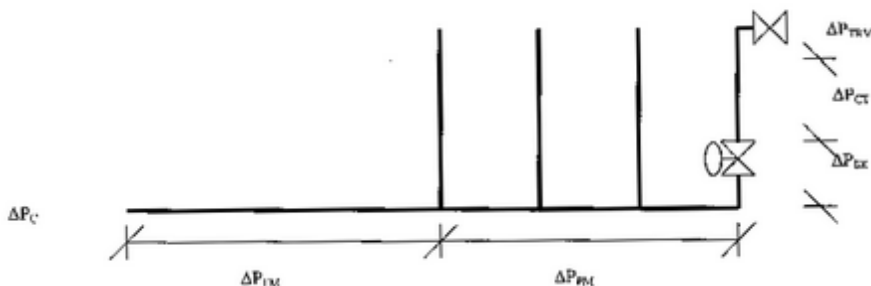


- заполняется *таблицы стояков* (страница "Стояки") построчно. Перед заполнением графы "Номер узла" производится описание узла нагревательного прибора на форме "Описания узлов системы", затем записывается в графу "Номер узла". Таким образом, описываются все стояки системы. Форма "Описания узлов системы" пополняется, если требуется описать узел не внесенный ранее в список. Для упрощения кодировки следует предварительно выявить стояки-аналоги и максимально использовать возможности сокращенного кодирования. На этой странице, используя кнопку на вертикальной панели, возможно учесть в спецификации трубопроводы, не входящие в расчёт - от воздухооборников и для спуска воды из системы.
- для двухтрубных, может заполняться *дополнительная (расширенная) таблица стояков* в части расходов, диаметров и длин, либо она формируется автоматически в процессе работы программы и затем корректируется, если не устраивает программное преобразование длин расчетных участков. Возможно задание конкретных диаметров по общим правилам.
- заполняется *таблица описания веток* (страница "**Ветки**"). В ней должна быть отражена информация обо всех стояках (номера стояков в *таблице стояков* отмечены знаком " - "), исключая лучевые системы. При наличии в системе отопления Т-образных стояков заполняется *таблица описание веток для Т-образных стояков* страница ("Т-обр.стояки")
- в соответствии с пояснениями заполняются данные *таблицы магистралей* (страница "Магистрали"). Информация записывается по ходу движения теплоносителя. Для несимметричных систем по подающей от ввода, по обратной - к вводу.

1.3 Определение ориентировочного значения потерь давления

А. Двухтрубная система отопления



Потери давления в системе отопления :

$$\Delta P_C = 1,1 (\Delta P_{ГМ} + \Delta P_{РМ} + \Delta P_{БК} + \Delta P_{СТ} + \Delta P_{TRV} - 0,4\Delta P_E), \text{ Па,}$$

где $\Delta P_{ГМ}$ - потери давления в головной магистрали,

$\Delta P_{РМ}$ - потери давления в разводящей магистрали,

$\Delta P_{БК}$ - потери давления в автоматическом балансировочном клапане,

$\Delta P_{СТ}$ - потери давления в стояке,

ΔP_{TRV} - потери давления в терморегуляторе,

ΔP_E - естественное (гравитационное) давление для самого высокого отопительного прибора в системе при расчетных параметрах теплоносителя.

Потери давления в головной магистрали при общей длине труб L , м, ориентировочно принимаются:

$$\Delta P_{ГМ} = 20L, \text{ Па.}$$

Потери давления в автоматическом балансирующем клапане принимаются:

$$\Delta P_{БК} = 10000 \text{ Па.}$$

Естественное (гравитационное) давление для самого высокого отопительного прибора в системе при расчетных параметрах теплоносителя:

$$\Delta P_E = h(g \cdot \Delta \rho), \text{ Па,}$$

где h – разность отметок самого высокого отопительного прибора и головной магистрали в м;

g – ускорение свободного падения, равное $9,81 \text{ м/с}^2$;

$\Delta \rho$ – разность плотностей воды в подающем и обратном трубопроводах системы отопления при расчетных температурах в кг/м^3 .

Значения $(g \cdot \Delta \rho)$ приведены в табл. 1.

Значения $(g \cdot \Delta \rho)$ при T_r и T_o

Таблица 1

$T_r - T_o$	95 - 70	90 - 70	85 - 70	85 - 65	80 - 70	80 - 60
$g \cdot \Delta \rho$	155,9	122,3	89,9	117,1	85,9	111,9

Потери давления в стояке приравниваются к 40% естественного давления:

$$\Delta P_{СТ} = 0,4 \Delta P_E, \text{ Па.}$$

Потери давления в терморегуляторе определяются по следующей зависимости, но принимаются не менее 7000 Па:

$$\Delta P_{TRV} = 1,5 \Delta P_E, \text{ Па.}$$

Потери давления в разводящей магистрали определяются из соотношения:

$$\Delta P_{PM} = 0,3(\Delta P_{PM} + \Delta P_{БК} + \Delta P_{СТ} + \Delta P_{TRV}).$$

Отсюда:

$$\Delta P_{PM} = 0,43 \Delta P_{БК} + 0,82 \Delta P_E, \text{ Па,}$$

$$\begin{aligned} \Delta P_C &= 1,1 (\Delta P_{ГМ} + \Delta P_{PM} + \Delta P_{БК} + \Delta P_{СТ} + \Delta P_{TRV} - 0,4 \Delta P_E) = \\ &= 1,1 (\Delta P_{ГМ} + 0,43 \Delta P_{БК} + 0,82 \Delta P_E + \Delta P_{БК} + 0,4 \Delta P_E + 1,5 \Delta P_E - 0,4 \Delta P_E) = \end{aligned}$$

$$= 1,1 (\Delta P_{ГМ} + 1,43\Delta P_{БК} + 2,32 \Delta P_{Е}) = 1,1 (20L + 14300 + 2,32h(g \cdot \Delta p)), \text{ Па.}$$

Таким образом предварительные потери давления в двухтрубной системе отопления системы отопления равны:

$$\Delta P_c = 1,1 (20L + 14300 + 2,32h(g \cdot \Delta p)), \text{ Па,}$$

примечание: при отсутствии балансировочных клапанов величина «14300» – исключается.

Как грубо подсчитать предварительный располагаемый напор на систему?

Выбрать самый нагруженный стояк и зарезервировать для него перепад давления:

- есть термостат + 10 000Па
- регулятор давления + 10 000 / 20 000Па или если балансировочный клапан стояка +5000Па
- на каждый этаж + 300 Па

Из расчёта, что стояк должен брать на себя 70%, полученное разделить на 0.7

Получится минимальная величина предполагаемых потерь давления в системе.

Если

При выполнении расчёта программа сообщает «Нет напора для установки клапана» с указанием номера стояка.

В результате расчёта на этих стояках не установлены балансировочные клапаны или регуляторы давления/расхода.

Требуется вмешательство автора проектируемой системы с закладки «Общие данные».

Сложилась ситуация, в которой участвуют четыре основных фактора:

- Движок «Изменить настройки».
- Движок «Изменить диаметры труб Этаже-стояков»
- Недостаток располагаемого напора (возможно неудачно заданы диаметры труб - лишняя помеха в работе программы)
- Скорость теплоносителя максимальная.

В общем случае выйти из ситуации позволяет сдвиг вправо движков «Изменить настройки», если используются термостаты, имеющие настройки и/или «Изменить диаметры труб Этаже-стояков». Варьируя величиной «Располагаемого давления» в сторону увеличения от определенного «грубо» значения, не исключено получить удовлетворительный результат. В противном случае следует:

Поставить знак «минус» у значения скорости - Ситуация не изменилась. Применить самую действенную меру - уменьшать значение «Скорость теплоносителя максимальная», не убирая знак «минус».

Все предыдущие меры были направлены на изменение параметров стояка. Снижение величины скорости повлияет практически только на магистральные трубы системы. Возможно конструктивные особенности системы отвлекают на себя резерв для подбора балансировочной арматуры. Освободившийся перепад давления программой будет использован именно для выбора балансировочной арматуры.