

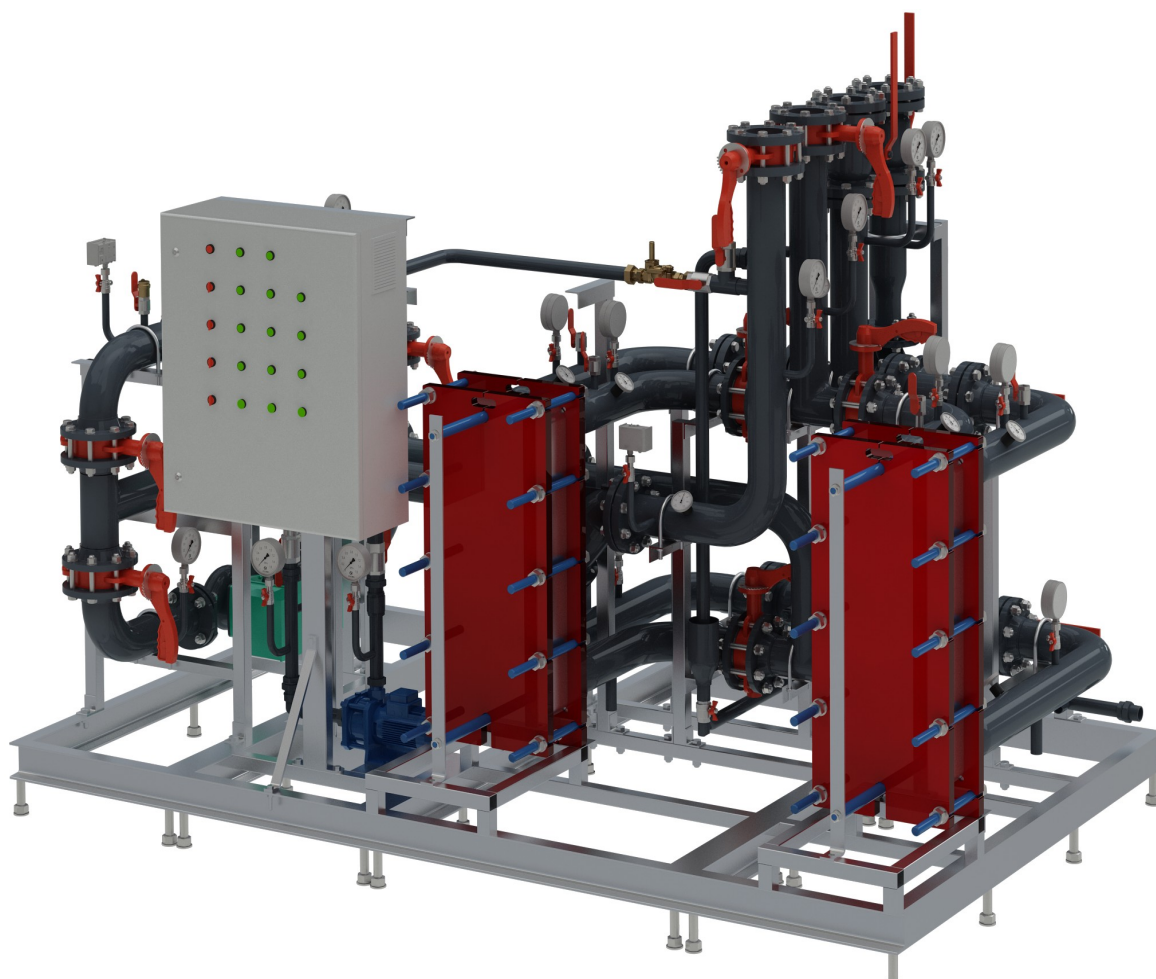
Руководство по эксплуатации

Блочный тепловой пункт

DHS, DHS-DH, DHS-HSI, DHS-HSD, DHS-HW, DHS-DM, DHS-HM, DHS-WT, DHS-PM, DHS-PS, DHS-PL, DHS-CUSTOM

Блочный холодильный центр

CC-CU



Спасибо за ваше доверие и выбор наших блочных тепловых пунктов!

Изготовитель: ООО «Техногрупп»
140091, Россия, МО, г. Дзержинский, ул. Энергетиков,1
Телефон/факс: +7 (495) 741-33-03,
E-mail: info@tehnogr.ru

Руководство может изменяться и дополняться без предварительного уведомления.

Актуальное руководство по эксплуатации всегда находится на нашем сайте в сети интернет. Скачать руководство вы можете, отсканировав QR код на титульном листе.

Данное руководство или любая его часть не может быть воспроизведена без ссылки на завод-изготовитель ООО «Техногрупп».

Оглавление

1. Введение	5
2. Описание изделия	6
2.1. Назначение	6
2.2. Маркировка	6
2.3. Комплектность	8
2.4. Упаковка	9
2.5. Требования к технике безопасности	10
3. Порядок приемки, монтажа и запуска в эксплуатацию	13
3.1. Требования к монтажу и эксплуатации	13
3.2. Транспортировка	14
3.3. Разгрузочно-погрузочные работы	15
3.4. Приемка БТП	19
3.5. Хранение	20
3.6. Монтаж и подготовка к работе	20
3.7. Установка	24
3.8. Монтаж	31
3.9. Гидравлическое испытание и промывка систем	35
3.10. Настройка	35
3.11. Подготовка к запуску	36
3.12. Заполнение	37
3.13. Запуск	38
3.14. Действия в экстремальных ситуациях	40
4. Описание работы изделия	41
4.1. Блок ввода и коммерческого учета тепла	43
4.2. Принцип работы блока ввода и коммерческого учета тепла	45
4.3. Устройство и техническое описание блока ввода + регуляторы давления	45
4.4. Принцип работы блока ввода + регуляторы давления	47
4.5. Устройство и техническое описание блока ввода с подкачивающими насосами	47
4.6. Принцип работы блока ввода с подкачивающими насосами	49
4.7. Устройство и техническое описание блока теплоснабжения с одним теплообменником	50
4.8. Принцип работы блока теплоснабжения с одним теплообменником	52
4.9. Устройство и техническое описание блока теплоснабжения с двумя теплообменниками	53
4.10. Принцип работы блока теплоснабжения с двумя теплообменниками	55
4.11. Устройство и техническое описание блока теплоснабжения с 2-х ходовым клапаном	56

4.12. Принцип работы блока теплоснабжения с 2-х ходовым клапаном.....	57
4.13. Устройство и техническое описание блока теплоснабжения с 3-х ходовым клапаном....	58
4.14. Принцип работы блока теплоснабжения с 3-х ходовым клапаном.....	59
4.15. Устройство и техническое описание блока ГВС по параллельной схеме с 1 ТО.....	60
4.16. Принцип работы блока ГВС по параллельной схеме с 1 ТО.....	61
4.17. Устройство и техническое описание блока ГВС по параллельной схеме с 2 ТО.....	62
4.18. Принцип работы блока ГВС по параллельной схеме с 2 ТО.....	63
4.19. Устройство и техническое описание блока ГВС по 2-х ступенчатой смешанной схеме.	64
4.20. Принцип работы блока ГВС по 2-х ступенчатой смешанной схеме.....	66
4.21. Устройство и техническое описание блок ГВС по 2-х ступенчатой раздельной схеме..	67
4.22. Принцип работы блока ГВС по 2-х ступенчатой раздельной схеме.....	69
4.23. Устройство и техническое описание блока подпитки с соленоидным клапаном.....	70
4.24. Принцип работы блока подпитки с соленоидным клапаном.....	71
4.25. Устройство и техническое описание блок подпитки с насосом и клапаном.....	71
4.26. Принцип работы блока подпитки с насосом и клапаном.....	73
4.27. Устройство и техническое описание блока подпитки с насосами и баками.....	73
4.28. Принцип работы блока подпитки с насосами и баками.....	74
4.29. Устройство и техническое описание расширительных баков.....	75
4.30. Принцип работы расширительных баков.....	76
4.31. Устройство и техническое описание распределительных гребенок.....	76
4.32. Принцип работы распределительных гребенок.....	77
4.33. Устройство и техническое описание блоков специального назначения.....	78
4.34. Принцип работы блоков специального назначения (блоки подключения чиллеров).....	79
5. Техническое обслуживание	80
6. Возможные неисправности и методы их устранения.....	81
7. Утилизация	84
8. Гарантийное обязательство.....	85

1. Введение

Руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) предназначено для обучения и подготовки персонала, обеспечивающего эксплуатацию блочных тепловых пунктов производства завода ООО «ТЕХНОГРУПП».

Документ содержит основные сведения по оборудованию, принцип и условия работы БТП, а также рекомендации по техническому обслуживанию и эксплуатации, правила хранения, транспортирования и утилизации.

В целях предупреждения несчастных случаев к монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию БТП допускается только персонал, полностью изучивший эксплуатационную документацию, в том числе настоящее руководство, действующие нормативные документы и инструкции, а также прошедший аттестацию и инструктаж по технике безопасности, правилам технической эксплуатации тепловых энергоустановок и пожарной безопасности.

При эксплуатации и монтаже БТП необходимо учитывать местные правила и требования.

Кроме вышеуказанных документов необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией на оборудование и арматуру входящей в состав БТП.

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на все модификации тепловых пунктов изготовления ООО «ТЕХНОГРУПП» по ТУ 4930-007-98236303-2020

Состав оборудования и конструктивное исполнение БТП рассчитывается на основании технического анализа задания заказчика с применением компьютерного программного обеспечения завода-изготовителя.

Производитель оставляет за собой право вносить не принципиальные изменения, не ухудшающие технические характеристики изделия. Данные изменения могут быть не отражены в тексте настоящего документа.

С дополнительной информацией о производимой продукции и изготовителе можно ознакомиться на сайте www.tehnogr.ru

2. Описание изделия

2.1. Назначение

Блочный тепловой пункт (далее – «БТП») применяется для подключения потребителей тепловой энергии в жилых, административных и производственных зданиях к тепловой сети, источнику теплоснабжения или источнику холодоснабжения.

БТП выполняет функции распределения тепловой энергии по системам теплоснабжения, регулирования и контроля параметров теплоносителя.

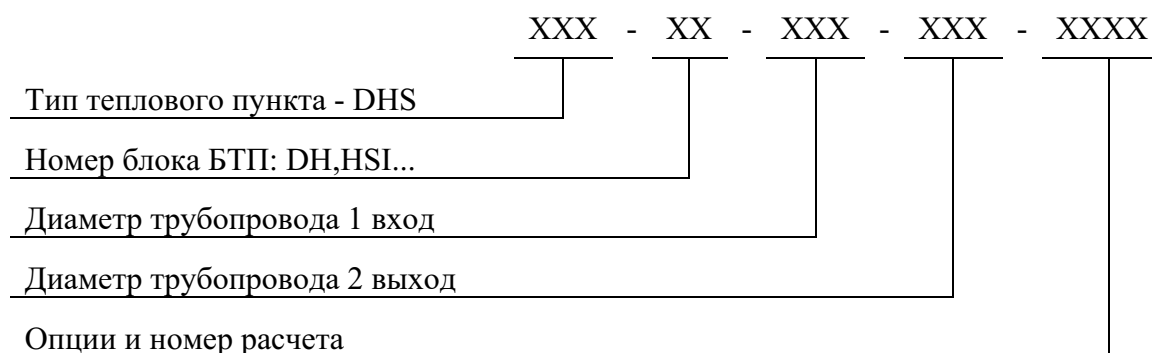
БТП представляет собой законченный продукт полной заводской готовности и предназначен для быстрого монтажа и ввода в эксплуатацию на объекте заказчика.

Использование БТП позволяет обеспечивать автоматическое поддержание давления и графика температуры теплоносителя с учетом температуры наружного воздуха, времени суток и рабочего календаря.

2.2. Маркировка

Каждый блок производства ООО «ТЕХНОГРУПП» имеет индивидуальный маркировочный код для идентификации изделия и его параметров.

Структурная схема условного обозначения БТП:



Наименования блоков теплового пункта

DHS	Блочный тепловой пункт
DHS-DH	Блок ввода тепловой сети
DHS-HSI	Блок теплоснабжения, независимая схема
DHS-HSD	Блок теплоснабжения, зависимая схема
DHS-HW-1P	Блок ГВС, параллельная схема
DHS-HW-2P	Блок ГВС, последовательная схема
DHS-HW-2M	Блок ГВС, смешанная схема
DHS-DM	Блок коллекторов

DHS-HM	Комплект учета тепловой энергии
DHS-WT	Блок водоподготовки
DHS-PM	Блок подпитки
DHS-PS	Автоматическая установка поддержания давления
DHS-PL	Комплект присоединения
DHS-CUSTOM	Блок специального назначения

		БЛОЧНЫЙ ТЕПЛОВОЙ ПУНКТ
New Engineering Discoveries		ТУ4930-007-98236303-2020
Сделано в России		
Заводской номер		
Номер блока		
Дата изготовления		
Ном. давление в вн./нар. контуре	/ МПа	
 ВНИМАНИЕ! ВО ИЗБЕЖАНИЕ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ, ПЕРЕД УСТАНОВКОЙ, ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ И ТЕХНИЧЕСКИМ ОБСЛУЖИВАНИЕМ ПРОЧЕСТЬ ИНСТРУКЦИЮ!		
Россия, г. Дзержинский, ул. Энергетиков, 1 Телефон/факс: +7 (495) 741-33-03, E-mail: info@tehnogr.ru		

Рисунок – 1. Маркировочная табличка

2.3. Комплектность

В состав поставки тепловых пунктов могут входить:

- блок ввода,
- блок отопления по независимой схеме,
- блок отопления по зависимой схеме,
- блок вентиляции по независимой схеме,
- блок вентиляции по зависимой схеме,
- блок ГВС,
- блок подпитки системы отопления,
- блок расширительных баков системы отопления,
- шкаф управления и электроснабжения,
- удаленная интернет-диспетчеризация,
- комплект запасных частей,
- комплект трубопроводов для перевязки блоков на объекте,
- комплект документов на продукцию.

Комплектность поставки может быть подобрана и дополнена индивидуально в соответствии с требованиями технического задания на БТП.

2.4. Упаковка

БТП поставляется на плоских деревянных поддонах по ГОСТ 33757-2016, фиксируются стяжной полипропиленовой лентой и упакован в термоусадочную пленку по ГОСТ 25951-83. Упаковка надежно защищает блоки от незначительных механических повреждений, воздействия осадков и загрязнений.



Рисунок – 2. Упаковка БТП

На выходные патрубки блоков установлены транспортировочные наклейки с указанием условного диаметра трубопровода и завода-изготовителя, защищающие трубопровод от попадания во внутреннее пространство мусора и грязи. Перед монтажом обвязки блоков наклейки необходимо демонтировать.

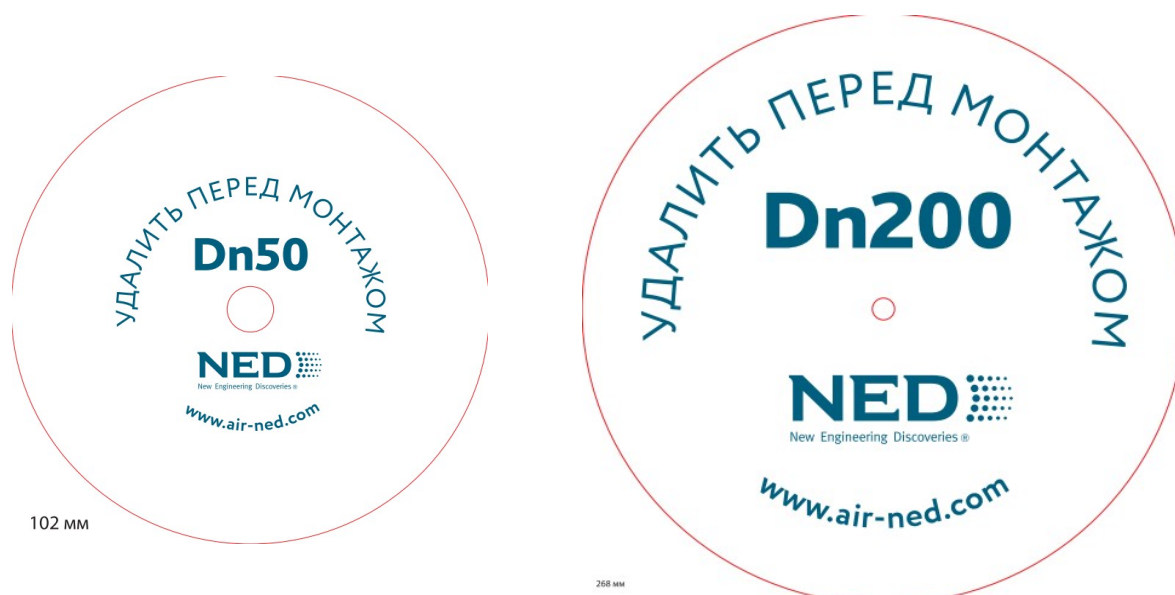


Рисунок – 3. Примеры наклеек-заглушек

Контрольно-измерительные приборы и оборудование, имеющие стеклянные или легко бьющиеся элементы упаковываются в индивидуальную упаковку и складываются в коробку из гофрированного картона по ГОСТ 33781-2016. Коробка может поставляться как внутри блока, так и отдельным грузовым местом.

Комплект эксплуатационной и сопроводительной документации собирается в папку и упаковывается в брендированный пакет завода «КОРФ». При отгрузке БТП пакет с документацией передается водителю-экспедитору или представителю заказчика.

По дополнительному требованию заказчика, отраженному в техническом задании, возможна упаковка блоков в закрытую деревянную тару.

Комплект монтажных частей, ЗИП, комплект трубопроводной обвязки и электроподключений упаковывается в отдельную тару и поставляется отдельным грузовым местом.

Возможно изменение варианта комплектации и упаковки по дополнительному требованию заказчика, указанному в техническом задании.

2.5. Требования к технике безопасности

К самостоятельной работе по обслуживанию и эксплуатации БТП допускаются лица:

- признанные годными по состоянию здоровья,
- достигшие 18-летнего возраста,
- имеющие не менее III группы по электробезопасности (до 1000В),

- имеющие квалификационные, действующие удостоверения о проверке знаний по охране труда и правилам технической эксплуатации тепловых,
- обученные в области общих правил промышленной безопасности и оборудования, работающего под давлением,
- имеющие удостоверение о проверке знаний по пожарной безопасности.

Требования к обслуживающему персоналу БТП также определяются нормативными документами той отрасли, где производится эксплуатация.

Обслуживающий персонал должен периодически проходить проверку знаний по устройству и правилам эксплуатации БТП. Персонал, допущенный к обслуживанию БТП, должен знать:

- устройство и принцип действия оборудования,
- принципиальные технологические схемы,
- схемы и места подключения контрольно-измерительных приборов,
- устройство и принцип действия автоматических систем,
- настоящее руководство по эксплуатации.

График периодичности проверок составляет эксплуатирующая организация, на основании внутреннего регламента, но не реже, чем раз в год.

Виды опасности при работе БТП:

- теплоноситель при высоком давлении и температуре,
- шум, вибрация,
- вращающиеся и движущиеся части,
- воздействие электрического тока.

На период эксплуатации БТП необходимо определить ответственность персонала за эксплуатацию, наладку, техническое обслуживание и ремонт изделия. Наиболее ответственные работы производят под руководством инженерно-технических работников. Обслуживающий персонал должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты в соответствии с действующими нормами безопасности.

Эксплуатация блоков должна производиться в соответствии с требованиями настоящего руководства и требованиями эксплуатационной документации на комплектующие части изделия.

Разборка арматуры, резьбовых или фланцевых соединений трубопроводов и другие подобные работы должны проводиться после полной остановки работы блока, отключения от электрической сети и сброса давления в трубопроводах.

Не допускается эксплуатация БТП:

- при обнаружении негерметичности трубопроводов системы, фланцевых или резьбовых соединений,
- при неисправности защитных устройств и устройств аварийного отключения,
- при обнаружении неисправностей или условий, при которых эксплуатация БТП может привести к аварии или причинить вред окружающим.

Перед пуском блока необходимо его осмотреть, убедиться в исправности, проверить комплектность и работоспособность.

При работе БТП запрещается чистка, ремонт и регулировка оборудования. Во время проведения работ в непосредственной близости от движущихся или вращающихся узлов блоков необходимо принимать меры (обесточивание блока или отключение автоматических включателей конкретного оборудования) против непроизвольного запуска БТП. Монтажные и ремонтные работы с применением огня и электросварки должны производиться с соблюдением правил противопожарной безопасности, под наблюдением ответственного лица.

Все измерительные приборы должны быть поверены. Поверка проводится в соответствии с методиками и сроками, указанными в эксплуатационной документации данных приборов.

В качестве прокладочного материала для соединений трубопроводной системы должны применяться паронит, фторопласт, резина, отождённая медь и другие материалы, устойчивые к воздействию рабочей среды, тепла, влаги и масла. При монтаже технологического трубопровода необходимо принять меры по компенсации его температурного удлинения.

Не допускается вносить изменения в конструкцию БТП без предварительного согласования с заводом-изготовителем. Все согласованные изменения обязательно заносятся в паспорт БТП.

При внесении изменений в конструкцию блоков без согласования, ответственность за работоспособность и безопасную работу блоков несет эксплуатирующая организация, также изделие снимается с гарантийного обслуживания.

3. Порядок приемки, монтажа и запуска в эксплуатацию

Для корректной работы БТП монтаж и эксплуатация должны проводиться в соответствии с настоящим руководством.



Рисунок – 4. Блок-схема монтажа БТП

3.1. Требования к монтажу и эксплуатации

Гарантия на БТП сохраняется только при соблюдении условий эксплуатации.

Обслуживающий персонал должен быть квалифицирован и обучен.

Температура и давление теплоносителя не должны превышать показаний указанных в техническом задании на разработку БТП, а также соответствовать нормам безопасности.

Эксплуатация блоков (кроме наружного исполнения) должна происходить в условиях воздействующих факторов, не превышающих допустимых значений:

- относительная влажность до 80 %,
- отсутствие конденсации влаги,
- температура воздуха от 5 до 40 °С,
- уровни шума и вибрации должны соответствовать требованиям СН 2.2.4/2.1.8.562-96.

Разница давлений между контурами теплообменника не должна превышать 0,6 МПа.

Эксплуатация БТП должна исключать гидравлические удары, резкие скачки давления и температуры, вакуумные и вибропульсации в контурах трубопроводов и оборудования.

Теплоноситель, применяемый в БТП должен соответствовать техническому заданию на проектирование, СанПиН 2.1.3684-21, СО 153-34.20.501-2003 п.4.8, а также СП 510.1325800.2022.

Помещение БТП должно соответствовать СП 510.1325800.2022 и иметь возможность монтажа с проходами и зонами обслуживания, необходимыми для нормальной эксплуатации изделия.

БТП наружного исполнения устанавливаются вне помещения и имеют всю необходимую защиту от атмосферных воздействий. Место установки должно обеспечивать возможность подключения блока к шине защитного заземления.

Блоки, устанавливаемые внутри помещения, должны быть всегда заполнены теплоносителем, даже если они не работают. Допускается опорожнение контуров на время выполнения сервисного обслуживания или если тепловой пункт установлен вне помещения при отрицательной температуре и не имеет установленных отопительных приборов.

3.2. Транспортировка

Блочный тепловой пункт может транспортироваться автомобильным, речным, железнодорожным и авиационным транспортом в соответствии с правилами перевозок, действующими на данном виде транспорта.

Массогабаритные размеры БТП указываются в паспорте на каждое изделие.

Условия транспортировки:

- перевозка в закрытом кузове,
- транспортировка осуществляется в заводской упаковке,
- транспортировка блоков осуществляется в вертикальном положении,
- штабелирование упаковочных мест не допускается,
- исключить механические повреждения изделия и упаковки,
- исключить ударную нагрузку,
- крепление упаковочных мест должно обеспечивать их устойчивое вертикальное положение и исключать их возможное перемещение относительно кузова и друг друга,
 - отсутствие прямого воздействия влаги,
 - температура в пределах от -25 до +50 °С,
 - влажность до 95 % при температуре до 35 °С,
 - вибрация в диапазоне от 10 до 500 Гц с амплитудой до 0,35 мм.

При получении, блоки необходимо проверить на возможные повреждения при транспортировке в соответствии с пунктом 3.4 настоящего руководства.

Контрольно-измерительные приборы и оборудование, имеющее стеклянные или легко бьющиеся элементы транспортируются отдельно от металлических конструкций.

3.3. Разгрузочно-погрузочные работы

При подъеме блоков необходимо строго соблюдать правила настоящего руководства, а также правила проведения грузоподъемных работ.

В конструкции БТП предусмотрены строповочные проушины для крепления грузозахватных приспособлений. Допускается поднимать блоки за основание вилочным погрузчиком или вилочной тележкой.

Разгрузочно-погрузочные работы должны проходить при строгом соблюдении схем строповки приведенных на рисунках 5-7 и правил проведения грузоподъемных работ.

Согласно схемам строповки грузоподъемные работы можно производить с помощью крана, вилочного погрузчика или вилочной тележки с длиной вилок не менее 1350 мм. При выполнении разгрузочно-погрузочных работ с помощью крана и канатных, тканевых или цепных строп необходимо следить, чтобы стропы не давили на оборудование и трубопроводы блока.



- к работам по поднятию или перемещению допускается только обученный персонал, имеющий необходимую квалификацию,
- подъем блоков за места, не предусмотренные для этого, строго запрещается,
- грузоподъемность подъемного механизма должна соответствовать массе поднимаемого блока,
- пребывание под висящим грузом запрещено.

Работы проводить в строгом соответствии с «Правилами по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов». Падение деталей может привести к порезам, защемлениям, ушибам или ударам, вплоть до смертельных случаев.

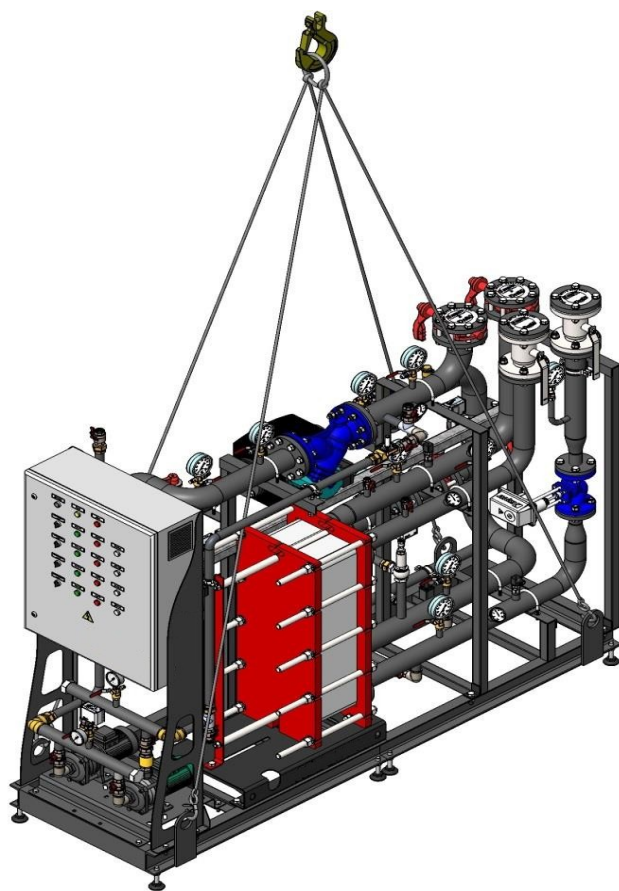
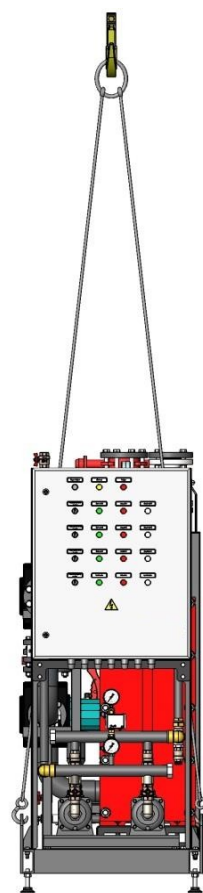
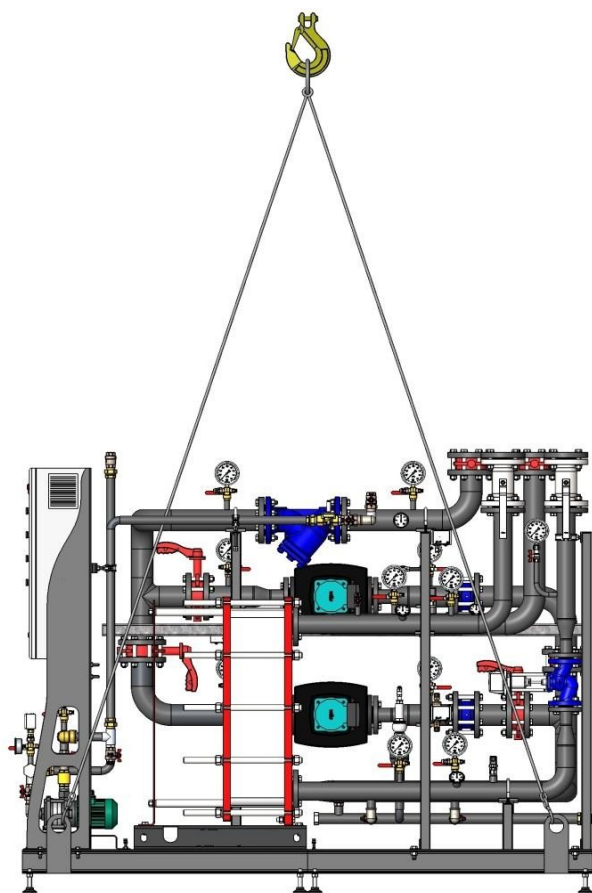


Рисунок – 5. Схема строповки блока с помощью цепных, тканевых или канатных строп

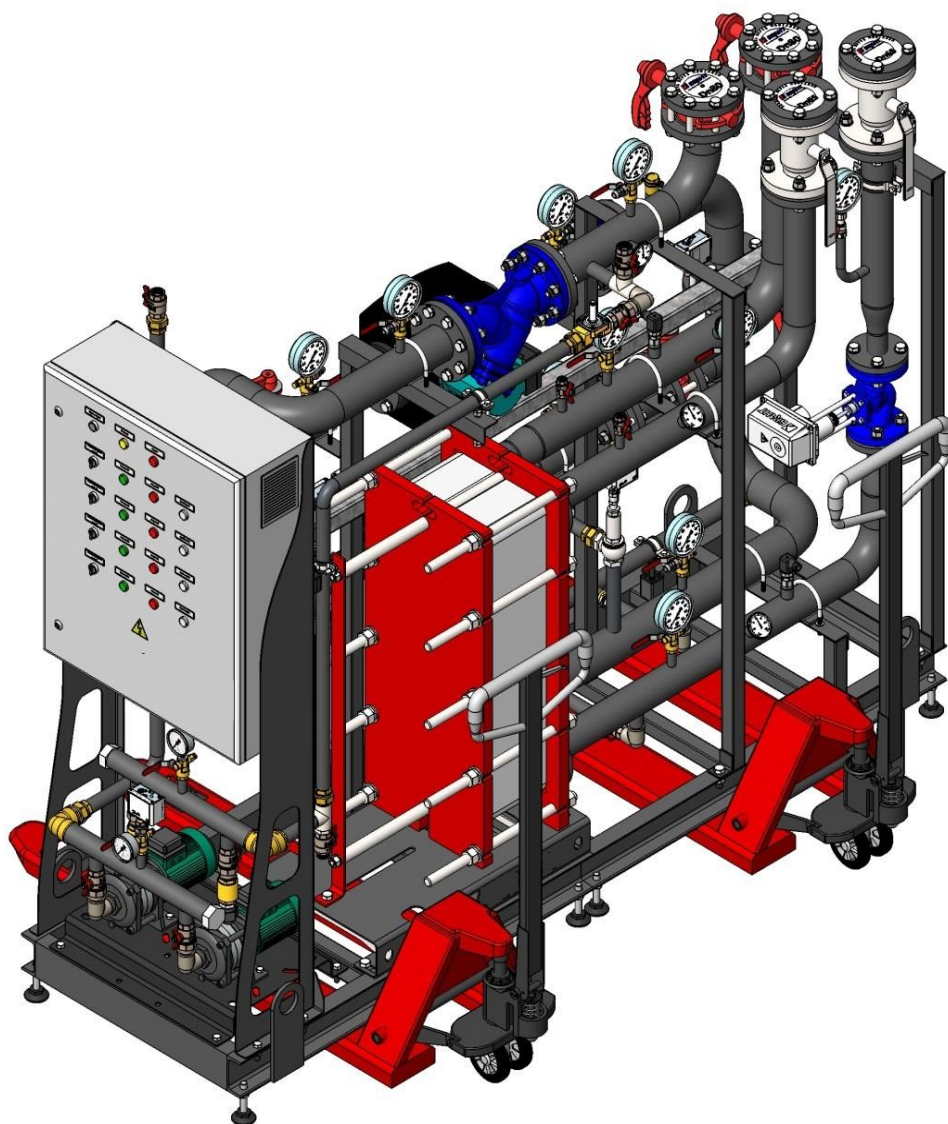
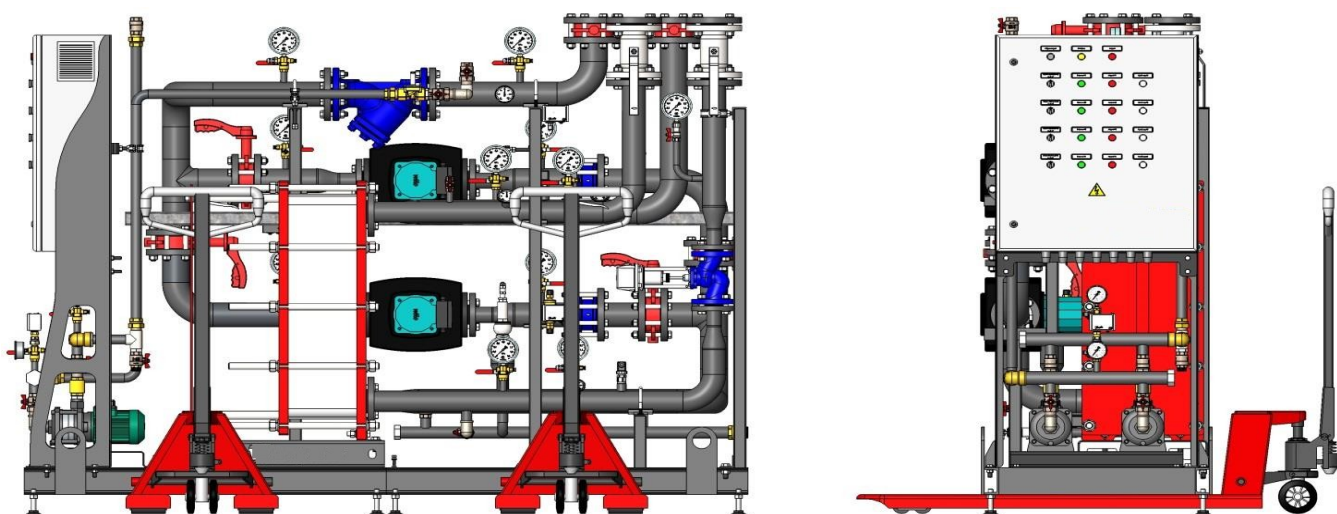


Рисунок – 6. Схема транспортировки блока с помощью вилочной тележки

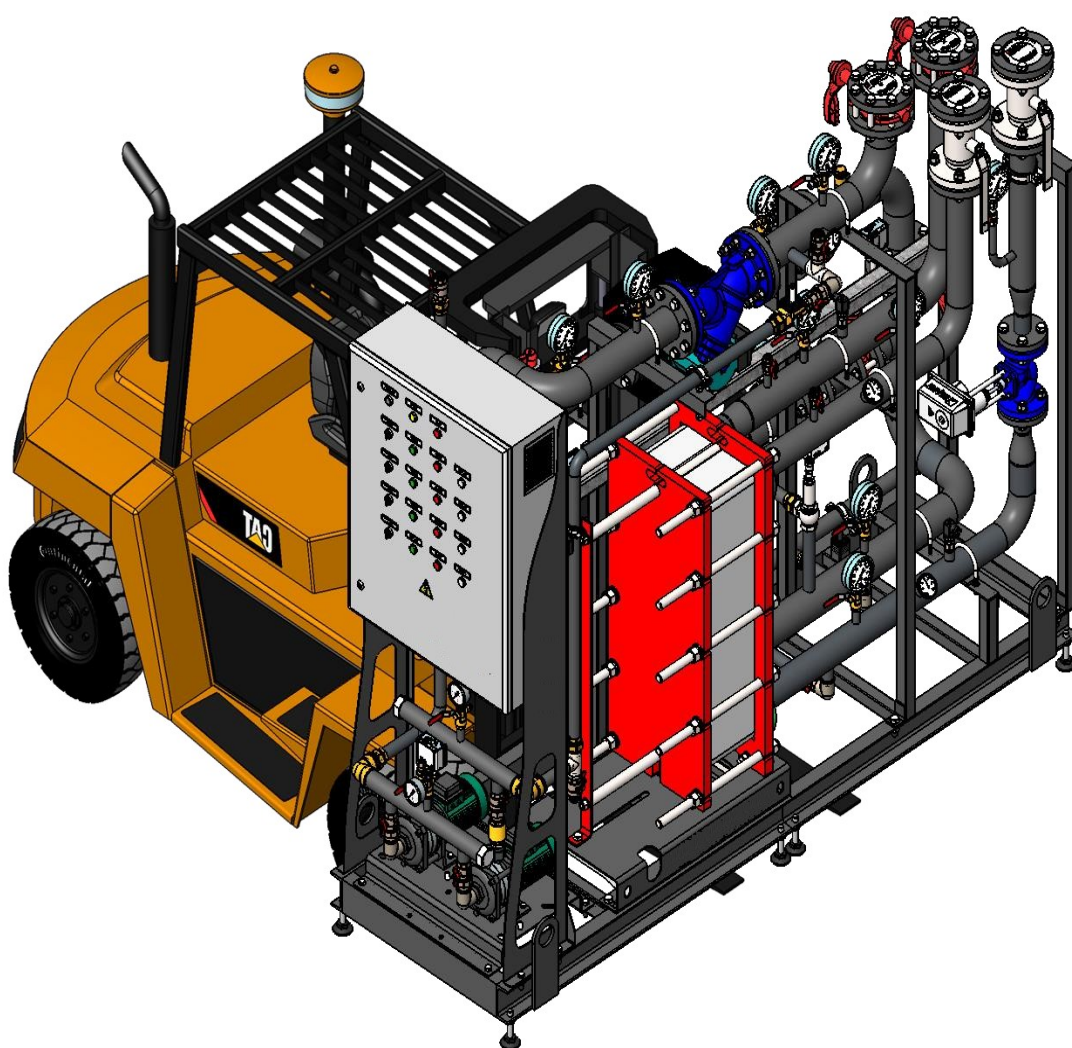
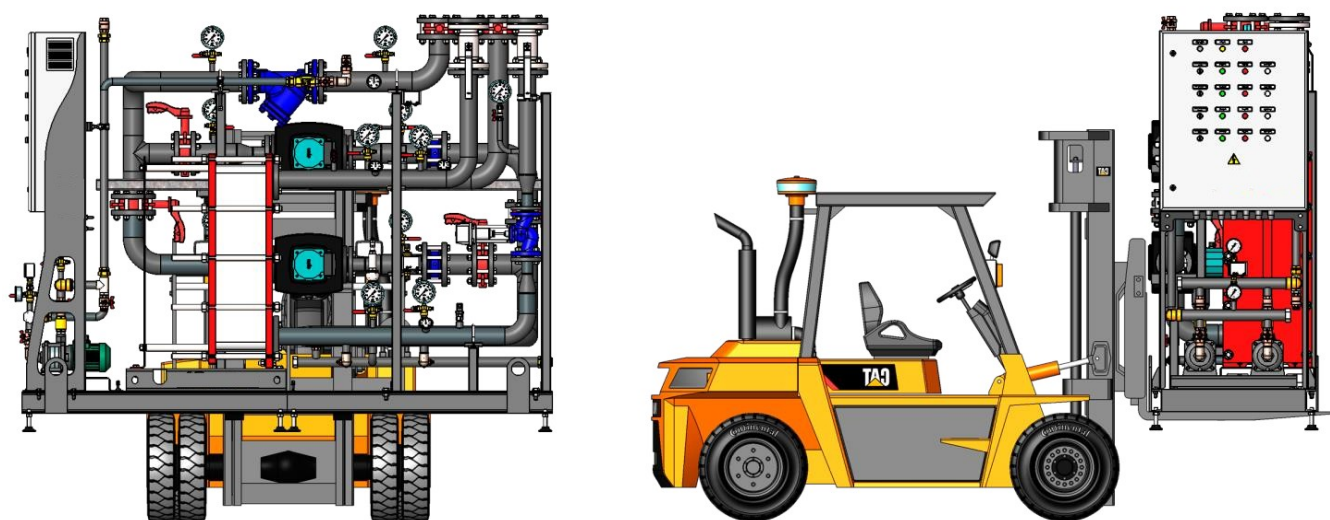


Рисунок – 7. Схема транспортировки блока с помощью вилочного погрузчика

3.4. Приемка БТП

Приемку блоков необходимо осуществлять в хорошо освещенном месте для обнаружения всех возможных повреждений.

Во время приемки необходимо проконтролировать:

- наличие повреждений упаковки,
- наличие ударов, потертостей и повреждений блоков полученных во время транспортировки,
- комплектность блоков,
- комплектность документации,
- комплектность ЗИП, КИП (в коробках), регулируемых опор и обвязки.

Комплектность БТП проверяется по маркировочным табличкам на блоках и упаковочным листам на упаковке. Комплектность документации проверяется по прилагаемому перечню. Документация передается водителю во время отгрузки блоков с завода-изготовителя.

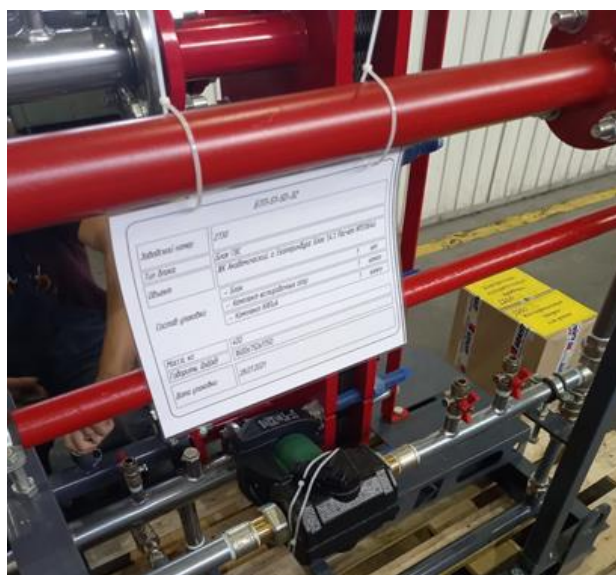


Рисунок – 8. Перечень документов и упаковочный лист

Регулировочные опоры упаковываются в отдельную коробку, важно при приемке их не потерять.

При отсутствии повреждений и полной комплектации поставки необходимо подписать товаротранспортные накладные.

При наличии внешних видимых повреждений необходимо зафиксировать повреждения и составить акт.

3.5. Хранение

Перед монтажом БТП должен храниться в заводской упаковке в защищённом от влаги помещении при положительной температуре, на твердом ровном полу, с влажностью воздуха не более 70%. В местах хранения не должно быть оборудования, производящего озон, который приводит к преждевременному старению уплотнений. В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию и разрушающих уплотнительные материалы. Также, блоки запрещено хранить при ультрафиолетовом или солнечном излучении.

Блоки наружного исполнения разрешается хранить вне помещения на ровной твердой поверхности.

Не допускается складирование одного блока на другой.

В случае если требуется хранить блок, выведенный из работы, необходима его предварительная консервация для предотвращения коррозии внутренних элементов изделия.

При остановке БТП на срок менее 10 суток консервация осуществляется заполнением системы химочищенной деаэрированной водой. Заполненную систему следует держать под давлением. При остановке на длительный срок с опорожнением системы консервацию необходимо проводить сухим способом.

Для этого необходимо:

- слить воду из системы,
- просушить систему путем продувки воздухом при открытых воздухоотводчиках и другой запорной арматуре, установленной на трубопроводах,
- закрыть отверстия входных и выходных патрубков технологическими заглушками.

Возможно применение и других способов консервации.

При хранении в условиях отрицательной температуры следует убедиться, что в теплообменниках, трубопроводах и запорно-регулирующей арматуре отсутствует вода.

Оборудование, вышедшее из строя по причине замерзания воды внутри изделия, не подлежит ремонту по гарантии.

После 12 месяцев хранения блоков необходимо произвести осмотр и контроль упаковки, при необходимости провести переконсервацию.

3.6. Монтаж и подготовка к работе

Монтаж, запуск и наладка БТП должны производиться специализированной организацией, имеющей лицензию на право выполнения данного вида работ, или представителями завода-изготовителя.

Перед заносом в помещение необходимо сверить с проектом размеры и конфигурацию помещения, расположение подводящих трубопроводов, прямка, дверей, коммуникаций и др.

Блоки поставляются в полностью собранном состоянии.

Занос блоков в помещение рекомендуется производить в собранном виде при помощи рохли или погрузчика.

При невозможности занести блоки целиком допускается крупноузловая разборка до габаритов необходимых для проноса в помещение. Разборку осуществлять по фланцевым и резьбовым соединениям (по сгонам).

Перед разборкой необходимо провести фотофиксацию блоков со всех сторон для исключения ошибок при последующей обратной сборке, затем демонтировать и зафиксировать (для предотвращения повреждений) электрическую часть.

На рисунках 9, 10 представлены варианты разборки блоков.

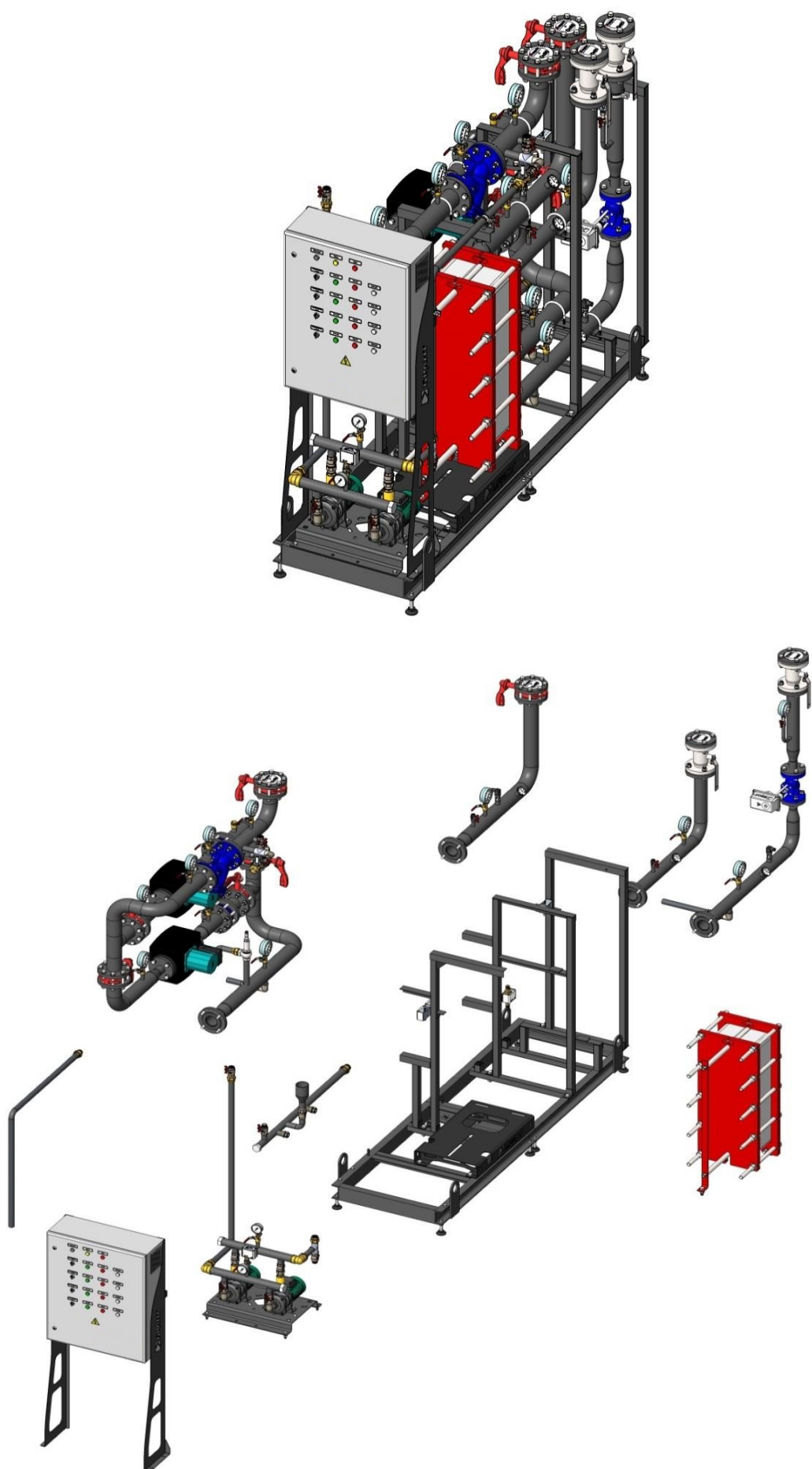


Рисунок – 9. Разборка блока по плетям

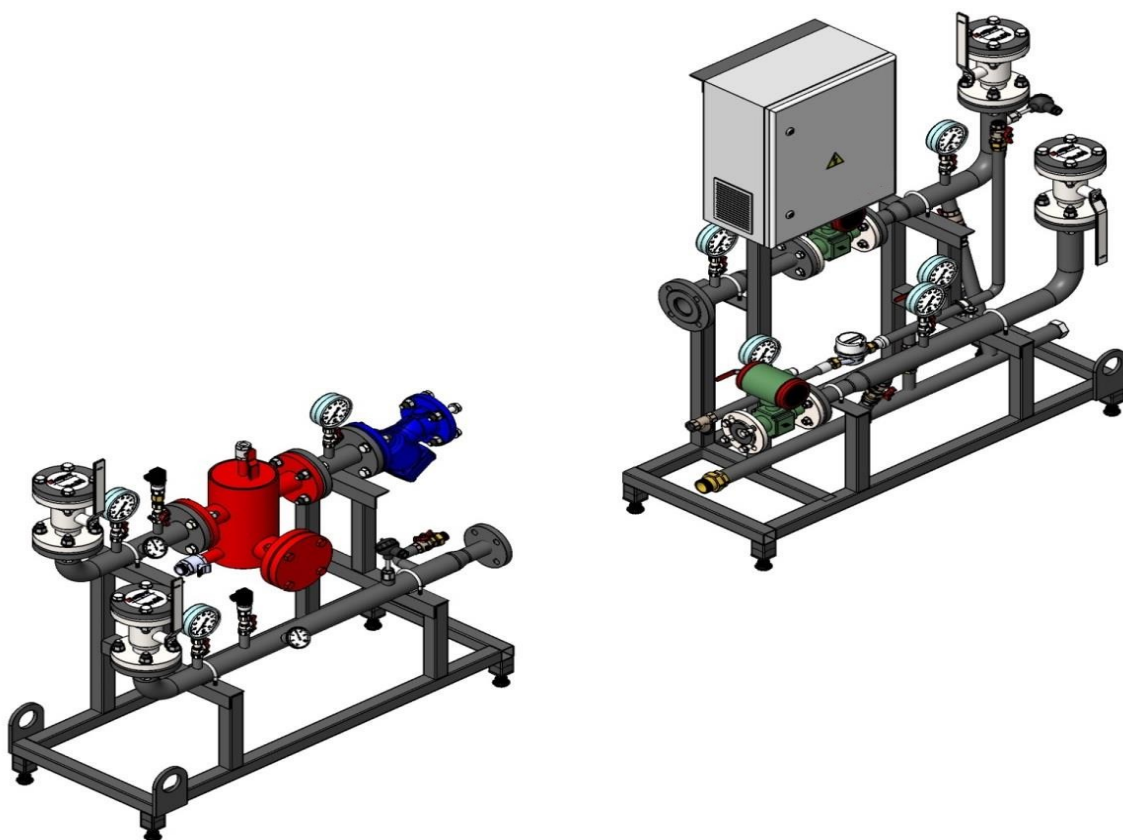
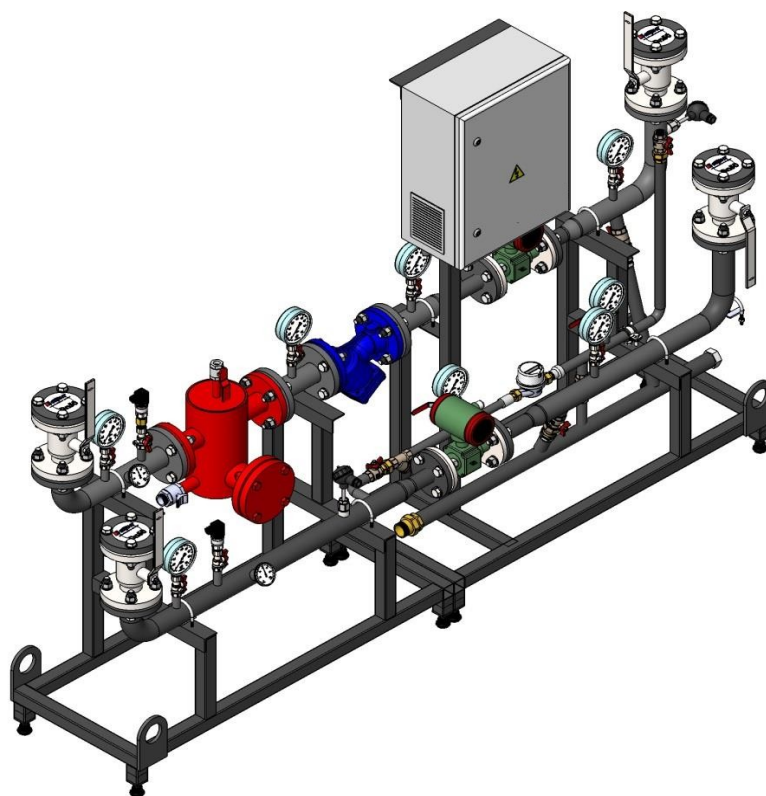


Рисунок – 10. Разборка блока делением на две части

В помещении блоки необходимо собрать (если разбирались) и расставить в соответствии с планировкой.

3.7. Установка

Перед монтажом блоки необходимо распаковать. Изделие поставляется упакованным в жесткую (деревянный короб) или мягкую упаковку (пленка).

Порядок распаковки блоков:

- проверить целостность упаковки,
- снять упаковку,
- сверить комплектность поставки с данными упаковочного листа,
- открутить болты крепления блока к поддонам,
- снять блок с поддонов,
- установить (если не установлены) виброопоры входящие в комплект поставки.

Расстановку блоков в помещении производить в соответствии с проектом.

БТП должен устанавливаться на ровном бетонном полу или на специально подготовленном для этих целей фундаменте. Фундамент должен выступать минимум на 300 мм в каждую сторону от опор блока. Пространственную ориентацию фундамента необходимо выполнить в соответствии с расположением подводящих магистралей тепловой сети, систем теплоснабжения и ГВС здания.

Помещение, в котором устанавливается БТП, должно отвечать всем требованиям СП 510.1325800.2022 «Тепловые пункты и системы внутреннего теплоснабжения», а также техническому заданию на проектирование. Блоки наружного исполнения устанавливаются на открытой площадке вне помещения на фундамент.



- **Запрещается эксплуатация теплового пункта при отсутствии в помещении дренажного приемка с откачивающими насосами, работающими в автоматическом режиме.**

Компоновка оборудования и дренажные трубопроводы ИТП. План М 1:50

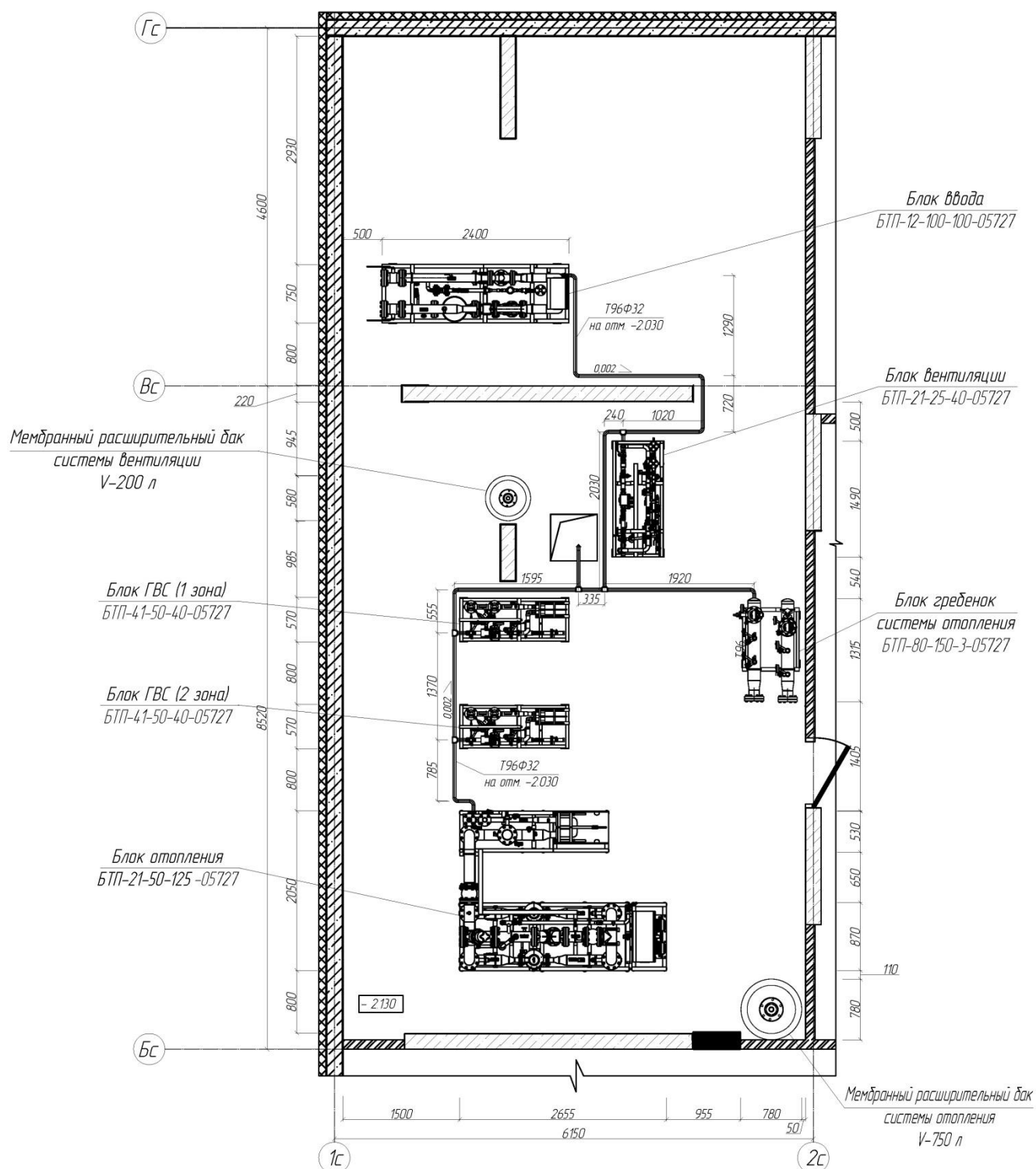
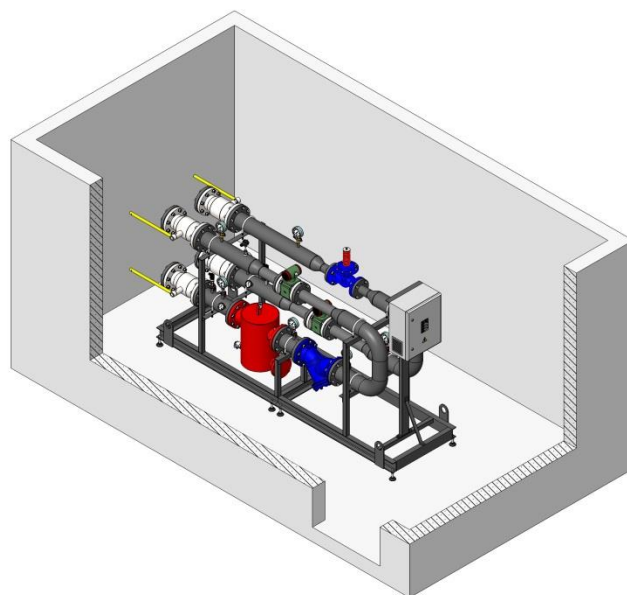
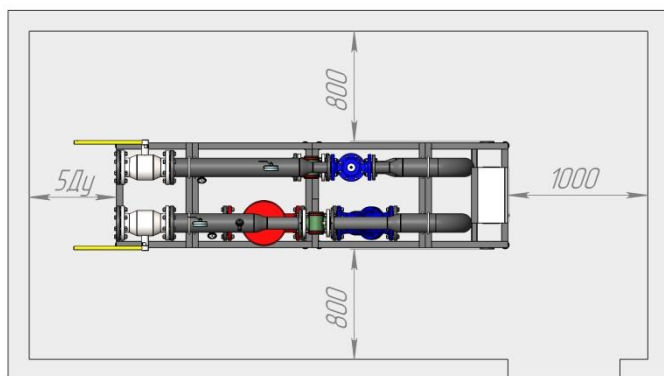
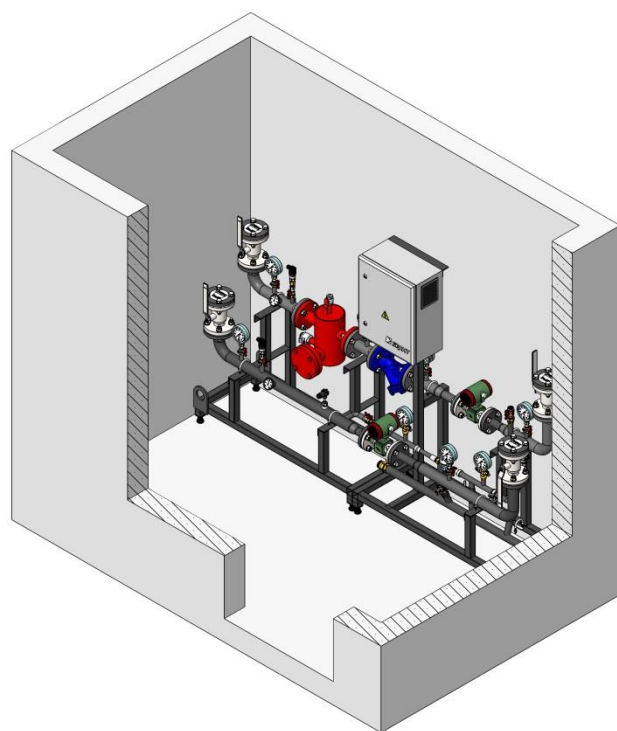
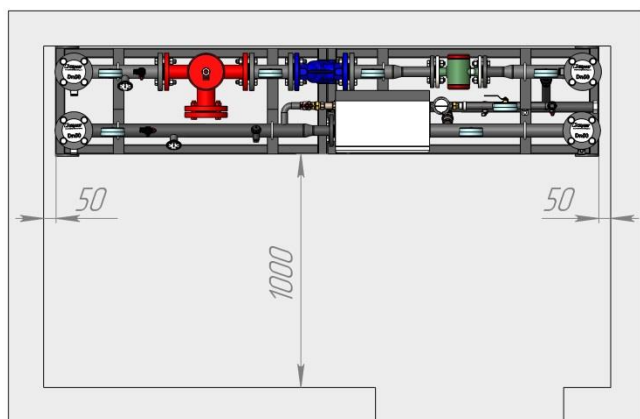


Рисунок – 11. Проектный план расстановки блоков

Место установки должно обеспечивать минимально необходимые проходы для обслуживания БТП указанные на рисунках 12, 13, 14, 15.

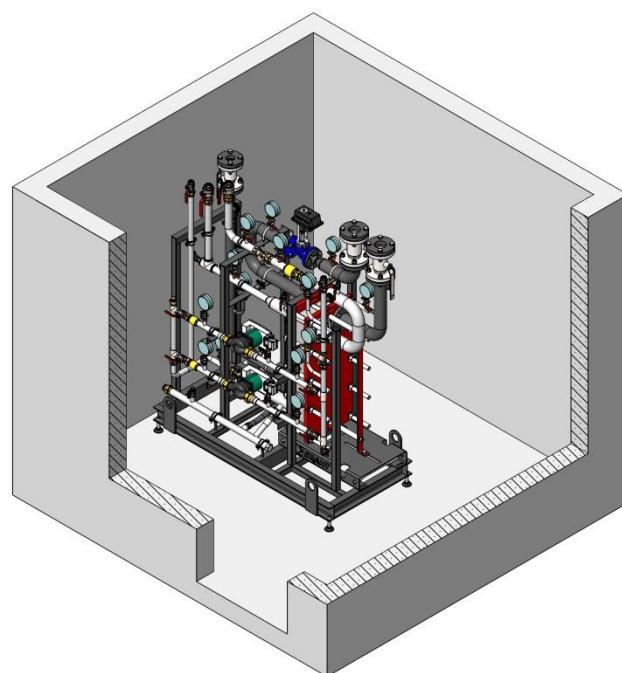
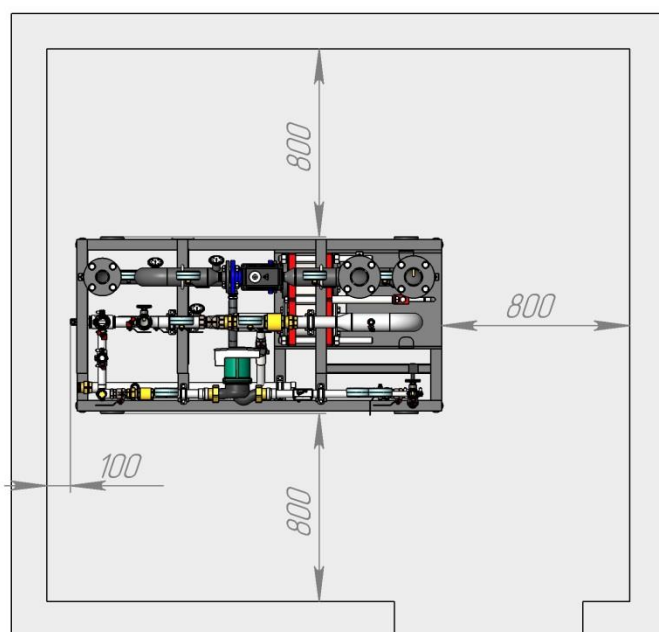


а) блок ввода

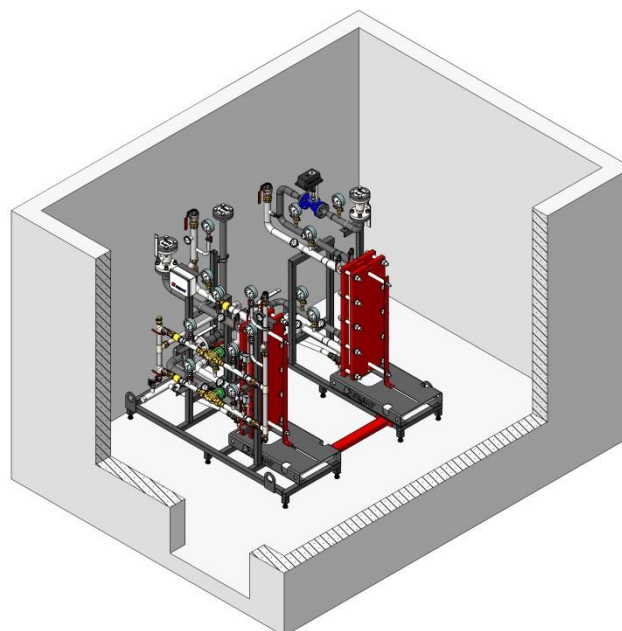
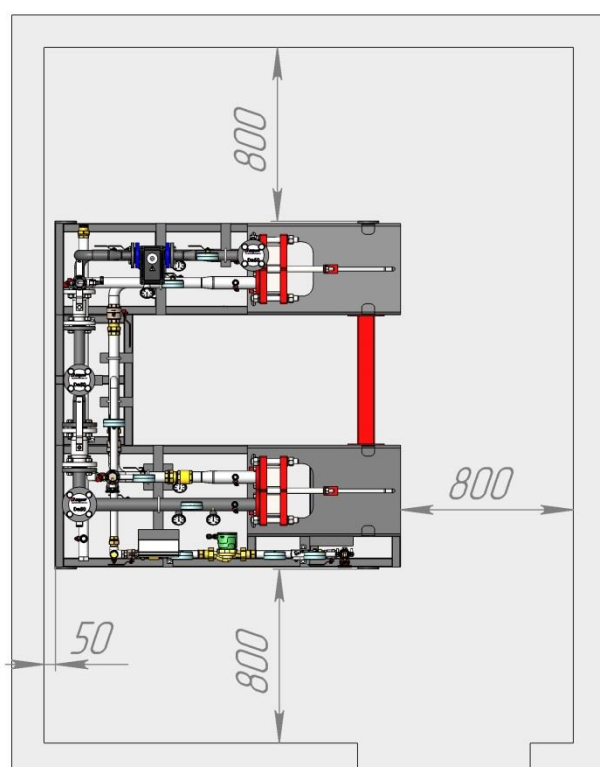


б) блок ввода пристенного исполнения

Рисунок – 12. Минимальные зоны обслуживания блоков теплового пункта

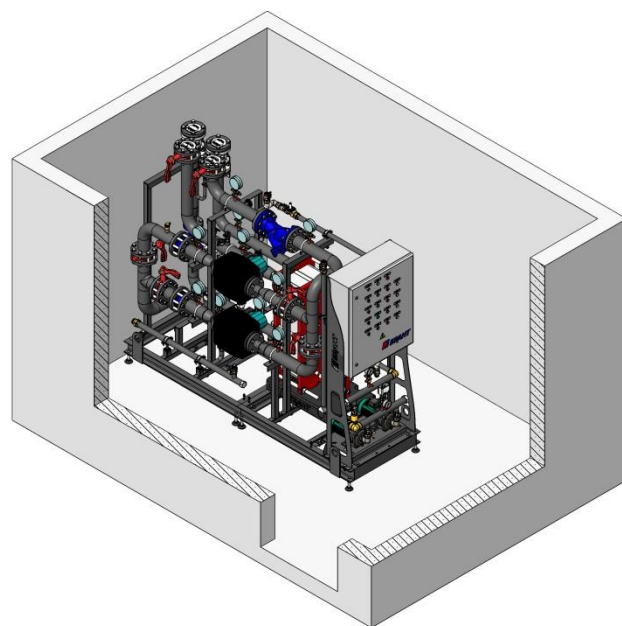
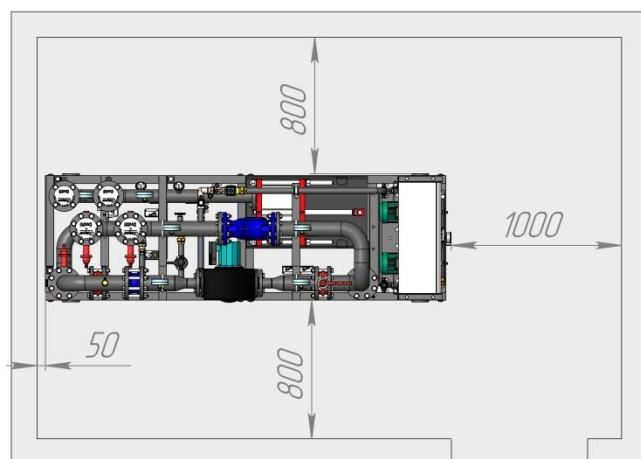


а) блок горячего водоснабжения с одним теплообменником

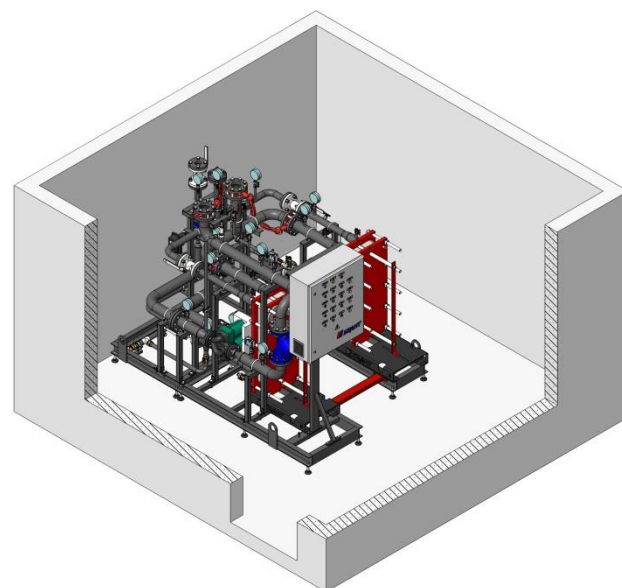
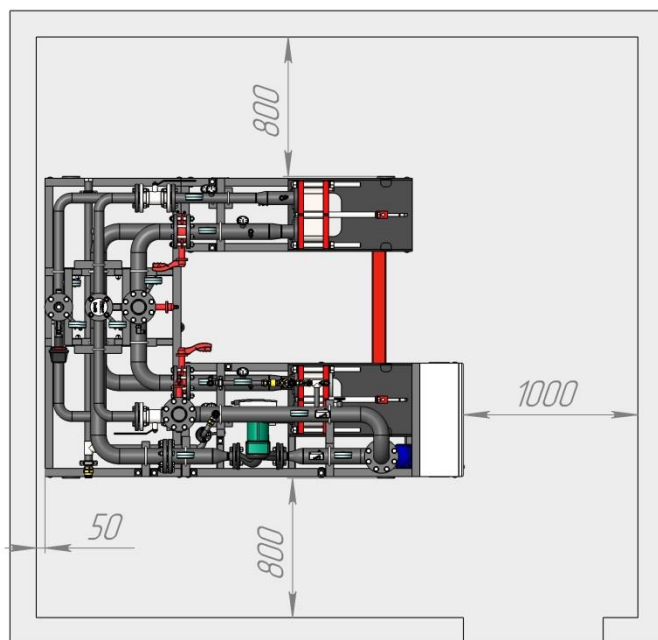


б) блок горячего водоснабжения с двумя теплообменниками

Рисунок – 13. Минимальные зоны обслуживания блоков теплового пункта

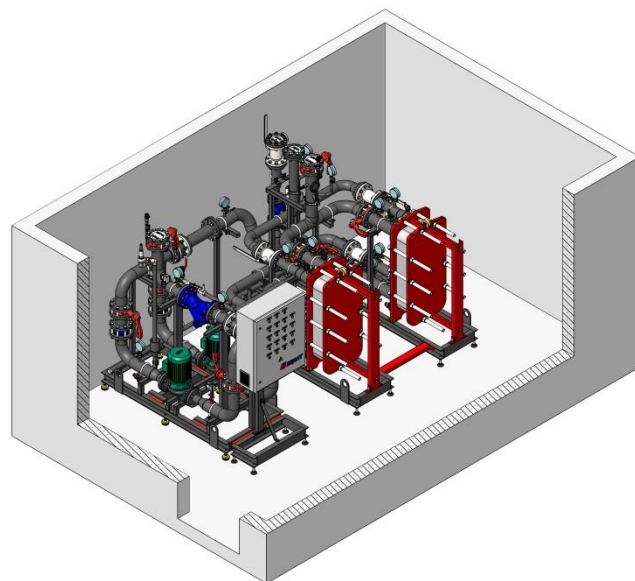
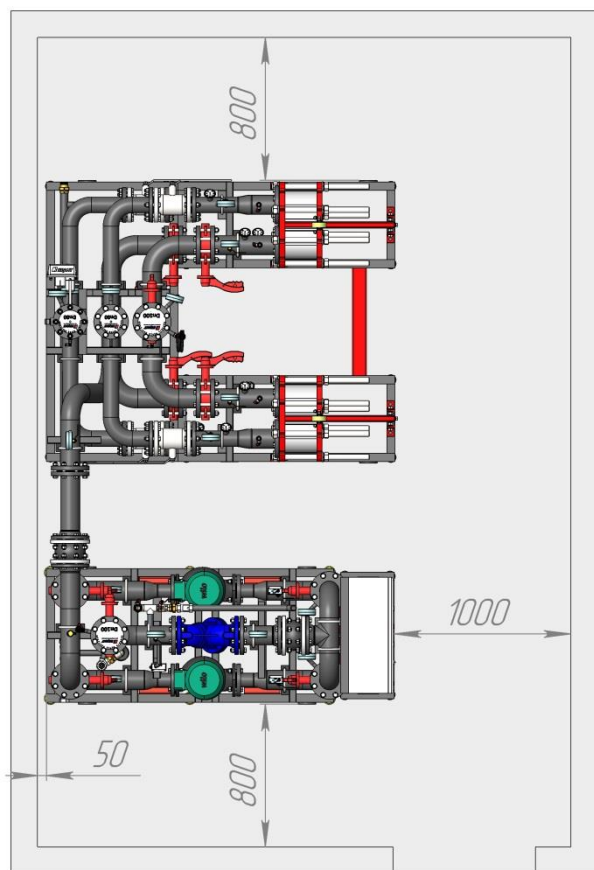


а) блок теплоснабжения с одним теплообменником

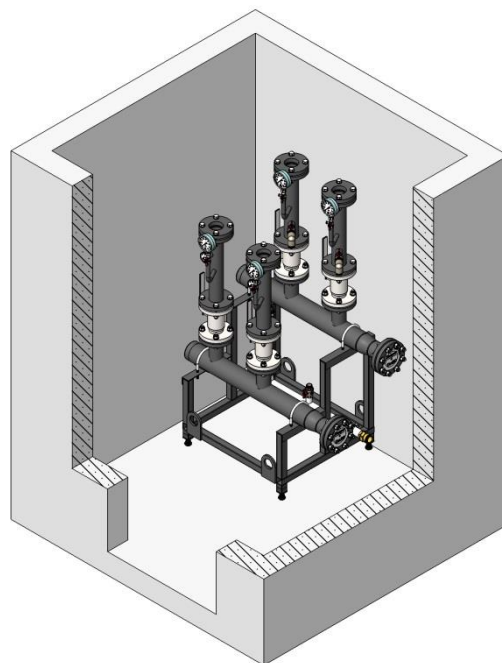
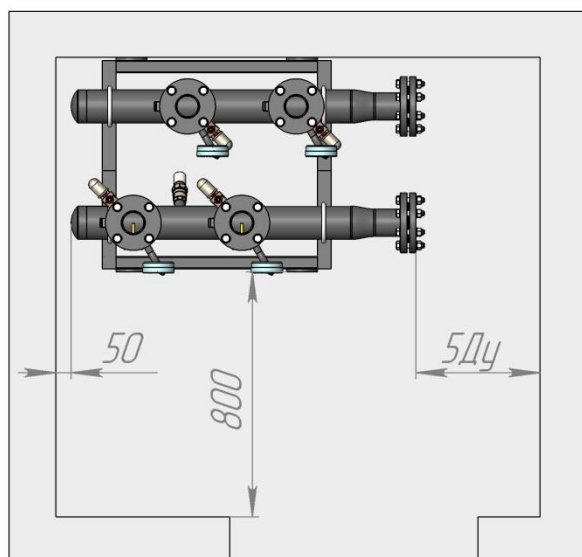


б) блок теплоснабжения с двумя теплообменниками

Рисунок – 14. Минимальные зоны обслуживания блоков теплового пункта



а) блок теплоснабжения с двумя теплообменниками и отдельным гидромодулем



б) блок гребенок

Рисунок – 15. Минимальные зоны обслуживания блоков теплового пункта

Размер 5Ду принят для удобства подключения блоков к сетям. В качестве Ду принимается диаметр максимального трубопровода подключаемого к сети.

Рекомендуемая высота помещения для удобства подключения блоков к тепловой сети и системам теплоснабжения представлена на рисунке 16.

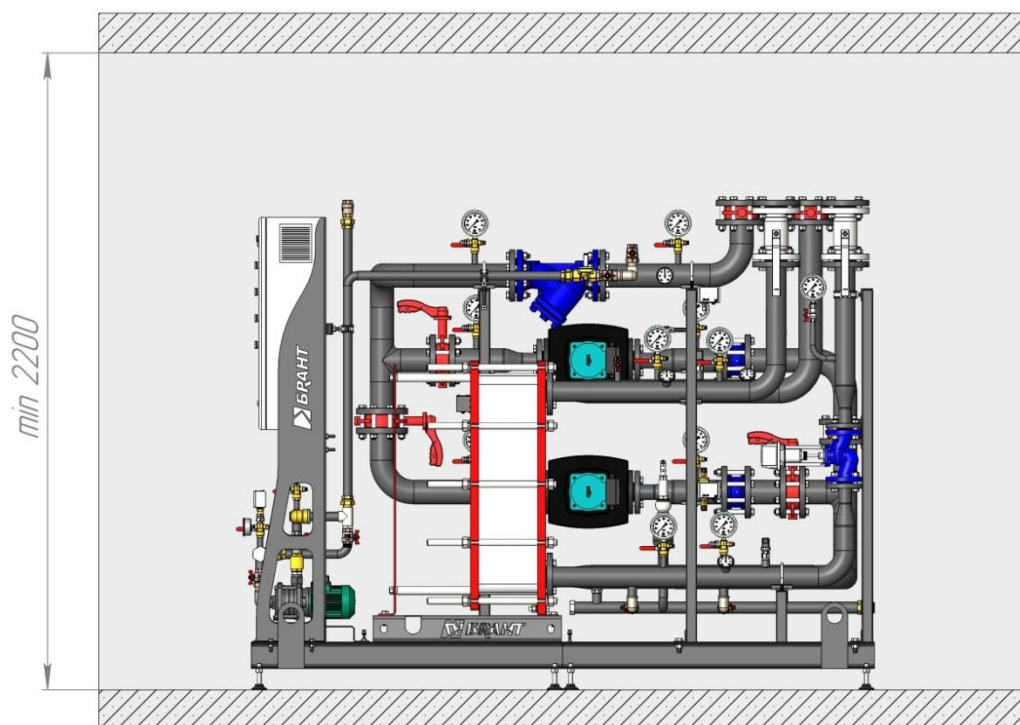


Рисунок – 16. Минимальная высота помещения

В конструкции блоков предусмотрены регулируемые опоры (на гидромодулях – виброопоры) для выравнивания по горизонтали и снижения вибрации передаваемой на фундаментную плиту. Допустимое отклонение от горизонта 1мм на 1метр.

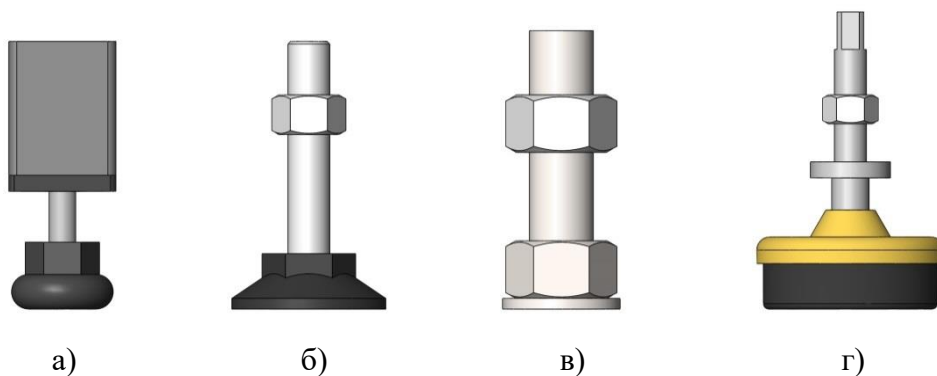


Рисунок – 17. Виды опор, применяемые при изготовлении блоков: а) – М10 при массе блока до 500кг, б) – М16 при массе блоков 500...2000 кг, в) – М24 при массе блоков свыше 2000 кг, г) - виброизолированная опора



- После расстановки блоков в помещении необходимо демонтировать монтажные вставки красного цвета с наклейкой «удалить после монтажа»,
- Оборудование, находящееся в транспортном положении перевести в рабочее.

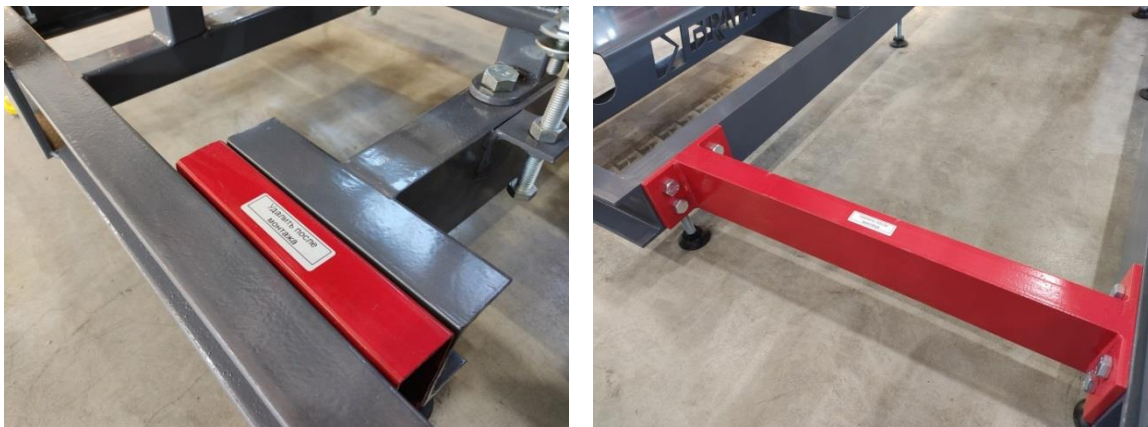


Рисунок – 18. Монтажная вставка



Рисунок – 19. Транспортное положение

3.8. Монтаж

Монтаж, испытания и приемку в эксплуатацию необходимо проводить в соответствии со СП 124.13330.2012 «Тепловые сети», СНиП 3.05.03-85 «Тепловые сети», СП 510.1325800.2022 «Тепловые пункты и системы внутреннего теплоснабжения», СП 73.13330.2016 «Внутренние санитарно-технические системы зданий».

По согласованию с заказчиком блоки могут поставляться с монтажным комплектом трубопроводов необходимых для подключения их между собой.

Подключение блоков к трубопроводам тепловых сетей и сетей теплопотребителя необходимо проводить в соответствии с утвержденным проектом.



- Перед монтажом удалить транспортировочные заглушки (наклейки) закрывающие патрубки БТП,
- Подводящие трубопроводы здания необходимо очистить от окалины, грязи и других инородных предметов,
- Запрещено приваривать трубопроводы к фланцам при установленных на этом фланце затворах или шаровых кранах (необходимо прихватить, снять затвор/кран, затем обварить).

При приварке трубопроводов к приварным кранам следует избегать перегрева крана при помощи мокрой тряпки обмотанной вокруг корпуса крана.

При монтаже приварного крана на горизонтальном трубопроводе в момент наложения сварного шва шаровый кран должен находиться в открытом положении во избежание повреждения искрами поверхности шара и уплотнителя.

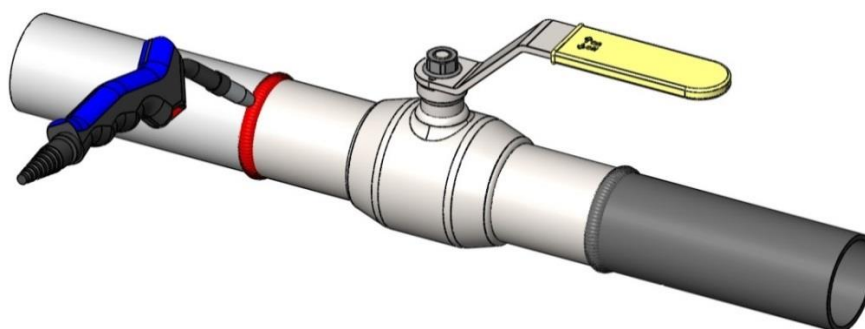


Рисунок – 20. Приварка шарового крана на горизонтальном трубопроводе

В момент наложения сварного шва **под краном**, шаровый кран должен быть в **закрытом** положении во избежание возникновения тяги от тепла сварки.

В момент наложения сварного шва **над краном**, шаровый кран должен быть в **открытом** положении во избежание повреждения искрами поверхности шара и уплотнителя.

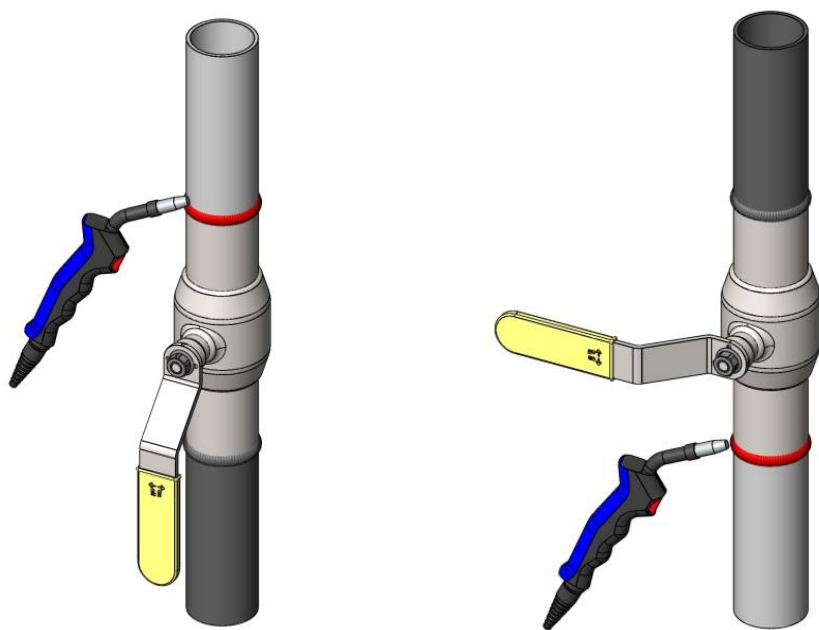


Рисунок – 21. Приварка шарового крана на вертикальном трубопроводе



- «Массу» сварочного аппарата необходимо устанавливать в непосредственной близости от места сварки на привариваемую деталь, либо на зачищенную поверхность трубы,
- Запрещено устанавливать «массу» сварочного аппарата к теплообменнику и к раме БТП.

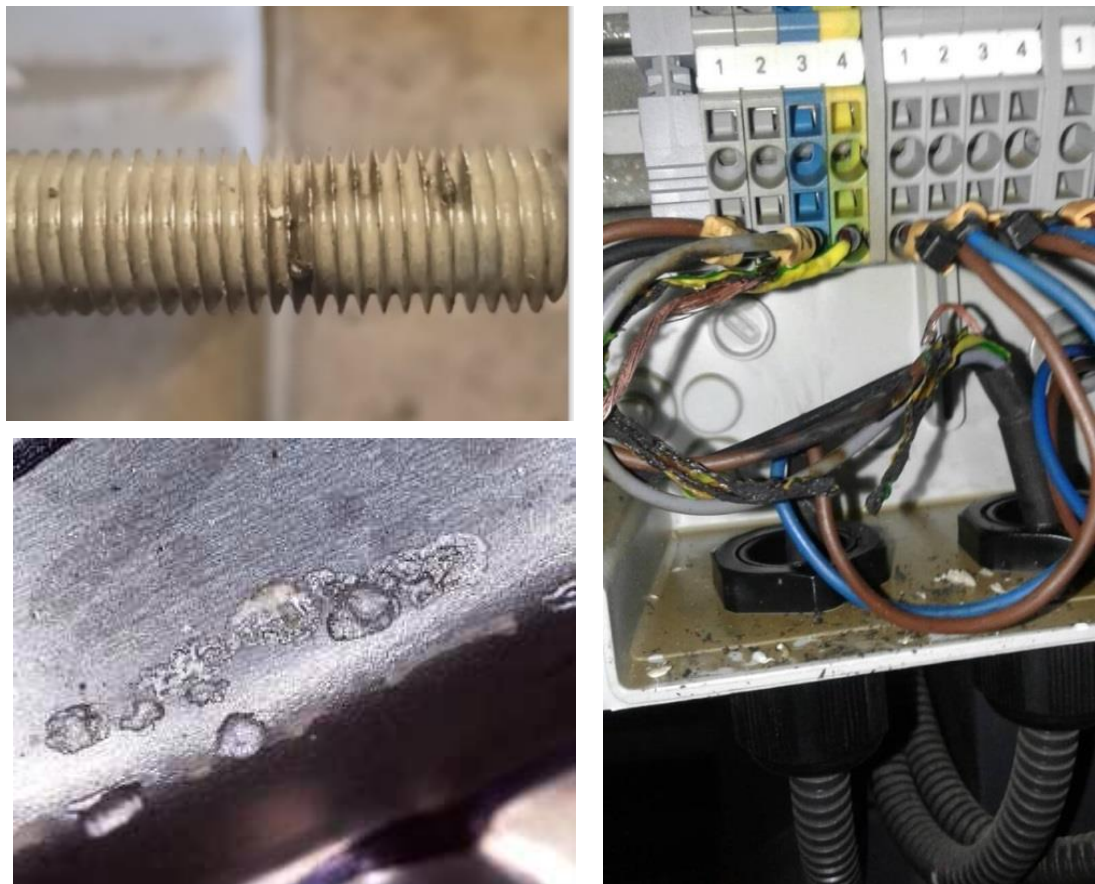


Рисунок – 22. Последствия неправильного подключения «массы» сварочного аппарата

Не использовать оборудование блока в качестве монтажных подмостей.

Датчик температуры наружного воздуха должен устанавливаться в месте, защищенном от попадания прямых солнечных лучей и удаленном от открывающихся форточек, окон и дверей не менее 2 м по вертикали и 1 м по горизонтали.

На рисунке 23 изображен вариант обвязки БТП в помещении индивидуального теплового пункта.

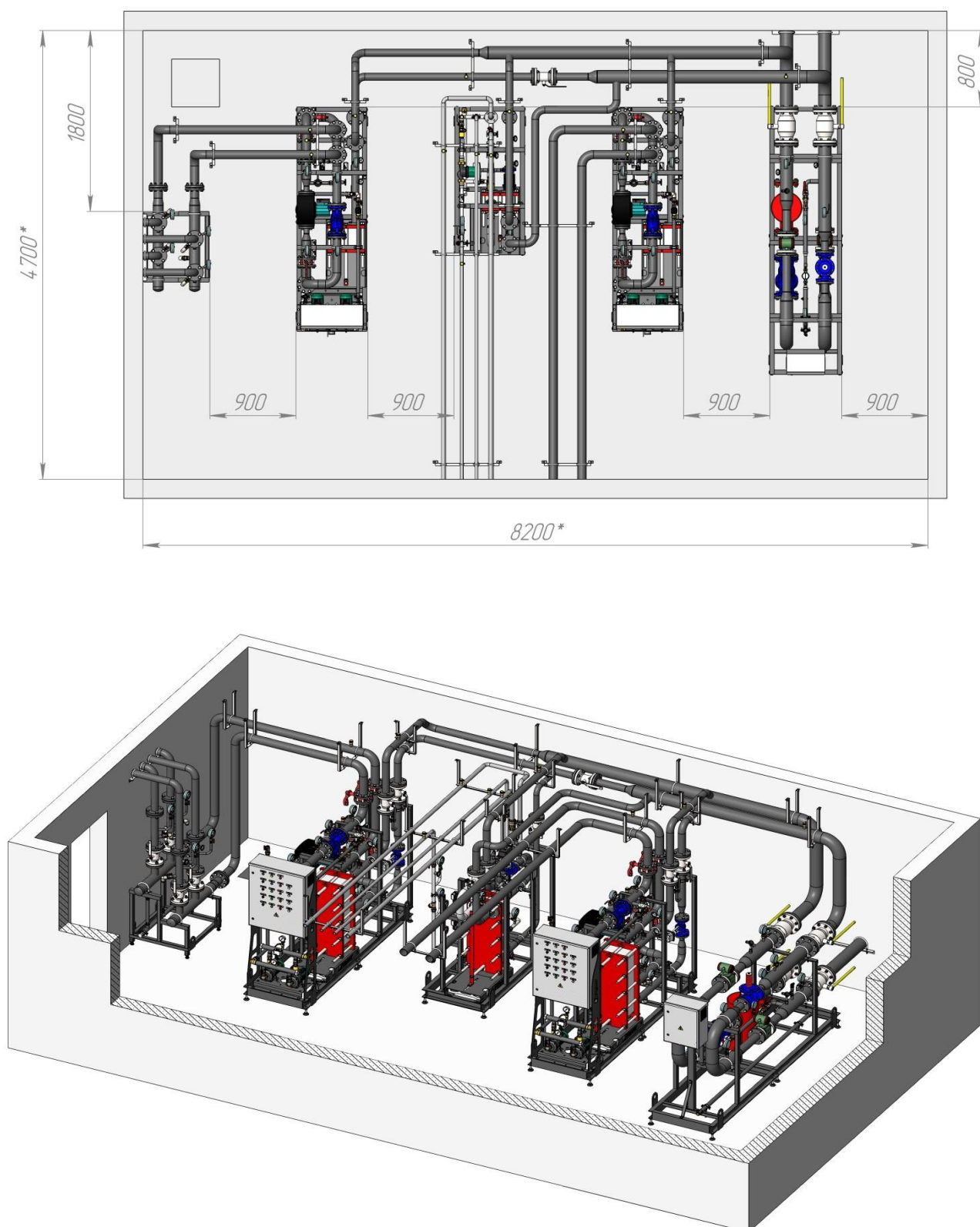


Рисунок – 23. Пример подключения БТП к сетям

3.9. Гидравлическое испытание и промывка систем

После полного монтажа и подключения всех блоков к системам здания и теплотрассе необходимо провести промывку всей системы и гидравлическое испытание давлением 1,25 от рабочего, но не менее 1 МПа и затем выполнить электромонтаж оборудования между блоками.

Блоки производства «Техногрупп» проходят гидравлическое испытание на заводе, но должны проходить повторное гидравлическое испытание на объекте вместе со всей системой, т.к. во время транспортировки возможно ослабление болтовых и резьбовых соединений, а также возможна разборка блоков перед заносом в помещение.

Электрооборудование в составе блоков подключено заводом-изготовителем в шкаф управления или в клеммную коробку. Оборудование мощностью свыше 15 кВт в клеммную коробку не подключается.

Перед проведением гидравлических испытаний необходимо установить показывающие манометры и термометры в соответствии с прилагаемой схемой. На период транспортировки блока манометры и термометры демонтированы и находятся в дополнительной комплектации (в коробке) во избежание их повреждения.



- Запрещается запуск оборудования БТП без предварительной промывки систем!

После этого подписываются акты об успешном проведении промывки и гидравлических испытаний.

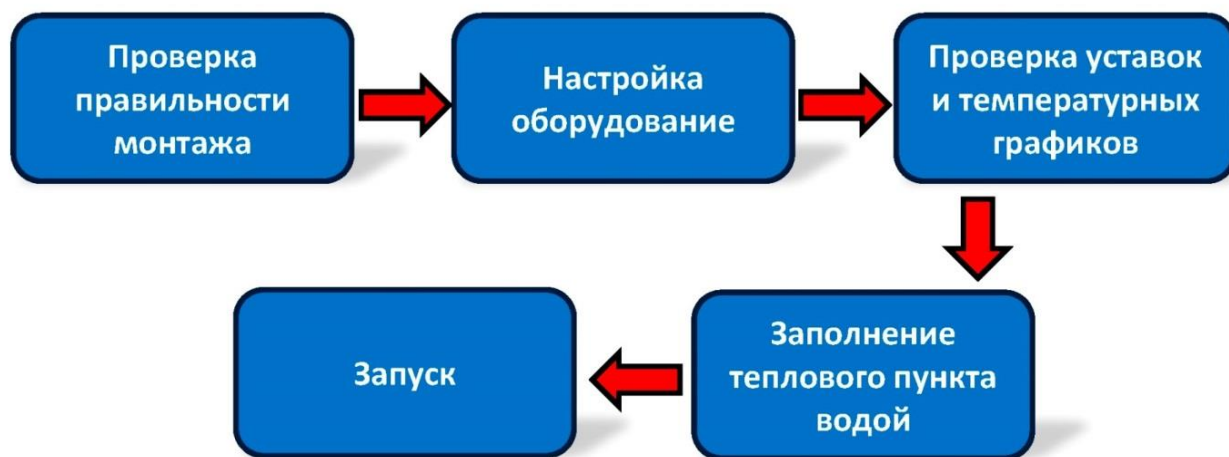


Рисунок – 24. Блок-схема подготовки и запуска БТП

3.10. Настройка

После гидравлического испытания необходимо настроить предохранительные клапаны.

Уставка предохранительного клапана на системе ГВС настраивается по формуле:

$$P_{\text{уст.пред.кл}} = P_{\text{обор.}} - 0,05 \text{ МПа},$$

где $P_{\text{обор.}}$ - максимальное рабочее давление оборудования

Предохранительный клапан на системе отопления настраивается по формуле:

$$P_{\text{уст.пред.кл}} = P_{\text{обор.}} - P_{\text{насоса.}} - 0,05 \text{ МПа},$$

где $P_{\text{насоса}}$ - напор циркуляционного насоса

Настроить давление воздуха в мембранных баках, при подключении бака к системе оно должно соответствовать рабочему давлению в системе плюс 0,05 МПа.

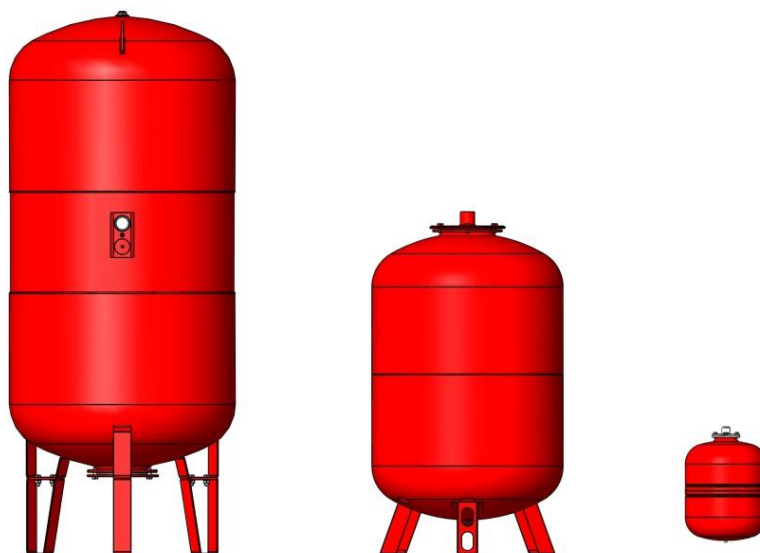


Рисунок – 25. Баки мембранные



- **Запрещается использование БТП с ненастроенными предохранительными клапанами и ненастроенным давлением в мембранных баках!**

3.11. Подготовка к запуску

Ввод в эксплуатацию должен осуществляться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок» а так же настоящим руководством по эксплуатации и методикой пусконаладочных работ систем теплоснабжения объекта.

До начала пусконаладочных работ должны быть выполнены:



- **Работы по монтажу,**
- **Сдано гидравлическое испытание всей системы,**
- **Настроены все предохранительные клапаны,**
- **Проведена промывка всех систем.**

Проверить уставки реле защиты от сухого хода и реле перепада давления на соответствие проектным значениям.

Выставить на насосах проектные скорости. Выбор скорости происходит с помощью переключателя в барно насоса. В случае поставки насосов с преобразователем частоты произвести настройку преобразователя частоты.

Проверить все электрические подключения.

При электромонтаже следует руководствоваться требованиями ПУЭ и утвержденным проектом.

Проверить подключение заземления блоков и шкафов управления к системе заземления помещения.

Подать напряжение на шкаф управления.

Включить все автоматические выключатели в шкафу управления. Если параметры питающего напряжения в допустимых пределах в норме, то загорится индикатор “Питание в норме” (желтая лампочка на шкафу управления). В противном случае проверить параметры питающего напряжения и изменить порядок чередования фаз.

Проверить отсутствие сигнала аварии на двери шкафа управления. На двери должна гореть индикация «сухой ход» каждого насоса т.к. тепловой пункт не заполнен теплоносителем.

Сравнить показания датчиков температуры с термометрами в соответствующих местах установки.

В настройках управляющего контроллера проверить соответствие температурного графика каждой системы значениям в проекте в соответствии с руководством шкафа управления тепловым пунктом (ШУТП).

Согласовать программу пуска и прогрева теплопотребляющей энергоустановки.

Назначить ответственного за безопасную эксплуатацию теплопотребляющей энергоустановки.

3.12. Заполнение

Заполнение производить при температуре в помещении не ниже +5 °С.

Заполнить блок ввода и наружные контура блоков теплового пункта. Заполнение производить только с подающего трубопровода подготовленной и очищенной водой через запорную арматуру №1 блока ввода давлением не более 0,4 Мпа.

В процессе заполнения необходимо избегать гидравлических ударов, заполнение должно происходить плавно с последовательным повышением давления. Скорость повышения температуры в трубопроводах не должна превышать 5 °С/час в соответствии с правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок.

После заполнения блока ввода производится заполнение внутренних контуров независимых систем отопления и вентиляции, заполнение производится через линию подпитки. Заполнение производить до рабочего давления систем.

Заполнить трубопроводы ХГВС.

Заполнить системы теплопотребителей (отопление, вентиляция, и т.д.) до рабочего давления.

В процессе заполнения БТП необходимо удалить воздух из системы через спускные краны и автоматические воздухоотводчики в верхних точках системы. После полного заполнения ошибка сухого хода должна пропасть.



Рисунок – 26. Автоматические воздухоотводчики

Проверить правильность показаний датчиков давления и срабатывание реле давлений.

Проверить правильность вращения насосного оборудования. При необходимости изменить порядок подключения фаз, для изменения направления вращения.



Проверка вращения вала насосов осуществляется только в заполненном состоянии.

Проверить соответствие направления движения седла регулирующих клапанов командам “открыть” и “закрыть” в ручном режиме.

3.13. Запуск



Запрещается проводить запуск БТП без промывки подключаемых систем!

Сначала запускается циркуляция внутренних систем (отопления, вентиляции, горячего водоснабжения и т.п.) затем внешних во избежание перегрева и повышения давления в системах теплопотребителей.

Заполнить наружный контур до рабочего давления путем открытия запорной арматуры №1 на блоке ввода.

Открыть запорную арматуру №2 на блоке ввода для обеспечения циркуляции контура тепловой сети.

Прогрев системы должен происходить с повышением температуры не более чем на 5 °С/час в соответствии с «Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок».

При прогреве системы необходимо каждый час производить проверку затяжки болтов, т.к. при прогреве происходят значительные линейные расширения элементов теплового пункта, в том числе и болтов.

Настройка гидравлических регуляторов давления. Перед настройкой необходимо открыть всю запорную арматуру, открыть балансировочные клапана, выставить настройку

балансировочных клапанов в проектное положение, также все системы должны быть прогреты и должен быть установлен расчетный расход на теплопотребляющие системы.

Настройку и запуск гидравлических регуляторов давления производить в соответствии с инструкцией регулятора.



Запрещена подача давления в минусовую полость регулятора в одностороннем порядке (давление в плюсовой полости всегда должно быть выше давления в минусовой полости).

Произвести поверку правильности показаний расходомеров путем сравнения с проектным.

Установка проектного режима работы.

В случае необходимости в режиме пуска-наладки запустить насос на «закрытую» запорную арматуру, необходимо использовать ближайшую к насосу запорную арматуру поз.1 (рис. 27).

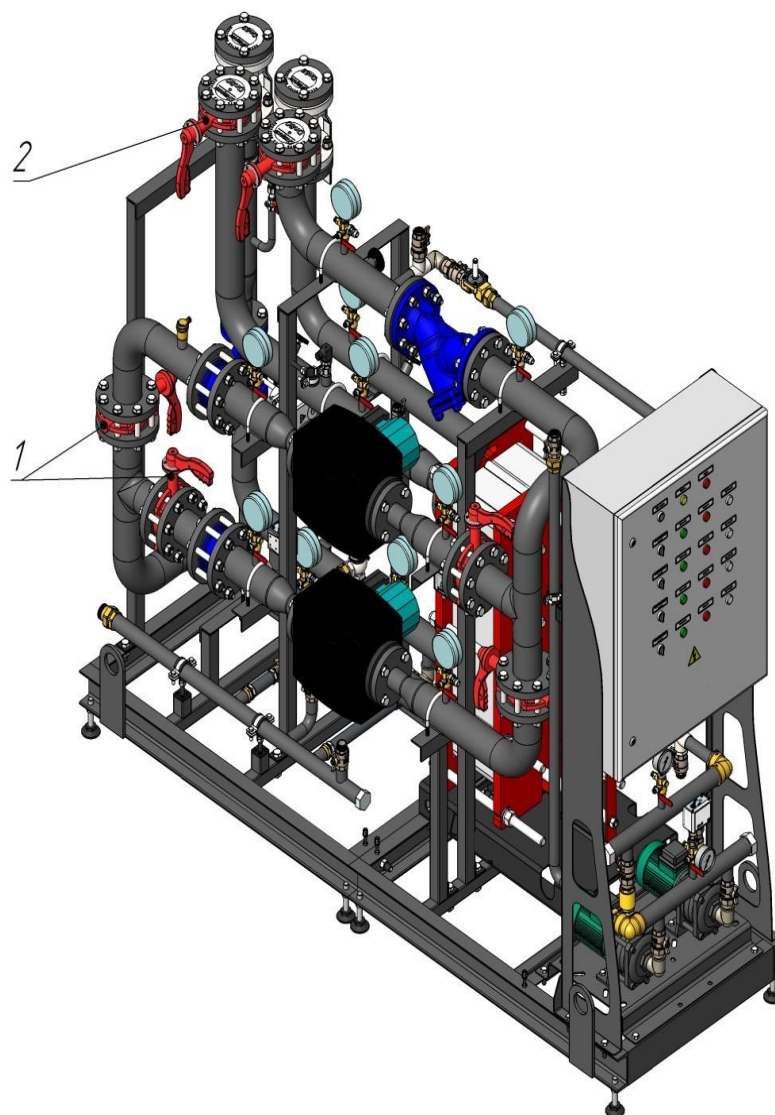


Рисунок – 27. Запуск на «закрытую» запорную арматуру



Запрещается в режиме запуска на «закрытую» использовать арматуру после теплообменника поз.2 (рис.27).

Фактические параметры теплоносителя в тепловой сети (давление, температура) и потери давления в системе теплопотребителей могут существенно отличаться от проектных, поэтому необходимо провести анализ фактических параметров теплоносителя в подающем и обратном трубопроводе, а также потерь давления в системе теплопотребления и при необходимости провести корректирующую настройку насосного оборудования и уставок гидравлических клапанов.

Результаты предпусковой проверки и пусконаладочных работ занести в отчет о проведении пуско-наладочных работ.

Произвести комплексное опробование теплового пункта в течение 72 часов. По результатам прохождения комплексного опробования составить и подписать акт приемки оборудования после комплексного опробования.

Остановка БТП для технического обслуживания и ремонта должна производиться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок».

После запуска БТП в работу не обходимо заполнить раздел «Свидетельство о приемке» в паспорте изделия с обязательным указанием даты запуска.



- **Отчет о проведении ПНР согласовать с заводом-изготовителем БТП,**
- **При не соблюдении правил пусконаладочных работ приведенных в настоящем руководстве БТП снимается с заводской гарантии!**

3.14. Действия в экстремальных ситуациях

Несоблюдение правил и рекомендаций по безопасной эксплуатации изделия указанных в пункте 2.5 настоящего руководства может привести к тяжелым последствиям для здоровья человека или выходу из строя, полностью либо частично, систем БТП.

При возникновении экстренных ситуаций влекущих за собой угрозу человеческой жизни или целостности оборудования необходимо незамедлительно обесточить все электрооборудование блоков.

4. Описание работы изделия

БТП представляет собой компактные блоки, в составе которых предусмотрено необходимое оборудование, обеспечивающее полноценную и стабильную работу систем. Блочная конструкция теплового пункта позволяет осуществить быстрый занос в помещение, удобство монтажа и быстрый запуск изделия в работу.

Блок ввода выполняет следующие функции:

- подключение систем к наружным тепловым сетям,
- коммерческий учет теплоносителя, выполненный в соответствии с постановлением Правительства РФ от 18 ноября 2013 г. №1034 г. Москва «О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя,
- передача данных коммерческого учета,
- визуальная индикация параметров теплоносителя,
- механическая очистка теплоносителя,
- удаление воздуха, отключение и опорожнение блока.

Блок отопления выполняет следующие функции:

- независимое подключение системы отопления потребителя к наружным тепловым сетям,
- автоматическое погодозависимое регулирование температуры в подающем трубопроводе системы отопления,
- автоматическое ограничение температуры обратной сетевой воды,
- циркуляция теплоносителя в системе отопления,
- защита элементов блока от работы в режиме сухого хода,
- защита оборудования и системы отопления от аварийного повышения давления,
- визуальная индексация системы,
- механическая очистка теплоносителя системы отопления,
- удаление воздуха, отключение и опорожнение блока.

Блок ГВС выполняет следующие функции:

- закрытое подключение системы ГВС по параллельной схеме,
- автоматическое поддержание температуры в системе ГВС,
- рециркуляция воды в системе ГВС,
- защита элементов блока от работы в режиме сухого хода,

- защита оборудования и системы ГВС от аварийного повышения давления,
- визуальная индикация системы,
- механическая очистка теплоносителя системы ГВС,
- удаление воздуха, отключение и опорожнение блока.

Блок вентиляции выполняет следующие функции:

- независимое подключение системы вентиляции к наружным тепловым сетям,
- циркуляция теплоносителя в системе вентиляции,
- защита элементов блока от работы в режиме сухого хода,
- защита оборудования и системы вентиляции от аварийного повышения давления,
- визуальная индикация системы,
- механическая очистка теплоносителя системы вентиляции,
- удаление воздуха, отключение и опорожнение блока.

Блок подпитки выполняет следующие функции:

- обеспечение необходимого давления в системе отопления (вентиляции),
- обеспечение заполнения системы отопления (вентиляции),
- компенсация теплового расширения теплоносителя в системе отопления (вентиляции),
- визуальная индикация системы,
- удаление воздуха, отключение и опорожнение блока.

Блок гребенок выполняет следующие функции:

- обеспечение распределения и балансировки систем отопления (вентиляции),
- визуальная индикация системы,
- удаление воздуха, отключение и опорожнение блока.

Блок расширительных баков выполняет следующие функции:

- компенсация теплового расширения теплоносителя в системе отопления (вентиляции),
- удаление воздуха, отключение и опорожнение блока.

Возможны различные варианты блоков представленных выше.

4.1. Устройство и техническое описание БТП

Блок ввода и коммерческим узлом учета

Блок ввода представляет собой компактный блок, в котором размещено необходимое для его функционирования оборудование.

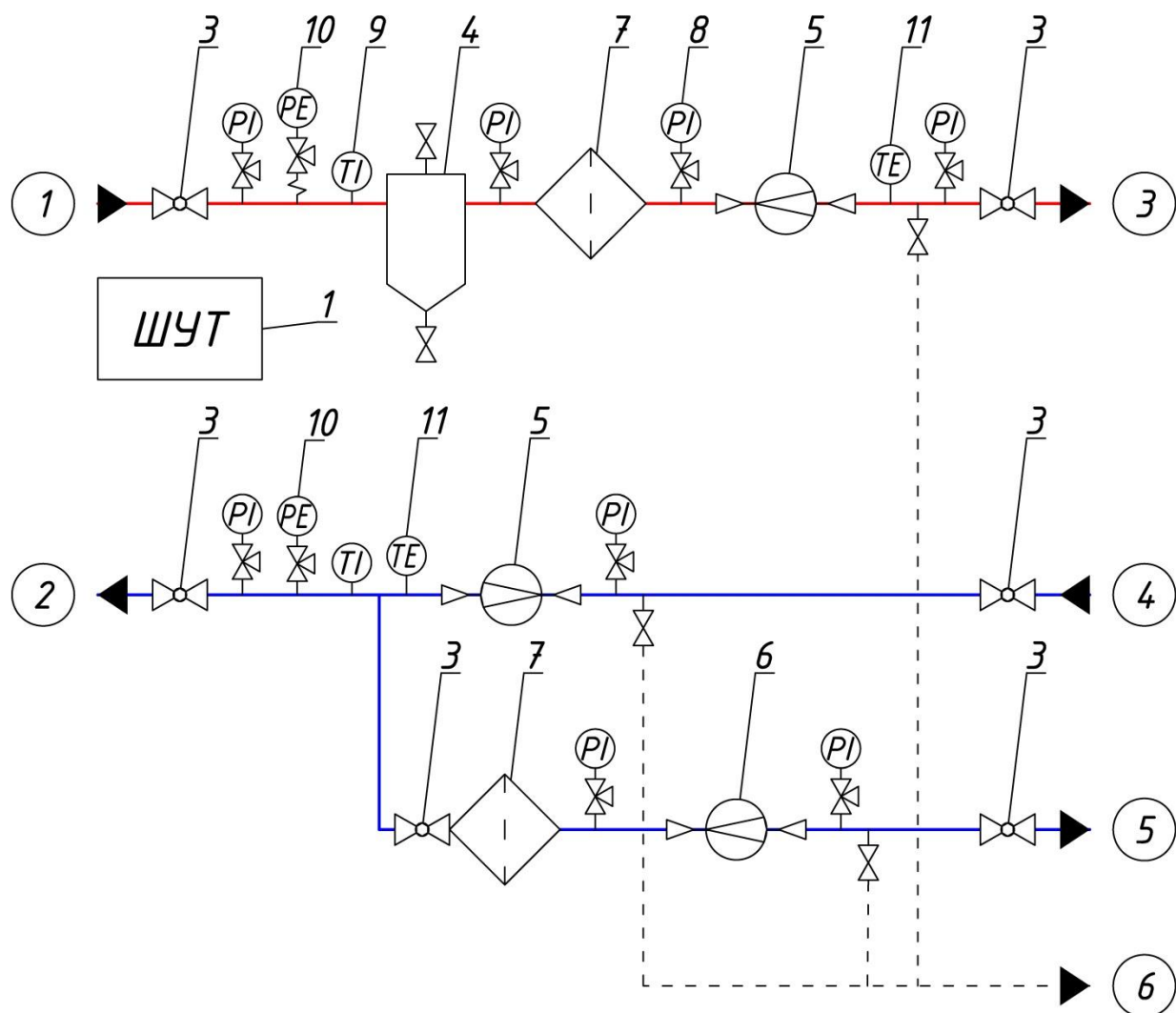


Рисунок – 28. Принципиальная схема блока ввода с коммерческим узлом учета

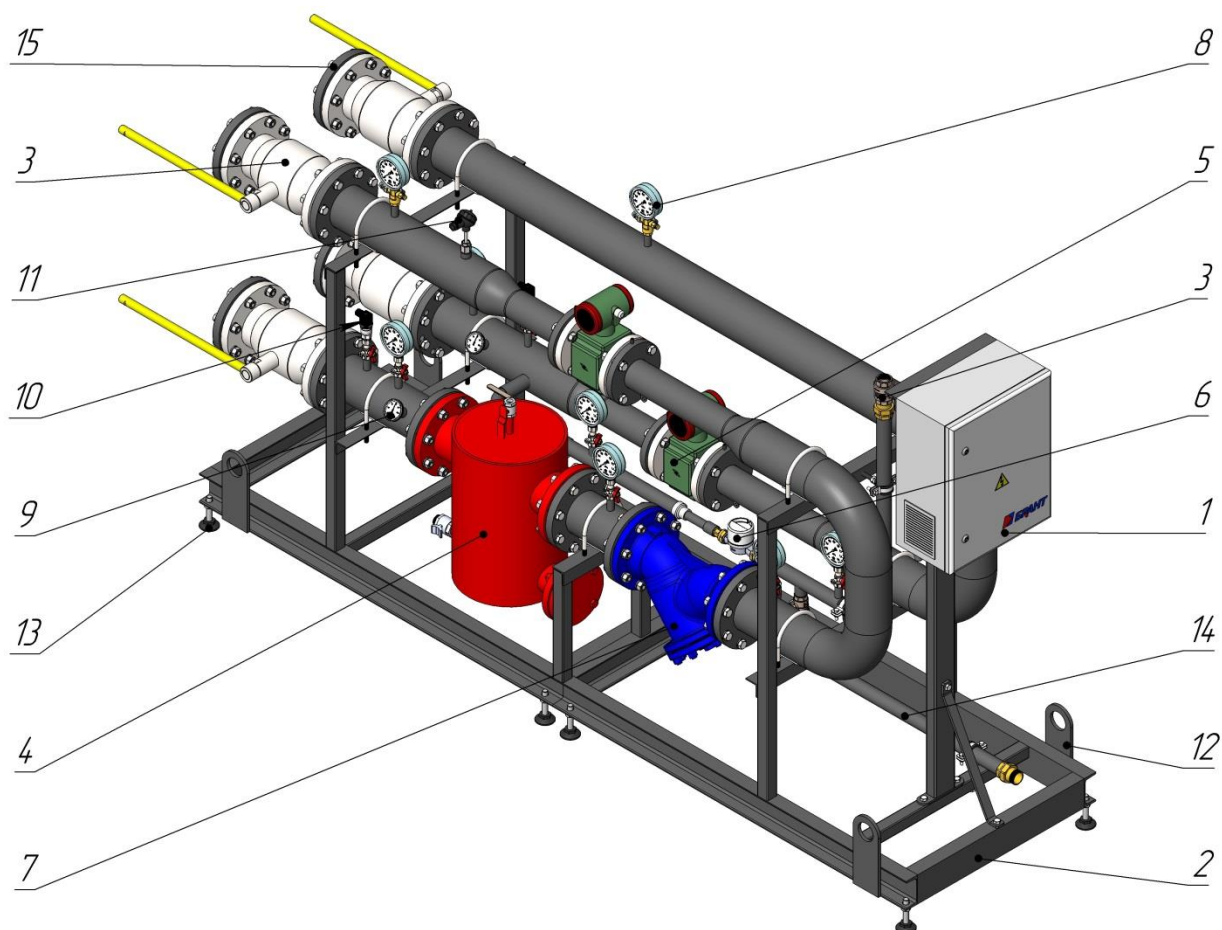


Рисунок – 29. Основное оборудование: 1 – шкаф учета тепла, 2 – рама блока, 3 – запорная арматура, 4 – грязевик, 5 – расходомер, 6 – расходомер подпитки, 7 – фильтр, 8 – манометр, 9 – термометр, 10 – преобразователь давления, 11 – термосопротивление, 12 – строповочная проушина, 13 – регулируемая опора, 14 – дренажный коллектор, 15 – ответный фланец.

Блок выполнен на опорной раме (2) имеющей регулируемые опоры (13) для выравнивания блока в горизонтальной плоскости. Для разгрузочно-погрузочных работ на блоке предусмотрены строповочные проушины (12). В блоке предусмотрена система очистки теплоносителя в составе грязевика (4) и сетчатого фильтра (7). Параметры теплоносителя (давление и температура) в трубопроводе тепловой сети и системах теплopotребителей контролируются с помощью манометров (8), термометров (9) и датчиков давления (10). Учет расхода теплоносителя производится с помощью расходомеров (5) и расходомера подпитки (6) в совокупности с термосопротивлением (11), данные передаются в шкаф учета тепла (1). Для перекрытия потока жидкости на блок установлена запорная арматура (3).

Блок комплектуется ответными фланцами (15) для удобства монтажа на объекте.

Дренажный коллектор (14) предназначен для слива теплоносителя из блока во время сервисного обслуживания.

4.2. Принцип работы

Блок ввода и коммерческим узлом учета

Блок ввода предназначен для подключения теплового пункта к источнику тепла.. В блоке производится контроль и учет параметров теплоносителя получаемых от источника теплоснабжения (с помощью расходомеров, термосопротивлений и датчиков давлений) с фиксацией отчетов в журналах тепловычислителя, передачей данных в диспетчерскую и возможностью составления отчетов для оплаты потребленной тепловым пунктом тепловой энергии.

Блок оснащен вводной запорной арматурой, приборами КИП, элементами очистки теплоносителя от взвесей.

Применяется в системах со стабильным рабочим давлением.

4.3. Устройство и техническое описание.

Блок ввода с коммерческим учетом + блок регулирования давления (регуляторы давления)

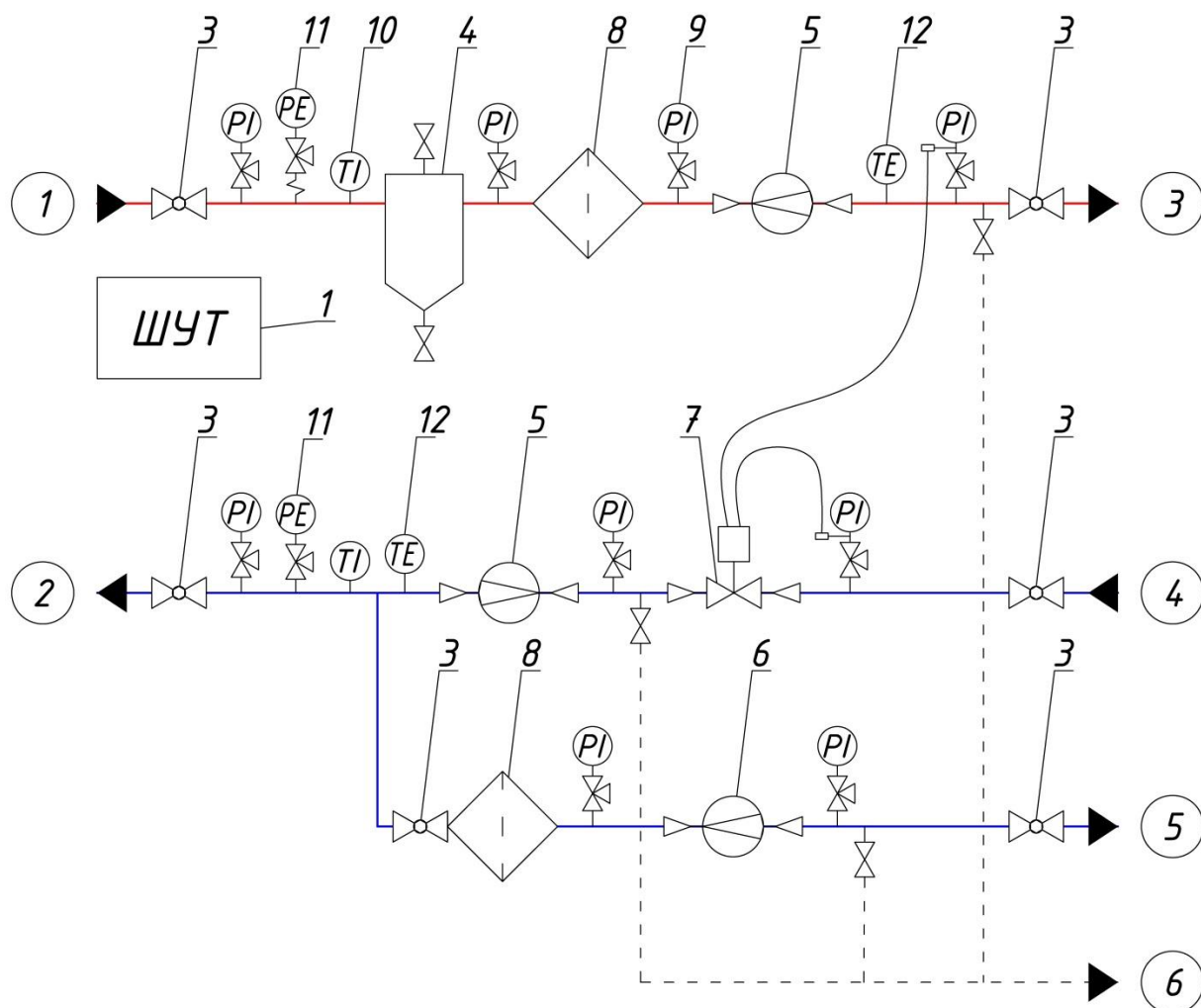


Рисунок – 30. Принципиальная схема блока ввода с узлом коммерческим учетом и регуляторами давления

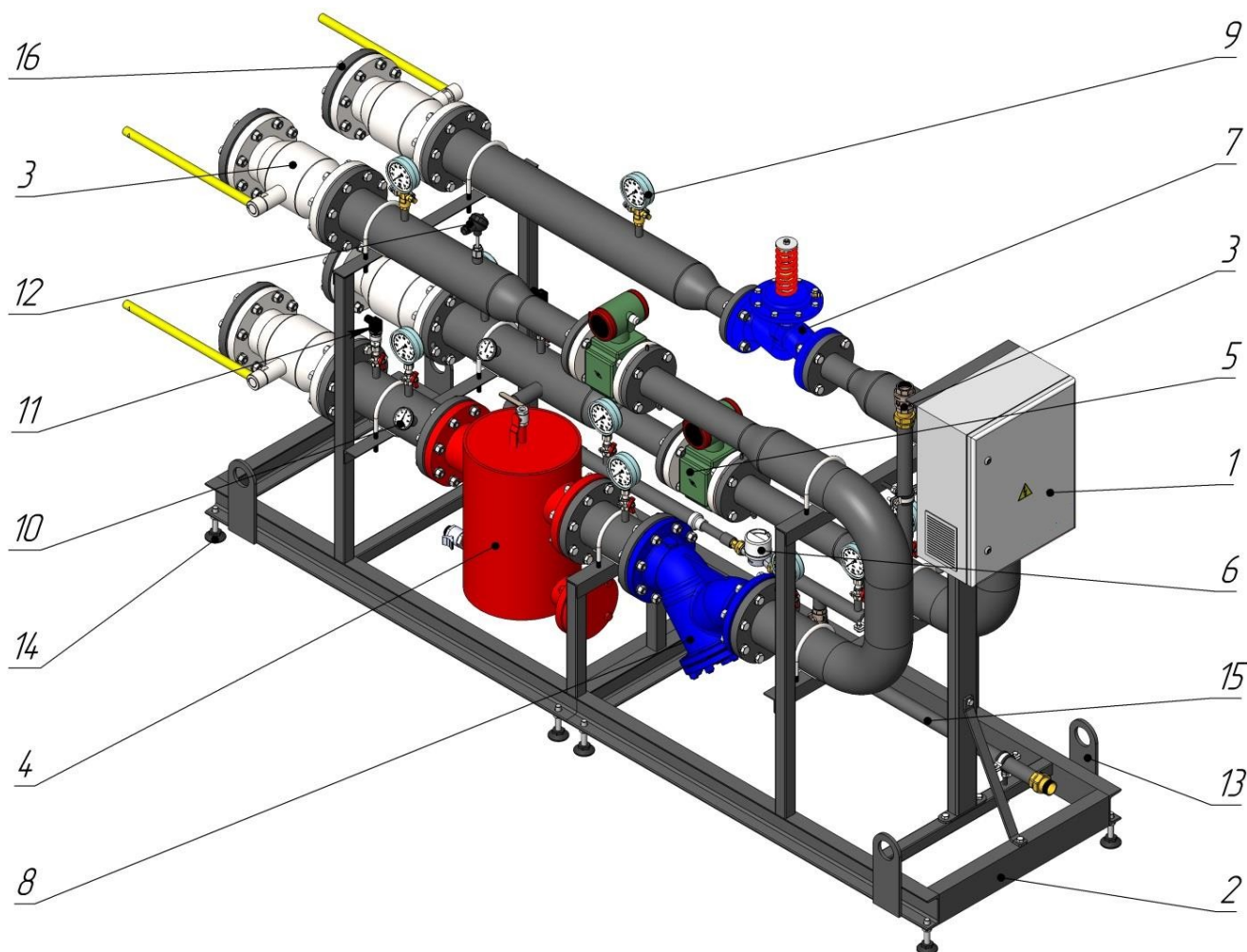


Рисунок – 31. Основное оборудование : 1 – шкаф учета тепла, 2 – рама блока, 3 – запорная арматура, 4 – грязевик, 5 – расходомер, 6 – расходомер подпитки, 7 – регулятор давления, 8 – фильтр, 9 – манометр, 10 – термометр, 11 – преобразователь давления, 12 – термосопротивление, 13 – строповочная проушина, 14 – регулируемая опора, 15 – дренажный коллектор, 16 – ответный фланец.

Блок выполнен на опорной раме (2) имеющей регулируемые опоры (14) для выравнивания блока в горизонтальной плоскости. Для разгрузочно-погрузочных работ на блоке предусмотрены строповочные проушины (13). В блоке предусмотрена система очистки теплоносителя в составе грязевика (4) и сетчатого фильтра (8). Параметры теплоносителя (давление и температура) в трубопроводе тепловой сети и системах теплопотребителей контролируются с помощью манометров (9), термометров (10) и датчиков давления (11). Учет расхода теплоносителя производится с помощью расходомеров (5) и расходомера подпитки (6) в совокупности с термосопротивлением (12), данные передаются в шкаф учета тепла (1). Поддержка постоянного давления происходит регулятором (7). Для перекрытия потока жидкости на блок установлена запорная арматура (3).

Блок комплектуется ответными фланцами (16) для удобства монтажа на объекте.

Дренажный коллектор (15) предназначен для слива теплоносителя из блока во время сервисного обслуживания.

4.4. Принцип работы Блок ввода с коммерческим учетом + блок регулирования давления (регуляторы давления)

Блок ввода предназначен для подключения теплового пункта к источнику тепла. В блоке производится контроль и учет параметров теплоносителя получаемых от источника теплоснабжения (с помощью расходомеров, термосопротивлений и датчиков давлений) с фиксацией отчетов в журналах тепловычислителя, передачей данных в диспетчерскую и возможностью составления отчетов для оплаты потребленной тепловым пунктом тепловой энергии.

Блок оснащен вводной запорной арматурой, приборами КИП, элементами очистки теплоносителя от взвесей.

Применяется в системах с нестабильным рабочим давлением. Стабилизация давления для обеспечения корректной работы последующих блоков теплового пункта обеспечивается регулятором/регуляторами давления.

4.5. Устройство и техническое описание Блок ввода и коммерческого учета тепла + блок регулирования давления (подкачивающие насосы)

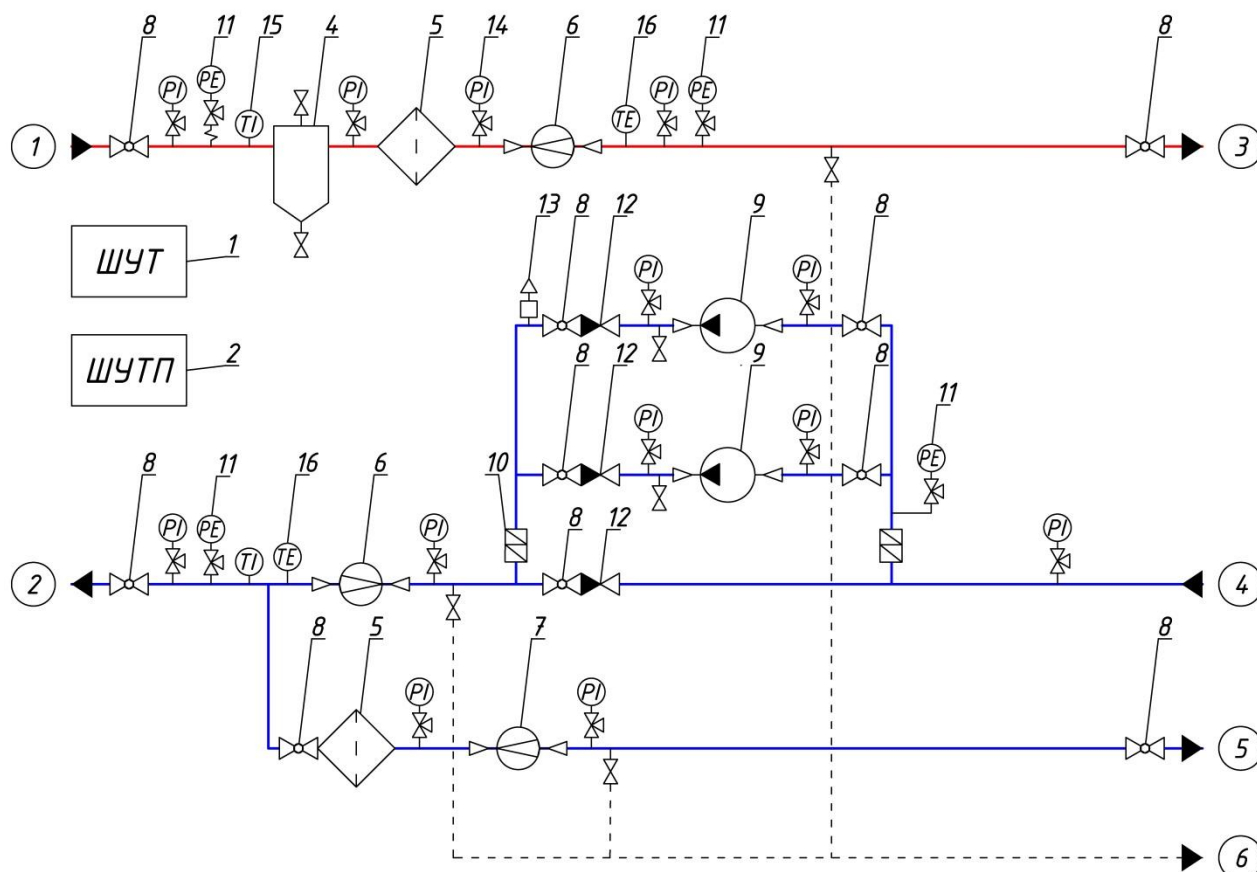


Рисунок – 32. Принципиальная схема Блок ввода и коммерческого учета тепла + блок регулирования давления (подкачивающие насосы)

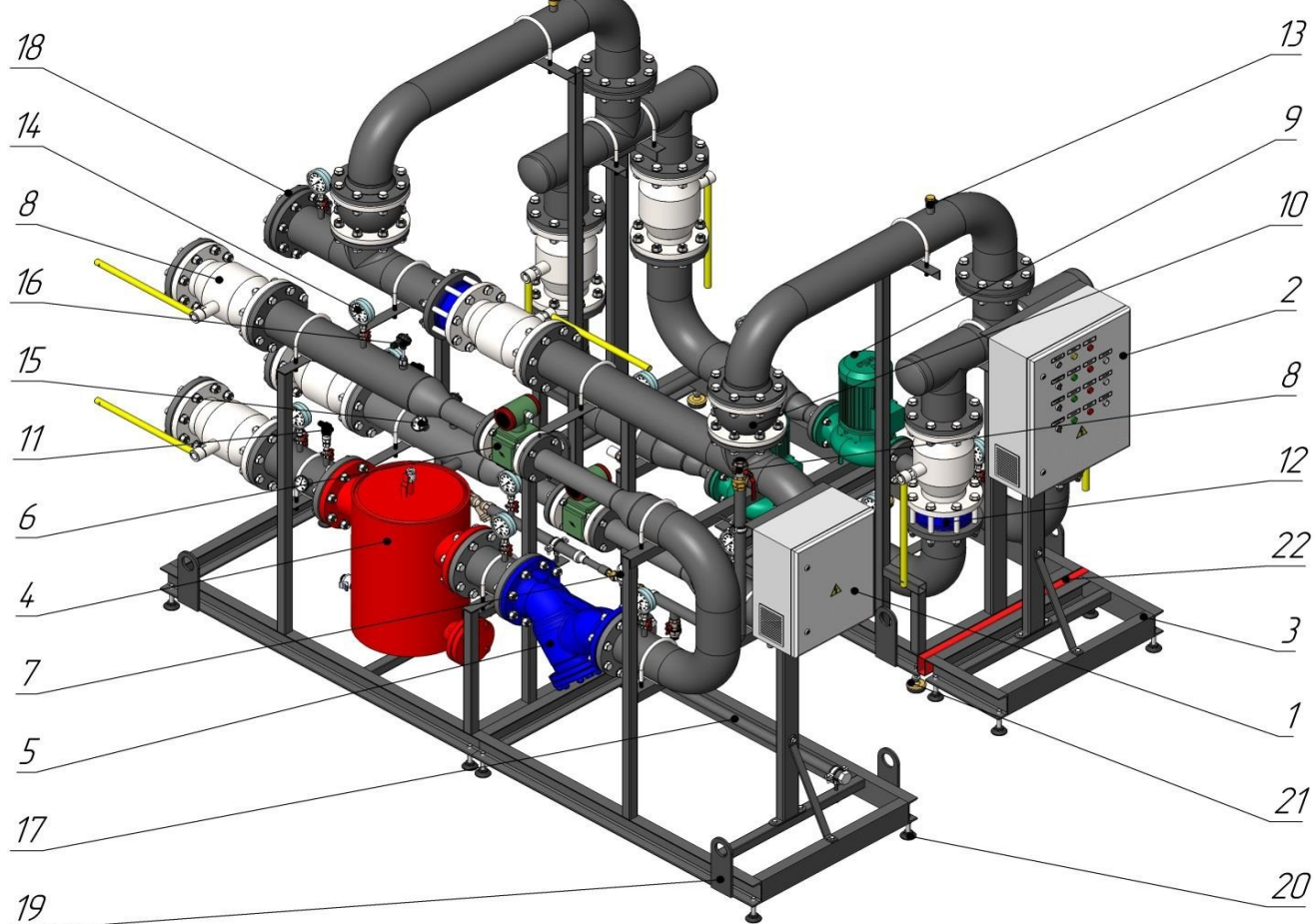


Рисунок – 33. Основное оборудование: 1 – шкаф учета тепла, 2 – шкаф управления, 3 – рама блока, 4 – грязевик, 5 – фильтр, 6 – расходомер, 7 – расходомер подпитки, 8 – запорная арматура, 9 – насос, 10 – виброкомпенсатор, 11 – датчик давления, 12 – клапан обратный, 13 – воздухоотводчик, 14 – манометр, 15 – термометр, 16 – термосопротивление, 17 – дренажный коллектор, 18 – ответный фланец, 19 – строповочная проушина, 20 – регулируемая опора, 21 – виброопора, 22 – монтажная вставка.

Блок выполнен на опорной раме (3) имеющей регулируемые опоры (20) для выравнивания блока в горизонтальной плоскости. Для разгрузочно-погрузочных работ на блоке предусмотрены строповочные проушины (19). В блоке предусмотрена система очистки теплоносителя в составе грязевика (4) и сетчатого фильтра (5). Параметры теплоносителя (давление и температура) в трубопроводе тепловой сети и системах теплопотребителей контролируются с помощью манометров (14), термометров (15) и датчиков давления (11). Учет расхода теплоносителя производится с помощью расходомеров (6) и расходомера подпитки (7) в совокупности с термосопротивлением (16), данные передаются в шкаф учета тепла (1). Циркуляция теплоносителя обеспечивается насосами (9). Для исключения передачи вибрации от насосов на фундамент и трубы применяются вибровставки (10) и виброопоры (21). Монтажные вставки красного цвета (22) предназначены для отделения основной рамы от рамы насосов. После монтажа блока на объекте монтажные вставки необходимо демонтировать. Управление блоком происходит через шкаф управления (2). Обратные клапаны (12) предназначены для предотвращения обратного потока жидкости. В точках скопления воздуха установлены автоматические воздухоотводчики (13). Для перекрытия потока жидкости на блок установлена запорная арматура (8).

Блок комплектуется ответными фланцами (18) для удобства монтажа на объекте.

Дренажный коллектор (17) предназначен для слива теплоносителя из блока во время сервисного обслуживания.

4.6. Принцип работы

Блок ввода и коммерческого учета тепла + блок регулирования давления (подкачивающие насосы)

Блок ввода предназначен для подключения теплового пункта к источнику тепла. В блоке производится контроль и учет параметров теплоносителя получаемых от источника теплоснабжения (с помощью расходомеров, термосопротивлений и датчиков давлений) с фиксацией отчетов в журналах тепловычислителя, передачей данных в диспетчерскую и возможностью составления отчетов для оплаты потребленной тепловым пунктом тепловой энергии.

На обратном трубопроводе контура тепловой сети установлены два циркуляционных насоса (или сдвоенный насос) обеспечивающие компенсацию потерь давления в наружном контуре теплового пункта. Сначала запускается основной насос, контроль выхода насоса на рабочий режим происходит при помощи реле разности давлений или реле давления. Если основной насос не вышел на рабочий режим или в процессе работы остановился, происходит автоматическое включение резервного насоса. Для защиты насосов от сухого хода предусмотрена установка реле давления.

Насосы могут управляться с помощью частотных преобразователей для плавной регулировки давления.

Для контроля параметров теплоносителя предусмотрена установка манометров и биметаллических термометров. Блок оснащен вводной запорной арматурой, приборами КИП, элементами очистки теплоносителя от взвесей.

Применяется в системах с разницей давлений между подающим и обратным трубопроводом тепловой сети недостаточной для преодоления сопротивления теплового пункта.

4.7. Устройство и техническое описание

Блок теплоснабжения по независимой схеме с одним теплообменником

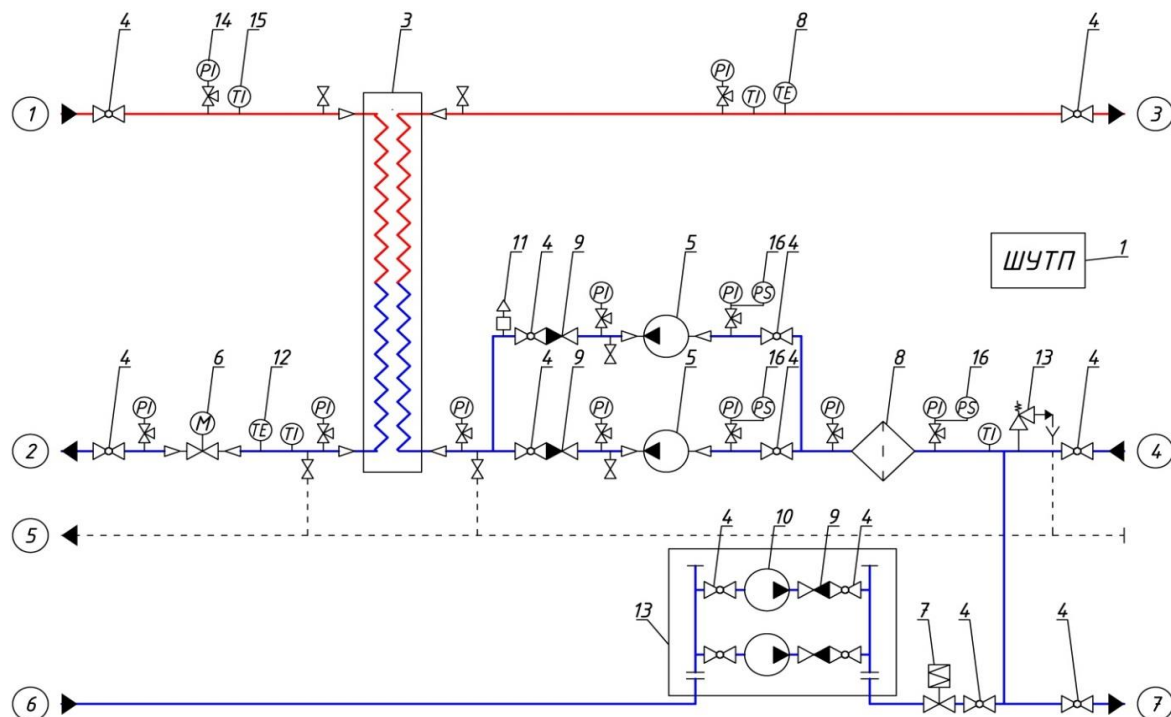
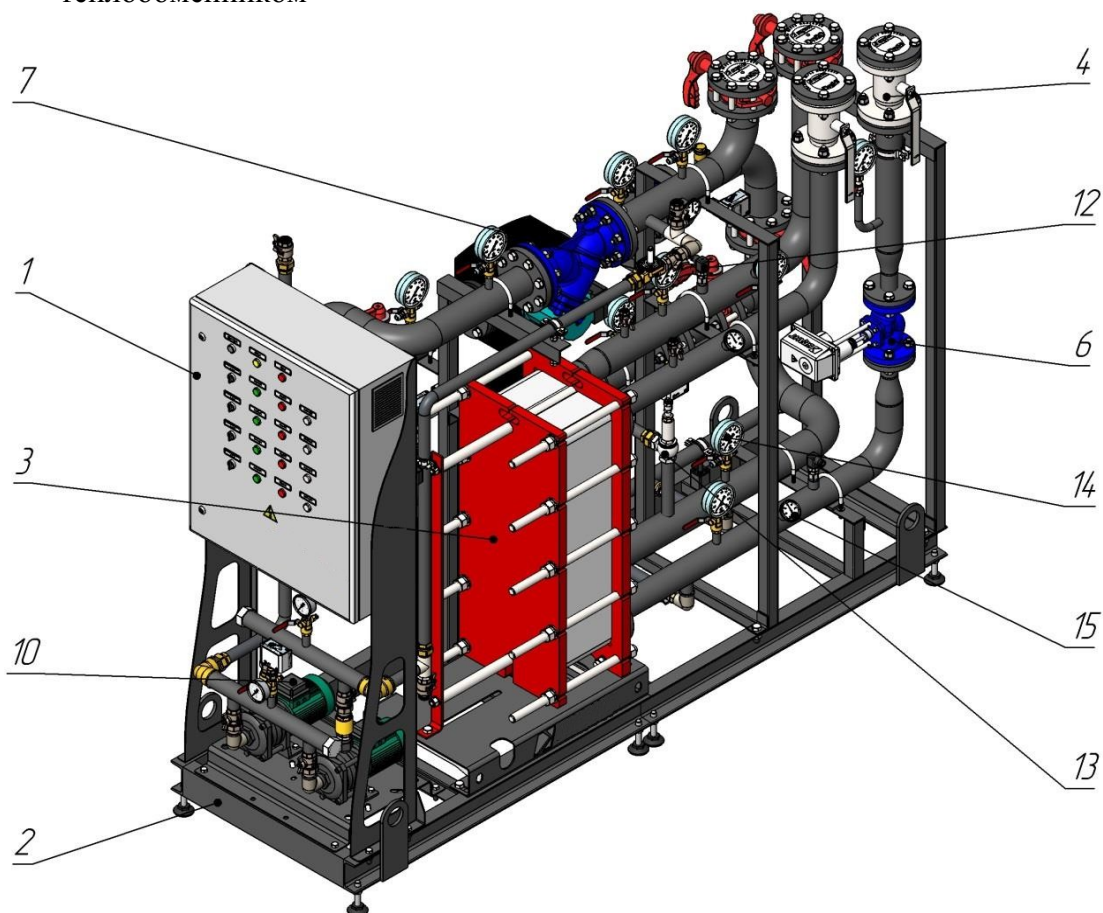


Рисунок – 34. Принципиальная схема блока теплоснабжения по независимой схеме с одним теплообменником



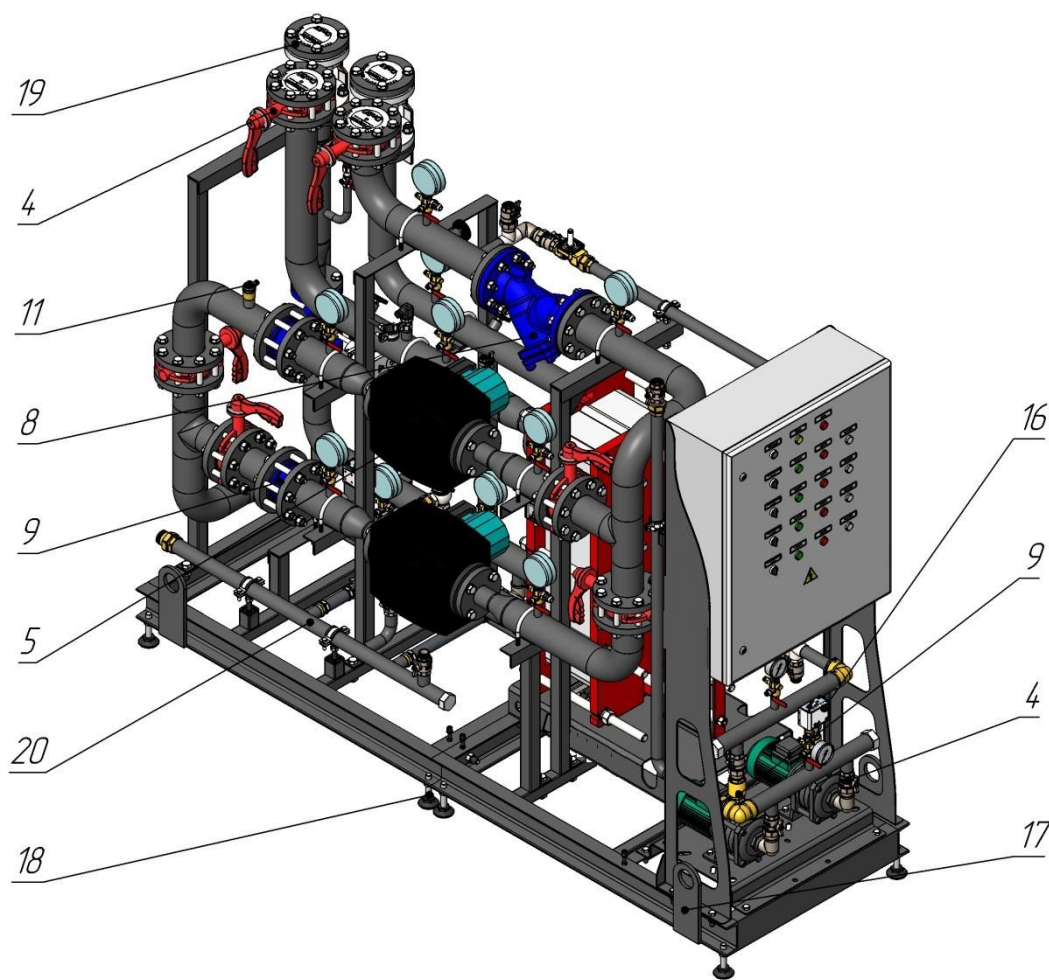


Рисунок – 35. Основное оборудование : 1 – шкаф управления, 2 – рама блока, 3 – теплообменник пластинчатый, 4 – запорная арматура, 5 – насос, 6 – клапан регулирующий, 7 – клапан соленоидный, 8 – фильтр, 9 – клапан обратный, 10 – насос подпитки, 11 – воздухоотводчик, 12 – термopреобразователь, 13 – клапан предохранительный, 14 – манометр, 15 – термометр, 16 – реле давления, 17 – строповочная проушина, 18 – регулируемая опора, 19 – ответный фланец, 20 – дренажный коллектор.

Блок выполнен на опорной раме (2) имеющей регулируемые опоры (18) для выравнивания блока в горизонтальной плоскости. Для разгрузочно-погрузочных работ на блоке предусмотрены строповочные проушины (17). Теплообменник (3) предназначен для передачи тепла между источником тепла и системой теплопотребителей. В блоке предусмотрен сетчатый фильтр (8) для очистки среды. Параметры теплоносителя (давление и температура) в трубопроводе тепловой сети и системах теплопотребителей контролируются с помощью манометров (14) и термометров (15). Реле давления (16) предназначены для управления и защиты от сухого хода насосов подпитки и циркуляции (5). Подпитка осуществляется с помощью насосов (10) и соленоидного клапана (7). Подача теплоносителя регулируется клапаном (6) в совокупности с термopреобразователем (12). Управление блоком происходит через шкаф управления (1). Обратные клапана (9) предназначены для предотвращения обратного потока жидкости. В точках скопления воздуха установлены автоматические воздухоотводчики (11). Для перекрытия потока жидкости в блоке установлена запорная арматура (4). Предохранительный клапан (13) защищает оборудование блока от резких скачков давления.

Блок комплектуется ответными фланцами (19) для удобства монтажа на объекте.

Дренажный коллектор (20) предназначен для слива теплоносителя из блока во время сервисного обслуживания и во время срабатывания предохранительного клапана.

4.8. Принцип работы Блок теплоснабжения по независимой схеме с одним теплообменником

Блок теплоснабжения используется для подключения систем отопления (вентиляции) по независимой схеме.

Регулирование температуры теплоносителя происходит по температурному графику в зависимости от температуры наружного воздуха. Управление происходит с помощью контроллера входящего в состав шкафа автоматического управления тепловым пунктом.

Контроллер получает данные с датчика температуры, установленного на подающем трубопроводе контура потребителей, и в зависимости от полученной температуры подает сигнал на открытие/закрытие электропривода регулирующего клапана. При поджатии клапана уменьшается подача теплоносителя из подающего трубопровода, что приводит к снижению температуры.

Блок может комплектоваться двухходовым или трехходовым клапаном. Трехходовой клапан обеспечивает постоянную циркуляцию на источнике тепла (котельная), в случае если расход теплоносителя на нагрев внутреннего контура перекрыт.

На обратном трубопроводе систем теплопотребителей установлены два циркуляционных насоса (или сдвоенный насос). Сначала запускается основной насос, контроль выхода насоса на рабочий режим происходит при помощи реле разности давлений или реле давления. Если основной насос не вышел на рабочий режим или в процессе работы остановился, происходит автоматическое включение резервного насоса. Периодически происходит ротация основного и резервного насосов для их равномерного износа. Для защиты насосов от сухого хода предусмотрена установка реле давления.

В составе блока теплоснабжения присутствует подпиточный блок, что позволяет подпитывать и поддерживать давление в системах теплопотребителей в автоматическом режиме.

Для контроля параметров теплоносителя предусмотрена установка манометров и биметаллических термометров.

4.9. Устройство и техническое описание Блока теплоснабжения по независимой схеме с двумя теплообменниками

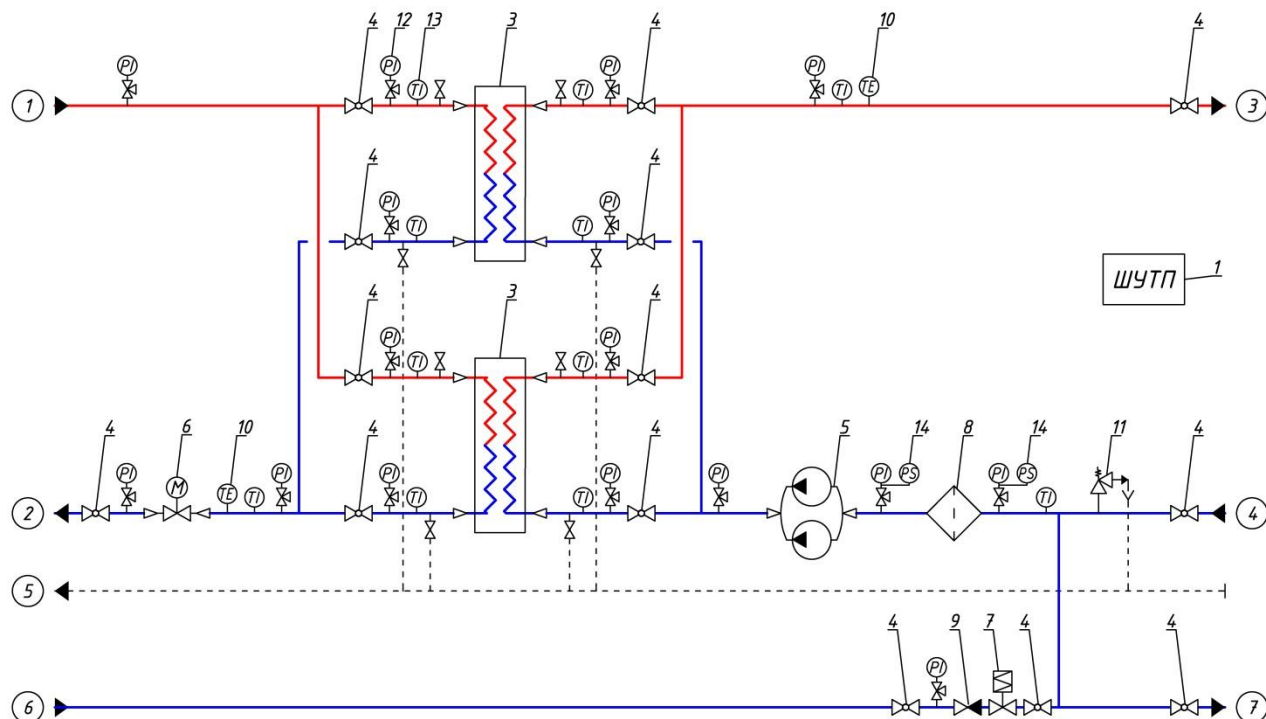
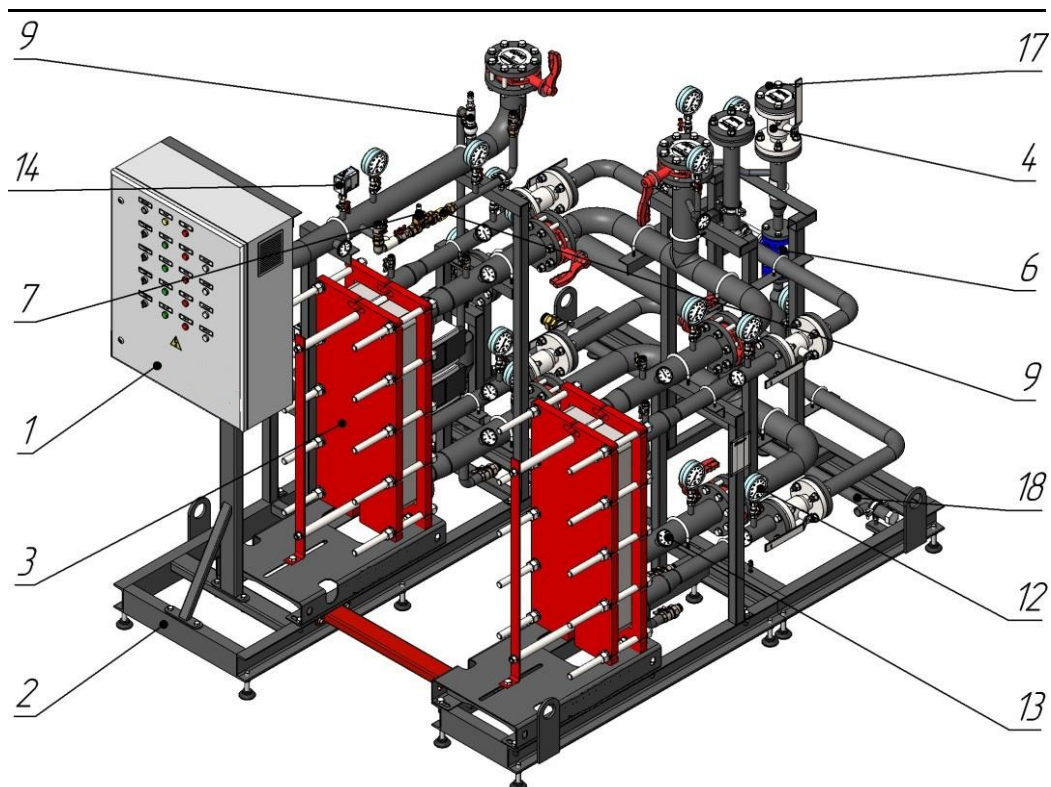


Рисунок – 36. Принципиальная схема блока теплоснабжения по независимой схеме с двумя теплообменниками



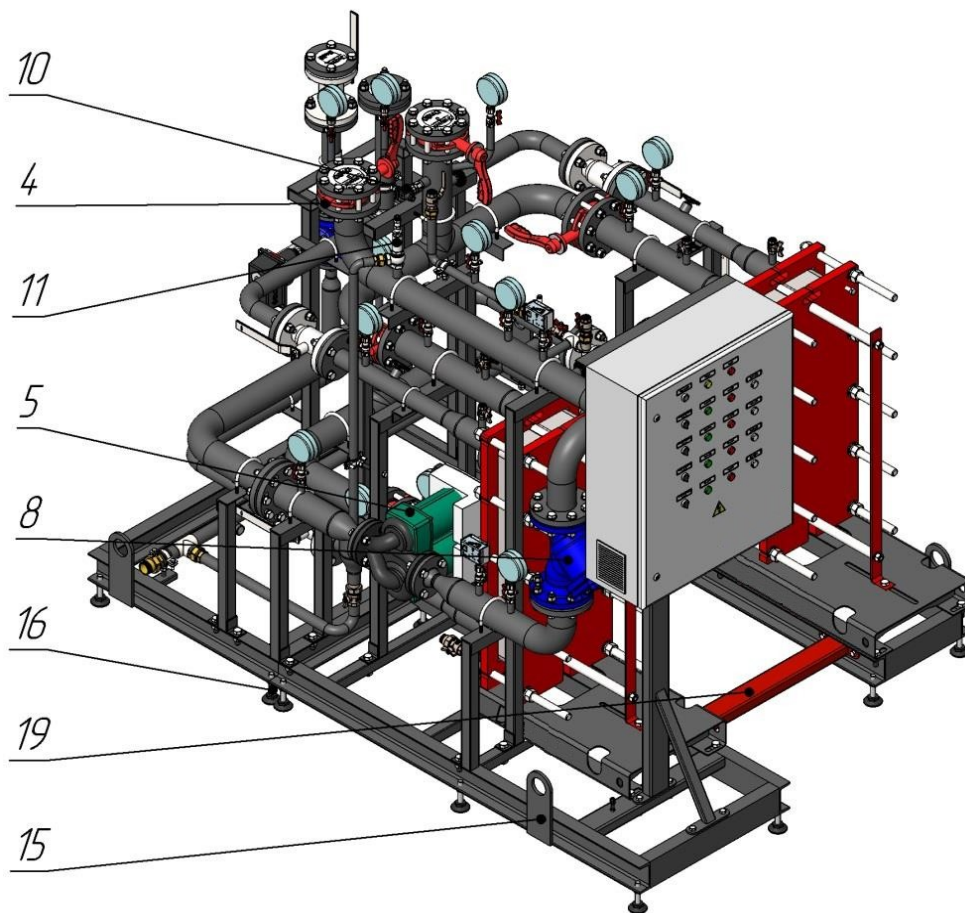


Рисунок – 37. Основное оборудование : 1 – шкаф управления, 2 – рама блока, 3 – теплообменник пластинчатый, 4 – запорная арматура, 5 – насос, 6 – клапан регулирующий, 7 – клапан соленоидный, 8 – фильтр, 9 – клапан обратный, 10 – термопреобразователь, 11 – клапан предохранительный, 12 – манометр, 13 – термометр, 14 – реле давления, 15 – строповочная проушина, 16 – регулируемая опора, 17 – ответный фланец, 18 – дренажный коллектор, 19 – монтажная вставка.

Блок выполнен на опорной раме (2) имеющей регулируемые опоры (16) для выравнивания блока в горизонтальной плоскости. Для разгрузочно-погрузочных работ на блоке предусмотрены строповочные проушины (15). Теплообменник (3) предназначен для передачи тепла между источником тепла и системой теплопотребителей. В блоке предусмотрен сетчатый фильтр (8) для очистки среды. Параметры теплоносителя (давление и температура) в трубопроводе тепловой сети и системах теплопотребителей контролируются с помощью манометров (12) и термометров (13). Реле давления (14) предназначены для управления и защиты от сухого хода насоса циркуляции (5). Подпитка осуществляется с помощью соленоидного клапана (7). Подача теплоносителя регулируется клапаном (6) в совокупности с термопреобразователем (10). Управление блоком происходит через шкаф управления (1). Обратный клапан (9) предназначен для предотвращения обратного потока жидкости. Для перекрытия потока жидкости в блоке установлена запорная арматура (4). Предохранительный клапан (11) защищает оборудование блока от резких скачков давления. Монтажная вставка (19) предназначена для транспортировки блока и после монтажа на объекте демонтируется.

Блок комплектуется ответными фланцами (17) для удобства монтажа на объекте.

Дренажный коллектор (18) предназначен для слива теплоносителя из блока во время сервисного обслуживания и во время срабатывания предохранительного клапана.

4.10. Принцип работы блока теплоснабжения по независимой схеме с двумя теплообменниками

Блок теплоснабжения используется для подключения систем отопления (вентиляции) по независимой схеме с резервированием.

Регулирование температуры теплоносителя происходит по температурному графику в зависимости от температуры наружного воздуха. Управление происходит с помощью контроллера входящего в состав шкафа автоматического управления тепловым пунктом.

Контроллер получает данные с датчика температуры, установленного на подающем трубопроводе контура потребителей, и в зависимости от полученной температуры подает сигнал на открытие/закрытие электропривода регулирующего клапана. При поджатии клапана уменьшается подача теплоносителя из подающего трубопровода, что приводит к снижению температуры.

Блок может комплектоваться двухходовым или трехходовым клапаном. Трехходовой клапан обеспечивает подмес теплоносителя из обратного трубопровода для более полного использования тепловой энергии.

В блоке предусмотрено резервирование теплообменника. Резервирование может быть полным (100%), в этом случае всегда работает только один теплообменник, (второй перекрыт запорной арматурой) или неполным (например, 50/50%), в этом случае работают оба теплообменника.

На обратном трубопроводе систем теплопотребителей установлены два циркуляционных насоса (или сдвоенный насос). Сначала запускается основной насос, контроль выхода насоса на рабочий режим происходит при помощи реле разности давлений или реле давления. Если основной насос не вышел на рабочий режим или в процессе работы остановился, происходит автоматическое включение резервного насоса. Периодически происходит ротация основного и резервного насосов для их равномерного износа. Для защиты насосов от сухого хода предусмотрена установка реле давления.

В составе блока теплоснабжения присутствует подпиточный блок, что позволяет подпитывать и поддерживать давление в трубопроводе систем теплопотребителей в автоматическом режиме .

Для контроля параметров теплоносителя предусмотрена установка манометров и биметаллических термометров.



- Запрещается эксплуатация блока с закрытой перемычкой!

4.11. Устройство и техническое описание блока теплоснабжения по зависимой схеме (узел смешения) с двухходовым клапаном

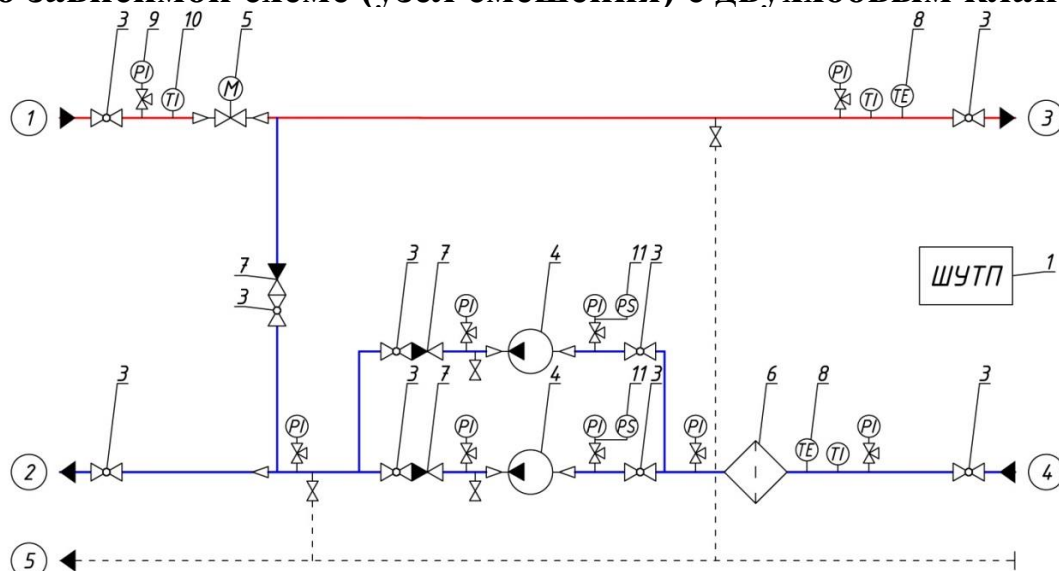


Рисунок – 38. Принципиальная схема блока теплоснабжения по зависимой схеме (узел смешения) с двухходовым клапаном

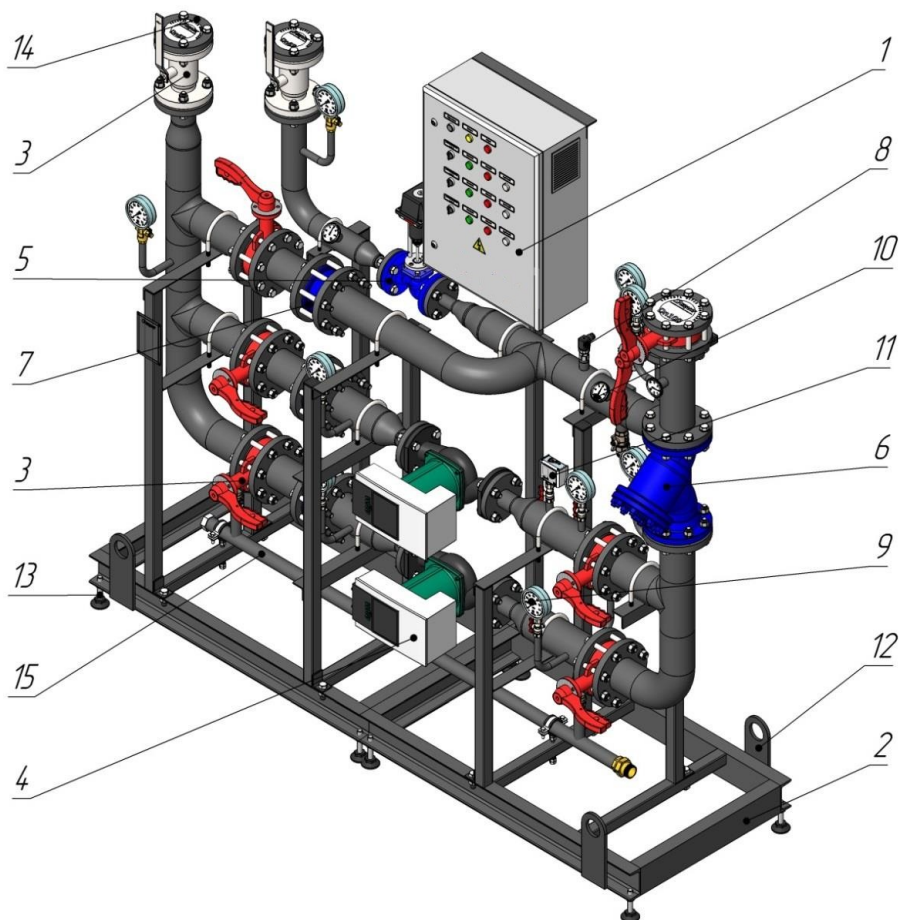


Рисунок – 39. Основное оборудование: 1 – шкаф управления, 2 – рама блока, 3 – запорная арматура, 4 – насос, 5 – клапан регулирующий, 6 – фильтр, 7 – клапан обратный, 8 – термопреобразователь, 9 – манометр, 10 – термометр, 11 – реле давления, 12 – строповочная проушина, 13 – регулируемая опора, 14 – ответный фланец, 15 – дренажный коллектор.

Блок выполнен на опорной раме (2) имеющей регулируемые опоры (13) для выравнивания блока в горизонтальной плоскости. Для разгрузочно-погрузочных работ на блоке предусмотрены строповочные проушины (12). В блоке предусмотрен сетчатый фильтр (6) для очистки среды. Параметры теплоносителя (давление и температура) в трубопроводах тепловой сети и системах теплопотребителей контролируются с помощью манометров (9) и термометров (10). Реле давления (11) предназначены для управления и защиты от сухого хода насосов циркуляции (4). Подача теплоносителя регулируется клапаном (5) в совокупности с термопреобразователем (8). Управление блоком происходит через шкаф управления (1). Обратный клапан (7) предназначен для предотвращения обратного потока жидкости. Для перекрытия потока жидкости в блоке установлена запорная арматура (3).

Блок комплектуется ответными фланцами (14) для удобства монтажа на объекте.

Дренажный коллектор (15) предназначен для слива теплоносителя из блока во время сервисного обслуживания.

4.12. Принцип работы блока теплоснабжения по зависимой схеме (узел смешения) с двухходовым клапаном

Блок теплоснабжения используется для подключения систем отопления (вентиляции) по зависимой схеме.

Регулирование температуры теплоносителя происходит по температурному графику в зависимости от температуры наружного воздуха. Управление происходит с помощью контроллера входящего в состав шкафа автоматического управления тепловым пунктом.

Контроллер получает данные с датчика температуры, установленного на подающем трубопроводе, и в зависимости от полученной температуры подает сигнал на открытие/закрытие электропривода регулирующего двухходового клапана. При поджатии клапана уменьшается подача теплоносителя из подающего трубопровода и увеличивается подмес из обратного трубопровода системы теплоснабжения, что приводит к снижению температуры.

На обратном трубопроводе систем теплопотребителей установлены два циркуляционных насоса (или сдвоенный насос). Сначала запускается основной насос, контроль выхода насоса на рабочий режим происходит при помощи реле разности давлений или реле давления. Если основной насос не вышел на рабочий режим или в процессе работы остановился, происходит автоматическое включение резервного насоса. Периодически происходит ротация основного и резервного насосов для их равномерного износа. Для защиты насосов от сухого хода предусмотрена установка реле давления.

В блоке подпитка не предусматривается, т.к. подключение происходит по зависимой схеме.

Для контроля параметров теплоносителя предусмотрена установка манометров и биметаллических термометров.



- **Запрещается эксплуатация блока с закрытой перемычкой!**

4.13. Устройство и техническое описание блока теплоснабжения по зависимой схеме (узел смешения) с трехходовым клапаном

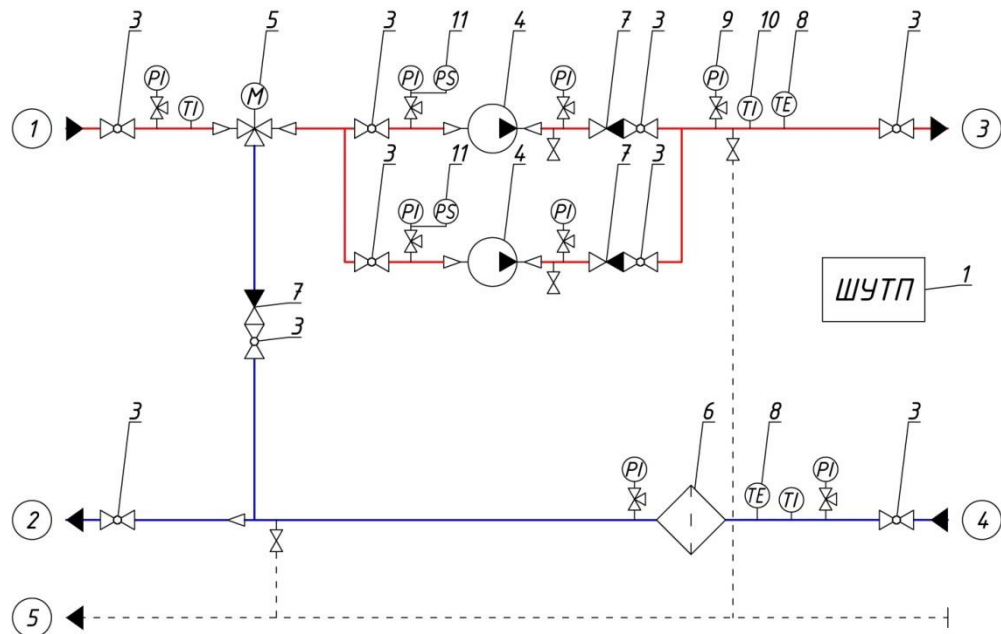


Рисунок – 40. Принципиальная схема блока теплоснабжения по зависимой схеме (узел смешения) с трехходовым клапаном

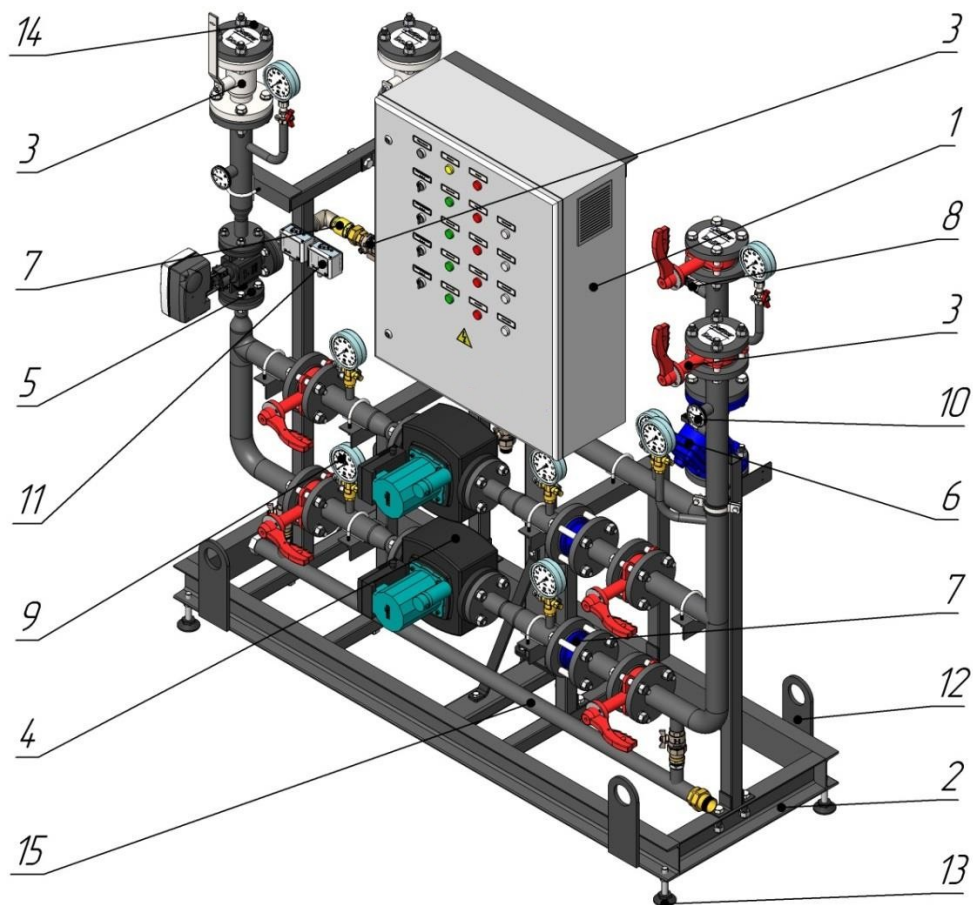


Рисунок – 41. Основное оборудование: 1 – шкаф управления, 2 – рама блока, 3 – запорная арматура, 4 – насос, 5 – клапан регулирующий, 6 – фильтр, 7 – клапан обратный, 8 – термопреобразователь, 9 – манометр, 10 – термометр, 11 – реле давления, 12 – строповочная проушина, 13 – регулируемая опора, 14 – ответный фланец, 15 – дренажный коллектор.

Блок выполнен на опорной раме (2) имеющей регулируемые опоры (13) для выравнивания блока в горизонтальной плоскости. Для разгрузочно-погрузочных работ на блоке предусмотрены строповочные проушины (12). В блоке предусмотрен сетчатый фильтр (6) для очистки среды. Параметры теплоносителя (давление и температура) в трубопроводах тепловой сети и системах теплопотребителей контролируются с помощью манометров (9) и термометров (10). Реле давления (11) предназначены для управления и защиты от сухого хода насосов циркуляции (4). Подача теплоносителя регулируется клапаном (5) в совокупности с термопреобразователем (8). Управление блоком происходит через шкаф управления (1). Обратный клапан (7) предназначен для предотвращения обратного потока жидкости. Для перекрытия потока жидкости в блоке установлена запорная арматура (3).

Блок комплектуется ответными фланцами (14) для удобства монтажа на объекте.

Дренажный коллектор (15) предназначен для слива теплоносителя из блока во время сервисного обслуживания.

4.14. Принцип работы блока теплоснабжения по зависимой схеме (узел смешения) с трехходовым клапаном

Блок теплоснабжения используется для подключения систем отопления (вентиляции) по зависимой схеме с подмесом теплоносителя.

Регулирование температуры теплоносителя происходит по температурному графику в зависимости от температуры наружного воздуха. Управление происходит с помощью контроллера входящего в состав шкафа автоматического управления тепловым пунктом.

Контроллер получает данные с датчика температуры, установленного на подающем трубопроводе, и в зависимости от полученной температуры подает сигнал на открытие/закрытие электропривода регулирующего трехходового клапана. При поджатии клапана увеличивается подмес теплоносителя из обратного трубопровода и уменьшается подача теплоносителя из подающего трубопровода, что приводит к снижению температуры.

На обратном трубопроводе систем теплопотребителей установлены два циркуляционных насоса (или сдвоенный насос). Сначала запускается основной насос, контроль выхода насоса на рабочий режим происходит при помощи реле разности давлений или реле давления. Если основной насос не вышел на рабочий режим или в процессе работы остановился, происходит автоматическое включение резервного насоса. Для защиты насосов от сухого хода предусмотрена установка реле давления.

В блоке подпитка не предусматривается, т.к. подключение происходит по зависимой схеме.

Для контроля параметров теплоносителя предусмотрена установка манометров и биметаллических термометров.



- **Запрещается эксплуатация блока с закрытой перемычкой!**

4.15. Устройство и техническое описание блока ГВС по параллельной схеме с одним теплообменником

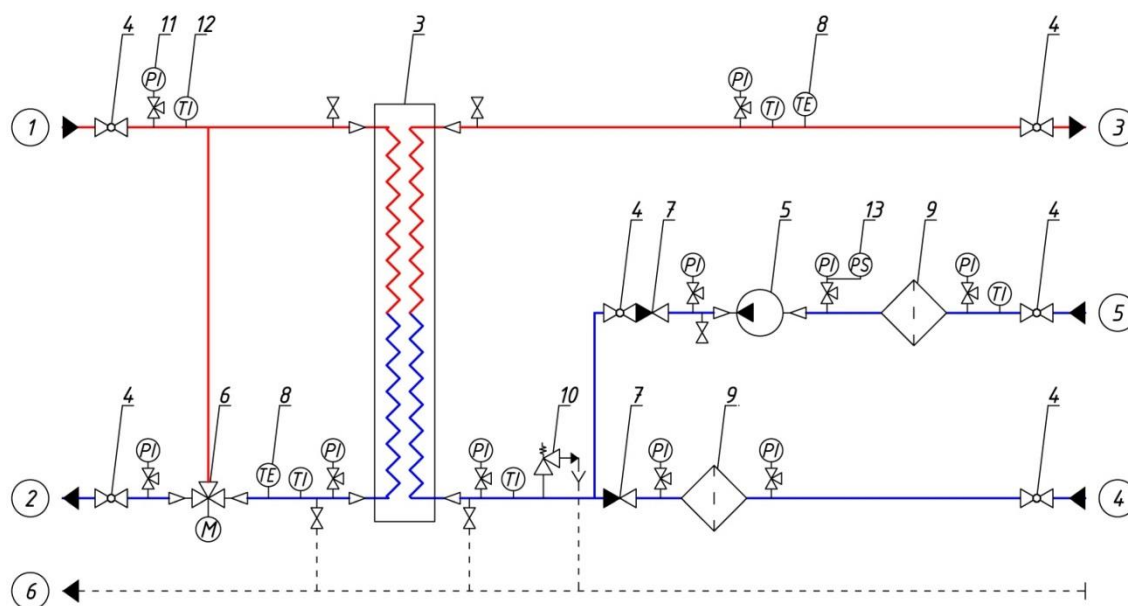


Рисунок – 42. Принципиальная схема блока ГВС по параллельной схеме с одним теплообменником

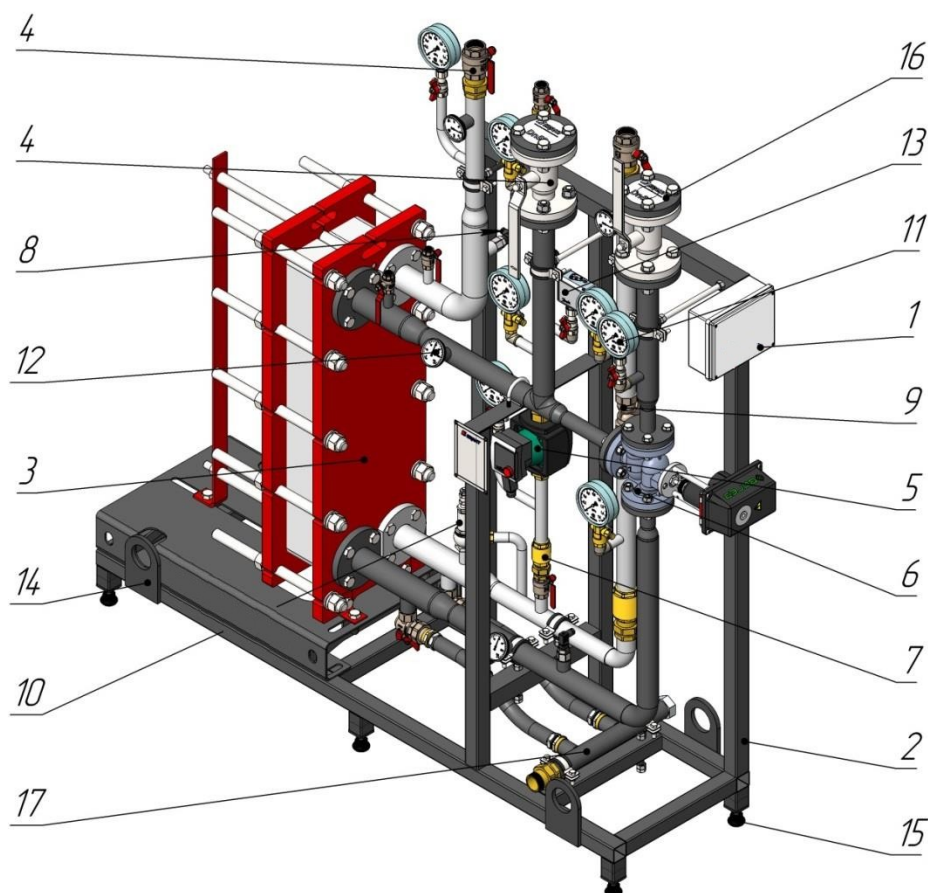


Рисунок – 43. Основное оборудование: 1 – клеммная коробка, 2 – рама блока, 3 – теплообменник, 4 – запорная арматура, 5 – насос, 6 – клапан регулирующий, 7 – клапан обратный, 8 – термopреобразователь, 9 – фильтр, 10 – клапан предохранительный, 11 – манометр, 12 – термометр, 13 – реле давления, 14 – строповочная проушина, 15 – регулируемая опора, 16 – ответный фланец, 17 – дренажный коллектор.

Блок выполнен на опорной раме (2) имеющей регулируемые опоры (15) для выравнивания блока в горизонтальной плоскости. Для разгрузочно-погрузочных работ на блоке предусмотрены строповочные проушины (14). Теплообменник (3) предназначен для нагрева ГВС. В блоке предусмотрен сетчатый фильтр для очистки среды. Параметры теплоносителя (давление и температура) в трубопроводе тепловой сети и системах теплопотребителей контролируются с помощью манометров (11) и термометров (12). Реле давления (13) предназначены для управления и защиты от сухого хода насоса циркуляции (5). Подача теплоносителя регулируется клапаном (6) в совокупности с термopеобразователем (8). В клеммную коробку (1) заведены все электрические кабели. Обратный клапан (7) предназначен для предотвращения обратного потока жидкости. Для перекрытия потока жидкости в блоке установлена запорная арматура (4).

Блок комплектуется ответными фланцами (16) для удобства монтажа на объекте.

Дренажный коллектор (17) предназначен для слива теплоносителя из блока во время сервисного обслуживания.

4.16. Принцип работы блока ГВС по параллельной схеме с одним теплообменником

Блок ГВС используется для подключения систем горячего водоснабжения по параллельной схеме.

Значение температуры ГВС не зависит от внешних факторов и остается постоянной во всех режимах работы контура.

Поддержка постоянной температуры в контуре горячего водоснабжения осуществляется с помощью контроллера, входящего в состав шкафа автоматического управления тепловым пунктом. Контроллер получает данные с датчика температуры, установленного на подающем трубопроводе контура ГВС и в зависимости от полученной температуры подает сигнал на открытие/закрытие электропривода регулирующего клапана. При поджатии клапана происходит уменьшение количества теплоносителя протекающего через теплообменник и соответственно уменьшение количества тепла передающегося через пластины теплообменника контуру ГВС.

Блок может комплектоваться двухходовым или трехходовым клапаном на обратном трубопроводе теплосети. Трехходовой клапан обеспечивает постоянную циркуляцию на источнике тепла (котельная), в случае если расход теплоносителя на нагрев внутреннего контура перекрыт. Двухходовой же клапан при полном закрытии перекрывает циркуляцию теплоносителя.

Для обеспечения постоянной температуры во всем контуре ГВС применяется насос, обеспечивающий циркуляцию жидкости. Для защиты насоса от сухого хода предусмотрена установка реле давления. Для контроля параметров теплоносителя предусмотрена установка манометров и биметаллических термометров.

Для защиты оборудования блока от превышения давления в системе, на обратном трубопроводе внутреннего контура системы ГВС установлен регулируемый предохранительный клапан.

4.17. Устройство и техническое описание блока ГВС по параллельной схеме с двумя теплообменниками

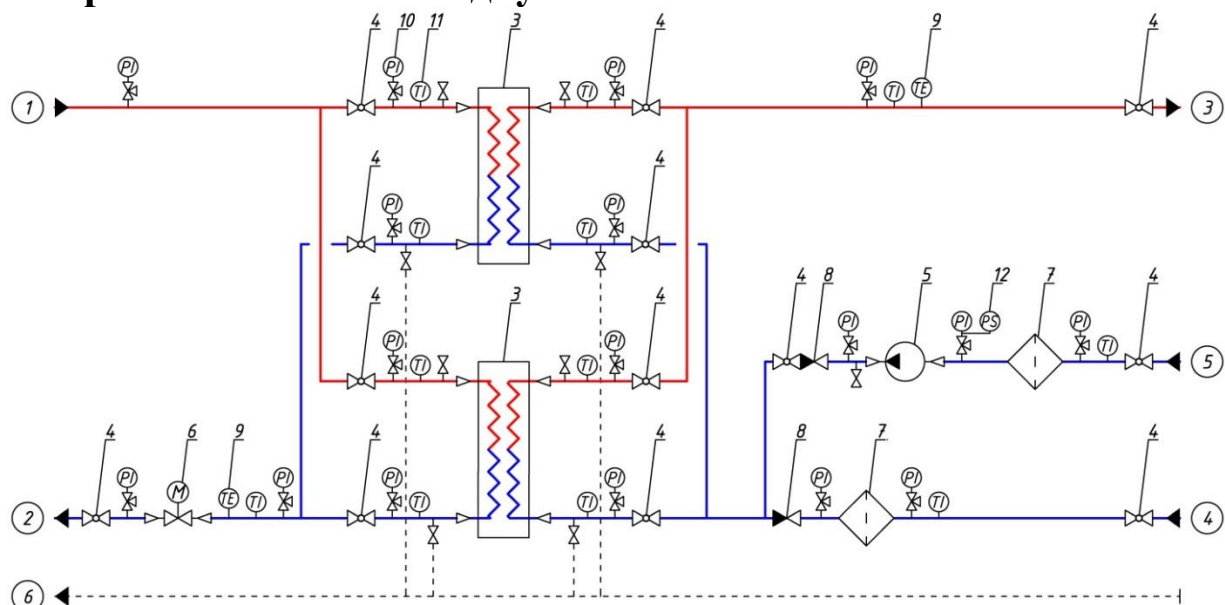


Рисунок – 44. Принципиальная схема блока ГВС по параллельной схеме с двумя теплообменниками

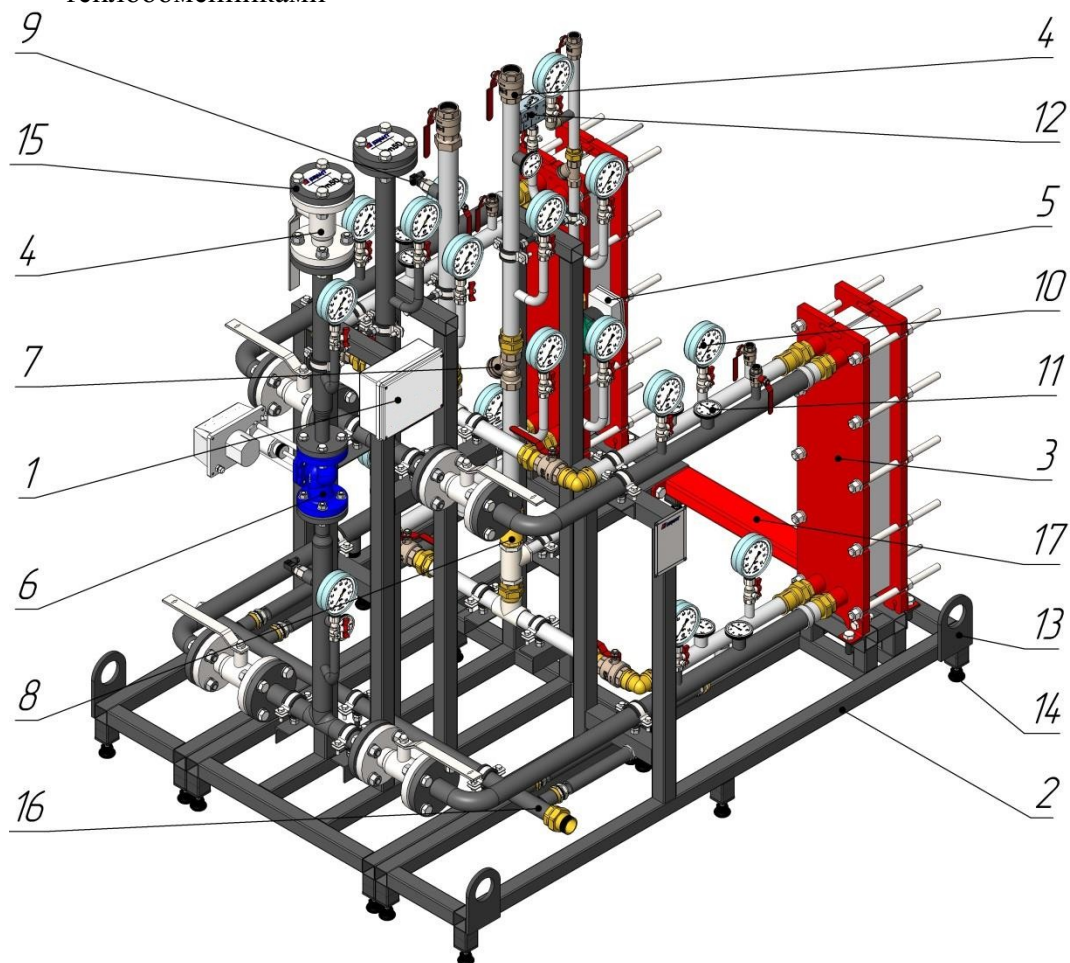


Рисунок – 45. Основное оборудование: 1 – клеммная коробка, 2 – рама блока, 3 – теплообменник, 4 – запорная арматура, 5 – насос, 6 – клапан регулирующий, 7 – фильтр, 8 – клапан обратный, 9 – термопреобразователь, 10 – манометр, 11 – термометр, 12 – реле давления, 13 – строповочная проушина, 14 – регулируемая опора, 15 – ответный фланец, 16 – дренажный коллектор, 17 – монтажная вставка.

Блок выполнен на опорной раме (2) имеющей регулируемые опоры (14) для выравнивания блока в горизонтальной плоскости. Для разгрузочно-погрузочных работ на блоке предусмотрены строповочные проушины (13). Теплообменники (3) предназначены для нагрева ГВС. В блоке предусмотрены сетчатые фильтры (7) для очистки среды. Параметры теплоносителя (давление и температура) в трубопроводе тепловой сети и системах теплопотребителей контролируются с помощью манометров (10) и термометров (11). Реле давления (12) предназначены для управления и защиты от сухого хода насосов циркуляции (5). Подача теплоносителя регулируется клапаном (6) в совокупности с термopеобразователем (9). В клеммную коробку (1) заведены все электрические кабели. Обратный клапан (8) предназначен для предотвращения обратного потока жидкости. Для перекрытия потока жидкости в блоке установлена запорная арматура (4). Монтажная вставка (17) предназначена для транспортировки блока и после монтажа на объекте демонтируется.

Блок комплектуется ответными фланцами (15) для удобства монтажа на объекте.

Дренажный коллектор (16) предназначен для слива теплоносителя из блока во время сервисного обслуживания.

4.18. Принцип работы блока ГВС по параллельной схеме с двумя теплообменниками

Блок ГВС используется для подключения систем горячего водоснабжения по параллельной схеме с резервированием.

Значение температуры ГВС не зависит от внешних факторов и остается постоянной во всех режимах работы контура.

Поддержка постоянной температуры в контуре горячего водоснабжения осуществляется с помощью контроллера, входящего в состав шкафа автоматического управления тепловым пунктом. Контроллер получает данные с датчика температуры, установленного на подающем трубопроводе контура ГВС и в зависимости от полученной температуры подает сигнал на открытие/закрытие электропривода регулирующего клапана. При поджатии клапана происходит уменьшение количества теплоносителя протекающего через теплообменник и соответственно уменьшение количества тепла передающегося через пластины теплообменника контуру ГВС.

Блок может комплектоваться двухходовым или трехходовым клапаном на обратном трубопроводе теплосети. Трехходовой клапан обеспечивает постоянную циркуляцию на источнике тепла (котельная), в случае если расход теплоносителя на нагрев внутреннего контура перекрыт. Двухходовой же клапан при полном закрытии перекрывает циркуляцию теплоносителя.

В блоке ГВС предусмотрено резервирование теплообменника. Резервирование может быть полным (100%), в этом случае всегда работает только один теплообменник, (второй перекрыт запорной арматурой) или неполным (например, 50/50%), в этом случае работают оба теплообменника.

Для обеспечения постоянной температуры во всем контуре ГВС применяется насос, обеспечивающий постоянную циркуляцию жидкости. Для защиты насоса от сухого хода предусмотрена установка реле давления. Для контроля параметров теплоносителя предусмотрена установка манометров и биметаллических термометров.

Для защиты оборудования блока от превышения давления в системе, на обратном трубопроводе внутреннего контура системы ГВС установлен регулируемый предохранительный клапан.

4.19. Устройство и техническое описание блока ГВС по двухступенчатой смешанной схеме (моноблок)

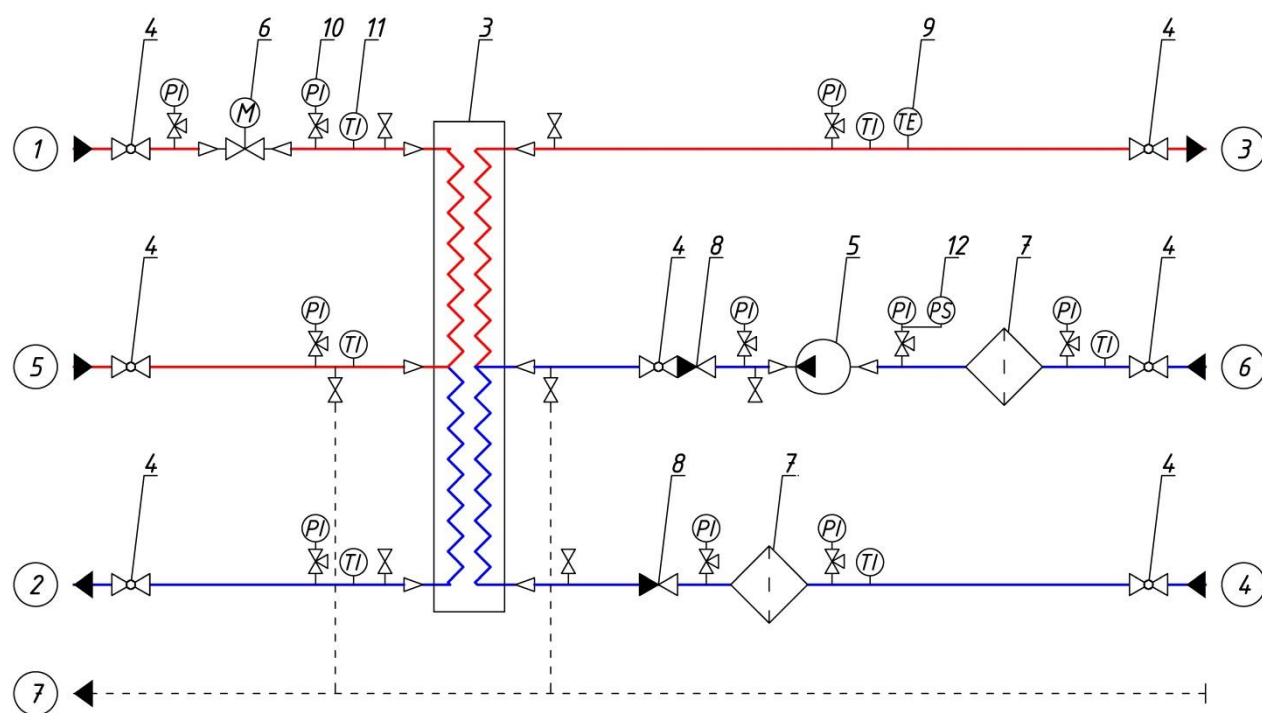


Рисунок – 46. Принципиальная схема блока ГВС по двухступенчатой смешанной схеме (моноблок)

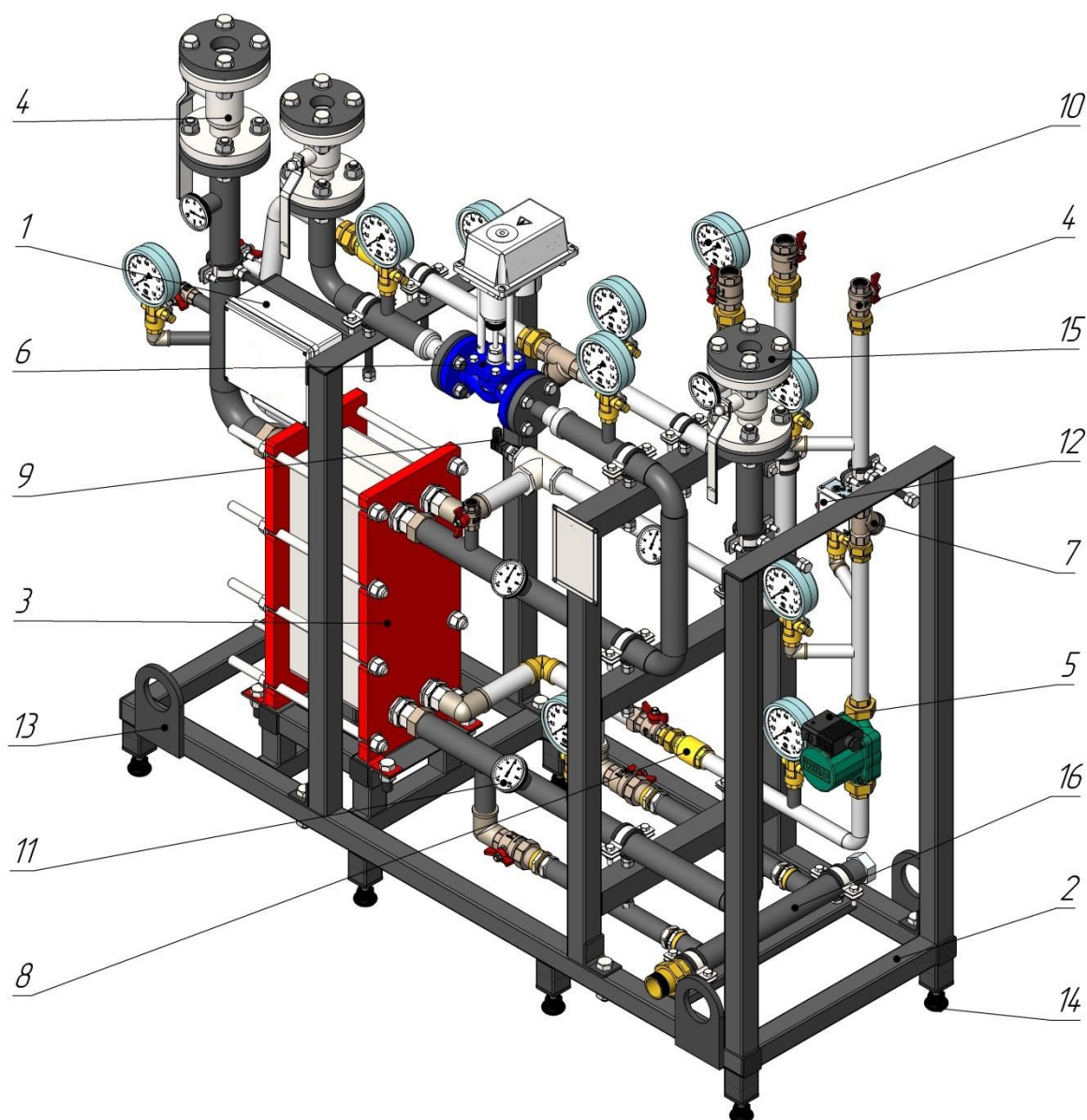


Рисунок – 47. Основное оборудование: 1 – клеммная коробка, 2 – рама блока, 3 – теплообменник, 4 – запорная арматура, 5 – насос, 6 – клапан регулирующий, 7 – фильтр сетчатый, 8 – клапан обратный, 9 – термопреобразователь, 10 – манометр, 11 – термометр, 12 – реле давления, 13 – строповочная проушина, 14 – регулируемая опора, 15 – ответный фланец, 16 – дренажный коллектор.

Блок выполнен на опорной раме (2) имеющей регулируемые опоры (14) для выравнивания блока в горизонтальной плоскости. Для разгрузочно-погрузочных работ на блоке предусмотрены строповочные проушины (13). Теплообменник (3) предназначен для нагрева ГВС. В блоке предусмотрены сетчатые фильтры (7) для очистки среды. Параметры теплоносителя (давление и температура) в трубопроводе тепловой сети и системах теплопотребителей контролируются с помощью манометров (10) и термометров (11). Реле давления (12) предназначены для управления и защиты от сухого хода насоса циркуляции (5). Подача теплоносителя регулируется клапаном (6) в совокупности с термопреобразователем (9). В клеммную коробку (1) заведены все электрические кабели. Обратный клапан (8) предназначен для предотвращения обратного потока жидкости. Для перекрытия потока жидкости в блоке установлена запорная арматура (4).

Блок комплектуется ответными фланцами (15) для удобства монтажа на объекте.

Дренажный коллектор (16) предназначен для слива теплоносителя из блока во время сервисного обслуживания.

4.20. Принцип работы блока ГВС по двухступенчатой смешанной схеме (моноблок)

Блок ГВС используется для подключения систем горячего водоснабжения по двухступенчатой смешанной схеме с моноблоком.

Значение температуры ГВС не зависит от внешних факторов и остается постоянной во всех режимах работы контура.

Поддержка постоянной температуры в контуре горячего водоснабжения осуществляется с помощью контроллера, входящего в состав шкафа автоматического управления тепловым пунктом. Контроллер получает данные с датчика температуры, установленного на подающем трубопроводе контура ГВС и в зависимости от полученной температуры подает сигнал на открытие/закрытие электропривода регулирующего клапана. При поджатии клапана происходит уменьшение количества теплоносителя протекающего через теплообменник и соответственно уменьшение количества тепла передающегося через пластины теплообменника контуру ГВС.

Блок может комплектоваться только двухходовым клапаном на подающем трубопроводе теплосети.

Предварительный нагрев вода получает в первой ступени и затем догревается до необходимой температуры во второй ступени. В первой ступени для предварительного нагрева применяется отработанный теплоноситель из обратного трубопровода системы отопления в смеси с теплоносителем из подающего трубопровода после второй ступени теплообменника. Во второй ступени нагрев происходит только за счет теплоносителя из подающего трубопровода. Обе ступени нагрева объединены в одном двухходовом теплообменнике для уменьшения габаритов изделия. Для обеспечения постоянной температуры во всем контуре ГВС применяется насос, обеспечивающий постоянную циркуляцию жидкости. Для защиты насоса от сухого хода предусмотрена установка реле давления. Для контроля параметров теплоносителя предусмотрена установка манометров и биметаллических термометров.

Для защиты оборудования блока от превышения давления в системе, на обратном трубопроводе внутреннего контура системы ГВС установлен регулируемый предохранительный клапан.

4.21. Устройство и техническое описание блока ГВС по двухступенчатой смешанной схеме (раздельные ступени)

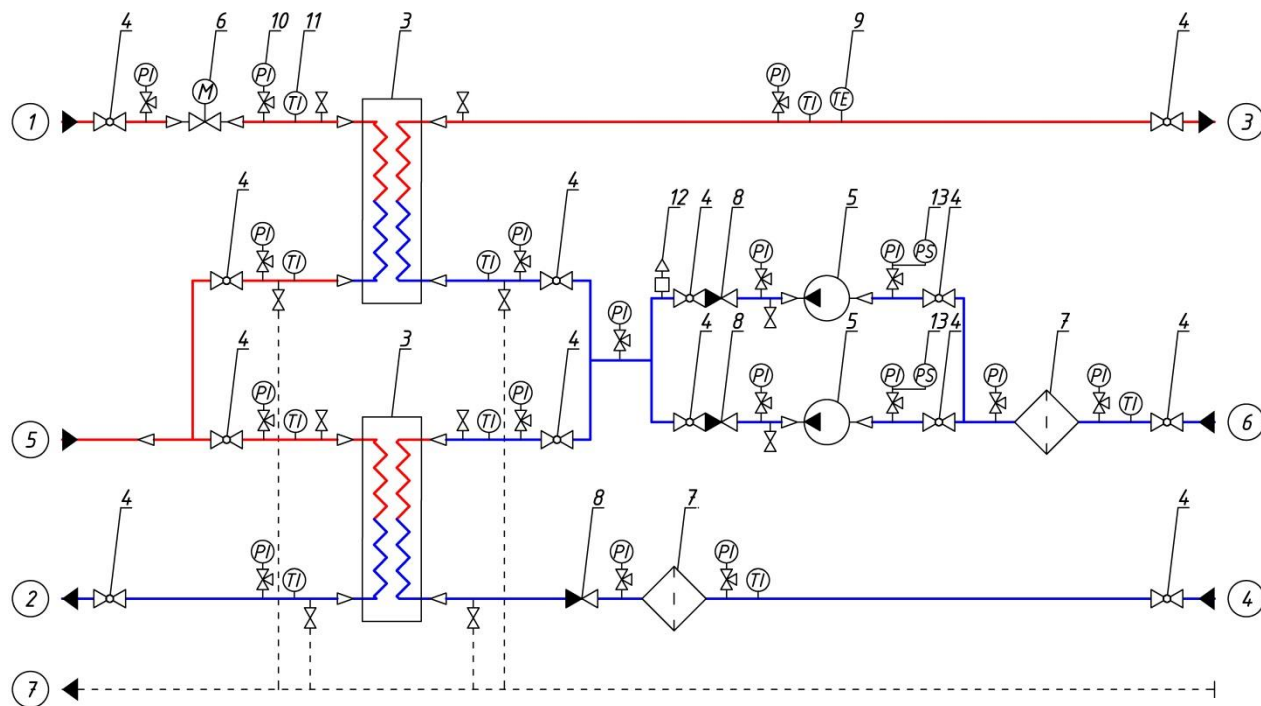


Рисунок – 48. Принципиальная схема блока ГВС по двухступенчатой смешанной схеме (раздельные ступени)

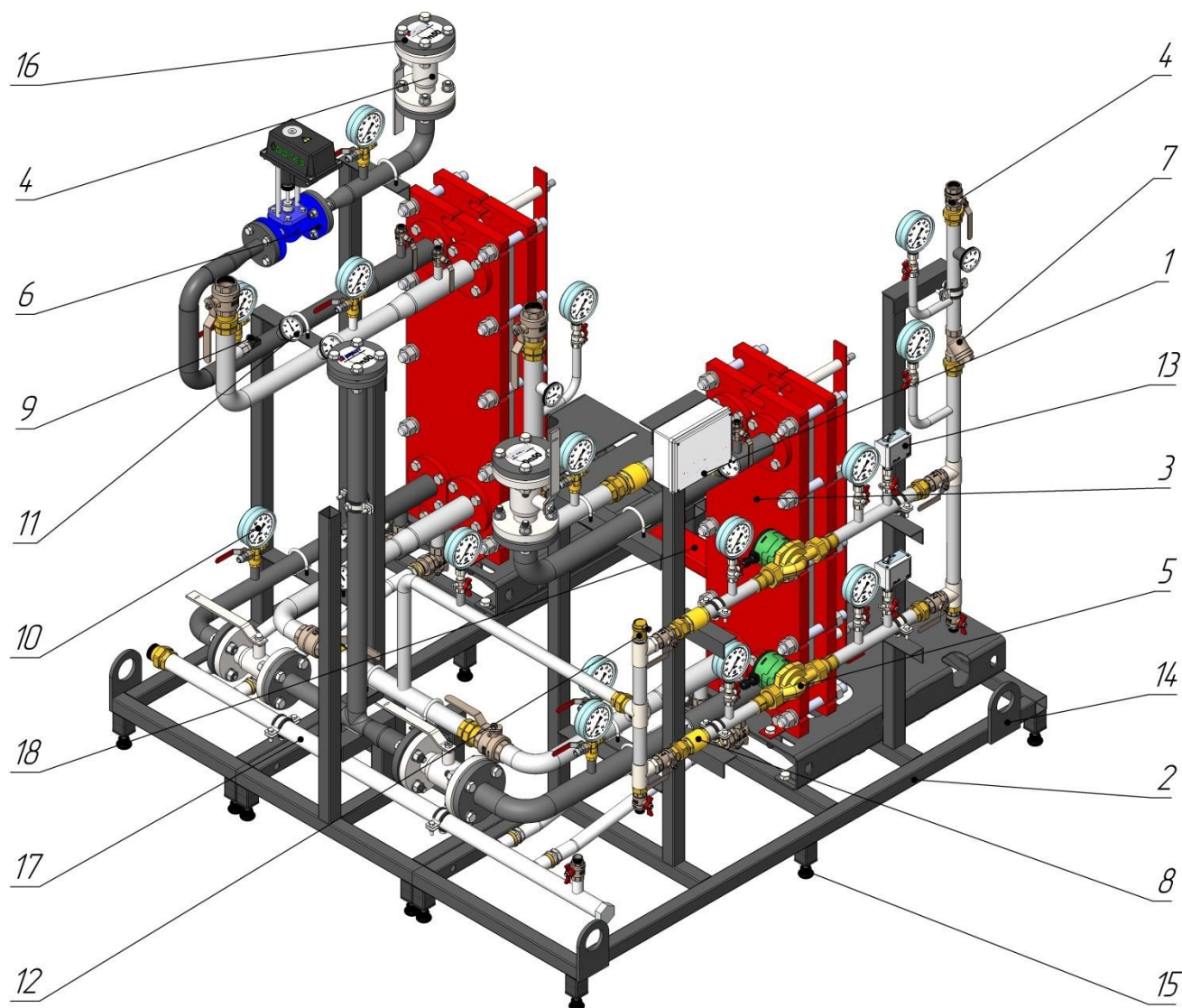


Рисунок – 49. Основное оборудование: 1 – клеммная коробка, 2 – рама блока, 3 – теплообменник, 4 – запорная арматура, 5 – насос, 6 – клапан регулирующий, 7 – фильтр сетчатый, 8 – клапан обратный, 9 – термopреобразователь, 10 – манометр, 11 – термометр, 12 – воздухоотводчик, 13 – реле давления, 14 – строповочная проушина, 15 – регулируемая опора, 16 – ответный фланец, 17 – дренажный коллектор, 18 – монтажная вставка.

Блок выполнен на опорной раме (2) имеющей регулируемые опоры (15) для выравнивания блока в горизонтальной плоскости. Для разгрузочно-погрузочных работ на блоке предусмотрены строповочные проушины (14). Теплообменники (3) предназначены для нагрева ГВС. В блоке предусмотрены сетчатые фильтры (7) для очистки среды. Параметры теплоносителя (давление и температура) в трубопроводе тепловой сети и системах теплопотребителей контурах контролируются с помощью манометров (10) и термометров (11). Реле давления (13) предназначены для управления и защиты от сухого хода насосов циркуляции (5). Подача теплоносителя регулируется клапаном (6) в совокупности с термopреобразователем (9). В клеммную коробку (1) заведены все электрические кабели. Обратный клапан (8) предназначен для предотвращения обратного потока жидкости. В точках скопления воздуха установлены автоматические воздухоотводчики (12). Для перекрытия потока жидкости в блоке установлена запорная арматура (4). Монтажная вставка (18) предназначена для транспортировки блока и после монтажа на объекте демонтируется.

Блок комплектуется ответными фланцами (16) для удобства монтажа на объекте.

Дренажный коллектор (17) предназначен для слива теплоносителя из блока во время сервисного обслуживания.

4.22. Принцип работы блока ГВС по двухступенчатой смешанной схеме (раздельные ступени)

Блок ГВС используется для подключения систем горячего водоснабжения по двухступенчатой смешанной схеме с раздельными ступенями.

Значение температуры ГВС не зависит от внешних факторов и остается постоянной во всех режимах работы контура.

Поддержка постоянной температуры в контуре горячего водоснабжения осуществляется с помощью контроллера, входящего в состав шкафа автоматического управления тепловым пунктом. Контроллер получает данные с датчика температуры, установленного на подающем трубопроводе контура ГВС и в зависимости от полученной температуры подает сигнал на открытие/закрытие электропривода регулирующего клапана. При поджатии клапана происходит уменьшение количества теплоносителя протекающего через теплообменник и соответственно уменьшение количества тепла передающегося через пластины теплообменника контуру ГВС.

Блок может комплектоваться только двухходовым клапаном на подающем трубопроводе теплосети.

Предварительный нагрев вода получает в первой ступени и затем догревается до необходимой температуры во второй ступени. В первой ступени для предварительного нагрева применяется отработанный теплоноситель из обратного трубопровода системы отопления в смеси с теплоносителем из подающего трубопровода после второй ступени теплообменника. Во второй ступени нагрев происходит только за счет теплоносителя из подающего трубопровода. Ступени нагрева выполнены в виде двух отдельных одноходовых теплообменников. Для обеспечения постоянной температуры во всем контуре ГВС применяются насосы, обеспечивающие постоянную циркуляцию жидкости. Для защиты насоса от сухого хода предусмотрена установка реле давления. Для контроля параметров теплоносителя предусмотрена установка манометров и биметаллических термометров.

Для защиты оборудования блока от превышения давления в системе, на обратном трубопроводе внутреннего контура системы ГВС установлен регулируемый предохранительный клапан.

4.23. Устройство и техническое описание блока подпитки с соленоидным клапаном

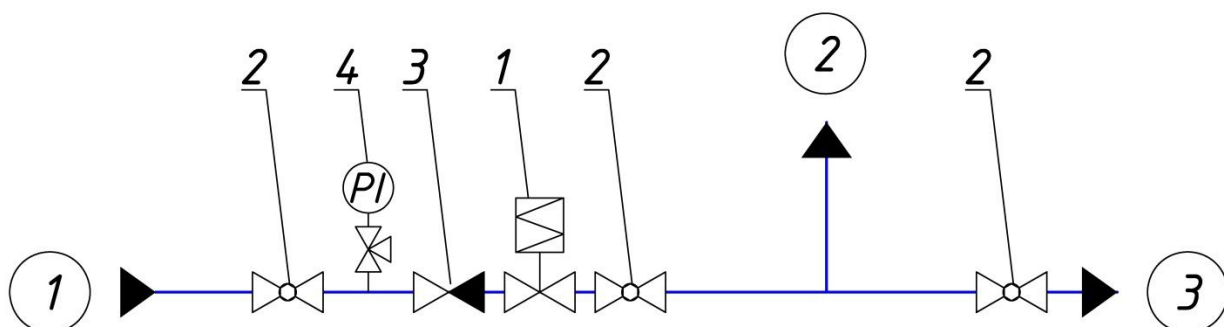


Рисунок – 50. Принципиальная схема блока подпитки с соленоидным клапаном

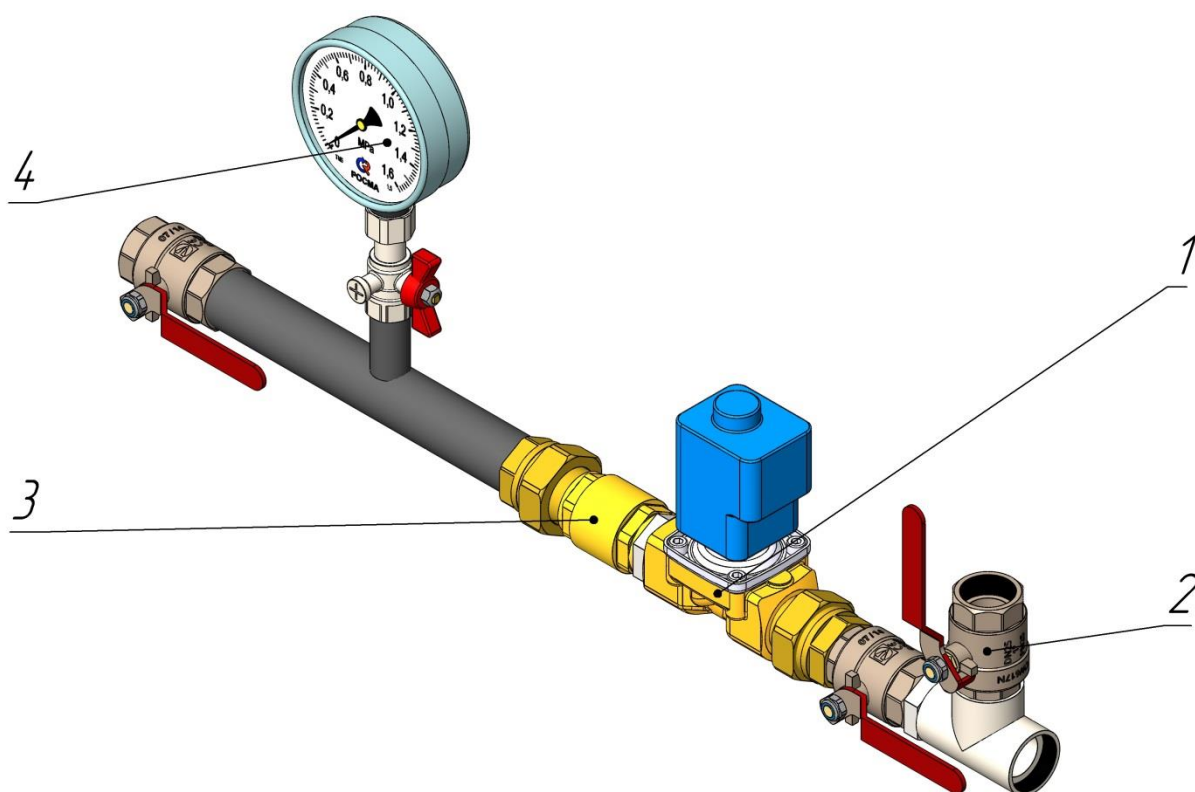


Рисунок – 51. Основное оборудование: 1 – клапан соленоидный, 2 – запорная арматура, 3 – клапан обратный, 4 – манометр.

Блок в основном, применяется в составе блока теплоснабжения, но может поставляться и отдельной позицией. Блок выполняется без опорной рамы, в составе имеет соленоидный клапан (1), запорную арматуру (2), обратный клапан (3) для предотвращения обратного потока жидкости. Давление теплоносителя контролируется с помощью манометра (4).

4.24. Принцип работы блока подпитки с соленоидным клапаном

Блок подпитки необходим для обеспечения компенсации потерь теплоносителя в системах теплопотребителей при достаточном перепаде давления между теплосетью и питаемым контуром.

При падении давления в контуре теплопотребителей происходит срабатывание реле давления, которое дает сигнал на открытие соленоидного клапана. За счет перепада давления в теплосети и питаемом контуре происходит переток теплоносителя. По достижении необходимого давления в системе реле давления дает сигнал на закрытие соленоидного клапана.

Для исключения постоянного срабатывания блока подпитки в системе должен быть предусмотрен мембранный бак обеспечивающий сглаживание мелких пульсаций давления.

4.25. Устройство и техническое описание блока подпитки с насосом и соленоидным клапаном

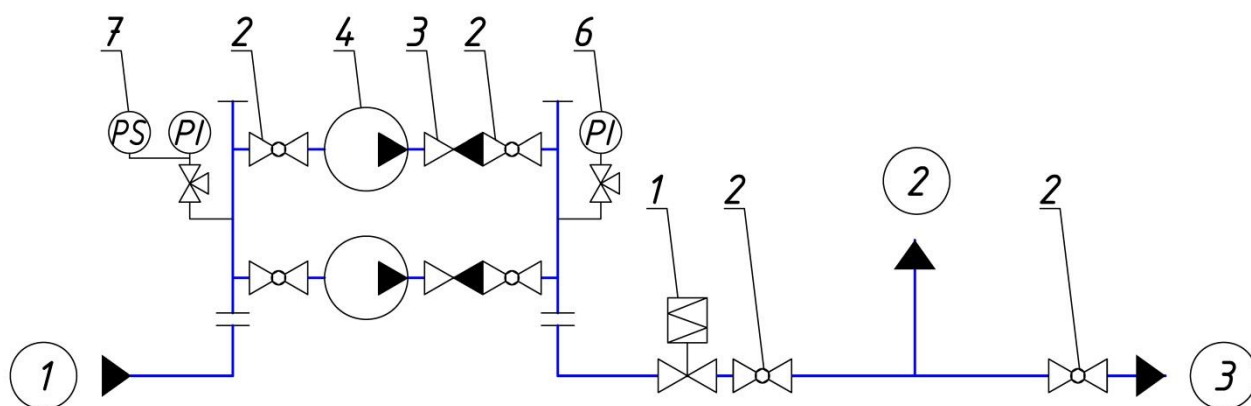


Рисунок – 52. Принципиальная схема блока подпитки с насосами и с соленоидным клапаном

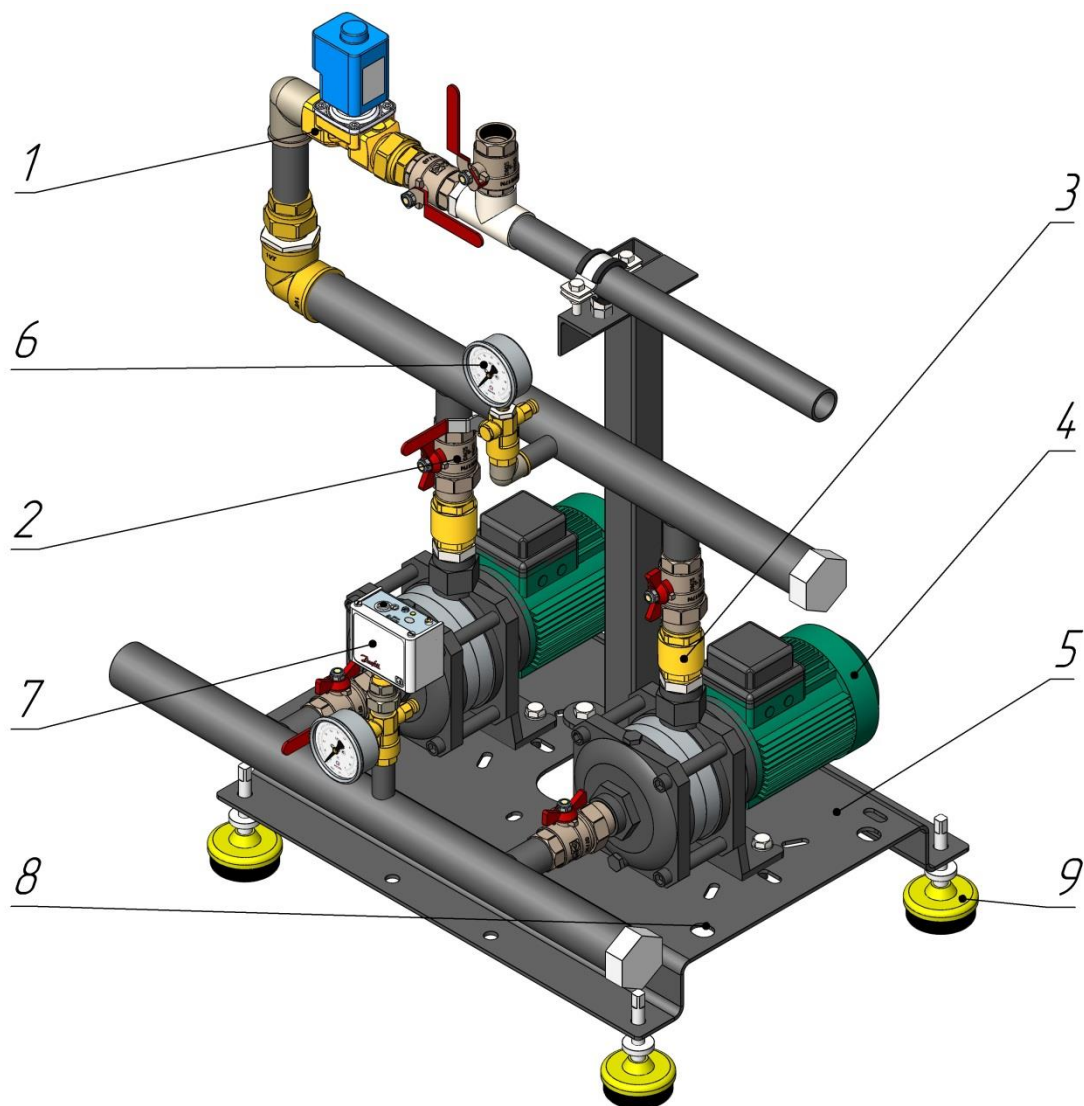


Рисунок – 53. Основное оборудование: 1 – клапан соленоидный, 2 – запорная арматура, 3 – клапан обратный, 4 – насос, 5 – рама блока, 6 – манометр, 7 – реле давления, 8 – строповочное отверстие.

Блок в основном, применяется в составе блока теплоснабжения но может поставляться и отдельной позицией. Блок выполняется на опорной раме (5) имеющей регулируемые виброопоры (9) для выравнивания блока в горизонтальной плоскости. Для разгрузочно-погрузочных работ на раме предусмотрены отверстия под строповку (8). Включение подпитки происходит путем открытия соленоидного клапана (1) и включения насосов (4). Запорная арматура (2) необходима для перекрытия потока. Обратный клапан (3) используется для предотвращения обратного течения жидкости. Давление теплоносителя контролируется с помощью манометра (6) и реле давления (7).

4.26. Принцип работы блока подпитки с насосами и соленоидным клапаном

Блок подпитки необходим для обеспечения компенсации потерь теплоносителя в системах теплопотребителей при недостаточном перепаде давления между теплосетью и питаемым контуром.

При падении давления в контуре теплопотребителей происходит срабатывание реле давления, которое дает сигнал на открытие соленоидного клапана и включение основного насоса подпитки. Если основной насос отключается по сигналу аварии, защите от перегруза, либо при срабатывании реле сухого хода включается резервный насос. По достижении необходимого давления в системе реле давления дает сигнал на отключение насоса и закрытие соленоидного клапана.

Для исключения постоянного срабатывания блока подпитки в системе должен быть предусмотрен мембранный бак обеспечивающий сглаживание мелких пульсаций давления.

4.27. Устройство и техническое описание блока подпитки с насосом (насосами) и подпиточным баком (баками)

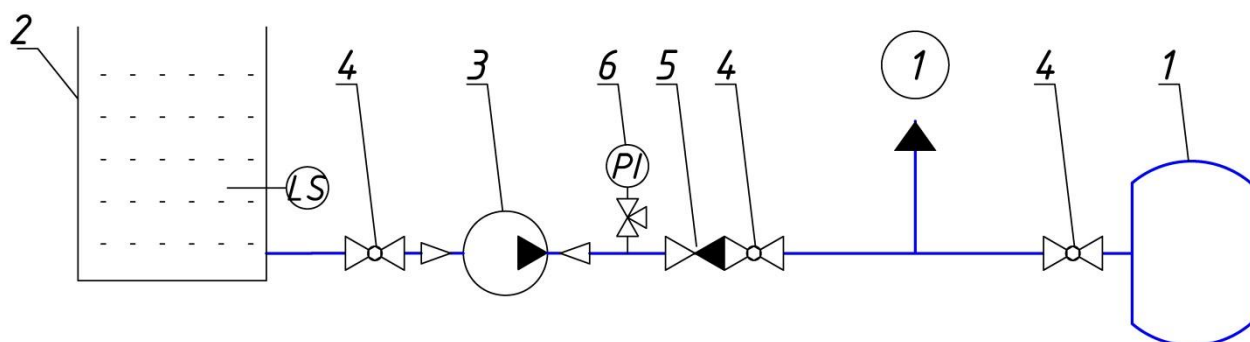


Рисунок – 54. Принципиальная схема блока подпитки с насосом (насосами) и подпиточным баком (баками)

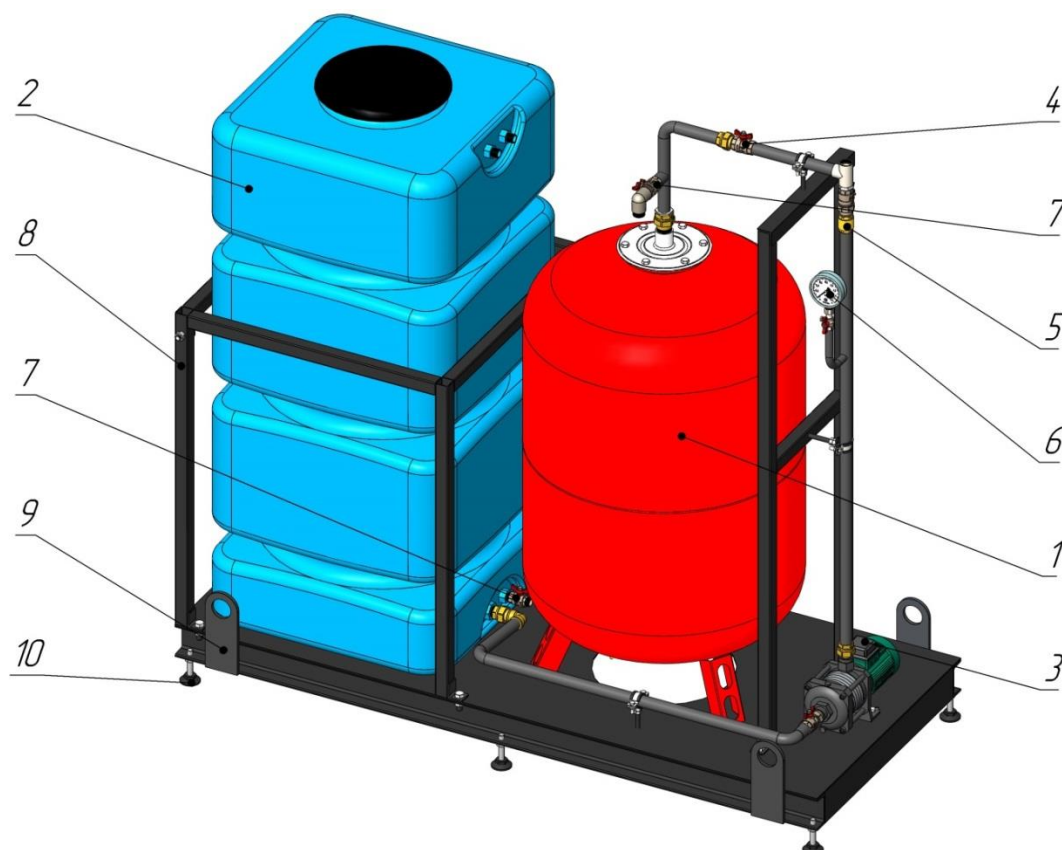


Рисунок – 55. Основное оборудование: 1 – бак мембранный, 2 – бак накопительный, 3 – насос, 4 – запорная арматура, 5 – обратный клапан, 6 – манометр, 7 – дренажный кран, 8 – рама, 9 – строповочная проушина, 10 – регулируемая опора.

Блок выполнен на опорной раме (8) имеющей регулируемые опоры (10) для выравнивания блока в горизонтальной плоскости. Для разгрузочно-погрузочных работ на блоке предусмотрены строповочные проушины (9). Мембранный бак (1) предназначен для стабилизации давления в системе. Накопительный бак (2) хранит необходимый запас жидкости. Давление в системе контролируется с помощью манометров (6). Насос (3) обеспечивает подачу теплоносителя в систему. Обратный клапан (5) предназначен для предотвращения обратного потока жидкости. Для перекрытия потока жидкости в блоке установлена запорная арматура (4).

Дренажные краны (7) предназначены для слива теплоносителя из блока во время сервисного обслуживания.

4.28. Принцип работы блока подпитки с насосом (насосами) и подпиточным баком (баками)

Блок подпитки необходим для обеспечения компенсации потерь теплоносителя в системах теплоснабжения при недостаточном перепаде давления между теплосетью и питаемым контуром, а также для компенсации незначительных пульсаций давления не приводящих к включению подпитывающего насоса. Чаще всего применяется в системах вентиляции с гликолевыми теплоносителями.

При падении давления в контуре теплоснабжения происходит срабатывание реле давления, которое дает сигнал на включение насоса подпитки, который перекачивает теплоноситель из накопительного бака в систему. По достижении необходимого давления в

системе реле давления дает сигнал на отключение насоса. Соленоидный клапан в блоке не предусматривается, т.к. давление в накопительном баке всегда ниже давления в системе.

В накопительный бак происходит сброс теплоносителя из дренажных кранов и предохранительных клапанов.

Для исключения постоянного включения/выключения насоса подпитки в блоке предусмотрен мембранный бак обеспечивающий сглаживание мелких пульсаций давления.

4.29. Устройство и техническое описание расширительных баков

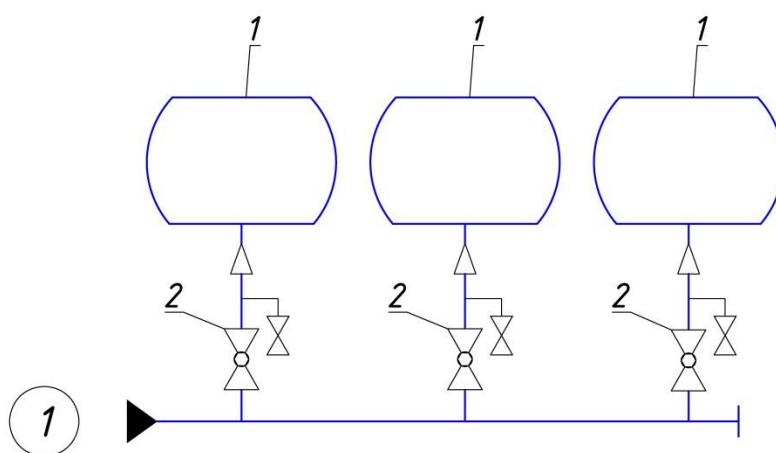


Рисунок – 56. Принципиальная схема расширительных баков

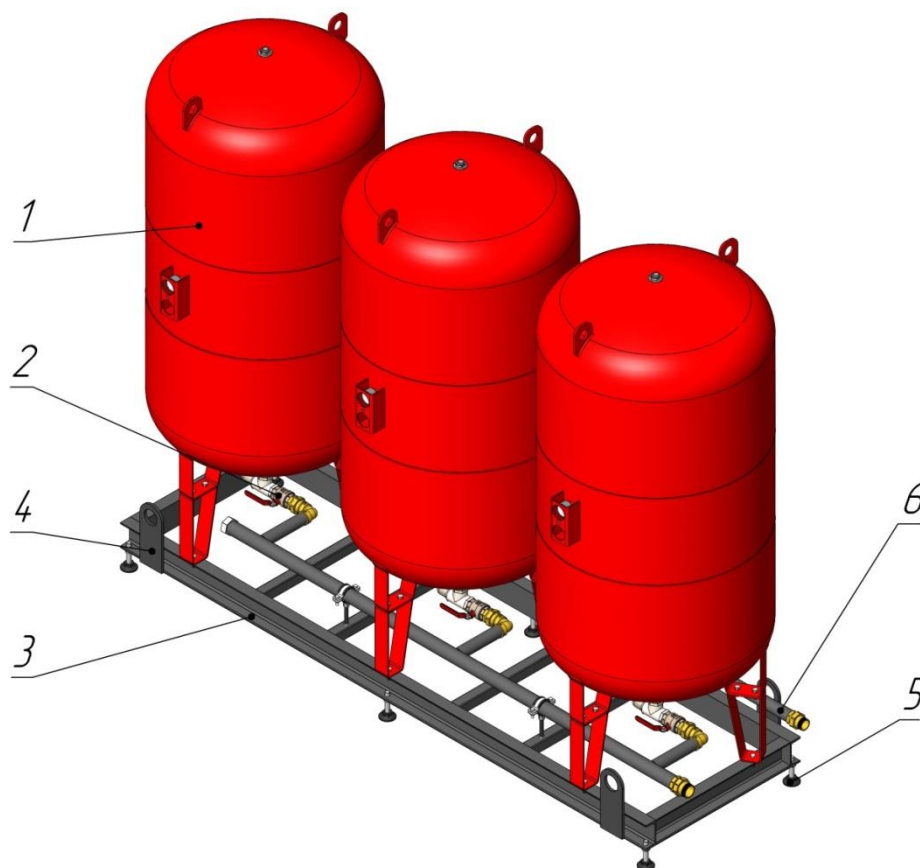


Рисунок – 57. Основное оборудование: 1 – бак мембранный, 2 – запорная арматура, 3 – рама, 4 – строповочная проушина, 5 – регулируемая опора, 6 – дренажный коллектор.

Блок выполнен на опорной раме (3) имеющей регулируемые опоры (5) для выравнивания блока в горизонтальной плоскости. Для разгрузочно-погрузочных работ на блоке предусмотрены строповочные проушины (4). Мембранные баки (1) предназначены для стабилизации давления в системе. Для перекрытия потока жидкости в блоке установлена запорная арматура (2).

Дренажный коллектор (6) предназначен для слива теплоносителя из блока во время сервисного обслуживания.

4.30. Принцип работы расширительных баков

Блок мембранных баков предназначен для сглаживания мелких пульсаций давления. Компенсация перепада давления происходит за счет конструкции мембранного бака.

Мембранный бак – это герметичный сосуд, в котором есть два отсека, разделённых гибкой мембраной: воздушный отсек содержит воздух под определенным постоянным давлением, водяной отсек соединяется с системой, в него поступает вода под разным давлением

Отсеки разделены эластичной мембраной, которая способна сжиматься и растягиваться, изменяя тем самым соотношение между объемами первого и второго отсеков. Отсек с воздухом имеет вентиль с ниппелем, через который можно изменять давление воздуха, тем самым регулируя работу мембранного бака. Именно от давления воздуха будет зависеть, какой объём воды и под каким давлением сможет поступать системе.

Когда давление воды в системе возрастает, водяной отсек бака расширяется и заполняется большим объемом воды, а отсек с воздухом сжимается. При уменьшении объёма давление воздуха возрастает до тех пор, пока не уравнивает давление воды. Когда давление в системе падает (и становится меньше, чем давление воздуха), под действием давления воздуха мембрана сокращается, отсек с водой уменьшается, выталкивая воду обратно в систему, восполняя потери давления. Расширительный мембранный бак будет «отдавать» воду в систему до тех пор, пока давление воды и воздуха не уравновесят друг друга.

4.31. Устройство и техническое описание распределительных гребенкок

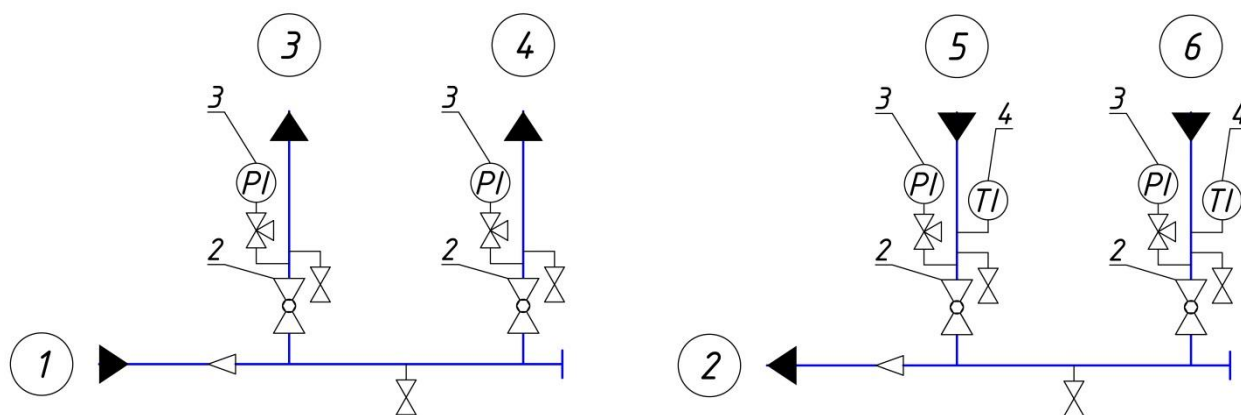


Рисунок – 58. Принципиальная схема распределительных гребенкок

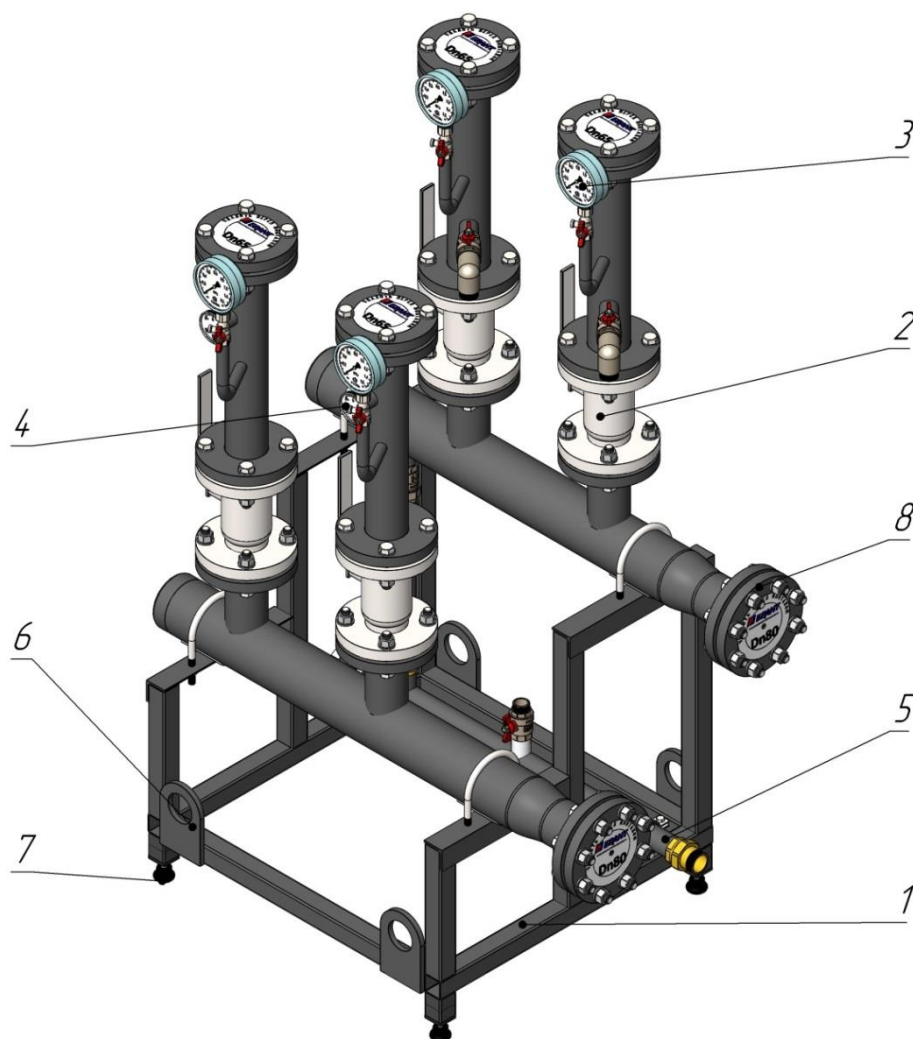


Рисунок – 59. Основное оборудование: 1 – рама блока, 2 – запорная арматура, 3 – манометр, 4 – термометр, 5 – дренажный коллектор, 6 – строповочная проушина, 7 – регулируемая опора, 8 – ответный фланец.

Блок выполнен на опорной раме (1) имеющей регулируемые опоры (7) для выравнивания блока в горизонтальной плоскости. Для разгрузочно-погрузочных работ на блоке предусмотрены строповочные проушины (6). Параметры теплоносителя (давление и температура) контролируются с помощью манометров (3) и термометров (4). Для перекрытия потока жидкости в блоке установлена запорная арматура (2).

Блок комплектуется ответными фланцами (8) для удобства монтажа на объекте.

Дренажный коллектор (5) предназначен для слива теплоносителя из блока во время сервисного обслуживания.

4.32. Принцип работы распределительных гребенок

Блок гребенок предназначен для распределения теплоносителя между различными системами потребителей. Блок может комплектоваться расходомерами для контроля расхода и/или балансировочными клапанами при необходимости регулирования и выравнивания расхода в различных контурах.

4.33. Устройство и техническое описание блоков специального исполнения

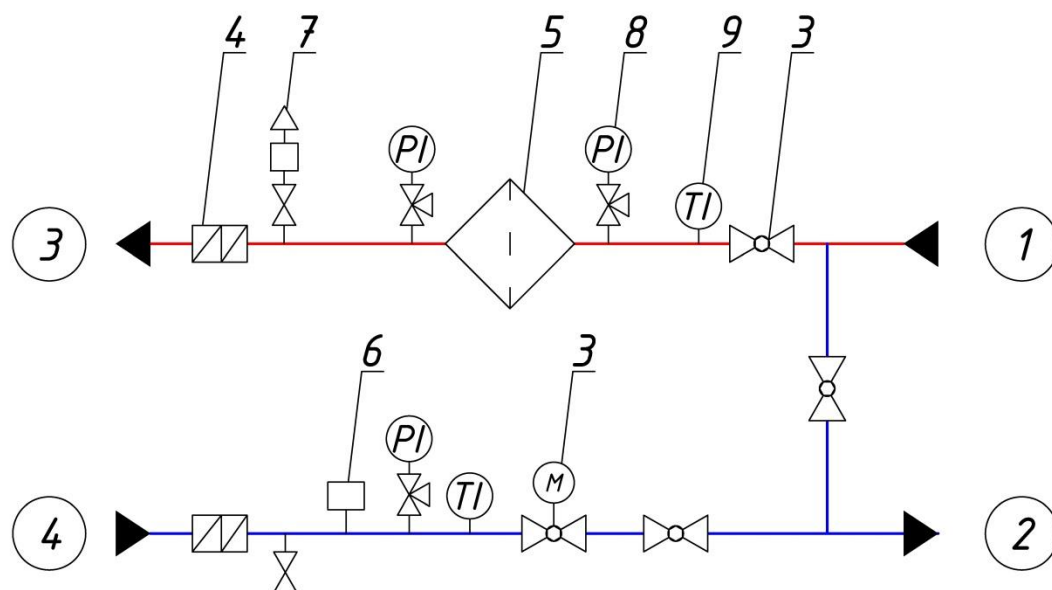


Рисунок – 60. Принципиальная схема блок специального исполнения

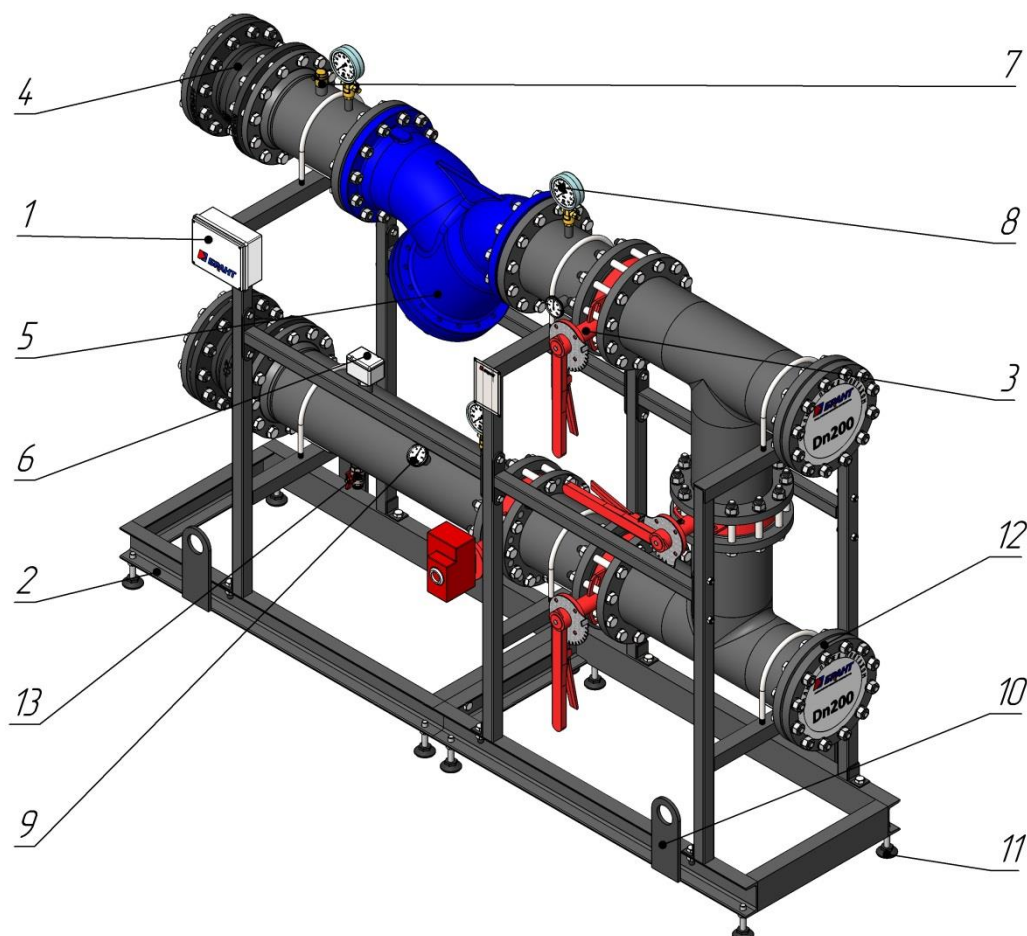


Рисунок – 61. Основное оборудование: 1 – клеммная коробка, 2 – рама, 3 – запорная арматура, 4 – виброкомпенсатор, 5 – фильтр сетчатый, 6 – реле протока, 7 – воздухоотводчик, 8 – манометр, 9 – термометр, 10 – строповочная проушина, 11 – регулируемая опора, 12 – ответный фланец, 13 – дренажный кран.

Нестандартные блоки индивидуального исполнения могут комплектоваться любым оборудованием по желанию заказчика, на рисунке 61 представлен пример блока подключения холодильной установки.

Блок выполнен на опорной раме (2) имеющей регулируемые опоры (11) для выравнивания блока в горизонтальной плоскости. Для разгрузочно-погрузочных работ на блоке предусмотрены строповочные проушины (10). В блоке предусмотрен сетчатый фильтр (5) для очистки среды. Параметры теплоносителя (давление и температура) контролируются с помощью манометров (8) и термометров (9). Реле протока (6) предназначено для измерения скорости течения жидкости. В точке скопления воздуха установлен автоматический воздухоотводчик (7). В клеммную коробку (1) заведены все электрические кабели. Виброкомпенсатор (4) предназначен для предотвращения передачи вибрации. Для перекрытия потока жидкости в блоке установлена запорная арматура (3).

Блок комплектуется ответными фланцами (12) для удобства монтажа на объекте.

Дренажный кран (13) предназначен для слива жидкости из блока во время сервисного обслуживания.

4.34. Принцип работы блока специального исполнения.

Принцип работы блока зависит от индивидуальных особенностей каждого блока .

На рисунке 61 представлен блок подключения испарителя. Представленный блок является «посредником» между холодильной установкой и системой потребителей. Путем подачи сигнала открыть/закрыть на электропривод затвора происходит включение/отключение циркуляции этиленгликоля и переключение на другие холодильные установки. При отсутствии циркуляции реле протока, установленное на обратном трубопроводе отключает холодильную установку для предотвращения ее переохлаждения.

5. Техническое обслуживание

Системы и агрегаты БТП, в период эксплуатации требуют проведения технического обслуживания в объёме, указанном в «Правилах технической эксплуатации тепловых энергоустановок» и «Правилах устройства электроустановок», а также в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей».

Сервисное обслуживание блочных тепловых пунктов осуществляет завод-изготовитель и авторизованные специализированные сервисные и монтажные организации.

Обслуживание должно производиться каждый месяц. Оригинальные запасные части и расходные материалы для проведения технического обслуживания поставляет изготовитель.

Порядок проведения сервисного обслуживания:

- проводится контроль технического состояния запорной и регулирующей арматуры,
- осмотр резьбовых, фланцевых и сварных соединений на наличие течи и механических повреждений,
- проверка состояния очистных фильтров и грязевиков, при необходимости их очистка,
- контрольно-измерительные приборы, входящие в состав БТП подлежат периодической поверке с интервалом, установленным в эксплуатационных документах.
- обслуживание теплообменных аппаратов производится в соответствии с руководством по эксплуатации завода-изготовителя теплообменников. При появлении признаков частичного загрязнения (увеличение падения давления на них или ухудшение теплопередачи) их следует промыть методом противотока моющими растворами без разборки теплообменников или с его разборкой и чисткой пластин вручную (механическая чистка). В зависимости от типа загрязнения используются различные моющие растворы: ортофосфорная кислота (5%), каустическая сода (4%) и др.
- насосы отопления, ГВС и подпитки подвергаются визуальному осмотру, при необходимости с насосов стравливается воздух через спускной винт,
- осмотр и проверка штоков электроприводов на способность беспрепятственно перемещаться по всему диапазону,
- один раз в год необходимо проводить гидравлическое испытание и промывку всей системы,
- результаты проверки заносятся в журнал сервисного обслуживания и ремонта оборудования.

При выявлении каких либо неисправностей или повреждений производится текущий ремонт или при необходимости замена неисправных элементов. При обнаружении течи в сварном шве производится остановка БТП, отключение от электрической сети, слив теплоносителя и заварка неисправного участка трубопровода. Затем проводится гидравлическое испытание и запуск в работу.

Также необходимо ежедневно производить осмотр оборудования и трубопроводов системы. Работы, выполняемые при обслуживании и осмотре теплового пункта, более подробно описаны в журнале сервисного обслуживания и ремонта оборудования.

По окончании ремонта производится запись о произведенных заменах оборудования и ремонтных работах в журнал сервисного обслуживания и ремонта оборудования.

6. Возможные неисправности и методы их устранения

Таблица 1

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Недостаточный прогрев системы теплоснабжения	Электронный контроллер настроен некорректно	Проверить настройку контроллера согласно инструкции
	Засор регулирующего клапана	Прочистить регулирующий клапан
	Неисправен регулирующий вентиль	Проверить работоспособность регулирующего вентиля
	Отказ датчиков температуры	Проверить работоспособность датчиков температуры
	Отказ регулятора	Проверить работоспособность регулятора
Неравномерный прогрев системы теплоснабжения, при этом расход воды во вторичном контуре больше или равен расчётному	Не произведена балансировка внутренних систем	Настроить гидравлические режимы системы теплоснабжения
	Напор, создаваемый насосом, превышает необходимое значение	Установить более низкую скорость на насосе
	Воздух в системе теплоснабжения	Выпустить воздух через воздухоотводчики
Недостаточный расход теплоносителя	Недостаточный перепад давления	Выставить расчётный перепад
	Засор фильтров на вводе	Прочистить фильтры
	Циркуляционный насос неисправен или работает на низкой скорости	Переключить скорость насоса или заменить насос
	Заклинивание регулирующего клапана	Разобрать клапан, устранить причину заклинивания
	Неправильные уставки в регуляторе	Проверить уставки в регуляторе
	Воздух в системе	Выпустить воздух через воздухоотводчики
	Неисправен электропривод регулирующего клапана	Заменить электропривод регулирующего клапана
	Неисправны датчики температуры	Заменить датчики температуры
	Неисправен электронный контроллер	Заменить электронный контроллер

Не включается насос контура систем ГВС или отопления	Давление воды в контуре ниже минимально допустимого	Устранить причины низкого давления воды в контуре
	Сработала встроенная или внешняя защита насосов	Устранить причины срабатывания защиты
При включении насоса после длительного периода простоя нет циркуляции, ротор насоса не вращается	«Залипание» подшипников и заклинивание ротора насоса	Выключить насос, провернуть ротор вручную
Температура нагреваемого теплоносителя ниже требуемой. Регулирующий клапан полностью открыт	Сетевые параметры греющего теплоносителя (давление, температура) ниже проектной нормы	Выяснить и по возможности устранить причины снижения сетевых параметров
	Засорение оборудования БТП (фильтров, теплообменника и др.)	Провести чистку и промывку оборудования
Температура нагреваемого теплоносителя ниже требуемой. Регулирующий клапан в промежуточном положении или закрыт	Отказ регулятора или электропривода	Проверить наличие выходного сигнала на клапан с регулятора, проверить исправность электропривода клапана
	Повреждение линий связи	Проверить отсутствие повреждений цепей управления
	Заклинивание клапана посторонним предметом или засорение контура	Замена или разборка и чистка клапана, промывка контура
Температура нагреваемого теплоносителя выше требуемой. Регулятор вырабатывает импульсы на закрытие клапана, клапан не доходит до закрытого	Перепад давления превышает допустимый для выбранного типа клапана	Устранить причины повышенного перепада давления
	Заклинивание клапана посторонним предметом	Замена или разборка и чистка клапана
Резкие колебания регулирующего клапана в одном из крайних положений.	Неисправность электропривода клапана	Заменить или отремонтировать электропривод
Повышенный расход по линии подпитки	Разгерметизация в системе теплоснабжения	Устранить утечку
	Утечка теплоносителя в тепловую сеть по компенсационной линии	Проверить работу перепускного клапана на компенсационной линии, при необходимости отрегулировать или прочистить
Шум в системе теплоснабжения	Воздух в системе теплоснабжения	Выпустить воздух через воздухоотводчики
	Напор, создаваемый насосом превышает необходимое значение	Установить более низкую скорость вращения и/или перенастроить регулирующий клапан

В случае если неисправности, указанные в таблице 1 невозможно устранить на месте – необходимо обратиться в специализированный сервисный центр или непосредственно к заводу-изготовителю ООО «Техногрупп».

7. Утилизация

Выведенный из эксплуатации и списанный блочный тепловой пункт должен быть очищен от остатков жидкости и передан на утилизацию.

Утилизация БТП осуществляется в установленном порядке в соответствии со стандартами Российской Федерации.

Оборудование, входящее в состав блоков, утилизируется согласно инструкции завода-изготовителя.

Трубы, обрезки труб, металлические элементы утилизируются в виде стального лома для дальнейшей переработки.

Отходы минерального волокна, полиэтилена и т.д. накапливаются и транспортируются для хранения на полигонах промышленных или твердых бытовых отходов.

Указанные способы утилизации носят рекомендательный характер. Допускается утилизация в порядке, установленном потребителем, при соблюдении норм и стандартов Российской Федерации.

8. Гарантийное обязательство



Гарантийный срок эксплуатации блочного теплового пункта – 24 месяца со дня ввода в эксплуатацию, но не более 30 месяцев со дня отгрузки.

Работоспособность, безопасность и заявленные характеристики продукции гарантируются только при полном соблюдении требований и положений технического паспорта и настоящего руководства по эксплуатации.

Эксплуатация БТП при внесении конструктивных изменений в состав изделия, а также отклонение от условий эксплуатации, определённые заводом-изготовителем в паспорте, руководстве по эксплуатации БТП, и других нормативно-технических документах, не допустимы.

В паспорте изделия должна быть указана дата ввода в эксплуатацию и дата приемки БТП в разделе «Свидетельство о приемке». Записи заверяются подписью ответственного лица и печатью организации.

Если в течение гарантийного срока в изделии обнаружился производственный дефект, то изделие подлежит гарантийному ремонту за счет завода-изготовителя.

Гарантийный срок продлевается на время выполнения гарантийного ремонта (без учета времени его транспортировки), если срок проведения ремонта превысил один месяц.

Заявку на проведение гарантийного ремонта заказчик реализует на заводе-изготовителе или у сервисной службы.

Для исправления неисправности и восстановления работоспособности изделия на место проведения ремонта выезжает сервисная служба. При невозможности устранить неисправность на месте изделие направляется в региональный или головной сервисный центр для выполнения диагностики и гарантийного ремонта.

Изготовитель не несет гарантийных обязательств в случаях:

- отсутствует паспорт на изделие или не заполнен раздел «Свидетельство о приемке»,
- отсутствие отчета о проведении пусконаладочных работ согласованного с заводом-изготовителем,
- отсутствие заполненного журнала сервисного обслуживания и ремонта оборудования,
- БТП имеет механические повреждения,
- изделие хранилось, транспортировалось, монтировалось или эксплуатировалось с нарушением требований настоящего руководства,
- монтаж или ремонт оборудования производился лицами или организациями на это не уполномоченными,
- нарушение требований к горизонтальному выравниванию блоков (допустимое отклонение от горизонтальности 1мм на 1метр длины)
- изделие подвергалось доработке,
- изделие использовалось не по назначению,
- несоблюдение требований к качеству теплоносителя,

- замерзание (переход в твердое фазовое состояние) теплоносителя в трубопроводах или арматуре блока,
- негерметичность резьбового соединения,
- течь по прокладке фланцевого соединения,
- истечение гарантии,
- эксплуатация БТП при не полностью заполненных контурах,
- течь по торцевым уплотнениям насосов,
- выход из строя предохранителей и ламп,
- отсутствие дренажного приемка с откачивающими насосами, работающими в автоматическом режиме в помещении теплового пункта.