

# Руководство по эксплуатации программы «Расчёт отопления (by eugene.raynor)»

## 1. Быстрый старт

1.1. На первой панели задаётся нормативный температурный режим отопительных приборов (НТРОП), используемых для отопления помещения. К примеру, НТРОПу 90/70/20 (Т(под)/Т(обр)/Т(пом)) соответствует мощность радиаторов, указанных в прилагаемой таблице «grandini.xls», справедливой и для стальных панельных радиаторов других производителей.

1.2. На второй панели задаются Т(обр), Т(под) и УПД(опт) (45/55/250) (оптимальная, на мой взгляд, удельная потеря давления) для радиаторной системы водяного отопления.

1.3. На третьей панели задаются Т(обр), Т(под) и УПД(опт) (45/55/100) (оптимальная, на мой взгляд, удельная потеря давления) для системы водяного отопления тёплых полов.

Таким образом, при выборе температурного режима системы водяного отопления, ниже нормативного (в примере 55/45/22), фактическая тепловая мощность радиаторов, указанных в таблице, будет ниже нормативной и приведёт к необходимости выбора радиаторов большего типоразмера для обеспечения потребного теплового напора с целью компенсации тепловых потерь помещения.

Итак, запустив программу расчёта отопления, первым делом выставляем НТРОП, задаём температурные режимы и удельные потери давления, как для радиаторной системы водяного отопления, так и для системы водяного отопления тёплых полов (если, конечно, значения по умолчанию нас не устраивают). Далее задаём тип системы водяного отопления и материал трубы. Затем выбираем пункт меню «Файл->Открыть», в открывшемся диалоге находим нужный нам исходный файл (файл примера «example» в каталоге «buildings») и наблюдаем в верхней таблице содержимое исходного файла. Далее выбираем пункт меню «Расчёт->Рассчитать» и наблюдаем в верхней таблице содержимое исходного файла вместе с результатом расчёта, а в нижней – информацию о выбранной трубе. Рядом с исходным создаётся целевой файл, содержащий всю необходимую информацию, отсутствующую в таблицах графического интерфейса. В случае выбора пункта меню «Расчёт->РассчитатьВсеВарианты» произойдёт расчёт всех доступных вариантов в файлы, расположенные рядом с исходным:

1. "example\_rad\_cu.out" - радиаторная СВО, выполненная медными трубами;
2. "example\_rad\_fe.out" - радиаторная СВО, выполненная стальными трубами;
3. "example\_rad\_mp.out" - радиаторная СВО, выполненная металлопластовыми трубами;
4. "example\_rad\_ppr.out" - радиаторная СВО, выполненная полипропиленовыми трубами;
5. "example\_tp\_mp.out" - СВО тёплых полов, выполненная металлопластовыми трубами.

**Примечание:** стоит обратить внимание, что пункты меню «Расчёт» становятся доступны лишь после успешного выполнения пунктов меню «Файл->Открыть» либо «Файл->Сохранить».

## 2. Исходный файл

Всё бы ничего, вот только нам необходимо рассчитать свою систему водяного отопления. И сейчас, с помощью плана дома и файла примера, мы узнаем, каким образом формируется исходный файл. Хочу заметить, что все исходные и целевые файлы программы являются текстовыми и открываются любым просмотрщиком и/или редактором. Итак, рассмотрим формат исходного файла. Каждому помещению в здании соответствует строка в исходном файле, в которой, по порядку, указывается:

01. **Название** - название помещения;
02. **Длина(м)** - длина помещения (м);
03. **кД** - количество наружных стен заданного размера (Длина);

04. **Ширина(м)** - ширина помещения (м);
05. **кШ** - количество наружных стен заданного размера (Ширина);
06. **Высота(м)** - высота помещения (м);
07. **ПОВН(м2)** - площадь окон, выходящих наружу (м2);
08. **ДНОП** - добавка на ориентацию помещения по сторонам света (СЗ,С,СВ,В=1,1; З,ЮВ=1,05; Ю,ЮЗ=1);
09. **ТПНР** - тип помещения над рассчитываемым (0-неотапливаемое помещение; 1-отапливаемое помещение);
10. **ТППР** - тип помещения под рассчитываемым (0-неотапливаемое помещение; 1-отапливаемое помещение);
11. **ТВОП** - температура внутри отапливаемого помещения (С);
12. **ТСОП** - температура снаружи отапливаемого помещения (С);
13. **ТСВО** - тип отопления помещения (1-радиаторная СВО; 2-сво тёплых полов; 3-одновременно обе системы);
14. **НК** - номер контура отопления (помещения от котла и дальше указываются сверху вниз в порядке следования);
15. **Шаг** - шаг укладки труб СВО тёплых полов (см).

**Итак, открываем файл примера и читаем первую строку:**

01. **Название** - название помещения («Котельная»);
02. **Длина(м)** - длина помещения (м) (2,18 м);
03. **кД** - количество наружных стен заданного размера (1 стена размером 2,18 м выходит наружу);
04. **Ширина(м)** - ширина помещения (м) (4,92 м);
05. **кШ** - количество наружных стен заданного размера (0 стен размером 4,92 м выходит наружу);
06. **Высота(м)** - высота помещения (м) (2,61 м);
07. **ПОВН(м2)** - площадь окон, выходящих наружу (м2) (окно размером 1,5х1,1 м, итого 1,65 м2);
08. **ДНОП** - добавка на ориентацию помещения по сторонам света (1 - помещение находится с южной стороны дома);
09. **ТПНР** - тип помещения над рассчитываемым (0 - неотапливаемое помещение);
10. **ТППР** - тип помещения под рассчитываемым (0 - неотапливаемое помещение);
11. **ТВОП** - температура внутри отапливаемого помещения (С) (22С);
12. **ТСОП** - температура снаружи отапливаемого помещения (С) (-26) (для Москвы);
13. **ТСВО** - тип отопления помещения (3 - расчёт как для радиаторной СВО, так и для СВО тёплых полов);
14. **НК** - номер контура отопления (1 - помещение первое (и единственное) в своём контуре);
15. **Шаг** - шаг укладки труб СВО тёплых полов (см) (15 см).

Остальные строки расшифровываются аналогично. Порядок следования строк данных помещений в исходном файле зависит от разбиения трубной системы радиаторной СВО тупиковой разводки на контуры и номера радиатора по порядку в контуре.

**Примечание:** на плане дома не указаны стороны света, но север – слева. Для создания пользовательского исходного файла необходимо скопировать и переименовать исходный файл примера во избежание проблем с кодировкой (по умолчанию UTF-8).

### **3. Целевой файл**

**В целевом файле в первой таблице продублировано содержимое исходного файла, добавлены колонки Т(обр) и Т(под):**

01. **Название** - название помещения;
02. **Длина(м)** - длина помещения (м);
03. **кД** - количество наружных стен заданного размера (Длина);
04. **Ширина(м)** - ширина помещения (м);
05. **кШ** - количество наружных стен заданного размера (Ширина);
06. **Высота(м)** - высота помещения (м);

07. **ПОВН(м2)** - площадь окон, выходящих наружу (м2);
08. **ДНОП** - добавка на ориентацию помещения по сторонам света (СЗ,С,СВ,В=1,1; З,ЮВ=1,05; Ю,ЮЗ=1);
09. **ТПНР** - тип помещения над рассчитываемым (0-неотапливаемое помещение; 1-отапливаемое помещение);
10. **ТППР** - тип помещения под рассчитываемым (0-неотапливаемое помещение; 1-отапливаемое помещение);
11. **ТВОП** - температура внутри отапливаемого помещения (С);
12. **ТСОП** - температура снаружи отапливаемого помещения (С);
13. **ТСВО** - тип отопления помещения (1-радиаторная СВО; 2-сво тёплых полов; 3-одновременно обе системы);
14. **НК** - номер контура отопления (помещения от котла и дальше указываются сверху вниз в порядке следования);
15. **Шаг** - шаг укладки труб СВО тёплых полов (см);
16. **svo\_to** - температура обратки (С);
17. **svo\_tp** - температура подачи (С).

**Во второй таблице, собственно, результат расчёта:**

01. **Название** - название помещения;
02. **ТП(Вт)** - тепловая потеря помещения (Вт);
03. **ТМОП(Вт)** - тепловая мощность отопительных приборов помещения (Вт);
04. **НК** - номер контура (дублирование исходного параметра для наглядности);
05. **Расход** - расход воды по отопительным приборам помещения (м3/ч);
06. **РасходПК** - расход воды по контуру (м3/ч) (сумма всех расходов по следующим отопительным приборам здания с тем же номером контура);
07. **РасходЛМ** - расход воды по контуру (л/мин) (сумма всех расходов по следующим отопительным приборам здания с тем же номером контура);
08. **ДТН(мм)** - диаметр трубы в зависимости от выбранного материала, характеристики которого заданы во внешнем справочнике («\*.pipe») (мм);
09. **СВФ(м/с)** - скорость воды фактическая на входе в помещение (м/с);
10. **УПД(Па/м)** - удельная потеря давления (Па/м);
11. **ДТВО(м)** - длина труб СВО в помещении (м);
12. **ПННТ(кПа)** - потеря напора на трение (кПа).

**Рассмотрим первую строку (для радиаторной СВО тупиковой разводки, выполненной полипропиленовыми трубами):**

01. **Название** - название помещения («Котельная»);
02. **ТП(Вт)** - тепловая потеря помещения (Вт) (530 Вт);
03. **ТМОП(Вт)** - тепловая мощность отопительных приборов помещения (Вт) (1429 Вт). Поскольку нормативный температурный режим отопительных приборов (НТРОП) выбранных радиаторов соответствует 90/70/20 (Т(под)/Т(обр)/Т(пом)), а фактический температурный режим отопительных приборов (ФТРОП) выбранных радиаторов соответствует 55/45/22 (Т(под)/Т(обр)/Т(пом)), то для компенсации тепловых потерь в низкотемпературной СВО радиатор следует выбирать, исходя из потребной мощности 1429 Вт (как правило, по мощности ближайший больший);
04. **НК** - номер контура (дублирование исходного параметра для наглядности) (1 - помещение первое (и единственное) в своём контуре);
05. **Расход** - расход воды по отопительным приборам помещения (м3/ч) (0,125 м3/ч);
06. **РасходПК** - расход воды по контуру (м3/ч) (сумма всех расходов по следующим отопительным приборам здания с тем же номером контура) (0,125 м3/ч, поскольку помещение первое (и единственное) в своём контуре);
07. **РасходЛМ** - расход воды по контуру (л/мин) (сумма всех расходов по следующим отопительным приборам здания с тем же номером контура) (2,080 л/мин, поскольку помещение первое (и единственное) в своём контуре);
08. **ДТН(мм)** - диаметр трубы в зависимости от выбранного материала, характеристики которого заданы во внешнем справочнике («\*.pipe») (мм) (20 мм, поскольку её пропускной способности вполне достаточно, исходя из УПД(опт));
09. **СВФ(м/с)** - скорость воды фактическая на входе в помещение (м/с) (0,253 м/с);
10. **УПД(Па/м)** - удельная потеря давления (Па/м) (87 Па/м, что меньше, чем УПД(опт) (250 Па/м));
11. **ДТВО(м)** - длина труб СВО в помещении (м) (4,36 м, исходя из 2х2,18 м);
12. **ПННТ(кПа)** - потеря напора на трение (кПа) (0,566 кПа).

**В третьей таблице рассчитаны характеристики насосов для выбора потребного:**

01. название (класс) насоса;
02. расход(м<sup>3</sup>/ч)/компенсация потери напора на трение на 1-й скорости(кПа);
03. расход(м<sup>3</sup>/ч)/компенсация потери напора на трение на 2-й скорости(кПа);
04. расход(м<sup>3</sup>/ч)/компенсация потери напора на трение на 3-й скорости(кПа);

**Примечание:** выбранный насос должен обеспечивать потребный расход теплоносителя (воды) и компенсировать сопутствующую потерю напора на трение, как минимум, на второй скорости, а то и на первой.

**В четвёртой таблице находится справочник труб:**

01. **ДТН(мм)** - диаметр трубы наружный (мм);
02. **ТСТ(мм)** - толщина стенки трубы (мм);
03. **ДТВ(м)** - диаметр трубы внутренний (м);
04. **ПТВ(м<sup>2</sup>)** - площадь трубы внутренняя (м<sup>2</sup>);
05. **ЭШТ(м)** - эквивалент шероховатости трубы (м);
06. **ОПС(м<sup>3</sup>/ч)** - оптимальная пропускная способность трубы (м<sup>3</sup>/ч);
07. **СВО(м/с)** - оптимальная скорость воды в трубе (м/с);
08. **УПД(Па/м)** - оптимальная удельная потеря давления (Па/м);
09. **ДТВО(м)** - суммарная длина трубы по зданию (по сортаменту) (м).

**Примечание:** конечному пользователю будет полезен, разве что, последний параметр.

## 4. Графический интерфейс

Графический интерфейс, кроме вышеупомянутых функций, позволяет также изменять содержимое исходной таблицы кнопками «Вверх», «Вниз», «Добавить», «Удалить» и сохранять исходные данные в файл с помощью пункта меню «Файл->Сохранить».

**Примечание:** во избежание ошибок во время чтения/записи файлов, исходным полям вновь добавленных строк присваиваются нули. Стоит обратить внимание, что в конце каждого названия помещения должно присутствовать двоеточие в качестве разделителя.

## 5. Послесловие

Справочники насосов («\*.pump») и труб («\*.pipe») также являются текстовыми файлами и могут быть дополнены и/или изменены в случае необходимости.

**Формат справочников труб («\*.pipe»):**

01. **ДТН(мм)** - диаметр трубы наружный (мм);
02. **ТСТ(мм)** - толщина стенки трубы (мм);
03. **ЭШТ(м)** - эквивалент шероховатости трубы (м).