

УДК 621.316

## УСТРАНЕНИЕ ПОТЕРЬ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

Киреев В.В., Андросюк И. В.

Научный руководитель - к.т.н., доцент Константинова С.В.

Энергоресурсосбережение является одной из самых серьезных задач XXI века. Данная проблема должна быть отнесена к стратегическим задачам государства, являясь основным методом обеспечения энергетической безопасности. Снижение потребления позволяет обеспечивать подключение новых потребителей при минимальных капитальных затратах на развитие инфраструктуры и снимает проблемы выделения земельных участков под новое строительство объектов генерации, отчуждение санитарно-защитных зон и т.д., что в целом положительно сказывается на градостроительном развитии.

Существуют три способа снижения потребления энергии:

- Исключение нерационального использования энергоресурсов;
- Устранение потерь энергоресурсов;
- Повышение эффективности использования энергоресурсов.

За исключение нерационального использования энергоресурсов отвечают: департамент по энергоэффективности, положение РБ «По нормированию расхода топлива, тепловой и электрической энергии». В данном положении говорится, что нормы расхода топлива, тепловой и электрической энергии должны:

- разрабатываться на всех уровнях планирования по соответствующей номенклатуре продукции и видов работ на единой методической основе;
- учитывать условия производства, внедрение энергосберегающего оборудования;
- способствовать максимальной мобилизации резервов экономии топлива, тепловой и электрической энергии.

Примером энергооборудования, которое исключает нерациональное использование энергоресурсов являются теплосчетчики, расходомеры, газоанализаторы, системы контроля горения и АСУ тепловых станций. Предприятия много выиграют, если поставят экономию воды, электричества, тепла и газа на счетчик. С их помощью не расходуются лишние энергоресурсы, а платить за использованное придется меньше. Каждый счетчик выгоден с позиции экономии энергии.

Один из основных способов энергосбережения – это снижение потерь электроэнергии. Но для того, чтобы бороться с потерями, необходимо их обнаружить. Основными «расточителями» энергоресурсов являются предприятия, занимающиеся электро- и теплогенерацией. Что касается потерь потребителей, то по тепловой энергии у них теряется не более 15%, электрической – порядка 5-6%. Одним из инструментов борьбы с потерями энергоресурсов является энергоаудит (энергетическое обследование предприятий), позволяющий не только обнаружить источники этих потерь, но и разработать методику по их эффективному устранению.

Снижение потребления электроэнергии за счет устранения потерь энергоресурсов может проводиться с помощью усовершенствования технологического процесса, внедрения энергосберегающего оборудования, использования энергосберегающих высокотехнологичных материалов и покрытий, например,

**Внедрение системы сжигания углей ультратонкого помола и водоугольных суспензий.**

Процесс горения углей ультратонкого помола характеризуется высокой полнотой выгорания топлива (98-99,7%), малыми избытками воздуха (3-7%). В связи с особенностями процесса горения, протекающими в среде высоких концентраций водяного пара, топливо сгорает без выбросов продуктов монооксида углерода, вторичных углеродов, сажи и канцерогенных веществ. Сокращается образование и выбросов твердых частиц микронных фракций (до 80-95%), оксидов серы (до 70-85%) и оксидов азота (до 80- 90%);

**Парокомпрессионные или абсорбционные тепловые насосы (ТН).**

Цикл работы парокомпрессионного ТН можно описать следующим образом: из компрессора рабочая жидкость (хладон) выходит в виде пара с высокой температурой 70...100 °С и высоким давлением, до 15 атм. Затем этот пар попадает в конденсатор, где он отдает свое тепло воде, циркулирующей в системе отопления здания, или воздуху. Теряя тепло, пар конденсируется. После этого горячая рабочая жидкость с температурой 30...40 °С и давлением около 15 атм. дросселируется в соответствующем клапане до давления примерно 2,5 атм. и температуры –10 °С. При этом в процессе резкого понижения давления жидкий хладон частично превращается в пар, и образуется парожидкостная смесь. В испарителе эта смесь получает тепло от окружающей среды и преобразуется в холодный пар низкого давления. Дроссель автоматически регулируется по давлению так, чтобы пар перед компрессором имел постоянную температуру около 0 °С. Компрессор сжимает пар, и цикл повторяется.

**Энергосберегающие источники света.**

Эти электротехнические изделия называют компактными люминесцентными лампами (КЛЛ). Состоят из двух основных частей — колбы нестандартной формы и цоколя. Внутри колбы помещены электроды, изготавливаемые из вольфрама с нанесением активирующего вещества (смеси оксида бария, кальция, стронция). Пространство заполняется инертным газом или ртутью, капли которой при нагреве превращаются в пары. При подаче электрического напряжения на источник света между электродами создается заряд, лампа загорается. Генерируемое излучение находится в спектре ультрафиолетового диапазона, а чтобы его преобразовать в видимый для человека свет, внутренняя поверхность изделия покрывается люминофором.

**Теплосберегающие покрытия на стеклах.**

В настоящее время для создания энергосберегающих стеклопакетов используется два типа стекол с различными видами покрытий: твердое

(пиролитическое) покрытие - так называемое К-стекло и мягкое (магнетронное) покрытие, I-стекло.

К-стекло - высококачественное флоат-стекло со стойким, прозрачным специальным "металлическим" покрытием. Напыление на поверхности стекла из оксидов металла улучшает его энергосберегающие свойства, при этом снижая коэффициент излучения. В процессе производства флоат-стекла, когда оно еще горячее, наносят методом пироллиза тонкую металлооксидную плёнку. Благодаря взаимодействию атомов стекла и оксида металла образуется стойкое покрытие, которому не страшны никакие механические повреждения. Для еще большего усиления теплозащитных характеристик К-стекло закаливают и ламинируют. Покрытие обеспечивает прохождение солнечной энергии в здание (оно прозрачное, не имеет цвета и его влияние на светопропускаемость и отражение практически не заметно), но существенным образом сокращает тепловые потери через окно. То есть покрытие пропускает коротковолновую солнечную энергию в помещение, но не пропускает наружу длинноволновое тепловое излучение (например, от отопительного прибора). По внешнему виду К-стекло похоже на обычное прозрачное стекло. Своей необработанной частью К-стекло обращается в помещение, а стороной с покрытием оксидов металла — внутрь самого стеклопакета. По прозрачности К-стекло ничуть не уступает флоат-стеклу, а также i-стеклу. Оно абсолютно такое же ровное, гладкое и светопроводное.

В стеклопакетах может устанавливаться как в качестве наружного, так и внутреннего стекла. Первый способ позволяет сохранить тепло в помещении (минимизировать затраты на отопление). Второй - позволяет уменьшить тепловой поток с улицы в помещение.

**I-СТЕКЛЮ (Double Low-E).** Энергосберегающее i-стекло производится вакуумным напылением на стекла специальных оксидов металлов и представляет из себя трехслойную (или более) структуру из чередующихся слоев диэлектриков ( $\text{BiO}$ ,  $\text{AlN}$ ,  $\text{TiO}_2$ , и т.п.). Наносятся эти оксиды металлов на холодное флоат-стекло, а не на горячее, как в случае производства энергосберегающего k-стекла. Преимущество данного метода состоит в получении стекла, покрытого равномерным "магнетронным" теплосберегающим слоем. В сравнении с k-стеклом, i-стекло имеет определенные преимущества в теплосберегающих характеристиках, но также имеет и свои недостатки:

**Кремний для солнечной энергетики.**

Фотоэлектрические преобразователи изготавливают на основе монокристаллов кремния р-типа проводимости, легированных бором до концентрации порядка  $10^{16} \text{ см}^{-3}$ .

Примеси, образующие уровни в середине запрещенной зоны кремния, служат центрами рекомбинации электронов и дырок, что приводит к уменьшению времени жизни носителей заряда. Особенно опасны для кремния примеси Na, Cu и Fe, так как они имеют ещё и высокие коэффициенты диффузии. Поэтому допустимая концентрация примесей с глубокими уровнями в запрещённой зоне кремния ограничено уровнем -  $10^{13} \text{ см}^{-3}$ .

### **Аккумуляторы тепла.**

Это устройство для накопления тепла с целью его дальнейшего использования. Применяется в индивидуальных домах, квартирах и в промышленности.

Теплоаккумулятор позволяет снизить энергозатраты на отопление и горячее водоснабжение, увеличить ресурс работы оборудования и эффективность системы отопления

### **Базальтовый утеплитель;**

Базальтовая, или каменная, вата изготавливается из расплавленной горной породы габбро-базальта, для производства стекловаты используется кварц, а шлакоматериалы производятся из отходов горно-обогатительных и металлургических предприятий – доменного шлака.

Основу каменной ваты составляют тонкие базальтовые волокна, которые могут быть расположены горизонтально в виде слоев, вертикально, структурно-гофрированно или хаотично. Для получения таких тонких волокон базальтовую породу расплавляют при температуре более 1500 °С и вытягивают на специальных барабанах для получения тонких нитей толщиной не более 7 мкм и длиной до 50 мм.

Таким образом, нахождение правильной стратегии и главное, практики внедрения экономических преобразований системы модернизации промышленности и других сфер хозяйствования позволит ввести энергосбережение в ежедневную практику «работы экономики», что положительно скажется на положении человечества в целом, т.к. современного человека невозможно представить без тепло- и электроэнергии.

### Литература

1. <https://belzakon.net/Законодательство/Положения/1997>.
2. <http://energo.effecton.ru>
3. <https://gisee.ru/articles/energy-solutions>
4. <http://euroasia-science.ru/tehnicheskie-nauki/effektivnost-ispolzovaniya-energoresursov>