

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, отличающегося от 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 «ИсходныйФайлОткрытьИРассчитать», в открывшемся диалоге находим нужный нам исходный файл (файл примера «example» в каталоге «buildings») 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. В случае выбора пункта меню «ИсходныйФайлОткрытьИРассчитатьВсеВарианты» произойдёт расчёт всех доступных вариантов без вывода данных в таблицы, а только 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.

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. **nazvanie** - название помещения;
02. **dlina** - длина помещения (м);
03. **k_dlina** - количество наружных стен заданного размера;
04. **shyrina** - ширина помещения (м);
05. **k_shyrina** - количество наружных стен заданного размера;
06. **vysota** - высота помещения (м);
07. **t_povn** - площадь окон, выходящих наружу (м2);

- 08. **t_dnop** - добавка на ориентацию помещения по сторонам света (C3,C,CB,B=1,1; 3,ЮB=1,05; Ю,Ю3=1);
- 09. **t_tpnr** - тип помещения над рассчитываемым (0-неотапливаемое помещение; 1-отапливаемое помещение);
- 10. **t_tppr** - тип помещения под рассчитываемым (0-неотапливаемое помещение; 1-отапливаемое помещение);
- 11. **t_tvop** - температура внутри отапливаемого помещения (C);
- 12. **t_tsop** - температура снаружи отапливаемого помещения (C);
- 13. **kind** - тип отопления помещения (1-радиаторная СВО; 2-сво тёплых полов; 3-одновременно обе системы);
- 14. **h_nk** - номер контура отопления (помещения от котла и дальше указываются сверху вниз в порядке следования);
- 15. **step** - шаг укладки труб СВО тёплых полов (см).

Итак, открываем файл примера и читаем первую строку:

- 01. **nazvanie** - название помещения («Котельная»);
- 02. **dlina** - длина помещения (м) (2,18 м);
- 03. **k_dlina** - количество наружных стен заданного размера (1 стена размером 2,18 м выходит наружу);
- 04. **shyrina** - ширина помещения (м) (4,92 м);
- 05. **k_shyrina** - количество наружных стен заданного размера (0 стен размером 4,92 м выходит наружу);
- 06. **vysota** - высота помещения (м) (2,61 м);
- 07. **t_povn** - площадь окон, выходящих наружу (м2) (окно размером 1,5x1,1 м, итого 1,65 м2);
- 08. **t_dnop** - добавка на ориентацию помещения по сторонам света (1 - помещение находится с южной стороны дома);
- 09. **t_tpnr** - тип помещения над рассчитываемым (0 - неотапливаемое помещение);
- 10. **t_tppr** - тип помещения под рассчитываемым (0 - неотапливаемое помещение);
- 11. **t_tvop** - температура внутри отапливаемого помещения (C) (22C);
- 12. **t_tsop** - температура снаружи отапливаемого помещения (C) (-26) (для Москвы);
- 13. **kind** - тип отопления помещения (1 - расчёт только радиаторной СВО);
- 14. **h_nk** - номер контура отопления (1 - помещение первое (и единственное) в своём контуре);
- 15. **step** - шаг укладки труб СВО тёплых полов (см) (15 см).

Остальные строки расшифровываются аналогично. Порядок следования строк данных помещений в исходном файле, в принципе, произвольный и может зависеть, разве что, от разбиения трубной системы радиаторной СВО тупиковой разводки на контуры.

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. **nazvanie** - название помещения;
- 02. **dlina** - длина помещения (м);
- 03. **k_dlina** - количество наружных стен заданного размера;
- 04. **shyrina** - ширина помещения (м);
- 05. **k_shyrina** - количество наружных стен заданного размера;
- 06. **vysota** - высота помещения (м);
- 07. **t_povn** - площадь окон, выходящих наружу (м2);
- 08. **t_dnop** - добавка на ориентацию помещения по сторонам света (C3,C,CB,B=1,1; 3,ЮB=1,05; Ю,Ю3=1);
- 09. **t_tpnr** - тип помещения над рассчитываемым (0-неотапливаемое помещение; 1-отапливаемое помещение);
- 10. **t_tppr** - тип помещения под рассчитываемым (0-неотапливаемое помещение; 1-отапливаемое помещение);

11. **t_tvop** - температура внутри отапливаемого помещения (С);
12. **t_tsop** - температура снаружи отапливаемого помещения (С);
13. **kind** - тип отопления помещения (1-радиаторная СВО; 2-сво тёплых полов; 3-одновременно обе системы);
14. **h_nk** - номер контура отопления (помещения от котла и дальше указываются сверху вниз в порядке следования);
15. **step** - 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. **nazvanie** - название помещения;
02. **t_tp** - тепловая потеря помещения (Вт);
03. **t_tmop** - тепловая мощность отопительных приборов помещения (Вт);
04. **h_nk** - номер контура (дублирование исходного параметра);
05. **h_rv** - расход воды по отопительным приборам помещения (м3/ч);
06. **h_rvpk** - расход воды по контуру (м3/ч) (сумма всех расходов по следующим отопительным приборам здания с тем же номером контура);
07. **h_rvlm** - расход воды по контуру (л/мин) (сумма всех расходов по следующим отопительным приборам здания с тем же номером контура);
08. **h_dtn** - диаметр трубы в зависимости от выбранного материала, характеристики которого заданы во внешнем справочнике («*.pipe») (мм);
09. **h_osv** - скорость воды на входе в помещение (м/с);
10. **h_upd** - удельная потеря давления (Па/м);
11. **h_dtvo** - длина труб СВО в помещении (м);
12. **h_pnnt** - потеря напора на трение (кПа).

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

01. **nazvanie** - название помещения («Котельная»);
02. **t_tp** - тепловая потеря помещения (Вт) (530 Вт);
03. **t_tmop** - 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)), для компенсации тепловых потерь в низкотемпературной СВО радиатор следует выбирать, исходя из потребной мощности 1429 Вт (как правило, по мощности ближайший больший);
04. **h_nk** - номер контура (дублирование исходного параметра) (1 - помещение первое (и единственное) в своём контуре);
05. **h_rv** - расход воды по отопительным приборам помещения (м3/ч) (0,125 м3/ч);
06. **h_rvpk** - 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. **h_rvlm** - 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. **h_dtn** - 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. **h_osv** - скорость воды на входе в помещение (м/с) (0,253 м/с);
10. **h_upd** - удельная потеря давления (Па/м) (87 Па/м, что меньше, чем УПД(опт) (250 Па/м));
11. **h_dtvo** - длина труб СВО в помещении (м) (4,36 м, исходя из 2х2,18 м);
12. **h_pnnt** - потеря напора на трение (кПа) (0,566 кПа).

В третьей таблице рассчитаны характеристики насосов для выбора потребного:

01. название (класс) насоса;
02. расход(м3/ч)/компенсация потери напора на трение на 1-й скорости(кПа);

03. расход(м3/ч)/компенсация потери напора на трение на 2-й скорости(кПа);

04. расход(м3/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. **dt_n** - диаметр трубы наружный (мм);

02. **tst** - толщина стенки трубы (мм);

03. **dt_v** - диаметр трубы внутренний (мм);

04. **pt_v** - площадь трубы внутренняя (м²);

05. **esht** - эквивалент шероховатости трубы (м);

06. **opst** - оптимальная пропускная способность трубы (м3/ч);

07. **osv** - оптимальная скорость воды в трубе (м/с);

08. **updt** - оптимальная удельная потеря давления (Па/м);

09. **dt_{vo}** - суммарная длина трубы по зданию (по сортаменту) (м).

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

4. 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. **dt_n** - диаметр трубы наружный (мм);

02. **tst** - толщина стенки трубы (мм);

03. **esht** - эквивалент шероховатости трубы (м).