

Рекомендации по расчету БТП МОЭК. Баланс Заказчика

Пособие по расчету в программе НС

Расчет стандартных блоков

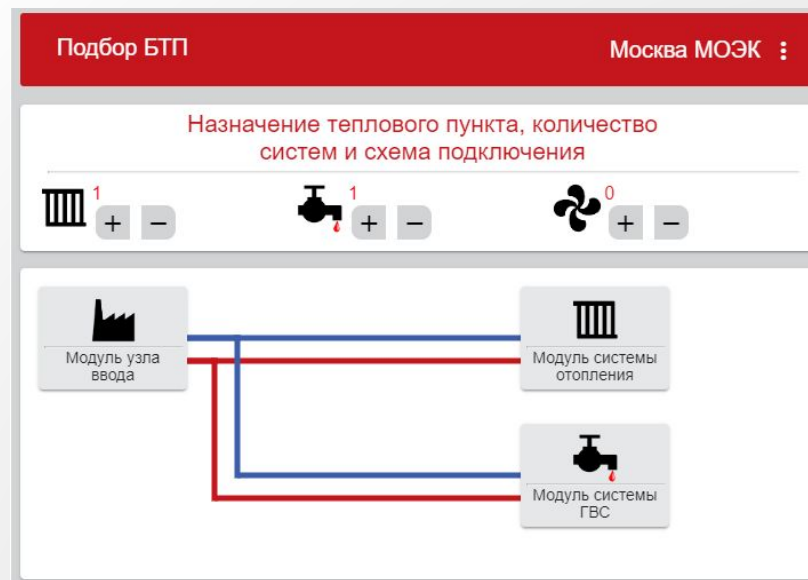
- В связи с согласованием в МОЭК нового альбома СБТП в первую очередь подбираем стандартные блоки через ЭОЛ.
- Даже если это баланс заказчика.
- Но, если необходим расчет по схеме проектировщика, выполняем расчет по схеме проектировщика.
- Для расчета стандартного блока перейдите по ссылке:

<http://rucoecom.danfoss.com/HeatPlatform/KB3>

Выберите простой режим, регион **Москва МОЭК** и приступайте к подбору.

Примечание. В ЭОЛ необходимо вводить нагрузку без учета 15% запаса.

Программа в процессе расчета сама умножает введенную нагрузку на 1,15.



Расчет стандартных блоков

В стандартных блоках МОЭК недоступны следующие конфигурации:

- Зависимое подключение систем отопления и вентиляции;
- Выбор паяного теплообменного оборудования;
- Резервирование ТО
- Система ГВС без теплообменного аппарата
- Выбор одноступенчатой схемы ГВС
- Выбор одного циркуляционного насоса (без резерва).
- Выбор сдвоенного насоса
- Выбор частотного регулирования насосов.
- Блоки ГВС с нагрузкой выше 1,8 Гкал/ч подбираются в ЭОЛ неверно. [См раздел ГВС.](#)

Примечание. Если у вас не получается рассчитать стандартный блок по неизвестной вам причине, необходимо обратиться за помощью к Елистратову Вячеславу. Возможно, он подскажет, как, исходя из ваших данных, получить стандартное решение.

Расчет стандартных блоков

Если вам необходимо получить КП стандартных блоков, рассчитанных ранее не вами, перейдите по ссылке ниже и введите номер расчета из ЭОЛ в графу «Поиск»:

<http://rucoecom.danfoss.com/HeatPlatform/Solutions>

Дата	Номер	Регион	Код клиента	Объект	Тип БТП	Выполнил	Действия
22/05/2020 13:53:00	S2205201030-1	Москва МОЭК		(Реновация) Волоколамское шоссе, влд 71/7	SUB3 MOSV 250	marina.silakova@danfoss.com	PDF DXF BOM STEP € 🗑️ ☰
22/05/2020 13:52:58	S2205201030-3	Москва МОЭК		(Реновация) Волоколамское шоссе, влд 71/7	SUB1 MOSH 500	marina.silakova@danfoss.com	PDF DXF BOM STEP € 🗑️ ☰
22/05/2020 13:52:55	S2205201030-5	Москва МОЭК		(Реновация) Волоколамское шоссе, влд 71/7	SUB1 MOSH 500	marina.silakova@danfoss.com	PDF DXF BOM STEP € 🗑️ ☰
22/05/2020 13:52:47	S2205201030-7	Москва МОЭК		(Реновация) Волоколамское шоссе, влд 71/7	SUB2 MOSD 600	marina.silakova@danfoss.com	PDF DXF BOM STEP € 🗑️ ☰
22/05/2020 13:52:38	S2205201030-9	Москва МОЭК		(Реновация) Волоколамское шоссе, влд 71/7	SUB2 MOSD 400	marina.silakova@danfoss.com	PDF DXF BOM STEP € 🗑️ ☰
22/05/2020 13:52:36	S2205201030	Москва МОЭК		(Реновация) Волоколамское шоссе, влд 71/7		marina.silakova@danfoss.com	Открыть ЭОЛ

Выгрузите КП нажав на кнопку «PDF» соответствующего расчета

Для выгрузки документацию в DWG необходимо нажать на кнопку «DXF» и по-отдельности выгрузить файлы чертежа и спецификации.

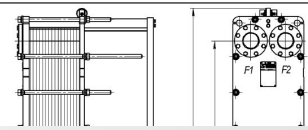
Расчет теплообменного оборудования

Требования МОЭК по теплообменному оборудованию:

После того, как вы выгрузили КП стандартного блока, необходимо проверить расчетные листы ТО по следующим параметрам:



- **Должно соблюдаться условие запаса 7 пластин.** Чтобы проверить это условие необходимо из максимального количества пластин вычесть число пластин в теплообменнике.
- **Разница** между температурой среды на входе в ПТО по греющему контуру и температурой среды на выходе из ПТО по нагреваемому контуру в ТО 1-й ступени должна быть не меньше 2. Разница между температурой среды на выходе по греющему контуру и температурой среды на входе по нагреваемому контуру в ТО 2-й ступени должна быть не меньше 3 и не больше 10 градусов.
- **Потери** по стороне не более 3 м.
- **Модели** 1-й и 2-й ступени ГВС рекомендуется подбирать **одинаковые**.
- **Площадь и нагрузка** 1 ступени должна быть больше площади и нагрузке 2 ступени.
- Необходимо провести поверочный расчет теплообменных аппаратов систем отопления и вентиляции на переходный режим. Но прикладывать этот расчет стоит при отдельном запросе.
- **Примечание.** Если у в КП не приложился расчетный лист ТО, необходимо перейти по ссылке <http://rumsk01ww08.danfoss.net/bpa/Classes/635> и выгрузить расчетный лист ТО по номеру расчета

Коэф. теплопередачи, ккал/м ² ·ч·К	3 894	
Эффективная площадь, м ²	46,41	
Число пластин, компоновка пластин	93-TL	
Компоновка каналов	1 x 46 + 0 x 0	1 x 46 + 0 x 0
Внутренний объем, л	52,9	52,9
Толщина, материал пластин	0,5 мм AISI316	
Материал прокладок	EPDM	
Расчетное/пробное давление, кгс/см ²	16/22	
Расчетная температура, С°	150	
Соединения	Соединение фланцевое Ду100, Ру16 ГОСТ 12815-80	Соединение фланцевое Ду100, Ру16 ГОСТ 12815-80
Покрытие портов		
Ответные фланцы		



Масса нетто: 700 кг.
Внутренний объем: 105,8 л.
Длина 1005 мм.
Максимальное кол-во пластин: 105

Корректировка стандартных блоков

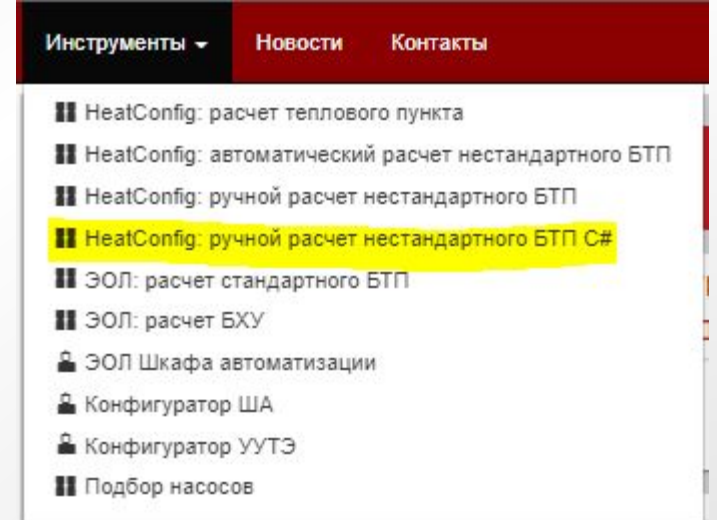
- Если вам удалось подобрать стандартные решения для вашего расчета, то на этом этапе расчет закончен. Можно выгружать отчет в CRM.
- Если же у вас не получилось подобрать стандартные блоки, либо расчет ТО выполнен неверно, либо вас или сэйлза не устраивает какое-то оборудование, то необходимо выполнить корректировку стандартных блоков.
- Если в блоке не подходит только ТО, то можно подобрать его в ВРА Toolkit и подгрузить в ЭОЛ, нажав на  значок и добавив номер ТО в строчку «Укажите номер расчета теплообменника».
- Для за  ны насоса можно подобрать его программе подбора насосов и подгрузить в ЭОЛ, нажав на значок  и добавив номер насоса в строчку «Укажите кодový номер (циркуляционный насос)».
- Если требуется корректировка стандартных блоков отличная от описанных выше,

Ручной расчет БТП

- Для начала расчета переходим по ссылке:

<http://rucoecom.danfoss.com/HeatPlatform/>

- Выбираем в инструментах Heat Config: Ручной расчет нестандартного
- ~~Вспомогательные~~ БТП с теплообменниками для МОЭК в НС выполняются под маркой Данфосс.
- При выполнении схемы в НС необходимо СТРОГО ориентироваться на:
- Предыдущее КП, рассчитанное через ЭОЛ
- Также необходимо использовать шаблоны НС [\Red Group\NE_Secure\Расчеты тепловых пунктов\Расчеты БТП\Шаблоны схем для НС по регионам\Шаблоны для МСК](#)
- Если вам необходимо произвести расчет по схеме проектировщика, то в любом случае проверяем схему на соответствие требованиям в данной презентации. При выявлении несоответствий необходимо согласовать дальнейшие действия с ответственным инженером или Дмитрием Дудником.



Конфигурация расчета

Запас по нагрузке

- Все оборудование и трубопроводы независимых систем проектируется с запасом по нагрузке 15%.

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{нез.сист}} \cdot 1,15$$

- На оборудование и трубопроводы зависимых систем данное требование не распространяется.



Конфигурация расчета

- Узел ввода очень проблемная вещь для конфигурации, компоновки и согласования. Подбор узла ввода и учета стоит производить в крайнем случае. То есть проектирование узла ввода производится по отдельной просьбе сэлза и заказчика. *(О подборе узла ввода можно подробнее узнать на [слайдах 47-56](#)).*
- При конфигурации схем и подборе оборудования стоит ориентироваться на границы проектирования блоков и оборудование, которое заложено в сборнике технических решений «Типовые блочные тепловые пункты (БТП) заводской готовности — комплексное решение для проектирования в городе Москва».

Конфигурация расчета.

Проектирование блоков системы ГВС.

Количество ступеней определяется по СП 41-101-95 из соотношения

$$\frac{Q_{\text{ГВС.макс}}}{Q_{\text{отопл.}}}$$

- Если

$$0,2 < \frac{Q_{\text{ГВС.макс}}}{Q_{\text{отопл.}}} \leq 1,$$

то применяется двухступенчатая схема;

- Если

$$0,2 > \frac{Q_{\text{ГВС.макс}}}{Q_{\text{отопл.}}} > 1,$$

то применяется одноступенчатая схема.

Примечание. Стоит заметить, что МОЭК в большинстве случаев требует двухступенчатую схему. В случае отклонения вашего соотношения менее 10 процентов, стоит уточнить количество ступеней у ответственного инженера по Москве Дмитрия Дудника.



Конфигурация расчета.

Проектирование блоков системы ГВС.



- При нагрузке

$$Q_{\text{ГВС}} < 1,8 \text{ Гкал/ч}$$

резерв теплообменника не предусматривается

- При нагрузке

$$Q_{\text{ГВС}} > 1,8 \text{ Гкал/ч}$$

Предусматривается 100% резерв теплообменника.

Примечание. В стандартных блоках МОЭК, при нагрузке выше 1,8 Гкал/ч подбираются блоки без резерва ТО. Данное решение неверно, необходимо скорректировать блок в НС, добавив 100% резерв теплообменника на каждой ступени.

Конфигурация расчета.

Проектирование блоков системы ГВС.

- При нагрузке

$$Q_{\text{ГВС}} < 1 \text{ Гкал/ч}$$

в ручной конфигурации в НС ставится один регулирующий клапан*.

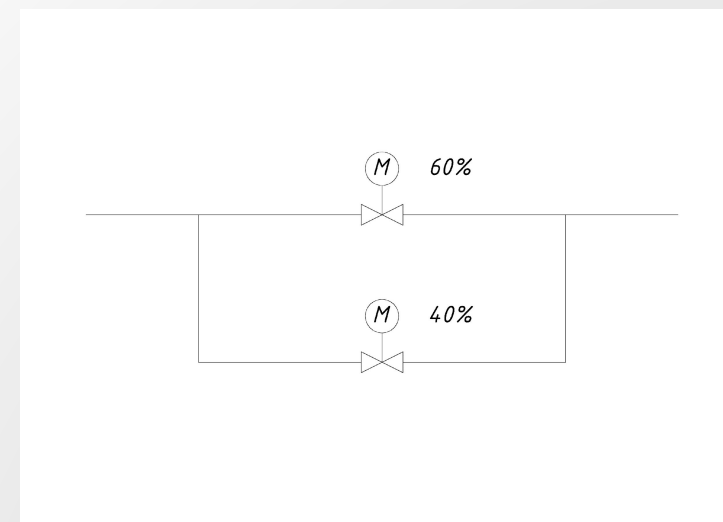
- При нагрузке

$$Q_{\text{ГВС}} > 1 \text{ Гкал/ч}$$

ставится параллельно два регулирующих клапана* с разбивкой нагрузки 60/40.

Примечание. В стандартных блоках МОЭК, при заполнении ЭОЛ, можно выбрать схему с одним или двумя клапанами.

**вне зависимости от количества ступеней*



Конфигурация расчета. Проектирование блоков системы ГВС

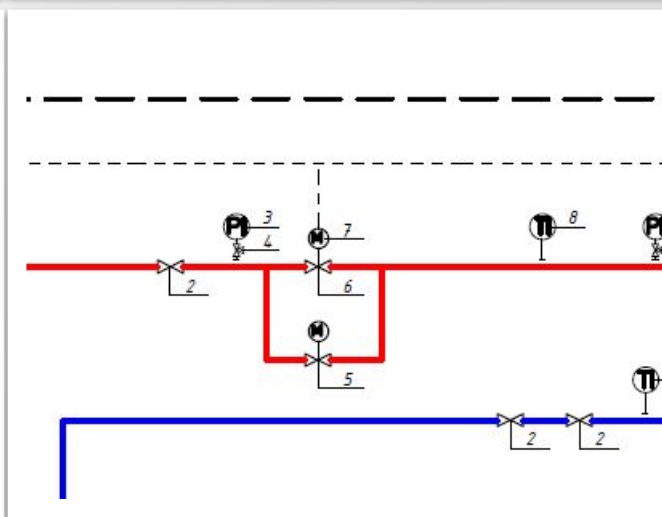
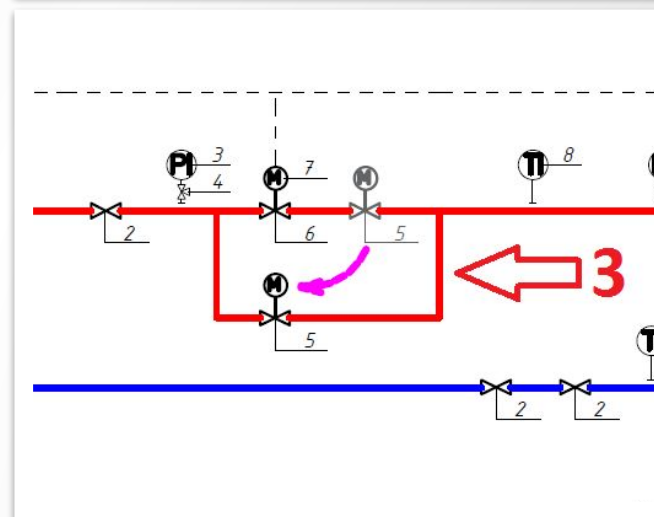
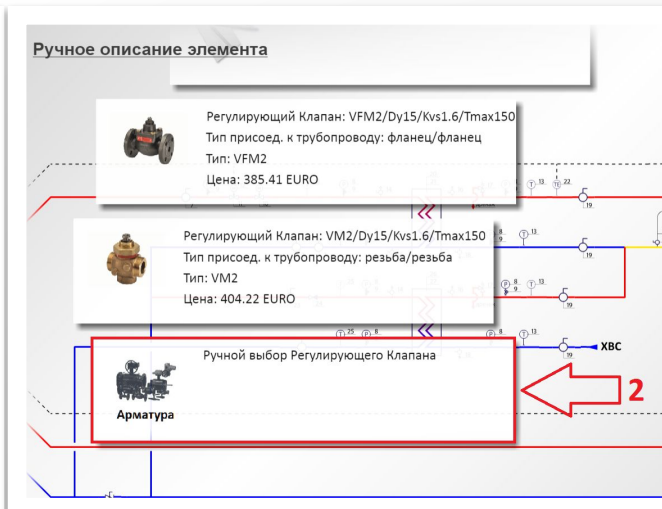
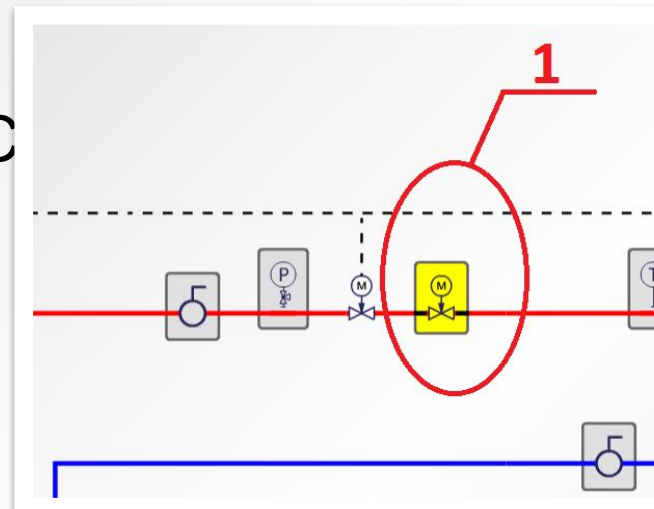
Чтобы произвести резерв РК необходимо подобрать два клапана на 60% и на 40% от расхода.

1. Вручную компонентом «black-box» внести в схему клапан, рассчитанный на 40% нагрузки.

(Корректную цену для внесения в «black-box» следует уточнять у Дениса Телякова)

(Не стоит забывать про привод)

2. После расчета поменять клапан, подобранный программой, на клапан, рассчитанный на 60% нагрузки.
3. В программе AutoCad перемещаем клапан как показано на рисунке.



Конфигурация расчета.

Проектирование блоков системы ГВС.

1. Вручную конфигурируется отвод между первой и второй ступенью с греющей стороны диаметром первичного контура 2 ступени ГВС.

Также, стоит обратить внимание на расположение арматуры и границы блоков, отличных от схем, предлагаемых программой НС:

2. Балансировочный клапан между 1 и 2 ступенью не входит в границы поставки БТП Данфосс;

3. Добавляется кран после отвода ГВС на отопление диаметром греющего контура второй ступени ГВС;

4. Отсутствует кран на подающем трубопроводе перед теплообменником первой ступени ГВС.

Конфигурация расчета.

Проектирование блоков системы ГВС.

5. Добавляется кран и обратный клапан на греющем контуре тепловой сети от обратного трубопровода тепловой сети к первой ступени ГВС диаметром греющего контура первой ступени ГВС.

На текущий момент программа НС не позволяет в ходе конфигурации добавить вышеуказанные элементы в необходимое место. Рекомендуется поставить эти элементы в доступные для конфигурации участки, а затем перенести их вручную в программе AUTOCAD.

На следующем слайде показана иллюстрация данных указаний. Исходный DWG-файл вы можете найти по адресу:

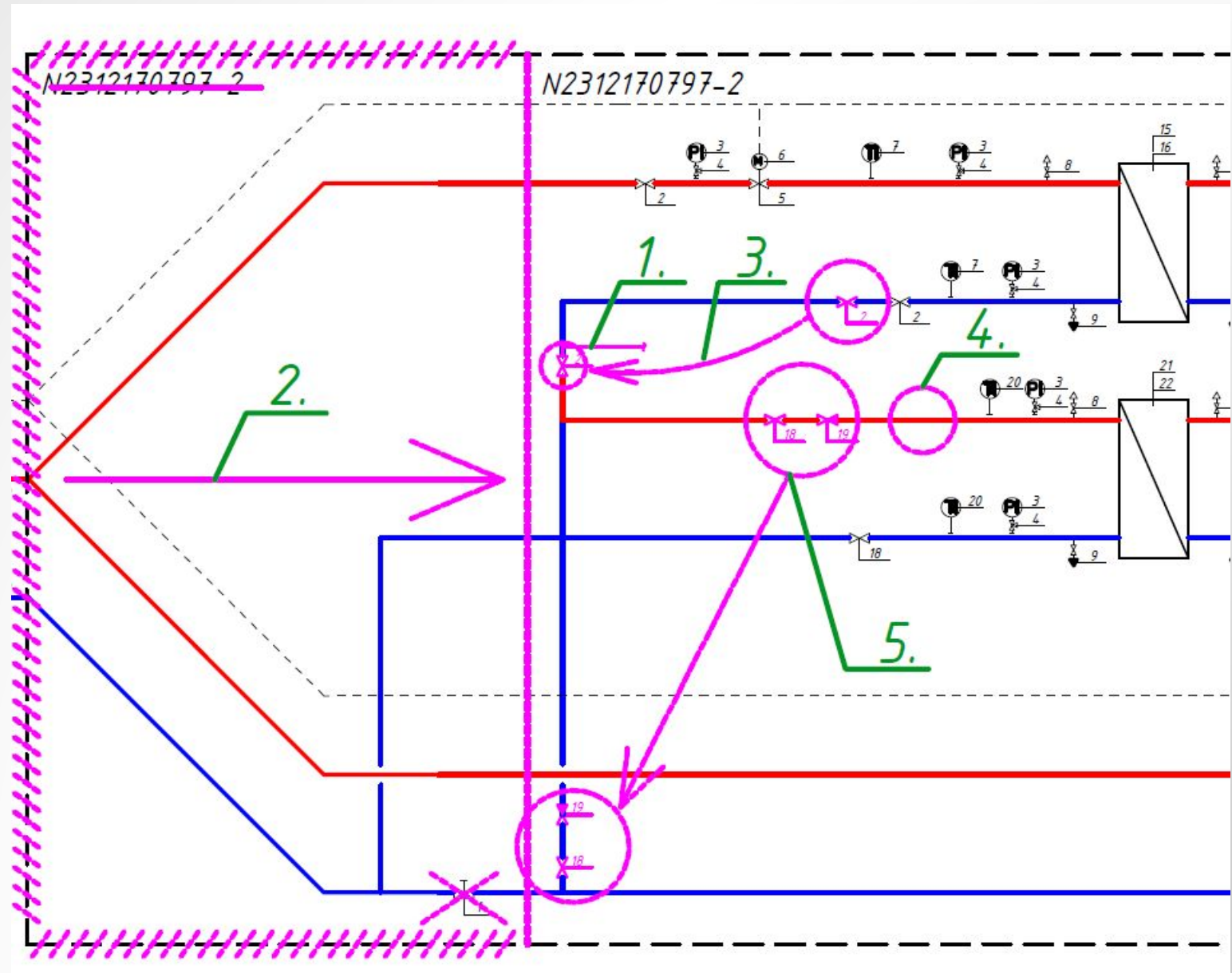
G:\Red Group\HE_All\Tokmakova\МОЭК\Примеры компоновки арматуры в AutoCAD

Конфигурация расчета.

Проектирование блоков системы ГВС.

Иллюстрация.

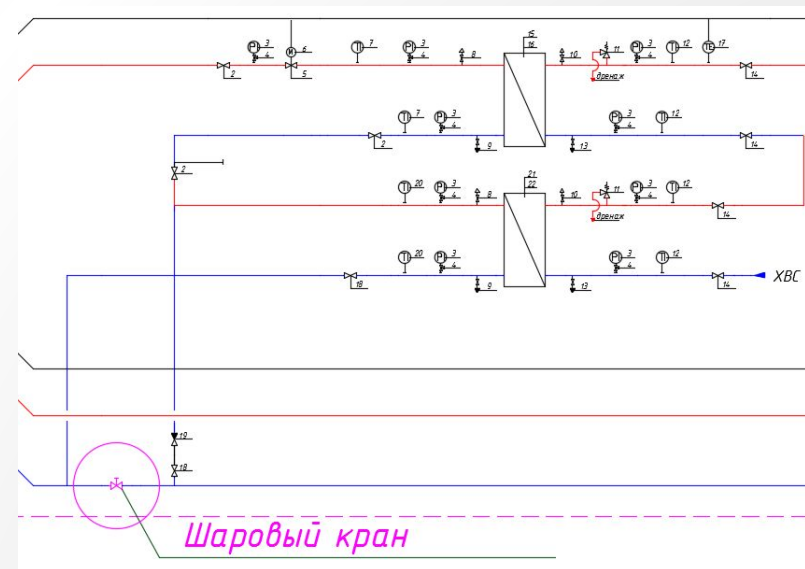
- При формировании технической документации для каждого блока должна быть своя схема.



Конфигурация расчета.

Проектирование блоков системы ГВС. Регулятор перепуска.

- По отдельной просьбе заказчика на месте балансировочного клапана в границу поставки блока можно включить шаровой кран или установить регулятор перепуска.
- При потерях в теплообменном аппарате первой ступени ГВС менее 5 метров на обратном трубопроводе отопления после отвода на 1 ступень ГВС по просьбе заказчика может ставится шаровой кран JIP FF Premium (вместо привычного балансировочного клапана).



Конфигурация расчета.

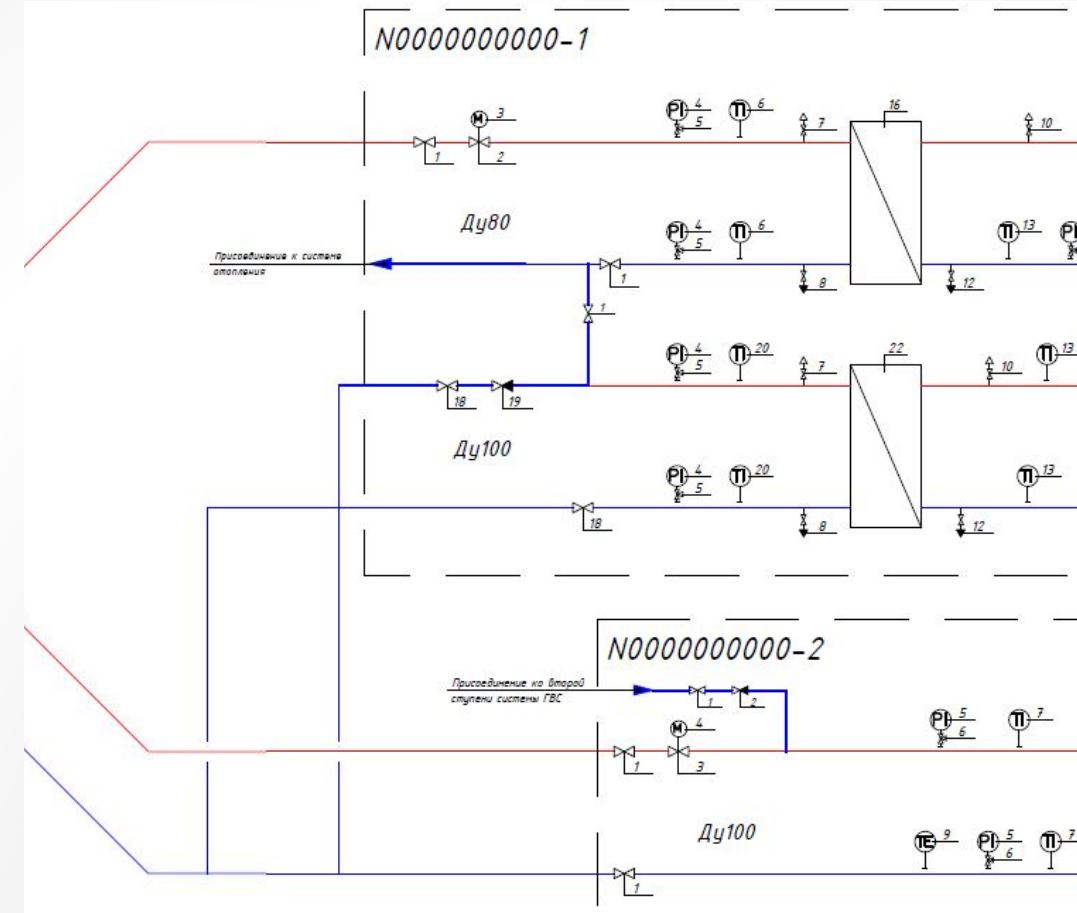
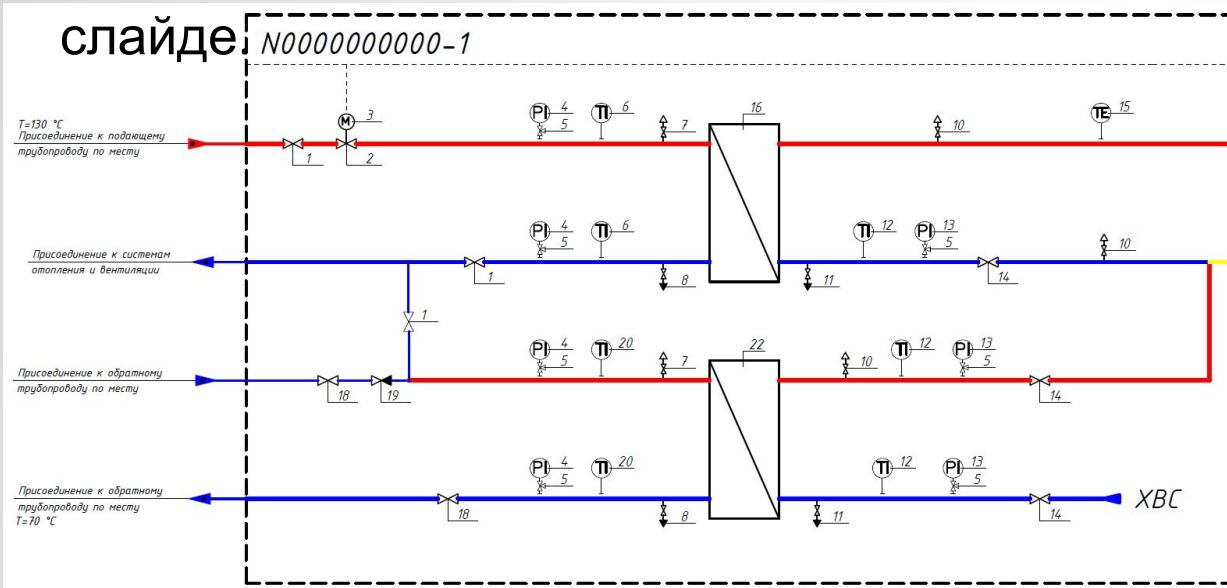
Проектирование блоков системы ГВС. Границы

блока

- При формировании чертежа, необходимо

скорректировать границы блока ГВС. Если на части обратного трубопровода между ступенями нет никакого оборудования, она должна быть за пределами границы, по аналогии с примерами на

слайде



Конфигурация расчета.

Проектирование блоков системы ГВС. Регулятор перепуска.

- Согласно СП 41-101-95 при потерях в теплообменном аппарате первой ступени ГВС более 5 метров необходимо установить перепускной клапан типа AFPA, VFG2+AFA вместо привычного балансировочного клапана.
- Вероятнее всего потребуется регулятор перепуска, если:

Соотношение по нагрузкам ($Q_{гвс}/Q_{со}$) близко к нижней границе 0,2-0,3

1 ступень сильно переразмерена по отношению ко 2 ступени

- Подбор перепускного клапана стоит производить по расходу и потерям:

$$G_{\text{кл}} = G_{\text{ТС}} - G_{1 \text{ ст. ГВС}} \text{ (при потерях на 1ой ступени до 5 метров)}$$

$$\Delta P_{\text{кл}} = \Delta P_{\text{ТО I ст. М. ВОД. СТ.}} \text{ (стандартно 3-5 метров)}$$

При компоновке компонентов следует ориентироваться на иллюстрацию на следующем слайде.

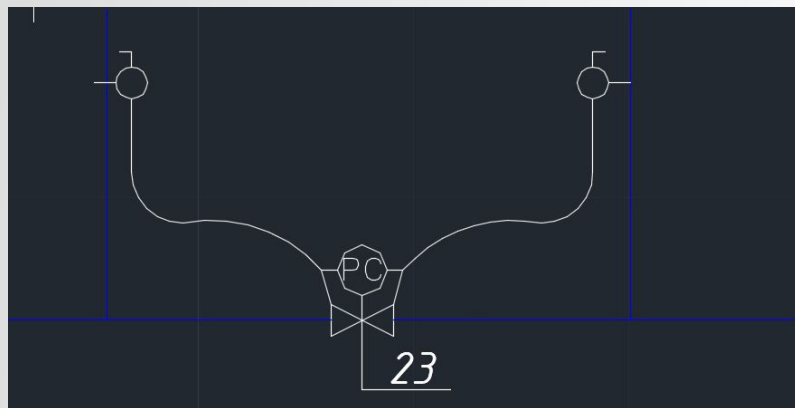
Примечание. Ситуация, описанные на данном слайде, встречаются крайне редко и применяются при дополнительном согласовании с заказчиком. То есть данная позиция включается в блок по просьбе заказчика. Иллюстрация приведена для ознакомления.

Конфигурацию стоит согласовывать с ответственным инженером.

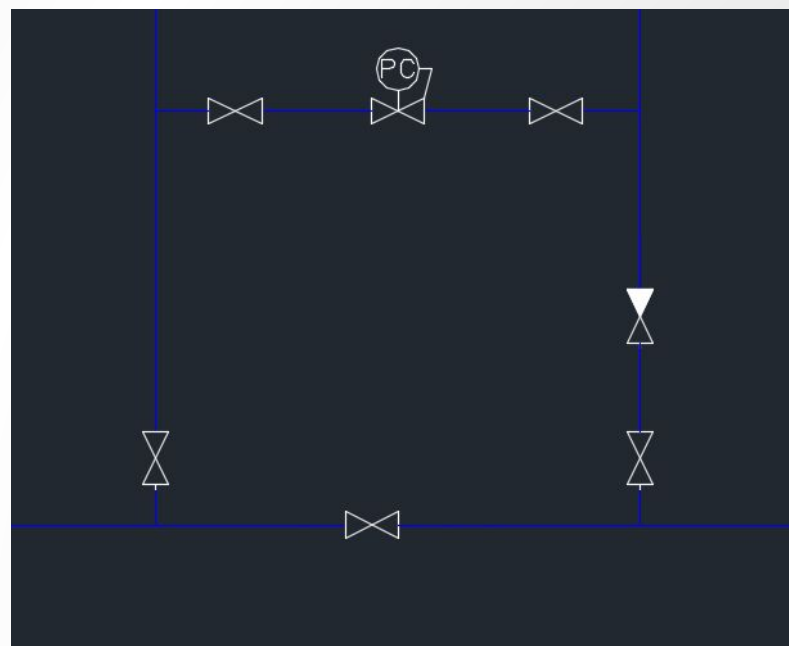
Конфигурация расчета.

Проектирование блоков системы ГВС. Регулятор перепуска. Иллюстрация

- Приоритетный вариант установки регулятора перепуска



- Возможный вариант установки регулятора перепуска



Для увеличения
перейдите по
гиперссылке:



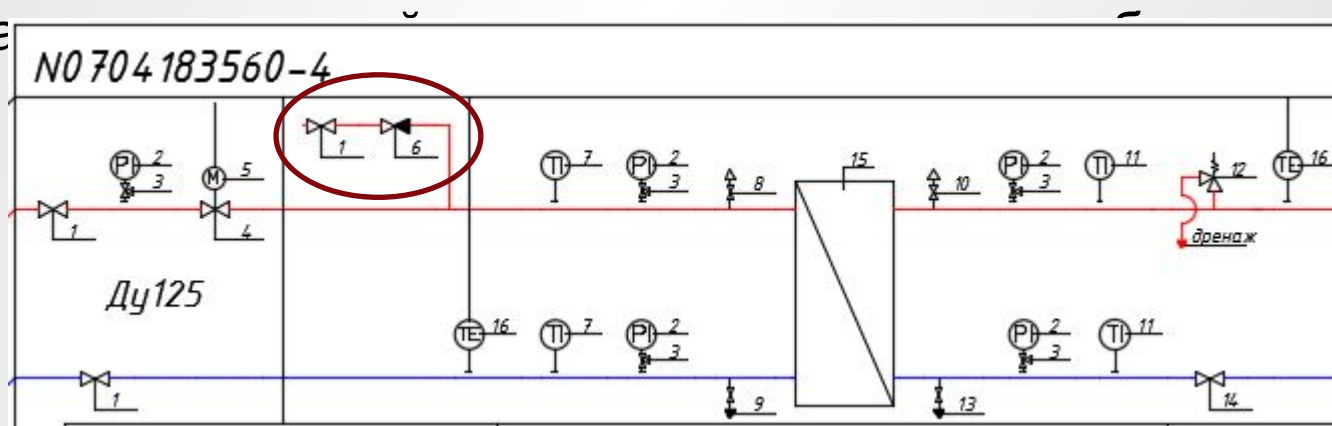
Конфигурация расчета

Проектирование блоков системы отопления и вентиляции

- Стоит произвести отвод после регулирующего клапана от системы отопления с краном и обратным клапаном. Диаметр отвода делаем как в стандартном блоке, либо диаметр рассчитывается по расходу второй ступени ГВС. (Но нужно понимать, что не может быть больше диаметра отопления)

- Подобный отвод от системы вентиляции не нужен.

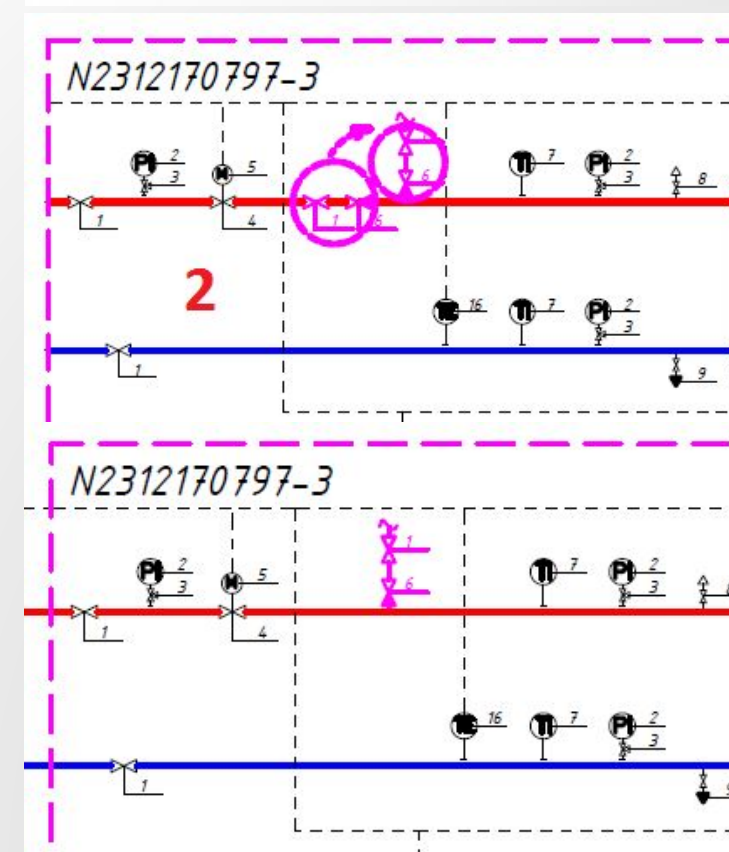
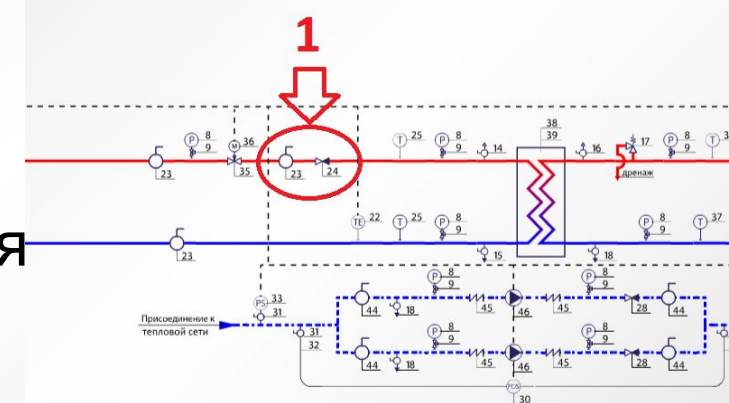
- При формировании схемы должна быть своя схема.



Конфигурация расчета

Проектирование блоков системы отопления и вентиля

1. Для того, чтобы сделать данный отвод в НС необходимо добавить кран и клапан как показано на рисунке на этапе проектирования схемы в НС.
2. После того, как расчет выгружен произвести необходимые конфигурации и добавить отредактированные чертежи в КП.



Конфигурация расчета

Проектирование блоков системы отопления и вентиляции. Подпитка

Расчет расхода линии подпитки:

$$G_{\text{подпитки}}[\text{м}^3/\text{ч}] = \left(\frac{Q_{\text{со/св}}[\text{кВт}] * K_{\text{со/св}}}{5^*} \right) * 1000;$$

где $K_{\text{со}}=14$ (для системы отопления), $K_{\text{св}}=12$ (для системы вентиляции);

$Q_{\text{со/св}}$ без учета запаса по мощности 15%

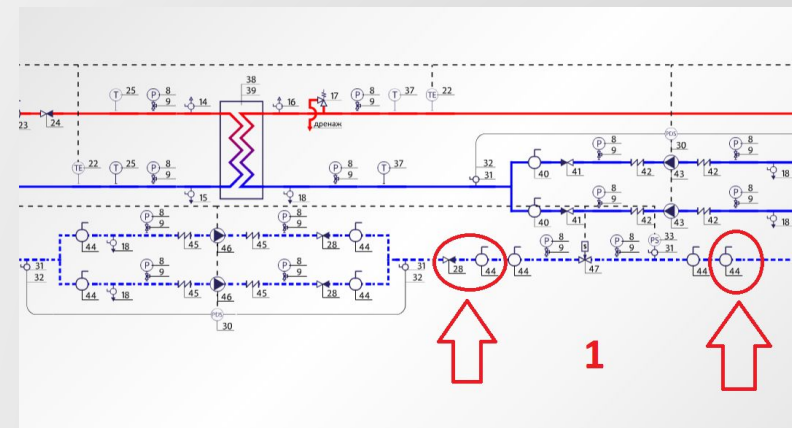
5^* – заполнение системы за 5 часов

- Если необходимо использовать общую насосную группу для двух или более систем, расходы необходимо рассчитать с соответствующими коэффициентами для каждой системы, результаты просуммировать
- Скорость в трубопроводе подпитки может быть до 1,2 м/с
- Не рекомендуется проектирование подпитки диаметром больше 65 мм.

Конфигурация расчета

Проектирование блоков системы отопления и вентиляции. Подпитка

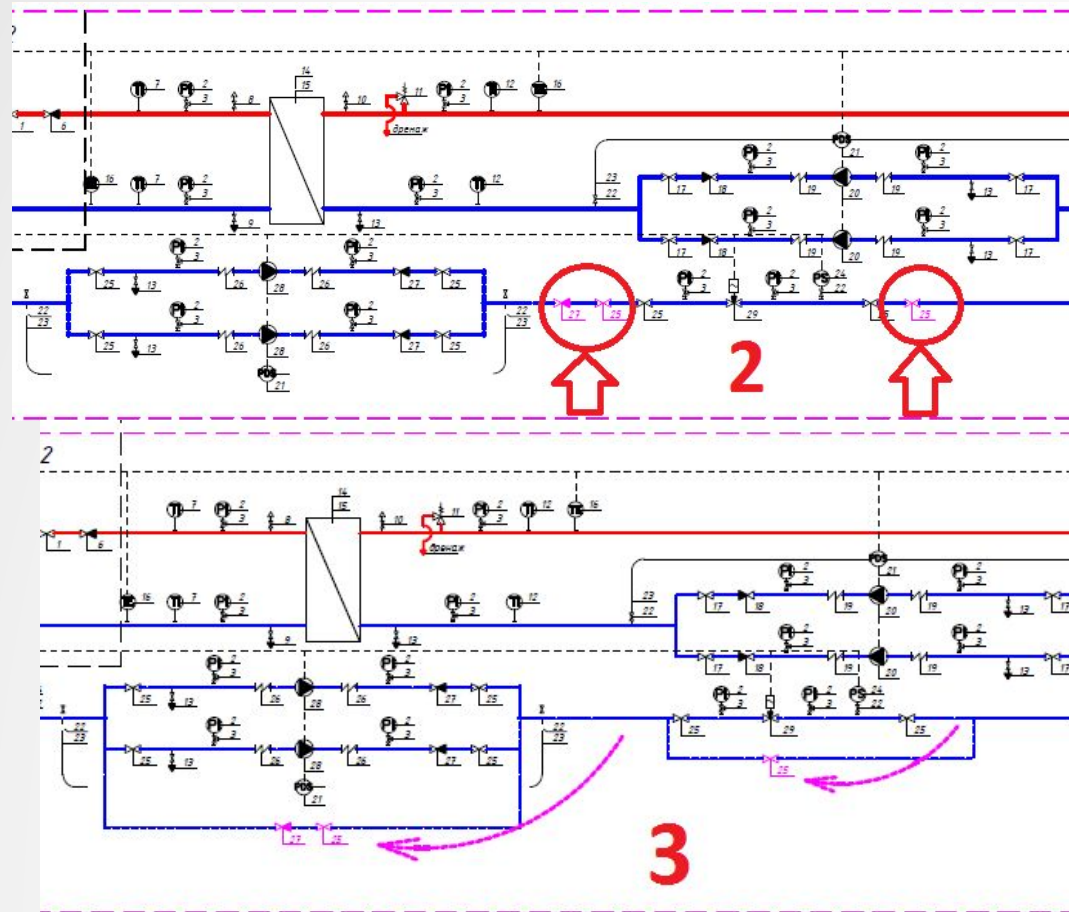
- Подпитка систем отопления и вентиляции принадлежит блоку системы отопления или вентиляции.
- Стоит произвести байпас соленоидного клапана и насосной рамы подпитки.
- Байпас соленоидного клапана состоит из шарового крана в диаметр линии подпитки.
- Байпас насосной рамы состоит из обратного клапана и шарового крана. Их диаметр равен диаметру трубы подпитки и байпас соленоидного клапана и насосов подпитки необходимо ввести данные компоненты на этапе проектирования в НС.
- После чего, аналогично предыдущим конфигурациям в AutoCad переместить их на чертеже на корректное местоположение.



Конфигурация расчета

Проектирование блоков системы отопления и вентиляции. Обводные линии

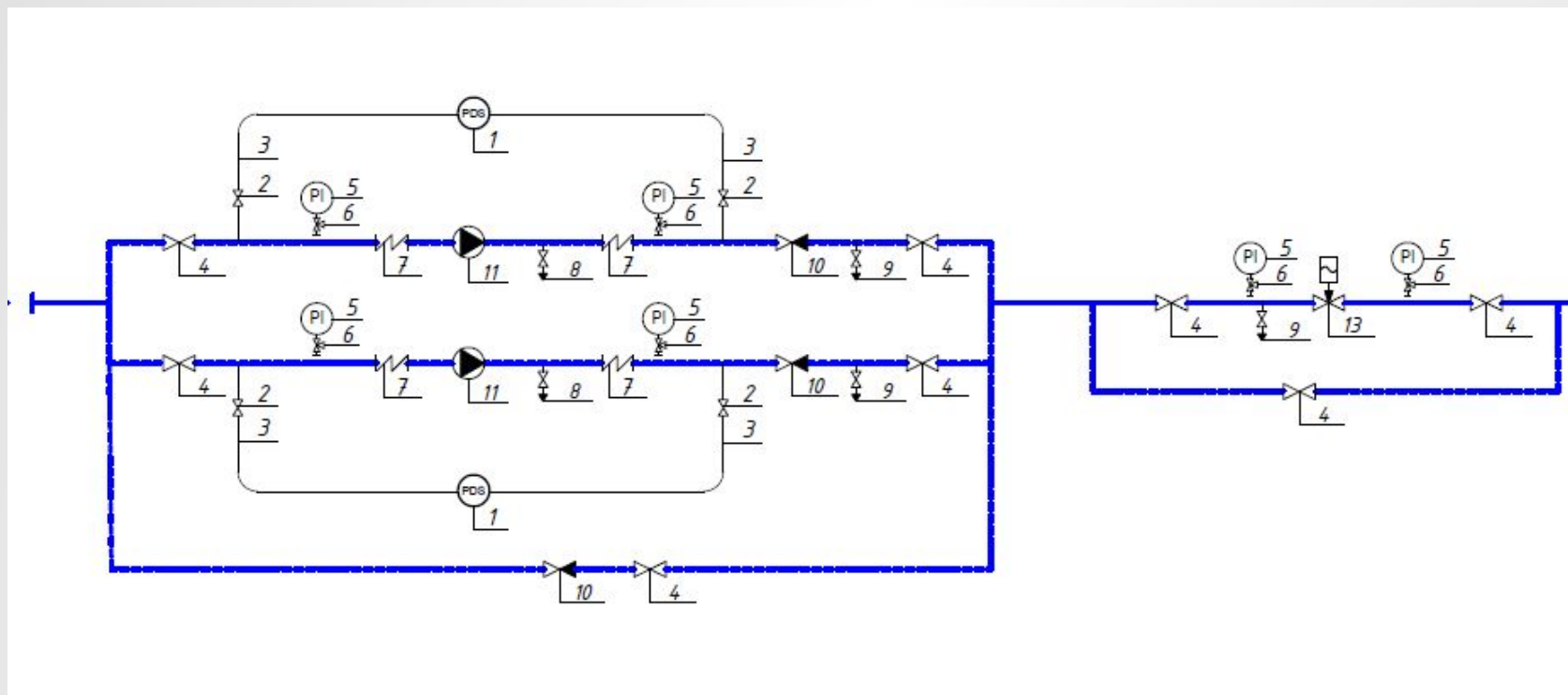
насосной рамы и соленоида:



Конфигурация расчета

Проектирование блоков подпитки системы отопления и вентиляции.

При проектировании линии подпитки требуется занулять КРІ после соленоидного клапана. В обвязке насосов КРІ также не закладываем, только RT.



Конфигурация расчета

Проектирование блоков системы отопления и вентиляции. Узлы смешения.

- При проектировании зависимых систем отопления и вентиляции (узлов смешения)

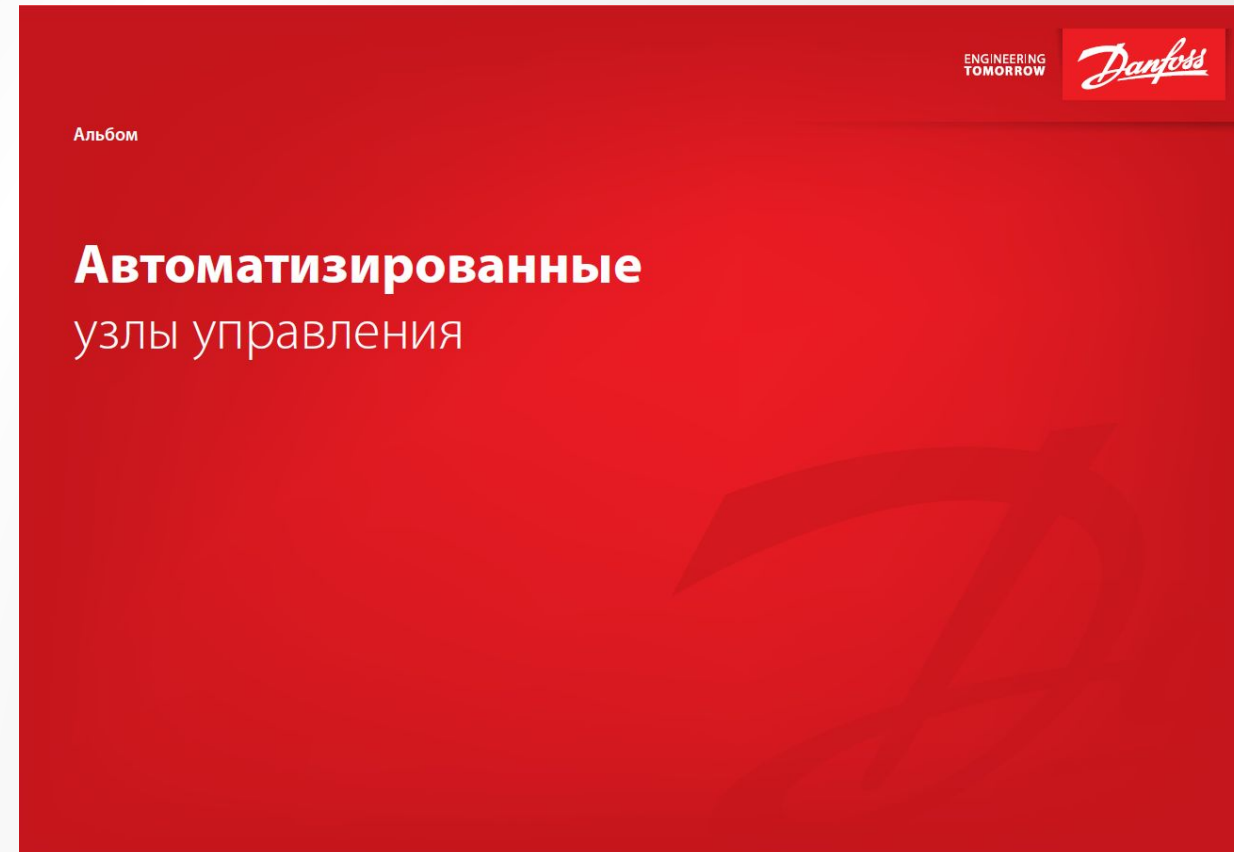
Необходимо ориентироваться на границы

блоков и оборудование, приведенное в

альбоме «Автоматизированные узлы

управления».

Примечание. Обычно в таких случаях в задачах указывают номер
схемы из альбома.



Конфигурация расчета

Автоматика

- Если БТП находится на балансе заказчика стоит попробовать согласовать с сэлза установку автоматике «Данфосс» и насосов с частотными преобразователями либо с внешними частотниками.
- Если заказчик отказывается закладывать автоматике Да в настройках

Режим подбора шкафа управления: Без Шкафа.

Внешние модули расчета

Поиск 3D чертежей БТП в базе: ▼

Режим подбора шкафа управления: ▼

Наименование	Муфта для установки датчика температуры внутренняя резьба 1/2"
Тип	
Кодовый номер	
Производитель	Данфосс
Примечание	
Цена евро с НДС	15

- Защиту насосов рекомендуется выполнять согласно [слайду 41](#)

Ручной расчет БТП

- Также для удобства были созданы excel-файлы с набором оборудования для стандартных блоков:

[G:\Red Group\HE_All\Tokmakova\МОЭК\Набор оборудования в стандартных блоках](#)

- При расчете в НС стоит ориентироваться на набор оборудования, представленный в данных файлах.

Расчет теплообменного оборудования

Требования МОЭК по теплообменному оборудованию:

- **Запас по нагрузке** всей системы равняется **15%**.

(Каждую нагрузку независимой системы умножаем на 1,15)

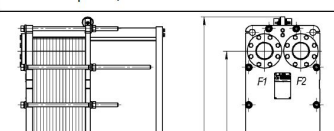
- **Модель** теплообменника следует подбирать исходя из системы, ее нагрузки по excel-файлу с набором оборудования для стандартных блоков. (Все теплообменные аппараты **разборные**)

- Должно соблюдаться условие запаса 7 пластин.

(Чтобы проверить это условие необходимо из максимального количества пластин вычесть число пластин в теплообменнике)

- Разница между температурой теплоносителя на входе в ПТО по греющему контуру и температурой среды на выходе из ПТО по нагреваемому контуру в ТО 1-й ступени должна быть не меньше 2.
- Разница между температурой среды на выходе по греющему контуру и температурой среды на входе по нагреваемому контуру в ТО 2-й ступени должна быть не меньше 3 и не больше 10 градусов.

Козф. теплопередачи, ккал/м2*ч*К	3 894	
Эффективная площадь, м2	46,41	
Число пластин, компоновка пластин	93-TL	
Компоновка каналов	1 x 46 + 0 x 0	1 x 46 + 0 x 0
Внутренний объем, л	52,9	52,9
Толщина, материал пластин	0.5 мм AISI316	
Материал прокладок	EPDM	
Расчетное/пробное давление, кгс/см2	16/22	
Расчетная температура, С°	150	
Соединения	Соединение фланцевое Ду100, Ру16 ГОСТ 12815-80	Соединение фланцевое Ду100, Ру16 ГОСТ 12815-80
Покрытие портов		
Ответные фланцы		



Масса нетто: 700 кг.
Внутренний объем: 105,8 л.
Длина 1005 мм.
Максимальное кол-во пластин: 105

Требования МОЭК по теплообменному оборудованию:

- **Запас по поверхности** теплообменного аппарата принимается **от 10 до 30%**.
- **Потери** по стороне не более 3 м.
- Рекомендуется подбирать **одинаковые типы** для 1-й и 2-й ступени ГВС.
- При подборе теплообменных аппаратов для двухступенчатой системы ГВС **не следует** выбирать теплообменники **моноблочного типа**.
- **Скорость в каналах** теплообменного аппарата принимается **не менее 0,3 м/с**.
- Площадь и нагрузка 1 ступени должна быть больше площади и нагрузки 2 ступени.
- Необходимо провести поверочный расчет теплообменных аппаратов систем отопления и вентиляции на переходный режим. Но прикладывать этот расчет стоит при отдельном запросе.

Расчет теплообменного оборудования

Поверочный расчет теплообменников системы отопления/вентиляции

- Мощность системы отопления/вентиляции в переходный период:

$$N^{\text{перех}} = k * N^{\text{отоп}}, \text{ где } k\text{-понижающий коэффициент.}$$

$$k = \frac{t_{\text{комф}} - t_{\text{н.в.}}^{\text{перех}}}{t_{\text{комф}} - t_{\text{н.в.}}^{\text{отоп}}}, \text{ где}$$

$t_{\text{комф}}$ -комфортная температура помещения (для Москвы +20°C);

$t_{\text{н.в.}}^{\text{перех}}$ -температура наружного воздуха в переходный период (для Москвы +2,6 или +4 °C);

$t_{\text{н.в.}}^{\text{отоп}}$ -температура наружного воздуха в расчетный (отопительный) период (для Москвы -25 °C)

- $k=0,3866$ при $t_{\text{н.в.}}^{\text{перех}} = +2,6$, и $k=0,356$ при $t_{\text{н.в.}}^{\text{перех}} = +4$

- Из этой мощности можно рассчитать расход в переходный период* по греющей стороне (разделив ее на разницу температур из теплосети в переходный период).
- Расход по вторичной стороне в переходный период останется таким же, как и расход в отопительный.
- Температура на входе по нагреваемой стороне должна быть на 3-5 °C меньше, чем в обратном трубопроводе греющего контура в переходный период или то значение, которое задано проектировщиком. Графики внутренних контуров систем можно посмотреть на следующем слайде.
- По полученному опросному листу можно поверять теплообменник системы отопления.

*Это значение понадобится для расчета двухступенчатой ГВС

Расчет теплообменного оборудования

Поверочный расчет теплообменников системы отопления/вентиляции

Температурные графики внутренних контуров систем отопления и вентиляции в переходный период.

T1-T2 Зимний период	T1-T2 Переходный период
95-70	45-38
105-70	48-38
120-70	52-38,34
90-60	45-38,34
85-60	40-38,34
80-60	38-34

Расчет теплообменного оборудования в HeatConfig

- Необходимо корректно внести исходные данные нагрузок и температурные графики на схеме HeatConfig
- В настройке расчета во вкладке «алгоритмы»/ «алгоритм расчета Двухступенчатой ГВС» в активной методике расчета выбираем Ридан(руч) или Ридан (авт).
- В случае выбора опции «Ридан (руч)» в окне процент мощности на I ступень необходимо внести необходимую вам разбивку для I ступени, при выборе «Ридан (авт)» значение процента мощности подберётся алгоритмом оптимально.
- В «Алгоритме расчета расхода отопления» выбираем ручную или переходный.

Температурный режим	
Температура наиболее холодной пятидневки [°C]:	<input type="text" value="-25"/>
Расчетная температура внутреннего воздуха в [°C] отапливаемых зданиях:	<input type="text" value="20"/>
Температура наружного воздуха в точке излома [°C]:	<input type="text" value="2.6"/>

- При выборе «переходный» необходимо корректно заполнить значения

ТЕ
ЗН
СГ

Алгоритм расчета Двухступенчатой ГВС			
Активная методика расчета:	<input type="text" value="Ридан(руч)"/>	Алгоритм расчета расхода отопления:	<input type="text" value="Переходный"/>
Процент мощности на I ступень:	<input type="text" value="60"/>	Значение расхода отопления [кг/ч]:	<input type="text" value="0"/>

на

Расчет теплообменного оборудования в HeatConfig

- Также в настройках расчета, во вкладке «Оборудование» / «Пластинчатые теплообменники» выбираем «да» для принудительного пересчета теплообменника
- Для требуемых потерь выставить необходимое значение, стандартно 0,3 бара
- Также поставить необходимый запас по поверхности и пластинам
- И максимальный коэффициент теплопередачи (стандартно для ТО Ридан 6600 [Вт/м²*°C])
- При нажатии сочетания клавиш ctrl+alt+P в локальной копии можно предварительно выгрузить КП на блоки и проверить теплообменники на соответствие требованиям со [слайдов 28-29](#).
- Если все требования выполнены, то можно продолжать работу, если нет, необходимо рассчитать ТО в ВРА Toolkit и подгрузить их в локальную копию расчета.

Требуемые потери в ПТО	
Пренудительный пересчет теплообменника	Да
ΔР _{треб} греющий контур [бар]:	0.3
ΔР _{треб} нагреваемый контур [бар]:	0.3

Ограничения при подборе	
Запас поверхности теплообмена [%]:	10
Ограничение коэфф. теплопередачи [Вт/(м ² ·°C)]:	6600

Конструктивные требования СВ	
Наличие фланцевых прокладок/болтов:	Нет
Материал пластин:	AISI316
Толщина пластин:	Авто
Тип теплоносителя:	Вода
Процент содержания среды:	30
Запас пластин на ПТО:	7

Расчет теплообменного оборудования в ВРА Toolkit

Расчет теплообменников 2х ступенчатой системы ГВС

- Для расчета 2х ступенчатой ГВС выбираем опросный лист ГВС 2 и заполняем все поля как обычно, кроме Тепловой нагрузки системы отопления.
- В поле «Температура воды СО» ставим число, которое соответствует обработке тепловой сети в переходный период.
- Заполняем поле расход воды СО, он равен расходу в переходный период по первичной стороне, полученный с помощью вычислений из [слайда 30](#).
- Так же заполняем поля «Процент и температура циркуляции», для ее учета в мощности.

Основные параметры			
	ед. измер.	Зима	Лето
Темп.подающей теплосетевой воды	°С	105	70
Темп. обратной теплосетевой воды	°С	70	40
Тепловая нагрузка системы ГВС	кВт		508,185
Распределение нагрузки ГВС		% на 1ст	
<input checked="" type="checkbox"/> автоматически			
Расход воды ГВС	т/ч		
Тепловая нагрузка системы отопления	кВт		
Температура воды СО	°С		40
Расход воды СО	т/ч		12,57
Темп. холодной воды	°С		5
Температура нагретой воды ГВС(ТЭ)	°С		65
Давление холодной воды	кг/см2		
Требуемое давление нагретой воды ГВС(ЦТП) или высота здания(ИТП)	кг/см2		
Максимальное рабочее давление	кгс/см2		16
Рабочая температура, макс.	°С		150

Параметры ПТО и расчета:			
Расчитать:	<input type="checkbox"/> Моноблок	<input type="checkbox"/> 2 ПТО	<input type="checkbox"/> Добавить ответные фланцы
	<input type="checkbox"/> Паяный	<input checked="" type="checkbox"/> разборный	<input checked="" type="checkbox"/> Верхнее расположение портов
			<input type="checkbox"/> 2-х ходовой
	<input type="checkbox"/> Расчитать вариантс заниженной обраткой		
	<input type="checkbox"/> Техничко-экономическое сравнение 2 ступеней и ПТО с заниженной обраткой		

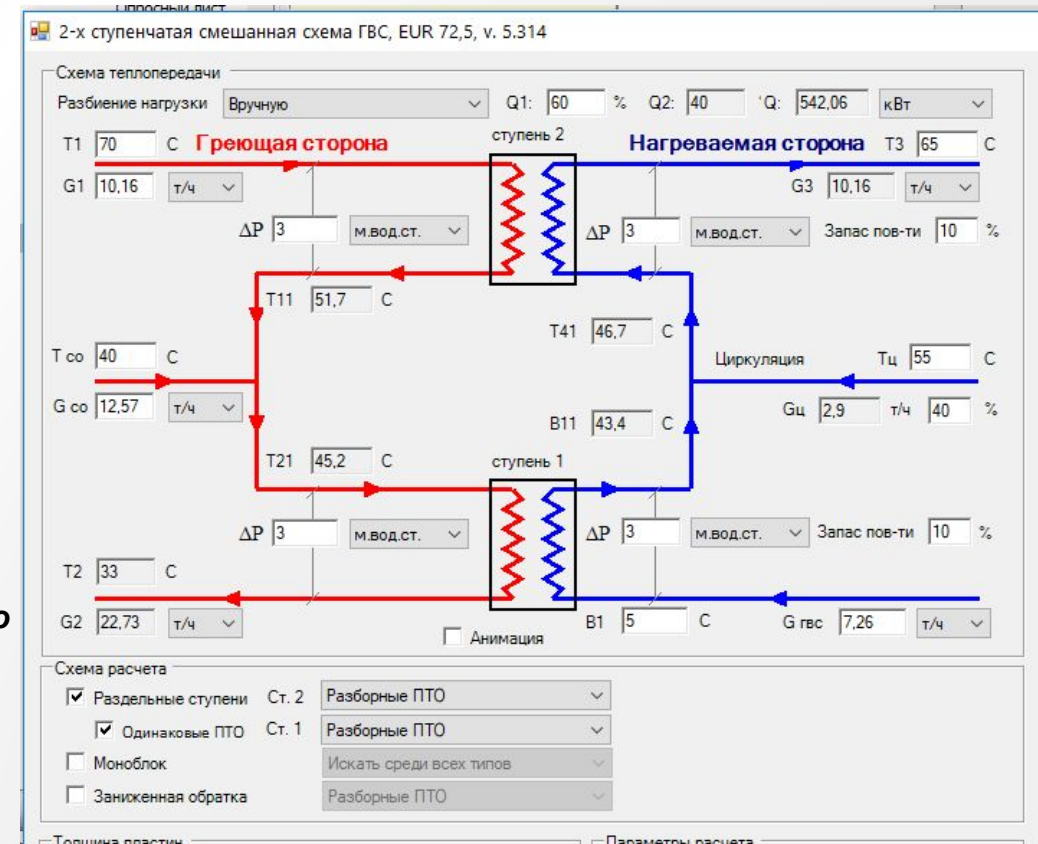
		ступень 1	ступень 2
Потери по греющей стороне	м.в.с.	3	3
Потери по нагреваемой стороне	м.в.с.	3	3
Запас по поверхности на загрязнение	%	10	10
Учитывать циркуляцию	40	%	
Температура циркуляционной воды	55	°С	

Расчет теплообменного оборудования ВРА Toolkit

Расчет теплообменников 2х ступенчатой системы ГВС

- При расчете ТО следует учитывать, что разница между T_{41} (температура на входе во вторую ступень по нагреваемой стороне) и T_{11} (температура на выходе из второй ступени по греющей стороне) должна быть не меньше 3 и не больше 10 градусов. Чтобы уменьшить или увеличить разницу, следует изменить разбивку между ступенями или изменить расход G_1 (расход через вторую ступень по греющей стороне).
- *Не рекомендуется увеличивать расход G_1 до значения больше, чем расход G_3 по вторичной стороне с учетом циркуляции.*
- Для первой итерации можно выбрать разбиение нагрузок между ступенями 60/40.
- Можно изменять разбивку, оставляя при этом первую ступень больше, чем вторая.

Необходимо предусмотреть запас по мощности 15% и запас по поверхности не мене 10%. Расчеты ГВС произвести по требованиям МОЭК (см. слайды 28-29)



Расчет теплообменного оборудования

Расчет теплообменников 2х ступенчатой системы ГВС

Если вам необходимо самостоятельно рассчитать две и более зоны ГВС, можно воспользоваться следующей методикой. Необходимо рассчитать, какое количество тепловой нагрузки отопления и вентиляции приходится на подогрев каждой зоны ГВС:

$$Q_o^{\text{ГВС}_i} = \frac{Q_{\text{ГВС}_i}}{\sum Q_{\text{ГВС}}} \cdot \left[\sum Q_o + \sum Q_v \right],$$

где $Q_{\text{ГВС}_i}$ - нагрузка на i -ю зону ГВС,

$Q_o^{\text{ГВС}_i}$ - нагрузка отопления и вентиляции, приходящаяся на i -ю зону ГВС,

$\sum Q_{\text{ГВС}}$ - суммарная нагрузка на все системы ГВС,

$\sum Q_o + \sum Q_v$ - суммарная нагрузка на все системы отопления и вентиляции.

Затем по полученным нагрузкам рассчитываем расход от систем отопления/вентиляции в соответствующие теплообменники первых ступеней ГВС (см. [слайд 30](#)).

Расчет теплообменного оборудования

Запрос на подбор теплообменного оборудования

- Если у вас возникли проблемы при расчете двухступенчатой системы ГВС, то стоит обратиться к сервису RUMSK_MB 2 Customer Service 2cs@danfoss.com и отправить им запрос на подбор теплообменного оборудования.
- Ожидание результатов подбора обычно занимает один день.
- После получения листов расчета теплообменного оборудования стоит проверить **все входные данные и соблюдение требований**, приведенных выше.



Расчет теплообменного оборудования

Запрос на подбор теплообменного оборудования

В письме стоит указать:

- Требуется провести расчет теплообменного оборудования в соответствии с требованиями МОЭК;
- Нагрузки систем, температурные графики в зимний и переходный период;
- Температуру и кратность циркуляции систем ГВС ($t=55$, кратность задается проектировщиком);
- Запас по нагрузке 15%, запас по площади 10%;
- Рама с запасом по количеству пластин 7 штук;
- Необходимо произвести поверочный расчет теплообменных аппаратов систем отопления и вентиляции на переходный режим .

Расчет теплообменного оборудования

Запрос на подбор теплообменного оборудования. Пример

Коллеги, здравствуйте!

Прошу подобрать ТО на **2хступенчатую ГВС, 2 системы отопления** в соответствии с требованиями МОЭК!

Нагрузка ГВС: 0,137 Гкал/ч

Нагрузка СО1: 0,54 Гкал/ч

Нагрузка СО2: 0,253 Гкал/ч

От ТС: 130/75, 75/40

От: 95/70

ГВС: 5/68, циркуляция 55С, 40%
нагрузки даны без учета 15% запаса.

Запас по поверхности 10%

ГВС посадить на общую ветку

Прошу проверить ТО на запас пластин (не менее 7) и проверить на переходный режим.

Заранее благодарю!

С уважением, Токмакова Елизавета

Примечание. Стоит заметить, что коллеги из сервиса RUMSK_MB 2 Customer Service ознакомлены с требованиями МОЭК и дополнительно требования им высылать не нужно. Данный шаблон отражает достаточную информацию для отправления запроса.

Для более подробного ознакомления с методиками расчета Ридан для МОЭК и использованием исходных данных

можно перейти по ссылке <https://workplace.danfoss.net/newscenter/106739/moek-to>

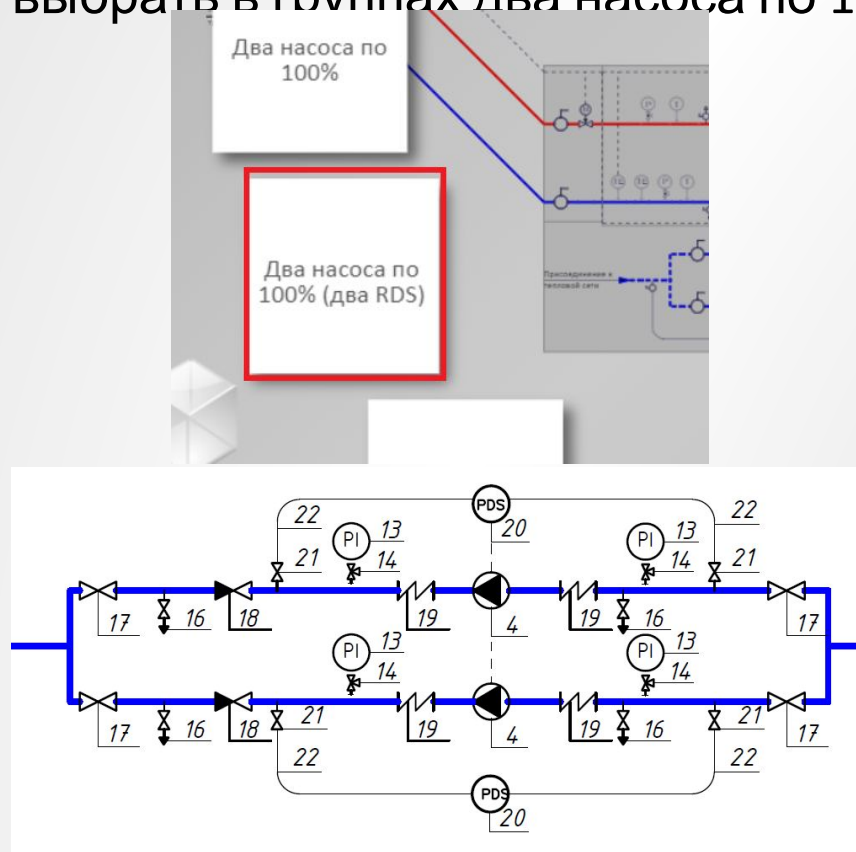


FW Ðàñ÷,ò òàìëìáíáíëëêâ ï òðááíààíëÿì ïÿË..msg

Конфигурация расчета

Проектирование группы насосов циркуляции

- Обязывать каждую насосную группу рекомендуется двумя реле перепада давления RT262
- Для этого необходимо выбрать в группах два насоса по 100%.



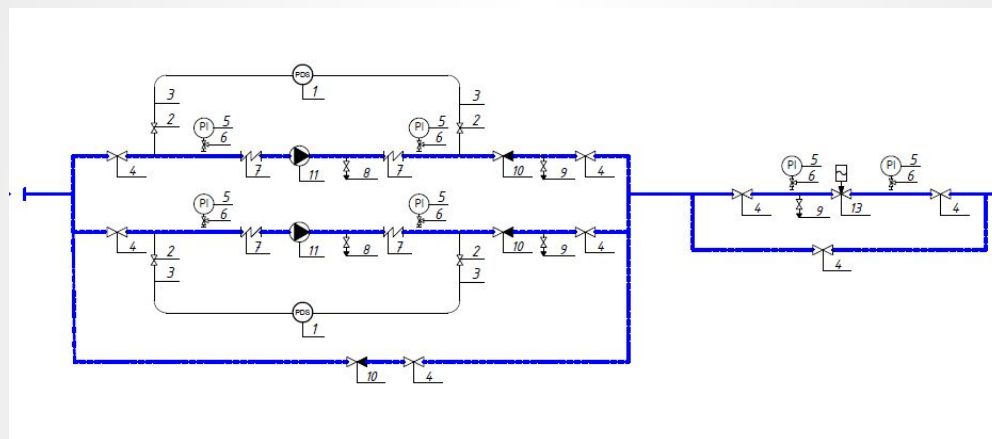
Конфигурация расчета

Проектирование группы подпиточных насосов

- Обвязывать каждую насосную группу рекомендуется двумя реле перепада давления RT262
- Для этого необходимо выбрать обвязку насоса по перепаду и дополнительно добавить блэкбоксами следующие компоненты:

Код	Краткое описание	Тип	Цена для НС, евро с НДС	Количество, шт
148L5562	Кран под манометр трехходовой. резьбовой G1/2/Py25/Tmax150	-	17,64	2
060-104766	Демпферная трубка	-	37,01	2
017D002566	Реле разности давлений RT262A	RT262A	405,86	1

- После расчета необходимо с помощью AutoCad разместить два реле как показано на рисунке ниже.



Конфигурация расчета

Подбор насосного оборудования

- Если БТП находится на балансе заказчика, то возможна установка насоса с частотником.
- Данную опцию необходимо обговорить с заказчиком.

Конфигурация расчета

Подбор насосного оборудования без частотника

- Стоит напомнить, что оборудование независимы систем, в том числе и насосов, проектируется с запасом по нагрузке 15%.
- При подборе насоса необходимо строго придерживаться линейки продуктов, предусмотренных для стандартных БТП МОЭК согласно файлу: «Набор оборудования для стандартных блоков_Насосы».
- Файл доступен по ссылке:

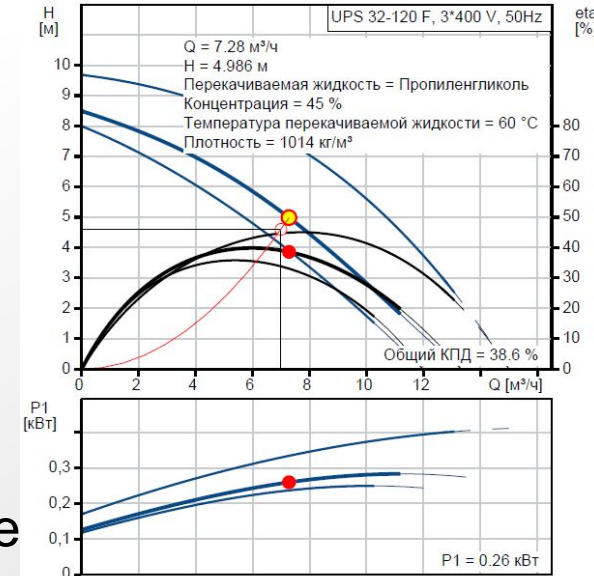
G:\Red Group\HE_All\Tokmakova\МОЭК\Набор оборудования в стандартных блоках

- Т.е. по нагрузке мы определяем номер ряда блока. По номеру мы определяем возможные варианты для подбора насоса. Используем один из предложенных насосов. Возможно использование насоса из другого ряда. В крайнем случае возможно использовать тот же тип насоса с тем же диаметром присоединения (либо \pm диаметр), учитывая Правила подбора насосов для МОЭК.
- Допустимо ставить и другие типы насосов, но это не желательно, так как, возможно, из-за этого придется сильно изменять модель.

Конфигурация расчета

Правила подбора насосного оборудования

- Все насосы должны быть фланцевые.
- Овальные фланцы применять недопустимо.
- Материал уплотнения должен быть применим в рассчитываемой системе
 - для системы ГВС для насосов марки Grundfos в уплотнениях недопустима буква «А»;
 - для системы ГВС для насосов марки WILO в уплотнениях недопустима буква «V».
- Для систем отопления необходимо применять только четырехполюсные насосы.
- Необходимо стараться ставить насосы с короткими сроками поставки.
- По умолчанию ставится 100% резерв насосов.
- Вибровставки ставятся от диаметра 32 мм.
- Значение запаса напора при подборе насоса следует принять 3 м. вод. ст. (± 1 м)
- Рабочая точка должна находиться во $2/3$ рабочей области насоса



Конфигурация расчета

Подбор насосного оборудования с частотником

- Стоит напомнить, что оборудование независимы систем, в том числе и насосов, проектируется с запасом по нагрузке 15%.

Если вам необходим насос с частотным регулированием, то возможны два варианта:

1. Приоритетным вариантом считается насос с внешним частотным преобразователем
2. Насос с встроенным частотным преобразователем

Также, выбор того или иного варианта в первую очередь зависит от сроков поставки и от пожеланий клиента.

При выборе варианта с внешним частотником необходимо помнить о правильной обвязке насоса.

О подборе насоса с встроенным частотником рассказано на следующем слайде.

Конфигурация расчета

Подбор насосного оборудования с частотником

- Стоит напомнить, что оборудование независимы систем, в том числе и насосов, проектируется **с запасом по нагрузке 15%**.
- При подборе насоса со встроенным частотником необходимо ориентироваться на те же типы насосов в вышеупомянутой таблице (Насосное оборудование для стандартных блоков Насосы»), только со встроенным частотником. Например, TP→TPE; CR →CRE; IL →IL-E; Helix V →Helix VE; Helix First →Helix VE.
- Допустимо ставить и другие типы насосов, но это не желательно, так как, возможно, из-за этого придется сильно изменять модель.

Конфигурация расчета.

Арматура

- На всех трубопроводах ставится фланцевая арматура, вне зависимости от диаметра.
- Тип рекомендуемой арматуры приведен в таблице ниже:

Тип арматуры	Отопление и вентиляция	ГВС
Шаровый кран, первичный контур	Кран шаровой JIP Premium FF	Кран шаровой JIP Premium FF
Фильтр, первичный контур	Фильтр сетчатый фланцевый ФСФ	Фильтр сетчатый фланцевый ФСФ
Обратный клапан, первичный контур	При Ø25 ставим NVD 812, от Ø32 и выше ставим NVD 802	При Ø25 ставим NVD 812, от Ø32 и выше ставим NVD 802
Шаровый кран, вторичный контур	Кран шаровой JIP Premium FF	Кран шаровой Broen, Дисковые затворы VFY-WH
Фильтр, вторичный контур	Фильтр сетчатый фланцевый ФСФ	При Ø25-32 ставим фильтр сетчатый фланцевый ФСФ, от Ø40 и выше ставим Y333
Обратный клапан, вторичный контур	При Ø25 ставим NVD 812, от Ø32 и выше ставим NVD 812	При Ø25 ставим NVD 812, от Ø32 и выше ставим NVD 802

Конфигурация расчета.

Арматура. Шаровые краны Broen

- Шаровые краны Broen компании ADL вставляются как компоненты black box по данным, приведенным в таблице ниже:

Код	Краткое описание	Тип крана	DN, (мм)	PN, (бар)	Цена для eQ, Евро без НДС	Цена для НС, евро с НДС
146F0140	Шаровой кран_Broen_V565-015	V565-015	15	16	101,82	128,61
146F0143	Шаровой кран_Broen_V565-020	V565-020	20	16	112,83	141,37
146F0144	Шаровой кран_Broen_V565-025	V565-025	25	16	132,09	159,86
146F0153	Шаровой кран_Broen_V565-032	V565-032	32	16	165,09	195,88
146F0155	Шаровой кран_Broen_V565-040	V565-040	40	16	198,12	241,42
V565-050	Кран шаровой Broen V565-050	V565-050	50	16	236,64	292,11
146F0105	Шаровой кран_Broen_V565-65	V565-065	65	16	363,24	405,14
V565-080	Кран шаровой Broen V565-080	V565-080	80	16	489,81	534,32
V565-100	Кран шаровой Broen V565-100	V565-100	100	16	985,11	968,15
146F0160	Шаровой кран_Broen_V565-125	V565-125	125	16	1213,53	1189,85
146F0162	Шаровой кран_Broen_V565-150	V565-150	150	16	1414,41	1436,59

Конфигурация расчета.

Арматура. Допущения

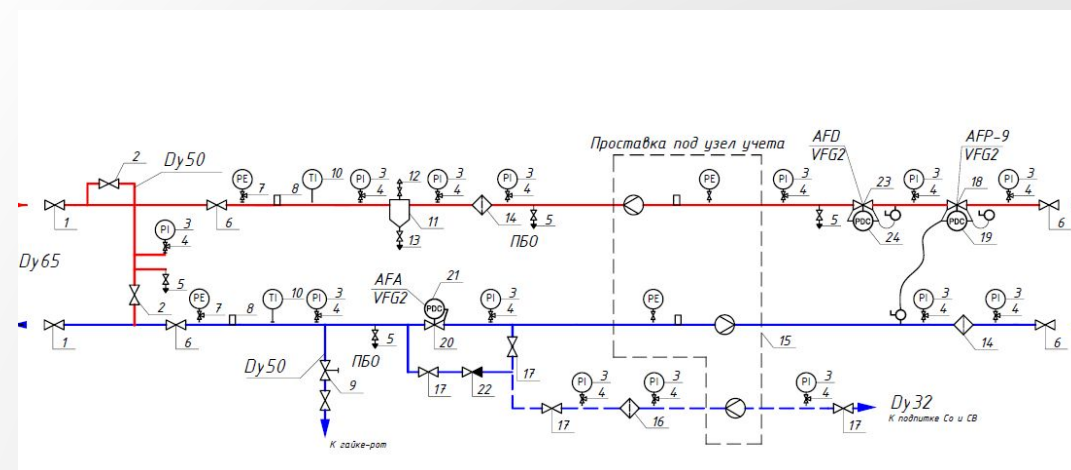
Могут приниматься следующие допущения по согласованию с сэлзом:

- Запорная арматура греющих всех контуров может быть заменена на шаровые краны под приварку JIP Premium WW/ JIP Standart WW.
- Запорная арматура нагреваемых контуров систем отопления и вентиляции может быть заменена на шаровые краны под приварку JIP Premium WW/ JIP Standart WW, на дисковые затворы VFY.

Проектирование узла ввода.

- При проектировании узла ввода стоит также ориентироваться на сборник технических решений «Типовые блочные тепловые пункты (БТП) заводской готовности — комплексное решение для проектирования в городе Москва».
- Изображение узла ввода находится на стр. 8
- Спецификация к узлу ввода находится на стр.9
- Все иллюстрации конфигураций на этапе чертежей можно подробнее изучить в DWG Файле по ссылке:

\\Danfoss.net\Files\SC\RUCO\Red Group\HE_All\Токмакова\МОЭК\Рекомендации по узлу

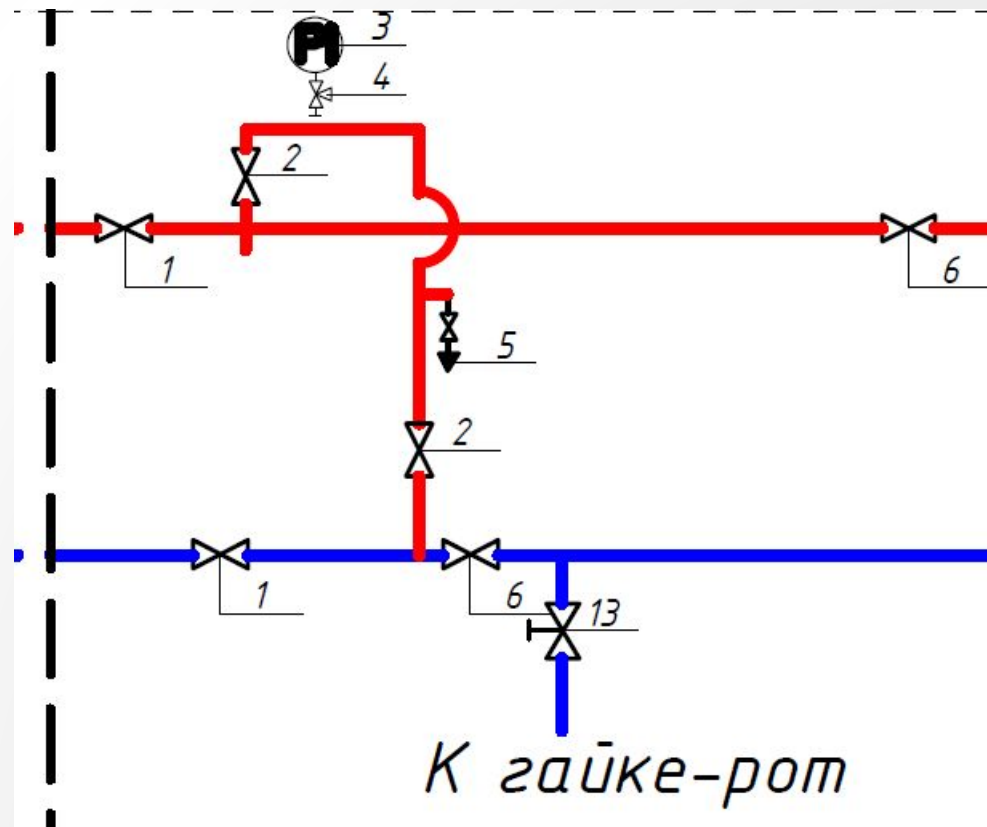


Проектирование узла ввода.

Аварийная перемычка.

После запорной арматуры на вводе теплосети МОЭК требует установку аварийной перемычки. Аварийная перемычка состоит из:

- Двух шаровых кранов
- Манометра
- Спускника



Проектирование узла ввода.

Аварийная перемычка.

Диаметр аварийной перемычки принимается исходя из нагрузки на систему **отопления**:

Тепловая нагрузка системы отопления, Гкал/час	Диаметр аварийной перемычки спускника, мм
до 0,5	32
0,5-2,5	50
2,5-4,5	65

Проектирование узла ввода.

Рабочие параметры теплосети.

- Стоит отметить, что все элементы блоков стоит подбирать исходя из условного давления и максимально возможной температуры теплосети. Все блоки систем мы подбираем исходя из стандартных условий.

Однако рабочее давление до аварийной перемычки принимается равным:

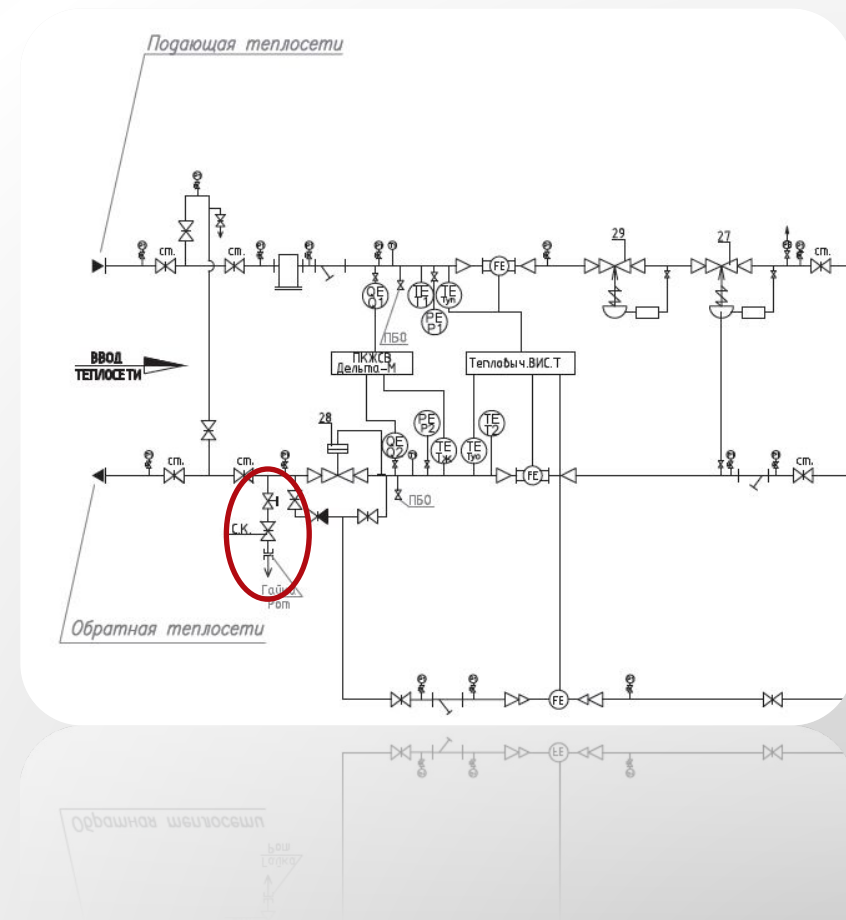
$$P_y = 25 \text{ бар}$$

Рабочее давление греющего контура на и после аварийной перемычки принимается равным:

$$P_y = 16 \text{ бар}$$

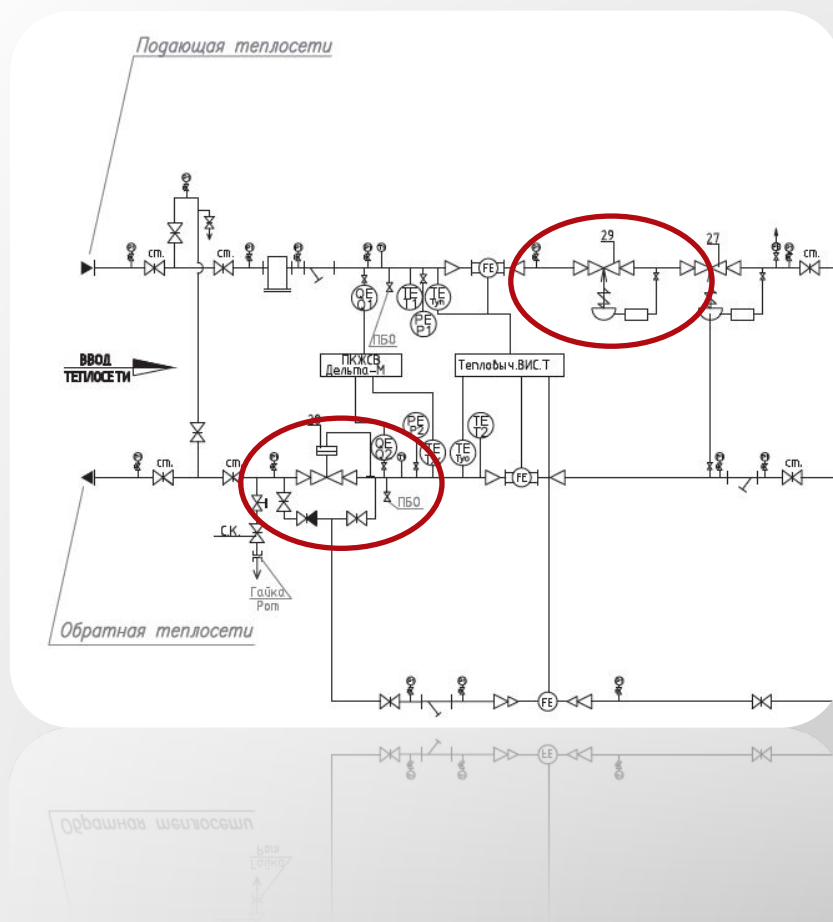
Проектирование узла ввода.

- При необходимости установки узла учета ставится проставка под расходомер и бобышки под датчики, либо проставка под узел учета.
- После крана, стоящего после перемычки необходимо заложить отвод, диаметр которого равен диаметру аварийной перемычки. На него необходимо поставить балансировочный клапан (MNF) в диаметр трубопровода. Спускной кран и гайка-рот устанавливается заказчиком самостоятельно.



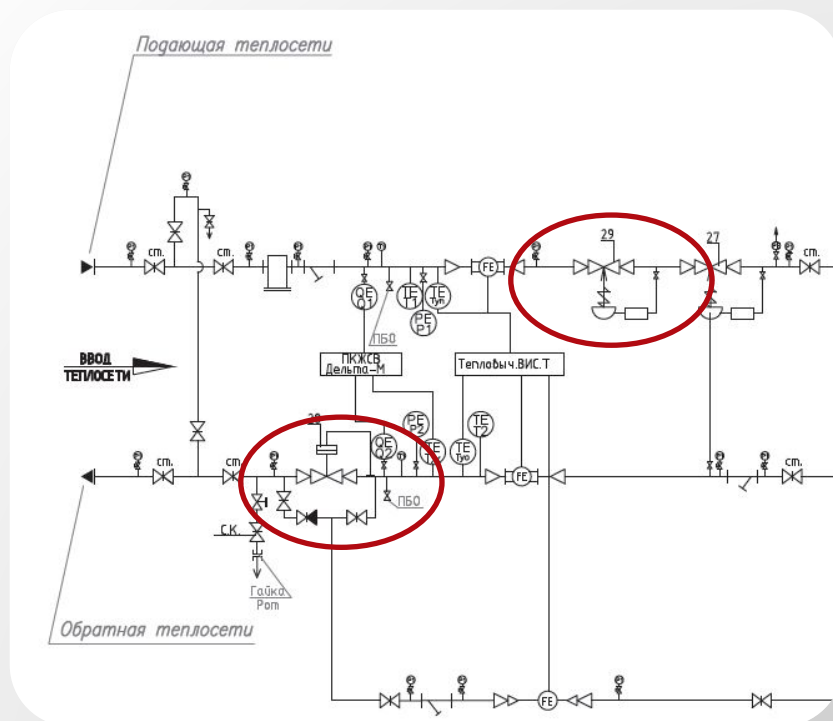
Проектирование узла ввода.

- Стандартно в узле ввода устанавливается регулятор перепада давления, при избыточном располагаемом напоре предусматривается установка регуляторов давления «до себя» и/или «после себя».



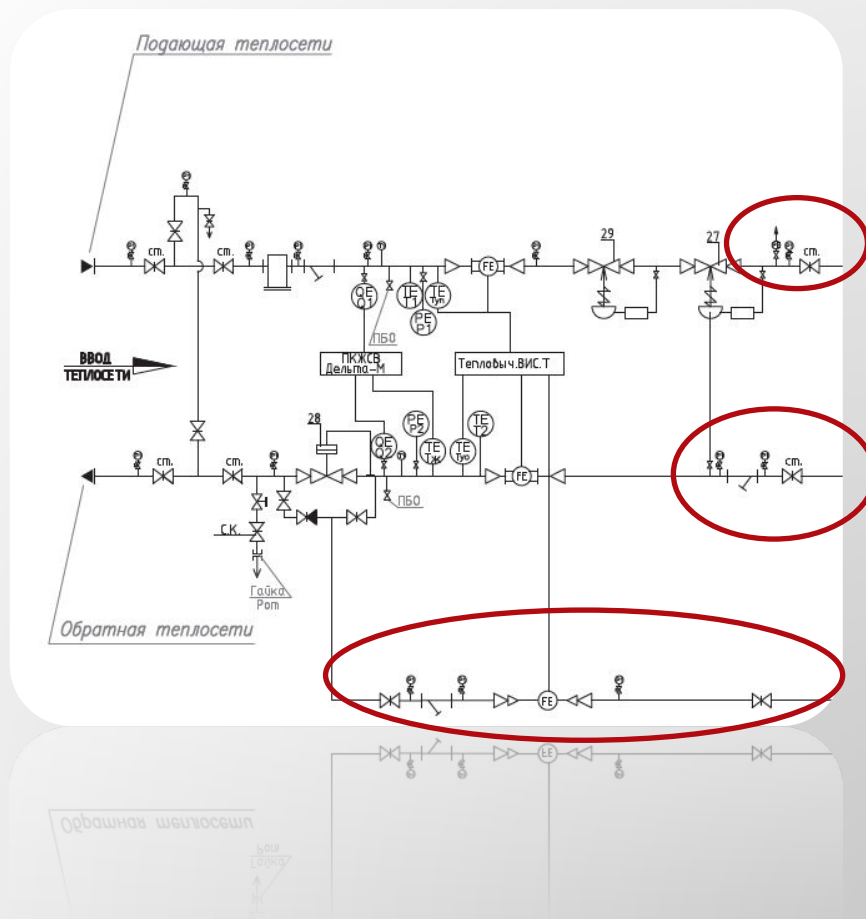
Проектирование узла ввода.

- При избыточном давлении при установке РПД на подаче, на обратный трубопровод устанавливается регулятор давления «до себя». При этом вокруг регулятора «до себя» проектируется байпасная линия диаметром подпитки с 2 шаровыми кранами и обратным клапаном, как показано на рисунке справа.
- При необходимости погасить бОльший перепад, чем способны РПД и регулятор «до себя», на подающий трубопровод устанавливается регулятор давления «после себя».
- Файл по подбору регулирующего оборудования для узла



Проектирование узла ввода.

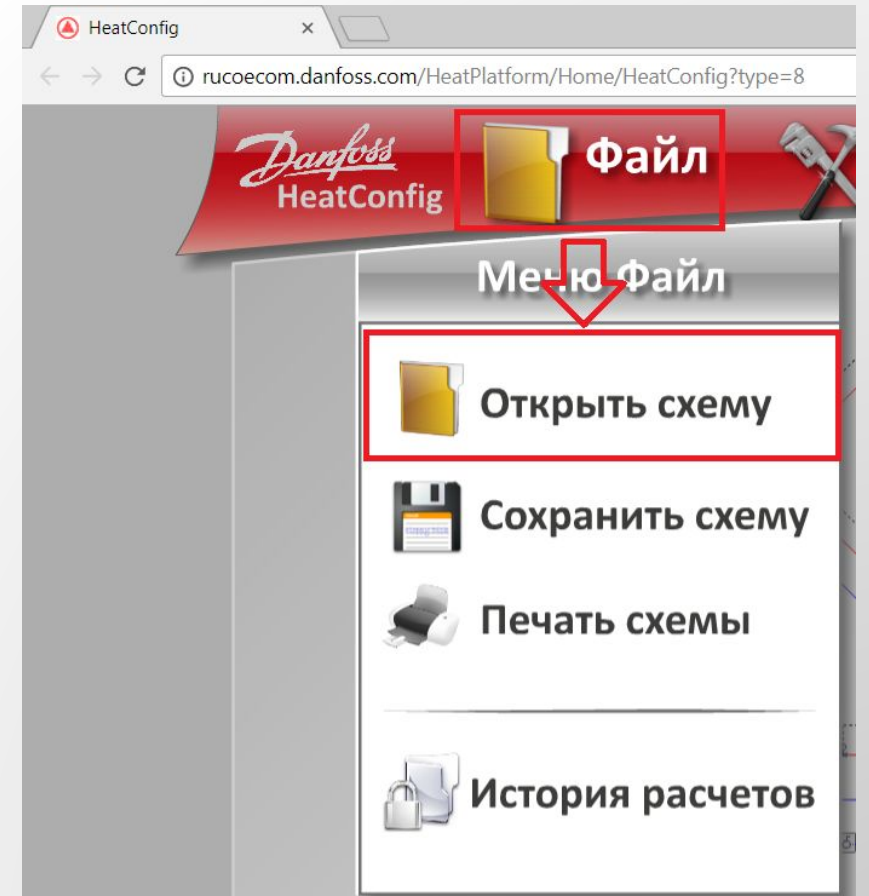
- В границы поставки блока узла ввода также входят элементы, выделенные на иллюстрации на данном слайде. Их подбирают в соответствии с принятыми нормами и рекомендациями, описанными в данном пособии.



Примечание. Иллюстрация узла ввода на данном слайде взята из сборника технических решений «Типовые блочные тепловые пункты (БТП) заводской готовности — комплексное решение для проектирования в городе Москва».

Шаблоны для вставки в НС

- Для ускорения рабочего процесса были созданы шаблоны для Москвы МОЭК для вставки в НС.
- Данные шаблоны вы можете найти по ссылке ниже:
- G:\Red Group\HE_Secure\Расчеты тепловых пунктов\Расчеты БТП\Шаблоны схем для НС по регионам\Шаблоны для МСК
- Чтобы подгрузить шаблоны для расчета нажмите:
Файл→Открыть схему



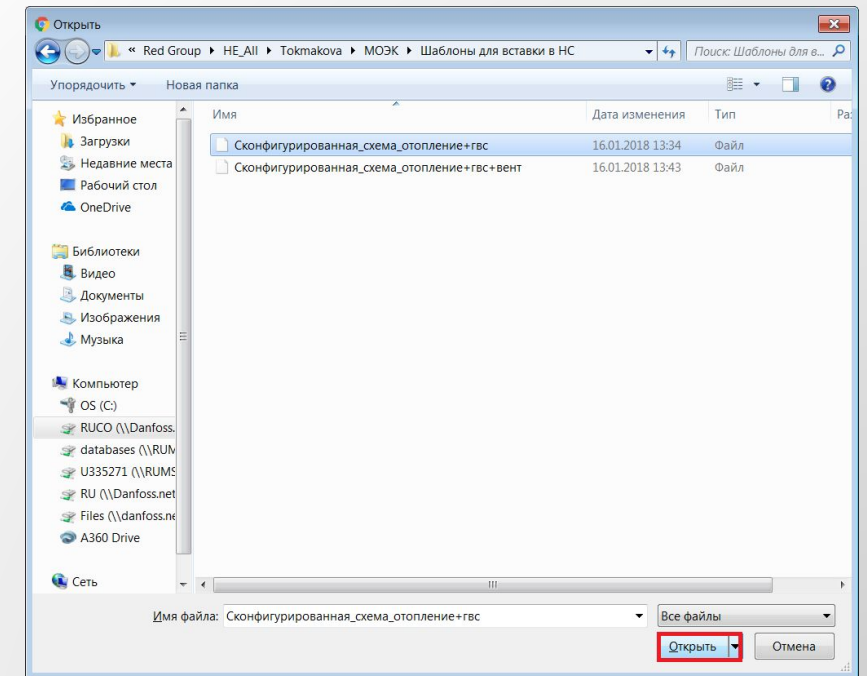
Шаблоны для вставки в НС

- Введите в адресную строку проводника:

G:\Red Group\HE_Secure\Расчеты тепловых пунктов\Расчеты БТП\Шаблоны схем для НС по регионам\Шаблоны для МСК

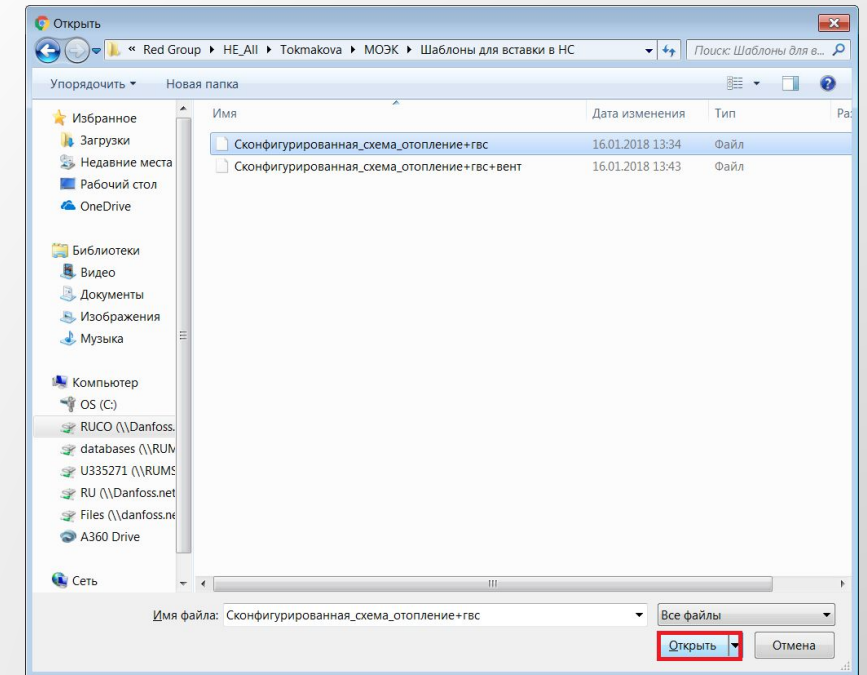
Выберите нужный шаблон и нажмите открыть.

- Внесите все входные параметры, не изменяя конфигурацию схемы.
- Подгрузите подобранное ранее насосное оборудование
- Сохраните сконфигурированную схему у себя на компьютере.
- Нажмите расчет.



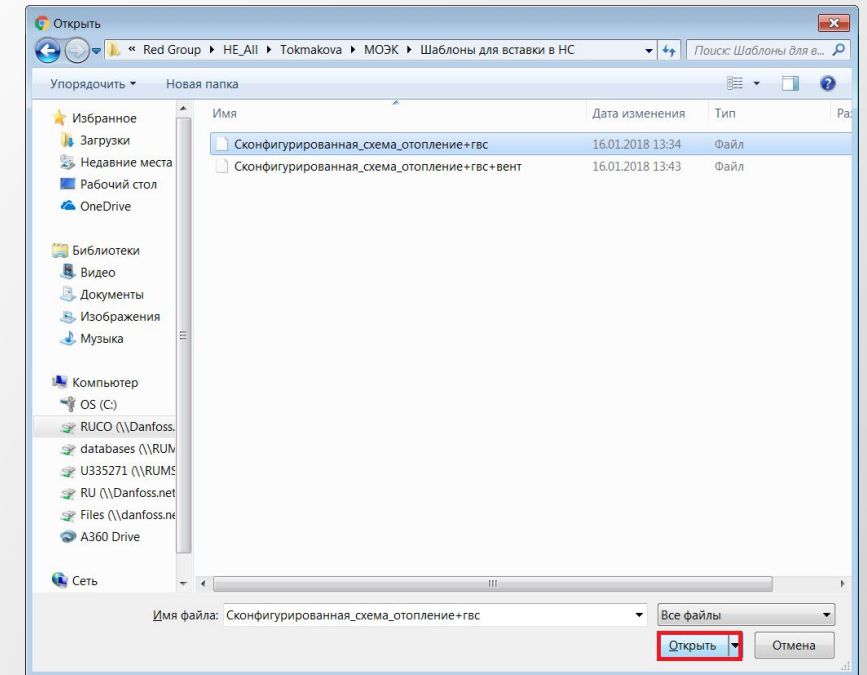
Шаблоны для вставки в НС

- Внесите необходимые изменения по оборудованию, в том числе:
 - Удалите балансирующий клапан при необходимости;
 - Удалите автоматику, если это необходимо (см. раздел «Автоматика» данного пособия);
 - Скорректируйте остальные элементы согласно рекомендациям данного пособия;
 - Замените датчики на бобышки (см. раздел «Автоматика» данного пособия).
 - Подгрузите рассчитанные ранее теплообменники;



Шаблоны для вставки в НС

- Приведите чертеж к необходимому виду, следуя рекомендациям данного пособия.
- Добавьте скорректированные чертежи в КП.



Шаблоны для Autocad.

Все иллюстрации конфигураций на этапе чертежей можно подробнее изучить в DWG

Файле по ссылке:

G:\Red Group\HE_All\Tokmakova\МОЭК\Примеры компоновки арматуры в AutoCAD

Нестандартные нагрузки в стандартные блоки.

Если нагрузка на систему отопления или вентиляции, с учетом 15% запаса, не входит в диапазон:

$$Q_{\text{ов}} \notin [150; 5000], \frac{\text{Мкал}}{\text{ч}},$$

или нагрузка на систему ГВС, с учетом 15% запаса, не входит в диапазон:

$$Q_{\text{ов}} \notin [100; 3700], \frac{\text{Мкал}}{\text{ч}},$$

то необходимо «примерить» ближайший по нагрузке стандартный блок. Если скорость в трубопроводах находится в пределах:

$$\omega \in [0,3 ; 1,1],$$

то применяем стандартный блок.

Здесь $Q_{\text{ов}}$ - нагрузка на систему отопления или вентиляции,

Нестандартные нагрузки в стандартные блоки.

Если скорость в трубопроводах выходит за пределы:

$$\omega \in [0,3 ; 1,1],$$

то необходимо произвести расчет в НС, опираясь на схему стандартных блоков и придерживаясь типов оборудования.

Диаметры трубопроводов рассчитываем так, чтобы скорость в трубопроводах была в диапазоне:

$$\omega \in [0,3 ; 1,1].$$

Клапаны рассчитываем по максимальной скорости на открытом клапане 3,5 м/с.

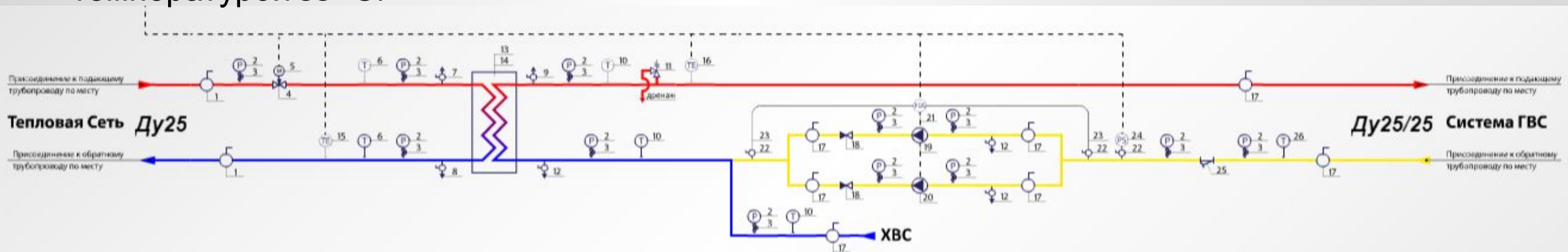
Подбор теплообменников производим аналогично, стараемся подобрать тип ТО как в ближайшем ряду стандартных блоков с учетом требований к теплообменникам.

Насосы стараемся выбирать из списка насосов для стандартных блоков, либо так, как прописано в данном пособии.

Одноступенчатая схема ГВС.

Расчет именно одноступенчатой лучше согласовать дополнительно с вашим сэлзом. Если вам необходимо рассчитать 1-ст. схему ГВС, то следует следовать инструкциям ниже. Стоит обратить внимание на арматуру на вторичном контуре и на расчет теплообменника.

При расчете теплообменника стоит учитывать циркуляцию. Необходимо посчитать **расход** в теплообменнике с учетом циркуляции и **температуру на входе в ТО**, которая является температурой смешения холодной воды с температурой 5°C и циркуляционной воды температурой 55°C .



Конфигурация расчета.

Одноступенчатая схема ГВС.

Для удобства вы можете воспользоваться таблицей ниже. Кликните по таблице 2 раза левой кнопкой мыши. Введите ваши параметры: Нагрузку, температуру горячей воды, процент циркуляции. При расчете теплообменника через BRA ToolKit используйте значения, выделенные красным: **расход** по нагреваемому контуру, температуру на входе в теплообменник по вторичному контуру, температуру горячей воды.

Также необходимо внести температуры по нагреваемому контуру в переходный период. Не забывайте про запас по нагрузке 15%. При отсутствии 2-х ступенчатой ГВС отвод от отопления после РК с ОК и шаровым краном не предусматривается.

Тепловая нагрузка, Мкал/ч	200
Температура холодной воды, °С	5
Температура горячей воды, °С	65
Температура циркуляционной воды, °С	55
Процент циркуляции, %	40
Расход вторичного контура, м³/ч	3,333333333
Расход циркуляционной воды, м³/ч	1,333333333
Суммарный расход, м³/ч	4,666666667
Температура на входе в теплообменник по вторичному контуру	19,28571429

Моноблок.

Если возникла ситуация, что вам необходимо рассчитать моноблок, то вам необходимо запросить расчет моноблока с учетом циркуляции у коллег из Ридана, т.к. самостоятельно у вас сделать разные расходы в ступенях на вторичке не получится.

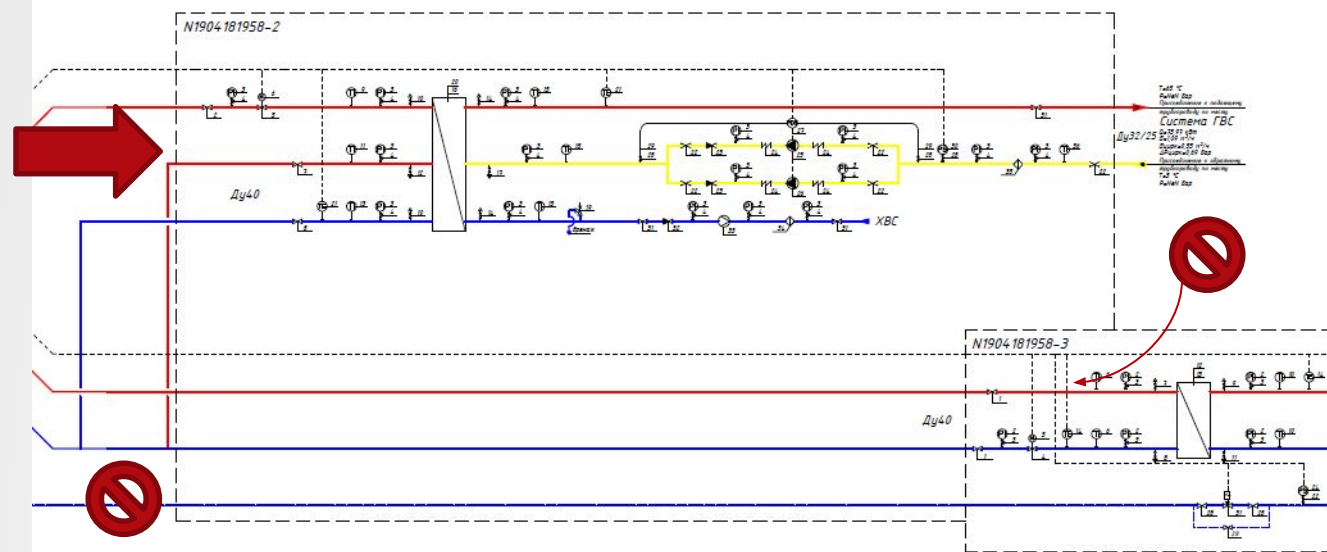
Моноблок.

По арматуре на греющей стороне ГВС, как и в обычных моноблоках, оставляем шаровые краны.

Отвод системы отопления за регулирующим клапаном может и приставать, и отсутствовать в зависимости от требований заказчика. По умолчанию рекомендуется проектировать отвод.

Балансировочный клапан в границы поставки БТП не включаем.

Обвязку ступеней ГВС также не делаем.



Приложение 1. Формирование листа технических данных

Важно обращать внимание на второй лист КП с общими данными:

- Нагрузки должны быть прописаны с запасом 15%
- Температуры первой и второй ступени ГВС должны соответствовать данным из расчетного листа теплообменника
- Рекомендуется редактировать потери на регуляторах давления и регулирующих клапанах. Стоит прописывать либо потери на открытом, либо на закрытом клапане.
- Расходы на насосе должны быть прописаны с запасом 15%, напор насоса указывается в соответствии с расчетным листом насоса
- Рекомендуется заполнять электрическую мощность, примерный вес и габариты БТП, если они не были выгружены HeatConfig автоматически.
- Важно корректно обозначать системы на схеме и на втором листе с общими данными, например, «теплый пол» должен иметь название именно «теплый пол»
- Для проверки себя необходимо заполнить [чек-лист](#) и прикрепить его к отчету к задаче в CRM и отправить Сергею Лучкину

Заключение.

- В заключении стоит еще раз заметить, что все возникающие вопросы нужно уточнять у проектировщика. При проектировании и расчете схемы необходимо ориентироваться в первую очередь на стандартные блоки МОЭК и на данное пособие.
- По вопросам стандартных блоков обращаться к Елистратову Вячеславу.
- По вопросам расчетов для Москвы обращаться к ответственному расчетчику за московский регион и к Дмитрию Дуднику (+7-915-264-72-65).

