

**РЕКОМЕНДОВАННЫЙ СТАНДАРТ**  
**ПО ОФОРМЛЕНИЮ ЗАКЛЮЧЕНИЯ, СОСТАВЛЕННОГО**  
**ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО АУДИТА**

Настоящий стандарт разработан ТОО «Energy Partner», по заказу ОЮЛ «Казахстанская Ассоциация Энергоаудиторов», при поддержке Федерального министерства экономики и энергетики Германии в контексте Энергетического Диалога между Казахстаном и Германией, реализуемого Немецким энергетическим агентством (dena).

Настоящий стандарт разработан в рамках разработки «Методологического пособия по передовым практикам в области энергосбережения и повышения энергоэффективности Республики Казахстан» и является его неотъемлемой частью оформленной в качестве ПРИЛОЖЕНИЯ №1.

Настоящий стандарт рекомендован к использованию НАО «Международный Центр зеленых технологий и инвестиционных проектов» (IGTIPС).

Настоящий стандарт введен на территории Республики Казахстан впервые и носит рекомендательный характер. В основе настоящего стандарта лежит СТАНДАРТ ОЮЛ «КАЗАХСТАНСКАЯ АССОЦИАЦИЯ ЭНЕРГОАУДИТОРОВ» СТ КАЭ-2018-02.

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ОЮЛ «Казахстанская Ассоциация Энергоаудиторов» и Немецкого энергетического агентства DENA. Цитирование документа разрешено только в случае оформления прямой ссылки на источник, которым является настоящий документ.

Авторский коллектив включает:

Бачурин А.Г. – Главный инженер проектов ТОО «Energy Partner» и по совместительству Вице-президент ОЮЛ «Казахстанская Ассоциация Энергоаудиторов»;

Хасенов А.К. – Управляющий директор по производству ТОО «Energy Partner»;

Кравцов Е.Г. – Начальник отдела энергетических аудитов ТОО «Energy Partner»;

Кибарин А.А. - Председатель экспертного совета ОЮЛ «Казахстанская Ассоциация Энергоаудиторов»;

Генин В.М. – Член экспертного совета ОЮЛ «Казахстанская Ассоциация Энергоаудиторов»;

Литвинов В.К. – Член экспертного совета ОЮЛ «Казахстанская Ассоциация Энергоаудиторов».

## Содержание

1. Общие положения оформления заключения энергоаудита .....	4
2. Порядок оформления заключения энергоаудита .....	6
2.1. Примерная структура Заключения по энергоаудиту .....	6
2.2. Рекомендации по содержанию разделов Заключения .....	7
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 .....	14
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 .....	16
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 .....	57
ПРИЛОЖЕНИЕ 5 .....	72
ПРИЛОЖЕНИЕ 6 .....	75

## **1. Общие положения оформления заключения энергоаудита**

Целью настоящего Стандарта оформления заключения, составленного по результатам энергетического аудита является обеспечение выполнения положений Закона Республики Казахстан от 13 января 2012 года № 541-IV «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности», Закона Республики Казахстан от 14 января 2015 года № 279-V ЗРК «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам энергосбережения и повышения энергоэффективности» и Правил проведения энергоаудита, утвержденных приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 31 марта 2015 года № 400 с учетом положений Приказа Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 14 июля 2017 года № 472.

Заключение составляется по результатам энергетического аудита объекта, проводимого с целью получения достоверной информации об объеме используемых энергетических ресурсов и воды, определения показателей энергетической эффективности, выявления возможностей энергосбережения и повышения энергетической эффективности, а также разработки мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности с отражением полученных результатов в Заключении.

Настоящий Стандарт устанавливает основные требования к построению, изложению и содержанию Заключения, составленному по результатам обязательного энергетического аудита, и является рекомендованным для использования энергоаудиторскими организациями.

Кроме того, настоящий Стандарт может быть использован субъектами ГЭР при взаимодействии с энергоаудиторскими компаниями на этапе согласования Заключения.

Структура заключения энергоаудита должна соответствовать Правилам проведения энергоаудита, утвержденным приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 31 марта 2015 года № 400 и приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 14 июля 2017 года № 472.

Заключение энергоаудита состоит из трех основных частей:

1) вводная часть, в которой указывается данные обратившегося лица (заказчика), энергоаудиторской организации, номер заключенного договора и объекта энергоаудита (характеристика производственной деятельности и описание технологического процесса).

2) основная часть, в которой приводится анализ по потреблению энергетических ресурсов, по определению удельных расходов энергетических ресурсов на единицу продукции с расчетом, по системам электроснабжения, теплоснабжения, воздухообеспечения, водоснабжения, по зданиям, строениям и сооружениям;

3) заключительная часть, которая включает рекомендации и выводы. В рекомендациях приводятся мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности объекта с учетом снижения потребления энергетических ресурсов на единицу продукции и (или) снижение энергетических ресурсов на отопление на единицу площади зданий, строений, сооружений, международной практики, применимой к деятельности обратившегося лица (заказчика), и с указанием сроков их выполнения, а также технико-экономический расчет и обоснование предлагаемых мероприятий, в выводах – общая оценка деятельности обратившегося лица (заказчика) в области энергосбережения и повышения энергоэффективности согласно приложению 2 к настоящему Стандарту (Приложение 4 к Правилам), возможный потенциал энергосбережения объекта в натуральном и процентном выражении. При этом предлагаемые мероприятия должны разделяться на рекомендованные (потенциально возможные) и экономически целесообразные (приведенная стоимость которых на пятый год проекта является положительной, а внутренняя норма рентабельности превышает используемую ставку дисконтирования на два и более процента).

При разработке экономически целесообразных мероприятий не допускается обобщение, примерная оценка или использование условных процентов экономии. Техническое обоснование

мероприятий по энергосбережению должно быть выполнено в натуральных единицах измерения, основываясь на фактических данных с минимальным использованием субъективных оценок экспертов.

Все исходные данные для инвестиционных расчетов должны быть подтверждены техническим расчетом, приняты по справочной документации (с приведением ссылки на источник) и получены путем проведения прямых измерений.

Рекомендации по энергосбережению и рациональному использованию не должны снижать уровень безопасности и комфортности работы персонала, качество и безопасность продукции, что должно подтверждаться проведением оценки возможных рисков, связанных с реализацией каждого конкретного мероприятия.

Технико-экономический расчет мероприятий по энергосбережению, связанных с заменой основного или вспомогательного оборудования, должен быть выполнен исходя из официально представленных коммерческих предложений не менее чем двух потенциальных поставщиков и гарантированных технических данных оборудования.

Технико-экономический расчет мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности должен отражать конкретные экономические показатели согласно международной практике (чистая приведенная стоимость, внутренняя норма доходности, период окупаемости).

К заключению энергоаудита прилагается заполняемая энергоаудиторской организацией отчетная информация:

- для промышленных предприятий по форме, согласно приложения 1 к Правилам проведения энергоаудита;
- для зданий строений, сооружений по форме, согласно приложения 2 к Правилам проведения энергоаудита;
- для промышленных предприятий, имеющих здания, строения и сооружения по форме, согласно приложения 3 к Правилам проведения энергоаудита.

По результатам энергоаудита общественного и (или) жилого здания, энергоаудиторской организацией заполняется показатель класса энергоэффективности здания согласно приложению 2 Правил проведения энергоаудита. Показатель класса энергоэффективности здания заполняется для каждого общественного и (или) жилого здания.

По итогам проведения энергоаудита в заключении энергоаудита устанавливается и указывается маркировка зданий, строений, сооружений по энергоэффективности по форме, утверждаемой уполномоченным органом в соответствии с пунктом 13-7) статьи 5 Закона Республики Казахстан от 13 января 2012 года № 541-IV «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности».

Заключение энергоаудита оформляется в двух экземплярах: один экземпляр предоставляется обратившемуся лицу (заказчику), второй – хранится у энергоаудиторской организации. Заключение составляется на фирменном бланке энергоаудиторской организации, рекомендуемая форма титульного листа представлена в приложении 1 к настоящему стандарту.

Энергоаудиторские организации по итогам полугодия, не позднее 15 июля и 15 января, направляют в уполномоченный орган копии всех выданных за отчетный период заключений по энергоаудиту в электронной форме в формате «PDF».

## **2. Порядок оформления заключения энергоаудита**

По результатам проведенного энергетического аудита разрабатывается Заключение по энергоаудиту и проект программы энергосбережения и повышения энергоэффективности. Основная часть Заключения должна быть краткой и аргументированной. Основные числовые данные (состав энергоресурсов, ассортимент выпускаемой продукции, структуру энергопотребления, структуру затрат на энергоносители и ряд других) целесообразно представлять в виде таблиц и круговых диаграмм. Суточные, недельные и годовые графики потребления различных видов энергоресурсов следует представлять в виде линейных или столбчатых графиков.

### **2.1. Примерная структура Заключения по энергоаудиту**

Структура Заключения по энергоаудиту должна в полной мере соответствовать Правилам проведения энергоаудита.

#### **1. Вводная часть**

- 1.1. Данные заказчика и энергоаудитора, номер заключенного договора.
- 1.2. Характеристика производственной деятельности, объемы производства и стоимость продукции.
- 1.3. Описание технологического процесса.
- 1.4. Дата завершения энергоаудита и сдачи его заказчику.

#### **2. Основная часть**

- 1.5. Энергопотребление и энергозатраты.
- 1.6. Определение удельных расходов ТЭР на производство продукции.
- 1.7. Анализ структуры электроснабжения и электропотребления.
  - 1.7.1. Сведения о системе электроснабжения и приборного учета.
  - 1.7.2. Потребление электрической энергии.
  - 1.7.3. Баланс потребления электроэнергии
  - 1.7.4. Характеристика системы освещения.
  - 1.7.5. Выводы.
- 1.8. Анализ структуры системы теплоснабжения и теплопотребления.
  - 1.8.1. Характеристика системы теплоснабжения.
  - 1.8.2. Состояние приборного учета и контроля.
  - 1.8.3. Баланс потребления тепловой энергии.
  - 1.8.4. Выводы.
- 1.9. Потребление топлива.
  - 1.9.1. Котельно-печное топливо.
    - 1.9.1.1. Использование котельно-печного топлива.
    - 1.9.1.2. Учет потребления котельно-печного топлива.
    - 1.9.1.3. Баланс потребления котельно-печного топлива.
  - 1.9.2. Моторное топливо.
    - 1.9.2.1. Использование моторного топлива.
    - 1.9.2.2. Учет потребления моторного топлива.
    - 1.9.2.3. Баланс потребления моторного топлива.
  - 1.9.3. Выводы.
- 1.10. Система воздухообеспечения.
  - 1.10.1. Характеристика системы воздухообеспечения.
  - 1.10.2. Состояние приборного учета и контроля.
  - 1.10.3. Баланс потребления сжатого воздуха.

- 1.10.4. Выводы.
- 1.11. Система водоснабжения.
  - 1.11.1. Сведения о системе водоснабжения.
  - 1.11.2. Состояние приборного учета и контроля.
  - 1.11.3. Баланс водопотребления.
  - 1.11.4. Выводы.
- 1.12. Обследование зданий и сооружений.
  - 1.12.1. Общие сведения о зданиях и сооружениях, классы энергоэффективности и нормы теплопотребления.
  - 1.12.2. Ограждающие конструкции.
  - 1.12.3. Выводы.
- 1.13. Отчетная информация для зданий, строений, сооружений (приложение 2).

### **3. Заключительная часть**

- 1.14. Рекомендации и выводы.
- 1.15. Анализ международной практики
- 1.16. Экономически целесообразные мероприятия
  - 1.16.1. Мероприятия по экономии котельно-печного топлива.
  - 1.16.2. Мероприятия по экономии электрической энергии.
  - 1.16.3. Мероприятия по экономии тепловой энергии.
  - 1.16.4. Мероприятия по экономии моторного топлива.
  - 1.16.5. Потенциально-возможные мероприятия
  - 1.16.6. Выводы.
- 1.17. Общая оценка деятельности предприятия в области энергосбережения и повышению энергоэффективности (**Приложение 4 к Правилам проведения энергоаудита**).
- 1.18. Потенциал энергосбережения предприятия.

### **Приложения (Приложения 1,2,3 к Правилам проведения энергоаудита)**

## **2.2. Рекомендации по содержанию разделов Заключения**

### **1. Вводная часть**

1.1. Во вводной части Заключения указываются: наименование предприятия, на котором проводился энергетический аудит; период его деятельности, за который проводилось обследование; цели и задачи энергоаудита; нормативно-правовая документация, на основании которой проводился энергоаудит; лица, ответственные за проведение энергетического обследования со стороны заказчика и организации-энергоаудитора, дата завершения энергоаудита и сдачи его заказчику.

1.2. Оценка производственно-технологической структуры предприятия, описание технологического цикла, объемы производства, потребление энергоресурсов, энергоемкость производства продукции. Характер выпускаемой продукции и финансовые затраты заказчика на обеспечение бесперебойной работы предприятия. Все данные за базовый и текущий годы заносятся в таблицу 1 Приложение 1 к Правилам проведения энергоаудита.

1.3. Описание и оценка технологического процесса. В данном разделе приводится структурная схема технологического процесса, описание его элементов, оценка энерговооруженности предприятия. Выделяется основное энергопотребляющее оборудование по элементам технологического процесса.

## **2. Основная часть**

### **2.1. Энергопотребление и энергозатраты.**

В данном разделе приводятся основные сведения об энергопотреблении и выполнении плановых энергобалансов. Суммарный расход условного топлива, тепла и электроэнергии на производство основных видов продукции и в целом по предприятию. Виды энергоносителей, использованных на предприятии, их количество и распределение по укрупненным группам технологических процессов. Все данные за базовый год заносятся в таблицу 2 Приложение 1 к Правилам проведения энергоаудита.

### **2.2. Определение удельных расходов ТЭР на производство продукции.**

В данном разделе определяются удельные расходы по каждому виду продукции. Плановые и фактические удельные расходы котельно-печного топлива, тепла, электроэнергии на производство основных видов продукции. Удельные расходы моторного топлива определяются по видам топлива в зависимости от выполняемой работы. Проводится оценка динамики за последние три года, с отражением причин влияющих на их изменение. Все данные удельных расходов ТЭР на выпускаемую продукцию за базовый и текущий годы заносятся в таблицу 18 Приложение 1 к Правилам проведения энергоаудита.

### **2.3. Анализ структуры электроснабжения и электропотребления.**

В данном разделе проводится анализ схем электроснабжения относительно соответствия категорийности систем электроснабжения, их надежность и эффективность снабжения и потребления электрической энергией.

2.3.1. Сведения о системе электроснабжения и приборного учета. В данном разделе дается характеристика источников электроснабжения. Анализируется состояние и объективность приборного учета потребления электроэнергии. Проводится сравнительная оценка фактических удельных расходов электрической энергии с нормативными значениями. Данные по коммерческому учету электроэнергии заносятся в таблицу 2 Приложение 1 к Правилам проведения энергоаудита. Перечисляется трансформаторное оборудование, описывается его фактическое техническое состояние и уровень его эксплуатации, все данные заносятся в таблицу 3 Приложение 1 к Правилам проведения энергоаудита.

2.3.2. Потребление электрической энергии. В данном разделе проводится анализ потребления электрической энергии за 3 года и причины, влияющие на динамику ее изменения. Перечисляется электропотребляющее оборудование, проводится разбивка его по классам оборудования и по основным структурным подразделениям, описывается фактическое техническое состояние и уровень его эксплуатации. Все данные заносятся в таблицу 4 Приложение 1 к Правилам проведения энергоаудита. Если на предприятии имеется компрессорное оборудование, то описываются его характеристики, техническое состояние, потребление электроэнергии. Все данные заносятся в таблицу 5 Приложение 1 к Правилам проведения энергоаудита. Перечисляется все холодильное оборудование при наличии, описывается его фактическое техническое состояние, и уровень его эксплуатации все данные заносятся в таблицу 6 Приложение 1 к Правилам проведения энергоаудита. Если на предприятии имеется собственная ТЭС, то приводится описание ее основных характеристик, технико-экономических показателей, а сведения об основном оборудовании, производящем электроэнергию заносятся в таблицу 7 Приложение 1 к Правилам проведения энергоаудита.

2.3.3. Баланс потребления электроэнергии. В данном разделе составляется энергетический баланс предприятия, в том числе фактический и расчетно-нормативный отдельно по указанным группам потребления в соответствии с таблицей 8 Приложения 1 к Правилам проведения энергоаудита.



2.3.4. Характеристика системы освещения. В данном разделе приводится описание системы освещения предприятия с указанием типов светильников. Приводятся результаты замеров освещенности помещений. Осуществляется анализ эффективности системы освещения.

2.3.5. Выводы. В выводах проводится оценка энергоэффективности системы электроснабжения и электропотребления предприятия. Приводятся достоинства и недостатки существующей системы и причины, существенно влияющие на снижение ее эффективности.

2.4. Анализ структуры системы теплоснабжения и теплопотребления. В данном разделе проводится анализ схем теплоснабжения их надежность и эффективность снабжения и потребления тепловой энергией.

2.4.1. Характеристика системы теплоснабжения. Если на предприятии имеется собственная котельная, то приводятся ее характеристики, основные технико-экономические показатели, данные испытаний, уровень эксплуатации. Все данные заносятся в таблицу 9 Приложение 1 к Правилам проведения энергоаудита. В данном разделе перечисляется технологическое оборудование, использующее тепловую энергию (пар, горячая вода), описывается его фактическое техническое состояние и уровень его эксплуатации, и все данные заносятся в таблицу 10 Приложение 1 к Правилам проведения энергоаудита.

2.4.2. Состояние приборного учета и контроля. Проводится анализ состояния и объективность приборного учета и контроля потребления тепловой энергии. Проводится сравнительная оценка фактических удельных расходов тепловой энергии с нормативными значениями. Если на предприятии организован коммерческий учет тепла, то данные заносятся в таблицу 2 Приложение 1 к Правилам проведения энергоаудита.

2.4.3. Баланс потребления тепловой энергии. В данном разделе составляется баланс потребления тепловой энергии предприятия, как фактический, так и расчетно-нормативный отдельно по указанным группам потребления в соответствии с таблицей 12 Приложения 1 к Правилам проведения энергоаудита. Расчетно-нормативное потребление тепловой энергии на технологию, отопление вентиляцию, ГВС принимается на основе проектной документации, расчетов, представленных предприятием. Все данные заносятся в таблицу 11 Приложение 1 к Правилам проведения энергоаудита

2.4.4. Выводы. В выводах проводится оценка энергоэффективности системы снабжения и потребления тепловой энергии предприятия. Приводятся достоинства и недостатки существующей системы и причины, существенно влияющие на снижение ее эффективности.

2.5. Потребление топлива. В данном разделе проводится анализ организации системы потребления топлива на предприятии. Перечисляются топливоиспользующие агрегаты, описывается его фактическое техническое состояние, уровень его эксплуатации и все данные заносятся в таблицу 13 Приложение 1 к Правилам проведения энергоаудита.

2.5.1. Котельно-печное топливо. В данном разделе проводится анализ организации системы потребления котельно-печного топлива на предприятии.

2.5.1.1. Использование котельно-печного топлива. В данном разделе перечисляется котельное оборудование, описывается его фактическое техническое состояние и уровень его эксплуатации, все данные заносятся в таблицу 9 Приложение 1 к Правилам проведения энергоаудита.

2.5.1.2. Учет потребления котельно-печного топлива. Анализируется система учета и контроля потребления котельно-печного топлива. Проводится сравнительная оценка фактических удельных расходов котельно-печного топлива с нормативными значениями. Если на предприятии организован коммерческий учет котельно-печного топлива, то данные заносятся в таблицу 2 Приложение 1 к Правилам проведения энергоаудита.

2.5.1.3. Баланс потребления котельно-печного топлива. В данном разделе составляется баланс потребления котельно-печного топлива на предприятии и отдельно по указанным группам

потребления в соответствии с таблицей 14 Приложения 1 к Правилам проведения энергоаудита. Проводится сравнительная оценка фактических удельных расходов котельно-печного топлива с нормативными значениями.

2.5.2. Моторное топливо. В данном разделе проводится анализ организации системы потребления моторного топлива на предприятии.

2.5.2.1. Использование моторного топлива. В данном разделе перечисляются транспортные средства, потребляющие моторное топливо, описывается его фактическое техническое состояние, и уровень его эксплуатации все данные заносятся в таблицу 15 Приложение 1 к Правилам проведения энергоаудита.

2.5.2.2. Учет потребления моторного топлива. Анализируется система учета и контроля потребления моторного топлива. Проводится сравнительная оценка фактических удельных расходов моторного топлива с нормативными значениями. Если на предприятии организован коммерческий учет моторного топлива, то данные заносятся в таблицу 2 Приложение 1 к Правилам проведения энергоаудита.

2.5.2.3. Баланс потребления моторного топлива. В данном разделе составляется баланс потребления моторного топлива на предприятии и отдельно по указанным группам потребления в соответствии с таблицей 16 Приложения 1 к Правилам проведения энергоаудита. Проводится сравнительная оценка фактических удельных расходов моторного топлива с нормативными значениями.

2.5.2.4. Выводы. В выводах проводится оценка энергоэффективности системы потребления топлива на предприятии. Приводятся достоинства и недостатки существующей системы и причины, существенно влияющие на снижение ее эффективности.

2.6 Система воздухообеспечения. В данном разделе проводится анализ организации системы снабжения и потребления сжатого воздуха на предприятии.

2.6.1. Характеристика системы воздухообеспечения. В данном разделе проводится анализ схем воздухообеспечения предприятия, их надежность, эффективность снабжения и потребления сжатого воздуха. Перечисляется все компрессорное оборудование, описывается его фактическое техническое состояние, и уровень его эксплуатации все данные заносятся в таблицу 5 Приложение 1 к Правилам проведения энергоаудита.

2.6.2. Состояние приборного учета и контроля. Анализируется система учета и контроля использования сжатого воздуха. Проводится сравнительная оценка фактических удельных расходов сжатого воздуха с нормативными значениями. Если на предприятии организован коммерческий учет сжатого воздуха, то данные заносятся в таблицу 2 Приложение 1 к Правилам проведения энергоаудита.

2.6.3. Баланс потребления сжатого воздуха. В данном разделе составляется баланс выработки и потребления сжатого воздуха на предприятии.

2.6.4. Выводы. В выводах проводится оценка энергоэффективности системы выработки и потребления сжатого воздуха на предприятии. Приводятся достоинства и недостатки существующей системы и причины, существенно влияющие на снижение ее эффективности.

2.7. Система водоснабжения. В данном разделе проводится анализ организации системы снабжения и потребления воды на предприятии.

2.7.1 Сведения о системе водоснабжения. В данном разделе проводится анализ схем водоснабжения предприятия, их надежность и эффективность в снабжения и потребления водных ресурсов.

2.7.2 Состояние приборного учета и контроля. Анализируется система учета и контроля использования водных ресурсов. Проводится сравнительная оценка фактических удельных расходов с нормативными значениями.

2.7.3 Баланс водопотребления. В данном разделе составляется баланс потребления водных ресурсов на предприятии.

2.7.4 Выводы. В выводах проводится оценка энергоэффективности системы потребления воды на предприятии. Приводятся достоинства и недостатки существующей системы и причины, существенно влияющие на снижение ее эффективности.

2.8. Обследование зданий и сооружений. В данном разделе проводится анализ организации эксплуатации зданий и сооружений на предприятии.

2.8.1 Общие сведения о зданиях и сооружениях, классы энергоэффективности и нормы теплопотребления. В данном разделе приводится описание зданий и сооружений предприятия с указанием назначения и уровня эксплуатации. Приводятся результаты инструментальных замеров зданий и сооружений.

2.8.2 Ограждающие конструкции. В данном разделе приводится описание ограждающих конструкций зданий и сооружений предприятия, с указанием фактического их состояния. Приводятся результаты тепловизионных замеров ограждающих конструкций.

2.8.3 Выводы. В выводах проводится оценка энергоэффективности эксплуатации зданий и сооружений на предприятии. Приводятся достоинства и недостатки существующей системы и причины, существенно влияющие на снижение ее эффективности.

2.9. Отчетная информация для зданий, строений, сооружений (приложение 2, 3). В данном разделе перечисляются все имеющиеся на балансе предприятия здания и сооружения, все данные заносятся в таблицы Приложений 2 или 3 к Правилам проведения энергоаудита.

### **3. Заключительная часть**

3.1. Рекомендации и выводы. В выводах проводится общая оценка работы предприятия по эффективному использованию топливно-энергетических ресурсов. Приводятся достоинства и недостатки существующей системы и причины, существенно влияющие на снижение ее эффективности. А так же рекомендации по устранению выявленных недостатков.

3.2. Анализ международной практики. В разделе приводятся сведения о сравнении удельных расходов ТЭР аналогичных объектов передовых технологий зарубежных стран, а также может быть применён показательный опыт передовых компаний РК. По результатам анализа должен приводиться вывод о перспективе развития энергосбережения объекта энергоаудита.

3.3. Мероприятия по экономии энергоресурсов. В разделе дается краткий анализ проделанной работы по энергоаудиту, приводится сводная таблица предложенных мероприятий по энергосбережению.

В разделе описываются предлагаемые энергосберегающие мероприятия и рекомендации, проводится их технико-экономическое обоснование. Мероприятия разделяются на две категории экономически-целесообразные и потенциально возможные.

При разработке экономически целесообразных мероприятий не допускается обобщение, примерная оценка или использование условных процентов экономии. Техническое обоснование мероприятий по энергосбережению должно быть выполнено в натуральных единицах измерения, основываясь на фактических данных с минимальным использованием субъективных оценок экспертов.

Все исходные данные для инвестиционных расчетов должны быть подтверждены техническим расчетом, приняты по справочной документации (с приведением ссылки на источник) и получены путем проведения прямых измерений.

Рекомендации по энергосбережению и рациональному использованию не должны снижать уровень безопасности и комфортности работы персонала, качество и безопасность продукции,

что должно подтверждаться проведением оценки возможных рисков, связанных с реализацией каждого конкретного мероприятия.

Технико-экономический расчет мероприятий по энергосбережению, связанных с заменой основного или вспомогательного оборудования, должен быть выполнен исходя из официально представленных коммерческих предложений не менее чем двух потенциальных поставщиков и гарантированных технических данных оборудования.

Технико-экономический расчет мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности должен отражать конкретные экономические показатели согласно международной практике (чистая приведенная стоимость, внутренняя норма доходности, период окупаемости).

3.3.1. Мероприятия по экономии котельно-печного топлива.

3.3.2. Мероприятия по экономии электрической энергии.

3.3.3. Мероприятия по экономии тепловой энергии.

3.3.4. Мероприятия по экономии моторного топлива.

3.3.5. Потенциально-возможные мероприятия.

3.4. Общая оценка деятельности предприятия в области энергосбережения и повышению энергоэффективности. Перечисляются все критерии оценки их наличие либо отсутствие, все данные заносятся в таблицу в соответствии с Приложением 2 данного стандарта.

3.5. Потенциал энергосбережения предприятия. В данном разделе определяется на, каком уровне энергопотребления объект находится в настоящее время, и соответствует ли величина потребления различных видов ТЭР нормативам, утвержденным Постановлениями Правительства Республики Казахстан. Также указывается суммарный потенциал энергоэффективности предлагаемых в заключении мероприятий в натуральном и процентном выражении

#### **Приложения (Приложения 1,2,3 к Правилам проведения энергоаудита)**

Приложения оформляются в соответствии с рекомендациями, представленными в приложениях 3, 4, 5 к настоящему стандарту.

**Рекомендуемая форма титульного листа  
Заключения энергоаудита**

Фирменный бланк энергоаудиторской организации

Утверждаю  
Генеральный директор  
(энергоаудиторской организации)  
ТОО « \_\_\_\_\_ »  
\_\_\_\_\_ Ф.И.О.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Заключение**

№ \_\_ (внутренняя нумерация выполняемых работ  
по энергоаудиту)- сокращенное наименование заказчика/  
(год заключения договора)  
**по энергосбережению и  
повышению энергоэффективности**  
(полное наименование юр.лица заказчика)

Алматы, 201\_\_ г.

Группа по реализации энергетического аудита

ФИО Энергоаудитора	Контактные данные (телефон, email)	№ аттестата энергоаудитора/срок выдачи	Дата	Подпись

Примечание:

\* для реализации энергетического аудита требуется не менее двух аттестованных энергоаудиторов, так же указываются все привлекаемые эксперты

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

**Рекомендуемая форма таблицы оценки деятельности заказчика в области энергосбережения и повышения энергоэффективности**

№ п/п	Критерии оценки	Описание существующего состояния	Оценка деятельности, (отлично/хорошо, удовлетворительно, отсутствует)
1.	Внедрение системы энергетического менеджмента в соответствии с международным стандартом ISO 50001 - 2012		
2.	Наличие утвержденного плана мероприятий в области энергосбережения и повышения энергоэффективности, либо программы энергосбережения, разработанной предприятием на добровольной основе до проведения энергоаудита.		
3.	Оценка исполнения плана мероприятий в области энергосбережения и повышения энергоэффективности.		
4.	Оснащенность приборами учета и контроля, наличие автоматизированной системы учета энергопотребления		
5.	Наличие системы материального поощрения (премирования) и нематериального по вопросам реализации мероприятий в области энергоэффективности.		

**Ответственный исполнитель:**

Должность:	Ф.И.О.	Подпись:	Дата заполнения:

Пример заполнения таблицы оценки деятельности заказчика в области энергосбережения и повышения энергоэффективности представлен ниже

№ п/п	Критерии оценки	Описание существующего состояния	Оценка деятельности, (отлично/хорошо, удовлетворительно, отсутствует)
1.	Внедрение системы энергетического менеджмента в соответствии с международным стандартом ISO 50001 - 2012	Ответственное лицо не назначено, энергетическая политика отсутствует, энергетический анализ проводится руководителями подразделений, документированная процедура отсутствует	отсутствует
2.	Наличие утвержденного плана мероприятий в области энергосбережения и повышения энергоэффективности, либо программы энергосбережения, разработанной предприятием на добровольной основе до проведения энергоаудита.	Имеется план мероприятий в области энергосбережения и повышения энергоэффективности, который не охватывает все возможности предприятия по сокращению потребления энергоресурсов	удовлетворительно
3.	Оценка исполнения плана мероприятий в области энергосбережения и повышения энергоэффективности.	отсутствует контроль и анализ	отсутствует
4.	Оснащенность приборами учета и контроля, наличие автоматизированной системы учета энергопотребления	Коммерческий учёт потребления электроэнергии охватывает потребление электроэнергии на базах предприятия, отсутствуют приборы коммерческого учета на бытовых корпусах (вагонах). Установлены коммерческие приборы учета потребления газа. Технический учет отсутствует. Автоматизированной системы учета энергопотребления нет.	удовлетворительно
5.	Наличие системы материального поощрения (премирования) и нематериального по вопросам реализации мероприятий в области энергоэффективности.	Имеются внедренные рационализаторские предложения, однако отсутствует система поощрения, отсутствует документированная процедура	отсутствует

**Рекомендации по заполнению форм приложения 1 Правил проведения энергоаудита**  
**1. Общие сведения**

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Базовый год*	Примечание
1	2	3	4	5
1	Объем производства продукции (услуг, работ)	тыс. тг.		
2	Производство продукции в натуральном выражении: 1) Основная продукция 2) Дополнительная продукция			
3	Потребление энергоресурсов	тыс. т.у.т.		
		тыс. тг. <sup>1</sup>		
4	Энергоемкость производства продукции <sup>2)</sup>	т.у.т./тыс. тг.		
5	Доля платы за энергоресурсы в стоимости произведенной продукции <sup>3)</sup>			
6	Среднесписочная численность	чел.		
	1) промышленно-производственный персонал	чел.		

1) Стоимость топливно-энергетического ресурса (ТЭР) определяется по предъявленным счетам.

2) Определяется по формуле  $\frac{\text{Значение п. 3 (числитель)}}{\text{Значение п. 1}}$

3) Определяется по формуле  $\frac{\text{Значение п. 3 (знаменатель)}}{\text{Значение п. 1}}$

Текущий год – год заключения Договора по энергоаудиту; \* Базовый год – календарный год, предшествующий текущему году.

**Таблица «1. Общие сведения»**

Таблица должна быть заполнена по отчетным данным обследуемой организации за базовый год. При необходимости в столбце 5 Примечание должны быть сделаны пояснения по данным представленным в таблице.

Строка 1 Объем производства продукции (услуг, работ).

Столбец 4 должен быть обязательно заполнен для базового года в тыс.тг., если столбец не заполнен – в примечании, указывается причина отсутствия данных.

Строка 2 Производство продукции в натуральном выражении

В столбце 2 указывается номенклатура основной и дополнительной продукции или услуг. В столбце 3 необходимо в обязательном порядке указать единицу измерения, соответствующую той или иной продукции или услуге (тонна, шт., кВт\*ч, Гкал, условные единицы и т.д.). В столбце 4 указываются данные по производству продукции или услуг в базовом году в натуральном выражении. Данные заполняются в соответствие с отчетными данными обследуемой организации.

Строка 3 Потребление энергоресурсов

В столбце 4 указывается суммарное количество (в тысячах тонн условного топлива) всех потребленных видов ТЭР, за исключением воды, в том числе полученных с использованием возобновляемых источников энергии, которые поставляются от внешних источников (поставщиков),



без учета потребления субабонентами. Энергия, произведенная собственными источниками и потребленная Организацией, не учитывается. При наличии на предприятии утвержденных коэффициентов пересчета в тонны условного топлива, возможно использование данных коэффициентов со ссылкой в примечании на этот документ.

Данные заполняются в соответствии с отчетными данными обследуемой организации.

Строка 4 Энергоемкость производства продукции

В столбце 4 указывается энергоёмкость производства продукции за базовый год, определяемая по формуле:

Энергоемкость производства продукции = Потребление энергоресурсов\*1000/ Объем производства продукции (услуг, работ) (примечание 2 к таблице 1. Общие сведения).

Строка 5 Доля платы за энергоресурсы в стоимости произведенной продукции

В столбце 4 указывается доля платы за энергоресурсы в стоимости произведенной продукции за базовый год, определяемая по формуле:

Доля платы за энергоресурсы в стоимости произведенной продукции = Потребление энергоресурсов тыс.тг./ Объем производства продукции (услуг, работ) (примечание 3 к таблице 1. Общие сведения).

Строка 6 Среднесписочная численность

В столбце 4 указывается среднесписочная численность персонала организации и в том числе промышленно-производственный персонал за базовый год. Данные заполняются в соответствии с отчетными данными обследуемой организации.

Пример заполнения таблицы 1. Общие сведения, представлен ниже

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Базовый год	Примечание
1	2	3	4	5
1	Объем производства продукции (услуг, работ)	тыс. тг.	53704848	п.4 = Значение п. 3 (числитель)*1000 /Значение п. 1 = 21,1*1000/53704848 = 0,000393
2	Производство продукции (услуг, работ) в натуральном выражении: 1) производство «продукции А»	тонн	3653,391	
3	Потребление энергоресурсов	тыс.т.у.т.	21,1	п.5 = Значение п. 3 (знаменатель) /Значение п. 1 = 1966929/53704848 = 0,036625
		тыс. тг.	1966929	
4	Энергоемкость производства продукции <sup>2)</sup>	т.у.т.	0,000393	
		тыс. тг.		
5	Доля платы за энергоресурсы в стоимости произведенной продукции <sup>3)</sup>		0,036625	
6	Среднесписочная численность	чел.	1226	
	1) промышленно-производственный персонал	чел.	927	

## 2. Общее потребление энергоносителей

№ п/п	Наименование энергоносителя	Единица измерения	Потребленное количество в год	Коммерческий учет		Примечание
				Тип прибора (марка)	Количество	
1	2	3	4	5	6	7
1	Котельно-печное топливо 1) Газообразное топливо 2) Твердое топливо 3) Жидкое топливо 4) Альтернативные (местные) виды топлива	т.у.т.				
2	Электроэнергия	МВт*ч				
3	Тепловая энергия	Гкал				
	1) Давление	МПа				
	2) Температура прямой и обратной воды	°С				
	3) Температура перегрева пара	°С				
	4) Степень сухости пара	%				
4	Сжатый воздух	тыс. м <sup>3</sup>				
	1) Давление	МПа				
5	Моторное топливо:	л, т.				
	1) бензин					
	2) керосин					
	3) дизельное топливо					

### Таблица «2. Общее потребление энергоносителей»

Таблица должна быть заполнена по отчетным данным обследуемой организации за базовый год. При необходимости в столбце 7 Примечание должны быть сделаны пояснения по данным представленным в таблице. Если тот или иной энергоноситель не используется на предприятии, то в примечании нужно сделать об этом пояснение.

Строка 1 Котельно-печное топливо

В столбце 4 указывается потребленное количество топлива в соответствии с номенклатурой, представленной в столбце 2. Данные представляются по каждому виду топлива отдельно. В столбцах 5 и 6 указываются данные по приборам коммерческого учета. Данные заполняются в соответствии с отчетными данными обследуемой организации. В столбце 5 указывается тип прибора учета, его марка. В столбце 6 указывается количество приборов учета. Сведения по установленным приборам должны отражать их количество, марку и класс точности. Класс точности и марку указывают в соответствии с техническим паспортом и/или маркировкой прибора учета. Приборы учета одной марки и класса точности могут указываться одной строкой. В столбце 7 дается краткое пояснение по потреблению топлива, коммерческому учету, например: указывает-

ся место установки приборов коммерческого учета, количество оборудованных приборами мест поступления (отгрузки) топлива.

#### Строка 2 Электроэнергия

В столбце 4 указывается потребленное количество электроэнергии в МВт\*ч. В столбцах 5 и 6 указываются данные по приборам коммерческого учета. Данные заполняются в соответствие с отчетными данными обследуемой организации. В столбце 5 указывается тип прибора учета, его марка. В столбце 6 указывается количество приборов учета. Сведения по установленным приборам должны отражать их количество, марку и класс точности. Класс точности и марку указывают в соответствии с техническим паспортом и/или маркировкой прибора учета. Приборы учета одной марки и класса точности могут указываться одной строкой. В столбце 7 дается краткое пояснение по коммерческому учету, например: указывается место установки приборов коммерческого учета, если приборы учета установлены на стороне поставщика электроэнергии это также указывается в примечании.

#### Строка 3 Тепловая энергия

В столбце 4 указывается потребленное количество тепла в Гкал, а также в соответствие с данными столбца 2 величины давления в МПа, температура прямой и обратной воды в °С, температура перегрева пара в °С, степень сухости пара в %. В столбцах 5 и 6 указываются данные по приборам коммерческого учета. Данные заполняются в соответствие с отчетными данными обследуемой организации. В столбце 5 указывается тип прибора учета, его марка. В столбце 6 указывается количество приборов учета. Сведения по установленным приборам должны отражать их количество, марку и класс точности. Класс точности и марку указывают в соответствии с техническим паспортом и/или маркировкой прибора учета. Приборы учета одной марки и класса точности могут указываться одной строкой. В столбце 7 дается краткое пояснение по коммерческому учету, например: указывается место установки приборов коммерческого учета, если приборы учета установлены на стороне поставщика тепла это также указывается в примечании. Если тепло производится на собственной котельной или ТЭЦ и нет прибора учета, то в примечании необходимо это отразить. Если на предприятии не используется пар, то данные по температуре перегрева пара в °С, степени сухости пара в % в столбцах 4-6 не заполняются.

#### Строка 4 Сжатый воздух

В столбце 4 указывается потребленное количество сжатого воздуха в тыс. м<sup>3</sup>, а также давление сжатого воздуха в МПа. В столбцах 5 и 6 указываются данные по приборам коммерческого учета. Данные заполняются в соответствие с отчетными данными обследуемой организации. В столбце 5 указывается тип прибора учета, его марка. В столбце 6 указывается количество приборов учета. Сведения по установленным приборам должны отражать их количество, марку и класс точности. Класс точности и марку указывают в соответствии с техническим паспортом и/или маркировкой прибора учета. Приборы учета одной марки и класса точности могут указываться одной строкой. В столбце 7 дается краткое пояснение по коммерческому учету, например: указывается место установки приборов коммерческого учета, если приборы учета установлены на стороне поставщика сжатого воздуха это также указывается в примечании.

#### Строка 5 Моторное топливо

В столбце 4 указывается потребленное количество моторного топлива в л или тоннах, с разбивкой на виды топлива: бензин, керосин, дизельное топливо. Перечень видов моторного топлива может быть дополнен, если на предприятии используются другие виды моторного топлива, например: сжиженные газы. В столбцах 5 и 6 указываются данные по приборам коммерческого учета. Данные заполняются в соответствие с отчетными данными обследуемой организации. В столбце 5 указывается тип прибора учета, его марка. В столбце 6 указывается количество приборов учета. Сведения по установленным приборам должны отражать их количество, марку и класс точности. Класс точности и марку указывают в соответствии с техническим паспортом и/или маркировкой прибора учета. Приборы учета одной марки и класса точности могут указываться

одной строкой. В столбце 7 дается краткое пояснение по коммерческому учету, например: указывается место установки приборов коммерческого учета.

При переводе натурального топлива и энергии в условное топливо используются следующие коэффициенты пересчета

Топлива и энергии	Коэффициенты перерасчета в тонны условного топлива
Уголь каменный (тонна)	0,626
Брикеты, шарики из угля каменного (тонна)	0,803
Лигнит (уголь бурый) (тонна)	0,408
Нефть сырая (тонна)	1,430
Конденсат газовый (тонна)	1,430
Газ природный (тыс.м3)	1,170
Газ нефтяной попутный (тыс.м3)	1,150
Кокс и полукокс из угля (тонна)	0,990
Бензин авиационный (тонна)	1,497
Керосин (тонна)	1,47
Дизельное топливо (тонна)	1,47
Мазут топочный (тонна)	1,379
Топливо печное бытовое (тонна)	1,413
Пропан и бутан сжиженные (тонна)	1,570
Электроэнергия (тыс.кВт*ч)	0,123
Теплоэнергия (Гкал)	0,143

Пример заполнения таблицы 2. Общее потребление энергоносителей, представлен ниже

№ п/п	Наименование энергоносителя	Единица измерения	Потребленное количество в год	Коммерческий учет		Примечание
				Тип прибора (марка)	Количество	
1	2	3	4	5	6	7
1	Котельно-печное топливо	т.у.т.	3255,92			
	1) Газообразное топливо	т.у.т.	-	-	-	На предприятии не используется
	2) Твердое топливо	т.у.т.	-	-	-	
	3) Жидкое топливо	т.у.т.	3255,92	CONTOIL VZO 25	3	Место установки котел «Selnikel»
	4) Альтернативные (местные) виды топлива	т.у.т.	-	-	-	На предприятии не используется
2	Электроэнергия	МВт·ч	19693,911	EA10RL-BN-3	6	Место установки приборов учета ПС 110/35/10
				«Меркурий 230»	2	Место установки приборов учета ТП-36
3	Тепловая энергия:	Гкал	20509,6	Вычислитель количества	1	Место установки прибора учета

№ п/п	Наименование энергоносителя	Единица измерения	Потребленное количество в год	Коммерческий учет		Примечание
				Тип прибора (марка)	Количество	
1	2	3	4	5	6	7
				теплоты ВКТ -7		котельная ТТи-СТО
	1) Давление	МПа	0,8	-	-	
	2) Температура прямой и обратной воды	°С	130/100	-	-	Проектный температурный график 140/70*
	3) Температура перегрева пара	°С	-	-	-	Перегретый пар не используется
4) Степень сухости пара	%	-	-	-		
4	Сжатый воздух	тыс.м <sup>3</sup>	-	-	-	На предприятии не используется
	1) Давление	МПа	-	-	-	
5	Моторное топливо	т.	116495,5			
	1) бензин	т.	142,473	КЭТ-50-0.25-2-12Э	2	ТКА (ЦЗС)
	2) керосин	т.	-	-	-	На предприятии не используется
	3) дизельное топливо	т.	885,08	Tokheim MA26	8	ТКА (ЦЗС)
	4) авиационный керосин	т.	115467,9	Счетчик жидкости ВЖУ-100-1.6	14	ТКА (Топливо-заправщик)

\*Фактически температура после водогрейного котла ограничена 130 °С

### 3. Сведения о трансформаторных подстанциях (заполняется при наличии)

№ п/п	Производство, цех, номер подстанции	Год ввода в эксплуатацию	Тип трансформатора	Количество трансформаторов	Суммарная мощность подстанции кВА	Напряжение кВ вышее/нижее	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8

### Таблица «3. Сведения о трансформаторных подстанциях (заполняется при наличии)»

Таблица должна быть заполнена по данным полученным от обследуемой организации, проверенным в ходе обследования. Основанием для включения сведений о трансформаторах в таблицу является утвержденная техническая схема организации и (или) договор аренды соответствующих трансформаторов.

В столбце 2 заносятся сведения о производстве, цехе, подстанции, месте установки трансформатора. В столбце 3 указывается год ввода трансформатора в эксплуатацию, в столбце 4 тип трансформатора. В столбце 5 указывается количество подстанций и напряжения (вышее/нижее). Установленных в одном месте. В столбцах 6 и 7 указывается суммарная установленная мощность подстанции и напряжения (вышее/нижее). Установленная мощность: приводится суммарная установленная мощность вне зависимости от эксплуатации (в работе / в резерве и т.д.). В столбце 8 Примечание заносятся сведения об основных потребителях и о техническом состоянии трансформаторов.

### Пример заполнения таблицы 3. Сведения о трансформаторных подстанциях представлен ниже

1	2	3	4	5	6	7	8
1	ЦРП	2004	ТМ-160	2	320	10/0,4	ЦРП и Дизельная
2	Дизельная	2004	ТМ-1600	2	3200	10/0,4	Объекты питания
3	ТП-2	1963	ТМ-160	2	320	10/0,4	Освещение периметр
4	ТП-05	2004	ТМ-630	2	1260	10/0,4	Здание УВД
5	ТП-12	2004	ТМ-630	2	1260	10/0,4	Автобаза

Значение п.6 =  
Значение п.4\*Значение п.5=  
160\*2=320 кВА

В маркировке трансформатора первая цифра мощность в кВА

#### 4. Установленная мощность потребителей электроэнергии по направлениям использования

№ п/п	Направление использования электроэнергии	Количество и суммарная мощность, кВт, электродвигателей (в цехах, участках, производствах и т. п.)												Примечание
		Цех №...		Цех №...		Цех №...		Цех №...		Цех №...		Цех №...		
		Количество	Мощность	Количество	Мощность	Количество	Мощность	Количество	Мощность	Количество	Мощность	Количество	Мощность	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
	Технологическое оборудование, в т.ч.:													
1	1) электропривод, электро-термическое оборудование 2) сушилки 3) прочее													
2	Насосы													
3	Вентиляционное оборудование													
4	Подъемно-транспортное оборудование													
5	Компрессоры													
6	Сварочное оборудование													
7	Холодильное оборудование													
8	Освещение													
9	Прочее, в т. ч. бытовая техника													
	Всего													

#### Таблица «4. Установленная мощность потребителей электроэнергии по направлениям использования»

Таблица должна быть заполнена по данным полученным от обследуемой организации, проверенным в ходе обследования. Для заполнения таблицы необходимо иметь сведения о структуре использования электроэнергии в структурных подразделениях предприятия (цех, филиал, участок и т.д.). Количество столбцов таблицы определяется структурой предприятия (количество подразделений, участков, цехов, филиалов и т.д.). Кроме того, могут быть добавлены столбцы по общецеховому оборудованию, системам в целом по предприятию (прожекторные установки освещения по периметру, система наружного освещения предприятия и т.д.).

В строке 1 дается информация о технологическом электропотребляющем оборудовании, его мощности и количестве с разбивкой на электропривод, электротермическое оборудование, сушилки, прочее по цехам, подразделениям.

В строке 2 дается информация о насосном оборудовании, мощности и количестве электродвигателей насосов с разбивкой по цехам, подразделениям.

В строке 3 дается информация о вентиляционном оборудовании, мощности и количестве электродвигателей вентиляторов с разбивкой по цехам, подразделениям.

В строке 4 дается информация о подъемно-транспортном оборудовании, мощности и количестве электродвигателей подъемно-транспортных механизмов с разбивкой по цехам, подразделениям.

В строке 5 дается информация о компрессорном оборудовании, мощности и количестве электродвигателей компрессоров с разбивкой по цехам, подразделениям.

В строке 6 дается информация о сварочном оборудовании, мощности и количестве сварочных агрегатов с разбивкой по цехам, подразделениям.

В строке 7 дается информация о холодильном оборудовании, потребляемой мощности и количестве холодильных установок с разбивкой по цехам, подразделениям.

В строке 8 дается информация об освещении, потребляемой мощности и количестве светильников с разбивкой по цехам, подразделениям.

В строке 9 дается информация о прочем оборудовании, в том числе о бытовой технике, потребляемой мощности и количестве оборудования с разбивкой по цехам, подразделениям.

В столбце Примечание необходимо сделать пояснения к данным таблицы, в случае если данные требуют расшифровки. В строке «Всего» фиксируется сумма количества и мощности оборудования по цехам и подразделениям. Суммарная мощность всех электроприемников должна соответствовать мощности электроприемников, зафиксированной в отчетной документации предприятия. В случае отличия мощностей, связанного с полученными в ходе обследования данными необходимо это отразить в примечаниях к строкам или к таблице.



Пример заполнения таблицы 4. Установленная мощность потребителей электроэнергии по направлениям использования представлена ниже

№ п/п	Направление использования электроэнергии	Количество и суммарная мощность потребителей электроэнергии (в цехах, участках, производствах и т. п.)										Примечание	
		АКС		ТКС-1		ТКС-2		В целом по предприятию		Мощность, кВт	Мощность, кВт		
		Количество, шт.	Мощность, кВт	Количество, шт.	Мощность, кВт	Количество, шт.	Мощность, кВт	Количество, шт.	Мощность, кВт				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			11	
1	Технологическое оборудование, в т.ч.:												
	1) электропривод, электротермическое оборудование	13	7550			1	110						
	2) сушилки					3	480						
	3) прочее												
2	Насосы	121	132					7	2080				
3	Вентиляционное оборудование					2	150	24	528				
4	Подъемно-транспортное оборудование	2	9,5	1	22	2	22	1	1,7				
5	Компрессоры	2	20000	4	7000	3	30000						
6	Сварочное оборудование					2	6						
7	Холодильное оборудование												
8	Освещение	210	15,4	120	8,7	190	13,9	139	108,5				
9	Прочее, в т.ч. бытовая техника	10	5,5			15	7,5	5	49				
	Всего	358	27712,4	125	7030,7	218	30789,4	176	2767,2				

### 5. Сведения о компрессорном оборудовании (заполняется при наличии)

№ п/п	Цех, участок, производство, тип компрессора	Год ввода в эксплуатацию	Количество	Производительность м <sup>3</sup> /мин	Давление МПа	Мощность электропривода кВт	Время работы компрессора за год по журналу, ч	Расчетный среднегодовой расход электроэнергии МВт·ч	Удельный расход энергии факт/норм.* кВт·ч/1000 м <sup>3</sup>	Система охлаждения (оборотное, водопро-водное и т.п.)	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

\* В случае отсутствия нормативных (паспортных) данных рассчитывают по формуле:

$$\text{Значение графы 7x1000}$$

$$\text{Значение графы 5x60}$$

### Таблица «5. Сведения о компрессорном оборудовании (заполняется при наличии)»

Таблица заполняется в случае наличия на обследуемом предприятии компрессорного оборудования. Таблица должна быть заполнена по данным полученным от обследуемой организации, проверенным в ходе обследования. Для заполнения таблицы необходимо иметь сведения о компрессорном оборудовании, его характеристиках, размещении.

В столбце 2 указывается место установки компрессоров и тип компрессорной установки, в столбцах 3 и 4 год ввода компрессоров в эксплуатацию и их количество.

В столбцах 5, 6, 7 должны быть представлены характеристики компрессоров, указанные в технической документации (паспорте) производительность м<sup>3</sup>/мин, давление, МПа и мощность электропривода, кВт соответственно. В столбце 8 указывается время работы компрессора за год по журналу учета рабочего времени в часах. В столбце 9 должен быть представлен расчетный среднегодовой расход электроэнергии, который определяется по формуле

$$\text{Значение графы 9} = \text{Значение графы 7} \times \text{Значение графы 8/1000}$$

В столбце 10 указывается удельный расход электроэнергии на привод компрессора в числителе фактическая величина, в знаменателе нормативный. Нормативный расход электроэнергии определяется по паспортным данным, в случае отсутствия нормативных (паспортных) данных рассчитывают по формуле:

$$\text{Значение графы 7x1000}$$

$$\text{Значение графы 5x60}$$

Однако расчет по этой формуле дает завышенный расход электроэнергии, так как электродвигатель выбирается с некоторым запасом. Поэтому при оценке нормативного удельного расхода электроэнергии необходимо учитывать изотермическую работу сжатия и изотермический КПД компрессора, тоже самое относится и к определению фактической величины. В столбце 11 Система охлаждения (оборотное, водопроводное и т.п.) указывается тип системы охлаждения компрессорной установки. В столбце 12 Примечание заносятся особые сведения о компрессорной установке, сведения о техническом состоянии компрессора.

Пример заполнения таблицы 5. Сведения о компрессорном оборудовании представлены ниже

№ п/п	Цех, участок, производствo, тип компрессора	Год ввода в эксплуатацию	Кол-во	Производительность, м <sup>3</sup> /мин	Давление, МПа	Мощность электропривода, кВт	Время работы компрессора за год по журналу, ч/год	Расчетный среднегодовой расход электро-энергии, МВт·ч.	Удельный расход электро-энергии факт./норм. * кВт·ч/1000 м <sup>3</sup>	Система охлаждения (оборотное, водопроводное и т.п.)	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	ТКД, ЦППР G-45	2011	2	7,17	10	45	3681	166	83,3/83,3	Воздушное	
2	ТКД, ЦППР G-160	2011	2	22,68	10	160	2324	372	84,3/83,3	Воздушное	
3	МКМ, ЦППР G-45	2006	2	7,17	10	45	4192	189	83,3/83,3	Воздушное	
4	МКМ, ЦППР G-45	2006	2	7,17	10	45	4192	189	83,3/83,3	Воздушное	
5	АКС, К-1500-62-2	1984	2	1490	0,736	10000	7200	55 440	96,7/86	Оборотное	Техническое состояние системы охлаждения
6	ТКС-2, К-1700-61-1	1994, 2007	2	1700	0,736	10000	7200	60 120	95,5/82	Оборотное	Ждения неудовлетворительное

### 6. Характеристика холодильного оборудования (заполняется при наличии)

Тип теплоотводящего устройства

№ п/п	Тип агрегата источника	Год ввода в эксплуатацию	Мощность по холоду, Гкал/ч	Температура в холодильной камере, °С	Установленная мощность, кВт	Удельный расход электроэнергии, факт./норм. кВт*ч/Гкал	Режим работы, лето/зимой ч/сут	Система отвода тепла от конденсатора		Примечание	
								Расход теплоносителя летом/зимой, т/ч	Охлаждение летом/зимой от до ... °С		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	

### Таблица «6. Характеристика холодильного оборудования (заполняется при наличии)»

Таблица заполняется в случае наличия на обследуемом предприятии холодильного оборудования. Таблица должна быть заполнена по данным полученным от обследуемой организации, проверенным в ходе обследования. Для заполнения таблицы необходимо иметь сведения о холодильном оборудовании, его характеристиках, размещении.

В столбце 2 указывается тип холодильной установки, а в столбце 3 год ввода холодильной установки в эксплуатацию.

В столбцах 4, 5, 6 должны быть представлены характеристики холодильной установки, указанные в технической документации (паспорте) мощность по холоду, Гкал/час, температура в холодильной камере, °С и установленная мощность электропривода, кВт соответственно. В столбце 7 указывается удельный расход электроэнергии в числителе факт, в знаменателе нормативное значение. В столбцах 8, 9, 10 представляются данные по режимам и характеристикам холодильной установки, число часов работы летом и зимой в сутки, расход теплоносителя, температурный режим летом и зимой. Пример заполнения таблицы 6. Характеристики холодильного оборудования представлены ниже

Тип теплопроводящего устройства воздушный конденсатор

№ п/п	Тип агрегата источника	Год ввода в эксплуатацию	Мощность по холоду, Гкал/ч	Температура в холодильной камере, °С	Установленная мощность, кВт	Удельный расход электроэнергии, факт./норм. кВт*ч/Гкал	Режим работы, летом/зимой ч/сут	Система отвода тепла от конденсатора		Примечание
								Расход теплоносителя летом/зимой, т/ч	Охлаждение летом/зимой от до ... °С	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	МКТ40-2-1	2012	0,06	0	19,8	335/330	14/6	15/12	0 - 6	

7. Сведения о составе и работе основного оборудования теплоэлектростанции (ТЭС) (заполняется при наличии)

Топливо: основное резервное

№ п/п	Год ввода ТЭС в эксплуатацию	Электрическая мощность ТЭС, проектн./факт. кВт	Тепловая мощность ТЭС, проектн./факт. Гкал	Тип турбоагрегата	Количество турбоагрегатов	Коэффициент полезного действия (КПД) турбоагрегата %	Годовое использование турбоагрегата, проектн./факт. ч.	Коэффициент эффективности использования установленной мощности, $\frac{P_{факт}}{P_{уст}}$	Удельный расход топлива на производство электро-энергии г.у.т./(кВт*ч)	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Таблица «7. Сведения о составе и работе основного оборудования теплоэлектростанции (ТЭС) (заполняется при наличии)»

Таблица заполняется в случае наличия на обследуемом предприятии собственной генерации – тепловой электрической станции. Таблица должна быть заполнена по данным полученным от обследуемой организации, проверенным в ходе обследования. Для заполнения таблицы необходимо иметь сведения об основном оборудовании ТЭС.

В заголовке таблицы указывается вид основного топлива и вид резервного топлива. В столбце 2 указывается год ввода турбоагрегата в эксплуатацию, в столбце 3 электрическая мощность турбоагрегата в числителе проектная, в знаменателе фактическая (фактическая мощность отличается от

проектной, если существует ограничение мощности агрегата по техническим причинам). В столбце 4 указывается тепловая мощность турбоагрегата в числителе проектная, в знаменателе фактическая (фактическая мощность отличается от проектной, если существует ограничение мощности агрегата по техническим причинам или по внешним причинам).

В столбцах 5 и 6 указывается тип и количество турбоагрегатов. В столбце 7 должен быть указан КПД турбоагрегата, но указано какой именно, поэтому этот столбец заполняется на основе данных столбца 10. В столбце 8 указывается годовое использование турбоагрегата, в числителе проектное значение в знаменателе фактическая величина. В столбце 9 указывается коэффициент эффективности использования установленной мощности, где фактическая средняя мощность определяется как  $P_{\text{факт}} = \frac{E_{\text{выр}}}{8760}$ . В столбце 10 указывается удельный расход топлива на производство электроэнергии по отчетным данным обследуемого объекта. Для ТЭЦ (теплоэлектростанций) целесообразно указать также удельный расход топлива на производство тепла.

Пример заполнения таблицы 7. Сведения о составе и работе основного оборудования теплоэлектростанции (ТЭС) представлен ниже

Топливо: основное каменный уголь  
резервное мазут

№ п/п	Год ввода ТЭС в эксплуатацию	Электрическая мощность ТЭС, проектн./факт. кВт	Тепловая мощность ТЭС, проектн./факт. Гкал	Тип турбоагрегата	Количество турбоагрегатов	Коэффициент полезного действия (КПД) турбоагрегата %	Годовое использование турбоагрегата, проектн./факт. ч.	Коэффициент эффективности использования установленной мощности, Р факт / Р уст	Удельный расход топлива на производство электро-энергии г.у.т./кВт*ч)	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1980	80000/80000	171	ПТ-80/100-130/13	1		6740	0,56		
2	1981	80000/80000	171	ПТ-80/100-130/13	1		6335	0,58		
3	1982	80000/80000	171	ПТ-80/100-130/13	1		5618	0,54		
4	1986	50000/50000	179	P-50/60-130/13-2	1		50	0,02	338,2 г.у.т./кВт*ч) 208,45 кг у.т./Гкал	Не работает из-за отсутствия тепловой нагрузки
5	1988	110000/110000	175	T-110/120-130-5	1		6054	0,59		
6	1989	110000/110000	175	T-110/120-130-5	1		7329	0,79		

**8. Баланс потребления электроэнергии в 20\_\_г./ Баланс электрической энергии в базовом году**

МВт\*ч (графа 5 - в процентах).

№ п/п	Статьи прихода /расхода	Суммарное потребление	В том числе расчетно-нормативное потребление с учетом нормативных потерь		Примечание
			4	5	
1	2	3	4	5	6
I	Приход				
1	Сторонний источник (по счетчикам)				
2	Собственная ТЭС				
II	Расход*				
1	Технологическое оборудование, в т.ч.:				
	1) электропривод, электротермическое оборудование				
	2) сушилки				
	3) прочее				
2	Насосы				
3	Вентиляционное оборудование				
4	Подъемно-транспортное оборудование				
5	Компрессоры				
6	Сварочное оборудование				
7	Холодильное оборудование				
8	Освещение				
9	Прочие, в т.ч. бытовая техника				
Итого: производственный расход					
10	Субабоненты				
11	Потери эксплуатационно неизбежные:				
	1) в сетях, суммарные				
	2) в трансформаторах				
12	Нерациональные потери				
Итого: суммарный расход					

\* При наличии внутривзаводского учета электроэнергии в статье «Расход» заполняется и графа 3.

**Таблица «8. Баланс потребления электроэнергии в 20\_\_г./ Баланс электрической энергии в базовом году»**

В разделе «I Приход» указываются данные о поступлении электроэнергии.

В строке 1 Сторонний источник (по счетчикам) указывается объем полученной электроэнергии: для предприятий и учреждений - по границе балансовой принадлежности от стороннего источника; для электросетевых компаний – значение разницы между приемом электроэнергии в сеть и отдачей электроэнергии из сети (отпуск в сеть) по границе балансовой принадлежности с поставщиками электроэнергии (смежные сетевые, генерирующие компании); для генерирующих компаний - значение разницы между приемом электроэнергии на шины станции и отдачей электроэнергии с шин станции по отходящим линиям по границе балансовой принадлежности с поставщиками электроэнергии (смежные сетевые компании) за исключением собственной генерации.

В строке 2 Собственная ТЭС указывается объем произведенной за период электрической энергии на вводах генераторов, в случае наличия собственного локального, резервного или аварийного источника электроснабжения.

В разделе «II Расход» указываются данные о расходе электроэнергии.

В столбцах 4 и 5 заполняются данные о расчетно-нормативном потреблении с учетом нормативных потерь, в столбце 5 величины указываются в %. Расход электроэнергии по направлениям использования строки 1-9 в разделе «II Расход» составляют производственный расход. Производственный расход, субабоненты, потери эксплуатационно неизбежные и нерациональные потери составляют суммарный расход. Суммарный расход должен соответствовать приходу. Столбец 3 Суммарное потребление в разделе «II Расход» заполняется при наличии внутриводского учета электроэнергии.

Пример заполнения таблицы 8. Баланс потребления электроэнергии в 20\_\_г./ Баланс электрической энергии в базовом году представлен ниже

МВт·ч. (графа 5 - в процентах).

№ п/п	Статьи прихода/расхода	Суммарное потребление	В том числе расчетно-нормативное потребление с учетом нормативных потерь		Примечание
1	2	3	4	5	6
I	Приход				-
1	Сторонний источник (по счетчикам)	4073,756	3981,602	100	-
2	Собственная ТЭС	-	-	=1336,448/3981,602*100	
II	Расход*				
1	Технологическое оборудование, в т.ч.:	1404,138	1336,448	33,57	
	1) электропривод, электротермическое оборудование	968,538	900,848	22,63	-
	2) сушилки	179,5	179,5	4,51	-
	3) прочее	256,1	256,1	6,43	-
2	Насосы	1210,4	1172,91	29,46	-
3	Вентиляционное оборудование	336,6	336,6	8,45	-
4	Подъемно-транспортное оборудование	59,5	59,5	1,49	-
5	Компрессоры	304,2	304,2	7,64	-
6	Сварочное оборудование	0	0	0,00	-
7	Холодильное оборудование	407,1	407,1	10,22	-
8	Освещение	248,3	238,508	5,99	-
9	Прочие, в т.ч. бытовая техника	-	-	-	-
	Итого: производственный расход	3947,476	3832,504	96,26	-
10	Субабоненты	-	-	-	-
11	Потери эксплуатационно-неизбежные:	149,098	149,098	3,74	Сумма строк 1-9 раздела II Расход
	1) в сетях, суммарные	1,914	1,914	0,05	
	2) в трансформаторах	147,184	147,184	3,70	-
12	Нерациональные потери			0,00	-
	Итого: суммарный расход	4073,756	3981,602	100,00	-

$$=3832,504+149,098$$

$$=96,26+3,74$$

## 9. Сведения о составе и работе котельной (заполняется при наличии)

Топливо: основное - \_\_\_\_\_  
резервное - \_\_\_\_\_

№ п/п	Тип котлоагрегата	Год ввода в эксплуатацию	Количество	Производительность, про-ектн./факт. т/ч, Гкал/ч	Давление, раб./факт. МПа	КПД «брутто» по данным последних испытаний, %	КПД по паспорту %	Удельный расход топлива на выработку тепла факт./ норм. кг у.т./ Гкал	Годовой расход топлива по ком-мерческому учету тыс. т.у.т.	Годовая выработка тепла по приборному учету Гкал	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

### Таблица «9. Сведения о составе и работе котельной (заполняется при наличии)»

Таблица заполняется в случае наличия на обследуемом предприятии собственной тепловой генерации – котельной. Таблица должна быть заполнена по данным полученным от обследуемой организации, проверенным в ходе обследования. Для заполнения таблицы необходимо иметь сведения об основном оборудовании котельной. В заголовке таблицы указывается вид основного топлива и вид резервного топлива.

В столбце 2 указывается тип котлоагрегата, в столбце 2 и 3 указывается год ввода котельного агрегата в эксплуатацию и их количество соответственно. В столбце 5 указывается производительность котельного агрегата проектная (по паспорту) в числителе фактическая производительность. Для паровых котлов производительность указывается в тоннах в час – т/ч, для водогрейных в гигакалориях в час – Гкал/час. Если нет ограничений по производительности котельных агрегатов (непроектный вид топлива, техническое состояние, измененный график температур и т.д.) проектная и фактическая производительность могут быть равны. Снижение теплопроизводительности связано с изменением температурного графика работы котла позволяет увеличить его надежность и долговечность. В столбце 6 указывается рабочее давление теплоносителя котельного агрегата в числителе проектное, в знаменателе фактическое. В столбцах 7 и 8 указывается КПД «брутто» котельных агрегатов по данным испытаний и по паспорту соответственно.

В столбце 9 указывается удельный расход топлива на выработку тепла в числителе фактический в знаменателе нормативный. Нормативный указывается в соответствии с утвержденными нормами или паспортными данными.

В паспорте котла может быть указан КПД котла «брутто», тогда удельный расход топлива на выработку тепла определяется по выражению

$$b_T = \frac{143}{\eta_{ка}}$$

И наоборот если в паспорте котла указан удельный расход топлива на выработку тепла КПД котла определяется по выражению

$$\eta_{ка} = \frac{143}{b_T}$$



В столбце 10 указывается годовой расход топлива по коммерческому учету переведенный в тыс. т.у.т. В столбце 11 указывается годовая выработка тепла по приборному учету в Гкал. Если на предприятии организован коммерческий учет топлива и приборный учет тепла на котельной, то фактический удельный расход топлива на выработку тепла определяется по формуле

$$b_r = \frac{\text{Значение графы } 10 \times 10^6}{\text{Значение графы } 11}$$

В столбце 12 Примечание могут быть представлены данные по способам измерения расхода топлива и тепла. Если в процессе энергоаудита производились замеры теплопроизводительности необходимо это отразить в приложении.

Пример заполнения таблицы 9. Сведения о составе и работе котельной представлен ниже

№ п/п	Тип котлоагрегата	Год ввода в эксплуатацию	Количество	Производительность, про-ектн./факт. т/ч, Гкал/ч	Давление, раб./факт. МПа	КПД «брутто» по данным последних испытаний, %	КПД по паспорту %	Удельный расход топлива на выработку тепла факт./норм. кг у.т./Гкал	Годовой расход топлива по коммерческому учету тыс. т.у.т.	Годовая выработка тепла по приборному учету Гкал	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Vitoplex 100 – Viesmann	2011	2	0,53 Гкал/ч / 0,53 Гкал/ч	0,19	90,65	92	157,75/ 155,44	0,1	639	Расход топлива определяется по мерным бакам, потребление тепла определяется расчетным путем
2	Yakut 50	2012	3	0,5 Гкал/ч / 0,5 Гкал/ч	0,185	93,36	90	153,17/ 158,89	0,3	1929	Расход топлива определяется по мерным бакам, потребление тепла определяется расчетным путем
3	ККС-КВ ККС-КВ 1000 ЛЖ	2012	3	0,86 Гкал/ч / 0,86 Гкал/ч	0,115	90,77	92	157,74/ 155,44	0,39	2475	Расход топлива определяется по мерным бакам, потребление тепла определяется расчетным путем
4	CRONOS, Ква 1000	2012	2	0,88 Гкал/ч / 0,88 Гкал/ч	0,115	92,66	156,49/ 155,44				
5	Yakut 50	2012	2	0,5 Гкал/ч / 0,5 Гкал/ч	0,18	92,63	156,54/ 158,89				

### 10. Характеристика технологического оборудования, использующего тепловую энергию (пар, горячая вода)

№ п/п	Назначение, направление использования агрегата	Наименование агрегата, год ввода, тип, марка, вид энергоносителя	Производительность агрегата (паспортная) по продукту.../ч	Количество	Рабочие параметры на входе/на выходе		Удельный расход энергии на единицу продукции, Гкал...	КПД по паспорту %	Конденсатотводчики: тип, количество	Наличие теплоутили-зационных устройств, температура конденсата, °С	Примечание (характеристика загрязнений конденсата)
					Давление рабочее, МПа	Температура рабочая, °С					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

### Таблица «10. Характеристика технологического оборудования, использующего тепловую энергию (пар, горячая вода)»

Таблица заполняется в случае наличия на обследуемом предприятии технологического оборудования, использующего тепловую энергию (пар, горячая вода). Таблица должна быть заполнена по данным полученным от обследуемой организации, проверенным в ходе обследования. Для заполнения таблицы необходимо иметь сведения о технологическом оборудовании, использующем тепловую энергию (пар, горячая вода), его характеристиках, размещении.

В столбце 2 указывается назначение, направление использования технологического оборудования (пастеризатор, сушилка воздухооделительная установка и т.д.).

В столбце 3 указывается наименование агрегата, год ввода, тип, марка, вид энергоносителя (пар, горячая вода). В столбце 4 указывается производительность агрегата (паспортная) по продукту в час, а в столбце 5 количество агрегатов.

В столбцах 6, 7 должны быть представлены рабочие параметры теплоносителя на входе/на выходе, указанные в технической документации (паспорте) давление и температура.

В столбце 8 указывается удельный расход теплоэнергии на единицу продукции, а в столбце 9 КПД по паспорту.

В столбцах 10 и 11 представляются данные по конденсатотводчикам и теплоутилизационным устройствам, температуре конденсата.

В столбце 12 Примечание, как правило, указывается характеристика загрязнений конденсата.

Пример заполнения таблицы 10. Характеристика технологического оборудования, использующего тепловую энергию (пар, горячая вода) представлен ниже

№ п/п	Назначение, направление использования агрегата	Наименование агрегата, год ввода, тип, марка, вид энергоносителя	Производительность агрегата (паспортная) по продукту.../ч	Количество	Рабочие параметры на входе/на выходе		Удельный расход теплоты на единицу продукции, Гкал/...	КПД по паспорту %	Конденсаторы: тип, количество	Наличие теплоутилизационных устройств, температура конденсата, °С	Примечание (характеристика загрязнений конденсата)
					Давление рабочее, МПа	Температура рабочая, °С					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Воздухооделительная установка	ВРУ, 1985 г., энергоноситель – пар	Перерабатываемый воздух – 85 000 м <sup>3</sup> /ч; Кислород газобразный – 15 000 м <sup>3</sup> /ч; Азот газобразный – 16 000 м <sup>3</sup> /ч.	1	1,3	250	Кислород (технологический и технический) – 0,0126 Гкал/тыс.м <sup>3</sup> ; Кислород жидкий – 9,5 Гкал/т; Азот газобразный – 6,3 Гкал/тыс. м <sup>3</sup> ; Азот жидкий – 5410 Гкал/т	85	-	-	Сливается в канализацию
2	Биохимический участок	Пастеризатор, 2009, энергоноситель – пар	300 кг/ч	1	0,12	104	0,009 Гкал/кг	-	-	-	Нет загрязнений
3	Производство молока	Стерилизатор роторным нагревателем, 2013, энергоноситель – пар	2400 л/ч	1	до 0,25	до 130	0,007 Гкал/л	-	-	Температура конденсата 27 °С	Нет загрязнений

## 11. Расчетно-нормативное потребление тепловой энергии в 20\_\_ г.

Гкал/год

№ п/п	Наименование объекта (цех, участок и др.), теплоноситель	Технологическое оборудование	При фактических значениях среднегодовой температуры, °С, и продолжительности отопительного периода, сут.			Примечание
	(пар, горячая вода)		Отопление	Приточная вентиляция	Горячее водоснабжение	
1	2	3	4	5	6	7
1	Производственные помещения					
	1)					
	2)					
	Итого: по производственным помещениям					
2	Обще-производственные службы и помещения					
	1)					
	2)					
	Итого: по общепроизводственным службам					
Всего						

**Таблица «11. Расчетно-нормативное потребление тепловой энергии в 20\_\_ г.**

Таблица должна быть заполнена по данным полученным от обследуемой организации, проверенным в ходе обследования. Для заполнения таблицы необходимо иметь сведения о структуре использования тепла (технологическое оборудование, отопление, вентиляция, горячее водоснабжение) в структурных подразделениях предприятия (производственные помещения, общепроизводственные службы и помещения).

В столбце 2 указывается полный перечень зданий и сооружений потребляющих тепловую энергию.

В столбце 3 указываются тепловые нагрузки технологического оборудования, расположенного в производственных помещениях, а в столбцах 4-6 тепловые нагрузки соответствующих зданий.

Максимальная часовая тепловая нагрузка и годовое потребление теплоты на технологические нужды берется в соответствии с технологическим регламентом или в соответствии с данными, представленными обследуемым предприятием, если таковые данные отсутствуют, то могут быть использованы расчетные данные. Расчетные тепловые нагрузки на отопление, приточную вентиляцию и кондиционирование воздуха в зданиях определяются, как правило, по проектным данным с учетом фактических эксплуатационных данных. При отсутствии проектных данных тепловые нагрузки рассчитываются по укрупненным измерителям для оценки часового потребления зданий.

Годовой расход теплоты или часовой расход теплоты на нужды горячего водоснабжения определяется путем умножения расхода горячей воды за год в м<sup>3</sup> на коэффициент 0,05 при закрытой или на 0,06 при открытой системе теплоснабжения.

Расчетно-нормативное потребление тепловой энергии при фактических значениях среднегодовой температуры, °С, и продолжительности отопительного периода, сут. рассчитывается в соответствии с действующими нормативно-техническими документами.

В столбце 7 Примечание необходимо сделать пояснения к данным таблицы, в случае если данные требуют расшифровки. В строке «Всего» фиксируется сумма по тепловым нагрузкам в целом по предприятию.

Пример заполнения таблицы 11. Расчетно-нормативное потребление тепловой энергии в 20\_\_ г. представлен ниже.

№ п/п	Наименование объекта (цех, участок и др.), теплоноситель	Технологическое оборудование	При фактических значениях среднегодовой температуры, °С, и продолжительности отопительного периода, сут.			Примечание
	(пар, горячая вода)		Отопление	Приточная вентиляция	Горячее водоснабжение	
1	2	3	4	5	6	7
1	Производственные помещения	-	-	-	-	-
	1) Технические помещения	-	138,06	25	1,5	-
	2) Шампанское производство	819	267,29	114,24	4,32	-
	3) Десульфикация	2184	180,99	134,26	2,22	-
	4) Компрессорная	-	36,17	-	-	-
	5) Винное производство	-	204	144,30	4,16	-
	6) Тарный цех	-	97,33	-	-	-
	7) Биохимия, розлив шампанского	819	112,8	347,89	2,86	-
	8) Технические помещения	-	193,89	-	-	-
	9) Механический участок	-	58,05	31,47	1,82	-
	10) Цех водки	-	40,68	18,64	0,96	-
	11) Коньячное производство	2914	136,48	347,27	3,65	-
	12) Мойка	-	26,33	-	-	-
	13) Технические помещения (сувенирный цех, лаборатория)	-	16,83	42,18	1,84	-
Итого: по производственным помещениям	6736	1508,9	1205,25	23,33	-	
2	Общепроизводственные службы и помещения	-	-	-	-	-
	1) Поликлиника	-	44,13	-	3,42	-
	2) Административное здание	-	52,60	-	4,08	-
	3) Офис	-	140,90	-	10,93	-
	4) Магазин	-	50,77	-	3,94	-
	5) Склад №1	-	35,41	-	2,75	-
	6) Склад №2	-	32,21	-	2,50	-
	7) Склад №3	-	97,82	-	7,59	-
	8) Прачка	-	20,32	-	1,58	-
	9) Тренажерный зал	-	22,59	-	1,75	-
10) Гаражи	-	14,00	-	1,09	-	

№ п/п	Наименование объекта (цех, участок и др.), теплоноситель	Техноло- гическое оборудование	При фактических значениях среднего- довой температуры, °С, и продолжи- тельности отопительного периода, сут.			Приме- чание
	(пар, горячая вода)		Отопле- ние	Приточная венти-ляция	Горячее водоснаб- жение	
1	2	3	4	5	6	7
	11) Котельная	-	33,70	-	2,61	-
	12) КПП	-	6,08	-		-
	13) Склад (коньячное производство)	-	36,69	-	2,85	-
	14) КПП (коньячное производство)	-	7,99	-	-	-
	Итого: по общепроизводственным службам	-	595,21	-	45,09	-
<b>Всего</b>		<b>6736</b>	<b>2104,11</b>	<b>1205,25</b>	<b>68,42</b>	<b>-</b>

12. Баланс потребления тепловой энергии в 20\_\_ г.

Гкал (графы 8, 10 - в процентах)

№ п/п	Статьи прихода/расхода	Характеристики, параметры			6	Расчетно-нормативное потребление с учетом нормативных потерь		9	Возврат конденсата	Примечание
		Тепло-носитель	Давление, Р Мпа	Темпе-рагура, °С*						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I	Приход:									
1	Собственная котельная									
2	Сторонний источник									
	Итого, приход									
II	Расход									
	Технологические расходы									
1	1) в т.ч. пара, из них кон-тактным (острым) спосо-бом									
	2) горячей воды									
2	Отопление и вентиляция, в т.ч. калориферы воз-душные									
3	Горячее водоснабжение									
4	Сторонние потребители									
5	Суммарные сетевые потери (нормируемые)									
	Итого: производственный расход									
6	Субабоненты									
7	Нерациональные техно-логические потери в си-стемах отопления, вен-тиляции, горячего водо-снабжения									
	Итого: суммарный расход									

\* При теплоносителе «горячая вода» указывают температуру прямой и обратной воды.

**Таблица «12. Баланс потребления тепловой энергии в 20\_\_ г.»**

В разделе «I Приход» указываются данные о поступлении тепла.

В строке 1 Собственная котельная указывается объем произведенной за период тепловой энергии собственной котельной, указывается по приборам учета или по расчету.

В строке 2 Сторонний источник (по приборам учета) указывается объем полученной теплоэнергии на границе балансовой принадлежности от стороннего источника.

В строке Итого, приход указываются данные о поступлении тепла складывающиеся из строки 1 и строки 2.

В разделе «II Расход» указываются данные о потреблении теплоэнергии.

В строке 1 указываются сведения о технологических расходах теплоты в виде пара и горячей воды отдельно. Если имеются технологические потребители пара разных параметров, то их характеристики и потребление указываются отдельно.

В строке 2 указываются сведения о параметрах и расходах теплоты системы отопления и вентиляции, в т. ч. данные по калориферам воздушным.

В строке 3 указываются сведения о параметрах и расходах теплоты системой ГВС. В строке 4 указываются сведения о расходах теплоты другими потребителями.

В строке 5 указываются сведения о суммарных сетевых потерях (нормируемых).

В строке Итого: производственный расход указываются сведения о потреблении теплоэнергии складывающиеся из строк 1 - 5.

При наличии субабонентов заполняются сведения в строке 6. Нерациональные технологические потери в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения представляются в строке 7. При наличии таковых потерь в графе Примечание делается пояснение о природе потерь.

Данные строки Итого: суммарный расход складываются из Итого: производственный расход и строки 6 и 7. Суммарный расход должен быть равен Итого приходу.

В столбцах 7 и 8 заполняются данные о расчетно-нормативном потреблении с учетом нормативных потерь, в столбце 8 величины указываются в %. Расход теплоэнергии по направлениям использования строки 1-5 в разделе «II Расход» составляют производственный расход. Производственный расход, субабоненты, потери эксплуатационно неизбежные и нерациональные потери составляют суммарный расход. Суммарный расход должен соответствовать приходу. Для паровых систем потребления заполнения заполняется графа 10 в %.



Пример заполнения таблицы 12. Баланс потребления тепловой энергии в базовом году представлен ниже.

№ п/п	Статьи прихода/расхода	Характеристики, параметры			Суммарное потребление	Расчетно-нормативное потребление с учетом нормативных потерь		Потери: эксплуатационно неизбежные/ факт.	Возврат конденсата	Примечание
		Теплоноситель	Давление, Р МПа	Температура, °С*		7	8			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I	Приход:									
1	Собственная котельная	вода	0,8	130/100	20509,6					
2	Сторонний источник									
	Итого, приход				20509,6					
II	Расход									
	Технологические расходы									
1	1) в т.ч. пара, из них контактным (острым) способом									
	2) горячей воды									
2	Отопление и вентиляция, в т.ч. калориферы воздушные	Горячая вода	0,8	130/100	13786,1					
3	Горячее водоснабжение	Горячая вода	-	55	3795,5	24827				расчет
4	Сторонние потребители	Горячая вода			2928					
5	Суммарные сетевые потери (нормируемые)					3035	12,2 %	2502		
	Итого: производственный расход				20509,6					
6	Субабоненты									
7	Нерациональные технологические потери в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения									
	Итого: суммарный расход				20509,6					

### 13. Характеристика топливоиспользующих агрегатов (заполняется при наличии)

№ п/п	Назначение, направление использования	Наименование агрегата, тип, марка, характерный размер, год ввода в эксплуатацию	Количество	Производительность агрегата (паспортная) по продукту.../ч	Удельный расход топлива на единицу продукции кг. у.т./...		Наименование и краткая характеристика теплоутилизационного оборудования, температура отходящих газов °С	Примечание
					фактически за 20...г.	Нормативный расхода		
1	2	3	4	5	6	7	8	9

### Таблица «13. Характеристика топливоиспользующих агрегатов (заполняется при наличии)»

Таблица заполняется в случае наличия на обследуемом предприятии топливоиспользующих агрегатов. Таблица должна быть заполнена по данным полученным от обследуемой организации, проверенным в ходе обследования. Для заполнения таблицы необходимо иметь сведения о топливоиспользующих агрегатах, их характеристиках, размещении, наличии утилизаторов.

В столбце 2 указывается назначение, направление использования топливоиспользующих агрегатов (дизель генератор, печь и т.д.).

В столбце 3 указывается наименование агрегата, тип, марка, характерный размер, год ввода в эксплуатацию. В столбце 4 указывается количество агрегатов. В столбце 5 указывается производительность агрегата (паспортная) по продукту.

В столбцах 6, 7 должны быть представлены удельные расходы топлива на единицу продукции, фактические и по паспорту.

В столбце 8 представляются данные о наличии теплоутилизатора, и при его наличии температура уходящих газов. Если имеется теплоутилизатор (источник вторичной энергии) то его характеристики должны быть отражены в таблице 17.

### Пример заполнения таблицы 13. Характеристика топливоиспользующих агрегатов представлен ниже

№ п/п	Назначение, направление использования	Наименование агрегата, тип, марка, характерный размер, год ввода в эксплуатацию	Количество	Производительность агрегата (паспортная) по продукту.../ч	Удельный расход топлива на единицу продукции кг. у.т./...		Наименование и краткая характеристика теплоутилизационного оборудования, температура отходящих газов °С	Примечание
					фактически за 20...г.	Нормативный расхода		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Передвижная ДГУ	QAS-250	2	200 кВт	0,216	0,216	нет	
2	Стационарная, резервная ДГУ	С1400D5	1	1000 кВт	0,195	0,195	нет	

**14. Баланс потребления котельно-печного топлива в 20\_\_г. (заполняется при наличии)**

(Потребление в т.у.т.)

№ п/п	Статьи прихода/расхода	Суммарное потребление энергии	В том числе		Коэффициент полезного использования	Примечание
			расчетно-нормативное потребление с учетом нормативных потерь	потери энергии: эксплуатационно-неизбежные/факт.		
1	2	3	4	5	6	7
I	Приход					
	Итого: приход					
II	Расход					
1	Технологическое использование, в т.ч.:					
	1) не топливное использование (в виде сырья)					
	2) нагрев					
	3) сушка					
	4) обжиг (плавление, отжиг)					
2	На выработку тепловой энергии:					
	1) в котельной					
	2) в собственной ТЭС (включая выработку электроэнергии)					
	Итого: суммарный расход					

**Таблица «14. Баланс потребления котельно-печного топлива в 20\_\_г. (заполняется при наличии)»**

В разделе «I Приход» указываются данные о поступлении котельно-печного топлива. Данные о приходе разделяются по видам топлива (газ, дизельное топливо, уголь и т.д.)

В разделе «II Расход» указываются данные о потреблении котельно-печного топлива. Данные о расходе разделяются по направлению использования (технологическое использование, на выработку тепловой энергии). Технологическое использование делится на направления использования и заполняется отдельно по строкам. Расход топлива на выработку тепла делится на две составляющие (котельная, собственная ТЭС).

Технологическое использование и расход на производство тепла составляют суммарный расход. Суммарный расход должен соответствовать приходу.

Пример заполнения таблицы 14. Баланс потребления котельно-печного топлива в 20\_\_г.  
представлен ниже

(Потребление в т.у.т.)

№ п/п	Статьи прихода/расхода	Суммарное потребление энергии	В том числе		Коэффициент полезного использования	Примечание
			расчетно-нормативное потребление с учетом нормативных потерь	потери энергии: эксплуатационно-неизбежные/факт.		
1	2	3	4	5	6	7
I	Приход	-	-	-	-	-
	Природный газ	2058,06	2058,06	-	100%	-
Итого: приход		2058,06	2058,06	-	100%	-
II	Расход	-	-	-	-	-
1	Технологическое использование, в т.ч.:	-	-	-	-	-
	1) не топливное использование (в виде сырья)	-	-	-	-	-
	2) нагрев	-	-	-	-	-
	3) сушка	-	-	-	-	-
	4) обжиг (плавление, отжиг)	-	-	-	-	-
2	На выработку тепловой энергии:	-	-	-	-	-
	1) в котельной	2058,06	2058,06	-	100%	-
	2) в собственной ТЭС (включая выработку электроэнергии)					-
Итого: суммарный расход		2058,06	2058,06	-	100%	-

### 15. Характеристика использования моторных топлив транспортными средствами (заполняется при наличии)

№ п/п	Наименование, (марка), тип транспортного средства, год выпуска	Количество транспортных средств	Грузоподъемность, т, пассажироместность чел.	Вид использованного топлива	Удельный расход топлива по паспортным данным, л/км; л/(т·км)	Годовые показатели текущего года		Количество израсходованного топлива, л.	Способ измерения расхода топлива	Удельный расход топлива, л/(т·км)	Количество полученного топлива, л.	Потери топлива	Примечание
						Пробег, км	Объем грузо-перевозок, т. км						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

### Таблица «15. Характеристика использования моторных топлив транспортными средствами (заполняется при наличии)»

Таблица заполняется в случае наличия на обследуемом предприятии транспортных средств или спецтехники. Таблица должна быть заполнена по данным полученным от обследуемой организации, проверенным в ходе обследования. Для заполнения таблицы необходимо иметь сведения о транспортных средствах их характеристиках и о потреблении топлива.

В столбце 2 указывается вид транспортного средства: легковой автомобиль, автобус, грузовой автомобиль (подъемный кран, бульдозер, погрузчик и т.п.), его марка, год выпуска. В столбце 3 в одну строку заносится количество транспортных средств, спецтехники одного вида и марки. В столбце 4 для грузового транспорта указывается грузоподъемность в тоннах, согласно паспортным данным. Для пассажирского и легкового – возможное количество перевозимых человек.

Столбец 5 Может содержать следующие значения: Дизель, ДТ, Бензин, Бензин А-76, Бензин А-80, Бензин АИ-92, Бензин АИ-93, Бензин АИ-95, Бензин АИ-98, Пропан, Метан, Газ Сжиженный, Газ природный, Керосин.

В столбце 6 в зависимости от вида (марки) ТС или агрегата указывается ПАСПОРТНЫЙ удельный расход топлива в литрах на км, литрах на (т·км), либо в литрах на мото-час.

В столбцах 7 и 8 указываются годовые показатели работы транспортных средств. В зависимости от вида транспортного средства указывается либо пробег в км, либо работа в часах. Заполняется на каждый вид ТС в зависимости от его назначения, согласно отчетной документации. В столбце 9 указывается количество топлива, израсходованного на данный вид ТС по паспортным данным в базовом году: «Удельный расход по паспортным данным» \* «Пробег км», либо на величину «маш-час».

В столбце 10 указывается используемый способ измерения расхода: расчетный – на основании путевых листов или наряд –заказов, по показаниям одометра или другие возможные способы.

В столбце 11 указываются сведения о фактическом удельном расходе топлива. Рассчитывается как отношение «Кол-ва полученного топлива, тыс.л, тыс.м<sup>3</sup>» к «Пробегу тыс.км» либо к величине «Отработано, маш-час». Размерность удельного расхода по паспортным данным и фактического должна быть одинаковой.

В столбце 12 указывается количество топлива, выделенного на данный вид ТС по бухгалтерской или иной отчетности в базовом году. В столбце 13 указываются потери топлива. Рассчитывается как разница между «Количеством полученного топлива» и «Количеством израсходованного топлива» по паспортным данным. В столбце 14 Примечание даются пояснения по потреблению топлива, доле потерь, системе учета топлива и т.д.

Пример заполнения таблицы 9. Сведения о составе и работе котельной представлены ниже

№ п/п	Наименование, (марка), тип транспортного средства, год выпуска	Количество транспортных средств	Грузоподъемность, т, пассажироместность, вместимость чел.	Вид использованного топлива	Удельный расход топлива по паспортным данным, л/км; л/(т·км)	Годовые показатели текущего года		Количество израсходованного топлива, л	Способ измерения расхода топлива	Удельный расход топлива, л/(т·км)	Количество полученного топлива, л	Потери топлива	Примечание
						Пробег, км	Объем грузоперевозок, т·км						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Toyota Land Cruiser 100 Gx, 2004 г.в.	2	4	ДТ	0,135	76010		10261	замер	0,149	11288	1027	Потери не превышают 10 %
2	Трактор УДМ-5К-02, 2009 г.в.	4	-	дизельное	37,4	3185	-	119119	замер	4,140	131031	112	
3	Грузовая машина Газ 330273, 2006 г.в.	2	3,5	бензин	0,135	88790		15982	замер	0,198	17580	8	

«Удельный расход по паспортным данным» л/м·час

Мото часы работы трактора

«Удельный расход по паспортным данным» \* «Пробег км = 0,135\*76010

«Кол-во полученного топлива, л» к «Пробегу км» = 11288/76010 = 0,149

«Количество полученного топлива» - «Количеством израсходованного топлива» по паспортным данным = 11288 - 10261 = 1027

### 16. Баланс потребления моторных топлив (заполняется при наличии)

№ п/п	Статьи прихода/расхода	Суммарное потребление л.	Расчетно-нормативное потребление л.	Потери, л.		Фактический удельный расход л/(т·км)	Примечание
				Неизбежные	Фактические		
1	2	3	4	5	6	7	8
I	Приход						
Итого: приход							
II	Расход						
1	Транспортировка грузов						
2	Перевозка людей						
3	На выработку энергии						
Итого: расход							

#### Таблица «16. Баланс потребления моторных топлив (заполняется при наличии)»

В разделе «I Приход» указываются данные о поступлении моторного топлива. Данные о приходе разделяются по видам топлива (бензин, дизельное топливо, и т.д.)

В разделе «II Расход» указываются данные о потреблении моторного топлива. Данные о расходе разделяются по направлению использования (транспортировка грузов, перевозка людей, на выработку энергии) и по видам топлива (бензин, дизельное топливо, и т.д.). Данные в строках 1 и 2 заносятся на основе обработки таблицы 15. Характеристика использования моторных топлив транспортными средствами. Если на обследуемом предприятии есть источники электроэнергии, потребляющие моторное топливо (дизель-генераторные установки стационарные или передвижные), то заполняется строка 3. Данные в столбце 5 неизбежные потери связаны с режимами работы автотранспорта в зимнее время и определяются на основе паспортных данных. Фактические потери определяются по формуле

$$\text{Фактические потери п.6} = \text{Суммарное потребление п.3} - \text{Расчетно-нормативное потребление п.4.}$$

Данные в столбце 7 заполняются на основе таблицы 15. Транспортные средства разделяются на группы (грузовые, для перевозки пассажиров, спецтехника) и по видам топлива. В этом случае удельные расходы топлива определяются как среднеарифметические с учетом вида топлива и долей пробега автомобилей каждого типа в общем объеме перевозок. Заполнение столбца осуществляется по каждому виду топлива и направлению использования транспорта. Столбец 7 для строки 3 не заполняется.

Данные о видах топлива, используемых на предприятии заносятся в столбец 2, при этом если на предприятии вводится учет по маркам топлива в таблице это может быть отражено.

Пример заполнения таблицы 16. Баланс потребления моторных топлив представлен ниже

№ п/п	Статьи прихода/расхода	Суммарное потребление л.	Расчетно-нормативное потребление л.	Потери, л.		Фактический удельный расход л/км	Примечание
				Неизбежные	Фактические		
1	2	3	4	5	6	7	8
I	Приход						
	бензин	965132	887922				
	дизельное	5124375	5001786				
Итого: приход		6089507	5889708				
II	Расход						
1	Транспорти-ровка грузов	1894106	1727869				
1.1	бензин	545592	501945	54559	43647	0,165	
1.2	дизельное	1348514	1225925	134851	122589	0,265	
2	Перевозка людей	419540	385977				
2.1	бензин	419540	385977	41954	33563	0,155	
2.2	дизельное	0	0				
3	На выработку энергии	3775861	3775861				Передвижные и стационарные ДГУ
3.1	бензин	0	0				
3.2	дизельное	3775861	3775861				
Итого: расход		6089507	5889708				



**17. Сведения об использовании вторичных энергоресурсов (ВЭР), альтернативных (местных) топлив и возобновляемых источников энергии (заполняется при наличии)**

№ п/п	Наименование характеристики	Единица измерения	Значение характеристики	Примечание
1	2	3	4	5
1	Вторичные (тепловые) ВЭР			
	1) Характеристика ВЭР			
	Фазовое состояние			
	Расход	м <sup>3</sup> /ч		
	Давление	МПа		
	Температура	°С		
	Характерные загрязнители, их концентрация	%		
	2) Годовой выход ВЭР	Гкал		
	3) Годовое фактическое использование	Гкал		
2	Альтернативные (местные) и возобновляемые виды ТЭР			
	1) Наименование (вид)			
	2) Основные характеристики			
	Теплотворная способность	ккал/кг.		
	Годовая наработка энергоустановки	ч.		
	3) Мощность энергетической установки	Гкал/ч, кВт		
	4) КПД энергоустановки	%		
5) Годовой фактический выход энергии	Гкал, МВт·ч.			

**Таблица 17. Сведения об использовании вторичных энергоресурсов (ВЭР), альтернативных (местных) топлив и возобновляемых источников энергии (заполняется при наличии)**

Таблица заполняется в случае наличия на обследуемом предприятии вторичных энергоресурсов (ВЭР), альтернативных (местных) топлив и возобновляемых источников энергии. Таблица должна быть заполнена по данным полученным от обследуемой организации, проверенным в ходе обследования.

В соответствующих ячейках пункта 1 Таблицы согласно установленным единицам измерения указываются характеристики ВЭР (расход, давление, температура), годовой выход ВЭР и фактическое использование. В качестве ВЭР может быть указано количество тепла уходящих газов газотурбинной установки (далее - ГТУ) и электростанции собственных нужд (далее - ЭСН) за отчетный (базовый) год и примечание (при наличии):

- 1) возможная выработка тепловой энергии на установленных теплоутилизаторах;
- 2) фактическое использование тепловой энергии теплоутилизаторов.

В соответствующих ячейках пункта 2 согласно установленным единицам измерения может быть указана потенциальная энергия сжатого газа, теплотворная способность биогаза. Объем электрической энергии, выработанной на турбодетандерных установках. Для возобновляемых источников энергии указывается также наработка, мощность, КПД, и объем выработанной тепловой и электрической энергии.

Пример заполнения таблицы 17. Сведения об использовании вторичных энергоресурсов (ВЭР), альтернативных (местных) топлив и возобновляемых источников энергии представлен ниже

№ п/п	Наименование характеристики	Единица измерения	Значение характеристики	Примечание
1	2	3	4	5
1	Вторичные (тепловые) ВЭР			
	1) Характеристика ВЭР		Уходящие газы ГТУ	
	Фазовое состояние		газ	
	Расход	м <sup>3</sup> /ч		
	Давление	МПа	0,1	
	Температура	°С	500	
	Характерные загрязнители, их концентрация	%	NOx=150 мг/м <sup>3</sup> , CO = 300 мг/м <sup>3</sup>	
	2) Годовой выход ВЭР	Гкал	22000	
	3) Годовое фактическое использование	Гкал	4500	
2	Альтернативные (местные) и возобновляемые виды ТЭР			
	1) Наименование (вид)		Электроэнергия выработанная турбодетандерами	
	2) Основные характеристики			
	Теплотворная способность	ккал/кг.	-	
	Годовая наработка энергоустановки	ч.	8760	
	3) Мощность энергетической установки	Гкал/ч, кВт	4*250=1000	Установленная электрическая мощность
	4) КПД энергоустановки	%	-	
5) Годовой фактический выход энергии	Гкал, МВт·ч.	5606,4	расчетное	

### 18. Удельный расход ТЭР на выпускаемую продукцию

№ п/п	Виды энергоносителей и наименование продукции (работ)	Единица измерения	Базовый год: фактический удельный расход общезаводской/цеховой	Расчетные удельные расходы энергоносителей (нормативы) по видам продукции с учетом реализации программы энергосбережения при объеме производства в... г. обследования					Примечание
				текущий год	2	3	4	5	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Котельно-печное топливо:								
	1) на продукцию	кг. у.т./ед. изд.							
1	2) на производство тепловой энергии	кг у.т./Гкал							
	3) на выработку электрической и тепловой энергии	г у.т./((кВт·ч), кг у.т./Гкал							
2	Тепловая энергия:	Гкал/ед. изд.							
	1) на продукцию								
	Электроэнергия:	кВт·ч/ед. изд.							
	1) на продукцию								
3	2) на производство сжатого воздуха	кВт·ч/(кН·м³)							
	3) на производство холода	кВт·ч/Гкал							
	Моторное топливо:								
	1) бензин	л/км							
	2) керосин	л/(т·км)							
	3) дизельное топливо								

### Таблица 18. Удельный расход ТЭР на выпускаемую продукцию

В таблице представляются удельные расходы ТЭР на выпускаемую продукцию. Показатели заполняются для котельно-печного топлива, тепла, электроэнергии и моторного топлива. В зависимости от вида деятельности организации показатели эффективности энергетической эффективности должны быть представлены по номенклатуре основной и дополнительной продукции, по видам проводимых работ и оказываемых услуг, по основным энергетическим технологическим процессам, по основному технологическому оборудованию.

Для промышленных предприятий могут применяться отраслевые показатели эффективности или показатели, разработанные собственными силами.

Для энергетических установок по производству электрической и тепловой энергии обязательно указывать в строке 1 удельный расход топлива. Данные в столбце 4 заполняются за базовый год (фактический удельный расход). Данные в столбце 5 заполняются за текущий год (фактический удельный расход). В столбцах 6-9 представляются расчетные удельные расходы энергоносителей (нормативы) по видам продукции с учетом реализации программы энергосбережения при объеме производства в текущем году обследования.

Расчетные удельные расходы энергоносителей (нормативы) по видам продукции с учетом реализации программы энергосбережения по годам должны соответствовать срокам внедрения и экономии ТЭР тех или иных мероприятий, заложенных в таблице 19. Например, в текущем году средний КПД brutto котельных установок на предприятии был равен 88,9 % что соответствует 160,8 кг у.т./Гкал. В результате выполненных мероприятий за 5 лет средний КПД brutto котельных установок на предприятии станет равным 90,5 % что соответствует 157,9 кг у.т./Гкал. Снижение составило 2,7 кг у.т./Гкал. В столбце 9 таблицы 18 расчетный удельный показатель расхода топлива на производство тепловой энергии должен быть равен 157,9 кг у.т./Гкал.

Пример заполнения таблицы 18. Удельный расход ТЭР на выпускаемую продукцию представлен ниже

№ п/п	Виды энергоносителей и наименования продукции (работ)	Единица измерения	Базовый год: обще-заводской/ цеховой	Расчетные удельные расходы энергоносителей (нормативы) по видам продукции с учетом реализации программы энергосбережения при объеме производства в...г. обследования					Примечание
				текущий год	2	3	4	5	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Котельно-печное топливо:								
	1) на продукцию	кг. у.т./т.							
1	2) на производство тепловой энергии	кг у.т./Гкал	160,6	160,8	160,2	159,6	159	157,9	
	3) на выработку электрической и тепловой энергии	г у.т./((кВт·ч), кг у.т./Гкал							
	Тепловая энергия:								
2	1) на продукцию	Гкал/т.	4,15	3,5	3,48	3,41	3,02	2,96	Снижение расхода тепла в текущем году связано с изменением структуры производства

3	Электроэнергия:											
	1) на продукцию	кВт·ч/т.	19,93	22,79	22,56	22,40	22,12	22,11	Увеличение расхода электроэнергии в текущем году связано с изменением структуры производства			
	2) на производство сжатого воздуха	кВт·ч/(кН·м <sup>3</sup> )										
	3) на производство холода	кВт·ч/Гкал										
4	Моторное топливо:											
	1) бензин	л/км	0,176	0,176	0,174	0,172	0,170	0,166				
	2) керосин	л/(т·км)	-	-	-	-	-	-				
	3) дизельное топливо	л/км	0,426	0,426	0,423	0,420	0,415	0,410				

### 19. Перечень энергосберегающих мероприятий

№ п/п	Наименование мероприятий, вид энергоресурса	Затраты тыс. тг.	Годовая экономия топливно-энергетических ресурсов		Согласованный срок внедрения квартал, год	Срок окупаемости	Примечание
			в натуральном выражении	в стоимостном выражении тыс. тг. (по тарифу)			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Мероприятия по экономии:						
	1) котельно-печного топлива, т.у.т.						
	2) тепловой энергии, Гкал						
	3) электроэнергии, МВт*ч						
	4) сжатого воздуха, кН*м <sup>3</sup> и других материальных ресурсов						
	5) моторного топлива						
	6) бензина						
	7) керосина						
	8) дизельного топлива						
2	Экономия, всего:						
	тыс. т.у.т.						
	Гкал						
	МВт*ч						
	л, т.						
	в т. ч. по мероприятиям, принятым к внедрению:						
	тыс. т.у.т.						
	Гкал						
МВт*ч							
л, т.							

**Таблица 19. Перечень энергосберегающих мероприятий**

Таблица 19 заполняется по итогам проведенных работ. В таблице должны быть приведены все намеченные к реализации энергосберегающие мероприятия по каждому виду используемого энергоресурса. Годовая экономия топливно-энергетических ресурсов в натуральном и денежном выражении заносятся в таблицу на основе технико-экономического расчета эффективности мероприятий. В таблице могут быть отражены сведения о фактических значениях экономии ТЭР, основанные на опыте внедрения энергосберегающих мероприятий в организациях аналогичного профиля.

В таблице должны быть представлены расчетные показатели планируемых энергосберегающих мероприятий. Обязательно должен быть указан вид энергоресурса, потребление которого сокращается в результате внедрения мероприятия, (например электроэнергия, котельно-печное топливо и т.п.), а также согласованный срок внедрения – квартал, год. Для организационных беззатратных мероприятий, допускается отсутствие значений в колонке «Затраты». Мероприятия желательно ранжировать по срокам внедрения, по размеру первоначальных затрат на реализацию и срокам их окупаемости.

При наличии собственных источников электроэнергии и тепла, использующих для выработки котельно-печное топливо, необходимо указывать экономию котельно-печного топлива.

В строке 2 таблицы должны быть приведены итоговые данные по затратам, по количеству сэкономленных ресурсов в натуральном выражении, в том числе по мероприятиям, принятым к внедрению. Также определяется средний срок окупаемости в целом по всем мероприятиям.

Столбец 7 «Срок окупаемости»: значение должно быть определено, как расчетное, полученное делением столбца 3 «Затраты, тыс. тг.» на столбец 5 «Годовая экономия ТЭР в стоимостном выражении».

Строка 2 по каждому виду перечисленных энергоресурсов отдельно должна содержать:

- суммарные затраты на энергосберегающие мероприятия, тыс. тг.;
- суммарная годовая экономия энергетических ресурсов в натуральном выражении;
- суммарная годовая экономия энергетических ресурсов в стоимостном выражении;
- средний срок окупаемости суммарных затрат, лет.

Строка 2 по каждому виду перечисленных энергоресурсов отдельно по мероприятиям, принятым к внедрению должна содержать:

- суммарные затраты на энергосберегающие мероприятия, тыс. тг.;
- суммарная годовая экономия энергетических ресурсов в натуральном выражении;
- суммарная годовая экономия энергетических ресурсов в стоимостном выражении;
- средний срок окупаемости суммарных затрат, лет.

Пример заполнения таблицы 19. Перечень энергосберегающих мероприятий представлен ниже

№ п/п	Наименование мероприятий, вид энергоресурса	Затраты тыс. тг.	Годовая экономия топливно-энергетических ресурсов		Согласованный срок внедрения квартал, год	Срок окупаемости	Примечание
			в натуральном выражении	в стоимостном выражении тыс. тг. (по тарифу)			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Мероприятия по экономии:	-	-	-	-	-	-
	1) котельно-печного топлива, т.у.т.	-	-	-	-	-	-
	Вынос батарей отопления за фальшь панели	200	29,73	625,968	2 кв. 2016г.	0,32	-
	Замена изоляции паропровода	1302	31,62	665,82	2 кв. 2017г.	1,96	-
	Установка бесконтактных кранов	72	1,18	37,046	1 кв. 2016г.	1,95	-
	Установка ПВХ завес на ворота	400	2,03	42,77	3 кв. 2016г.	9,35	-
	Установка теплоотражающей пленки	200	5,15	125,15	2 кв. 2017г.	1,6	-
	Утепление баков ГВС в котельной	55,8	7,56	159,42	3 кв. 2016г.	0,35	-
	Утепление крыши АБК	1183	23,15	487,458	3 кв. 2017г.	2,43	-
	Утепление стен цеха №1	37760	101,13	2129	2 кв. 2018г.	17,73	-
	2) тепловой энергии, Гкал	-	-	-	-	-	-
	3) электроэнергии, МВтч	-	-	-	-	-	-
	Модернизация системы наружного освещения	2925	9,792	227,5	1 кв. 2016г.	12,8	-
	Установка устройств компенсации реактивной мощно	4400	67,69	1055,964	3 кв. 2017г.	4,17	-
	Установка частотно-регулируемого привода на систему ГВС	170,8	37,49	584,844	2 кв. 2018г.	0,29	-
	4) сжатого воздуха, кНхм <sup>3</sup> и других материальных ресурсов	-	-	-	-	-	-

№ п/п	Наименование мероприятий, вид энергоресурса	Затраты тыс. тг.	Годовая экономия топливно- энергетических ресурсов		Согласо- ванный срок внед- рения квартал, год	Срок окупаем ости	Примечание
			в натуральном выражении	в стоимостном выражении тыс. тг. (по тарифу)			
1	2	3	4	5	6	7	8
	5) моторного топлива	-	-	-	-	-	-
	6) бензина	-	-	-	-	-	-
	7) керосина	-	-	-	-	-	-
	8) дизельного топлива	-	-	-	-	-	-
2	Экономия, всего тыс. т.у.т.:	48668,60	0,216	6140,94		7,93	-
	Котельно-печного топлива. т.у.т.	41172,8	201,55	4272,632	-	9,64	-
	Гкал	-	-	-	-	-	-
	МВт·ч.	7495,80	114,97	1868,31	-	4,01	-
	л, т.	-	-	-	-	-	-
	в т. ч. по мероприятиям, при- нятым к внедрению, тыс. т.у.т.:	48668,60	0,216	6140,94		7,93	-
	Котельно-печного топлива. т.у.т.	41172,8	201,55	4272,632	-	9,64	-
	Гкал	-	-	-	-	-	-
	МВт·ч	7495,80	114,97	1868,31	-	4,01	-
	л, т.	-	-	-	-	-	-



Рекомендации по заполнению форм приложения 2 Правил проведения энергоаудита

Отчетная информация для зданий, строений, сооружений

1. Расчетные условия

№ п/п	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	2	3	4	5
1	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	$t_n$	°C	
2	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°C	
3	Продолжительность отопительного периода	$Z_{от}$	сут/год	
4	Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°C·сут/год	
5	Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	$t_v$	°C	
6	Расчетная температура чердака	$t_{черд}$	°C	
7	Расчетная температура техподполья	$t_{подп}$	°C	

Таблица 1. Расчетные условия

В соответствии со СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология» определяем основные климатические параметры.

По Таблице 3.1 «Климатические параметры холодного периода года» для заданного города находим:

- расчетную температуру наружного воздуха, соответствующую температуре наиболее холодной пятидневки (с обеспеченностью 0,92),  $t_n$ , °C;

- продолжительность отопительного периода, соответствующую продолжительности периода со средней температурой воздуха  $\leq 8$  °C,  $Z_{от}$ , сут.;

- среднюю температуру наружного воздуха за отопительный период  $t_{от}$ , °C.

Градусо-сутки отопительного периода ГСОП определяются по формуле:

$$ГСОП = (t_v - t_{от}) Z_{от},$$

где  $t_v$  – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °C, принимаемая для расчета ограждающих конструкций группы зданий в соответствии со СН РК 2.04-04-2011 Тепловая защита зданий, принимаем по строке 5;

$t_{от}$ ,  $Z_{от}$  - принимаем по строкам 2 и 3 соответственно.

Температура чердака  $t_{черд}$  принимается в соответствии со СН РК 2.04-04-2011 Тепловая защита зданий.

Расчетная температура техподполья  $t_{подп}$  принимается в соответствии со СН РК 2.04-04-2011 Тепловая защита зданий.

## 2. Показатели геометрические

№ п/п	Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормативное значение	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
1	2	3	4	5	6
1	Сумма площадей этажей здания	$A_{от}, M^2$			
2	Площадь жилых помещений	$A_{ж}, M^2$			
3	Расчетная площадь (общественных зданий)	$A_{р}, M^2$			
4	Отапливаемый объем	$V_{от}, M^3$			
5	Коэффициент остекленности фасада здания	f			
6	Показатель компактности здания	$K_{комп}$			
7	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе:	$A_{н\ сум}, M^2$			
	1) фасадов	$A_{фас}$			
	2) стен (раздельно по типу конструкции)	$A_{ст}$			
	3) окон и балконных дверей	$A_{ок.1}$			
	4) витражей	$A_{ок.2}$			
	5) фонарей	$A_{ок.3}$			
	6) окон лестнично-лифтовых узлов	$A_{ок.4}$			
	7) балконных дверей наружных переходов	$A_{дв}$			
	8) входных дверей и ворот (раздельно)	$A_{дв}$			
	9) покрытий (совмещенных)	$A_{покр}$			
	10) чердачных перекрытий	$A_{черд}$			
	11) перекрытий "теплых" чердаков (эквивалентная)	$A_{черд.т}$			
	12) перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами (эквивалентная)	$A_{цок1}$			
	13) перекрытий над проездами или под эркерами	$A_{цок2}$			
14) стен в земле и пола по грунту (раздельно)	$A_{цок3}$				

**Таблица 2. Показатели геометрические**

Геометрические параметры здания определяются в соответствии с поэтажными планами. Площадь наружных ограждающих конструкций определяется по внутренним размерам здания. Общая площадь наружных стен (с учетом оконных и дверных проемов) определяется как произведение периметра наружных стен по внутренней поверхности на внутреннюю высоту здания, измеряемую от поверхности пола первого этажа до поверхности потолка последнего этажа с учетом площади оконных и дверных откосов глубиной от внутренней поверхности стены до внутренней поверхности оконного или дверного блока. Суммарная площадь окон определяется по размерам проемов в свету. Площадь наружных стен (непрозрачной части) определяется как разность общей площади наружных стен и площади окон и наружных дверей.

Площади покрытия и площади перекрытия над подвалом, равны, как правило, площади этажа. В случае отличия или при наличии перекрытий над проездами или под эркерами, стен в земле и пола по грунту (раздельно) эти площади считаются отдельно.

Расчетная площадь (общественных зданий), площадь жилых помещений определяются по проекту.

Отапливаемый объем здания  $V_{от}$ , м<sup>3</sup>, равный объему, ограниченному внутренними поверхностями наружных ограждений здания, вычисляется как:

$$V_{от} = A_{эт} * H_{этажей}$$

где  $A_{эт}$  - площадь этажа м<sup>2</sup>, (площадь, ограниченная внутренними поверхностями наружных стен);

$H_{этажей}$  - высота этого объема, представляющая собой расстояние от пола первого этажа до потолка последнего этажа, м.

В случае отличия площадей этажей здания друг от друга расчет отапливаемого объема ведется поэтажно.

Показатели объемно-планировочного решения здания определяются по формулам представленным ниже. Коэффициент остекленности фасада здания  $f$ :

$$f = A_{ок} / A_{ст+ок+дв}$$

где  $A_{ок}$ - площадь окон, определяемая как сумма площадей всех оконных проемов, м<sup>2</sup>;  
 $A_{ст+ок+дв}$  - площадь стен, включающая окна, балконные и входные двери в здание, витражи, м.

Показатель компактности здания  $K_{комп}$ :

$$K_{комп} = A_{н}^{сум} / V_{от}$$

где  $A_{н}^{сум}$  - общая площадь наружных ограждающих конструкций, м;

$V_{от}$  - отапливаемый объем здания, м<sup>3</sup>.

Расчетный показатель компактности жилых зданий  $K_{комп}$  как правило, не должен превышать следующих нормируемых значений:

0,25 - для 16-этажных и выше;

0,29 - для зданий от 10 до 15 этажей включительно;

0,32 - для зданий от 6 до 9 этажей включительно;

0,36 — для 5-этажных зданий;

0,43 - для 4-этажных зданий;

0,54 - для 3-этажных зданий;

0,61; 0,54; 0,46 - для двух-, трех- и четырехэтажных блокированных и секционных домов соответственно;

0,9 - для двух- и одноэтажных домов с мансардой;

1,1- для одноэтажных домов.

Расчеты по определению геометрических показателей зданий следует вести с учетом проектной документации, технического паспорта и рекомендаций СН РК 2.04-04-2011 Тепловая защита зданий.

### 3. Показатели теплотехнические

№ п/п	Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
1	2	3	4	5	6
1	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	$R_o^{пр}$ , м <sup>2</sup> ·°С/Вт			
	1) стен (раздельно по типу конструкции)	$R_{o,ст}^{пр}$			
	2) окон и балконных дверей	$R_{o,ок1}^{пр}$			
	3) витражей	$R_{o,ок2}^{пр}$			
	4) фонарей	$R_{o,ок3}^{пр}$			
	5) окон лестнично-лифтовых узлов	$R_{o,ок4}^{пр}$			
	6) балконных дверей наружных переходов	$R_{o,дв}^{пр}$			
	7) входных дверей и ворот (раздельно)	$R_{o,дв}^{пр}$			
	8) покрытий (совмещенных)	$R_{o,покр}^{пр}$			
	9) чердачных перекрытий	$R_{o,черд}^{пр}$			
	10) перекрытий "теплых" чердаков (эквивалентное)	$R_{o,черд.т}^{пр}$			
	11) перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами (эквивалентное)	$R_{o,цок.1}^{пр}$			
	12) перекрытий над проездами или под эркерами	$R_{o,цок.2}^{пр}$			
13) стен в земле и пола по грунту (раздельно)	$R_{o,цок.3}^{пр}$				

### Таблица 3. Показатели теплотехнические

Приведенное сопротивление теплопередаче (нормативное значение показателя)  $R_{(l)}$ ,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ , ограждающих конструкций, а также окон и фонарей (с вертикальным остеклением или с углом наклона более  $45^\circ$ ), следует принимать не менее нормируемых значений  $R_{req}$ ,  $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ , определяемых по таблице 3 СН РК 2.04-04-2011 Тепловая защита зданий в зависимости от градусо-суток района строительства.

Значения  $R_o^{пр}$  для величин ГСОП, отличающихся от табличных, следует определять по формуле

$$R_o^{пр} = a \cdot \text{ГСОП} + b,$$

где

$\text{ГСОП}$  - градусо-сутки отопительного периода,  $\text{°C} \cdot \text{сут} / \text{год}$ , для конкретного пункта;

$a$ ,  $b$  - коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3 для соответствующих групп зданий, за исключением графы 6; для группы зданий в поз. 1, где для интервала до  $6000 \text{ °C} \cdot \text{сут} / \text{год}$ :  $a = 0,000075$ ,  $b = 0,15$ ; для интервала  $6000-8000 \text{ °C} \cdot \text{сут} / \text{год}$ :  $a = 0,00005$ ,  $b = 0,3$ ; для интервала  $8000 \text{ °C} \cdot \text{сут} / \text{год}$  и более:  $a = 0,000025$ ;  $b = 0,5$ .

Нормируемое приведенное сопротивление теплопередаче глухой части балконных дверей должно быть не менее чем в 1,5 раза выше нормируемого сопротивления теплопередаче светопрозрачной части этих конструкций.

В случаях, когда наружная или внутренняя температура для отдельных помещений отличается от принятых в расчете ГСОП, базовые значения требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций этих помещений, определенные по табл.3 умножаются на поправочный коэффициент.

Расчетную температуру воздуха в теплом чердаке, техническом подполье, остекленной лоджии или балконе допускается определять на основе расчета теплового баланса по методике Свода Правил МСП 2.04.101.

Приведенное сопротивление теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки здания (или любой выделенной ограждающей конструкции) рассчитывается в соответствии с Приложением Е СН РК 2.04-04-2011 Тепловая защита зданий, с использованием результатов расчетов температурных полей.

При расчете приведенного сопротивления теплопередаче, коэффициенты теплоотдачи внутренних поверхностей ограждающих конструкций следует принимать в соответствии с таблицей 4, а коэффициенты теплоотдачи наружных поверхностей - в соответствии с таблицей 6 (СН РК 2.04-04-2011 Тепловая защита зданий).

Приведенное сопротивление теплопередаче наружных стен следует рассчитывать для всех фасадов с учетом откосов проемов, без учета их заполнений.

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, контактирующих с грунтом, следует определять по методике Приложения Е (СН РК 2.04-04-2011 Тепловая защита зданий).

Приведенное сопротивление теплопередаче светопрозрачных конструкций (окон, балконных дверей, фонарей) принимается по результатам испытаний в аккредитованной лаборатории; при отсутствии таких данных следует принимать значения в соответствии с Сводом Правил МСП 2.04.101.

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций с вентилируемыми воздушными прослойками следует принимать в соответствии с расчетом по Своду Правил МСП 2.04.101.

Расчеты по определению теплотехнических показателей зданий следует вести с учетом проектной документации и рекомендаций СН РК 2.04-04-2011 Тепловая защита зданий.

Нормируемые значения сопротивления теплопередаче определяются на основе рекомендаций СН РК 2.04-04-2011 Тепловая защита зданий. Расчетные проектные сопротивления теплопередаче проставляются в соответствии с проектной документацией (при наличии). Фактическое значение сопротивления теплопередаче определяется на основе измерений и расчетов при проведении энергоаудита.

#### 4. Показатели вспомогательные

№ п/п	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
1	2	3	4	5
1	Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_{общ}$ , Вт/(м <sup>2</sup> ·С)		
2	Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	$n_{в}$ , ч <sup>-1</sup>		
3	Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт}$ , Вт/м <sup>2</sup>		
4	Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{тепл}$ , тг./кВт ч		
5	Удельная цена отопительного оборудования и подключения к тепловой сети в районе строительства	$C_{от}$ , тг./((кВт ч/год)		
6	Удельная прибыль от экономии энергетической единицы	$\Omega_{пр}$ , тг./((кВт·ч/год)		

**Таблица 4. Показатели вспомогательные**

Общий коэффициент теплопередачи здания, Вт/(м<sup>2</sup>×°С), определяется по формуле:

$$K_{общ} = \frac{1}{A_{н}^{сум}} \sum_i \left( n_{ti} \frac{A_{\phi i}}{R_{oi}} \right)$$

Составляющие площадей, термических характеристик, поправок на температуру принимаются по таблицам 2 и 3, а также в соответствии с Приложением Д СН РК 2.04-04-2011 Тепловая защита зданий.

Кратность воздухообмена здания за отопительный период  $n_{в}$ , ч<sup>-1</sup>, рассчитывается по суммарному воздухообмену за счет вентиляции и инфильтрации в соответствии с рекомендациями СН РК 2.04-04-2011 Тепловая защита зданий.

Удельные бытовые тепловыделения в здании принимаются для:

- жилых зданий, предназначенных для граждан с учетом социальной нормы (расчетной заселенностью квартиры 20 м<sup>2</sup> общей площади и менее на человека)  $q_{быт} = 17$  Вт/м<sup>2</sup>;
- жилые здания без ограничения социальной нормы (с расчетной заселенностью квартиры 45 м<sup>2</sup> общей площади и более на человека)  $q_{быт} = 10$  Вт/м<sup>2</sup>;
- для общественных и административных зданий бытовые тепловыделения, учитываются по расчетному числу людей (90 Вт/чел), находящихся в здании, освещения (по установленной мощности) и оргтехники (10 Вт/м<sup>2</sup>) с учетом рабочих часов в неделю.

Удельная прибыль от экономии энергетической единицы находится по экономическим и климатическим параметрам района в соответствии с приложением Е СН РК 2.04-04-2011 Тепловая защита зданий

## 5. Удельные характеристики

№ п/п	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
1	2	3	4	5
1	Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}$ , Вт/(м <sup>3</sup> °С)		
2	Удельная вентиляционная характеристика здания	$K_{вент}$ , Вт/(м <sup>3</sup> °С)		
3	Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$K_{быт}$ , Вт/(м <sup>3</sup> °С)		
4	Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$K_{рад}$ , Вт/(м <sup>3</sup> °С)		

**Таблица 5. Удельные характеристики**

Удельная теплозащитная характеристика здания  $k_{об}$ , Вт/(м<sup>3</sup>°С) определяется по формуле

$$k_{об} = K_{об} * K_{комп}$$

Удельная теплозащитная характеристика может быть найдена непосредственно через характеристики элементов составляющих все конструкции оболочки здания.

Удельная вентиляционная характеристика здания, удельная характеристика бытовых тепловыделений здания, удельная характеристика бытовых тепловыделений здания рассчитываются в соответствии с Приложением Б СН РК 2.04-04-2011 Тепловая защита зданий.

## 6. Коэффициенты

№ п/п	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя
1	2	3	4
1	Коэффициент эффективности авторегулирования отопления	$\zeta$	
2	Коэффициент, учитывающий снижение теплопотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление	$\xi$	
3	Коэффициент эффективности рекуператора	$k_{эф}$	
4	Коэффициент, учитывающий снижение использования теплоступлений в период превышения их над теплопотерями	$\nu$	
5	Коэффициент учета дополнительных теплопотерь системы отопления	$\beta_h$	

## Таблица 6. Коэффициенты

Коэффициент эффективности авторегулирования  $\zeta$ , определяется в соответствии с СН РК 2.04-04-2011 Тепловая защита зданий, рекомендуемые значения:

$\zeta = 1,0$  - в однотрубной системе с термостатами и с пофасадным авторегулированием на вводе или поквартирной горизонтальной разводкой;

$\zeta = 0,95$  - в двухтрубной системе отопления с термостатами и с центральным авторегулированием на вводе;

$\zeta = 0,9$  - однотрубной системе с термостатами и с центральным авторегулированием на вводе или в однотрубной системе без термостатов и с пофасадным авторегулированием на вводе, а также в двухтрубной системе отопления с термостатами и без авторегулирования на вводе;

$\zeta = 0,85$  - в однотрубной системе отопления с термостатами и без авторегулирования на вводе;

$\zeta = 0,7$  - в системе без термостатов и с центральным авторегулированием на вводе с коррекцией по температуре внутреннего воздуха;

$\zeta = 0,5$  - в системе без термостатов и без авторегулирования на вводе - регулирование центральное в ЦТП или котельной;

Коэффициент, учитывающий снижение теплотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление, принимается до получения статистических данных фактического снижения  $\xi = 0,1$ .

Коэффициент  $\beta_h$ , учитывающий дополнительное теплотребление системы отопления, связанное с дискретностью номинального теплового потока номенклатурного ряда отопительных приборов, их дополнительными теплотерями через радиаторные участки ограждений, повышенной температурой воздуха в угловых помещениях, теплотерями трубопроводов, проходящих через неотапливаемые помещения для:

многосекционных и других протяженных зданий  $\beta_h = 1,13$ ;

зданий башенного типа  $\beta_h = 1,11$ ;

зданий с отапливаемыми подвалами или чердаками  $\beta_h = 1,07$ ;

зданий с отапливаемыми подвалами и чердаками, а также с квартирными генераторами теплоты  $\beta_h = 1,05$ .

Коэффициент эффективности рекуператора как правило равен нулю (СН РК 2.04-04-2011 Тепловая защита зданий)

Коэффициент, учитывающий снижение использования тепlopоступлений в период превышения их над теплотерями определяется в соответствии с рекомендациями СН РК 2.04-04-2011 Тепловая защита зданий.

## 7. Комплексные показатели энергоэффективности

№ п/п	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя
1	2	3	4
1	Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^p$ , Вт/(м <sup>3</sup> ·°C) [Вт/(м <sup>2</sup> ·°C)]	
2	Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^{тр}$ , Вт/(м <sup>3</sup> ·°C) [Вт/(м <sup>2</sup> ·°C)]	
3	Класс энергетической эффективности		
4	Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		



### Таблица 7. Комплексные показатели энергоэффективности

Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период определяется по СН РК 2.04-04-2011 Тепловая защита зданий

Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период определяется по СН РК 2.04-04-2011 Тепловая защита зданий (таблицы 13 и 14).

Класс энергетической эффективности определяется по таблице 15 СН РК 2.04-04-2011 Тепловая защита зданий.

Класс энергетической эффективности здания на стадии проект должен определяться исходя из сравнения (определения величины отклонения) расчетных и нормативных значений показателей энергетической эффективности, отражающих удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию с учетом типа и назначения здания.

Класс энергетической эффективности эксплуатируемых зданий определяется по результатам энергетического обследования путем сопоставления величины отклонения в % фактического нормализованного удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период требованиям базового уровня по таблицам 13 - 14 при условии обеспечения воздушно-теплого режима в квартирах или помещениях общественного назначения.

### 8. Показатель класса энергоэффективности здания.

КЛАСС ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЯ	
ЗАКАЗЧИК	
ОБЪЕКТ	
АДРЕС ОБЪЕКТА	
ГОД ПОСТРОЙКИ	
ТИП, ЭТАЖНОСТЬ	
ОБЩАЯ ПЛОЩАДЬ, м <sup>2</sup>	
ОТАПЛИВАЕМАЯ ПЛОЩАДЬ, м <sup>2</sup>	
КЛАССЫ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ	ПРИСВОЕННЫЙ КЛАСС ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ
Очень высокий А++ А+ А	
Высокий В	В+
Нормальный С С-	С+
Пониженный D	
Низкий E	
Нормативное теплосодержание объекта, Гкал *	
Фактическое теплосодержание объекта, Гкал	
*Нормативные требования по теплосодержанию установлены для данного типа здания, согласно СН РК 2.04-04-2011 Тепловая защита зданий	

### Таблица 8. Показатель класса энергоэффективности здания.

Таблица 8 заполняется в соответствие с расчетами, представленными в энергетическом паспорте здания.

## 9. Энергетические нагрузки здания

№ п/п	Показатель	Обозначения	Единица измерений	Величина
1	2	3	4	5
1	Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q$	кВт ч/(м <sup>3</sup> год) кВт ч/(м <sup>2</sup> год)	
2	Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{от}^{год}$	кВт ч/(год)	
3	Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$	кВт ч/(год)	

**Таблица 9. Энергетические нагрузки здания**

Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период, расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период, общие теплопотери здания за отопительный период определяются в соответствии с СН РК 2.04-04-2011 Тепловая защита зданий.

Пример заполнения таблиц 1-9 представлен ниже.

### 1. Расчетные условия

№ п/п	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	2	3	4	5
1	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	$t_n$	°С	-23
2	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{om}$	°С	-1,6
3	Продолжительность отопительного периода	$z_{om}$	сут/год	168
4	Градусо-сутки отопительного периода	$ГСОП$	°С·сут/год	2956,8
5	Расчетная температура внутреннего воздуха для проектирования теплозащиты	$t_e$	°С	16
6	Расчетная температура чердака	$t_{черд}$	°С	-
7	Расчетная температура техподполья	$t_{подп}$	°С	-

## 2. Показатели геометрические

№ п/п	Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормативное значение	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
1	2	3	4	5	6
1	Сумма площадей этажей здания	$A_{от}$ , м <sup>2</sup>		78993,5	78993,5
2	Площадь жилых помещений	$A_{ж}$ , м <sup>2</sup>		0	0
3	Расчетная площадь (общественных зданий)	$A_p$ , м <sup>2</sup>		75013	75013
4	Отапливаемый объем	$V_{от}$ , м <sup>3</sup>		354726	354726
5	Коэффициент остекленности фасада здания	$f$		0,6764	0,6764
6	Показатель компактности здания	$K_{комп}$		0,10788	0,10788
7	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе:	$A_{н^{сум}}$ , м <sup>2</sup>		38269	38269
	1) фасадов	$A_{фас}$		-	-
	2) стен (раздельно по типу конструкции)	$A_{ст}$		69	69
	3) окон и балконных дверей	$A_{ок.1}$		25888	25888
	4) витражей	$A_{ок.2}$		-	-
	5) фонарей	$A_{ок.3}$		-	-
	6) окон лестнично-лифтовых узлов	$A_{ок.4}$		-	-
	7) балконных дверей наружных переходов	$A_{дв}$		-	-
	8) входных дверей и ворот (раздельно)	$A_{дв}$		94	94
	9) покрытий (совмещенных)	$A_{покp}$		-	-
	10) чердачных перекрытий	$A_{черд}$		3629	3629
	11) перекрытий «теплых» чердаков (эквивалентная)	$A_{черд-т}$		-	-
	12) перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами (эквивалентная)	$A_{цок1}$		-	-
	13) перекрытий над проездами или под эркерами	$A_{цок2}$			
14) стен в земле и пола по грунту (раздельно)	$A_{цок3}$		8589	8589	

### 3. Показатели теплотехнические

№ п/п	Показатель	Обозначение и единица измерения	Нормируемое значение	Расчетное проектное значение	Фактическое значение
1	2	3	4	5	6
1	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в том числе:	$R_0^{пр}$ , м <sup>2</sup> ·°C/Вт	-	0,91500249	0,91471755
	1) стен (раздельно по типу конструкции)	$R_{0,ст}^{пр}$	1,45	2,2	2,2
	2) окон и балконных дверей	$R_{0,ск1}^{пр}$	0,37	0,68	0,68
	3) витражей	$R_{0,ск2}^{пр}$	-	-	-
	4) фонарей	$R_{0,ск3}^{пр}$	-	-	-
	5) окон лестнично-лифтовых узлов	$R_{0,ск4}^{пр}$	-	-	-
	6) балконных дверей наружных переходов	$R_{0,дв}^{пр}$	-	-	-
	7) входных дверей и ворот (раздельно)	$R_{0,дв1}^{пр}$	0,37	0,39	0,37
	8) покрытий (совмещенных)	$R_{0,покр}^{пр}$	-	-	-
	9) чердачных перекрытий	$R_{0,черд}^{пр}$	2,05	2,1	2,1
	10) перекрытий «теплых» чердаков (эквивалентное)	$R_{0,черд,т}^{пр}$	-	-	-
	11) перекрытий над техническими подпольями или над неотапливаемыми подвалами (эквивалентное)	$R_{0,цок1}^{пр}$	-	-	-
	12) перекрытий над проездами или под эркерами	$R_{0,цок2}^{пр}$			
13) стен в земле и пола по грунту (раздельно)	$R_{0,цок3}^{пр}$	-	4,9	4,9	

#### 4. Показатели вспомогательные

№ п/п	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
1	2	3	4	5
1	Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_{обц}$ , Вт/(м <sup>2</sup> •°С)	1,0928	1,0932
2	Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	$n_в$ , ч <sup>-1</sup>	0,6	0,6
3	Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{быт}$ , Вт/м <sup>2</sup>	7,5	7,5
4	Тарифная цена тепловой энергии для проектируемого здания	$C_{тепл}$ тг./кВт ч	-	-
5	Удельная цена отопительного оборудования и подключения к тепловой сети в районе строительства	$C_{от}$ тг./((кВт ч/год)	-	-
6	Удельная прибыль от экономии энергетической единицы	$\Omega_{пр}$ тг./((кВт•ч/год)		

#### 5. Удельные характеристики

№ п/п	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
1	2	3	4	5
1	Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}$ Вт/(м <sup>3</sup> °С)	0,1179	0,1179
2	Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{вент}$ Вт/(м <sup>3</sup> °С)	0,1744	0,1846
3	Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{быт}$ Вт/(м <sup>3</sup> °С)	0,0901	0,0901
4	Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{рад}$ Вт/(м <sup>3</sup> °С)	0,05941	0,0331

## 6. Коэффициенты

№ п/п	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя
1	2	3	4
1	Коэффициент эффективности авторегулирования отопления	$\zeta$	0,95
2	Коэффициент, учитывающий снижение теплопотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление	$\xi$	0,1
3	Коэффициент эффективности рекуператора	$k_{эф}$	0
4	Коэффициент, учитывающий снижение использования теплопоступлений в период превышения их над теплопотерями	$\nu$	0,76152
5	Коэффициент учета дополнительных теплопотерь системы отопления	$\beta_h$	1,07

## 7. Комплексные показатели энергоэффективности

№ п/п	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя
1	2	3	4
1	Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^p$ , Вт/(м <sup>3</sup> •°С)	0,198962218
2	Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^{mp}$ , Вт/(м <sup>3</sup> •°С)	0,290
3	Класс энергетической эффективности	В+ (Высокий)	-31,39
4	Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите	-	ДА

## 8. Показатель класса энергоэффективности здания

ЗАКАЗЧИК	ТОО «Кэпитал Тауэр Девелопмент»	
ОБЪЕКТ	МФК	
АДРЕС ОБЪЕКТА	Алматы, пр. Аль-Фараби 77/7	
ГОД ПОСТРОЙКИ	2008	
ТИП, ЭТАЖНОСТЬ	38	
ОБЩАЯ ПЛОЩАДЬ, м <sup>2</sup>	78993,5	
ОТАПЛИВАЕМАЯ ПЛОЩАДЬ, м <sup>2</sup>	75013,0	
КЛАССЫ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ	ПРИСВОЕННЫЙ КЛАСС ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ	
Очень высокий	A++ A+ A	
Высокий	B+ B	B+ (-31,39 %) - Экономическое стимулирование
Нормальный	C+ C C-	
Пониженный	D	
Низкий	E	
Нормативное теплопотребление объекта*	6920,27 Гкал	
Фактическое теплопотребление объекта	4748,03 Гкал	
*Нормативные требования по теплопотреблению установлены для данного типа здания, согласно СН РК 2.04-04-2011 Тепловая защита зданий		

### 9. Энергетические нагрузки здания

№ п/п	Показатель	Обозначения	Единица измерений	Величина
1	2	3	4	5
1	Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q$	кВт ч/(м <sup>3</sup> год)	14,1189
2	Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{от}^{год}$	кВт ч/(год)	5008374
3	Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$	кВт ч/(год)	7616888

Отчетная информация для промышленных предприятий, имеющих здания, строения, сооружения

Продолжительность отопительного периода, Z \_\_\_\_\_ суток;

Средняя температура наружного воздуха за отопительный период базового года, tн.ср. \_\_\_\_\_ °С

№ п/п	Наименование / название здания	Год ввода в эксплуатацию / износ %	Общие характеристики							Удельная отопительная характеристика, Вт/м³С		Суммарный годовой расход тепловой энергии, согласно данным систем учета потребления тепловой энергии, Гкал/год		Отклонение фактического значения удельной отопительной характеристики от нормативной, % <sup>4</sup>	
			Площадь, м²	Периметр, м	Высота, м	Внутренняя температура, °С	Стены	Пол	Покрытия	Окна	Фактическая <sup>2</sup> (Рассчитанная) <sup>2</sup>	Нормативная <sup>3</sup>	На отопление и вентиляцию		На систему горячего водоснабжения
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1															
2															

Примечания:

<sup>1</sup> Определяется из толщины материалов ограждающих конструкций и их теплопроводности.

<sup>2</sup> Фактическая удельная характеристика определяется согласно формуле:

$$\text{значение графы 12} = \frac{\text{значение графы 4} * \text{значение графы 6} * 24 * Z * (\text{значение графы 7} - t_{н.ср.})}{\text{значение графы 14}} * 1,16 * 10^6;$$

при отсутствии значения графы 14, определяется расчетная удельная характеристика по формуле Ермолаева:

$$\text{значение графы 12} = (\mu + 1) * \left[ \frac{\text{значение графы 5}}{\text{значение графы 4}} * \left( \frac{1}{\text{значение графы 8}} + j^{\circ} * \left( \frac{1}{\text{значение графы 11}} - \frac{1}{\text{значение графы 8}} \right) \right) + \frac{1}{\text{значение графы 10}} + \frac{1}{\text{значение графы 9}} \right];$$

$\mu$  – коэффициент инфильтрации, при отсутствии данных, принимается равным 0,08.

$j^{\circ}$  – коэффициент, учитывающий остекление (отношение площади остекления к площади фасада ограждающих конструкций).

<sup>3</sup> Нормативная величина удельной отопительной характеристики определяется согласно соответствующим НПД.

<sup>4</sup> Определяется по следующей формуле:

$$\text{значение графы 16} = \left( \frac{\text{значение графы 12}}{\text{значение графы 13}} - 1 \right) * 100.$$



Данные в таблицу заполняются на основе технических паспортов зданий, проектных показателей. Расчеты выполняются в соответствии со СН РК 2.04-04-2011 Тепловая защита зданий. Пример заполнения таблицы представлен ниже

### Отчетная информация для промышленных предприятий, имеющих здания, строения, сооружения

Продолжительность отопительного периода,  $z = 157$  суток

Средняя температура наружного воздуха за отопительный период базового года,  $t_{н,ср} = 0,9$  °С

№п/п	Наименование / назначение здания	Год ввода в эксплуатацию / износ, %	Общие характеристики							Удельная отопительная характеристика, Вт/м <sup>3</sup> °С			Суммарный годовой расход тепловой энергии, согласно данных систем учета потребления тепловой энергии, Гкал/год		Отклонение фактического (расчетного) значения удельной отопительной характеристики от нормативной, % 4
			Высота, м	Внутренняя температура, °С	Приведенное сопротивление теплопередаче, м <sup>2</sup> °С/Вт 1			Фактическая (расчетная) 2	Нормативная 3	На отопление и вентиляцию	На систему горячего водоснабжения				
					Площадь, м <sup>2</sup>	Периметр, м	Стены					Пол	Покрытие	Окна	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Административное здание (Тамп.цех)		437,4	96,5	3,0	20	2,1	5,12	2,3	0,49	0,498	0,417	-	-	19,5
2	Диспетчерская (ЦИТС)		224,9	68,4	3,0	20	2,1	3,3	2,3	0,48	0,587	0,417	-	-	40,9
3	Сервисный центр (РММ)		2146,2	204	10,2	17	1,52	9,5	1,52	0,37	0,357	0,255	-	-	40,08
4	Здание РМЦ-2		1232,8	148,9	6,0	17	1,51	8,4	1,51	0,34	0,455	0,266	-	-	71,06
5	Ангар		1700	170,9	6,0	17	1,5	9,1	1,5	0,36	0,428	0,266	-	-	60,88
6	Здание котельной №2		72,6	60,7	3,0	20	2,2	3,5	2,3	0,48	0,655	0,487	-	-	34,51
7	Административное здание (АУП)		533,3	108,3	9,0	20	2,2	5,11	2,4	0,49	0,297	0,382	-	-	-22,19
8	Цех по ремонту		1101,4	143,5	8,45	18	1,52	8,24	1,52	0,36	0,374	0,255	-	-	46,66
9	Хард-15		613,4	120,3	8,4	17	1,52	5,65	1,49	0,35	0,467	0,266	-	-	75,58
10	Подсобные здания		319,7	84	3,3	18	2,1	5,6	1,9	0,39	0,518	0,266	-	-	94,9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
11	Раздевалка		266,4	61,7	3,5	19	2,1	5,7	2,1	0,47	0,440	0,266	-	-	65,49
12	Здание Тесла		314,6	111,1	3,6	20	2,1	3,4	2,3	0,49	0,582	0,417	-	-	39,52
13	Административный корпус (УБиКРЭС)	1984	539,5	110	4,2	20	2,1	5,3	2,3	0,49	0,499	0,417	-	-	7,81
14	Баня (здание ТБ)	1982	211,8	61,0	4,2	20	2,1	5,2	2,3	0,47	0,488	0,417	-	-	17,2
15	Здание котельной №1	1980	58,3	148	3,3	20	2,2	3,1	2,3	0,48	0,644	0,487	-	-	32,35
16	Административное здание РИТС 1	1980	124,8	54,3	3,4	20	2,3	2,7	2,3	0,46	0,623	0,417	-	-	49,44
17	Административное здание РИТС 2	1980	124,8	54,3	3,4	20	2,3	2,7	2,3	0,45	0,625	0,417	-	-	49,93

**Примечания:**

<sup>1</sup> Определяется из толщины материалов ограждающих конструкций и их теплопроводности.

<sup>2</sup> Фактическая удельная характеристика определяется согласно формуле:

$$\text{значение графы 12} = \frac{\text{значение графы 4} * \text{значение графы 6} * 24 * Z * (\text{значение графы 7} - \text{тн.ср.})}{\text{значение графы 14}} * 1,16 * 10^6;$$

при отсутствии значения графы 14, определяется расчетная удельная характеристика по формуле Ермолаева:

$$\text{значение графы 12} = (\mu + 1) * \left[ \frac{\text{значение графы 5}}{\text{значение графы 4}} * \left( \frac{1}{\text{значение графы 8}} + j^{\circ} * \left( \frac{1}{\text{значение графы 11}} - \frac{1}{\text{значение графы 8}} \right) \right) + \frac{1}{\text{значение графы 10}} + \frac{1}{\text{значение графы 9}} \right];$$

$\mu$  – коэффициент инфильтрации, при отсутствии данных, принимается равным 0,08.

$j^{\circ}$  – коэффициент, учитывающий остекление (отношение площади остекления к площади фасада ограждающих конструкций).

<sup>3</sup> Нормативная величина удельной отопительной характеристики определяется согласно соответствующим НПД.

<sup>4</sup> Определяется по следующей формуле:

$$\text{значение графы 16} = \left( \frac{\text{значение графы 12}}{\text{значение графы 13}} - 1 \right) * 100.$$

### Библиография

1. Закон Республики Казахстан от 13 января 2012 года № 541-IV «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности».
2. Закон Республики Казахстан от 14 января 2015 года № 279-V ЗРК «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты Республики Казахстан по вопросам энергосбережения и повышения энергоэффективности»
3. Правила проведения энергоаудита, утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 31 марта 2015 года № 400 с учетом положений Приказа Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 14 июля 2017 года № 472.
4. СН РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»
5. СН РК 2.04-04-2011 Тепловая защита зданий
6. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
7. ГОСТ 26253-84 Здания и сооружения. Метод определения теплоустойчивости ограждающих конструкций
8. ГОСТ 26602.2-99 Блоки оконные и дверные. Методы определения воздухо- и водопроницаемости
9. ГОСТ 30494-96 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях
10. ГОСТ 26629-85 Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций
11. ГОСТ 30494-96 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях
12. ГОСТ 31166-2003 Конструкции ограждающие зданий и сооружений. Метод калориметрического определения коэффициента теплопередачи
13. ГОСТ 31167-2003 Здания и сооружения. Методы определения воздухопроницаемости ограждающих конструкций в натуральных условиях
14. ГОСТ 31168-2003 Здания жилые. Метод определения удельного потребления тепловой энергии на отопление

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен,  
тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения  
ОЮЛ «Казахстанская Ассоциация Энергоаудиторов»  
и Немецкого энергетического агентства DENA

Подписано в печать 10.09.2021 г. Тираж 100 экз.  
Формат изд. 60x84/8. Объем 9,5 усл. печ. л.  
Отпечатано в типографии «ИП Волкова Е.В.»  
г. Алматы, пр. Райымбека 212/1. Тел.: 330-03-12, 330-03-13