

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»
(ПГУАС)

**ПОРЯДОК РАБОТЫ
С ПРОГРАММНЫМ ПРИЛОЖЕНИЕМ
«РАСЧЁТ ТЕПЛОПТЕРЬ»**

Методические указания
для самостоятельной работы

Под общей редакцией доктора технических наук,
профессора Ю.П. Скачкова

Пенза 2015

УДК 697
ББК 38.762.я73
П60

*Методические указания подготовлены в рамках проекта
«ПГУАС – региональный центр повышения качества подготовки
высококвалифицированных кадров для строительной отрасли»
(конкурс Министерства образования и науки Российской Федерации –
«Кадры для регионов»)*

Рекомендовано Редсоветом университета

Рецензент – кандидат технических наук, доцент
кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция» К.О. Чичиров (ПГУАС)

Порядок работы с программным приложением «Расчет тепло-
П60 потерь»: методические указания для самостоятельной работы /
А.А. Кузьмишкин; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.П. Скач-
кова – Пенза: ПГУАС, 2015. – 12 с.

Рассмотрены основы расчёта средств обеспечения теплового режима зданий, порядок теплотехнической оценки ограждающих конструкций и методика проектирования строительных ограждений.

Методические указания подготовлены на кафедре «Теплогазоснабжение и вентиляция» и базовой кафедре ПГУАС при ООО «Гелиос» и предназначены для использования обучающимися по программе переподготовки «Инженерное обеспечение зданий и сооружений».

© Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства, 2015
© Кузьмишкин А.А., 2015

ПОРЯДОК РАБОТЫ С ПРОГРАММНЫМ ПРИЛОЖЕНИЕМ «РАСЧЁТ ТЕПЛОПОТЕРЬ»

1. Запуск

При запуске приложения «Расчёт тепловых потерь» пользователю открывается окно «Приветствия», в котором необходимо заполнить первичные данные в полях (рис. 1):

- район застройки – ввести месторасположение объекта строительства (проектирования);
- наименование объекта – ввести наименование объекта строительства (проектирования);
- фамилия студента – ввести фамилию студента;
- номер группы – ввести номер группы.

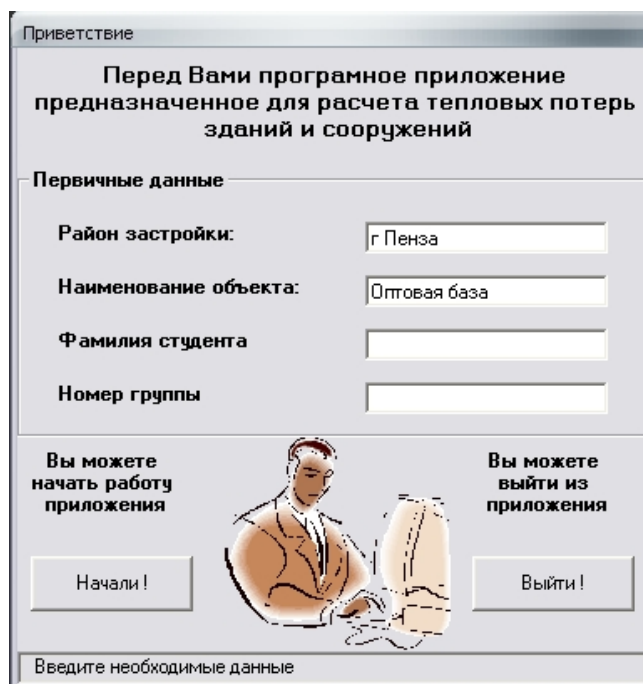


Рис. 1

Далее для продолжения работы используется кнопка «Начали!», при нажатии на которую открывается главное окно программы.

Для выхода из приложения используется кнопка «Выйти!».

Основное рабочее окно приложения «Расчёт тепловых потерь» предназначено для ввода параметров проектируемого здания, выполнения расчётов тепловых потерь и вывода результатов в таблицу.

2. Ввод данных

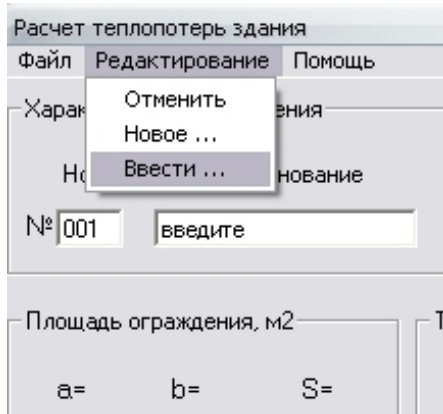


Рис. 2

В начале работы в меню «Редактирование главного окна ввода данных» необходимо вызвать командой «Ввести...» таблицу коэффициентов теплопередачи ограждающих конструкций (рис. 2).

В окне ввода данных таблицы коэффициентов k (рис. 3) следует ввести расчётные коэффициенты теплопередачи существующих ограждений в соответствии с их назначением.

Коэффициент теплопередачи ограждающих конструкций, k			
Ограждающие конструкции	k	Ограждающие конструкции	k
Двери наружные - ДН	<input type="text"/>	Остекление окон - ДО	<input type="text"/>
Двери внутренние - ДВ	<input type="text"/>	Наружные стены - НС	<input type="text"/>
Полы на грунте (I зона) - Пл1	<input type="text"/>	Внутренние стены - ВС	<input type="text"/>
Полы на грунте (II зона) - Пл2	<input type="text"/>	Перекрытия (покрытия) - Пт	<input type="text"/>
Полы на грунте (III зона) - Пл3	<input type="text"/>		
Полы на грунте (IV зона) - Пл4	<input type="text"/>		

Рис. 3

Примечания .

1. Все десятичные значения вводятся через точку.
2. Таблицу коэффициентов k можно корректировать в ходе работы с приложением.

Окна ввода на отсутствующие в здании ограждающие конструкции не заполняются.

После ввода коэффициентов k необходимо перейти в главное окно ввода данных путем нажатия на клавишу «ОК».

3. Главное окно ввода данных

В начале работы с главным окном ввода (рис. 4) используются соответствующие окна ввода текстовых данных, характеризующие:

- Помещение – ввести номер, наименование помещения, температуру внутреннего воздуха в помещении.
- Ограждение – выбрать из списка краткое наименование и ориентацию ограждения по сторонам света.
- Площадь ограждения – ввести размеры ограждения (длина, высота (ширина)) и левым кликом мыши получить результат в окне « $S =$ ».

Рис. 4

Примечание. Все десятичные значения вводятся через точку.

- Коэффициенты – ввести коэффициенты n и k (рис. 5):

n – коэффициент, учитывающий положение ограждающей конструкции, выбирается левым кликом мыши по кнопке (рис. 6);

k – коэффициент k будет введен автоматически из таблицы, составленной заранее (см. раздел «Ввод данных»). Если ранее таблица коэффициентов не составлялась, то программа предложит ввести коэффициент k вручную в окно ввода.

Рис. 5

СНиП 23-02-03 Таблица 6

Коэффициент, учитывающий зависимость положения ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху

Ограждающие конструкции	n
1. Наружные стены и покрытия (в том числе вентилируемые наружным воздухом), зенитные фонари, перекрытия чердачные (с кровлей из штучных материалов) и над проездами; перекрытия над холодными (без ограждающих стенок) подпольями в Северной строительной-климатической зоне	<input checked="" type="radio"/> 1.0
2. Перекрытия над холодными подвалами, сообщающимися с наружным воздухом; перекрытия чердачные (с кровлей из рулонных материалов); перекрытия над холодными (с ограждающими стенками) подпольями и холодными этажами в Северной строительной-климатической зоне	<input type="radio"/> 0.9
3. Перекрытия над неотапливаемыми подвалами со световыми проемами в стенах	<input type="radio"/> 0.75
4. Перекрытия над неотапливаемыми подвалами без световых проемов в стенах, расположенные выше уровня земли	<input type="radio"/> 0.6
5. Перекрытия над неотапливаемыми техническими подпольями, расположенными ниже уровня земли	<input type="radio"/> 0.4

П р и м е ч а н и е - Для чердачных перекрытий теплых чердаков и цокольных перекрытий над подвалами с температурой воздуха в них t_c большей t_{ext} , но меньшей t_{int} коэффициент n следует определять по формуле:
$$n = (t_{int} - t_c) / (t_{int} - t_{ext}) \quad (5)$$

Выберите коэффициент n

OK

Рис. 6

4. Дополнительные теплотери

Общие теплотери определяются программно, если «щелкнуть» левым кликом мыши по окну ввода Q_0 .

Расчет дополнительных теплотерь производится программно, если «щелкнуть» левым кликом мыши по соответствующим окнам ввода:

- Кнопка «2е стены» используется в расчёте, если в помещении имеются две наружные стены (угловые помещения).
- Кнопка «Двери» применяется в расчёте, если в помещение поступает наружный воздух при открывании дверей. При нажатии на кнопку появляется таблица (рис. 7).

Суммарные дополнительные теплотери рассчитываются программно, если «щелкнуть» левым кликом мыши по соответствующему окну ввода.

Кэффициент добавки для дверей

Кэффициент, учитывающий потери теплоты на открывание наружных дверей в зависимости от типа дверей и высоты здания

Тип дверей	Влк
1. Тройные двери с двумя тамбурами между ними	<input checked="" type="radio"/> 0.20
2. Двойные двери с тамбурами между ними	<input type="radio"/> 0.27
3. Двойные двери без тамбура	<input type="radio"/> 0.34
4. Одинарные двери	<input type="radio"/> 0.22

Высота здания, Н, м

Введите высоту здания и выберите коэффициент Влк

Рис. 7

Итоговые теплотопери определяются программно, если «щелкнуть» левым кликом мыши по окну ввода $Q_{од}$.

Примечание. Расчёт производится отдельно для каждого ограждения в помещении, результат выдается построчно.

5. Передача данных в таблицу

Итоговые теплотопери рассчитываются программно, если «щелкнуть» левым кликом мыши по окну ввода $Q_{од}$.

Кнопка «Передать данные в таблицу» используется для перемещения значений, находящихся на главной форме, в таблицу (рис. 8).

<input type="button" value="Передать данные в таблицу"/>	<input type="button" value="Расчет теплоты инфильтрации, <math>Q_i</math> (Вт)"/>	<input type="button" value="Расчет бьт. т/выделений, <math>Q_b</math> (Вт)"/>	<input type="button" value="Полные теплотопери, <math>Q</math> (Вт)"/>
<input type="button" value="Exit"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Все десятичные значения вводятся через точку			17:33

Рис. 8

В результате манипуляции программа выводит на экран таблицу приложения MS Office Excel с заполненной строкой на рассчитываемое ограждение (рис. 9).

Таблица - Расчет теплопотерь

Наименование помещения	L, м	Характеристики ограждения				L, м	L _н , м	n	K, Вт/м ² ·°С	Q _т =K·L·n·ΔT, Вт	Дополнит. теплопотери, Вт				Q _{ит} =Q _т +Q _д , Вт	Q _{пол} =ΣQ _{ит} , Вт	
		Наименование	Суммарная	Размеры	Площадь						с учетом ориентации Q _д , Вт	для помещений двух и более stories Q _д , Вт	по ограждению Q _д , Вт	Умножение для ориентации Q _д , Вт			
1	20	3	4	6	6	2	6	1	0,09	4320	12	13	14	15	16	17	18
1011 Жилая комната	20	1003	1	1,32x5,32	10,24	2	6	1	0,09	4320							

Рис. 9

Далее следует перейти к соответствующим окнам ввода данных для расчёта следующего ограждения, рассчитать для него «Итоговые теплопотери» и, нажав на кнопку «Передать данные в таблицу», заполнить следующую строку в таблице MS Office Excel.

Примечание. Расчёт $Q_{и}$, Q_b и ΣQ_o рекомендуется производить после расчёта итоговых теплопотерь для последнего ограждения в помещении.

6. Расчёт теплоты инфильтрации

Для расчёта теплоты инфильтрации используется кнопка «Расчёт теплоты инфильтрации $Q_{и}$ ». Расчёт $Q_{и}$ производится после расчёта итоговых теплопотерь для последнего ограждения в помещении, перед расчётом полных теплопотерь в помещении.

7. Расчёт бытовых тепловыделений

Для расчёта бытовых тепловыделений применяется кнопка «Расчёт бытовых тепловыделений Q_b ». Расчёт Q_b производится после расчёта итоговых теплопотерь для последнего ограждения в помещении, перед расчётом полных теплопотерь в помещении.

8. Расчёт полных теплопотерь

Для расчёта полных теплопотерь используется кнопка «Полные теплопотери $\Sigma Q_{пол}$ ». Расчёт $\Sigma Q_{пол}$ производится по окончании расчёта теплопотерь для всего помещения. В результате манипуляции программа подведет итоги по рассчитываемому помещению (рис. 10).

Таблица - Расчет теплопотери

Наименование помещения	L, м	Характеристика ограждения				L, м	L, м	n	K, Вт/м ² ·K	Суммарный Q _{отп} , Вт	Дополнит. теплопотери, Вт				Теплопотери с учетом забора Q _{отп} + Q _{отп} , Вт	Расчет теплопотока инфильтрации Q _{отп} , Вт	Полные теплопотери Q _{отп} , Вт
		Наименование	Суммарная	Размеры	Площадь						с учетом ограждения Q _{отп} + Q _{отп}	для площади двери и боковой стены Q _{отп} + Q _{отп}	из ограждения соседней Q _{отп} + Q _{отп}	Суммарные дополнительные теплопотери Q _{отп} + Q _{отп} + Q _{отп}			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
101 малая комната	20	НС	80S	4,5x2,95	13,32	-29	49	1	0,51	332,87	0	16,64	0	16,64	348,51	1688,0	3360
		НС	80B	8,4x2,95	24,56	-29	49	1	0,51	621,35	31,07	62,13	0	63,2	714,55		
		ДКО	80S	1,8x1,4	2,52	-29	49	1	1,88	233,39	0	11,67	0	11,67	245,05		
		Пил1	-	2,67x2	5,34	-29	49	1	0,39	249,66	0	0	0	0	249,66		
Пил2	-	2,67x2	5,34	-29	49	1	0,18	67,38	0	0	0	0	0	67,38			
Пил3	-	1,82x5,72	10,41	-29	49	1	0,09	45,31	0	0	0	0	0	45,31			

Рис. 10

Примечание. Для перехода к расчёту теплопотерь следующего помещения необходимо выбрать команду «Новое...» в меню «Редактирование главного окна ввода данных».

9. Переход к следующему помещению

Для расчёта теплопотерь в следующем помещении проектируемого здания необходимо выбрать команду «Новое...» в меню «Редактирование главного окна ввода данных» (рис. 11).

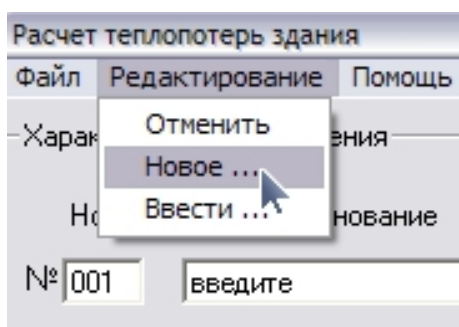


Рис. 11

При переходе к расчёту следующего помещения все основные окна ввода примут нулевые значения. При этом сохранятся введенные ранее значения коэффициента *k*.

10. Сохранение результатов расчёта

Для сохранения результатов можно воспользоваться одним из методов меню «Файл главного окна ввода данных» (рис. 12).

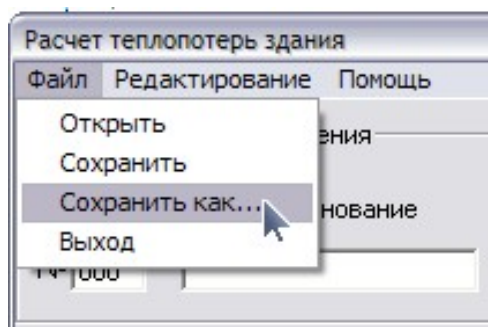


Рис. 12

В случае выбора команды «Сохранить» результаты расчёта будут сохранены в файле с названием Вашего объекта в папке по умолчанию C:/.../Расчёт теплопотерь/Расчёты/*.xls (рис. 13).

В случае выбора команды «Сохранить как...» результаты расчёта будут сохранены в файле MS Office Excel под названием «Расчёт теплопотерь» в папке по умолчанию C:/.../Мои документы/*.xls (см. рис. 13).

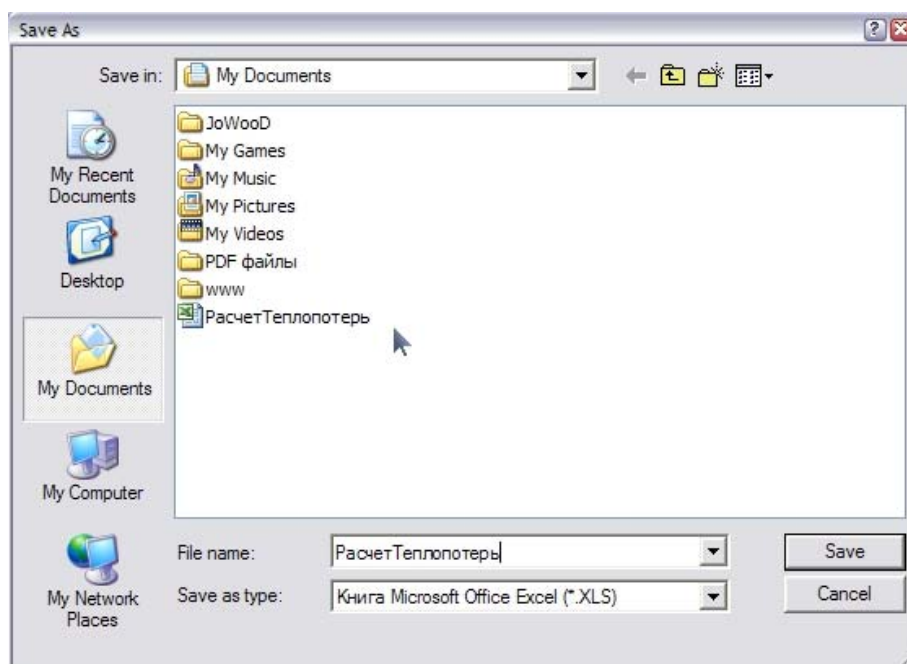


Рис. 13

11. Редактирование результатов расчёта

В случае редактирования сохраненных результатов – продолжения работы с файлом – необходимо выбрать команду «Открыть» в меню «Файл главного окна ввода данных» (рис. 14).

В случае выбора команды «Открыть» через диалоговое окно MS Office следует указать место, где расположен Ваш «Расчёт теплотерь».xls и продолжить с ним работу.

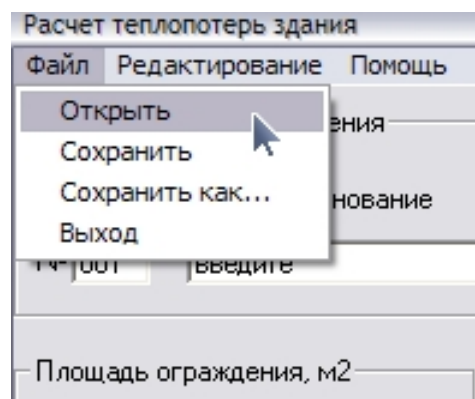


Рис. 14

12. Выход из приложения

Для выхода из приложения используется кнопка «Exit» главного окна ввода данных или команда «Выход» в меню «Файл главного окна ввода данных».

13. Помощь

Для вызова помощи по работе с приложением необходимо выбрать команду «Помощь» в меню «Помощь главного окна ввода данных». При этом будет открыт текущий документ помощи.

14. О программе

Для вызова сведений о программе следует выбрать команду «About» в меню «Помощь главного окна ввода данных», откроется окно About (рис. 15).

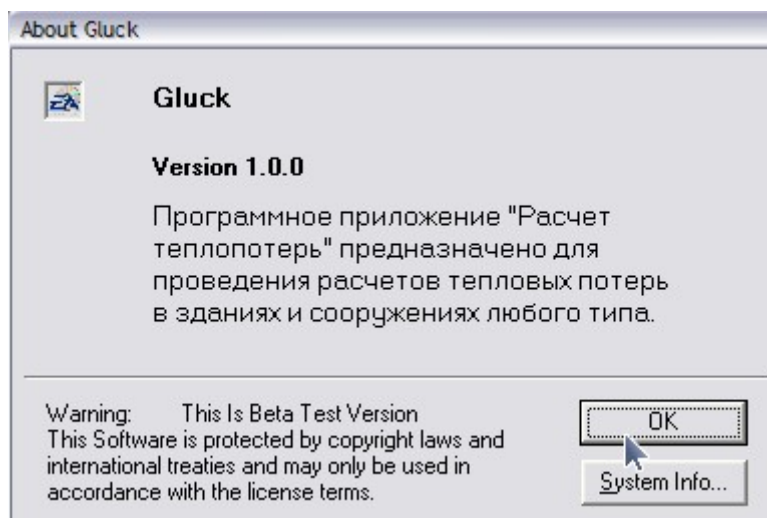


Рис. 15

Учебное издание

Кузьмишкин Алексей Александрович

**ПОРЯДОК РАБОТЫ С ПРОГРАММНЫМ ПРИЛОЖЕНИЕМ
«РАСЧЁТ ТЕПЛОПТЕРЬ»**

Методические указания
для самостоятельной работы

Под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.П. Скачкова

В авторской редакции
Верстка Т.Ю. Симутина

Подписано в печать 6.07.15. Формат 60x84/16.
Бумага офисная «снегурочка». Печать на ризографе.
Усл.печ.л. 0,69. Уч.-изд.л. 0,75. Тираж 80 экз.
Заказ № 274.

Издательство пгуас.
440028, г. Пенза, ул. Германа титова, 28