистая текущая стоимость), Payback Period (период окупаемости) и Internal Rate of Return (IRR – внутренняя норма рентабельности) должны определять целесообразность реализации энергосберегающих проектов. К сожалению, даже дилеры ведущих фирм-производителей энергоэффективного оборудования не всегда владеют методологией таких расчетов.

Пример. Для освещения производственных помещений в течение 10 тыс. часов можно использовать либо одну энергосберегающую лампу со сро-

ком службы 10 тыс. часов, либо 10 обычных ламп накаливания со сроком службы по 1000 часов каждая. Цена обычной лампы накаливания составляет 0,34 USD, а стоимость одной энергосберегающей лампы 10,65 USD. Мощность одной лампы накаливания составляет 100 Вт, а энергосберегающей лампы – 21 Вт.

Величина тарифа на электроэнергию $f_{эл}$ в расчетах принималась равной 0,02 USD / (кВт*ч); 0,04 USD / (кВт*ч); 0,06 USD / (кВт*ч); 0,08 USD / (кВт*ч); 0,1 USD / (кВт*ч). Необходимо сопоставить перспективность реализации системы освещения на базе одной энергосберегающей лампы (*первый вариант*), либо с учетом паспортного срока службы (10000 ч / 1000 ч = 10 ламп) на основе 10 обычных ламп накаливания (*второй вариант*). Расчеты выполнены для случая работы осветительной установки в течение 24 часов в сутки. (Пример составлен в ценах 1997 г. с учетом рекомендаций разработанного автором этих строк ДСТУ 4065-2001 «Энергосбережение. Энергетический аудит. Общие технические требования»).

Результаты расчета величин затрат Z_1 и Z_2 для случая $f_{эл} = 0,02$ USD / (кВт*ч) показаны на рис. 1. Точка пересечения графиков для Z_1 и Z_2 имеет координаты ($i = 0,137$; $Z = 12,95$ USD). Таким образом, использование энергосберегающей лампы при тарифе на электроэнергию $f_{эл} = 0,02$ USD / (кВт*ч) будет экономически оправданным только в случае возможности использования дешевых кредитных ресурсов (дешевле, чем 13,7% годовых). Сложность привлечения настолько дешевых инвестиций в Украине при тарифах на электроэнергию по состоянию на 1997 год делало применение энергосберегающих ламп малоперспективным. Анализ показывает, что использование энергосберегающих ламп вместо ламп накаливания (для уровня цен на эти лампы, характерного для 1997–1998 гг., и при реальной на то время стоимости на Украине кредитных ресурсов и тарифов на электроэнергию) становилось бы экономически целесообразным толь-

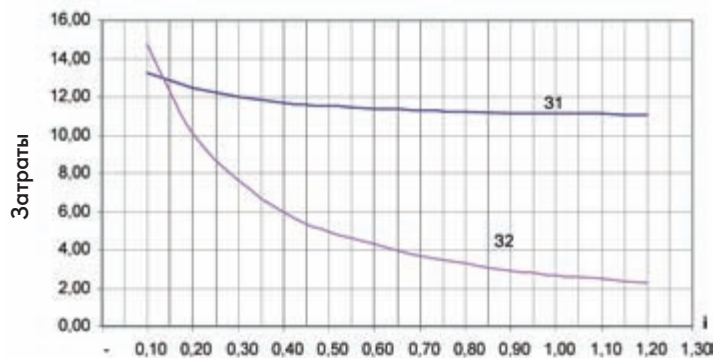


Рис. 1

ко в случае роста тарифов на электроэнергию до уровня 0,06...0,08 USD / (кВт*ч).

Ветрогенераторы

Один из известнейших датских специалистов в области возобновляемой энергетики привел следующий пример. Коммуна, где живет этот специалист, почти 10 лет назад взяв кредит (8% в год), установила у себя ветрогенератор мощностью 200 кВт (стоимостью около 200 тыс. евро). В среднем ветрогенератор вырабатывает 5000000 кВт*ч в год, что при стоимости 1 кВт*ч электроэнергии 0,43 DKK (это около 0,0581 евро) составит 215000 DKK в год. В течение года необходимы следующие затраты: страховка – 10000 DKK; сервисное обслуживание – 12000 DKK; ремонтные работы – 8000 DKK.

Расчеты показали, что период окупаемости такого проекта составит 13,28 года, что лишь немногим меньше срока службы подобных установок. При сроке службы ветрогенератора 15 лет чистая текущая стоимость (NPV), т.е. дисконтированная прибыль от реализации проекта составит 13984,88 евро, а внутренняя норма рентабельности (IRR) ≈ 9,14%. Таким образом, реализация подобных проектов с экономической точки зрения весьма рискованна. Напомним, что при ставке кредитования 8% в год внутренняя норма рентабельности (9,14%) лишь немногим ее превышает, что с точки зрения бизнеса явно недостаточно и может быть оправдана только с точки зрения минимизации политических рисков.

Дросселирование

Обычно считают, что дросселирование (регулирование производительности с помощью задвижки) всегда экономически нецелесообразно. Если учесть величину КПД преобразователя частоты в номинальном режиме (не больше 0,95...0,97 даже для очень мощных установок), окажется, что при регулировании производительности лопастных машин в диапазоне от 95...97% до номинального значения с точки зрения затрат энергии дросселирование более целесообразно, чем применение самого современного преобразователя частоты. Если же принять во внимание соотношение стоимостей дросселя (задвижки) и преобразователя частоты, то окажется, что даже при самых высоких ценах на электроэнергию, дросселирование более экономично в сравнении с системой «преобразователь частоты – двигатель» в диапазоне примерно от 0,9...0,92 до номинального значения, не учитывая несоизмеримо более высокую надежность дросселя по сравнению с любым преобразователем.

Энергоэффективные электродвигатели

В промышленно развитых странах бытует представление, что энергосберегающие двигатели должны прийти на смену двигателям общепромышленного исполнения. Более того, политика ЕС по отношению, например, к Польше, заключается в стимулировании производства именно энергоэффективных двигателей, т.е. заводам, производящим энергоэффективные двигатели, компенсируют до 20% их стоимости, с тем, чтобы они производили и продавали именно такие двигатели, а не двигатели традиционного исполнения.

В среднем КПД и коэффициент мощности энергосберегающих (энергоэффективных) двигателей мощностью

несколько кВт на 3...5% выше, чем двигателей общепромышленного исполнения. Энергосберегающие двигатели содержат на 30...35% больше железа, на 20...25% – меди и на 10...15% – алюминия. С учетом более дорогой и совершенной изоляции, а также более совершенных и дорогих технологий, которые используются при производстве энергосберегающих двигателей, их стоимость на 20...50% выше стоимости обычных электрических машин. Более того, для получения экономического эффекта от использования энергоэффективных двигателей необходимо обеспечить максимально возможную их загрузку, что предполагает использование достаточно дорогих средств защиты. При этом следует помнить, что стоимость средств защиты не должна превышать 10% стоимости двигателя, а для двигателей мощностью несколько кВт защитные устройства могут стоить дороже защищаемых двигателей. Только для двигателей мощностью 50...100 кВт стоимость защитных устройств будет не больше 10% стоимости двигателя, однако КПД и коэффициент мощности двигателей такой мощности отличается от двигателей обычного исполнения не более чем на 0,5...1,0%, т.е. экономия будет весьма незначительна. Несложные



расчеты показывают, что при действующих, к примеру, в Украине тарифах на электроэнергию и реальных сроках службы электрических машин мощностью несколько кВт, которые не превышают 1...3 лет, **использование энергосберегающих двигателей не окупится в течение периода их эксплуатации.**

Естественно, возникает вопрос: «Почему же на Западе эти двигатели так широко применяются?». Ответ дает законодательство этих стран, которое стимулирует использование именно энергосберегающего оборудования. Следует также отметить хорошее качество аппаратуры защиты двигателей в этих странах, что делает возможной эксплуатацию электродвигателей при более высоких коэффициентах загрузки и в течение большего времени.

Это может быть полезно как специалистам фирм, производящих энергоэффективное оборудование и желающих расширить рынок сбыта за счет стран бывшего СССР, так и политикам развитых стран, принимающих решения о стимулировании производства и реализации того или иного типа энергоэффективного оборудования и технологии. В любом случае, именно экономические характеристики, такие как NPV, Payback Period и IRR, должны определять целесообразность реализации энергосберегающих проектов.

Обо всем этом и о многом другом в области энергосбережения будет рассказано на 5 международном тренинговом семинаре-практикуме «Энергосбережение: инвестирование, доходы и риски» предприятия «Электромеханика», который состоится 24 марта – 1 апреля 2012 года в отеле SHARJAH GRAND HOTEL 4*, г. Шарджа, Объединенные Арабские Эмираты. Подача заявки на участие до 19 января 2012 года.

Справки по тел.: (+38044) 295-07-47 и (+38067) 905-65-83. E-mail: v.mamalyga@gmail.com.