

## **Техническое решение энергосберегающих мероприятий, поиск финансовых ресурсов и источников финансирования**

Энергетические обследования (энергоаудит), проведенные опытными специалистами по эффективным методикам, позволяют выявить резервы экономии топливно-энергетических ресурсов, снизить затраты на энергоносители и дать значительную экономию средств потребителям и бюджету. Практический опыт реализации предложений энергоаудита позволяет экономить не менее 20% от общего объема энергопотребления.

На основе результатов энергоаудита и определения наиболее перспективных направлений повышения энергоэффективности, энергосервисная компания, на основе опыта внедрения, подбирает и предлагает ряд энергосберегающих мероприятий, оценивает стоимость их реализации и ожидаемый экономический эффект. Для этого может использоваться [Информационно-расчетная система "ТПС-NRG"](#).

Ниже приводятся примеры энергосберегающих мероприятий, которые могут быть предложены предприятию.

1. Для котла ДЕ-10-14ГМ, ориентировочная экономия топлива в расчете на тонну пара в час установленной мощности (т у.т./год):

- увеличение на 1% паропроизводительности котла при его недогрузке – 0,26;
- снижение паропроизводительности на 1% при перегрузке котла – 0,52;
- установка контактного газового экономайзера при работе котла на природном газе – 44;
- снижение температуры уходящих дымовых газов на 1 °С – 0,24;
- снижение избыточного воздуха за счет подсоса в газоходах на 0,1 от численного значения количества дымовых газов – 1,8;
- забор дутьевого воздуха из верхней зоны котельной – 5,0;
- повышение давления пара на 0,1 МПа при работе на давлении меньшем номинального – 2,74;
- использование теплоты продувочной воды на каждый процент непрерывной продувки котла – 1,37.

2. Перевод котельной с твердого топлива на жидкое или газообразное позволяет экономить на крупных котлоагрегатах 4-7% от расходуемого топлива, на средних и мелких 10-15%.

3. В целях эффективного использования теплоты греющего пара, уменьшения пропуска «пролетного» пара и автоматического удаления конденсата, необходимо использовать конденсатоотводчики. Неправильный выбор конденсатоотводчиков, а также их неудовлетворительная эксплуатация увеличивают потребление пара в водоподогревателях до 20%.

4. Обеспечение теплоиспользующих аппаратов достаточным количеством конденсатоотводчиков. Применение закрытых систем сбора и возврата конденсата позволяет экономить до 15% от общего потребления тепловой энергии. Необходимо добиваться максимально возможного возврата конденсата в котел.

5. Удаление из систем пароснабжения неконденсирующихся газов (воздуха), что способствует улучшению теплопередачи.

6. При давлении пароконденсатной смеси более 0,3 МПа в утилизационных установках предусмотреть сепаратор-расширитель, позволяющий получать пар с давлением  $P=0,17 - 0,2$  МПа и конденсат с температурой  $> 120^{\circ}\text{C}$ .
7. При превышении давления пара за котлом над необходимым по технологическим условиям у потребителей использовать пароструйный компрессор и сепаратор-расширитель.
8. Обеспечение строгого соответствия давлений пара в котле и у потребителей.
9. Избегать дросселирования давления пара на входе в парoisпользующий аппарат.
10. Ограничить использование острого пара, т.к. при этом увеличиваются затраты на обработку подпиточной воды и потери тепла с продувочной водой.
11. Обеспечить диаметры конденсатопроводов, достаточные для пропуска конденсата в конденсатный бак самотеком или под небольшим давлением, а также для создания запаса на пропуск образующегося пара.
12. Утилизацию энергии пароконденсатной смеси производить, как правило, путем нагрева химочищенной воды, нагрева воды на отопление и горячее водоснабжение, воздуха для воздушного отопления.
13. Выбор экономически целесообразных скоростей движения пара в трубах.
14. Провести оценку экономически целесообразной толщины изоляции трубопроводов при изменении тарифов на топливо и электроэнергию.
15. Устранение утечек пара. Через отверстие в  $1 \text{ мм}^2$  теряется в год до 25 Гкал теплоэнергии или около 3600 кг условного топлива.
16. Изоляция труб, вентилях, задвижек, муфт и т.п.
17. Обеспечение влагоизоляции паропроводов. Намокание изоляции приводит к тепловым потерям, в 3-4 раза превышающим потери тепла неизолированными трубопроводами.
18. Отсоединение неиспользуемые участки паропроводов.
19. Для надежного и бесперебойного обеспечения потребителей горячей водой на предприятии следует установить баки-аккумуляторы горячей воды, вместимость которых должна на 20-30% превышать ее часовое максимальное потребление.
- 20 Обеспечение противоточной схемы организации движения теплоносителя и нагреваемой воды в водоподогревателях для обеспечения более высокого среднего температурного напора.
21. Для эффективной работы калориферов воздушного отопления периодически очищать теплопередающую поверхность (паром, сжатым воздухом и т.п.). Коэффициент теплопередачи зависит от чистоты поверхностей теплообмена.
22. Для отопления производственных, административных и бытовых помещений применять водяное, а также воздушное отопление.
23. В помещениях с пониженной температурой воздуха, определяемой условиями производства, при малом количестве работающих, применять автономное воздушное отопление с подачей воздуха только в рабочую зону.
24. При выборе системы отопления следует иметь в виду, что паровая система отопления характеризуется простотой устройства, а также малой металлоемкостью. Недостатком

парового отопления является перерасход теплоты, достигающий 20%, вследствие трудности регулирования температур, а также возникновение гидравлических ударов, создающих шум в отапливаемом помещении.

25. При паровом отоплении в качестве теплоносителя использовать пар с давлением до 0,15-0,17 МПа.

26. Постоянный контроль за утеплением окон и дверей. Неплотности и отсутствие утепления приводят к увеличению расхода теплоты на отопление до 60%.

27. Установка теплоотражающей пленки (теплового экрана) в межрамное пространство окна позволит экономить до 10% теплоэнергии на отопление здания.

28. Перевод системы отопления на дежурный режим в нерабочее время, праздничные и выходные дни позволит сэкономить 10-15% по отношению к теплоснабжению здания.

29. Внедрение пофасадного регулирования системы отопления позволит сэкономить 2-3% по отношению к теплоснабжению здания.

30. Снижение внутренней температуры в жилых домах в ночное время позволит сэкономить 2-3% по отношению к теплоснабжению здания.

31. Удаление отложений (накипи) со стенок котлоагрегатов и теплообменников позволит снизить расход тепла на 30% и более.

32. Восстановление теплоизоляции на трубопроводах систем отопления и системы ГВС позволит снизить тепловые потери на 7-9% от общего теплопотребления.

33. Применение регуляторов температуры в системах ГВС позволит сэкономить около 50% тепловой энергии, а при установке регуляторов температуры теплоносителя в системе отопления предполагаемая экономия составит около 15%.

34. Установка отражателя, представляющего собой теплоизоляционную прокладку с теплоотражающим слоем между отопительным прибором и стеной, позволит сэкономить 2-3% от общего потребления.

35. Установка эффективной водоразборной арматуры позволит экономить до 15-20% горячей воды.

36. Установка конденсатоотводчиков увеличивает КПД пароиспользующего оборудования, за счет уменьшения доли пролетного пара, на 5-10%.

37. Перевод системы с теплоносителя «пар» на теплоноситель «горячая вода» позволит экономить 20-30% тепла.

38. Применение закрытых схем сбора и возврата конденсата экономит до 15% тепловой энергии.

39. Наличие инфильтрации холодного воздуха в отапливаемых помещениях приводит к дополнительному расходу 10-15 ккал на каждый кубометр холодного воздуха.

40. Тепло вторичных энергоресурсов, в т.ч. непрерывной продувки котлов и выпара из деаэратора, можно использовать для нужд низкопотенциальных тепловых процессов: отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, получения холода.

41. Замена трубчатых теплообменников на пластинчатые и использование энергоэффективных отопительных приборов позволит экономить 10-20% тепла.

42. Замена существующих светильников наружного освещения на энергоэкономичные.

Экономия электроэнергии до 30%.

43. Перевод системы наружного освещения на двухпрограммное управление. Внедрение систем телемеханического управления освещением. Экономия электроэнергии до 20%.

44. Установка многотарифных приборов учета электрической энергии потребителей.

45. Модернизация осветительной системы помещений - от 20 до 30%.

46. Замена люминисцентных ламп (ЛЛ) (38 мм) на малогабаритные криптоновые (26 мм) обеспечит экономию порядка 8% при том же уровне освещенности.

47. Замена ламп накаливания (ЛН) на малогабаритные ЛЛ при сохранении нормируемых уровней освещенности позволит экономить от 20 до 80% электроэнергии.

48. Применение рефлекторов на старой осветительной арматуре экономит ~ 50% электроэнергии.

49. Применение регуляторов напряжения уменьшает потери электроэнергии на 20%.

50. Переход к регулируемому приводу приводит к значительному повышению энергоэффективности промышленных объектов.

51. В системах водо- и теплоснабжения, системах вентиляции и воздуховодах применение регулируемого электропривода экономит энергоносители до 50%. Установленный регулируемый привод на насосе подкачки:

- экономит до 54% электроэнергии;
- сокращает расход холодной воды на 34%;
- снижает избыточный напор.

52. Установленный регулируемый привод на погружном насосе экономит до 42% электроэнергии, снижает избыточное давление воды до 4,5 атм.

53. Замена устаревшего газоиспользующего оборудования на современное высокоэффективное. Экономия газа 10-20%.

54. Автоматизация процессов сжигания природного газа с применением процессоров и контроллеров, в особенности для оборудования, работающего с переменной нагрузкой. Экономия газа 5%.

55. Замена устаревших узлов учета расхода газа на современные приборы, отечественных и зарубежных производителей, с применением электронных корректоров и вычислителей. Экономия газа от 5% за счет уточнения расчетов с поставщиком газа.

56. Своевременная наладка газоиспользующего оборудования не реже одного раза в три года с составлением режимных карт для работы во всем диапазоне нагрузок. Экономия газа 3-5%.

57. Контроль качества горения с помощью газоанализаторов (переносных и стационарных) для корректировки режимов горения в соответствии с режимной картой. Экономия газа 3-5%.

58. Установка утилизаторов тепла за газоиспользующими агрегатами, включая контактные водонагреватели. Экономия газа 5-20%.

59. Повышение возврата конденсата на 1 тонну в час позволит экономить в течение года до 140 т у.т.

60. Наладка водно-химического режима работы котлов с целью предотвращения загрязнения

внутренних поверхностей нагрева. Экономия газа 1-5%.

61. Применение современных изоляционных материалов для обмуровки газоиспользующего оборудования. Экономия 5-20%.

62. Переход, в ряде случаев, на децентрализованное теплоснабжение со строительством автономных котельных (встроенных, пристроенных, крышных) с целью снижения потерь в сетях, в особенности там, где теплотрассы и сами теплоисточники устарели физически и имеют большой износ. Экономия газа 10-20%.

63. Применение нетрадиционных источников тепла (лучистый обогрев) в особенности для помещений с большой высотой потолков (хранилища, склады, сборочные и монтажные цеха, модули, спортивные сооружения и т.д.). Экономия газа 5-15%.

64. Подбор оборудования для котельных по единичной мощности котлов с учетом нагрузок в течение года, не допуская работы оборудования в зоне с низким КПД. Экономия газа до 10%, особенно в летнее время.

65. Внедрение телемеханики и компьютерной техники для контроля и управления работой, как отдельных технологических газоиспользующих агрегатов, так и в целом участка, цеха и производства. Экономия газа 5-10%.

66. Замена газогорелочных устройств, не прошедших госиспытаний и не имеющих сертификатов, на современные высокоэффективные сертифицированные и с гарантированной экологической чистотой выбросов по СО и NOx. Экономия газа 5-10%.

**Источник:** <https://patriot-nrg.com/ru/content/tehnicheskoe-reshenie-energoberegayushchih-meropriyatij-poisk-finansovyh-resursov-i>