

Справочное руководство Сантехнический калькулятор 2009 Sme-Calc GostWare-Studio™

1. [Назначение программы](#)
2. [Схема связей](#)
3. [Общие данные и климатические параметры](#)
4. [Расчет отопления](#)
5. [Расчет тепловой изоляции](#)
6. [Расчет водопровода](#)
7. [Расчет газоснабжения](#)
8. [Расчет вентиляции](#)
9. [Заключение](#)

Назначение программы (12 полезных свойств программы)

Программа Sme-Calc «Сантехнический калькулятор 2009» разработана для:

Любительского использования - давая пользователю возможность, в простой и понятной форме производить расчеты:

- 1) тепловых нагрузок системы отопления и горячего водоснабжения,
- 2) определения объема бойлера горячего водоснабжения,
- 3) определения мощности котла для покрытия тепловых нагрузок,
- 4) определения диаметров трубопроводов отопления, водопровода и газопровода к котельной,
- 5) определения расхода теплоносителя в системе отопления, для правильного подбора циркуляционного насоса,
- 6) определение толщины теплоизоляции ограждения здания,
- 7) определение суточных, часовых и секундных расходов воды,
- 8) дать представление пользователю о гидравлических расчетах.

Профессионального использования – давая возможность инженеру:

- 9) комплексного подхода к определению технико-экономических показателей проектируемого объекта,
- 10) быстрый подбор диаметров труб, расчет удельных и местных сопротивлений

Контроля и экспертизы – давая возможность специалисту:

- 11) практически мгновенно определить правильность технико-экономических показателей рассматриваемых проектных решений.

Учебы – давая преподавателю и студенту:

- 12) целостную и наглядную картину последовательности инженерных расчетов и взаимосвязей.

Поведение расчетного блока программы, для удобства пользователей, напоминает работу с электронной таблицей **Microsoft Excel**. При этом ячейки защищены от ввода неправильных данных, и неподходящих значений. В **DEMO-режиме** этот же механизм позволяет вводить в ячейки очень узкий диапазон значений.

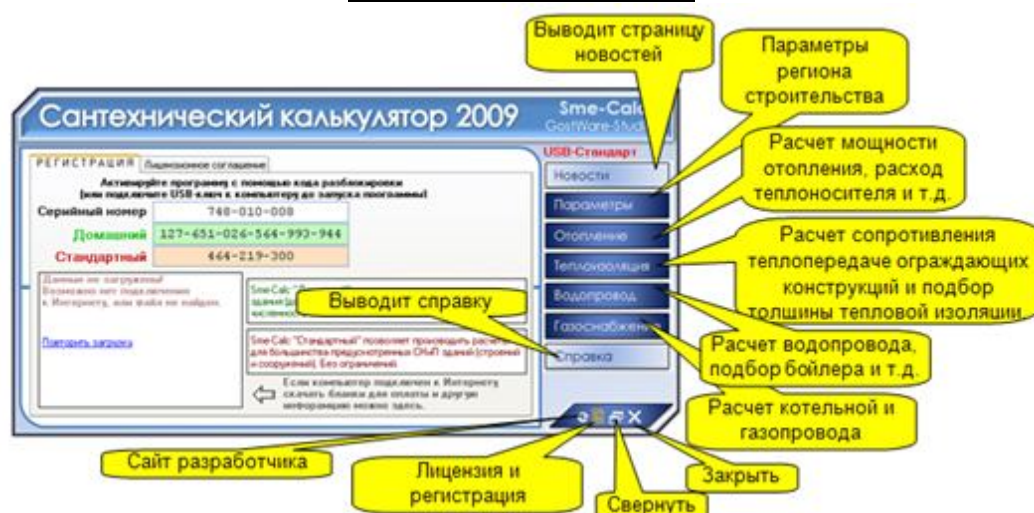
Инженерные расчеты, выполняемые программой, основаны на строительных нормах и правилах (СНиП), однако некоторые из них могут иметь отступления от норм, по причине необходимости упрощения использования программы для пользователей, сокращения объема исходных данных, делая программу более удобной и привлекательной для использования. Внесенные автором отличия (сокращения) расчетных формул программы от нормативов не является браком или злонамеренным искажением и нарушением функциональности программы, и произведено исключительно в интересах пользователей. Так, например, ориентация строительных конструкций по сторонам света, поправки на плотность прилегающей застройки, поправки на расположение отопительных приборов в помещении, давление в системе отопления и другие подобные исходные данные, значительно усложняющие инженерные расчеты и при этом оказывающие пренебрежительно малое влияние на результат расчетов, не предусмотрены. **Таким образом, назначение программы сделать доступными принятия инженерных решений их анализ для широкой аудитории и устранить при этом сложившуюся практику расчетов «дедовскими методами», когда например тепловую нагрузку отопления рассчитывают из принципа 1 кВт на 10 кв.м.**

Системные требования

Операционная система не ниже: **Microsoft® Windows XP Home SP2**
Пакет обновления Windows **.NET Framework 2.0**

Если Интернет подключен, то при запуске программа проверит обновления в Интернете. А так же получит для Вас новости с фирменного сайта.

Назначение кнопок программы



Защита программы

Программа имеет встроенную защиту от несанкционированного использования. Защита заключается в том, что без разблокировки программа работает в демонстрационном режиме «**Демо-режим**». Разблокировка программы осуществляется введением в зеленое поле 18-значного цифрового кода (ключа) – режим «**Домашний**», а также дополнительно в оранжевое поле 9-значного цифрового кода – режим «**Стандартный**».

Только часть 18-значного кода разблокировки подвергается расшифровке этой программой.

Если, например, вместо номера **123-123-123-456-456-456**,

Вы по ошибке введете номер **123-123-123-156-456-456**.

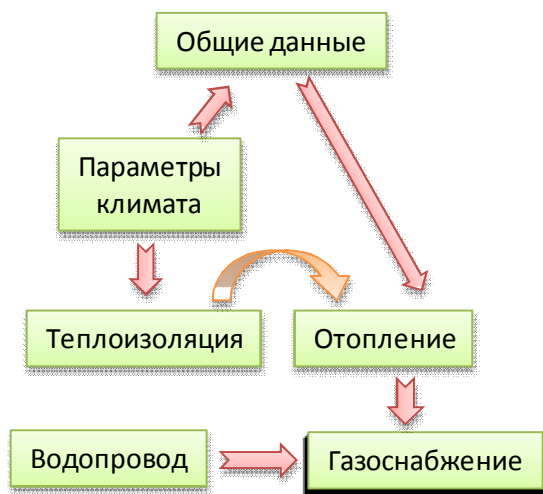
Программа примет его и начнет работать в лицензионном режиме, однако обновления и другие наши продукты в дальнейшем будут расшифровывать, и контролировать эти «дополнительные цифры» кода защиты, и тогда эта опечатка может быть воспринята программой как использование поддельного кода. Пожалуйста будьте внимательны при вводе кодов разблокировки. Лучше всего скопировать код из письма и вставить его через буфер обмена.



Для разблокировки программы может использоваться **USB-ключ**. При запуске программы с подключенным к компьютеру **USB-ключом (SD-карта для ноутбука, или SD-карта + адаптер для обычного компьютера)** вводить коды не требуется. Подробнее о защите программы можно прочесть в лицензионном соглашении.

[в начало](#)

Схема связей расчетных модулей программы



[в начало](#)

Общие данные и климатические параметры

В программу (таблица «**Параметры**») введена база данных **СНиП 23-01-99 «Строительная климатология»**, что даёт возможность определять расчетную и среднюю температуры наружного воздуха для Вашего региона, продолжительность отопительного сезона и другие расчетные данные. Если Вы не нашли Ваш город в базе, значит его нет и в СНиПе, тогда Вам необходимо выбрать ближайший город из базы. Так для г. Светлогорода в Ставропольском крае подойдут параметры г. Ставрополя, а для г. Буденновска параметры г. Арзгиря.

В таблице «**Общие данные**», Вы можете ввести данные: **1 вариант - ЗДАНИЯ В ЦЕЛОМ** или **2 вариант – ОТДЕЛЬНОГО ПОМЕЩЕНИЯ**, принципиальных различий нет. После ввода площади и (или) высоты - объем определяется автоматически (однако его можно скорректировать). Длина наружной стены и высота, за вычетом площади окон(дверей) автоматически определяют - площадь наружного ограждения (корректируется). Произведение объема и кратность воздухообмена, или жилплощадь (опционально) определяют часовой приток наружного воздуха вентиляции (не корректируется) (**Ячейки которые обведены цветным контуром – не корректируются**). Внутренняя, наружная и средняя температура, продолжительность отопительного периода, а также тип здания (**жильё/общественное/производственное и т.д.**) дают показатель ГСОП (градусо-сутки отопительного периода) от которого зависят нормируемые теплозащитные свойства ограждений. Программа производит их расчет в соответствии со **СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий**. Дополнительно определяются удельные тепловые потери (с квадратного метра) ограждений и затраты тепла на подогрев (одного) кубометра приточного воздуха. Результаты произведений площади ограждений (**стены, пол, потолок, окна...**) на их удельную теплопроводность, а также произведение притока воздуха и удельного расхода тепла на его подогрев, передаются в таблицу «**Отопление**».

[в начало](#)

Расчет отопления

В таблице «**Отопление**», суммируются результаты расчета тепловых потерь и **дополнительных** тепловых потерь. Если убрать все флажки (☒) в таблице «**Общие данные**», то только **дополнительные** тепловые потери будут фигурировать как **Расчетные** тепловые потери отопления. Тогда вы сможете абсолютно произвольно определять **расход теплоносителя** (в зависимости от температуры **подачи** и **обратки**), и подбирать сечение трубопроводов и определять их характеристики. Если флажки оставить (выбрать нужные), то можно получить те же данные для рассматриваемого здания/помещения.

Имеется возможность выбрать материал трубы (пластик/сталь) и определить подходящий диаметр для трубопровода, а так же потери на трение этой трубы и на местные сопротивления.

Коэффициенты местных сопротивлений:

Угольник (отвод 90°) – 2 (**Г**) Тройник – 1,5 (**Т**) Крестовина – 3 (**+**) Отступ – 0,5 (**└┐**)

Обход – 1 (**└┐**) Переход диаметра на сужение – 0,5 / на расширение – 1 (по ходу движения, к скорости в меньшем сечении)

Например: Если труба поворачивает 3 раза и 2 раза плавно обходит препятствия:

$$\Sigma \text{КМС} = 2 \times 3 + 2 \times 1 = 8$$

Подходящий диаметр трубы определяется таким образом, что бы гидравлическое сопротивление 1 метра подобранной трубы приблизительно равнялось определенному значению (**по умолчанию 100 Па**). Если на весь рассчитываемый объект последовательно подбирать сечения трубопроводов руководствуясь этим принципом, можно смело предположить, что циркуляционное кольцо длиной 170 метров, даст суммарное сопротивление примерно $(170 \times 100) \times 1,3(\text{кмс}) = 22,1 \text{ кПа}$ (**2,25 м. в.ст.**). Учитывая при этом **расход теплоносителя** например **0,238 м³/ч**, можно выбирать подходящий циркуляционный насос на эти параметры давления и расхода.

[в начало](#)

Расчет тепловой изоляции

Сантехнический калькулятор 2009 Sme-Calc
GostWare-Studio™

Общие данные Москва Площадь, м² 72

Тип здания (помещения) Жилое, лечебное, детское ... Высота, м 3,3

Внутренняя температура °C 18 Объем, м³ 237,6

Кратность воздухообмена 1,5 Длина наружной стены, м 12

Жилая площадь, м² 60 Площадь окон (дверей), м² 5

Приток воздуха, м³/ч 180 Площадь наружной стены, м² 34,6

Расчет теплопотерь через:

- ☒ Стены
- ☒ Окна и двери
- ☒ Пол (над подвалом)
- ☒ Пол (над проездом)
- ☒ Потолок (с чердаком)
- ☒ Потолок (без чердака)
- ☒ Приток воздуха (по жил. площ.)
- ☐ Приток воздуха (по кратности)

Теплоизоляция стен

Расчетная наружная температура ОП, °C -28

Нормируемое сопротивление теплопередаче R_{req}, м²·°C/Вт 2,98

Схема ограждения

Назначение	Материал	Коэффициент теплопроводности Вт/м²·°C	Толщина мм	Расч. сопротивл. теплопередаче R _{req} , м²·°C/Вт
Наружная облицовка	Цементно-песчаный ра	0,93	20	3,00
Тепловая изоляция	Пенополистирол (100)	0,052	126	
Несущая конструкция	Кирпичная кладка сил	0,87	330	
Внутренняя облицовка	Цементно-песчаный ра	0,93	20	

Удельная теплопроводность ограждения Вт/м² 15,3

USB-Стандарт

Новости

Параметры

Отопление

Теплоизоляция

Водопровод

Газоснабжение

Справка

Таблица «**Теплоизоляция**», позволяет решать 2 основные задачи:

1 задача. Подбор толщины тепловой изоляции таким образом, чтобы в результате расчетное сопротивление теплопередаче изолированной конструкции соответствовало требуемому (нормативному). кнопка [**<<<Подбор**].

2 задача. Определить реальное сопротивление теплопередаче существующей конструкции (**например стены**), что бы затем умножив её удельную теплопроводность (**например 15,3 Вт/м²**) на площадь этой конструкции (**например 8,5 кв.м.**) определить тепловые потери через неё, и вставить полученный показатель в таблицу «**Отопление**», как **дополнительную нагрузку**, вместо (☒ Стены) из таблицы «**Общие данные**» - погасив её флажок. **15,3 x 8,5 = 0,13 кВт.**

Расчет производится по **СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий.** и данных о теплотехнических свойствах строительных материалов из **СНиП II-3-79* Строительная теплотехника.**

[в начало](#)

Расчет водопровода

Сантехнический калькулятор 2009 Sme-Calc GostWare-Studio™

Общие данные Москва Площадь, м² 72
 Тип здания (помещения) Жилое, лечебное, детское ... Высота, м 3,3
 Внутренняя температура °C 18 Объем, м³ 237,6
 Кратность воздухообмена 1,5 Длина наружной стены, м 12
 Жилая площадь, м² 60 Площадь окон (дверей), м² 5
 (приток 3 м³/ч на 1 кв. м.) Площадь наружной стены, м² 34,6
 Приток воздуха, м³/ч 180

Расчет теплопотерь через:
☒ Стены
☒ Окна и двери
☒ Пол (над подвалом)
☒ Пол (над проездом)
☒ Потолок (с чердаком)
☒ Потолок (без чердака)
☒ Приток воздуха (по жил. площ.)
☐ Приток воздуха (по кратности)

Водопровод Назначение здания Жилые дома (квартиры) с ваннами д
 Количество потребителей 5 жителей
 Общее число с.т. приборов 4
 В том числе с горячей водой 3
 Температура °C холодной воды 5
 Температура °C горячей воды 55
 Тип водонагревателя ☒ Бойлер ☐ Проточный
 Время работы в сутки, часов 24

Расходы Нагрузки Сечение трубопровода/потери

	Секундный литр/сек	Средний часовой м³/час	Максимальный часовой м³/час	Средний суточный м³/сутки
Общ. в т.ч.	0,454	0,062	0,759	1,25
Хол. вода	0,253	0,038	0,389	0,725
Гор. вода	0,299	0,025	0,497	0,525

USB-Стандарт
 Новости
 Параметры
 Отопление
 Теплоизоляция
Водопровод
 Газоснабжение
 Справка

Таблица «Водопровод», позволяет решать 3 основные задачи:

1 задача. В соответствии со СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий, определяет расходы горячей и холодной воды для объекта в зависимости от его назначения, количества потребителей, общего числа санитарно-технических приборов (душ/ванна/умывальник/унитаз) и приборов с подводкой горячей воды (в основном все кроме унитазов)

2 задача. Определяет тепловую нагрузку горячего водоснабжения, причем есть возможность выбора между бойлером – когда используется электричество или тепло от котла, для постепенного нагрева воды в ёмкости или скоростного водонагрева (в колонке или теплообменнике). Рассчитывается необходимый объем бойлера. В зависимости от того, какой тип нагрева воды выбран в таблицу «Газоснабжение» передается соответствующая тепловая нагрузка – максимальная часовая для скоростного водонагревателя, или нагрузка бойлера – при постепенном нагреве воды в ёмкости.

Водопровод Назначение здания Жилые дома (квартиры) с ваннами д
 Количество потребителей 5 жителей
 Общее число с.т. приборов 4
 В том числе с горячей водой 3
 Температура °C холодной воды 5
 Температура °C горячей воды 55
 Тип водонагревателя ☒ Бойлер ☐ Проточный
 Время работы в сутки, часов 24

Расходы Нагрузки Сечение трубопровода/потери

Теплопотери циркуляции, кВт		Тепловая нагрузка ГВС, кВт		Мощность теплогенератора используемая для ГВС (вести), кВт	Объем бойлера, м³
максимальная	средняя	максимальная	средняя		
0	0	28,9	1,5	1,5	0,500

3 задача. Расчет потерь напора в водопроводе. Программа подбирает подходящее сечение труб водопровода (сталь/пластик) основываясь на рекомендуемой скорости движения воды в трубе и рассчитывает потери напора в метрах водяного столба.

Водопровод Назначение здания Жилые дома (квартиры) с ваннами д
 Количество потребителей 5 жителей
 Общее число с.т. приборов 4
 В том числе с горячей водой 3
 Температура °C холодной воды 5
 Температура °C горячей воды 55
 Тип водонагревателя ☒ Бойлер ☐ Проточный
 Время работы в сутки, часов 24

Расходы Нагрузки Сечение трубопровода/потери

Система водоснабжения
☐ Хол. ☐ Гор. ☒ Общая
 Ограничить скорость (м/с) движения воды в трубе 1,5
 Ø27x2,5 (d=22мм)
 стальные прямошовные

Потери давления в трубе (в метрах водяного столба)
 Длина, м 10
 Диаметр, мм 0,3 - жи
 Общие, м.в.ст. 1,77

[в начало](#)

Расчет газоснабжения

Сантехнический калькулятор 2009 Sme-Calc
GostWare-Studio™

Общие данные Москва Площадь, м²: 72

Тип здания (помещения): Жилое, лечебное, детское ... Высота, м: 3,3

Внутренняя температура °C: 18 Объем, м³: 237,6

Кратность воздухообмена: 1,5 Длина наружной стены, м: 12

Жилая площадь, м²: 60 Площадь окон (дверей), м²: 5

(приток 3 м³/ч на 1 кв. м.) Площадь наружной стены, м²: 34,6

Приток воздуха, м³/ч: 180

Расчет теплопотерь через:

- ☒ Стены
- ☒ Окна и двери
- ☒ Пол (над подвалом)
- ☒ Пол (над проездом)
- ☒ Потолок (с чердаком)
- ☒ Потолок (без чердака)
- ☒ Приток воздуха (по жил. площ.)
- ☐ Приток воздуха (по кратности)

Газоснабжение

Суммарная тепловая нагрузка, кВт:

☒ Отопления: 5,43 ☒ Системы ГВС: 1,5

Дополнительная тепловая нагрузка: 2

Итого расчетная тепловая нагрузка: 8,9

Котельная (группа)

Полезная мощность котла, кВт: 10

Кол-во, шт: 1

Загрузка котельной %: 89

КПД %: 90 Коэф. одновр.: 1

Итого расчетная тепловая мощ.: 11,1

Топливо (природный газ) низкое давление

Теплотворная способность ккал/м³: 8000

Расчет расхода:

☐ по нагрузке ☒ по мощности

Часовой расход, м³/ч: 1,19

Газопровод труба ГОСТ 3262-75*

Диу-8 (d=9,5мм)

Длина, м: 1 Трение: 30,9

Σ КМС: 0 Местные сопр.: 0

Общие, потери Па: 30,9

USB-Стандарт

Новости

Параметры

Отопление

Теплоизоляция

Водопровод

Газоснабжение

Справка

В таблице «**Газоснабжение**», суммируются результаты расчета тепловых потерь **отопления, горячего водоснабжения** и **дополнительной** тепловой нагрузки. Если убрать флажки (☒) , то только **дополнительная** тепловая нагрузка будет фигурировать как **Расчетная тепловая нагрузка**. Тогда выбрав **Расчет расхода** (☐ ☉ по нагрузке) вы сможете абсолютно произвольно определять **часовой расход топлива** в зависимости от тепловой нагрузки, и подбирать сечение трубопровода газоснабжения и его характеристику.

Если флажки оставить (выбрать нужные), то можно получить те же данные для рассматриваемого здания/помещения.

Если выбрать **Расчет расхода** (☐ ☉ по мощности) в качестве расчетной тепловой нагрузки будет фигурировать максимальная (пиковая) мощность котельной. Вы можете выбрать требуемую мощность и количество котлов, ввести КПД.

Подбор сечения газопровода низкого давления происходит из принципа – скорость газа в трубе не должна превышать 7 м/с (в соответствии со **СНиП 42-01-2002 Газораспределительные системы**).

Коэффициенты местных сопротивлений газопровода определяются аналогично КМС отопления (**отводы, тройники, сужения и т.д.**) см выше.

[в начало](#)

Расчет вентиляции

Для расчета систем вентиляции рекомендуется использовать программу Vent-Calc 2.0 Logic <http://vent-calc.ru>

Бесплатная версия программы позволяет рассчитывать системы вентиляции до 777 куб.м/час, что более чем достаточно для расчета частного жилья.

Программа позволяет быстро и эффективно рассчитывать вентиляционные сети. Пользователю предлагается, **не имеющий аналогов, метод сверхбыстрого расчета сети вентиляции**. Суть новинки такова - достаточно ввести: начальный и конечный расходы воздуха, общую длину основной ветки, пару-тройку других сведений и программа сама сгенерирует математически приближенный к реальному образ вентиляционной сети и выдаст её сопротивление, вполне подходящее для подбора мощности вентиляционного агрегата на предварительной стадии проекта, освобождая пользователя от необходимости делать сложный пошаговый расчет, когда в этом нет настоятельной потребности. Можно сказать, что назначение модуля «быстрого» расчета программы, не рутинный ввод данных и не подробное проектирование сети, а именно быстрый, удобный и надежный механизм расчета, предельно упрощающий задачу подбора мощности вентиляционного оборудования.

Воздуховоды

Элементы

Калькуляторы

Расчет приточной / вытяжной шахты

Расход $G = 200$ м³/ч

Температура $t = 20$ °C

Отметка над уровнем моря $h = 200$ м

Определить сечение

Исходные параметры:

Ограничить скорость $V = 4$ м/с

Расчетное сечение $S = 0$ мм²

Определить типоразмер:

Подбор

Фактические параметры:

Сечение $S = 0$ мм²

Скорость в сечении $V = 0$ м/с

Дин. давл. $= 0$ Па

Чертеж (из справочника)

Результат расчета

KMC =

высота $h = 0$ мм

Потери давления Па

Расчет

Примечание: только круглое сечение

Шахта (вытяжная) с зонтом

Отношение $h/D_0 = 0,1$

Расчет производится по "Справочник по гидравлическим сопротивлениям" д-р.техн.наук Идельчик И.Е. диаграммы 3-18 и 11-20

Vent-Calc 2.0 / полная версия/

TOP

[в начало](#)

Заключение

Рекомендуется следить за обновлениями программы, т.к. в дальнейшем планируется расширить ассортимент трубопроводов, добавить расчет теплотерь через пол на грунте, и другие полезные расчеты. **Все обновления будут доступны только зарегистрированным пользователям.**

[в начало](#)

<http://gostware.ru>

Copyright 2009