

# Энергоаудит Зданий Строений Сооружений (руководство пользователя программой версии V 5.0)

V 5.0

## ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС

Энергоаудит Зданий, Строений, Сооружений

расчет и анализ теплопотребления

[www.guldenergo.ru](http://www.guldenergo.ru)

Свидетельство о государственной регистрации  
программы для ЭВМ №2012613436 от 11.04.2012



УМЦ  
Энерго  
Эффективность



©2012 УМЦ Энергоэффективность

Москва 2015

## Оглавление

<b>Энергоаудит Зданий Строений Сооружений</b> .....	1
<b>Основное окно программы</b> .....	4
<b>1. Раздел меню «Потребитель»</b> .....	5
<b>1.1. Создать объект</b> .....	5
<b>1.2. Создать копию объекта</b> .....	6
<b>1.3. Переименовать объект</b> .....	6
<b>1.4. Расчет Отопление Вентиляция ГВС</b> .....	7
<b>1.4.1 Заполнение формы системы отопления (блок «Отопление»)</b> .....	8
<b>1.4.1.1. Окно заполнения «Ввод основных параметров» возникает после нажатия на кнопку «Расчет и анализ» блока «Отопления» согласно рис.6</b> ...	10
<b>1.4.2. Заполнение формы системы вентиляции (блок «Вентиляция») (см. рис. 6)</b> .....	12
<b>1.4.2.1. Окно заполнения «Расчет системы вентиляции» возникает после нажатия на кнопку «Расчет и анализ» блока «Вентиляция» согласно рис.6</b> .	13
<b>1.4.2.2. Мероприятие «Система с переменным расходом воздуха (VAV-система)»</b> .....	15
<b>1.4.2.3. Мероприятие «Внедрение системы САУ с установкой смесительного узла»</b> .....	18
<b>1.4.3. Заполнение формы системы ГВС (блок «ГВС») (см. рис. 6)</b> .....	19
<b>1.4.3.1. Окно заполнения «Расчет системы ГВС» возникает после нажатия на кнопку «Расчет и анализ» блока «ГВС» согласно рис.6</b> .....	20
<b>1.4.3.2. Мероприятие «Организация системы ГВС по закрытой схеме»</b> ....	24
<b>1.4.4 Расчет тепла по ограждающим конструкциям здания</b> .....	29
<b>1.4.4.1. Заполнение вкладки «общие данные» окна «Расчет здания по ограждающим конструкциям»</b> .....	30
<b>1.4.4.2. Заполнение вкладки «наружная стена» окна «Расчет здания по ограждающим конструкциям»</b> .....	31
<b>1.4.4.3. Заполнение вкладки «крыша» окна «Расчет здания по ограждающим конструкциям»</b> .....	35
<b>1.4.4.4. Заполнение вкладки «пол» окна «Расчет здания по ограждающим конструкциям»</b> .....	37
<b>1.4.4.5. Заполнение вкладки «световые проемы, двери, ворота» окна «Расчет здания по ограждающим конструкциям»</b> .....	40
<b>1.4.4.6. Общий расчет сопротивлений теплопередачи ограждающих конструкций.</b> .....	41
<b>1.4.4.7. Расчет тепловой защиты здания.</b> .....	42

<b>1.4.4.8. Утепление ограждающих конструкций.</b> .....	48
<b>1.5. Раздел Мероприятия</b> .....	50
<b>1.5.1. Окно «Составление энергосберегающих мероприятий»</b> .....	50
<b>1.5.2. Окно «Технико-экономический расчет».</b> .....	56
<b>1.6. Раздел «Удалить объект»</b> .....	59
<b>2. Раздел меню «Задачи»</b> .....	60
<b>2.1. Расчет и выбор теплообменника</b> .....	60
<b>3. Раздел меню «Материалы»</b> .....	62
<b>4. Раздел меню «Настройки»</b> .....	62
<b>5. Исходные данные - окно «Выбор параметров микроклимата»</b> .....	66

## Основное окно программы

**ВЕРСИЯ 5.0 НЕ СОВМЕСТИМА С ПРЕДШЕСТВУЮЩИМИ ВЕРСИЯМИ ПРОГРАММЫ, ВВИДУ ФОРМИРОВАНИЯ ПРИНЦИПИАЛЬНО НОВЫХ БАЗ ДАННЫХ.**

Основное окно представлено на рис. 1

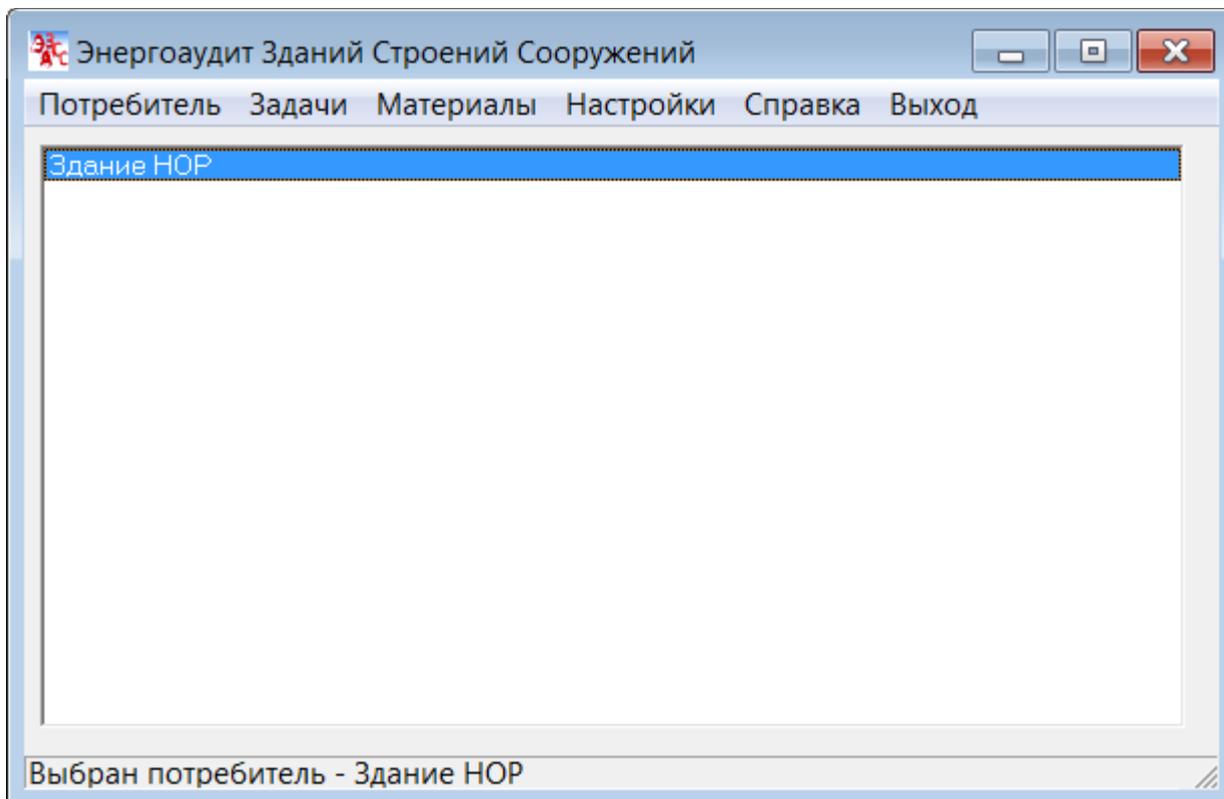


Рис. 1

Основное окно (создается при запуске программы) состоит из разделов меню:

1. Потребитель
2. Задачи
3. Материалы
4. Настройки
5. Справка
6. Выход

При нажатии меню «Справка», далее «Руководство пользователя» открывается данный справочный материал в формате PDF соответствующего редактора.

**В основном окне представлен перечень объектов, который формирует пользователь программы. Программа изначально содержит примеры расчета зданий:**  
- административного «Здание НОР»

При вводе данных в любом окне необходимо руководствоваться следующим правилом: **Пустых (не заполненных) ячеек не должно быть**, за исключением полей выделенных цветом, значения в которые вставляются автоматически, либо при нажатии на кнопку «Расчет». Если значение не определено – ставится «0»

## 1. Раздел меню «Потребитель»

Содержит следующие подразделы (см. рис. 2):

- 1.1. Создать объект
- 1.2. Создать копию объекта
- 1.3. Переименовать объект
- 1.4. Расчет Отопление Вентиляция ГВС
- 1.5. Мероприятия
- 1.6. Удалить объект

В строке комментария, в нижней части окна высвечивается текст о выбранном объекте **«Выбран потребитель – «Наименование объекта»»**. Для этого необходимо произвести щелчок левой кнопки мыши на выбранном объекте основного окна. Выбранный объект можно либо *Изменить*, либо *Удалить*, либо *Скопировать* (из сплывающего меню основного раздела – «Потребитель», как показано на рис. 2). При двойном щелчке левой кнопки мыши на выбранном объекте, автоматически осуществляется переход в окно «Выбор параметров микроклимата» (см. раздел 5).

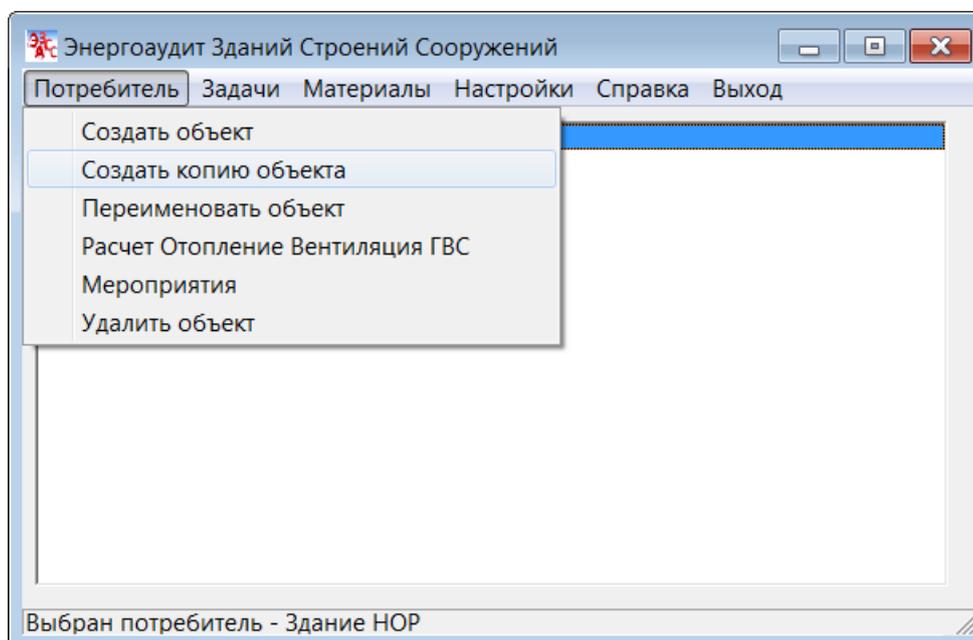
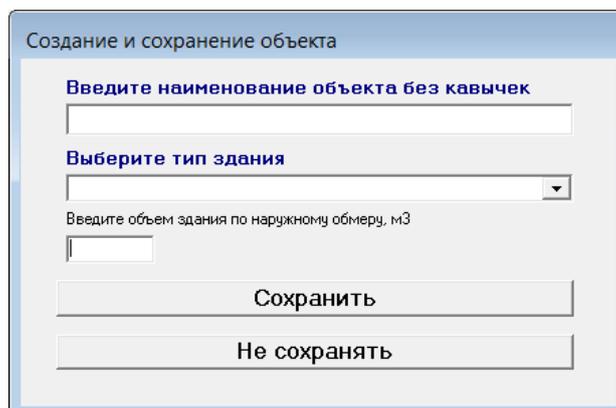


Рис.2

### 1.1. Создать объект

Создание объекта осуществляется следующим образом (см. рис. 3):



Создание и сохранение объекта

Введите наименование объекта без кавычек

Выберите тип здания

Введите объем здания по наружному обмеру, м3

Сохранить

Не сохранять

Рис. 3

Необходимо ввести:

1. Наименование объекта (наименование не должно совпадать с уже имеющимися объектами)

Пробелы в начале и конце наименования объекта автоматически удаляются.

2. Тип здания (Вводится обязательно. Если нет среди списка нужного типа здания – выбираете любое близкое по родству. В дальнейшем по любому типу зданию настройки изменить можно самостоятельно. При выборе типа здания закладываются только нормируемые удельные характеристики, температуры внутреннего воздуха и влажность (для выбора по зонам коэффициента теплопроводности материалов)

3. Объем здания по наружному обмеру (предлагается вводить объем, так как сразу определяются удельные отопительные и вентиляционные характеристики по МДС 41.4. При желании потом можно изменить)

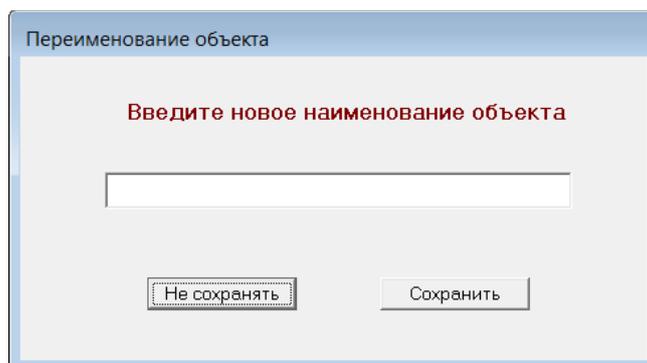
Если мы ввели все корректно, то можно либо сохранить, либо выйти без сохранения (т.е. объект создан не будет). Если мы нажимаем на **«Сохранить»**, сразу формируется готовая сохраненная база данных по объекту. Данные по всем формам имеются, но их надо корректировать. Про мере корректирования можно всегда сохранить уже новые введенные значения на любой стадии заполнения.

### 1.2. Создать копию объекта

Если у Вас объект типовой, с тем, который у Вас уже имеется в базе, то можно скопировать любой объект, а затем переименовать его под новое название. Создание копии происходит автоматически с добавлением к выбранному объекту слова **«Копия»**. Далее можно копированный объект переименовать, но не забудьте его выбрать в общем окне меню.

### 1.3. Переименовать объект

Переименование объекта происходит следующим образом (см. рис. 4). Просто надо ввести новое название объекта. Если наименование объекта уже имеется, то будет выдано сообщение, что объект с таким именем существует. Необходимо изменить название.



Переименование объекта

Введите новое наименование объекта

Не сохранять Сохранить

Рис. 4

#### 1.4. Расчет Отопление Вентиляция ГВС

Данный блок по системам отопления, вентиляции и ГВС дает расчет, анализ, оценку эффективности и сравнительную характеристику в достаточно полном объеме для составления самостоятельно энергосберегающих мероприятий.

В версии программы 5.0 предоставляется полный расчет тепловой защиты зданий (сооружений) согласно СНиП 23-02-2003 методики приведенной в приложении Г, а также имеются следующие мероприятия по ГВС и системе вентиляции, это:

- организация системы ГВС по закрытой схеме;
- установка терморегулирующих клапанов и циркуляционного насоса с электронным управлением;
- установка инфракрасных сенсорных смесителей;
- внедрение системы САУ с установкой смесительного узла;
- система с переменным расходом воздуха (VAV система).

Начиная с версии программы 3.01 при выборе данного раздела осуществляется переход к новым формам заполнения, которые не были встроены в программу в версии 2.01, для проведения отдельно расчета и проведения анализа выбранного объекта по системам отопления, вентиляции и ГВС. После выбора появляется окно «Система» (см. рис. 5), где предлагается выбрать системы для дальнейшего расчета, анализа и составления отчетных форм. Это системы: **отопление, вентиляция, ГВС**. Отопление включено по определению. Предлагается выбрать дополнительно либо систему вентиляции, либо ГВС, либо то и другое. В данном случае ничего не меняется, лишь с той разницей, что формы для заполнения вентиляции и ГВС не будут отражены в следующем окне, если не поставить галочку напротив систем вентиляция и ГВС. Если мы ошибочно выбрали данный раздел меню, то можно нажать «Выход без сохранения». Для перехода к заполнению форм отопление вентиляция и ГВС нажимаем «Ввод исходных данных». Высвечивается окно, представленное на рис. 6.

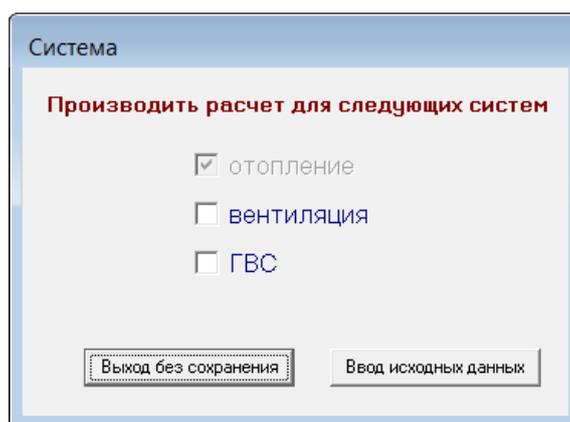


Рис. 5

Рассмотрим основное окно заполнения форм систем отопления, вентиляции и ГВС последовательно (рис. 6).  
Смотри ниже разделы 1.4.1 – 1.4.4. и раздел 5.

Ввод исходных данных

Отопительный период с 1 октября по 30 апреля  високосный год Температур. график 130/70

**Отопление**

Выбор средних температур по месяцам

Дни	Потребление Гкал	Средняя тем-ра
Январь 31	145	-10,2
Февраль 28	139	-9,2
Март 31	132	-4,3
Апрель 30	98	4,4
Май 31	0	0
Сентябрь 30	0	0
Октябрь 31	101	4,3
Ноябрь 30	121	-1,9
Декабрь 31	142	-7,3

Уд. отопительная хар-ка, ккал/ч м2 С: 0,512

Расчетно-максимальная нагрузка, Гкал/ч\*: 0,581

Расчет и анализ

Сохранить

**Вентиляция**

Производительность по воздуху, м3/ч: 17000

Производит. по теплу, Гкал/ч: 0,33

Общее потребление (фактическое)

известно

не известно

Рассчитать по:

количеству часов работы

загрузки в год (%) по отношению к полным суткам

1780 часов

Уд. вентиляционная хар-ка, ккал/ч м2 С: 0,068

Расчетно-максимальная нагрузка, Гкал/ч\*: 0,072

Расчет и анализ

Сохранить

**ГВС**

факт. тем-ра: 55 схема: закрытая

норм. тем-ра: 55  Ввод, Гкал  год

Ввод, тонн

Фактическое потребление	Гкал	тонн
Январь	123	2460
Февраль	123	2460
Март	123	2460
Апрель	123	2460
Май	123	2733,3
Сентябрь	123	2733,3
Октябрь	123	2460
Ноябрь	123	2460
Декабрь	123	2460

Максимальная норма потребления, кг/ч: 3400

Расчетно-максимальная нагрузка, Гкал/ч\*: 0,17

Расчет и анализ

Сохранить

Исходные данные      Расчет тепла по ограждающим конструкциям      Выход

\* Расчетно-максимальная нагрузка может быть взята из договорных нагрузок: нужна лишь для сравнит. анализа

Рис. 6

### 1.4.1 Заполнение формы системы отопления (блок «Отопление»)

Как говорилось выше удельные нагрузки отопления и вентиляции сразу приводятся по МДС 41.4 для выбранного типа здания и объема (выделено красным на рис. 6). Их можно изменить.

Комментарий: удельная отопительная и вентиляционная нагрузки, равно как и расчетно-максимальная нагрузка отопления и вентиляции могут браться из договорных нагрузок. Обратите внимание, что ввод одного значения автоматически приводит к изменению другого значения по температуре внутреннего и расчетной температуре наружного воздуха (значения можно изменить в следующем окне при нажатии на кнопку «Расчет и анализ» блока «Отопление»). Данные значения не столь принципиальны, в данном случае, для системы отопления и указываются в большей степени для приведения сравнительной характеристики. Данные значения нужны для анализа соответствия выбранных (т.е. являющихся как бы нормативными) и фактических нагрузок. Если имеется расхождение между этими нагрузками (факт и, к примеру, указанные договорные нагрузки), то просто необходимо сделать самостоятельно выводы о не соответствии факта и указанных нагрузок.

Для начала необходимо ввести следующие данные:

- **потребление по месяцам за выбранный год (базовый или любой год предшествующий году обследования, но не ранее 2010 года), подразумевается факт потребления;**
- **средние температуры наружного воздуха за выбранный год.**

Поля заполнения для системы отопления приведены на рис. 6 (выделено зеленым цветом).

Комментарий: В данной версии имеется база данных по средним температурам наружного воздуха по месяцам для основных городов России согласно СНиП 23-01-99\* Строительная климатология. Средние температуры по месяцам с 2010 по 2014 год взяты с сайта <http://meteo.infospace.ru/> и являются достоверными в пределах допустимых погрешностей. Надо отметить, что нам не так важны точность самих температур по месяцам как их динамика изменения. Это основное условие для проведения анализа режимов работы системы отопления. Поэтому, если нет Вашего города в базе данных, то можно смело

выбрать город и год обследования, находящийся максимально приближенно к вашей местности. Небольшая разница температур скажется на определении только фактической удельной отопительной характеристики (с небольшой погрешностью), на точность определения потенциала экономии это практически никак не влияет, ведь определение потенциала экономии происходит по анализу режима работы системы отопления по авторегулированию. В этом случае важна динамика, а не точность выбранных или указанных температур.

В окне программы по выбору средних наружных температур по месяцам и годам с 2010 по 2014 гг. (см. рис. 7) имеется возможность корректировать температуры для последующих расчетов, чтобы вам не приходилось каждый раз вбивать одно и то же. Можно выбрать любой город и «заточить» его под свои средние температуры. Измененные температуры всегда можно вернуть по умолчанию, как они были изначально определены по <http://meteo.infospace.ru/>. Для этого необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши на надписи «по умолчанию». Данное окно, приведенное ниже вызывается кнопкой «Выбор средних температур по месяцам» (см. рис. 6).

Средние температуры											
Регион	Московская область										
Город	Москва										
по умолчанию											
январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
-8,6	-1,8	2,8	7,1	16,1	16,2	21,1	19,3	12,3	3,7	3,7	8,8

Рис. 7.

После заполнения полей факта потребления тепловой энергии и выбора или заполнения средних температур можно приступить к расчету и анализу, кнопка «Расчет и анализ» блока «Отопление». Не забудьте перед этим выбрать период отопительного сезона и обязательно температурный график по которому работает ваша система отопления. Выбор отопительного периода и температурный график осуществляется в верхней строке (см. рис. 6). После ввода данных **необходимо сразу же сохранить данные которые будут использоваться в дальнейшем для расчета**, нажав на кнопку «Сохранить» блока «Отопление». Сохранение данных в данном окне необходимы для составления мероприятий в системе отопления, которые приводятся в разделе меню «Потребитель» подраздела «Мероприятия»

Комментарий: Значения в полях заполнения напротив месяца где указано «0» дней должно стоять «0». Средние температуры в полях заполнения не должны превышать 8° С. Это необходимо для корректности расчета, а также из соображений, что отопительный период по месяцам не может быть со средними температурами выше 8° С согласно Правил (подразумеваются Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок).

При выборе средних температур согласно рис. 7 и последующем нажатии на кнопку «Вставить и выйти» средние температуры наружного воздуха за выбранный вами год будут отражаться в окне (см. рис. 6 выделено зеленым)

Комментарий: Программа направлена, главным образом, на проведение **расчета и анализа систем теплопотребления здания, расчета потерь тепла через ограждающие конструкции здания, а также составления энергосберегающих мероприятий.**

За основу методики расчета в определении расчетно-нормативной отопительной характеристики здания принимается методика, приведенная в приложении Г СНиП 23-02-2003.

### 1.4.1.1. Окно заполнения «Ввод основных параметров» возникает после нажатия на кнопку «Расчет и анализ» блока «Отопления» согласно рис.6

Рис. 8

Данное окно (рис. 8) автоматически заполняется. Необходимо выполнить только расчет, нажав на кнопку «Расчет», по желанию можно посмотреть динамику потребления по месяцам, где указаны факт и норматив потребления тепловой энергии и сформировать отчет.

Отчетная форма, в данном случае, представлена из 3-х частей:

1. Расчет по нормативным или договорным характеристикам и построение динамики.
2. Анализ режимов работы системы отопления по авторегулированию с определением потенциала экономии.
3. Анализ режимов работы системы отопления по коэффициентам эффективности и оценка эффективности отопительной системы здания, где приводится сравнительная характеристика расчета теплопотребления по удельной отопительной характеристике, с учетом авторегулирования и коэффициентам энергоэффективности.

В данном отчете рассматривается определение **расчетно-нормативного потребления** с определением потенциала экономии и удельных показателей по двум вариантам:

**1 вариант – по авторегулированию согласно приложения Г формулы Г2 СНиП 23-02-2003.**

**2 вариант – по коэффициентам эффективности.**

Подробно описание двух вариантов с расчетными формулами и построением графиков приведены в самом отчете.

В конце отчета приводится общее заключение для всех случаев – по желанию пользователя программой заключение может быть откорректировано для выбранного объекта самостоятельно.

В данной форме (см. рис. 8), в верхней ее части, также нужно выбрать регион или область и город, где располагается объект. Все выбранные города взяты из СНиП 23.01.99 или СП 131.13330.2012 (см. меню настройки) «Строительная климатология» с расчетными параметрами для данной местности. При выборе конкретного города автоматически в область, где выделено красным на рис. 8, происходит заполнение в

ячейки расчетных параметров согласно СНиП 23.01.99. При желании, значения в ячейках можно скорректировать. Если нажать на кнопку «Сохранить», то происходит сохранение (с подтверждением) введенных параметров для всех расчетных форм в программе для системы отопления.

Основные расчетные данные приводятся в самой форме (рис. 8 выделено зеленым) после нажатия на кнопку «Расчет». Все расчетные данные подробно отражены в отчете с расчетными формулами и поясняющим текстом.

Формирование отчета (кнопка «Отчет») возможно только после нажатия на кнопку «Расчет».

В отчете (табл. 7) приводится расчет удельных показателей тепловой экономичности, которые могут быть использованы в энергетическом паспорте. Данные значения приводятся как в системе калорий (использование «**ккал/ч**»), так и в системе СИ (использование «**Вт**»).

## 1.4.2. Заполнение формы системы вентиляции (блок «Вентиляция») (см. рис. 6)

При заполнении формы блока «Вентиляция» по рис. 6 необходимо указать:

- производительность по воздуху всех вентустановок, а также производительность по теплу согласно паспортных данных на вентустановки согласно рис. 9 в верхней ее части.
- если известно общее теплотребление (Гкал) за отопительный период в системе вентиляции, то вводится общее потребление с указанием выбора кнопки переключения «известно».
- если не известно общее теплотребление за отопительный период, то переключаемся на кнопку «не известно» при этом изменяется видимый блок окна следующим образом согласно рис. 9

Вентиляция

Производительность по воздуху, м<sup>3</sup>/ч

Производит. по теплу, Гкал/ч

Общее потребление (фактическое)

известно

не известно

Рассчитать по:

количеству часов работы

загрузенности в год (%) по отношению к полным суткам

часов

Уд. вентиляционная хар-ка, ккал/ч м<sup>2</sup> С

Расчетно-максимальная нагрузка, Гкал/ч\*

Расчет и анализ

Сохранить

Рис. 9.

В данном случае необходимо указать либо ориентировочно количество часов работы вентустановок, либо загрузенность вентустановок в отопительном периоде в процентах (%) по отношению к полным суткам. Это предусмотрено для того, что нам все-таки нужно знать, хотя бы приблизительно, как работали вентустановки в отопительный период для проведения сравнительного анализа и определения потенциала экономии относительно фактического потребления. Расчет по месяцам здесь не предусмотрен, так как в большинстве случаев учет потребления тепловой энергии по месяцам отсутствует, вследствие того, что прибор учета стоит обычно на общее потребление систем отопления, вентиляции и ГВС, если есть ГВС и вентиляция. Для расчета потребления тепловой энергии по месяцам в системе отопления в этом случае нужно либо сминусовать потребление тепловой энергии системы вентиляции и ГВС, либо, при незначительном его потреблении, можно оставить общее потребление. Динамику потребления тепловой энергии в системе вентиляции по месяцам можно проводить и по блоку «Отопление». Наружные температуры остаются теми же самыми, а расчет ведется по принципу авторегулирования, как и в системе отопления, только надо будет скорректировать расчетную температуру наружного воздуха для системы вентиляции. Потом отчет системы отопления надо будет адаптировать на систему вентиляции. Но, так как это будет встречаться крайне редко, то и нет необходимости выделять отдельно расчет по месяцам в системе вентиляции.

**Комментарий:** Теплотребление при правильной эксплуатации системы вентиляции, как правило, для большинства административных и общественных зданий мала по сравнению с теплотреблением системы отопления. Поэтому экономия будет складываться из экономии в системе вентиляции и в системе отопления за счет подпора, а следовательно, снижения инфильтрационных потерь, которые, как правило, могут составлять в системе отопления до 5% и более.

### 1.4.2.1. Окно заполнения «Расчет системы вентиляции» возникает после нажатия на кнопку «Расчет и анализ» блока «Вентиляция» согласно рис.6

**Расчет системы вентиляции**

Тип здания (сооружения) Административные здания  
 Характер деятельности человека умеренный  
 Расположение объекта крупный мегаполис  
 Температурный график 85/65

Тем-ра внутреннего воздуха	18	Кол-во чел. (периодическое пребывание)	200
Средн. тем-ра за отопит. период	-3.4	Среднее кол-во чел. (кратковременное пребывание)	30
Расч. тем-ра наружного воздуха	-25	Производительность вентустановок по воздуху, м <sup>3</sup> /ч	17000
Объем здания, м <sup>3</sup>	23625	Производительность вентустановок по теплу, Гкал/ч	0,33
Площадь отопл. помещений, м <sup>2</sup>	6075	Кол-во дней отопит. периода	212
Площ. помещ. с основн. пребыван. людей, м <sup>2</sup>	3000	Кол-во раб. дней в отопит. периоде	148
Средняя высота помещений, м	3	Кол-во часов работы вентсистемы в сутки	9
Кратность воздухообмена	2	Норма расхода воздуха на одного человека, м <sup>3</sup> /ч	30
Удельная вентиляционная характеристика	0,068	Норма расхода воздуха на человека, м <sup>3</sup> /ч (кратковременное пребывание)	30
Факт. кол-во затраченного тепла	292,3		

Расчет

Расчетные данные (для анализа)

Расход воздуха по кратн. воздухообмена	18000	Объем рециркуляционного воздуха, м <sup>3</sup> /ч	8994
Расход воздуха по количеству людей	6000	Расчетная мощность калорифера, кВт	119
Расход воздуха по раб. площади на чел.	14019	Расход воды в системе вентиляции	5,2
Объем приточного воздуха (по уд. хар-ке), м <sup>3</sup> /ч	5176	Расчетная нагрузка по уд. вент. хар-ке	0,069
Объем приточного воздуха (по конц. CO <sub>2</sub> ), м <sup>3</sup> /ч	3898	Потребление тепла за отопит. период	45,7

Для проведения анализа и составления отчета необходимо указать самостоятельно объем приточного воздуха, который вы собираетесь рекомендовать для оптимизации режима работы системы вентиляции (значение должно лежать между объемом приточного воздуха, рассчитанного по уд. хар-ке и по концентрации CO<sub>2</sub>)

ввести значение ниже, м<sup>3</sup>/ч

Отчет Сохранить

Пероприятия Выход

Рис. 10

При первом запуске данного окна некоторые ячейки для заполнения уже заполнены, как показано на рис. 10 (выделено красным). При желании уже имеющиеся значения можно скорректировать. Необходимо также указать характер деятельности человека и расположение объекта. Это необходимо при расчете норм потребления приточного воздуха из расчета на количество человек, присутствующих в здании для обеспечения норм ПДК содержания углекислого газа.

Для формирования отчета помимо заполнения всех ячеек (выделено красным на рис. 10) необходимо ввести значение и объема приточного воздуха (выделено зеленым на рис. 10), который выбирается по усмотрению энергоаудитора. Его значение, как правило, должно лежать между значениями: «Объема приточного воздуха (по удельной характеристике)», м<sup>3</sup>/ч и значением «Объема приточного воздуха (по концентрации CO<sub>2</sub>)», т.е. объем приточного воздуха, который обеспечивает поддержание уровня углекислого газа в воздухе не выше норм ПДК в здании, где находятся люди. Значение также может быть введено любое по усмотрению специалиста, но оно должно быть меньше значения производительности всех вентустановок, которое мы указали в блоке вентиляция согласно рис. 9.

**Комментарий:** Не надо путать объем приточного воздуха с расходом воздуха по кратности воздухообмена.

Приточный воздух, это тот воздух, который берется с улицы, а расход воздуха по кратности воздухообмена – это сумма приточного и рециркуляционного воздуха.

В части оптимизации режимов работы системы вентиляции приточные установки должны комплектоваться секцией рециркуляции, как показано на рис. 11. С помощью системы управления приточной вентиляцией по температуре приточного воздуха можно осуществлять регулировку воздушным клапаном приточного воздуха, а с помощью привода входного и рециркуляционного клапана сохранять производительность постоянной. При этом, соотношение приточного и рециркуляционного воздуха будет меняться, а общая производительность и кратность воздухообмена будет оставаться неизменной.

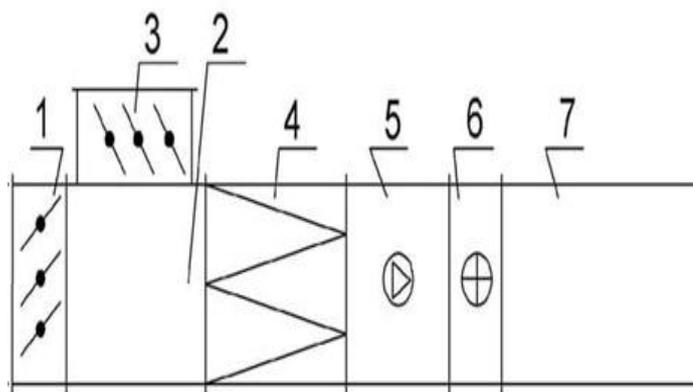


Рис. 11. Приточная установка с секцией рециркуляции

1. Входной клапан; 2. Секция рециркуляции; 3. Входной клапан; 4. Фильтр; 5. Вентилятор;  
6. Теплообменник; 7. Шумоглушитель

Если данные введены корректно и расчет вас устраивает, то можно сохранить расчет для дальнейшего использования.

### 1.4.2.2. Мероприятие «Система с переменным расходом воздуха (VAV-система)»

В окне заполнения «Расчет системы вентиляции» (см. рис. 10) имеется кнопка «Мероприятия». При нажатии на кнопку «Мероприятия» предварительно надо выполнить расчет в окне «Расчет системы вентиляции» (см. рис. 10). После этого высветится окно, показанное на рисунке 12.

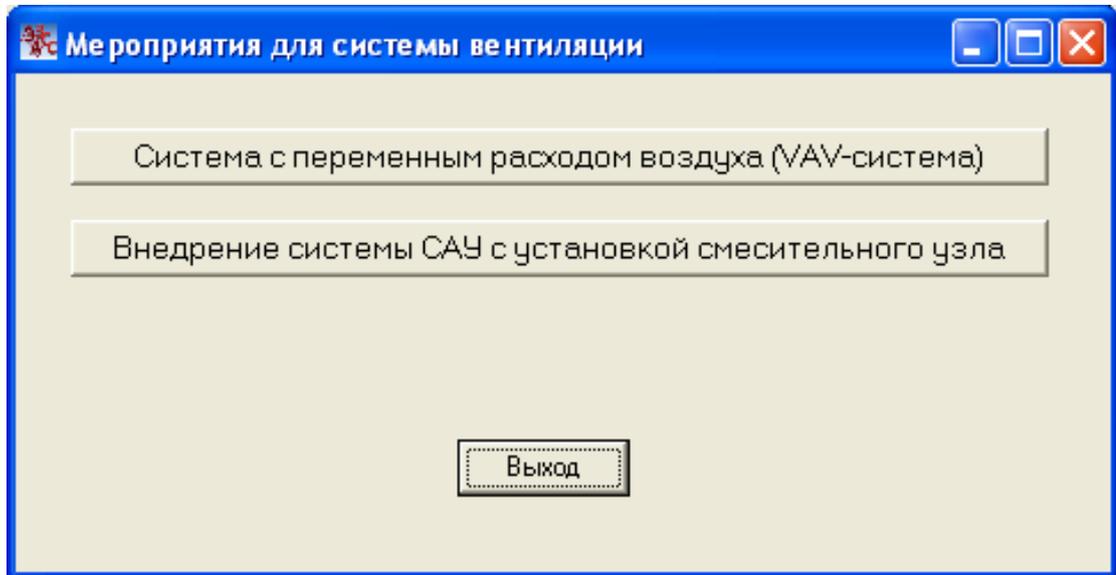


Рис. 12

Для составления мероприятия «Система с переменным расходом воздуха (VAV-система)» необходимо выбрать соответствующую надпись. Появится окно «Организация режимов работы с переменным расходом воздуха (VAV-системы)» (см. рис. 13).

**Организация режимов работы с переменным расходом воздуха (VAV-системы)**

Наименование вентустановки:

Тариф на тепловую энергию, руб./Гкал:

Базовый год:

Год реализации мероприятия:

Управление:  однопоточное (для подаваемого воздуха)  двухпоточное (для подаваемого и удаляемого воздуха)

Кол-во дней работы вентустановки:

Кол-во часов работы вентсистемы в сутки:

Производит. вентустановки по воздуху, м3/ч:

Производит. вентустановки по теплу, Гкал/ч:

Предполагаемое снижение производительности, %:

Указать фактическое снижение производительности, %:

**Система вентиляции**

с низким давлением (до 1 кПа)  со средним давлением (до 3 кПа)  с высоким давлением (до 12 кПа)

**Выбор ЧРП для приточной системы**

Мощн. двигат. вентилятора, кВт:  Напряжение, В:

Фирма производитель ЧРП:

Серия ЧРП:

Тип ЧРП:

Степень защиты:

Ориентировочная цена, руб. от:  до:

Фактическая цена, руб.:

Выбор основного и дополнительного оборудования | Затраты по установке ЧРП | Отчет | Выход

Рис. 13

Далее производим последовательное заполнение ячеек и выбор параметров с последующим выбором основного и дополнительного оборудования и определения затрат по установке частотно-регулируемого привода (ЧРП). Последовательность действий должна быть следующей:

1. Вводим в обязательном порядке наименование вентустановки.
2. Указываем тариф на тепловую энергию. Он должен быть больше «0».
3. Указываем базовый год и год реализации мероприятия.
4. Определяем управление вентсистемой: однопоточное или двухпоточное.

Надо отметить, что выбор однопоточного управления обеспечит составление мероприятия только для приточной системы вентиляции. Двухпоточное – мы составляем мероприятие сразу и для приточной и вытяжной системы вентиляции. Выбор двухпоточного управления целесообразнее по сути, так как без регулирования вытяжной системы вентиляции мы не сможем обеспечить воздушный подпор в здании в целом или помещениях, в которые осуществляется подача воздуха от приточной системы.

5. Указываем систему вентиляции: с низким, средним или высоким давлением. Данный выбор нужен лишь для определения ориентировочных цен на основное и вспомогательное оборудование.

6. Производим корректировку или оставляем неизменными значения в ячейках, а именно:

- количество дней работы вентустановки;
- количество часов работы вентустановки;
- производительность вентустановки по воздуху (надо отметить, что производительность указывается для приточной установки);
- производительность вентустановки по теплу (также для приточной установки);
- указываем фактическое значение снижения производительности (выбирается либо как предполагаемое снижение производительности, либо с учетом математического описания или проектного решения работы вентустановки – прodelывается самостоятельно).

Предполагаемое снижение производительности вычисляется как среднее значение между фактической производительностью вентустановки и значением приточного воздуха, необходимого для поддержания предельно допустимой концентрации CO<sub>2</sub>.

7. Выбирается частотно регулируемый привод (ЧРП) по мощности двигателя вентилятора. В программе приведено наиболее известное оборудование ЧРП российского и совместного производства.

8. Указываем фактическую цену либо по ориентировочной цене на данное оборудование, либо указываем цену по проверенным данным на конкретное оборудование (если известна цена). Можно указать цену на ЧРП другого производителя, при этом в отчете надо будет самостоятельно изменить тип ЧРП. Выбор производителя ЧРП в этом случае не принципиален.

9. Производим выбор основного и дополнительного оборудования нажав на соответствующую кнопку. При этом появляется окно для ввода фактических цен и количества на основное и дополнительное оборудование (см. рис. 14). Напротив оборудования, которое мы не будем использовать при составлении мероприятия, ставится фактическая цена и количество штук равным «0». Здесь имеется также строка для ввода другого оборудования с указанием названия, которое прописывается вручную, цены и количества, список которого мы считаем необходимым дополнить. Можно указать список, состоящий из нескольких единиц оборудования с указанием общей цены. Напротив количества в этом случае ставим «1». Общий перечень оборудования с указанием цены и стоимости будет указан в отчете.

**Цены на оборудование и услуги указаны согласно сайтов производителей на сентябрь месяц 2013 года по курсу 32 рубля за доллар США.**

**Выбор основного и дополнительного оборудования для VAV системы**

	Ориентир. цена, руб.	Факт. цена, руб.	Кол-во штук
<b>Основное оборудование</b>			
Контроллер VAV-системы	20000	20000	1
Дифференциальный регулятор и датчик перепада давления	20000	20000	1
Панель управления (в комплекте монтаж. бокс и кабель для подключения к ПЧ)	25000	25000	1
Регулятор переменного расхода (на приточную систему)	22300	22300	2
<b>Дополнительное оборудование</b>			
Модуль для подключения дифференциального регулятора и датчика перепада давления с питанием 24В и потребляемой мощностью 1,2 Вт	5000	5000	1
Датчик скорости воздушного потока (позволяет определять расход воздуха)	7500	7500	1
Блок питания, 24В, 45 Вт	2000	2000	1
Датчик температуры	800	800	4
Датчики движения	3000	3000	3
Датчик присутствия	6500	6500	2
Датчики CO2	17000	17000	4
Реле времени	1500	1500	4
Ручные регуляторы для изменения расхода воздуха. Регулятор (задатчик) для управления положением заслонки клапана регулятора	1000	1000	4
<b>Другое оборудование</b>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="1"/>
<b>Итого</b>		<b>227300</b>	<input type="button" value="расчет"/>

Рис. 14

После ввода значений в соответствующие ячейки нажимаем кнопку «Выход». Общая сумма затрат по основному и дополнительному оборудованию формируется автоматически.

10. Аналогично указываются затраты по установке ЧРП при нажатии кнопки «Затраты по установке ЧРП» (см. рис. 15).

**Затраты по установке ЧРП**

	Ориентир. цена, руб.	Фактическая цена, руб.
<b>Капитальные затраты (на приточную установку)</b>		
Проектирование (включая разработку МО, ПО)	200000	0
Преобразователь частоты Effective Systems ES021-04-0130F/U	22000	22000
Шкаф силовой (управления)	70000	0
Кабельная продукция	100000	0
Строительно-монтажные работы	100000	0
Пусконаладочные работы	200000	0
<b>ИТОГО</b>		<b>22000</b>
<b>Капитальные затраты (на вытяжную установку)</b>		
Проектирование (включая разработку МО, ПО)	200000	0
Преобразователь частоты Веспер E2-MINI-SP25L 0,2x220	4200	4200
Шкаф силовой (управления)	70000	0
Кабельная продукция	100000	0
Строительно-монтажные работы	100000	0
Пусконаладочные работы	200000	0
<b>ИТОГО</b>		<b>4200</b>

Рис. 15

При составлении мероприятия однопоточкового управления будут отражаться капитальные затраты только на приточную установку. Если введены все данные и указаны все затраты, то нажимаем кнопку «Отчет» (рис. 13). В отчете представлено полное описание работы системы с переменным расходом воздуха, описание и принцип работы выбранного оборудования, а также приводится подробный расчет по экономии тепловой энергии в натуральном и денежном выражении. Приводится ТЭО со сроком окупаемости.

### 1.4.2.3. Мероприятие «Внедрение системы САУ с установкой смесительного узла»

**Данное мероприятие составляется аналогично мероприятию «Система с переменным расходом воздуха (VAV-система)»**

В окне заполнения «Расчет системы вентиляции» (см. рис. 10) имеется кнопка «Мероприятия». При нажатии на кнопку «Мероприятия» предварительно надо выполнить расчет в окне «Расчет системы вентиляции» (см. рис. 10). После этого высветится окно, показанное на рисунке 12.

Для составления мероприятия «Внедрение системы САУ с установкой смесительного узла» необходимо выбрать соответствующую надпись. Появится окно «Внедрение системы САУ с установкой смесительного узла» (см. рис. 16).

Капитальные затраты	Ориентир. цена, руб.	Факт. цена, руб.
Проектирование (вкл. разработку ПО)	100000	0
Система автоматического управления	50000	0
Смесительный узел: регулирование	86000	0
Тип: СУ 120-40,0		
<input checked="" type="radio"/> 3-х позиционное <input type="radio"/> пропорциональное		
Кабельная продукция	30000	0
Строительно-монтажные работы	50000	0
Пусконаладочные работы	25000	0
<b>ИТОГО</b>		<b>0</b>

Тариф на тепловую энергию, руб./Гкал	0
Год реализации мероприятия	2013
Температурный график, °С/°С	85/65
Кол-во дней работы вентустановки	148
Кол-во часов работы вентсистемы в сутки	9
Производит. вентустановки по воздуху, м3/ч	17000
Производит. вентустановки по теплу, Гкал/ч	0,33
Расчетная тепловая производит. калориф., Гкал/ч	0,3
Расчетная мощность калорифера, кВт	313,6
Расход теплоносителя, м3/ч	11,3
Указать фактическое снижение производительности, %	15

Рис. 16

Далее производим последовательное заполнение ячеек и выбор параметров с последующим указанием капитальных затрат по мероприятию. Последовательность действий должна быть следующей:

1. Вводим в обязательном порядке наименование вентустановки.
2. Указываем тариф на тепловую энергию. Он должен быть больше «0».
3. Указываем базовый год и год реализации мероприятия.
4. Определяем температурный график
5. Производим корректировку или оставляем неизменными значения в ячейках, а именно:
  - количество дней работы вентустановки;
  - количество часов работы вентустановки;
  - производительность вентустановки по воздуху (надо отметить, что производительность указывается для приточной установки);
  - производительность вентустановки по теплу (также для приточной установки);
  - указываем фактическое значение снижения производительности.

Согласно практического внедрения автоматического управления вентиляцией экономия от снижения теплопотребления может составлять от 13% до 20% (информация взята с сайтов производителей САУ). Указать экономию можно с учетом математического описания или проектного решения работы вентустановки при внедрении системы автоматического управления – прodelывается самостоятельно).

6. Далее указываются капитальные затраты при внедрении системы САУ.

**Цены на оборудование и услуги указаны согласно сайтов производителей на июль месяц 2013 года по курсу 32 рубля за доллар США.**

Если введены все данные и указаны все затраты, то нажимаем кнопку «Отчет» (рис. 13). В отчете представлено полное описание работы системы при внедрении системы САУ с установкой смесительного узла, описание и принцип работы выбранного оборудования, а также приводится подробный расчет по экономии тепловой энергии в натуральном и денежном выражении. Приводится ТЭО со сроком окупаемости.

### 1.4.3. Заполнение формы системы ГВС (блок «ГВС») (см. рис. 6)

Заполняя форму блока «ГВС» согласно рис. 17 обратим на следующее:

Необходимо указать следующие варианты расчета:

1. Необходимо выбрать систему снабжения ГВС (открытая, закрытая). Если в системе теплоснабжения здания используется четырехтрубная система (т.е. на ГВС идет отдельно 2-е трубы помимо системы отопления и вентиляции), то можно выбрать открытую систему.
2. Необходимо выбрать систему единиц измерения потребления ГВС (для заполнения ячеек), либо в Гкал, либо в тоннах.
3. Указать какой период будет рассмотрен. По определению рассматривается отопительный период. Для рассмотрения потребления ГВС за весь год необходимо напротив слова «год» поставить галочку (см. рис. 17). Белые ячейки используются для заполнения. В выделенных цветом ячейках расчет производится автоматически согласно фактической температуре и использования системы приготовления ГВС (открытая, закрытая).

Далее в ячейки заносятся значения фактического потребления горячей воды (либо в Гкал, либо в тоннах).

Ниже, согласно рис. 17, необходимо внести в ячейки значения либо максимальной нормы потребления, л/ч, либо указать расчетно-максимальную нагрузку, Гкал/ч. Значения автоматически пересчитываются либо в той, либо другой ячейках согласно фактической температуре ГВС и системы приготовления ГВС (открытая, закрытая). При вводе всех значений нажимаем кнопку «Расчет и анализ». Переходим к окну «Расчет системы ГВС».

Если значения не известны, можно поставить «0». В данном случае в анализе потребления горячей воды по нормативу согласно договорных или расчетных нагрузок не будет проведена сравнительная характеристика факта и норматива потребления ГВС по расчетно-максимальной нагрузке. Тогда сравнительная характеристика факта и норматива будет происходить только по нормативному потреблению, которое самостоятельно необходимо будет указать в следующей форме заполнения согласно рис. 18. (см. далее подраздел 1.4.3.1)

Фактическое потребление	Гкал	тонн
Январь	0	0
Февраль	0	0
Март	0	0
Апрель	0	0
Май	0	0
Сентябрь	0	0
Октябрь	0	0
Ноябрь	0	0
Декабрь	0	0

Максимальная норма потребления, л/ч: 0

Расчетно-максимальная нагрузка, Гкал/ч\*: 0

Расчет и анализ      Сохранить

Рис. 17

### 1.4.3.1. Окно заполнения «Расчет системы ГВС» возникает после нажатия на кнопку «Расчет и анализ» блока «ГВС» согласно рис.6

Расчет системы ГВС

Схема: закрытая

**Расчет по среднему тепловому потоку**

01. Жилые дома квартирного типа с централизованным ГВС  
 жилые дома высотой св. 12 этажей с централизованным ГВС и повышенными требовани

Измерение: 1 житель

Норма расхода воды, л/сут: 130

Кол-во ед.изм: 1

	N	л/(сут. ед.)	ккал/(ч ед.)	Кол-во	л/ч	ккал/ч
	1	32	65,9	250	333,3	16466,7
	2	270	555,7	80	900	44460

Удалить запись в таблице      Вставить значения в таблицу

Расчет по СНиП 2.04.01       Использовать расчет по СНиП 2.04.01 в отчетных формах

**Производить расчет**

по расчетно-максимальной нагрузке      Средние нагрузки      Максимальные нагрузки

по среднему тепловому потоку      0,945      2,362      м3/ч

по расчетным расходам (СНиП 2.04.01)      0,056      0,14      Гкал/ч

Кэф-т часовой неравномерности (уточнить)

**Расчетные параметры**

Расход воды в час, л	944,7	Теплопотребление в час, ккал/ч	56000
Расход воды в сутки, т	22,67206	Теплопотребление в сутки, Гкал	1,344
Расход воды за период (норм), т	8275,3	Теплопотребление за период (норм), Гкал	416,5
Расход воды за период (факт), т	9741,7	Теплопотребление за период (факт), Гкал	455
Экономия воды, т	1466,4	Экономия тепловой энергии, Гкал	38,5

Расчет      Печать (Excel)      Мероприятия      Диаграмма      Отчет      Выход

Рис. 18

При составлении мероприятий необходимо указать по какому методу необходимо будет производить расчет, выбрав один из методов:

- по расчетно-максимальной нагрузке;
- по среднему тепловому потоку;
- по расчетным расходам (СНиП 2.04.01)

При составлении отчета (если нажать на кнопку «Отчет») будут рассмотрены все три метода расчета (если поставить галочку «Использовать расчет по СНиП 2.04.01 в отчетных формах»), включая расчет, анализ, приведение сравнительной характеристики и оценки эффективности, а также построение графиков расчета. Кнопка «Печать (Excel)» представляет сравнительную характеристику в формате «EXCEL».

Согласно рис. 18 представленное окно имеет следующий вид. В данном окне, заполнение ячеек требуется только для определения нормативного теплопотребления по методу среднего теплового потока с коррекцией на определение нормы расхода воды на единицу измерения (человека, работника, душевую сетку и т.д.).

В данном окне расчет системы ГВС производится:

1. Согласно договорных нагрузок (по расчетно-максимальной нагрузке).
2. По среднему тепловому потоку.
3. По расчетным расходам (СНиП 2.04.01)

**ВАЖНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ПРИ РАСЧЕТЕ СИСТЕМЫ ГВС – ЭТО КОЭФФИЦИЕНТ ЧАСОВОЙ НЕРАВНОМЕРНОСТИ ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЯ.**

Согласно п. 13.8. коэффициент часовой неравномерности теплоснабжения системой горячего водоснабжения в период  $T$ , ч, (сутки, смена) максимального потребления горячей воды следует вычислять по формуле

$$K_{hr}^{ht} = \frac{Q_{hr}^h}{Q_T^h}$$

$Q_{hr}^h$  - тепловой поток, кВт, на нужды горячего водоснабжения в течение часа максимального водопотребления;

$Q_T^h$  - тепловой поток, кВт, на нужды горячего водоснабжения в течение среднего часа водопотребления;

1. Первый метод расчета подразумевает расчет по той максимальной нагрузке ГВС, которую мы самостоятельно ввели в окне рис. 6 для блока ГВС или рис. 17 строка «Расчетно-максимальная нагрузка, Гкал/ч». Это может быть договорная, расчетная, проектная или др. нагрузка, которую мы изначально принимаем за норматив.

2. Второй метод расчета подразумевает определение нормативного потребления горячей воды потребителями по среднему тепловому потоку. Расчет производится в выделенном блоке окна рис. 18 «Расчет по среднему тепловому потоку». Надо отметить, что это упрощенный метод по расчетным расходам, который приводится в СНиП 2.04.01 «Внутренний водопровод и канализация зданий».

Здесь указывается норма потребления горячей воды потребителями и не указывается тип санитарно-технического прибора. По определенному среднему тепловому потоку здесь самостоятельно нужно определить самим расчетно-максимальную нагрузку. Для этого необходимо знать коэффициент часовой неравномерности теплоснабжения. Изначально принимается равным 2,4 согласно СНиП 2.04.07, но это не совсем корректно. Для поиска решений в определении коэффициента часовой неравномерности для расчета системы ГВС по методу среднего теплового потока можно воспользоваться рядом справочной литературы:

- 1) Справочник «Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей»
- 2) СНиП 2.04.02-84\*. «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»
- 3) Методические указания по определению расходов топлива, электроэнергии и воды на выработку тепла отопительными котельными коммунальных теплоэнергетических предприятий, 2002 и др.

Коэффициенты часовой неравномерности теплоснабжения для различных методов можно изменить, если нажать кнопку «Коэф-т часовой неравномерности (уточнить)». Для метода «по расчетным расходам» коэффициент часовой неравномерности определяется автоматически из расчета.

3. Наиболее полный, правильный и корректный расчет системы ГВС можно провести «по расчетным расходам» согласно СНиП 2.04.01 или более полное название раздела 3 «Определение расчетных расходов воды в системах водоснабжения и канализации и теплоты на нужды горячего водоснабжения».

Для расчета по данному методу (см рис. 18) необходимо нажать кнопку «Расчет по СНиП 2.01.04».

На рис. 18а представлено окно расчета системы ГВС по методу приведенному в СНиП 2.04.01.

Рис. 18а

В верхней части выбираем последовательно «Схему», далее «Тип здания» и «Тип прибора». Нажимаем кнопку «Расчет ГВС». Можно производить расчет для различных групп потребителей находящихся в одном здании. Для этого необходимо нажать кнопку «Добавить группу потребителей».

Для расчета необходимо ввести данные: количество потребителей и количество приборов. Другие данные определяются автоматически, но могут при желании корректироваться. Для определения потребления за период необходимо скорректировать общие данные для расчета. Необходимо указать температурный график, количество дней отопительного периода и дней работы ГВС в летний период, температуры холодной воды (зима, лето) и коэффициент использования для летнего периода.

Рассмотрим пример по определению норм расхода горячей воды и тепловой энергии на нужды ГВС по методу среднего теплового потока.

#### Пример.

У нас имеется административное здание со средними нормативами потребления горячей воды персоналом и кол-во единиц измерения согласно таблице приведенной ниже. Схема присоединения ГВС – закрытая.

№ п/п	Наименование использования воды	Нормативный расход		Ед.изм.	Кол-во	Кол-во рабочих дней	Расход воды, м <sup>3</sup> /год
		ед.изм.	величина, (литр.)				
1.	Санитарные нужды	1 чел./смена	адм. здания - 12	чел.	105	250	315,0
2.	Мытье в душевых	1 душ. сетка в смену	250	шт.душ. сеток	12	250	750,0
3.	Мытье полов	л/м <sup>2</sup>	1,5	м <sup>2</sup>	5383	250	2018,6

**Итого: 3583,6**

Составление норм потребления происходит следующим образом. Если нам известна норма расхода воды л/сутки, а также кол-во единиц измерения (как представлено в таблице), то мы последовательно вносим в

следующие ячейки данные из таблицы (с последующим нажатием на кнопку «Вставить значение в таблицу»), это:

- «Норма расхода воды, л/сут» и
- «Кол-во ед. изм».

Не забудьте указать правильное значение «количество рабочих дней», которое определяет сколько дней в отопительный период или за год в административном здании пользовались горячей водой.

Процедуру проделываем 3-и раза (для нашего случая) и затем можно нажимать «Расчет».

Иными словами:

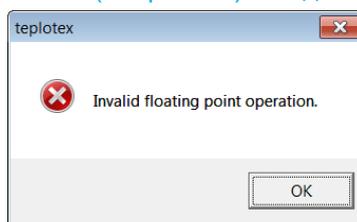
1. Для персонала, численностью 105 человек при норме потребления горячей воды 12 л/сутки и кол-ве рабочих дней в году 250, норма потребления за год составит  $315 \text{ м}^3/\text{год}$ .
2. Мытье в душевых при норме потребления 250 л/сутки, среднее количество человек, принимающих душ в смену составляет 12 при количестве рабочих дней 250, норма потребления за год составит  $750 \text{ м}^3/\text{год}$ .
3. Мытье полов составляет по норме потребления 1,5 л на метр квадратный помещений, общей площадью  $5383 \text{ м}^2$ , составляет норму расхода воды  $2018,6 \text{ м}^3/\text{год}$ .

В данном случае, нормы потребления горячей воды были взяты для административного здания, указанные в договоре на теплоснабжение. Факт потребления оказался значительно ниже, так как мытье полов горячей водой, это не совсем целесообразно и значительно превышает факт потребления. Имея динамику потребления, которую можно просмотреть при нажатии на кнопку «Диаграмма» можно самостоятельно сделать соответствующие выводы. Расчет потребления горячей воды по нормативу и факту потребления представлен в отчете, который можно просмотреть при нажатии на кнопку «Отчет».

Согласно СНиП 2.04.01-85\* можно самостоятельно выбрать нормы потребления горячей воды для обследуемого здания. Для этого нужно очистить таблицу, если она была заполнена ранее, нажимая последовательно кнопку «Удалить запись в таблице» и ввести согласно справочных данных, которые выделены красным на рис. 18, при этом указав нужное кол-во единиц измерения. Подсказка единиц измерения приведена вверху рис. 18 и обозначается как «Измерение». Подсказка норм потребления (выделена красным на рис. 18) полностью соответствует СНиП 2.04.01-85\*. Необходимо будет только указать количество единиц измерения и количество дней использования горячей воды за период и после ввода нажать кнопку «Вставить значение в таблицу».

Можно также самостоятельно ставить значения «Норма расхода воды, л/сут», не прибегая к подсказке, если имеются договорные или расчетные данные, которые могут быть представлены заказчиком, как это было проделано с приведенным выше **примером**.

**Комментарий:** при нажатии на кнопку «Отчет» (см. рис. 18) иногда может возникать ошибка типа (см. ниже).



Необходимо в этом случае нажать «ОК» и затем еще раз нажать кнопку «Отчет».

### 1.4.3.2. Мероприятие «Организация системы ГВС по закрытой схеме»

В окне заполнения «Расчет системы ГВС» (см. рис. 18) имеется кнопка «Мероприятие». При нажатии на кнопку «Мероприятие» в отличие от системы вентиляции предварительный расчет может не выполняться. После этого высветится окно «Организация системы ГВС по закрытой схеме», показанное на рисунке 19.

Рис. 19

Далее производим последовательное заполнение ячеек и выбор параметров с последующим выбором основного и дополнительного оборудования и определения затрат. Последовательность действий должна быть следующей:

1. Указываем базовый год и год реализации мероприятия.
2. Указываем расчетно-максимальные нагрузки систем отопления, вентиляции, ГВС. Изначально данные берутся из блоков расчета систем отопления, вентиляции, ГВС. При желании можно изменить.
3. Указываем температурный график сети.
4. Определяем данные для расчета, для этого нажимаем кнопку «Данные для расчета». В раскрывшемся окне «Данные для расчета ГВС» (см. рис.20) производим заполнение формы следующим образом:
  - 1) выбираем период работы системы ГВС;
  - 2) выбираем как будем производить расчет экономии (по максимальной нагрузке или фактическому потреблению)
  - 3) указываем среднюю температуру холодной воды в отопительный период. Если расчет производим при работе ГВС в течении года, то указываем среднюю температуру и для летнего периода

**5. В ячейках блока исходных данных окна «Данные для расчета ГВС» (см. рис. 20) корректируем или оставляем как есть следующие параметры в зависимости от того как они отображаются:**

1) количество дней работы ГВС в году (если период потребления горячей воды указан как годовое потребление)

2) количество дней работы ГВС в отопительном периоде

3) расчетно-максимальная нагрузка берется из предыдущего окна. Если использовать расчет по фактическому потреблению, то необходимо будет указать самостоятельно фактическое потребление за период (за отопительный или годовой), выраженный в Гкал.

4) коэффициент неравномерного использования – это коэффициент снижения экономии при изменении температуры горячей воды с открытой на закрытую схему. Предполагается, что если температура горячей воды снижается, то расход ее должен увеличиться. В зависимости от этого коэффициент может изменяться в пределах от 0,5 до 1. Значение в ячейке равно единице (1) соответствует, что изменение потребления горячей воды не происходит при переходе с открытой схемы на закрытую. Выбор остается за пользователем при возможном самостоятельном обосновании. При изменении температуры горячей воды в пределах 10 °С коэффициент можно оставлять равным единицы. В справочных материалах расчет экономии ведется с коэффициентом равным «1».

5) коэффициент использования для летнего периода (для производственных зданий выбирается как правило равный 1,0; для жилищно-коммунального сектора равный 0,8; для курортов, санаториев и т.п. – 1,2-1,5). Также значение коэффициента можно уточнить из договорных нагрузок.

6) фактическая температура горячей воды это та температура, которая была определена по факту потребления, либо расчетным способом при соотношении потребления горячей воды, выраженной в Гкал и кубических метрах.

7) предполагаемая температура горячей воды после изменения схемы выбирается на усмотрение пользователя. Как правило, согласно СНиП, для расчетов предлагается температура равная 55 °С.

Согласно Правил технической эксплуатации тепловых установок для открытых систем температура горячей воды должна быть не ниже 60°С, для закрытых – 50°С.

Далее нажимаем «Расчет» и можно провести проверку ввода данных на корректность, затем «Выход».

исходные данные	
Количество дней работы ГВС в году	360
Кол-во дней работы ГВС в отопительном периоде	214
Расчетно-максимальная нагрузка, Гкал/ч	0,06891
Коэффициент неравномерного использования	0,8
Коэффициент использования для летнего периода	0,8
Фактическая тем-ра ГВС до изменения схемы	60
Предполагаемая тем-ра ГВС после изменения схемы	50

Рис. 20

6. Далее возвращаемся в окно «Организация системы ГВС по закрытой схеме» (см. рис. 19) и выбираем схему присоединения ГВС, нажимая кнопку «Выбор схемы» (см. рис. 21)

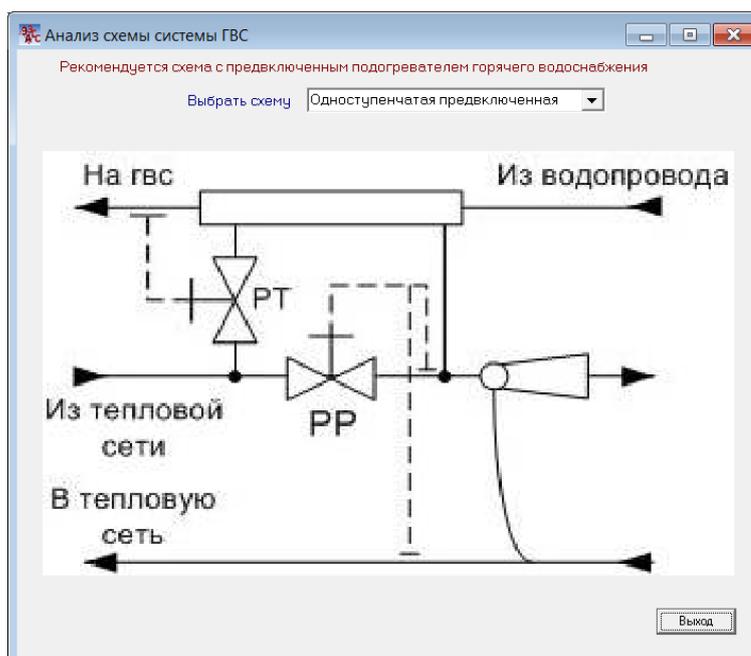


Рис. 21

В верхней части окна прописана рекомендация по выбору схемы согласно **СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов»**. В данном случае применяют несколько схем включения подогревателей: предвключенную, параллельную, двухступенчатую последовательную, двухступенчатую смешанную. Пользователь может воспользоваться рекомендациями программы, которая определяет выбор схемы по СП 41-101-95, либо сам выбрать схему на свое усмотрение. Описание и принцип работы всех схем приведен в отчете. Для просмотра достаточно один раз сформировать отчет.

**7. Далее нажимаем кнопку «Расчет».**

В зависимости от выбора схемы производится расчет по подбору теплообменного оборудования (см. рис. 22).

Базовый год		Год реализации мероприятия	
Расчетно-максимальная нагрузка отопления	0,363	Гкал/ч	
Расчетно-максимальная нагрузка вентиляции	0,069	Гкал/ч	
Расчетно-максимальная нагрузка ГВС	0,06891	Гкал/ч	
Температурный график сети	подача 150	обратка 70	

2-х ступенчатая схема			
<b>I ступень</b>			
Предлагаемый к установке тип ТО	НН №04 тип канала: TL		
Кол-во пластин	11	<input type="checkbox"/> изменить	
Резерв мощности, %	4,5	F теплообмена, м2	0,378
<b>II ступень</b>			
Предлагаемый к установке тип ТО	НН №04 тип канала: TL		
Кол-во пластин	15	<input type="checkbox"/> изменить	
Резерв мощности, %	0,7	F теплообмена, м2	0,546
Расход греющего теплоносителя (max)	1,523	нагреваемого (max)	1,378
	ориентировочная	фактическая	
Стоимость теплообменника I ступени, руб.	22500	0	
Стоимость теплообменника II ступени, руб.	24500	0	

Рис. 22

Предлагается к выбору несколько типов теплообменников фирмы «Ридан» с различными типами каналов. Пользователь может скорректировать выбор количества пластин по своему усмотрению, поставив галочку «изменить» и ввести произвольное количество пластин. Для нового определения резерва мощности, площади теплообмена и ориентировочной цены необходимо нажать кнопку «Перерасчет». Количество пластин необходимо корректировать таким образом, чтобы резерв мощности находился в пределах 5-10%. Этого будет достаточно для правильного подбора теплообменника. Желательно выбирать тип теплообменника с наименьшим номером, так как он будет наиболее эффективен.

При желании можно подобрать свой тип теплообменника другого производителя, ориентируясь на площадь теплообмена. Дополнительно можно воспользоваться задачей (меню «Задачи» главного окна) «Расчет и выбор теплообменника», где можно посмотреть габаритные размеры выбранного теплообменника и с учетом площади теплообмена осуществить подбор нового теплообменника другого производителя. Стоимость теплообменника в этом случае можно указать с сайта производителя.

**Не забудьте указать стоимость теплообменников.**

**8. Далее осуществляем выбор циркуляционного насоса. Для этого необходимо нажать кнопку «Подбор циркуляционного насоса» (см. рис. 22).**

В появившемся окне «Подбор циркуляционного насоса» (см. рис. 23) для правильного подбора циркуляционного насоса системы ГВС необходимо указать длину системы и длину самой неблагоприятной линии. Пример расчета системы рециркуляции ГВС приведен в этом же окне.

Если есть трудности по определению длины системы, то можно указать в ячейке напротив тоже значение, что и значение длины самой неблагоприятной линии. Длина системы определяет расход ГВС для выбора типа циркуляционного насоса. Если значение необходимого расхода окажется меньше чем расход, определенный по расчетно-максимальной нагрузке, то выбор насоса будет склоняться в сторону максимального расхода, определенного по максимальной нагрузке. Далее в следующем окне (см. рис. 24) всегда можно будет скорректировать значения напора и расхода для выбора циркуляционного насоса. После ввода значений в соответствующие ячейки нажимаем кнопку «Подобрать циркуляционный насос». Появляется окно «Характеристики насоса» (рис. 24).

**Подбор циркуляционного насоса**

**Пример расчета системы рециркуляции ГВС**

Расход: 6 л/ч на каждый метр длины системы рециркуляции.  
Напор: 30 мм на каждый метр длины самой неблагоприятной ветки трубопровода.

Длина системы = (м)  $3+2+13+3+2+10+13+3+2+10+10+13= 80$

Расход  $Q = 6 \text{ л/ч} \times 80 \text{ м} = 480 \text{ л/ч}$

Длина самой неблагоприятной линии (м) =  $2+3+10+10+13= 38$

Напор  $H = 30 \text{ мм/м} \times 38 \text{ м} = 1,140 \text{ мм}$

**Согласно примеру задать:**

Длина системы, м

Длина самой неблагоприятной линии, м

**Выбран насос**

UPS 25-80  
Ориентировочная цена 9000 руб.  
Фактическая цена, руб.

Рис. 23

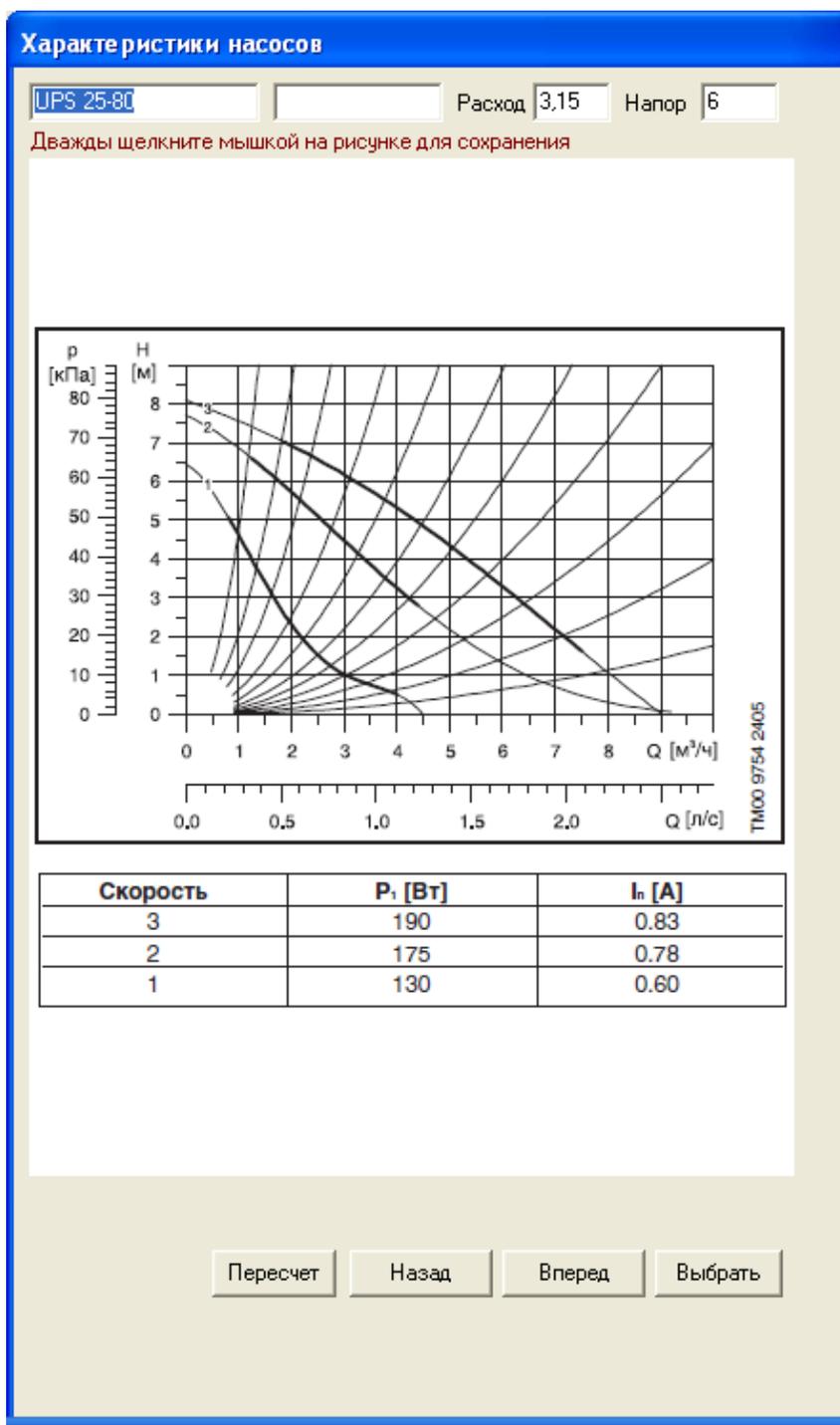


Рис. 24

В верхней правой части окна «Характеристики насоса» указывается расход, выраженный в т/ч, и напор, выраженный в метрах. Согласно этих данных необходимо произвести выбор наиболее подходящего насоса из всех предложенных. Согласно рис. 24 управляя кнопками «Вперед», «Назад» находим наиболее подходящий насос для рециркуляции в системе ГВС. Согласно рисунку для расхода 3,15 т/ч и напора 6 метров наиболее подходящий насос это UPS 25-80 фирмы Grundfos. По данным характеристикам насоса можно выбрать насос другого производителя. Здесь же в окне изменяя расход и напор при нажатии на кнопку «Пересчет» можно посмотреть характеристики других типов насосов. После того как мы окончательно выбрали насос нажимаем кнопку «Выбрать». При этом появится надпись выбранного насоса и его ориентировочная стоимость как показано на рис. 23. При желании цену можно указать с сайта производителя, которую вы нашли в интернете и другого производителя насосов. В этом случае в отчете надо будет изменить название выбранного насоса на новое название самостоятельно, а также можно будет вставить новую характеристику уже нового насоса другого производителя (по усмотрению и желанию пользователя).

Перед выходом из окна «Подбор циркуляционного насоса» необходимо указать фактическую цену в обязательном порядке.

**9. Далее согласно рис. 22 определяем затраты, нажимаем кнопку «Затраты».**

В появившемся окне (рис. 25) уже определены фактические цены на теплообменное оборудование и циркуляционный насос, которые мы указали ранее. Необходимо лишь указать другие капитальные затраты на свое усмотрение. Также здесь имеется строка для ввода другого оборудования, которое вы пожелаете использовать при составлении мероприятия. Итоговая сумма формируется автоматически, после заполнения ячеек необходимо нажать «Выход».

Капитальные затраты (на приточную установку)	Ориентир. цена, руб.	Фактическая цена, руб.	Кол-во, шт.
Проектирование (включая разработку МО, ПО)	20000	0	
Затраты на теплообменное оборудование		47500	
Циркуляционный насос		9000	
Регулятор расхода (РР)	8500	0	
Регулятор температуры (РТ)	5000	0	
Шаровой кран	2500	0	1
Датчики температуры	800	0	1
Контроллер для регулирования системы ГВС	8000	0	
Другое оборудование		0	
Строительно-монтажные работы		0	
<b>ИТОГО</b>		<b>56500</b>	

Рис. 25

10. Теперь можно формировать отчет. Нажимаем кнопку «Отчет».

**Цены на оборудование и услуги указаны согласно сайтов производителей на сентябрь месяц 2013 года по курсу 32 рубля за доллар США.**

**АНАЛОГИЧНО РАССМАТРИВАЮТСЯ МЕРОПРИЯТИЯ:**

**«Установка терморегулирующих клапанов и циркуляционного насоса с электронным управлением» и «Установка инфракрасных сенсорных смесителей».**

#### 1.4.4 Расчет тепла по ограждающим конструкциям здания

Расчет по ограждающим конструкциям осуществляется из окна «Ввод исходных данных» при нажатии на кнопку «Расчет тепла по ограждающим конструкциям» (см. рис. 6).

Основное окно «Расчет здания по ограждающим конструкциям» приведено на рис. 26.

В верхней части окна (выделено красным цветом на рис. 26) приведены строительные материалы и изделия с теплотехническими показателями, в частности, указывается коэффициент теплопроводности материала в ккал/(ч м °С) и Вт/(м °С) для условия эксплуатации ограждающих конструкций (приводится в верхнем правом углу окна).

В нижней части окна (выделено зеленым цветом на рис. 26) приводится панель с вкладками для заполнения и дальнейшего расчета сопротивлений теплопередачи для различных типов ограждающих конструкций. Вкладки имеют следующие названия:

1. общие данные
2. наружная стена
3. крыша
4. пол
5. световые проемы, двери, ворота

Перемещение по вкладкам производится нажатием левой кнопки мыши на вкладке или выбором из раскрывающегося списка, который отображается в верхней части окна «Ограждающая конструкция».

Расчет здания по ограждающим конструкциям

Ограждающая конструкция: **общие данные**    Условия эксплуатации ограждающих конструкций: **A**

Поиск    Найденные материалы по результатам поиска

I. Теплоизоляционные материалы  
 А. Полимерные  
 Пенопласт ПХВ-1 и ПВ1

Плотность: **100 и менее**    Коэффициент теплопроводности: **0,043** ккал/(м·ч·°С)    **0,05** Вт/(м·°С)    Вставить

общие данные | наружная стена | крыша | пол | световые проемы, двери, ворота

Город: **Москва**

Расчетная  $t_{ext}$ : **-28**    Объем здания, куб.м: **234**  
 Расчетная  $t_{int}$ : **20**  
 Средняя  $t_{ht}$ : **-3,1**    Этажность: **1**  
 Кол-во дней  $Z_{ht}$ : **214**    Высота, м: **10**  
 Тем-ра в подполье: **2**  
 Тем-ра на чердаке: **15**

производственные здания с изб. теплоты более 23 Вт/м<sup>3</sup> и здания с  $t_{int}$  12 °С и ниже

Обновить данные для расчета

№	Ограждающая конструкция	Кол-во	Rn
1	стены	0	2,68
2	окна и балконные двери	0	0,45
3	витражи	0	0,45
4	фонари	0	0,37
5	входные двери и ворота	0	0,74
6	покрытия	0	3,58
7	чердачные перекрытия (холодные чердаки)	0	3,03
8	перекрытия теплых чердаков	0	0,32
9	перекрытия над техподпольями	0	1,14
10	перекрытия над неотапливаемыми подвалами или подпо	0	3,03
11	перекрытия над проездами и под эркерами	0	3,58
12	полы по грунту	0	3,03

Общий расчет    Выход

Рис. 26

### 1.4.4.1. Заполнение вкладки «общие данные» окна «Расчет здания по ограждающим конструкциям»

Вкладка «общие данные» приводится на рис. 27.

общие данные | наружная стена | крыша | пол | световые проемы, двери, ворота

Город: **Москва**

Расчетная  $t_{ext}$ : **-28**    Объем здания, куб.м: **234**  
 Расчетная  $t_{int}$ : **20**  
 Средняя  $t_{ht}$ : **-3,1**    Этажность: **1**  
 Кол-во дней  $Z_{ht}$ : **214**    Высота, м: **10**  
 Тем-ра в подполье: **2**  
 Тем-ра на чердаке: **15**

производственные здания с изб. теплоты более 23 Вт/м<sup>3</sup> и здания с  $t_{int}$  12 °С и ниже

Обновить данные для расчета

№	Ограждающая конструкция	Кол-во	Rn
1	стены	0	2,68
2	окна и балконные двери	0	0,45
3	витражи	0	0,45
4	фонари	0	0,37
5	входные двери и ворота	0	0,74
6	покрытия	0	3,58
7	чердачные перекрытия (холодные чердаки)	0	3,03
8	перекрытия теплых чердаков	0	0,32
9	перекрытия над техподпольями	0	1,14
10	перекрытия над неотапливаемыми подвалами или подпо	0	3,03
11	перекрытия над проездами и под эркерами	0	3,58
12	полы по грунту	0	3,03

Рис. 27

В данной вкладке указываются основные параметры для дальнейшего расчета, а именно:

- $t_{ext}$  – расчетная температура наружного воздуха;
- $t_{int}$  – расчетная температура внутреннего воздуха в здании;
- $t_{ht}$  – средняя температура за отопительный период;
- $Z_{ht}$  – количество дней в отопительном периоде;
- температура в подполье (значение должно быть указано точно если дальнейший расчет будет производится для перекрытий над техподпольями);

- температура на чердаке (значение должно быть указано точно, если дальнейший расчет будет производиться для перекрытий теплых чердаков). Значение температуры на чердаке будет определяться автоматически после ввода этажности здания согласно СНиП 23-02-2003;
- объем здания указывается по наружному обмеру;
- этажность для производственных зданий может указываться из расчета 3 метра на этаж;
- указывается фактическая высота здания;
- для расчета производственных зданий с избытком теплоты более 23 Вт/м<sup>3</sup>, а также зданий с внутренней температурой 12 °С и ниже необходимо поставить флажок (галочку) рядом с соответствующей надписью.

Значения изначально берутся из СНиП «Строительная климатология», но могут при желании корректироваться для конкретного региона и местности расположения здания.

В таблице (представлена в правой части вкладки) необходимо указать количество (столбец кол-во) зон по ограждающим конструкциям.

К примеру, ограждающая конструкция «стены» может содержать три зоны:

1. фасадные части стены

2. торцевые части стены

3. стеновое ограждение непосредственно теплого чердака (к примеру, если была произведена надстройка теплого чердака)

Аналогичным образом может быть выбрано несколько зон для других типов ограждающих конструкций. Максимальное количество выбираемых зон не должно превышать девяти.

Если вы случайно выберете большее количество зон, чем вам потребуется для расчета, в этом нет ничего страшного. Просто не заполненные зоны не будут участвовать в расчете.

После выбора кол-ва зон необходимо нажать на кнопку «Обновить данные для расчета».

**ВНИМАНИЕ!!!** Если после расчета вы захотите увеличить количество зон, то весь расчет будет удален, поэтому лучше с самого начала для подстраховки ввести увеличенное количество зон, если вы не уверены в дальнейшем, сколько зон по каждой ограждающей конструкции вам понадобится. После изменения количества зон в таблице столбца «Кол-во», чтобы они отобразились для дальнейшего ввода данных и проведения расчета необходимо нажать кнопку «Обновить данные для расчета».

После нажатия кнопки «Обновить данные для расчета» в таблице столбца «Rп» отобразятся значения нормируемого сопротивления теплопередаче согласно СНиП 23-02-2003, которые в дальнейшем необходимы для сравнения и расчета удельных нормируемых характеристик здания.

### 1.4.4.2. Заполнение вкладки «наружная стена» окна «Расчет здания по ограждающим конструкциям»

Вкладка «наружная стена» приведена на рис. 28.

The screenshot shows the 'External Wall' tab in a software application. The interface includes the following elements:

- Navigation tabs: общие данные, наружная стена, крыша, пол, световые проемы, двери, ворота.
- Field: Наименование (корпус, зона, строение) with value 'Стена здания' and a dropdown for 'теплый чердак' and 'зона 1'.
- Material list: Материал (слой) with buttons '1', '2', '3', 'Добавить слой', 'Удалить слой', and 'к-во сохр. зон 1'.
- Material details:
 

Материал	Кирпич керамический пустотный плотностью 1000 кг/м <sup>3</sup> (брутто) на цементно-песчаном растворе	
Толщина слоя	м	0,51
Плотность	кг/м <sup>3</sup>	1200
Коэффициент теплопроводности	ккал/(м·ч·°С)	0,404
Коэффициент паропроницаемости	мг/(м·ч·Па)	0,17
Сопротивление воздухопроницанию	м <sup>2</sup> ·ч·Па/кг	2
- Checkboxes:
  - Производить расчет без учета воздухопроницаемости
  - Исключить из расчета
- Fields: КТО (подсказка) 0,8; Площадь зоны, м<sup>2</sup> 3200.
- Buttons: Сохранить.
- Summary: Сопротивление теплопередаче, м<sup>2</sup>·°С/Вт: факт / норма - 1,11 / 2,68.

Рис. 28

В данной вкладке приводятся материалы и его теплотехнические показатели ограждающей конструкции (непосредственно наружной стены). Сама стена (общая толщина) может состоять из нескольких слоев, к примеру: кирпичная кладка, утеплитель, штукатурный слой.

Слои в данном случае указываются цифрами: 1 2 3 см. рис.28.

Слой становится активным, если щелкнуть его левой кнопкой мыши, при этом он выделяется голубым цветом. В данном случае, приведенном на рис. 28 активный слой 1.

Для формирования слоя необходимо сделать следующее:

**1.** Добавить слой нажатием кнопки «Добавить слой». Если заполненные слои отсутствуют, то добавлять слой не надо, так как первый слой уже добавлен сразу. **1**

Цифра выделенная синим, а не красным цветом свидетельствует о том, что слой не сохранен. Для того чтобы он стал активным его необходимо сохранить. Перед тем как сохранить необходимо

**2.** Выбрать материал из списка, что приведен выше (выделено красным см. рис. 26). В строке «Поиск» для быстрого нахождения нужного материала необходимо ввести строчными буквами название или сочетание букв названия предполагаемого материала. Все материалы, которые будут содержать введенное сочетание букв или слов будут отражены рядом в раскрывающемся списке «Найденные материалы по результатам поиска». Выбрав необходимый материал далее необходимо нажать кнопку «Вставить», при этом будут заполнены пустые поля на вкладке «наружная стена». Если мы не хотим выбирать из списка материал, то необходимо будет самому в ручную заполнить все поля и дать название материалу самостоятельно.

В данной версии программы имеется возможность включать в расчет трехслойные стеновые панели. Для этого в строке «Поиск» достаточно набрать «стен» как показано на рис. ниже и указать толщину трехслойной стеновой панели. Нажимаем на кнопку «Вставить». Вводим КТО (см. п.5) и площадь зоны, м<sup>2</sup>, нажимаем кнопку «Сохранить» получаем результат. Расчетное и нормативное значение сопротивления теплопередаче, м<sup>2</sup> °С/Вт, представлено внизу панели.

Расчет здания по ограждающим конструкциям

Ограждающая конструкция: Наружная стена

Условия эксплуатации ограждающих конструкций: А

Поиск: стен

Найденные материалы по результатам поиска: Трехслойные стеновые панели

II. Конструкционно-теплоизоляционные материалы

Ж. Стеновые панели

Трехслойные стеновые панели

Плотность: нет

Толщина стеновой панели, м: 0,4

Вставить

общие данные | наружная стена | крыша | пол | световые проемы, двери, ворота

Наименование (корпус, зона, строение):

теплый чердак:

зона: 2

Материал (слой): **1**

Добавить слой | Удалить слой | к-во сохр. зон: 3

Материал: Трехслойные стеновые панели

Толщина слоя	м	0,4
Плотность	кг/м <sup>3</sup>	нет
Коэффициент теплопроводности	ккал/(м·ч·°С)	0,133
Коэффициент паропроницаемости	мг/(м·ч·Па)	0,03
Сопротивление воздухопроницанию	м <sup>2</sup> ·ч·Па/кг	40

Производить расчет без учета воздухопроницаемости:

КТО (подсказка): 1

Площадь зоны, м<sup>2</sup>: 222

Исключить из расчета:

Сохранить

Сопротивление теплопередаче, м<sup>2</sup>°С/Вт: факт / норма - 2,74 / 2,99

Общий расчет | Выход

**3.** Необходимо указать «Наименование (корпус, зона, строение)» по своему усмотрению (к примеру, «общая стена»), а также «Толщину слоя» и «Площадь зоны». Площадь зоны для каждой зоны вводится один раз. При выборе (заполнении) следующих слоев площадь зоны остается прежней. Для каждой зоны должно быть указано свое наименование в строке «Наименование (корпус, зона, строение)»

**4.** Номер зоны выбирается в раскрывающемся списке напротив слова «зона» см. рис. 28.

**5.** Необходимо указать коэффициент теплотехнической однородности (КТО). Значение для ввода представлено на панели в нижнем левом углу (см. рис. 28). Для большинства случаев можно оставить КТО равным 0,8. Если щелкнуть левой кнопкой мыши на названии «КТО (подсказка)», то высветится следующая панель, см. ниже

ГОСТ Р 54851-2011 КОНСТРУКЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫЕ ОГРАЖДАЮЩИЕ НЕОДНОРОДНЫЕ	
Вид стен и использованные материалы	КТО
Из однослойных легковесных панелей	0,85-0,90
Из трехслойных железобетонных панелей с эффективным утеплителем и гибкими связями	0,75-0,85
Из трехслойных железобетонных панелей с эффективным утеплителем и железобетонными шпонками или ребрами из керамзитобетона	0,70-0,80
Из трехслойных железобетонных панелей с эффективным утеплителем и железобетонными ребрами	0,50-0,65
Из трехслойных панелей на основе древесины, асбестоцемента и других листовых материалов с эффективным утеплителем при полистовой сборке при ширине панелей 6 и 12 м без каркаса	0,90-0,95
Из трехслойных металлических панелей с утеплителем из пенопласта без обрамлений в зоне стыка	0,85-0,95
Из трехслойных металлических панелей с утеплителем из пенопласта с обрамлением в зоне стыка	0,65-0,80
Из трехслойных металлических панелей с утеплителем из минеральной ваты с различным каркасом	0,55-0,85
Из трехслойных асбестоцементных панелей с минераловатным утеплителем с различным каркасом	0,50-0,75
Фасадные системы с эффективным утеплителем и тонким наружным штукатурным слоем	0,85-0,92
Навесные фасадные системы с эффективным утеплителем и облицовочным слоем на отnose, образующим вентилируемую воздушную прослойку	0,65-0,75

Выход

Щелкая левой кнопкой мыши на текстовом документе можно также просмотреть другие нормативные документы по определению КТО, см. ниже

СТО 00044807-001-2006 «ТЕПЛОЗАЩИТНЫЕ СВОЙСТВА ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ»	
Конструкции наружных ограждений	КТО
1. Сплошная кладка из крупноформатных пустотелых пористых керамических камней	0,98
2. Сплошная кладка из пустотелого керамического, силикатного кирпича	0,97
3. Сплошная кладка из полнотелого и пустотелого керамического, силикатного обыкновенного и утолщенного кирпича	0,95
4. Сплошная кладка из полнотелого и пустотелого керамического, силикатного обыкновенного и утолщенного кирпича и камня, утепленная пенополиуретаном, напыляемым толщиной 30-35 мм	0,95
5. Облегченная кладка из полнотелого, пустотелого керамического силикатного кирпича или камня с внутренним слоем из плитного эффективного утеплителя с гибкими стальными связями или сетками	0,75
6. Облегченная кладка из полнотелого, пустотелого керамического кирпича или камня с внутренним слоем из плитного эффективного утеплителя с поперечными связями	0,50
7. Кладка из полистиролбетонных блоков с арматурой в растворных швах, оштукатуренная по металлической сетке с обеих сторон	0,87
8. Кладка полистиролбетонных блоков, облицованная с наружной стороны в полкирпича с поперечными металлическими сетками в швах	0,85
9. Однослойные легковесные панели с монтажной арматурой	0,90
10. Легковесные панели с термовкладышами и монтажной арматурой	0,75
11. Трехслойные ЖБП с эффективным утеплителем и гибкими стальными связями	0,70
12. Трехслойные ЖБП с эффективным утеплителем и ЖБ шпонками или поперечными ребрами из керамзитобетона	0,60
13. Трехслойные ЖБП с эффективным утеплителем и поперечными ЖБ ребрами	0,50
14. Трехслойные металлические панели с эффективным утеплителем	0,75
15. Трехслойные асбестоцементные панели с эффективным утеплителем	0,70
16. ЖБ, кирпичные конструкции с плитным утеплителем, закрепленным дюбелями, оштукатуренные по капроновой или металлической сетке	0,90
17. ЖБ и кирпичные конструкции (20-25 см) с плитным эффективным утеплителем, с вент. воздушной прослойкой и облицовочным слоем на подконструкции, прикрепленной к стене стальными кронштейнами (массой не более 20 кг/м)	0,85
(массой не более 30 кг/м)	0,80
на подконструкции, прикрепленной к стене алюминиевыми кронштейнами (массой не более 20 кг/м)	0,70
(массой не более 30 кг/м)	0,60
18. ЖБ и кирпичные конструкции (20-25 см) с плитным эффективным утеплителем, с вент. воздушной прослойкой и облицовочным слоем на подконструкции, прикрепленной к стене металлическими кронштейнами	от 0,55 до 0,30
19. Конструкции чердачных перекрытий и над подвалами:	
а) из железобетонных панелей с плитным эффективным утеплителем	0,80
б) из железобетонных плит по металлическим балкам с плитным эффективным утеплителем	0,50
в) из деревянных элементов (балок, брусьев) с плитным эффективным утеплителем	0,90

Выход

СТО 17532043-001-2005 «НОРМЫ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ И ОЦЕНКИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ»		
N	Конструкции наружных стен	КТО
1	Сплошная кладка из полнотелого или пустотелого керамического, силикатного кирпича или камня	0,85-0,93
2	Сплошная кладка из обыкновенных и крупноформатных пустотных пористых керамических камней с облицовкой из лицевого керамического кирпича, камня	0,80-0,85
3	Облегченная кладка из полнотелого, пустотелого керамического, силикатного кирпича или камня, слоем плитного или монолитного утеплителя	0,40-0,70
4	Однослойные легкобетонные панели	0,90
5	Легкобетонные панели с термовкладышами	0,30-0,75
6	Трехслойные ЖБП с эффективным утеплителем и гибкими связями	0,70-0,85
7	Трехслойные ЖБП с эффективным утеплителем и ЖБ шпонками	0,60-0,90
8	Трехслойные ЖБП с эффективным утеплителем и ЖБ ребрами	0,30-0,50
9	Трехслойные металлические панели с эффективным утеплителем	0,40-0,75
10	Трехслойные асбестоцементные панели с эффективным утеплителем	0,60-0,75
11	Вентилируемые фасады	0,40-0,90
12	Кладка из полистиролбетонных, ячеистобетонных блоков на клею с проволочной арматурой в горизонтальных швах, связывающей наружную облицовку из пустотелого кирпича со слоем внутренней штукатурки	0,85
13	Кладка из полистиролбетонных блоков на клею с проволочной арматурой в горизонтальных швах, связывающей наружный и внутренний слой штукатурки	0,90

Для каждой зоны, при последовательном заполнении слоев ограждающих стен КТО вводится только один раз, т.е. КТО определяется для стены в целом.

6. При заполнении всех полей нажимаем кнопку «Сохранить». При этом слой выбранного материала становится активным. Цифра слоя **1** напротив надписи «Материал (слой)»

становится активной и закрашивается в красный цвет.

7. Если имеется теплый чердак, то для расчета зоны ограждающей конструкции стены теплого чердака необходимо поставить галочку напротив  теплый чердак. Далее появляется окно «Привязка к теплому чердаку», приведенное на рис. 29.

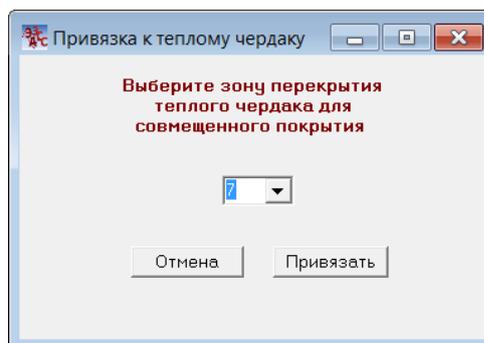


Рис. 29.

В данном случае необходимо выбрать зону перекрытия теплого чердака из раскрывающегося списка с зоной, которая обозначается цифрой. Посмотреть номер зоны перекрытия теплого чердака можно во вкладке «крыша». Если зона перекрытия теплого чердака не определена (см. таблицу вкладки «общие данные» столбец «Кол-во», где значение должно быть больше «0» на рис. 27) привязка будет не возможна.

При нажатии на любую кнопку в программе предусмотрен вывод сообщений, который будет сообщать вам решение необходимых дальнейших действий.

8. При выборе кирпичной кладки, к примеру, на цементно-песчаном растворе во вкладке «наружная стена» (см. рис. 28) появляется вставка, которая приведена ниже

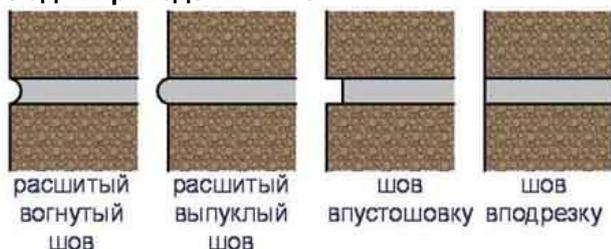
Сопротивление воздухопроницанию материала и конструкции

в пустошовку

с расшивкой шва

Расчет без учета конструкции

Способы швов кирпичной кладки приведены ниже



Данные выбора швов отражаются на значениях сопротивления воздухопроницанию и используются для расчета коэффициента инфильтрации.

Аналогичным образом выбирается соединение для стен из деревянных покрытий:

Сопротивление воздухопроницанию материала и конструкции

соединение в притык

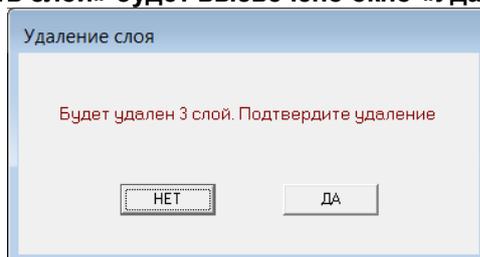
соединение в шпунт

Расчет без учета конструкции

9. При заполнении форм по ограждающим конструкциям: наружных стен, крыши, пола и световых проемов можно, к примеру, временно исключить из расчета какую-то зону (предусмотрено для проведения сравнительной характеристики с исключением части зон, которая будет приведена после нажатия кнопки «Общий расчет» см. **раздел «Общий расчет по ограждающим конструкциям»**).

10. Для исключения зоны из общего расчета необходимо поставить галочку  **Исключить из расчета**

11. При нажатии кнопки «Удалить слой» будет высвечено окно «Удаление слоя»



Надо отметить что удаление может быть произведено только последнего сохраненного слоя. Если вы хотите удалить предшествующие последнему слою, то необходимо удалить последовательно сначала все за ним следующие.

### 1.4.4.3. Заполнение вкладки «крыша» окна «Расчет здания по ограждающим конструкциям»

Вкладка «крыша» приведена на рис. 30.

общие данные | наружная стена | **крыша** | пол | световые проемы, двери, ворота

Тип: **покрытия** | совмещенное | зона: **1**

Материал (слой): **1** **2** **3** | Добавить слой | Удалить слой | к-во сохр. зон: **1**

Материал: Железобетон

Толщина слоя	м	0,28
Плотность	кг/м <sup>3</sup>	2500
Коэффициент теплопроводности	ккал/(м·ч·°С)	1,3
Коэффициент паропроницаемости	мг/(м·ч·Па)	0,03

Площадь зоны: м<sup>2</sup> | **675** |  Исключить из расчета | Сохранить

Сопротивление теплопередаче, м<sup>2</sup>·°С/Вт: факт / норма - 0,42 / 3,58

Рис. 30.

В данной вкладке заполнение формы по покрытиям и перекрытиям чердаков выполняется аналогично заполнению вкладки «наружная стена» раздела 1.4.4.2.

Рассмотрим особенности заполнения вкладки «крыша».

1. Для заполнения форм в данной вкладке могут быть различные **типы** покрытий и перекрытий чердака и основной крыши. В данном случае на рис. 31 типы представлены как:

- покрытия;
- чердачные перекрытия (холодные чердаки);
- перекрытия теплых чердаков;

Рис. 31

Также надо принять во внимание, что для каждого типа покрытия и перекрытия может быть несколько зон (для вкладки «крыша» они идут в сквозном порядке начиная с первой «1» зоны). Для типа «покрытия» существует три способа покрытия крыши:

- совмещенное
- теплый чердак
- холодный чердак (см. рис. ниже)

Если в расчете используются перекрытия теплого или холодного чердака, то должно быть указано соответственно покрытие, отнесенное к теплому или холодному чердаку. Для этого во вкладке «общие данные» необходимо указать в таблице количество зон перекрытий теплых и/или холодных чердаков (столбец «Кол-во», значение должно быть больше «0»).

Для типа «чердачные перекрытия (холодные чердаки)» и «перекрытия теплых чердаков» заполнение форм по слоям осуществляется аналогично вкладке «наружная стена» (см. раздел 1.4.4.2)

2. Если материал слоя «Железобетон», как показано на рисунке выше, то нажатием левой кнопки мыши на слове «Материал», левее наименования «Железобетон» возникает окно «Расчет железобетонной стены» (см. рис. 32).

Рис. 32

В данном окне можно произвести расчет железобетонных многпустотных плит. Если мы знаем тип железобетонной плиты, то можно выбрать из предлагаемого списка. Типы и соответствующие размеры железобетонных многпустотных плит представлены согласно ГОСТ 9561-91 «Плиты перекрытий железобетонные многпустотные для зданий и сооружений». По усмотрению, можно ввести свои размеры для плит согласно рисунка, который приводится в данном окне.

#### 1.4.4.4. Заполнение вкладки «пол» окна «Расчет здания по ограждающим конструкциям»

Вкладка «пол» приведена на рис. 33.

Рис. 33.

В данной вкладке заполнение формы (аналогично вкладке «крыша») осуществляется по:

- перекрытия над техподпольями;
- перекрытия над неотапливаемыми подвалами и подпольями;
- перекрытия над проездами и под эткерами;
- расчет полов по грунту,

выполняется аналогично заполнению вкладки «наружная стена» раздела 1.4.4.2.

Отличие в заполнении формы составляет расчет полов по грунту, который будет рассмотрен ниже.

Рассмотрим особенности заполнения вкладки «пол».

1. Особенность заполнения формы для **перекрытия над неотапливаемыми подвалами и подпольями**. Данная форма представлена на рис. 34.

Рис. 34

Для заполнения формы необходимо выбрать  $\alpha_{ext}$  коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, Вт/(м²·°С), принимаемый по таблице 8 СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий».

Для выбора значения необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши на **выбрать  $\alpha_{ext}$**  (см. рис. 34). При этом высветится следующее окно:

выбор коэффициента теплоотдачи

**Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности для условий холодного периода**

Перекрытий над холодными подвалами, сообщающимися с наружным воздухом  
 Перекрытий над неотапливаемыми подвалами со световыми проемами в стенах  
 Перекрытий над неотапливаемыми подвалами без световых проемов в стенах выше уровня земли  
 Перекрытий над неотапливаемыми подвалами без световых проемов в стенах ниже уровня земли

17 Вт/(м<sup>2</sup>·°C)

Выбрать

Выбираем соответствующую наружную поверхность ограждающих конструкций из списка (при желании можно вставить свое значение) и нажимаем кнопку «Выбрать». Далее заполнении формы вкладки «пол» проводится аналогично разделу 1.4.4.2.

2. Особенность заполнения формы для полов по грунту. Данная форма представлена на рис. 35.

общие данные | наружная стена | крыша | пол | световые проемы, двери, ворота

Тип: полы по грунту зона: 10

Материал (слой): 1

Материал:

Толщина слоя:  м

Плотность:  кг/м<sup>3</sup>

Коэффициент теплопроводности:  ккал/(м·ч·°C)

Коэффициент паропроницаемости:  мг/(м·ч·Па)

Площадь зоны:  м<sup>2</sup>

Исключить из расчета:

Расчет по грунту

Расчет по грунту не сохранен

Сохранить

Рис. 35

При нажатии на кнопку «Расчет по грунту» появляется окно приведенное на рис. 36.

Для расчета полов по грунту в окне можно выбрать:

- схему здания (выделено красным цветом на рис. 36);
- схему грунта (выделено зеленым цветом на рис. 36).

Расчет сопротивления теплопередаче по грунту

Значения в метрах:  Выбрать схему здания  Выбрать схему грунта

$a$ : 14  $b$ : 45

$h$ : 1  $s$ : 0.5

Термическое сопротивление стены:  м<sup>2</sup> ч °C/ккал

Расчет

$A (I)$ : 240  $A (II)$ : 196  $A (III)$ : 164  $A (IV)$ : 102  $A \text{ sum}$ : 702

Расчетное сопротивление теплопередаче по грунту

$R_f$  (м<sup>2</sup> ч °C/ккал): 5,32  $R_f$  (м<sup>2</sup>°C/Вт): 4,57

Сохранить Не сохранять

Схема расчета сопротивления теплопередаче по грунту

$h$  – высота грунта над уровнем пола  
 $a$  – длина здания по наружному обмеру  
 $b$  – ширина здания по наружному обмеру  
 $s$  – толщина стены здания

Стена здания, грунт, I-зона, II-зона, III-зона, IV-зона

Площадь стены по грунту: 118 Сопротивление теплопередаче, м<sup>2</sup>°C/Вт: 4,73

Площадь грунта: 568 Сопротивление теплопередаче, м<sup>2</sup>°C/Вт: 4,54

Рис. 36

При выборе схемы здания (при нажатии на кнопку «Выбрать схему здания, см. рис. 36) появляется окно (см. рис. 37). Выбор схемы здания осуществляется щелчком мыши на соответствующей схеме, при этом появляется красная галочка в верхнем левом углу для выбранной схемы. После выбора схемы здания необходимо нажать кнопку выход. Можно сразу, в этом же окне, ввести геометрические размеры здания (которые приводятся в нижней части окна) согласно выбранной схеме.

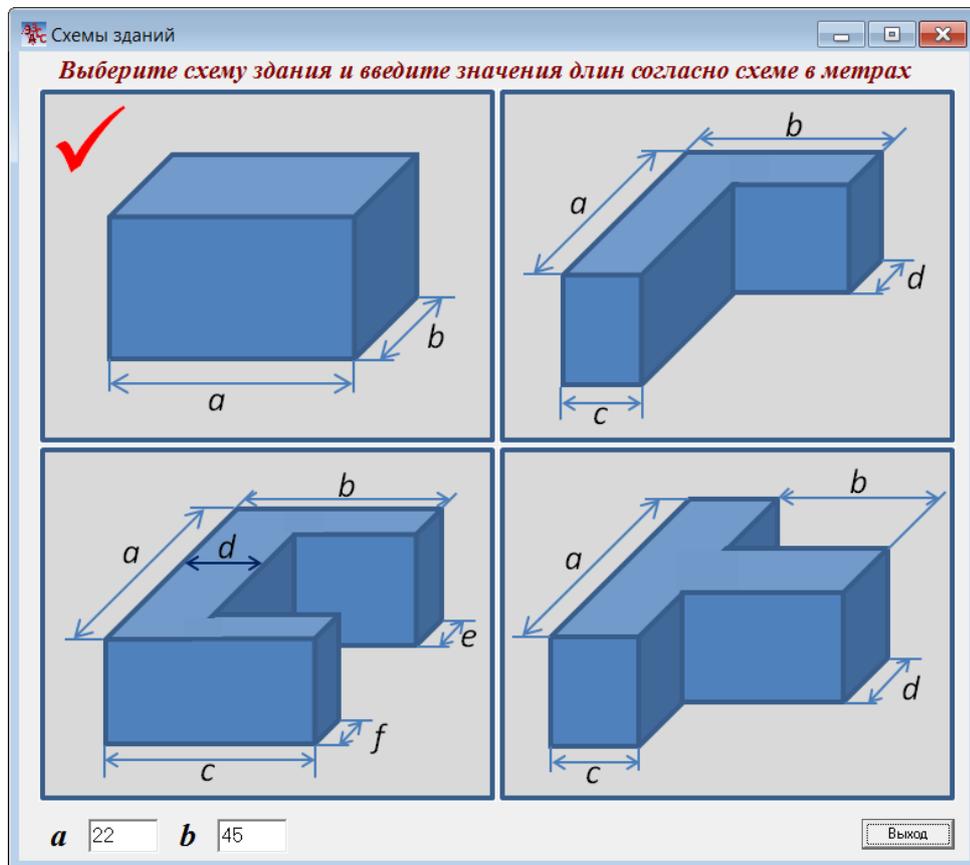


Рис. 37

При выборе схемы грунта (при нажатии на кнопку «Выбрать схему грунта, см. рис. 36) появляется окно (см. рис. 38). Выбор схемы грунта осуществляется аналогичным образом выбора схемы здания.

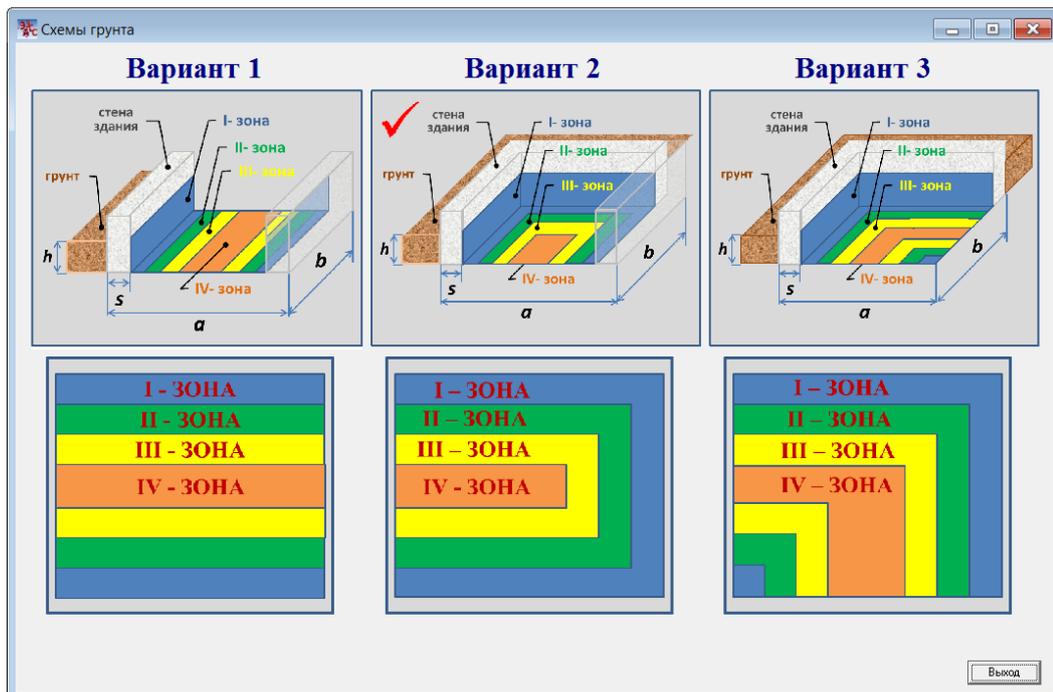


Рис. 38

Выбор схемы грунта необходим, если мы разбиваем полы по грунту на несколько зон.

Для сохранения полов по грунту после проведенного расчета (см. рис. 36) необходимо нажать кнопку «Сохранить». При нажатии на кнопку «Не сохранять» расчет не будет сохранен, а при ранее сохраненной расчете будет просто удален. При сохранении расчета по грунту в основном окне (см. рис. 35) под кнопкой «Расчет по грунту» появится строка «Расчет по грунту сохранен».

Таким образом, чтобы удалить ранее сохраненный расчет по грунту необходимо нажать кнопку «Расчет по грунту», см. рис. 35 и затем нажать на кнопку «Не сохранять», см. рис. 36. При этом, согласно рис. 35 под кнопкой «Расчет по грунту» появится строка «Расчет по грунту не сохранен».

Полы по грунту можно также дополнительно утеплить, к примеру, в виде слоя цементной стяжки и/или дощатым покрытием. Заполнение утепленных слоев по грунту, в этом случае, производится аналогично заполнения слоев, согласно раздела 1.4.4.2.

3. Если материал слоя «Железобетон», как показано на рисунке выше, то нажатием левой кнопки мыши на слове «Материал», левее наименования «Железобетон» возникает окно «Расчет железобетонной стены» (см. рис. 32).

### 1.4.4.5. Заполнение вкладки «световые проемы, двери, ворота» окна «Расчет здания по ограждающим конструкциям»

Вкладка «световые проемы, двери, ворота» приведена на рис. 39.

Рис. 39

В данной вкладке отдельно рассчитываются:

1. световые проемы (представлено на рис. 39);
2. двери и ворота (представлено на рис. 40).

#### 1. Световые проемы

Данный выбор осуществляется в панели  световые проемы  двери и ворота, см. рис. 39.

В отражаемой вкладке для световых проемов (рис. 39) можно выбрать тип светового проема:

- Окна;
- Витражи;
- Фонари.

Для каждого типа светового проема можно выбрать конкретную зону (если ранее указывалось для данного типа светового проема кол-во зон более «1»).

Над вкладкой «Световые проемы, двери, ворота» будет отражена панель (выделено красным на рис. 39) для различных типов остекления. При выборе различных типов остекления, либо «в деревянных и стальных переплетах», либо «Окна ПВХ (ГОСТ 24866-99)» определяется сопротивление теплопередаче,  $\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ . После выбора типа остекления можно нажать кнопку «Вставить», при этом будут во вкладке заполнены автоматически наименование светового проема и параметры:

- Заполнение светового проема (наименование светового проема);
- Сопротивл. теплопередаче,  $\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ;
- Воздухопроницаемость,  $\text{кг}/(\text{м}^2 \text{ ч})$  (см. рис. 39).

Данные параметры и наименование светового проема при желании могут быть заполнены самостоятельно.

После заполнения панели «Данные для ввода» (см. рис. 39), не забудьте указать «Площадь,  $\text{м}^2$ » для светового проема, для сохранения данных для дальнейшего расчета необходимо нажать кнопку «Сохранить». Во вкладке (выделено красным шрифтом) «Зона 1 (не) сохранена» приводится информация о том сохранены данные для конкретно выбранной зоны и типа светового проема или нет, а также указывается количество сохраненных зон.

При желании сохраненные данные можно исключить из расчета  Исключить из расчета поставив галочку щелчком мыши  Исключить из расчета.

## 2. Двери и ворота

Данный выбор осуществляется в панели  световые проемы  двери и ворота, см. рис. 40.

В отражаемой вкладке «двери и ворота» (рис. 40) можно выбрать либо двери, либо ворота: Количество зон для дверей и ворот указывается общее. Для каждой зоны выбор дверей или ворот

осуществляется выбором в панели  Двери  Ворота.

Над вкладкой «Световые проемы, двери, ворота» будет отражена панель строительных материалов и утеплителей, которая **НЕ** используется для данной вкладки.

Рис. 40

Аналогично п. 1. **Световые проемы** необходимо самостоятельно ввести данные по:

- Площади,  $\text{м}^2$  соответствующего проема (двери, ворота);
- Сопротивл. теплопередаче,  $\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ ;
- Воздухопроницаемость,  $\text{кг}/(\text{м}^2 \text{ ч})$  (см. рис. 40).

Изначально, данные по сопротивлению теплопередаче и воздухопроницаемости могут приводиться согласно справочным данным СНиП 23-02-2003.

Введенные данные можно сохранить для дальнейшего расчета, а также сохраненные данные можно исключить из расчета аналогично п. 1. Световые проемы.

### 1.4.4.6. Общий расчет сопротивлений теплопередачи ограждающих конструкций.

После заполнения вкладок: общие данные; наружная стена; крыша; пол; световые проемы, двери, ворота выполняется общий расчет. Для этого необходимо нажать кнопку «Общий расчет» (см. рис. 26). После этого появляется панель, показано на рис. 41.

В таблице на рис. 41 в столбцах «Норма» и «Факт» представлены нормативные и расчетные значения сопротивления теплопередачи ( $\text{м}^2 \text{°С/Вт}$ ) по ограждающим конструкциям, включая разбивку по зонам. Также приводятся суммарные значения по типам ограждающих конструкций. Напротив ограждающих конструкций в столбце «в расчете» приводятся значения «Да» или «Нет». Для зон, которые исключены из расчета, но сохранены в столбце «в расчете» будет стоять «Нет». Расчет по ним производится, но в суммарных значениях не отражается. Сформированная таблица носит чисто информационный характер. В конце таблицы приводятся значения Удельной характеристики и Класса энергетической эффективности. Это предварительные расчетные значения не являются окончательным результатом. Для формирования полных выходных данных энергетических характеристик здания и заполнения форм энергетического паспорта необходимо провести расчет удельных характеристик здания (кнопка «Расчет удельных характеристик» см. рис. 41).

**Заполнение форм энергетического паспорта в программе приводится в двух вариантах согласно Федерального Закона от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности»:**

1. По приказу Минэнерго №577 от 08.12.11 г. Заполняется форма 24.
2. По приказу Минэнерго России от 30.06.2014 №400. Заполняется форма 35.

Кнопка «Утепление ОК» переводит в режим заполнения форм по утеплению ограждающих конструкций, которые в дальнейшем могут быть использованы в мероприятиях: замена оконных блоков и утепление ограждающих конструкций (см. раздел 1.5).  
Заполнение формы по утеплению ограждающих конструкций приводится в разделе 1.4.4.8 «Утепление ограждающих конструкций».

**Необходимо отметить, что кнопка «Утепление ОК» станет доступной после проведения «Расчета удельных характеристик», полного расчета тепловой защиты здания.**

Наименование	Зона	Площадь	Норма	Факт	в расчете
<b>Суммарные перекрытия над техподпольями</b>	<b>0</b>	<b>675</b>	<b>1,14</b>	<b>0,41</b>	
перекрытия над техподпольями	1	675	1,14	0,41	Да
<b>Суммарные окна</b>	<b>0</b>	<b>980</b>	<b>0,45</b>	<b>0,44</b>	
Существующие окна	1	980	0,45	0,44	Да
<b>Суммарные входные двери и ворота</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>0,74</b>	<b>0,74</b>	
входные двери	1	20	0,74	0,74	Да
<b>Удельная характеристика</b>			<b>0,231</b>	<b>0,399</b>	<b>Вт/(м<sup>3</sup> С)</b>
<b>Класс энергетической эффективности</b>					<b>D</b>

Утепление ОК      Расчет удельных характеристик      Закрыть

Рис. 41

Далее рассмотрим форму заполнения «Расчет тепловой защиты здания» после нажатия на кнопку «Расчет удельных характеристик».

#### 1.4.4.7. Расчет тепловой защиты здания.

Расчет тепловой защиты здания проводится согласно СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий». Форма для проведения расчета тепловой защиты здания появляется после нажатия на кнопку «Расчет удельных характеристик» см. рис. 41.

Окно заполнения «Расчет тепловой защиты здания» представлено на рис. 42.

Расчет тепловой защиты зданий

Функциональное назначение здания:       Общая площадь внутренних поверхностей наружных ограждающих конструкций, м<sup>2</sup>:

Площадь отапливаемых помещений  $A_h$ , м<sup>2</sup>:       Отапливаемый объем здания, м<sup>3</sup>:

Площадь жилых помещений  $A_l$ , м<sup>2</sup>:       Скорректировать теплотехнические показатели:  ДА     НЕТ

Данные для расчета инфильтрационного коэффициента теплопередачи

Суммарная площадь окон и балконных дверей для лестничных клеток:  $A_{fa}$ , м<sup>2</sup>:       Коэффициент теплопередачи (инфильтрационный)  $K_{inf}$ , Вт/(м<sup>2</sup>·°C):       В расчете не учитывается

Коэффициент снижения объема воздуха  $\beta_v$ :       Средняя кратность воздухообмена здания  $n_a$ , ч<sup>-1</sup>:

Коэф-т учета влияния встречного теплового потока в светопрозрачных конструкц.  $k$ :       Расчет    Сохранить

Количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке  $L_v$ , м<sup>3</sup>/ч:

Бытовые теплопоступления

Величина бытовых тепловыделений  $q_{int}$ , Вт/м<sup>2</sup>:       Расчет    Сохранить      Бытовые теплопоступления за отопит. период  $Q_{int}$ , МДж:       В расчете не учитываются

Теплопоступления через окна и фанеры от солнечной радиации

Ориентация фасадов здания по направлениям:       ориентация:       Площадь светопроемов:

Заполнение светового проема:       Расчетные параметры

в деревянных или ПВХ переплетах      Суммарная солнечная радиация, МДж/м<sup>2</sup>:

Климатическая зона:       Коэффициент, учитывающий затенение светового проема:

Расположение метеостанции:       Коэффициент относительного проникания солнечной радиации:       В расчете не учитываются

Координаты северной широты:       Расчет    Сохранить    Исключить из расчета

Коэффициенты для расчета расхода тепловой энергии на отопление здания

Коэффициент снижения теплопоступлений за счет тепловой инерции ограждающих конструкций  $\nu$ :       Сохранить      В расчете не учитываются

Коэффициент эффективности авторегулирования  $\zeta$ :

Коэффициент, учитывающий дополнительное теплотребление системы отопления  $\beta_h$ :

Общий расчет      Передача данных в Excel      Отчет      Выход

Рис. 42

Рассмотрим последовательно заполнение окна «Расчет тепловой защиты здания»

### 1. Необходимо выбрать функциональное назначение здания (одно из двух):

Функциональное назначение здания:

Функциональное назначение здания:

Расчет инфильтрационного коэффициента теплопередачи для «жилого» и «общественного» здания различается. Будет рассмотрено ниже.

### 2. Необходимо скорректировать отапливаемый объем здания.

Изначально значение отапливаемого объема устанавливается равным объему по наружному обмеру.

Общая площадь внутренних поверхностей наружных ограждающих конструкций вычисляется автоматически и является неизменной величиной.

### 3. Необходимо ввести площадь отапливаемых и жилых помещений

Для ввода данных значений можно воспользоваться индивидуальным расчетом, а можно воспользоваться подсказкой, при этом необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши на надписи «Площадь отапливаемых помещений» и/или «Площадь жилых помещений». При этом возникает окно подсказки, см. ниже

Помощь в определении показателей

**Площадь отапливаемых помещений**

$A_h$  - сумма площадей пола квартир или полезной площади помещений здания, за исключением технических этажей и гаражей, м<sup>2</sup>.  
Общая площадь квартир (отапливаемая площадь нежилых помещений), в первом приближении, может быть определена по формуле:

$$A_h = 0,95 \cdot A_{st} \cdot n_{st}$$

$n_{st}$  - количество этажей в здании  
 $A_{st}$  - площадь этажа (площадь, ограниченная внутренними поверхностями наружных стен)

Выход

Далее названия величин, выделенные фиолетовым цветом (см. рис. 42) имеют подсказку для ввода данных при щелчке левой кнопки мыши на самом названии.

Для функционального назначения здания «общественное» под площадью жилых помещений подразумевается расчетная площадь общественных зданий.

#### 4. Необходимость корректировки теплотехнических показателей

Необходимость корректировки (выбора «ДА» или «НЕТ»)

Скорректировать теплотехнические показатели  ДА  НЕТ заключается в следующем: в том случае, если расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания при расчете будет меньше нормируемого, то согласно п. 5.13 СНиП 23-02-2003 значения приведенных сопротивлений теплопередаче наружных ограждений будут скорректированы.

Далее идет заполнение четырех панелей (см. рис. 42):

- Данные для расчета инфильтрационного коэффициента теплопередачи
- Бытовые теплопоступления
- Теплопоступления через окна и фонари от солнечной радиации
- Коэффициенты для расчета расхода тепловой энергии на отопление здания

#### 5. Данные для расчета инфильтрационного коэффициента теплопередачи

Заполнение данной панели обязательно, для этого необходимо ввести следующие значения:

- для здания по функциональному назначению «жилое» (см. рис. 43) заполняются:

Данные для расчета инфильтрационного коэффициента теплопередачи			
Суммарная площадь окон и балконных дверей для лестничных клеток	$A_{fa}, м^2$	80	Коэффициент теплопередачи (инфильтрационный) $K_{inf}, Вт/(м^2\cdot C)$ 0,475 <small>Значение сохранено</small>
Коэффициент снижения объема воздуха	$\beta_v$	0,85	Средняя кратность воздухообмена здания $n_a, ч^{-1}$ 0,45
Коэф-т учета влияния встречного теплового потока в светопрозрачных конструкц.	$k$	0,8	
Количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке	$L_v, м^3/ч$	12000	
		<input type="button" value="Расчет"/>	<input type="button" value="Сохранить"/>

Рис. 43

- Суммарная площадь окон и балконных дверей для лестничных клеток (значение рассчитывается индивидуально)
- Коэффициент снижения объема воздуха (выбирается индивидуально или с помощью подсказки нажатием левой кнопки мыши на самом названии, далее аналогично)
- Коэффициент учета влияния встречного теплового потока в светопрозрачной конструкции (по подсказке)
- Количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке (расчет производится индивидуально или указывается значение с помощью подсказки)

После ввода данных производится расчет, при этом появится надпись «промежуточный расчет». Если расчет совпадает с ранее сохраненным, то надпись «промежуточный расчет» не появится. После расчета можно сохранить, нажав на кнопку сохранить.

Данные для расчета инфильтрационного коэффициента теплопередачи			
Суммарная площадь окон и балконных дверей для лестничных клеток	$A_{fa}, м^2$	80	Коэффициент теплопередачи (инфильтрационный) $K_{inf}, Вт/(м^2\cdot C)$ 4,599 <small>В расчете не учитывается промежуточный расчет</small>
Коэффициент снижения объема воздуха	$\beta_v$	0,85	Средняя кратность воздухообмена здания $n_a, ч^{-1}$ 0,17
Коэф-т учета влияния встречного теплового потока в светопрозрачных конструкц.	$k$	0,8	
Количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке	$L_v, м^3/ч$	3150	
		<input type="button" value="Расчет"/>	<input type="button" value="Сохранить"/>

Сохранение коэффициента теплопередачи и средней кратности воздухообмена в данной панели происходит с учетом введенных ранее значений площадей отапливаемых и жилых помещений, а также отапливаемого объема. Если эти значения после сохранения будут изменены, то необходимо заново пересохранить расчет в этой панели.

После сохранения расчета вместо надписи «В расчете не учитывается» и «промежуточный расчет» будет указано «Значение сохранено»

- для здания по функциональному назначению «общественное» (см. рис. 44) заполняются:

Ввод данных производится аналогично типу здания «жилое» за исключением некоторых моментов:

Данные для расчета инфильтрационного коэффициента теплопередачи			
Число часов работы механической вентиляции в течение недели	$n_v$	80	Коэффициент теплопередачи (инфильтрационный) $K_{inf}, Вт/(м^2\cdot C)$ 2,4 <small>Значение сохранено</small>
Коэффициент снижения объема воздуха	$\beta_v$	0,85	Средняя кратность воздухообмена здания $n_a, ч^{-1}$ 0,92
Коэф-т учета влияния встречного теплового потока в светопрозрачных конструкц.	$k$	0,8	
Количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке	$L_v, м^3/ч$	3150	
		<input type="button" value="Расчет"/>	<input type="button" value="Сохранить"/>

Рис. 44

Вместо строки «Суммарная площадь окон и балконных дверей для лестничных клеток» здесь необходимо указать «Число часов работы механической вентиляции в течении недели (максимальное значение не должно превышать 168 часов)

Под количеством приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке здесь надо принимать нормируемое значение при механической вентиляции (можно воспользоваться подсказкой – см. выше для здания по функциональному назначению «жилое»).

## 6. Бытовые теплопоступления

Здесь вводится только величина бытовых тепловыделений, Вт/м<sup>2</sup>

Расчет данной величины можно произвести самостоятельно или воспользоваться подсказкой см. п.5 выше.

Для зданий по функциональному назначению «общественное» при щелчке мыши на названии «величина бытовых тепловыделений  $q_{int}$ , Вт/м<sup>2</sup>» появляется следующая подсказка, см. ниже.

**Бытовые тепловыделения**

Бытовые теплопоступления в течение отопительного периода  $Q_{int}$ , МДж, следует определять по формуле:  $Q_{int} = 0,0864 q_{int} z_{ht} A_i$ ,

$q_{int}$  - величина бытовых тепловыделений на 1 м<sup>2</sup> площади жилых помещений или расчетной площади общественного здания, Вт/м<sup>2</sup>, принимаемая для:

- жилых зданий, предназначенных гражданам с учетом социальной нормы (с расчетной заселенностью квартиры 20 м<sup>2</sup> общей площади и менее на человека)  $q_{int} = 17$  Вт/м<sup>2</sup>;
- жилых зданий без ограничения социальной нормы (с расчетной заселенностью квартиры 45 м<sup>2</sup> общей площади и более на человека)  $q_{int} = 10$  Вт/м<sup>2</sup>;
- других жилых зданий - в зависимости от расчетной заселенности квартиры по интерполяции величины  $q_{int}$  между 17 и 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 установочной мощности) и оргтехники (10 Вт/м<sup>2</sup>) с учетом рабочих часов в неделю;

$z_{ht}$  - продолжительность отопительного периода, сут.

Расчет тепловых бытовых тепловыделений для общественных и административных зданий

Количество рабочих часов в неделю	<input type="text" value="0"/>	Установочная мощность на освещение, Вт	<input type="text" value="0"/>
Расчетное число людей в здании	<input type="text" value="0"/>	Установочная мощность оборудования, Вт	<input type="text" value="0"/>
<input type="checkbox"/> наличие оргтехники	<input type="button" value="Расчет"/>	Расчетное тепловыделение, Вт/м <sup>2</sup>	<input type="text" value="0"/>
		<input type="button" value="Вставить"/>	<input type="button" value="Выход"/>

В данном окне помощи для общественного здания можно провести расчет тепловых бытовых тепловыделений в индивидуальной панели, для этого необходимо ввести следующие данные:

- количество рабочих часов недели
- расчетное число людей в здании
- установочная мощность на осведение
- установочная мощность оборудования
- при наличии оргтехники поставить напротив галочку щелчком мыши

Далее нажимаем кнопку «Расчет» и при желании расчетное тепловыделение вставляем в общий расчет нажав кнопку «Вставить». Далее «Выход».

## 7. Теплопоступления через окна и фонари от солнечной радиации

Форма заполнения панели приведена на рис. 45.

Теплопоступления через окна и фонари от солнечной радиации

Ориентация фасадов здания по направлениям:  ориентация:  Площадь светопроемов:

Заполнение светового проема:

Климатическая зона:

Расположение метеостанции:

Координаты северной широты:

Расчетные параметры:

Суммарная солнечная радиация, МДж/м <sup>2</sup>	<input type="text" value="0"/>
Козффициент, учитывающий затенение светового проема	<input type="text" value="0.6"/>
Козффициент относительного проникания солнечной радиации	<input type="text" value="0.54"/>

**В расчете не учитываются**

Рис. 45

- 1) Для начала расчета необходимо выбрать ориентацию фасадов здания по направлениям. Всего предлагается четыре направления по сторонам света и зенитные фонари.
- 2) После выбора направления (1,2,3 или 4) и ориентации по стороне света (север (С), юг (Ю), восток (В), запад (З), юго-запад (ЮЗ), юго-восток (ЮВ), северо-запад (СЗ), северо-восток (СВ))

необходимо указать площадь светопроема (в метрах) для выбранного направления и стороны света.

- 3) Далее выбирается заполнение светового проема в деревянных, стальных, ПВХ и т.п. переплетах.
- 4) Необходимо отметить, что для каждого направления климатическая зона и расположение метеостанции выбирается заново. **НЕ ЗАБУДЬТЕ ПРОВЕРЯТЬ!**
- 5) Координаты северной широты определяются автоматически. По желанию можно указать более точную координату для конкретной местности. Главное выбрать близлежащую климатическую зону и расположение метеостанции.

Далее проводим расчет (нажимаем кнопку «Расчет») и сохраняем данные расчета (нажимаем кнопку «Сохранить»).

Если вы ошибочно для направления провели расчет, удалять не следует. Просто нажмите кнопку «Исключить из расчета». Сохраненные данные использоваться в расчете не будут.

## 8. Коэффициенты для расчета расхода тепловой энергии на отопление здания

Ввод значений коэффициентов для расчета расхода тепловой энергии осуществляется согласно СНиП 23-02-2003. Для выбора конкретных значений необходимо воспользоваться подсказкой щелкнув левой кнопкой мыши на названии выбранного коэффициента.

Коэффициенты для расчета расхода тепловой энергии на отопление здания

Коэффициент снижения теплотеперьностей за счет тепловой инерции ограждающих конструкций $\nu$	0.8	Сохранить	В расчете не учитываются промежуточные значения
Коэффициент эффективности авторегулирования $\zeta$	0.5		
Коэффициент, учитывающий дополнительное теплотеперьление системы отопления $\beta_h$	1.13		

Общий расчет      Передача данных в Excel      Отчет      Выход

После выбора значений коэффициентов необходимо сохранить данные (кнопка «Сохранить»)

Коэффициенты для расчета расхода тепловой энергии на отопление здания

Коэффициент снижения теплотеперьностей за счет тепловой инерции ограждающих конструкций $\nu$	0.8	Сохранить	Значения сохранены
Коэффициент эффективности авторегулирования $\zeta$	0.5		
Коэффициент, учитывающий дополнительное теплотеперьление системы отопления $\beta_h$	1.13		

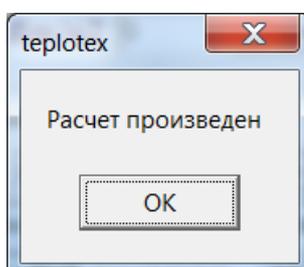
Общий расчет      Передача данных в Excel      Отчет      Выход

## 9. Завершающий этап по расчету тепловой защиты зданий

Для расчета выходных данных необходимо провести общий расчет (кнопка «Общий расчет»).

Если ранее вы выбрали «ДА» Скорректировать теплотехнические показатели

Скорректировать теплотехнические показатели  ДА  НЕТ, то расчет может занять некоторое время, надо подождать, пока не появится окно



После подтверждения о произведенном расчете можно формировать выходные отчетные данные. Выходные данные могут формироваться в виде:

- 1) Таблицы EXCEL
- 2) Отчета в WORD

1) Отчетные данные в виде таблице EXCEL включают в себя заполнения форм

По приказу Минэнерго №577 от 08.12.11 г. Заполняется форма 24. (Лист книги «form24»)

По приказу Минэнерго России от 30.06.2014 №400. Заполняется форма 35. (Лист книги «form35»)

Также определяются удельные отопительная и вентиляционная характеристики (Лист книги «ud\_rok»), которые в дальнейшем могут использоваться как нормативные для расчета системы отопления и вентиляции

Пример формирования и заполнения таблицы EXCEL приведен ниже



### 1.4.4.8. Утепление ограждающих конструкций.

После заполнения вкладок: общие данные; наружная стена; крыша; пол; световые проемы, двери, а также после проведения «Расчета удельных характеристик» можно приступить к утеплению ограждающих конструкций, величины которых будут использоваться при составлении мероприятий утепления ограждающих конструкций.

Необходимо нажать на кнопку «Утепление ОК» (см. рис. 41).

При этом появляется окно (см. рис. 46).

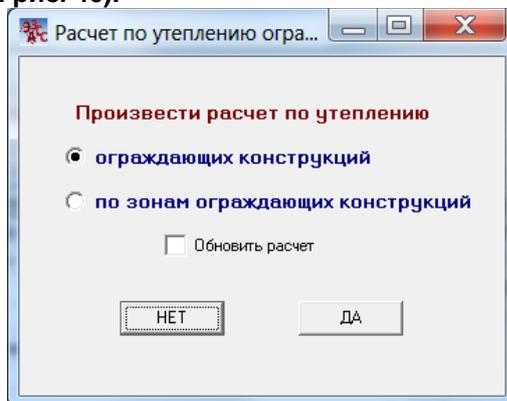


Рис. 46

В данном окне предоставляется выбор вести утепление в целом по ограждающим конструкциям или конкретно по выбранным зонам. Если мы, согласно рис. 26 в таблице для ограждающих конструкций определили только одну («1») зону (т.е. в столбце «Кол-во» проставлены только единицы «1» для ряда ограждающих конструкций), то разницы выбора нет. Далее подтверждаем: либо «ДА», либо «НЕТ» для перехода к панели по утеплению ограждающих конструкций. Если поставить галочку напротив «Обновить расчет», то старые данные по утеплению будут удалены.

Обновить расчет необходимо и в том случае если вы вносили изменения в данных по ограждающим конструкциям (см. раздел 1.4.4.1 – 1.4.4.5). В этом случае программа сама запросит вас обновить расчет, иначе панель по утеплению не откроется.

Панель по утеплению ограждающих конструкций приведена на рис. 47.

Поиск      Найденные материалы по результатам поиска

пенопол      Пенополистирол

I. Теплоизоляционные материалы

A. Полимерные

Пенополистирол

Плотность 100      Коэффициент теплопроводности 0,045 ккал/(м·ч·°C) 0,052 Вт/(м·°C)      Вставить

наименование	утеплитель	зона	Rn	Rf	Вт/(м·°C)	м	Ru
▶ Стена здания	Пенополистирол	1	2,68	1,11	0,052	0,06	2,264
Покрытие (совмещенное)		1	3,58	0,42			0,42
перекрытия над техподпольями		1	1,14	0,41			0,41
Существующие окна	4М-12-4М-12-И4	1	0,45	0,44			0,68
входные двери		1	0,74	0,74			0,74

Вернуться к списку      Уточнить толщину утеплителя      Расчет по утеплению      Сохранить      Закрыть

Рис. 47

Над панелью по утеплению ограждающих конструкций высвечивается панель.

Для ограждающих конструкций стен, кровли и пола это панель с данными теплотехнических показателей строительных материалов и изделий, как показано на рис. 47.

Для окон и световых проемов будет отражена вверху панель по выбору типа остекления, как показано на рис. 48.

Выбор типа остекления

в деревянных и стальных переплетах  окна ПВХ (ГОСТ 24866-99)

4М-12-4М-12-И4

Сопротивл. теплопередаче, м<sup>2</sup>·°С/Вт 0,68 Вставить

наименование	утеплитель	зона	Rn	Rf	Вт/(м·°С)	м	Ru
Стена здания	Пенополистирол	1	2,68	1,11	0,052	0,06	2,264
Покрытие (совмещенное)		1	3,58	0,42			0,42
перекрытия над техподпольями		1	1,14	0,41			0,41
Существующие окна	4М-12-4М-12-И4	1	0,45	0,44			0,68
входные двери		1	0,74	0,74			0,74

Вернуться к списку Уточнить толщину утеплителя Расчет по утеплению Сохранить Закрыть

Рис. 48

На рис. 47 показан пример выбора утеплителя для стены здания – пенополистирол. Для этого в строке «Поиск» необходимо набрать название утеплителя. По введенным уже первым буквам (вводить надо только строчные буквы), как показано на рис. 47 справа от поиска в раскрывающемся списке «Найденные материалы по результатам поиска» будут отражены все материалы, которые содержат в себе данное словосочетание букв. Выбираем материал и нажимаем кнопку «Вставить».

В таблице панели «Утепления ОК» напротив выбранной ограждающей конструкции пропишется:

- название выбранного нами утеплителя (Пенополистирол – пример на рис.47);
- коэффициента теплопроводности, Вт/(м °С) (0,052 – пример на рис.47)
- толщина утеплителя, столбец с названием «М» (0,064). В таблице на рис. 47 стоит уже исправленное значение – 0,06
- сопротивление теплопередачи ограждения с учетом выбранного утеплителя, Ru, м<sup>2</sup> °С/Вт – 2,671. В таблице на рис. 48 стоит значение, 2,264.

При выборе материала утеплителя изначально подбирается толщина, которая приближает значение сопротивления теплопередачи близкое к нормативному значению (на рис. 47 это значение, Rn – 2,68), т. е. при коэффициенте теплопроводности пенополистирола 0,052 Вт/(м °С) была подобрана толщина 0,064 м, и рассчитано сопротивление теплопередачи с учетом выбранного утеплителя равное 2,671 м<sup>2</sup> °С/Вт.

Если мы в ручную изменяем толщину утеплителя (на рис. 47 это значение – 0,06), то после нажатия на кнопку «Расчет по утеплению» в столбце «Ru» высветится значение, для нашего случая (см. рис.47), 2,264.

Все значения, включая наименование утеплителя (столбец – «утеплитель») можно внести в ручную, но в конце необходимо нажать кнопку «Расчет по утеплению».

Если, хотя бы одно из значений не будет указано (кроме сопротивления теплопередачи, «Ru»), это: «утеплитель», коэффициента теплопроводности «Вт/(м °С)», толщина утеплителя «м», то при нажатии на кнопку «Расчет по утеплению» ячейки все в строке станут пустыми, «Ru» – сопротивление теплопередачи с утеплителем станет равно фактическому (столбец «Rf»), т. е. без учета утепления.

Можно ввести сначала значения для всех предполагаемых зон к утеплению (столбцы «утеплитель», «Вт/(м °С)», «м»), а потом нажать кнопку «Расчет по утеплению». Будет произведен расчет для всех зон или общих ограждающих конструкций (стен, покрытий, перекрытий).

На рис. 48 показан пример выбора замены окон или световых проемов.

Наводим курсор в таблице на наименование светового проема (это могут быть зоны по окнам, витражам, фонарям).

Выбираем в верхней панели тип остекления, который мы предполагаем к замене, далее нажимаем кнопку «Вставить».

При замене окон (витражей, фонарей) вставка происходит только в столбцы «утеплитель» и «Ru». В столбце «утеплитель» должно быть прописано название нового типа остекления, оконного блока и т.п.

В столбце «Ru» сопротивление теплопередачи,  $\text{м}^2 \text{°C/Вт}$ , нового оконного блока, остекления и т.п. По желанию значения можно ввести вручную.

## 1.5. Раздел Мероприятия

### 1.5.1. Окно «Составление энергосберегающих мероприятий»

В данном окне формируются энергосберегающие мероприятия (рис. 49). Те мероприятия, которые мы хотим включить в нашу программу необходимо пометить галочкой. Для расчета необходимо будет дополнительно ввести некоторые значения в пустые ячейки. Это:

1. При выборе мероприятия «Дежурное отопление» необходимо указать количество часов пребывания людей в здании в отопительный период и среднее значение температуры до которой необходимо произвести снижение в часы дежурного отопления (в качестве подсказки производится расчет температуры до которой рекомендуется снижение).
2. При выборе мероприятия «Установка терморегуляторов на отопительных приборах» следует указать в ячейке коэффициент использования тепловой энергии отопительными приборами, который определяет долю отопительных приборов от общего количества, на которых предполагается установить терморегуляторы.
3. При выборе мероприятия «Установка термоотражающей пленки» необходимо указать тип отопительного прибора, а также долю отопительных приборов от общего количества установленных приборов за которым будет произведена установка пленки.

Составление энергосберегающих мероприятий

**Мероприятия**

1. Утепление ограждающих конструкций

2. замена оконных блоков

**Погодное регулирование**

3. Автоматизация теплового узла потребителя (нажать для корректировки)

4. Пофасадное регулирование (нажать для корректировки)

5. Дежурное отопление: **точка росы: 7.7 °C** **рекомендуемая температура снижения: 10.7 °C**  
 Количество часов пребывания людей в здании в отопительный период:  Фактическая температура снижения:

6. Установка терморегуляторов на ОП (нажать для корректировки) коэффициент использования тепловой энергии ОП:

7. Использование термоотражающей пленки за ОП:  доля ОП от общего кол-ва установленных приборов:

8. Другие мероприятия:

Рис. 49

#### Мероприятия:

3. Автоматизация теплового узла потребителя

4. Пофасадное регулирование

6. Установка терморегуляторов на отопительные приборы

могут быть рассчитаны как в автоматическом режиме, так и с корректированными расчетными значениями по экономии.

При нажатии на данные мероприятия высвечивается окно (см. рис. 50)

Рис. 50

Для формирования общей экономии тепла при составлении данных мероприятий используются четыре коэффициента эффективности для снижения тепловых потерь. Это:

**1. Перерасход тепла**

Учитывается снижение перерасхода тепла по отношению к нормализованному графику потребления тепловой энергии. Величина перерасхода тепла определяется коэффициентом эффективности авторегулирования (КЭАР).

**2. Коэффициент разбалансировки системы**

Учитывается коэффициент разбалансировки системы. Также будет зависеть от КЭАР.

**3. Коэффициент разрегулирования температурных режимов.**

Учитывается коэффициент разрегулирования температурных режимов. Зависит от КЭАР и предельного отклонения температуры от норматива. Значение автоматически изначально определяется как среднестатистическое по динамике потребления тепловой энергии по месяцам (выделено красным на рис. ниже). Значение можно скорректировать. Окно появляется автоматически, если поставить галочку напротив «коэффициента разрегулирования Т-ных режимов».

**4. Внутренних источников тепла (выделено красным на рис. 50).** Здесь можно указать предположительно то количество тепла (точнее количество потребленной электрической энергии в МВт часах), которое затрачивалось бытовыми источниками в здании в отопительный период, к примеру, при электрическом обогреве. Это тоже экономия, которая затем переводится в Гкал также по КЭАР. Подразумевается, что если осуществлять автоматическое регулирование по отпуску тепла, то отпадает в конечном итоге использование в холодные месяцы отопительного периода использование электронагревательных приборов, если такой факт имел место быть.

При максимальном регулировании (это осуществление регулирования по температуре теплоносителя по погодным условиям с использованием датчиков температуры в контрольных точках) величина КЭАР принимается равной 0,95. Полное авторегулирование подразумевает КЭАР=1 это когда учитывается и пофасадное регулирование согласно СНиП 23-02-2003. В зависимости от степени авторегулирования, где КЭАР должен находиться от 0,5 до 0,95 и будут определяться все коэффициенты энергоэффективности.

Комментарий: если поставить галочки для одного мероприятия напротив всех коэффициентов и по перерасходу тепла за исключением внутренних источников тепла, как показано на рисунке ниже и нажать кнопку «Расчитать», то мы получим общую экономию равную определенному нашему расчетно-нормативному режиму.

Определение коэффициента эффективности

Определите способ ручного или автоматического регулирования

регулирование ТТ по погодным условия и с ДТ КЭАР 0,95

ДТ - датчики температуры в контрольных точках помещения  
ТТ - температура теплоносителя  
КЭАР - коэффициент эффективности авторегулирования

**с учетом:**

- перерасхода тепла
- коэффициента разбалансировки системы
- коэффициента разрегулирования Т-ных режимов
- внутренних источников тепла

Общая экономия тепла составит 14,7 % 129,1 Гкал

Расчитать Выйти

Поэтому для одного мероприятия не целесообразно выбирать КЭАР=0,95 и все коэффициенты, так как мы одним мероприятием покроем максимально возможную экономию при выборе мероприятия по погодному регулированию. Если мы составляем несколько мероприятий по погодному регулированию (или одно), то целесообразно выбрать «регулирование по погодным условиям с датчиком температуры или без него» (см. рис. ниже), соответственно с КЭАР равным 0,9 или 0,7. Это будет более верно. К примеру для составления мероприятия «Автоматизация теплового узла потребителя» пометить можно галочкой перерасход тепла и коэффициент разбалансировки системы с КЭАР = 0,9, а для мероприятия «Установка терморегуляторов на ОП» выбрать коэффициент разрегулирования температурных режимов с КЭАР равным либо 0,9, либо 0,95. Т.е. установка терморегуляторов может предполагать регулирование температуры теплоносителя и в этом случае КЭАР=0,95. Можно варьировать данными значениями, но выбор режимов авторегулирования и коэффициентов эффективности для обоснования составления мероприятий должен производиться энергоаудитором осмысленно и обосновано.

Определение коэффициента эффективности

Определите способ ручного или автоматического регулирования

регулирование по погодным условиям с ДТ КЭАР 0,9

ручное регулирование  
регулирование по погодным условиям без ДТ  
регулирование по погодным условиям с ДТ  
регулирование ТТ по погодным условия и с ДТ  
полное автоматическое регулирование

**с учетом:**

- перерасхода тепла
- коэффициента разбалансировки системы
- коэффициента разрегулирования Т-ных режимов
- внутренних источников тепла

Общая экономия тепла составит 14,7 % 129,1 Гкал

Расчитать Выйти

Рис. 51

После выбора способа автоматического регулирования и используемых коэффициентов эффективности для этих мероприятий необходимо нажать на кнопку «Расчитать», а затем кнопку «Выйти». Расчет по составлению данных мероприятий будет проводиться согласно выбранного режима авторегулирования и коэффициентов эффективности.

Комментарий: если мы вышли из режима заполнения форм «Расчет здания (отопление+мероприятия)», то при повторном составлении мероприятий необходимо заново пройти эту процедуру выбора режима авторегулирования (КЭАР) и коэффициентов эффективности. Программа не запоминает выбор режима авторегулирования и выбранных коэффициентов эффективности при повторном просмотре выбранного объекта или корректировке значений. Это сделано для того, чтобы пользователь программы каждый раз при повторном просмотре объекта мог реально оценить полученную экономию при составлении энергосберегающих мероприятий по погодному регулированию. Если не пользоваться выбором режимов авторегулирования и коэффициентов эффективности, то расчет будет произведен в автоматическом режиме с оптимальным подбором экономии при составлении данных мероприятий.

**Внимание! Скорректированные данные для определения коэффициентов эффективности и общей экономии тепловой энергии в базе данных не сохраняются. При повторном просмотре потребителя необходимо снова скорректировать экономический эффект мероприятий:**

**3. Автоматизация теплового узла потребителя**

**4. Пофасадное регулирование**

**6. Установка терморегуляторов на отопительные приборы**

**К примеру** для расчета экономии тепловой энергии при автоматизации теплового узла потребителя можно выбрать (см. рис. 51): т.е. необходимо поставить галочку слева от:

- **перерасход тепла;**
- **коэффициента разбалансировки системы отопления;**
- **внутренних источников тепла;**

Это будет означать, что при реализации данного мероприятия «Автоматизация теплового узла потребителя» будут исключены:

- тепловые потери по перетопу здания, строения или сооружения;
- сверхнормативные потери, определяемые неравномерной подачей тепла;
- потери, учитывающие эффект поступления тепловой энергии от дополнительных источников тепла.

Далее для расчета необходимо нажать на кнопку «Расчитать».

Аналогично могут быть определены значения экономии при составлении мероприятий «Пофасадное регулирование» и «Установка терморегуляторов на отопительные приборы». Значения экономии при составлении этих мероприятий могут совпадать при различных или одинаковых способах авторегулирования, так как эти мероприятия являются взаимозависимыми (или взаимодействующими). При составлении результирующей таблицы мероприятий общий показатель экономии тепловой энергии при комплексной реализации этих мероприятий в этом случае будет определяться выражением:

$$Э_{\text{общ}} = Э_A + Э_{\text{П}} + Э_{\text{Т}} - Э_A \quad Э_{\text{П}} \quad Э_{\text{Т}} - Э_A \quad Э_{\text{П}} \quad Э_A \quad Э_{\text{Т}} - Э_{\text{П}} \quad Э_{\text{Т}}$$

где  $Э_A$  – экономия тепловой энергии при автоматическом регулировании;

$Э_{\text{П}}$  – экономия тепловой энергии при пофасадном регулировании;

$Э_{\text{Т}}$  – экономия тепловой энергии при установке терморегуляторов на отопительные приборы;

При формировании иных, отличных мероприятий от предлагаемых можно воспользоваться пунктом 8 «Другие мероприятия» (см. рис. 49). Для этого необходимо подвести курсор мыши к 8 пункту и произвести щелчок левой кнопки мыши. В открывшемся окне, приведенном на рис. 52, можно дополнительно произвести ввод до 5-ти новых мероприятий с указанием расчетной экономии, выраженной в процентах от фактического потребления тепловой энергии зданием за отопительный период. Расчет по экономии в этом случае необходимо выполнить самостоятельно.

Наименование	Экономия, %
<input type="checkbox"/> 1. <input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> 2. <input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> 3. <input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> 4. <input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> 5. <input type="text"/>	<input type="text"/>

Выход

Рис. 52

В окне (рис.49) при нажатии на кнопку «Диаграмма» автоматически формируются энергетические балансы, выраженные в натуральном и процентном выражении, при предполагаемой реализации тех или иных энергосберегающих мероприятий. Данные диаграммы представлены на рис. 53.

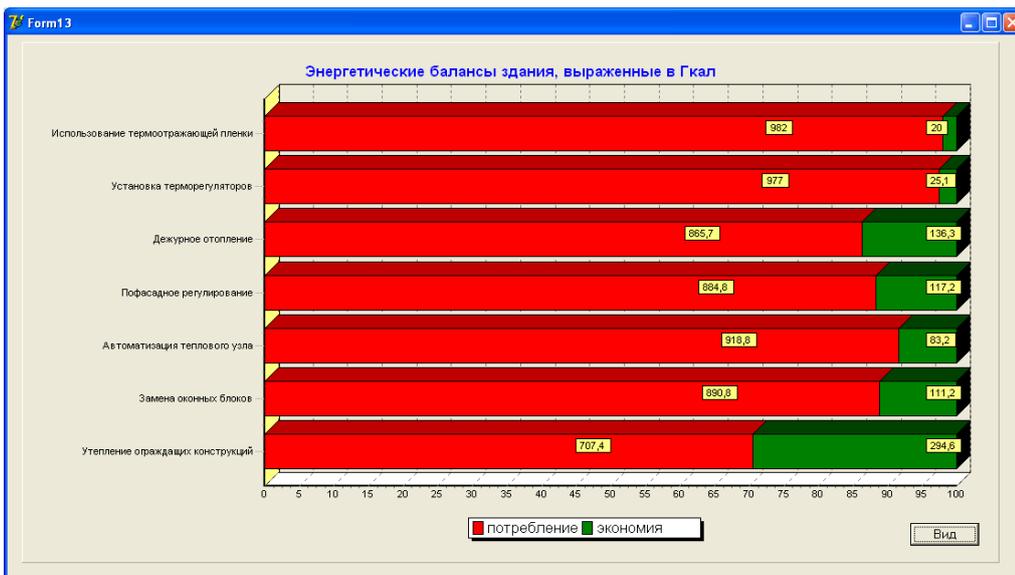
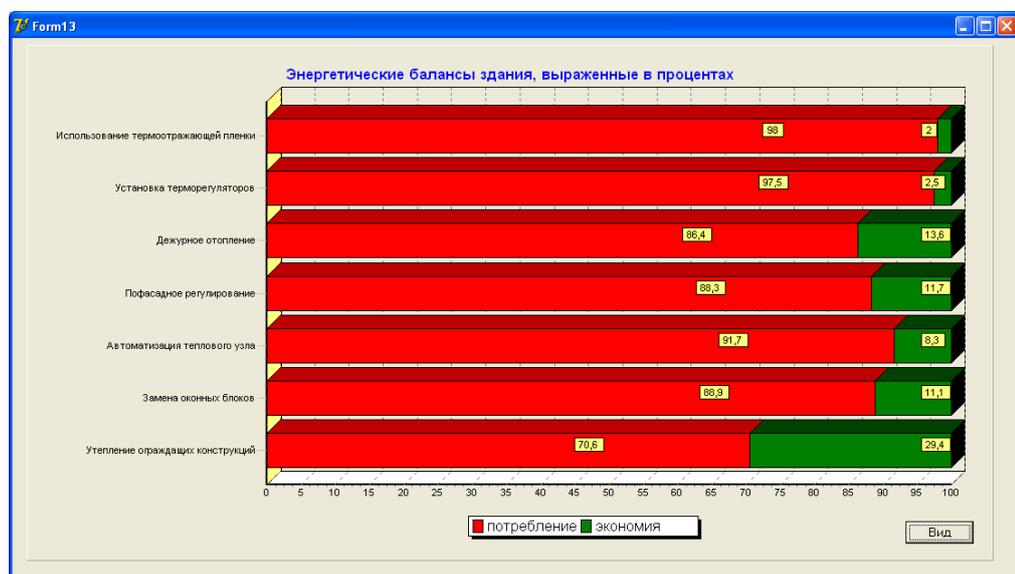


Рис. 53

В версии программы 5.0 предусмотрено определять экономию по различным критериям, а именно с учетом (см. рис. 54):

- фактического тепла за отопительный период;

- выбранной удельной отопительной характеристики;

- потерь тепла через ограждающие конструкции.

Окно активизируется (рис. 54) при нажатии на кнопку «Выбор нагрузки» окна «Составление энергосберегающих мероприятий» (см. рис. 49).

**Расчет мероприятий по выбранной нагрузке**

**Рассчитать экономию тепла для мероприятий с учетом:**

Фактического потребления тепла за отопительный период

Количество тепла за отопительный период  Гкал ЧОХЗ 0,312 ккал/(м<sup>3</sup> °С)

Средняя температура за отопительный период  Количество дней

Выбранной удельной отопительной характеристики

Удельная отопит. хар-ка  ккал/(м<sup>3</sup> °С Кол-во тепла за отопит. период 1153,4 Гкал

Средняя температура за отопительный период  Количество дней

Потерь через ограждающие конструкции

Количество тепла за отопительный период  Гкал ЧОХЗ 0,335 ккал/(м<sup>3</sup> °С)

Средняя температура за отопительный период  Количество дней

Рис. 54

Значения для каждой группы, при желании, можно изменить. После этого необходимо нажать на кнопку «Обновить» и «Выход»

Кнопка «Далее» (см. рис. 49) осуществляет переход в заключительное окно «Технико-экономический расчет».

## 1.5.2. Окно «Технико-экономический расчет».

В данном окне формируется перечень выбранных энергосберегающих мероприятий, который показан на рис. 55. Для технико-экономического расчета необходимо ввести:

1. Тариф на отпускаемую тепловую энергию
2. Затраты, выраженные в тыс. руб., на выполнение данных мероприятий
3. Указать год реализации каждого мероприятия

Экономия, выраженная в натуральном и денежном выражении, а также срок окупаемости, рассчитывается автоматически после нажатия на кнопку «Расчет».

Срок окупаемости определяется по временно определенным показателям долгосрочного прогноза социально-экономического развития Российской Федерации до 2030 года, разработанными Министерством экономического развития Российской Федерации. Индекс-дефляторы до 2030 года по различным видам энергоресурсов можно просмотреть, выбрав, в основном окне меню «Материалы», «нормативные документы» перемещаясь по документам с помощью кнопки «Вперед» (см. рис. 56).

Мероприятия	Затраты		Экономия		Окупаемость	
	тыс. руб.	тыс. руб.	Гкал	лет	год реализации	
Утепление ограждающих конструкций	1000	129.9	259.9	5.3	2012	▼
Автоматизация теплового узла	500	43	86	7.3	2012	▼
Установка пофасадного регулирования	100	20.6	41.3	3.7	2012	▼
Внедрение системы дежурного отопления	123	67.6	135.2	1.6	2012	▼
Установка термостатических регуляторов	100	13.2	26.3	5.3	2012	▼
Установка термоотражающей пленки	100	9.2	18.4	7	2012	▼

Рис. 55

В программе также предусмотрена возможность расчета упрощенного срока окупаемости. Для этого необходимо поставить метку в строке, расположенную в левом нижнем углу текущего окна «Рассчитать по упрощенному сроку окупаемости», как показано на рис. 55.

Индекс-дефляторы за 2011–2030 гг.												
Год	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018				
Электроэнергия	1,1	1,133	1,117	1,125	1,114	1,070	1,058	1,079				
Теплоэнергия	1,1	1,123	1,112	1,120	1,130	1,103	1,057	1,072				
Газ	1,1	1,110	1,087	1,071	1,059	1,002	1,002	1,002				
Вода	1,1	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100				
Оборудование	1,05	1,065	1,058	1,052	1,050	1,050	1,050	1,050				
Оплата труда	1,05	1,043	1,045	1,050	1,050	1,050	1,050	1,050				
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	1,073	1,070	1,050	1,050	1,047	1,037	1,032	1,045	1,045	1,046	1,045	1,043
	1,077	1,069	1,063	1,088	1,059	1,046	1,032	1,024	1,024	1,024	1,024	1,025
	1,002	1,003	1,005	1,004	1,003	1,002	1,001	1,004	1,003	1,002	1,002	1,001

Рис. 56

В данном окне (см. рис. 55) также можно осуществить просмотр кумулятивного потока денежных средств для каждого мероприятия, если нажать кнопку «Графики» (см. рис. 55). При создании рабочей папки все

диаграммы и графики можно сохранять в этой папке при нажатии на кнопку «Сохранить в раб.папке». Просмотр всех графиков осуществляется нажатием кнопки «Далее».

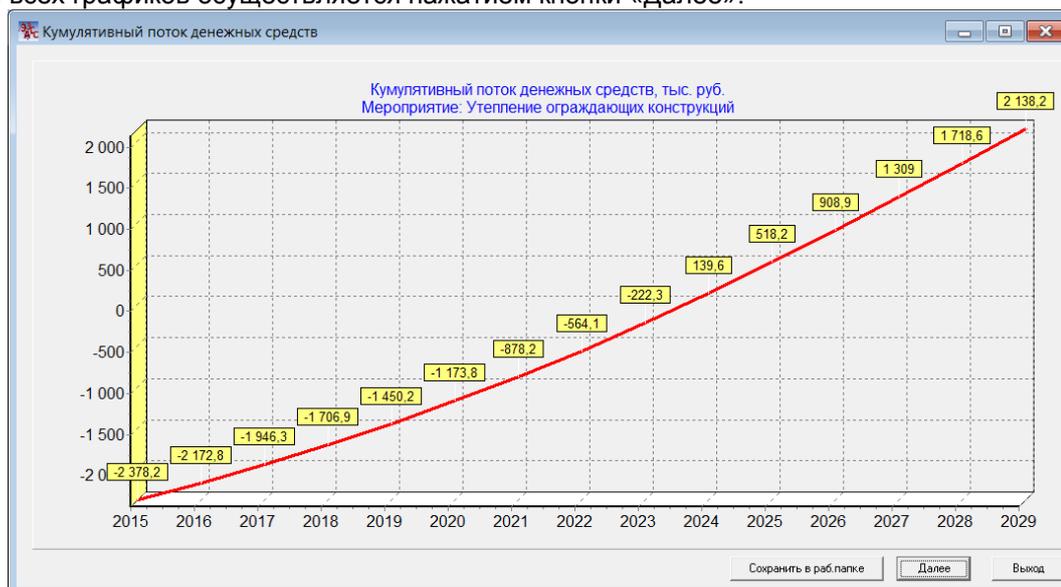
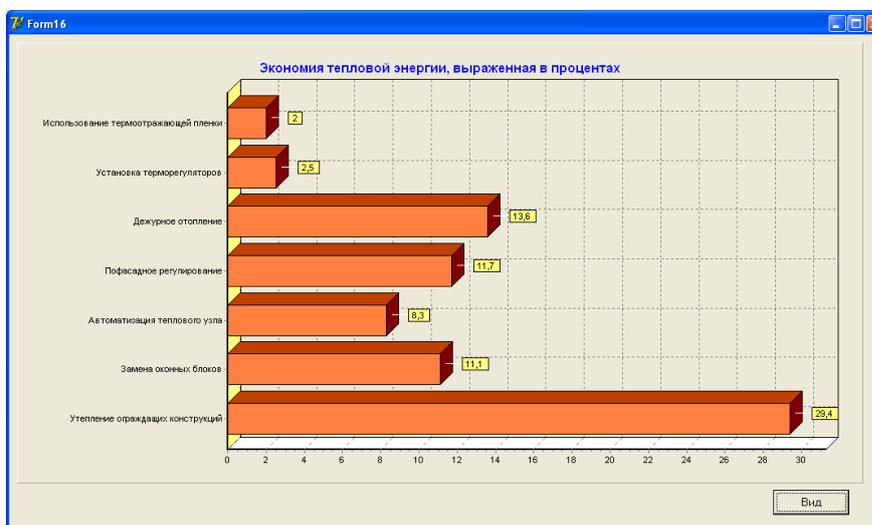
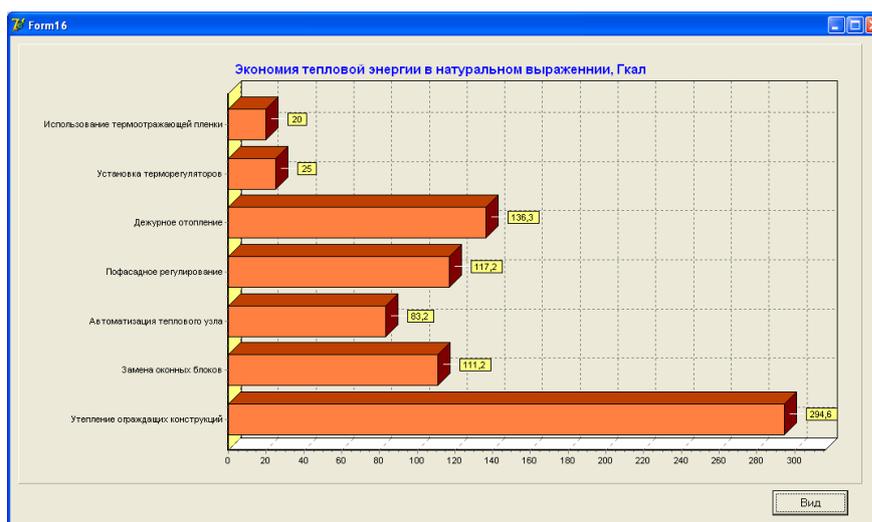


Рис. 57

Сформированные диаграммы в этом окне представлены на рис. 58, которые можно просмотреть и сохранить аналогичным образом при нажатии на кнопку диаграммы (рис. 55).



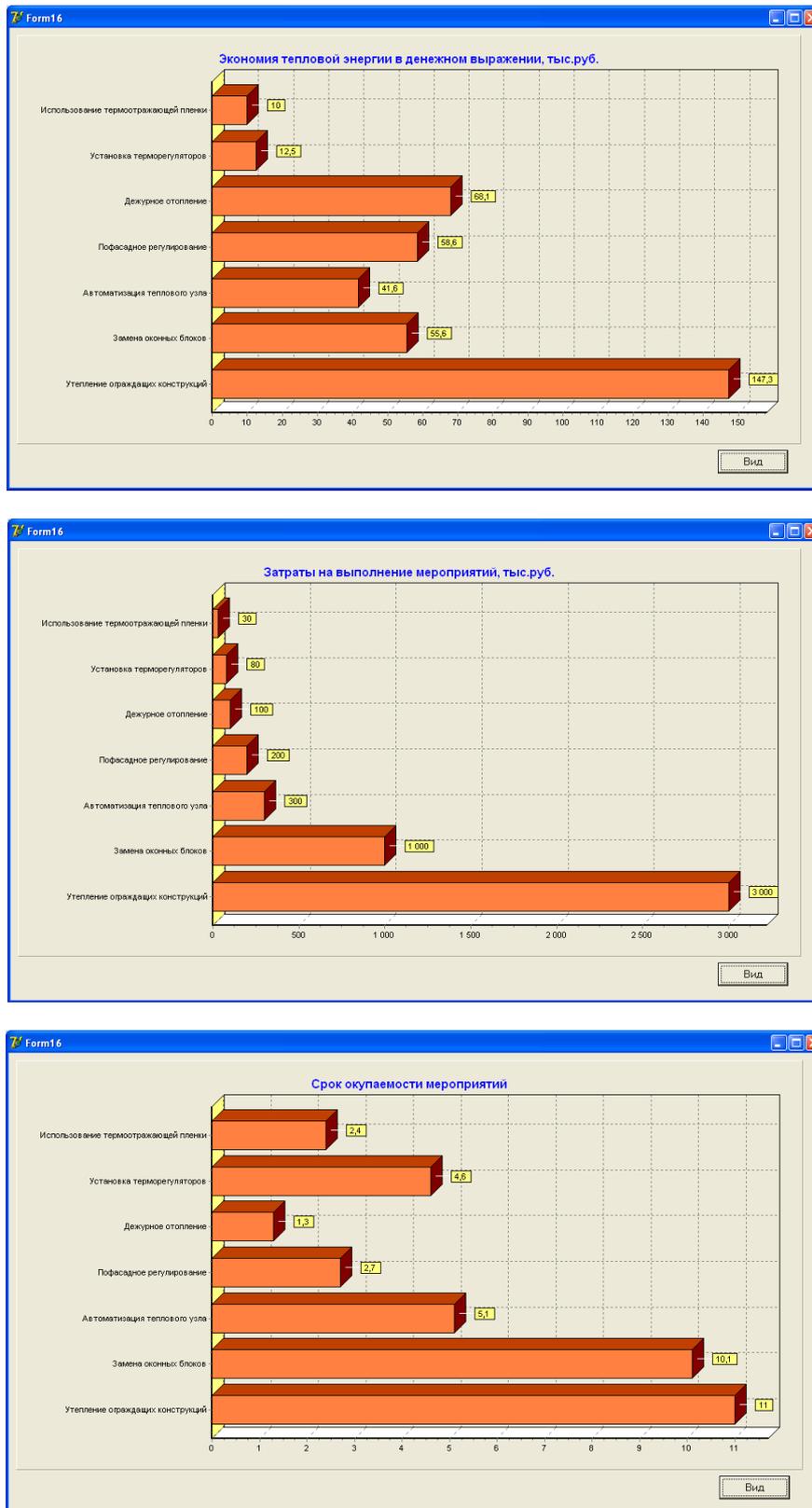


Рис. 58

Для формирования отчетных форм по классификации, расчету, анализу и энергосберегающих мероприятий необходимо нажать кнопку «Отчеты» (рис. 55). В новом окне, представленном на рис. 59, предлагается выбор отчетных форм для формирования в редакторе WORD документов с расширением RTF. Активными будут только те формы, которые были сформированы расчетно (конкретно те мероприятия, которые обозначены галочкой в окне «Составление энергосберегающих мероприятий»). Сформированные данные документы автоматически сохраняются в рабочей папке, с внутренним расположением, в папке «\Doc». Если необходимо сохранить данные файлы постоянно, нужно будет пересохранить их под другим названием, так как данные файлы являются временными и при расчете другого объекта здания будут перезаписаны в эти же файлы.

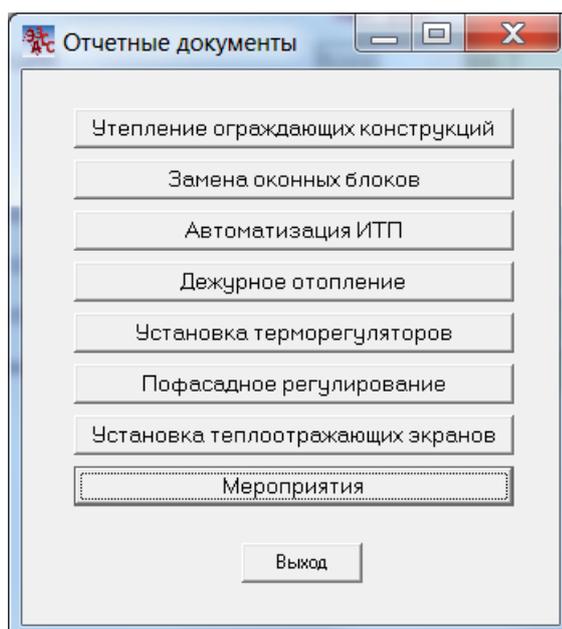


Рис. 59

Для составления мероприятий достаточно проведение анализа режимов работы системы отопления при расчете коэффициентов эффективности и определения расчетно-нормативного режима с определением потенциала экономии.

### 1.6. Раздел «Удалить объект»

Удаляется выделенный объект в основном окне. При удалении высветится окно, подтверждающее разрешение на удаление.

## 2. Раздел меню «Задачи»

В данном разделе программы приводятся примеры расчета различных задач.

1. Выбор подмешивающего насоса
2. Расчет нагревательных приборов
3. Определение количества отопительных приборов
4. Определение точки росы
5. Определение физического износа здания
6. Расчет диаметра сопла элеватора
7. Расчет диаметра ограничительной шайбы
8. Определение режимов работы элеваторного узла
9. Составление динамики и определение удельных показателей эффективности
10. Расчет срока окупаемости
11. Расчет пола по грунту
12. Расчет и выбор теплообменника

Выборочно рассмотрим задачу 12 «Расчет и выбор теплообменника».

### 2.1. Расчет и выбор теплообменника

Для решения задачи по выбору и определению эффективности работы уже эксплуатируемого теплообменника необходимо указать мощность нагрева, параметры входа и выхода как греющего, так и нагреваемого теплоносителя, а также указать эффективность теплообменника в процентах. Для нового теплообменника эффективность можно выбрать 100%, для теплообменника, находящегося в эксплуатации несколько лет в пределах от 80 до 100 % (по усмотрению). Также эффективность можно подбирать по параметрам замеренных температур и производительности с определенным количеством установленных пластин. Окно просмотра представлено на рис. 2.1.1. Расчет можно производить по трем направлениям.

1. Подбор теплообменников для наших исходных параметров. Достаточно ввести данные и нажать кнопку «Подбор теплообменников». При этом (см.рис. 2.1.1) будут определены:
  - возможные к использованию типы теплообменников (Тип ТО на рис. 2.1.1). Выбор производится стрелкой;
  - выбор типа каналов;
  - определение расхода и скорости теплоносителя как греющего, так и нагреваемого теплоносителя;
  - резерв мощности (обычно при выборе нового теплообменника резерв определяется значением близким к нулевому значению);
  - коэффициент теплопередачи;
  - площадь теплообменника;
  - и количество пластин для данного типа теплообменника;
  - также приведены габаритные размеры теплообменника.

**Расчет и выбор пластинчатых теплообменников**

Мощность

**Греющий теплоноситель**      **Нагреваемый теплоноситель**      Эффективность теплообменника

Вход              %

Выход      

Расчетные данные

	<b>Гр. т/ч</b>	<b>Нагр. т/ч</b>	<b>Подбор теплообменников для исходных данных</b>	
Расход, т/ч	<input type="text" value="16,687"/>	<input type="text" value="10,019"/>	Тип ТО	<input type="text" value="НН №14"/>
Скорость, м/с	<input type="text" value="0,366"/>	<input type="text" value="0,218"/>	Тип канала	<input type="text" value="ТК"/>
Резерв мощности, %				<input type="text" value="0,3"/>
Козф-т теплопередачи, ккал/(м <sup>2</sup> ч С)			Кол-во пластин	<input type="text" value="53"/>
Площадь теплообменника, м <sup>2</sup>				<input type="text" value="7,65"/>

**Габариты:** ширина, мм: 300      высота, мм: 950

**Максимальное кол-во пластин:** 111

Рис. 2.1.1

## 2. Расчет теплообменника (рис. 2.1.2).

При расчете теплообменника на эффективность его использования необходимо нажать кнопку «Сброс», выбрать тип теплообменника, тип канала, указать количество пластин. После этого нажимаем кнопку «Расчет теплообменника». В окне представленном на рис. 2.1.2 видно, что для нашего выбранного теплообменника НН №08 фирмы «Ридан» и типа выбранного канала «ТЛ» при количестве пластин 30, результаты произведенного расчета. Рассчитываются те же параметры, что и для пункта 1. Обращаем внимание на резерв мощности равным 7,8 %. Т.е. наш теплообменник при введенных замеренных параметрах 95/70 и 5/55 работает достаточно эффективно, так как резерв не превышает 10 %.

Если резерв мощности был бы значительно больше чем 7,8 %, то в этом случае путем изменения эффективности теплообменника можно определить с какой эффективностью работает наш теплообменник, добиваясь чтобы значение резерва мощности было близкое к нулевому или к конкретно выбранному нами значению. Для случая, представленного на рис. 2.1.2 при нулевом резерве мощности эффективность теплообменника составит 93% (операцию можно проделать самостоятельно указав в графе эффективность теплообменника равную 93 и нажав кнопку «Расчет теплообменника»).

**Расчет и выбор пластинчатых теплообменников**

Мощность  Гкал/ч Тип ТО  Тип канала

Греющий теплоноситель Нагреваемый теплоноситель Эффективность теплообменника Кол-во пластин

Вход    %

Выход

Расчетные данные

	Гр. т/ч	Нагр. т/ч
Расход т/ч	<input type="text" value="16,687"/>	<input type="text" value="10,019"/>
Скорость, м/с	<input type="text" value="1,277"/>	<input type="text" value="0,709"/>
Резерв мощности, %	<input type="text" value="7,8"/>	
Козф-т теплопередачи, ккал/(м <sup>2</sup> ч С)	<input type="text" value="9709"/>	Кол-во пластин <input type="text" value="30"/>
Площадь теплообменника, м <sup>2</sup>	<input type="text" value="2,352"/>	

**Габариты:** ширина, мм: 200      высота, мм: 850

**Максимальное кол-во пластин:** 90

Рис. 2.1.2

3. Расчет количества пластин для выбранного теплообменника аналогичен расчету пункта 1, с той лишь разницей, что мы выбираем конкретный тип теплообменника.

По определенной площади теплообменника, количеству пластин и приведенным габаритным размерам можно подобрать другой тип теплообменника других производителей.

### 3. Раздел меню «Материалы»

В данном разделе программы приводятся выдержки некоторых нормативных документов (таблицы), которые используются при расчете удельных показателей в программе, а также некоторые технические характеристики оборудования.

### 4. Раздел меню «Настройки»

При первом запуске основное окно, при выборе меню «**Настройки**», будет выглядеть следующим образом, как показано на рис. 4.1. В данном случае необходимо создать рабочую папку (т.е. выбрать «Создать рабочую папку»), в которую можно будет помещать все диаграммы и графики в виде рисунков с расширением \*.bmp при нажатии на кнопку соответствующего окна «Сохранить в раб. папке», а также сохранять другие документы, которые пользователь будет создавать, к примеру в папке \Doc, которая будет создана в основной рабочей папке. Все отчеты, которые будут созданы, автоматически помещаются в папку \Doc основной рабочей папки, если она была создана. При выборе или создании

другого объекта (потребителя) старый вариант создаваемых документов заменяется на новый. Для постоянного сохранения документов (отчетов) с расширением \*. RTF необходимо в соответствующем редакторе WORD сохранить документ через «сохранить как...» под новым названием.

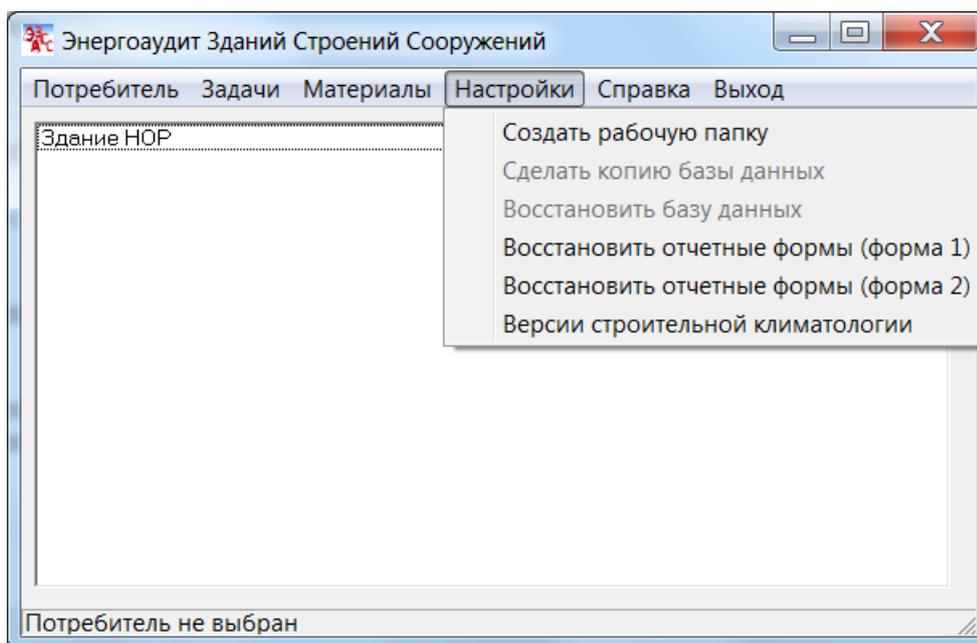


Рис. 4.1

При создании рабочей папки необходимо будет выбрать диск и ввести путь (по умолчанию «C:\EAZSS»), нажать кнопку **«создать»** и затем кнопку **«выход»**, как показано на рис. 4.2.

*Комментарий: путь к рабочей папке не должен совпадать с папкой, в которой установлена сама программа.*

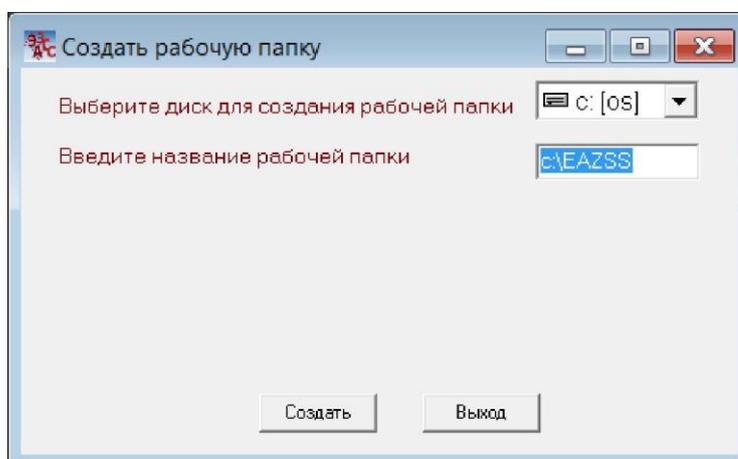


Рис. 4.2

Если вы устанавливаете версию 5.0 взамен версии 3.01 или 4.2 то необходимо выбрать рабочую папку уже существующую, и когда появится окно (см. рис. 4.3) после нажатия на кнопку «Создать», где будет запрос на подтверждение создания рабочей папки в этой директории нажмите «ДА».

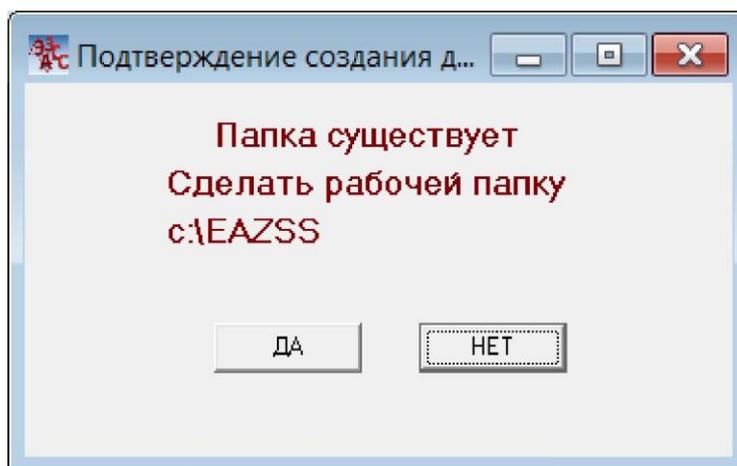


Рис. 4.3

После создания рабочей папки меню «Настройки» основного окна будет выглядеть как показано на рис. 4.4.

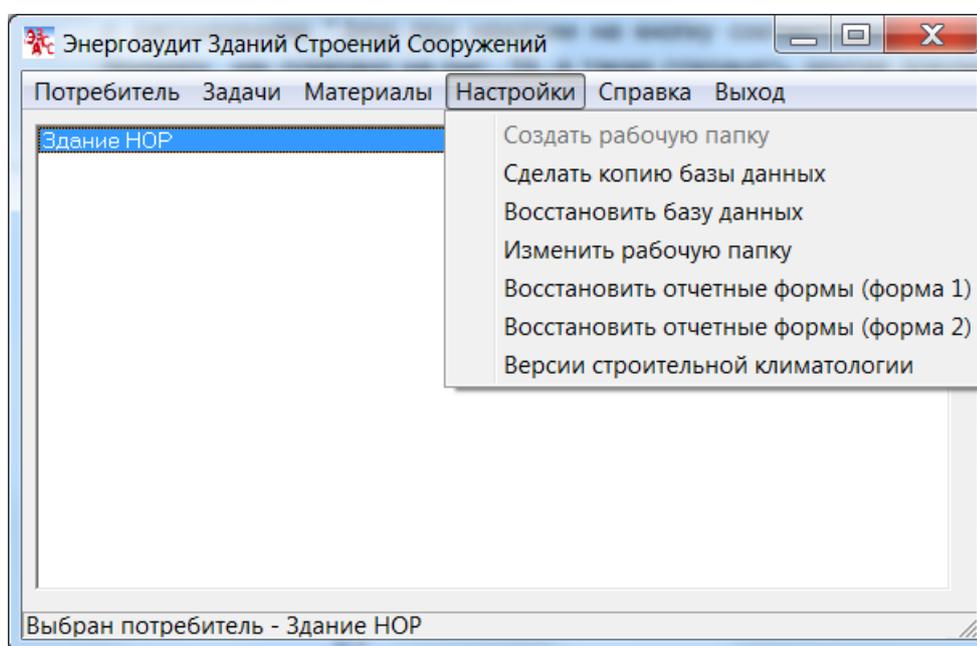


Рис. 4.4

В данном разделе меню «Настройки» добавятся разделы: **«Сделать копию базы данных»**, **«Восстановить базу данных»**, **«Изменить рабочую папку»**. При работе с программой в случае нарушения работы базы данных (что может случиться при аварийном выходе программы) и исключения потери данных необходимо периодически сохранять базу данных (т.е. воспользоваться разделом «Сделать копию базы данных»). При случае, данную базу данных всегда можно будет восстановить (см. рис. 4.4).

При восстановлении архива появляется окно (см. рис. 4.5), где предлагается выбрать архив для восстановления. Сохраненные архивы маркируются следующим образом:

Arc5\_xx.xx.xxxx.xx.xx.zip

1 2 3 4 5 6

1. день создания архива
2. месяц создания архива
3. год создания архива
4. час создания архива

5. минут создания архива
6. секунд создания архива

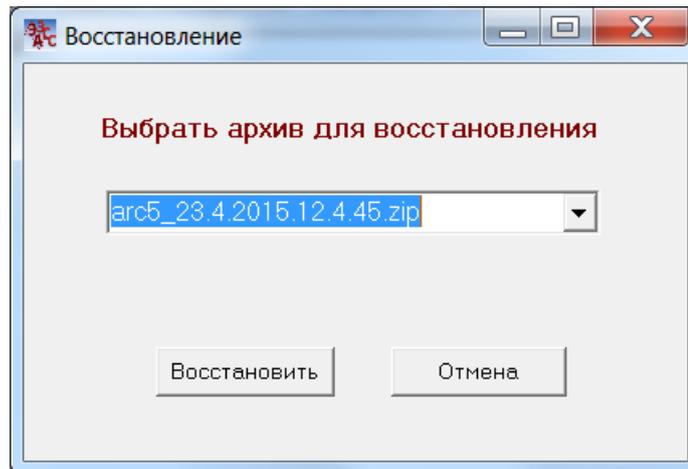


Рис. 4.5

Далее при нажатии клавиши «восстановить» происходит распаковка архива для восстановления и появляется окно (см. рис. 4.6) где требуется подтверждение для замены существующей базы. Надо иметь ввиду, что при восстановлении сохраненной базы данных старая база будет утеряна.

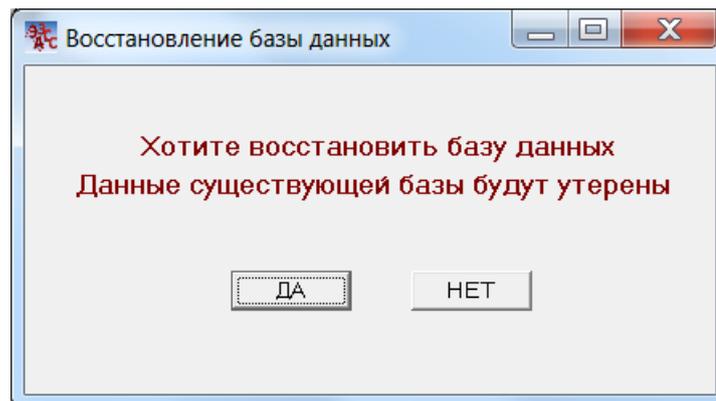


Рис. 4.6.

После создания рабочей папки, меню «Настройки» основного окна, как показано на рис. 4.4, будут добавлены 2 раздела:

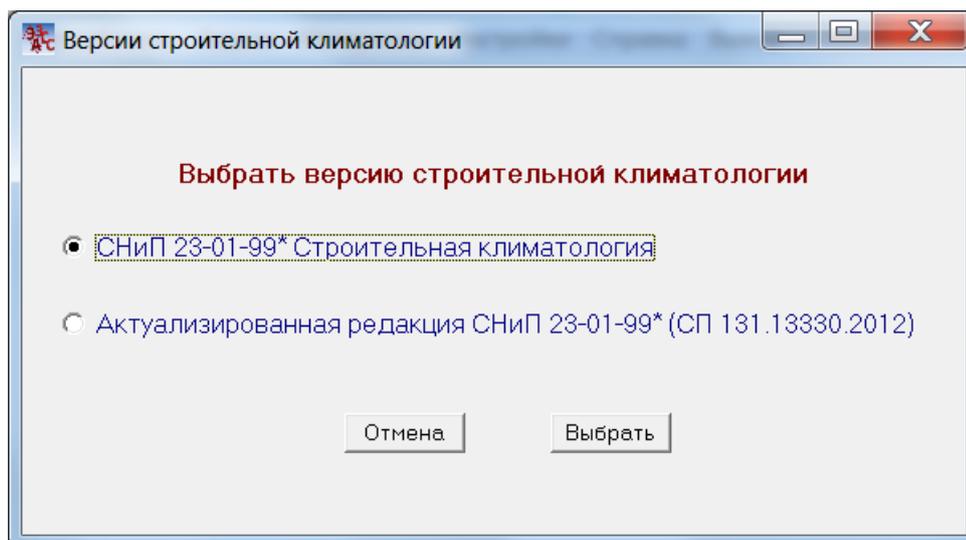
1. Восстановить отчетные формы (форма 1)
2. Восстановить отчетные формы (форма 2)

Данные разделы предназначены для восстановления отчетных форм в случае их нарушения (т.е. когда формирование отчета начинает происходить с некоторыми нарушениями, к примеру, вставки цифр в отчетные таблицы происходит с нарушением последовательности вставки). Необходимо просто зайти в меню настройки и нажать либо на первый вариант, либо на второй. На сохраненные данные и объекты это не оказывает никакого влияния.

Здесь предложены два варианта отчетных форм, на тот случай, если формирование отчетных форм изначально происходит с нарушением (это может быть связано из-за настроек принтера на конкретном компьютере или ввода значений цифр с порядком десятичных знаков больше двух). Первая форма представлена с увеличенным шрифтом (14 пт Times New Roman), вторая с уменьшенным (12 пт Times New Roman). Вторая форма наиболее предпочтительна, так как имеет возможность включать вставку цифр в таблицы с большей разрядностью и большими значениями.

**Комментарий:** Значения всех вводимых цифр в формы программы (а именно потребление в Гкал по месяцам) лучше производить с количеством десятичных знаков не более одного (по возможности).

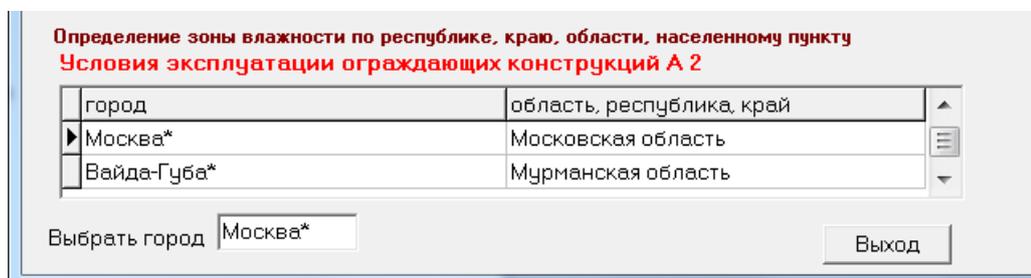
Начиная с версии 5.0 в меню «Настройки» добавляется раздел «Версии строительной климатологии»  
 При выборе данного раздела (необходимо перед этим создать рабочую папку) появляется окно:



Расчет нормативного теплотребления по расчетным температурам и климатическим данным может осуществляться по двум нормативным документам на выбор.

1. СНиП 23-01-99\* Строительная климатология.
2. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* (СП 131.13330.2012) введенная в действие 1 января 2013 года.

При выборе актуализированной редакции СП 131.13330.2012 новые значения для городов будут обозначаться «\*», пример которых приведен ниже при заполнении окна «Выбор параметров микроклимата» (см. раздел 5).



Изначально заложена база данных Строительной климатологии согласно актуализированной редакции СП 131.13330.2012.

## 5. Исходные данные - окно «Выбор параметров микроклимата»

Данное окно формируется при двойном щелчке левой кнопки мыши на выбранном объекте основного окна, а также в окне «Ввод исходных данных» показанном на рис. 6 при нажатии на кнопку «Исходные данные». На рис. 5.1 представлен обзор данного окна.



Выбрать: **жилые здания и общежития**

назад

Оптимальные и допустимые значения параметров микроклимата в районах с темп. наиб. холод. 5-и дн-ки (об. 0,92) -30 °С и выше

Общежития  
жилой дом

---

Выбрать: **общественные здания**

назад

Административные здания  
Бани  
Больницы  
Бытовые и вспомогательные помещения  
Высшие учебные заведения и техникумы  
Кинотеатры  
Клубы  
Поликлиники и диспансеры  
Прачечные  
Предприятия общественного питания  
Театры  
Универмаги  
Школы

При выборе «производственные помещения» необходимо из раскрывающего списка, как показано на рис. 5.3 выбрать категорию здания:

- Легкая – I а;
- Легкая – I б;
- Средней тяжести – II а;
- Средней тяжести – II б;
- Тяжелая – III;

Для каждой выбранной категории по ГОСТ 12.1.005-88 в разделе «Оптимальные и допустимые величины показателей микроклимата» будет дана текстовая расшифровка (выделено красным).

Выбор параметров микроклимата

Определение норм температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в обслуживаемой зоне

Выбрать: **Легкая - I а**

назад

Легкая - I а  
Легкая - I б  
Средней тяжести - II а  
Средней тяжести - II б  
Тяжелая - III

Оптимальная температура воздуха помещений: 21-23

верхняя граница: 24

нижняя граница: 20

Относительная влажность: оптимальная: 40-60

допустимая: 75

Скорость движения воздуха: оптимальная: 0,1

допустимая: **Не более 0,2**

работы, производные сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением [ряд профессий в полиграфической промышленности, на предприятиях связи, контролеры, мастера в различных видах производства и т.п.]

Определение расчетных параметров микроклимата

Температура внутреннего воздуха: 21

Относительная влажность: 50

Скорость движения воздуха: 0,1

Определение зоны влажности по республике, краю, области, населенному пункту

Условия эксплуатации ограждающих конструкций А 2

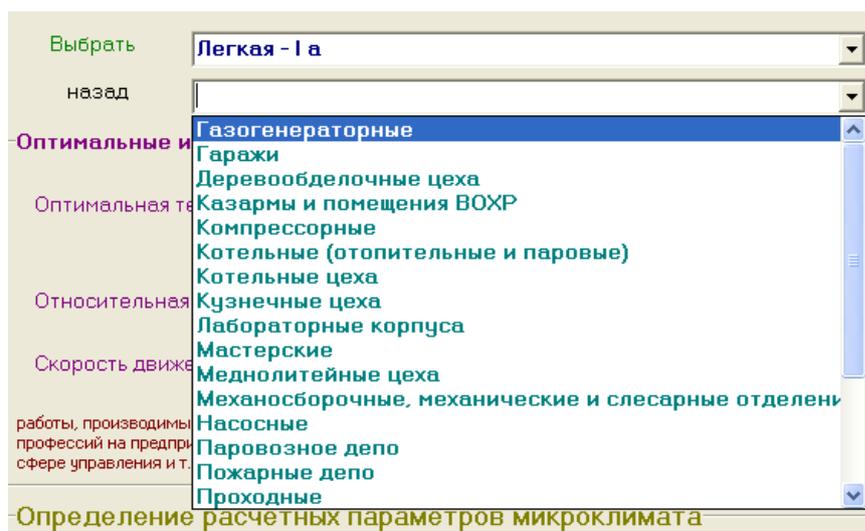
город	область, республика, край
Москва	Московская область
Вайда-Губа	Мурманская область

Выбрать город: Москва

Далее Выход

Рис. 5.3

После выбора категории необходимо уточнить тип выбранного производственного здания из списка как показано ниже:



В разделе «Оптимальные и допустимые величины показателей микроклимата» формируются автоматически показатели оптимальных температур, относительной влажности и скорости движения воздуха согласно ГОСТ 30494-96 для жилых и общественных зданий и ГОСТ 12.1.005-88 – производственных помещений.

В разделе «Определение расчетных параметров микроклимата» (см. рис. 5.3) формируются оптимальные значения температур внутреннего воздуха, относительной влажности и скорости движения воздуха в помещениях зданий. Данные значения можно скорректировать до расчетных показателей, которые необходимо будет использовать в последующих расчетах.

Для дальнейшего расчета выбранного здания и сооружения необходимо указать климатическую зону расположения объекта. В этом случае, в нижней части окна, напротив подписи «Выбрать город» пишем город, который наиболее подходит для расчетов согласно СНиП 23-01-99 «Строительная климатология». Выбранный вами город должен отображаться в таблице. Напротив него должна стоять черная стрелка как показано ниже: (Выбран город «Нижний Новгород по первым введенным 3 буквам. Наименование объекта – города необходимо вводить с **заглавной буквы**).



При определении города (согласно СНиП 23-01-99 «Строительная климатология») автоматически определяются условия эксплуатации ограждающих конструкций и зона влажности (для нашего примера: условия эксплуатации – «А», зона влажности – «2», как показано выше на рисунке). Эти данные нам будут необходимы для последующего расчета.

При Выходе из окна запрашивается запрос на подтверждение сохранения данных.