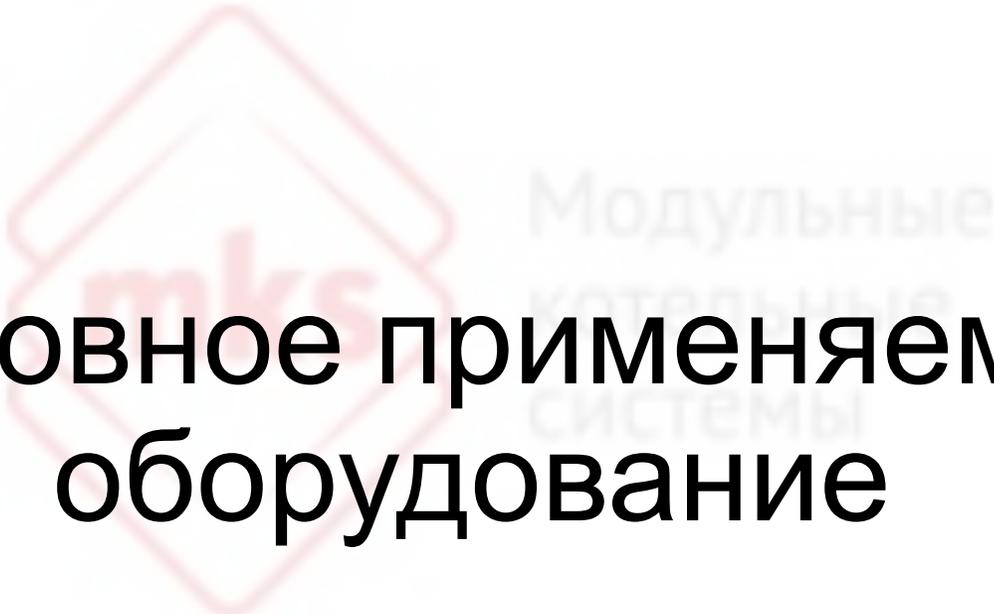


Блочно-модульная котельная мощностью 34 МВт и установленной паропроизводительностью 5,4 т/ч

День 1. Обзор основного применяемого оборудования.
Ознакомление с технической документацией.



Основное применяемое оборудование

КОТЛЫ

Для покрытия тепловых нагрузок предусматривается установка КОТЛОВ:

- четырех водогрейных котлов Vitomax 100LW фирмы «Viessmann», мощностью 6,0 МВт с комбинированными горелками WM-GL 50/1-A исп. ZM-R-NR производства фирмы "Weishaupt" (Один из которых в резерве);
- двух водогрейных котлов Vitomax 100LW фирмы «Viessmann», мощностью 5,0 МВт с комбинированными горелками WM-GL 50/1-A исп. ZM-R-NR, производства фирмы "Weishaupt";
- одного парового котла Vitomax 100HS фирмы «Viessmann», паропроизводительностью 5,4 т/ч с комбинированной горелкой WM-GL 30/3-A исп. ZM-R, производства фирмы "Weishaupt".

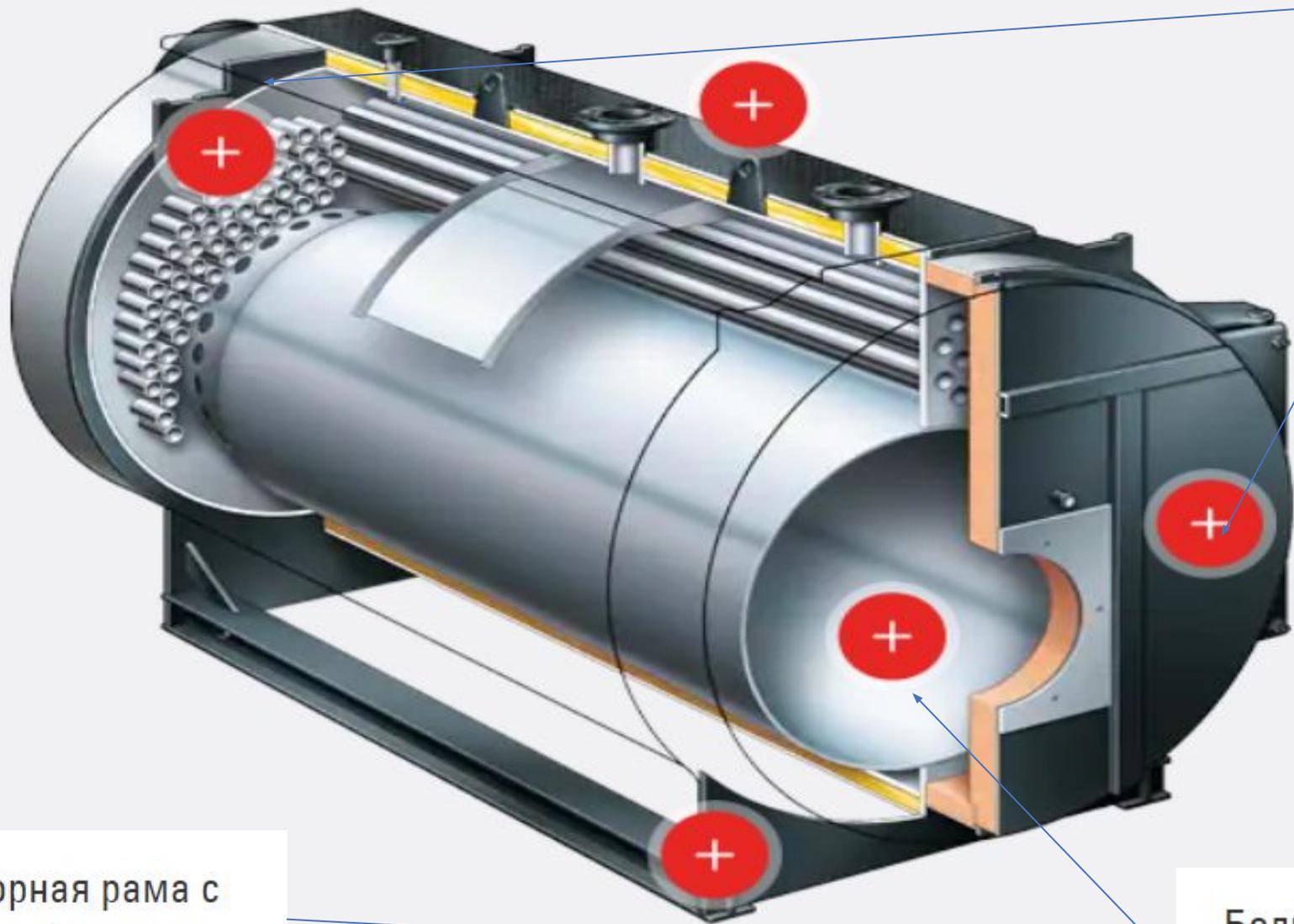
VI
E
S
S
M
A
N
N

Viessmann Vitomax 100LW тип M148

Типоразмер В, мощностью 6,0 MWt

- Водогрейный котел Vitomax 100-LW - Водогрейный котел для работы на газообразном и жидком топливе. Котел предназначен для работы в режиме с постоянной температурой теплоносителя. Благодаря большому водонаполнению котлового блока и широким проходам между жаровыми трубами отсутствуют ограничения по минимальному расходу теплоносителя.

Наименование	Ед. изм.	Vitomax 100-LW тип M148 Типоразмер В
Номинальная тепловая мощность	кВт	6000
Допустимая температура подачи	°С	110
Допустимое рабочее давление	бар	6
Транспортные габаритные размеры, общая длина	м	4,9
общая ширина	м	25
общая высота	м	26
Полная масса водогрейного котла с теплоизоляцией	кг	8600
Объем котловой воды	л	5600
Температура отходящего газа		
при номинальной тепловой мощности (газ)	°С	205
при частичной нагрузке (газ)	°С	130
при номинальной тепловой мощности (жидкое топливо)	°С	195
при частичной нагрузке (жидкое топливо)	°С	125
Нормативный КПД		
при номинальной тепловой мощности (газ)	%	95,2
при номинальной тепловой мощности (жидкое топливо)	%	95,8



Широкие проходы между трубами обеспечивают эффективную циркуляцию и низкие термические нагрузки

Легкая дверца котла с двухсторонней навеской

Большая по объему реверсивная камера сгорания

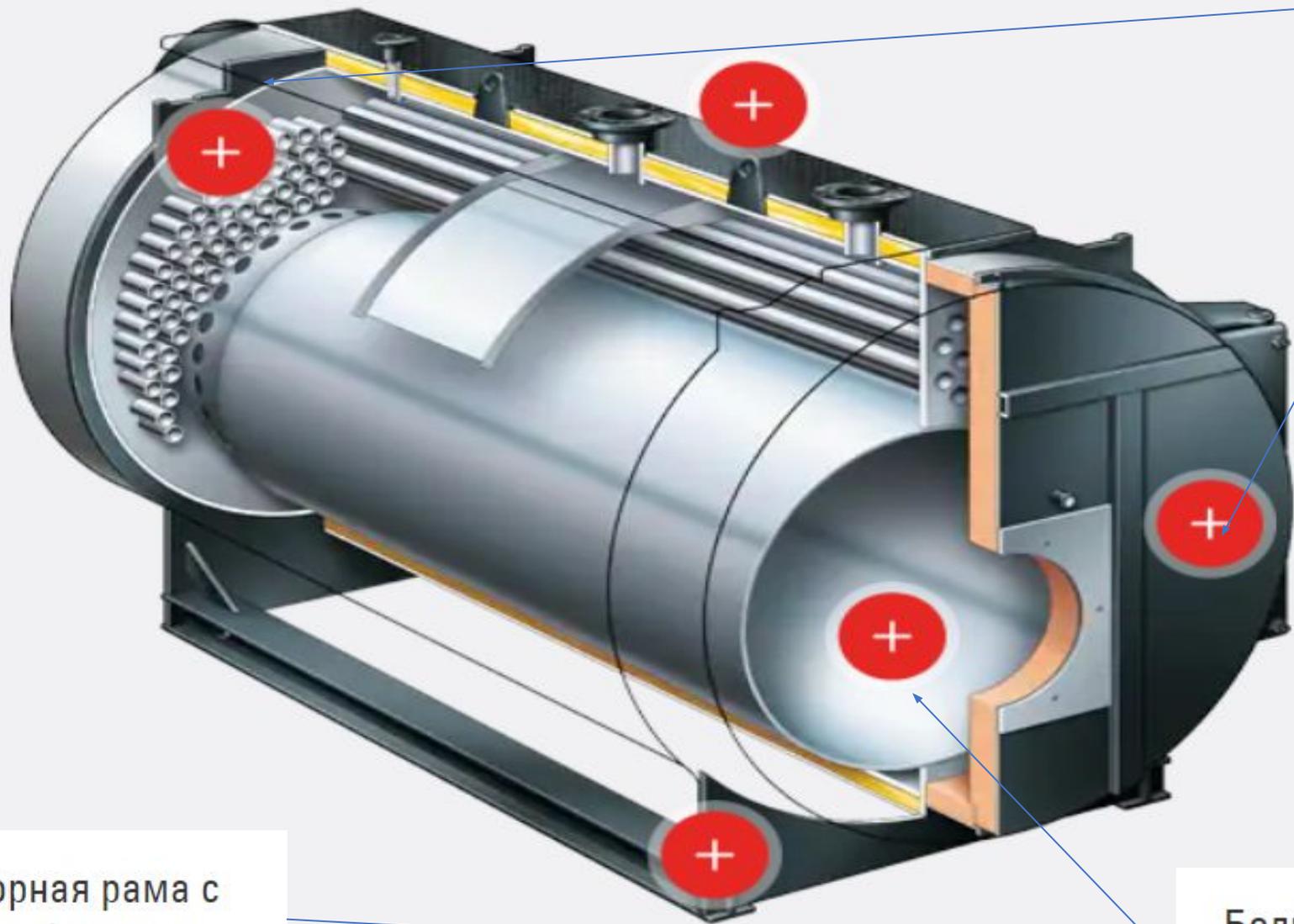
Прочная опорная рама с продольными балками

Viessmann Vitomax 100LW тип M148

Типоразмер А, мощностью 5,0 MWt

- Водогрейный котел Vitomax 100-LW - Водогрейный котел для работы на газообразном и жидком топливе. Котел предназначен для работы в режиме с постоянной температурой теплоносителя. Благодаря большому водонаполнению котлового блока и широким проходам между жаровыми трубами отсутствуют ограничения по минимальному расходу теплоносителя.

Наименование	Ед. изм.	Vitomax 100-LW тип M148 Типоразмер А
Номинальная тепловая мощность	кВт	5000
Допустимая температура подачи	°С	110
Допустимое рабочее давление	бар	6
Транспортные габаритные размеры, общая длина	м	4,5
общая ширина	м	2,4
общая высота	м	25
Полная масса водогрейного котла с теплоизоляцией	кг	7300
Объем котловой воды	л	4900
Температура отходящего газа		
при номинальной тепловой мощности (газ)	°С	205
при частичной нагрузке (газ)	°С	130
при номинальной тепловой мощности (жидкое топливо)	°С	195
при частичной нагрузке (жидкое топливо)	°С	125
Нормативный КПД		
при номинальной тепловой мощности (газ)	%	95,2
при номинальной тепловой мощности (жидкое топливо)	%	95,8



Широкие проходы между трубами обеспечивают эффективную циркуляцию и низкие термические нагрузки

Легкая дверца котла с двухсторонней навеской

Большая по объему реверсивная камера сгорания

Прочная опорная рама с продольными балками

Viessmann Vitomax 100-HS типоразмер 8

паропроизводительностью 5,4 т/ч

- Паровой двухходовой жаротрубный котел
- Идеально подходит для технологических процессов с постоянным потреблением пара. Котел может работать на жидком легком топливе и на всех видах газообразного топлива

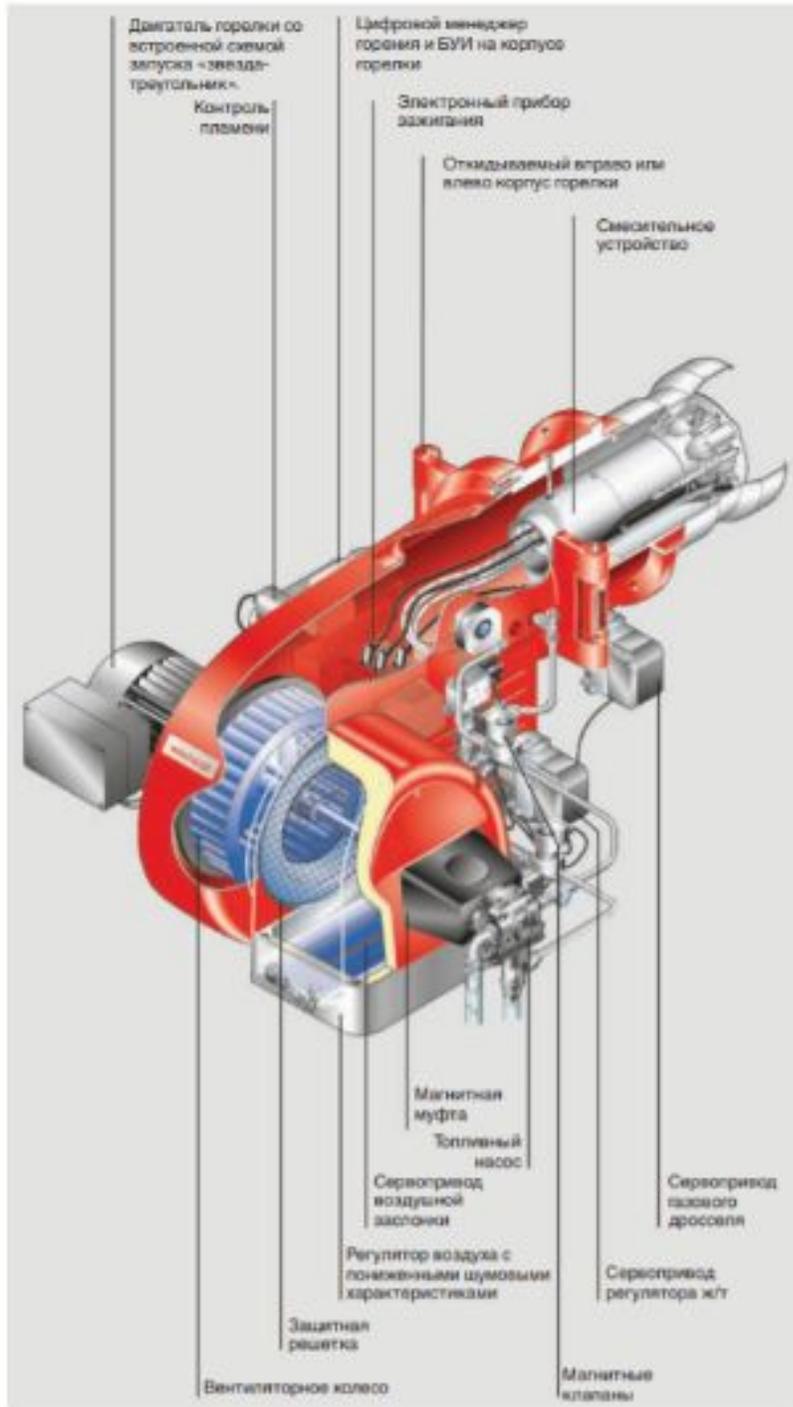
Наименование	Ед. изм.	Vitomax 100-HS типоразмер 8
Тепловая мощность топки	кВт	4120
Максимальная паропроизводительность	т/ч	5,4
Максимальная температура уходящих газов - природный газ /жидкое топливо EL	°C	305/295
Сопротивление уходящих газов природный газ/ жидкое топливо EL	мбар	10/9
Транспортные габаритные размеры длина / ширина / высота	м	4,16/2,45/2,75
Допустимое рабочее давление	бар	6
Собственная масса котла с теплоизоляцией	т	6,1
Объем котловой воды	м ³	6,64
Объем парового пространства	м ³	1,38
Площадь зеркала испарения	м ³	5,04
Патрубок паровой, PN 16 DN	мм	200
Патрубок аварийной линии (пред. клапан), PN 40 DN	мм	65
Патрубок для питательных насосов, PN 40 DN	мм	40
Объем уходящих газов	м ³	4,9
Патрубок подсоединения дымохода внутренний d	мм	560
Нормативный КПД	%	92



Горелочные устройства

Наименование	Значение	
Тип горелочного устройства	Комбинированная	Комбинированная
Наименование	WM-GL 30/3-A ZM-R	WM-GL 50/1-A ZM-R-NR
Количество, шт.	1	6
Тип топлива	природный газ/дизель	природный газ/дизель
Мощность горелки, кВт	600-5700/1100-5700	800-8000/1200-8000
Давление подключения газа, мбар		
P _{min}	15	15
P _{max}	500	500

WEISHAUPT WM-GL 30/3-A ZM-R

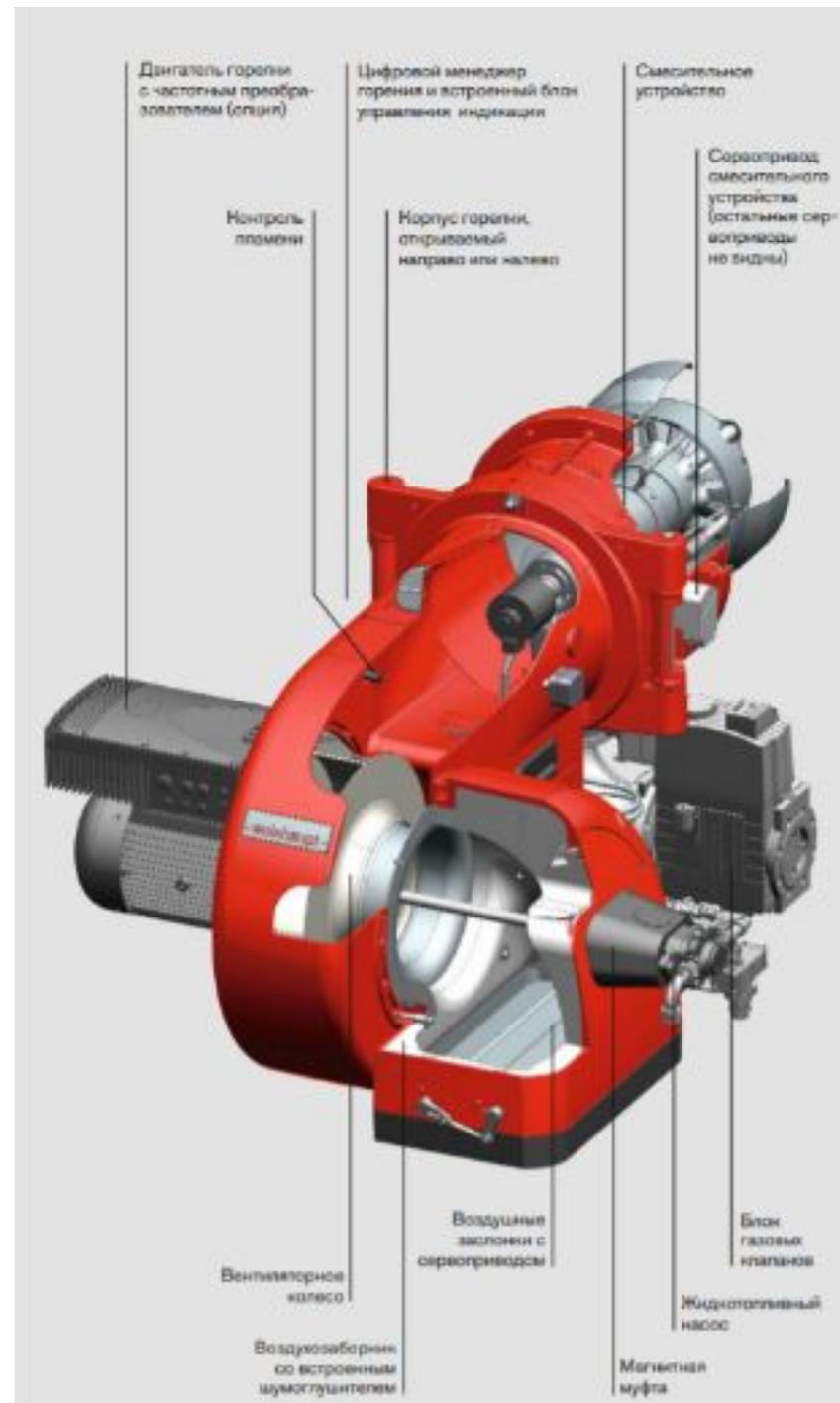


- Удобное переключение видов топлива (газ / дизель) на комбинированных горелках.
- Цифровой менеджер горения с электронным связанным регулированием для всех типоразмеров горелок
- Компактность
- Снижение уровня шумов при эксплуатации за счет серийного шумоглушителя
- Более мощный вентилятор благодаря специально разработанной геометрии конструкции и управления воздушной заслонкой
- Все горелки WM 30 поставляются с настроенными по мощности смесительными устройствами
- Серийный класс защиты IP54
- Доступное расположение всех блоков горелки: смесительного устройства, воздушной заслонки и менеджера горения
- Надежность эксплуатации за счет серийного трехступенчатого или плавно-ступенчатого или модулируемого регулирования в зависимости от типа регулирования мощности
- Заводская функциональная проверка каждой горелки при участии компьютерных программ
- По желанию заказчика горелки поставляются с готовыми подключениями и штекерами
- Прекрасное соотношение цены и качества
- Хорошо организованная сеть сервисного обслуживания по всему миру

WEISHAUPT WM-GL 50/1-A ZM-R-NR



- Удобное переключение видов топлива (газ/дизель) на комбинированных горелках
- Цифровой менеджмент горения с электронным связанным регулированием для всех типоразмеров горелок
- Компактность по сравнению с горелками той же мощности предыдущего поколения
- Снижение уровня шумов при эксплуатации за счет серийного шумоглушителя
- Более мощный вентилятор благодаря специально разработанной геометрии конструкции и управлению воздушными заслонками
- Все горелки WM 50 поставляются с регулировочными смесительными устройствами
- Серийный класс защиты IP54
- Серийная магнитная муфта (WM-GL)
- Доступность всех блоков горелки: смесительного устройства, воздушных заслонок и менеджера горения
- Надежность эксплуатации за счет серийного плавно-ступенчатого или модулируемого регулирования в зависимости от исполнения и типа регулирования мощности
- Заводская функциональная проверка каждой горелки при помощи компьютерных программ
- По желанию заказчика горелки поставляются с готовыми подключениями и штенерами
- Прекрасное соотношение цены и качества
- Хорошо организованная сеть сервисного обслуживания





Насосное оборудование

Для обеспечения циркуляции теплоносителя и поддержания необходимого давления устанавливаются насосы производства фирмы «WILO»

Наименование	Марка	Количество	Насос			Электро-двигатель	
			Расход, м ³ /ч	Напор, м. вод.ст.	Максимальная температура жидкости, °С	Мощность, кВт	Частота вращения, об/мин
Насос системы отопления	IL 80/220-30/2	4 (1 в резерве)	127,3	53	+140	30	2900
Насос системы вентиляции	IL 100/190-30/2	3 (1 в резерве)	139,2	42	+140	30	2900
Насос питательный	MVI 807	2 (1 в резерве)	8,1	60	+120	3	2900
Насос подпиточный	WVI 9501/1	2 (1 в резерве)	42	19	+140	7,5	2900
Насос котла К2	BL 80/145-11/2	2	144	17	+140	11	2900
Насос котла К3	BL 125/245-15/4	4	172	17	+140	15	1450

Насосы системы отопления ***WILO IL 80/220-30/2***

Одноступенчатый центробежный насос с сухим ротором линейного типа, предназначенный для установки в трубах или на фундаменте. Блочное исполнение с низким уровнем шума и вибрации с промежуточным корпусом и неподвижно присоединенным унифицированным (стандартным) мотором с фланцевым креплением. С не зависящим от направления вращения скользящим торцевым уплотнением в кожухе с принудительным охлаждением и снижающим кавитацию рабочим колесом. На корпус насоса и промежуточный корпус нанесено катафорезное покрытие.

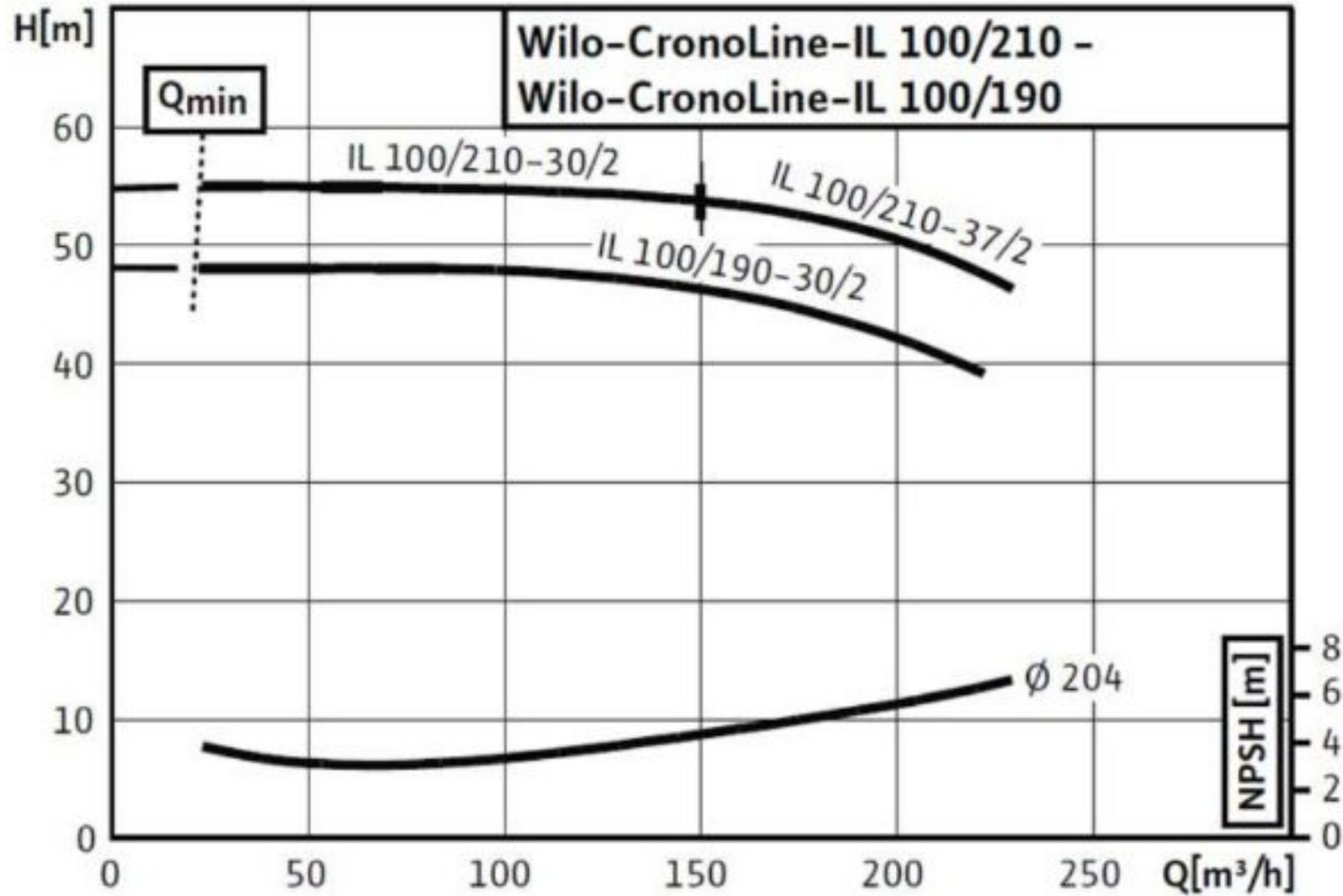


Насосы системы вентиляции ***WILO IL 100/190-30/2***

Циркуляционный насос с сухим ротором Wilo CronoLine IL 100/190-30/2 - это современный и надежный промышленный насос. Его применяют в системах отопления и горячего водоснабжения, циркуляции, промышленных установках и технологических процессах. Насос WILO IL 100/190-30/2 - это циркуляционный насос с сухим ротором, фланцевым соединением, классом защиты IP 55, двигатель насоса отделен от рабочей зоны с перекачиваемой жидкостью и надежно защищен торцевым уплотнением. Насос WILO IL 100/190-30/2 перекачивает воду в системах отопления температурой от -20°C до $+140^{\circ}\text{C}$, охлаждающую или холодную воду, водогликолевую смесь (с долей гликоля 20-40 об. % и температурой перекачиваемой среды $< 40^{\circ}\text{C}$).



Характеристики

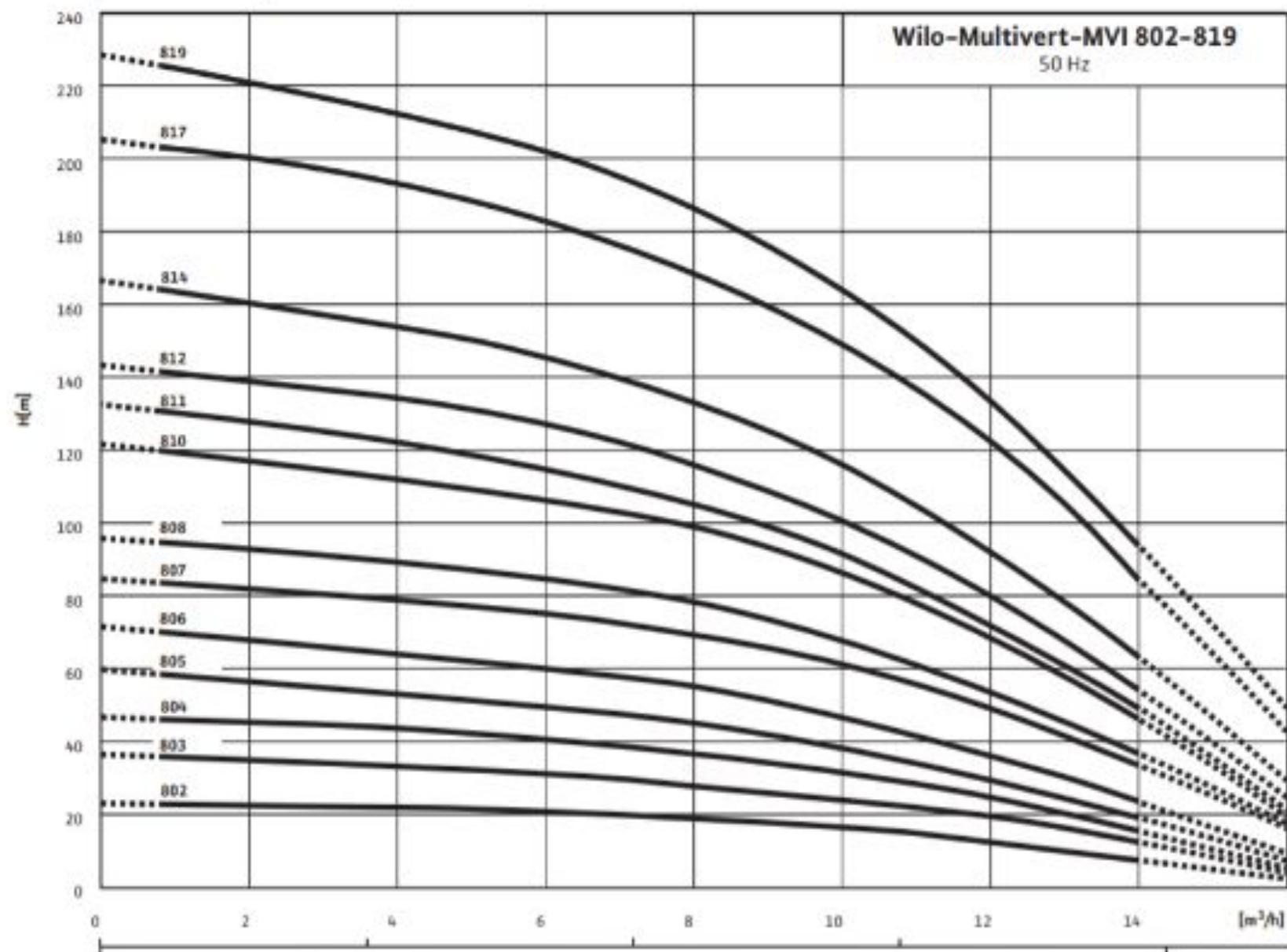


Насосы питательные WILO MVI 807

Многоступенчатый нормально-всасывающий вертикальный высоконапорный центробежный насос линейного типа. Секции, рабочие и ведущие колеса и все соприкасающиеся с перекачиваемой средой детали выполнены из нержавеющей стали. Скользящее торцевое уплотнение с произвольным направлением вращения. Motor и валы насоса соединены друг с другом с помощью продольно-свертной муфты. Отдельный подшипник качения соединительного элемента для полного восприятия осевого усилия гидравлики.



Характеристики

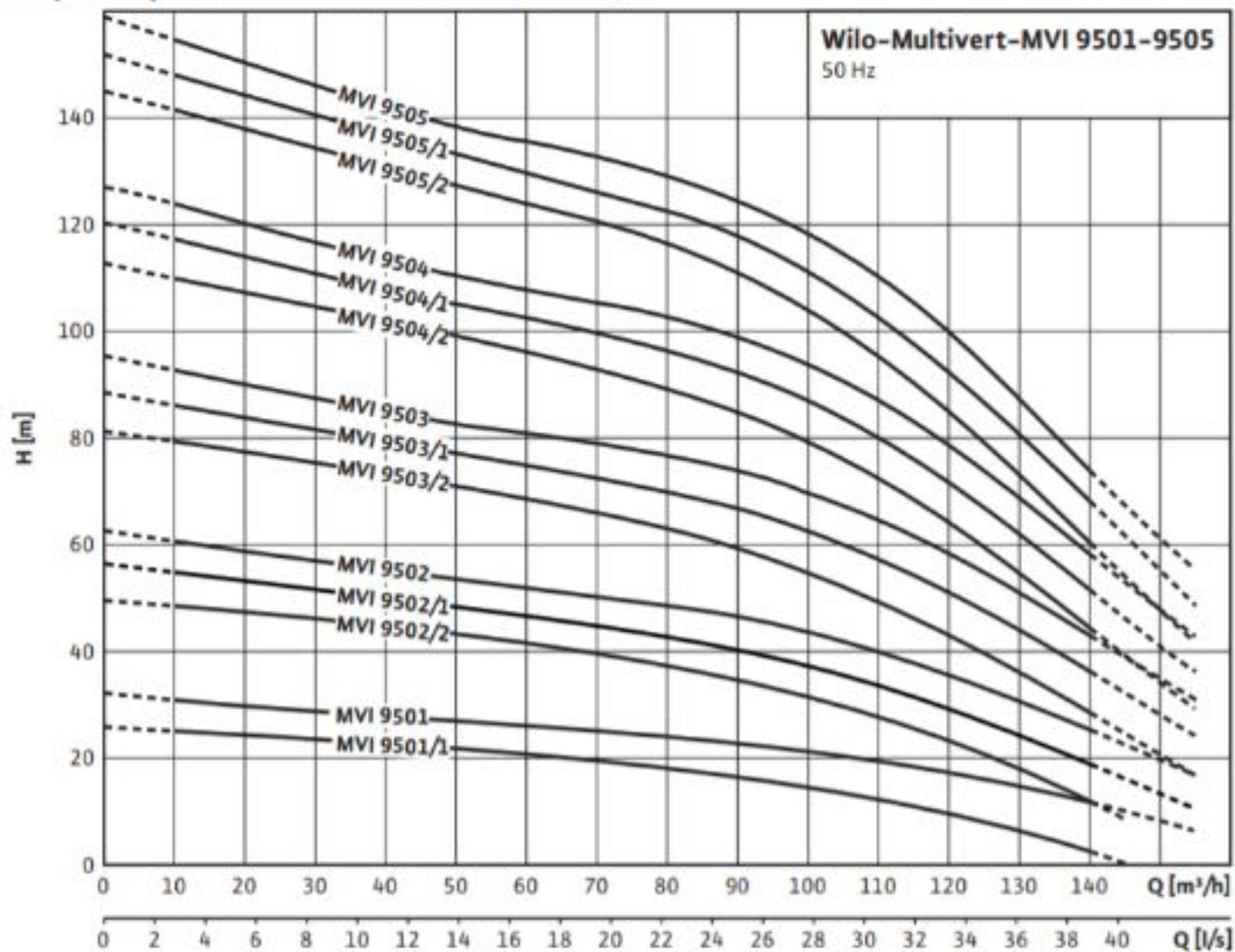


Насосы подпиточные WILO WVI 9501/1

Многоступенчатый нормально-всасывающий вертикальный высоконапорный центробежный насос линейного типа. Секции, рабочие и ведущие колеса и все соприкасающиеся с перекачиваемой средой детали выполнены из нержавеющей стали. Скользящее торцевое уплотнение с произвольным направлением вращения. Мотор и валы насоса соединены друг с другом с помощью продольновертной муфты. Отдельный подшипник качения соединительного элемента для полного восприятия осевого усилия гидравлики.



Характеристики 2-полюсный, 50 Гц



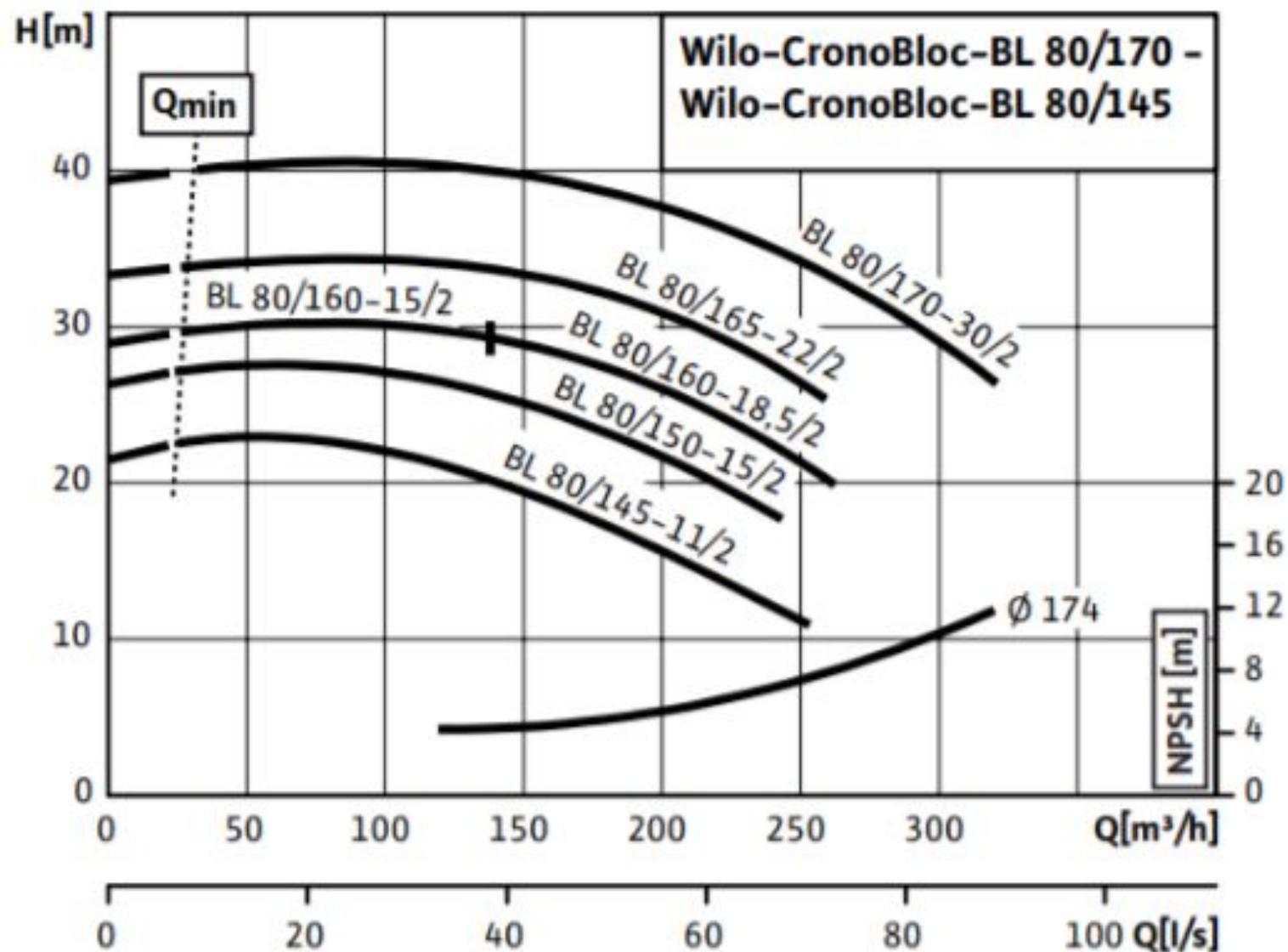
Насос котла K2 WILO VL 80/145-11/2

Одноступенчатый центробежный насос с сухим ротором блочного типа для установки на фундаменте. Блочное исполнение с низким уровнем шума и вибрации с промежуточным корпусом и неподвижно присоединенным унифицированным (стандартным) мотором. С не зависящим от направления вращения скользящим торцевым уплотнением в кожухе с принудительным охлаждением и снижающим кавитацию рабочим колесом. На корпус насоса и соединительную скобу нанесено катафорезное покрытие.



Характеристики

2-полюсный, 50 Гц

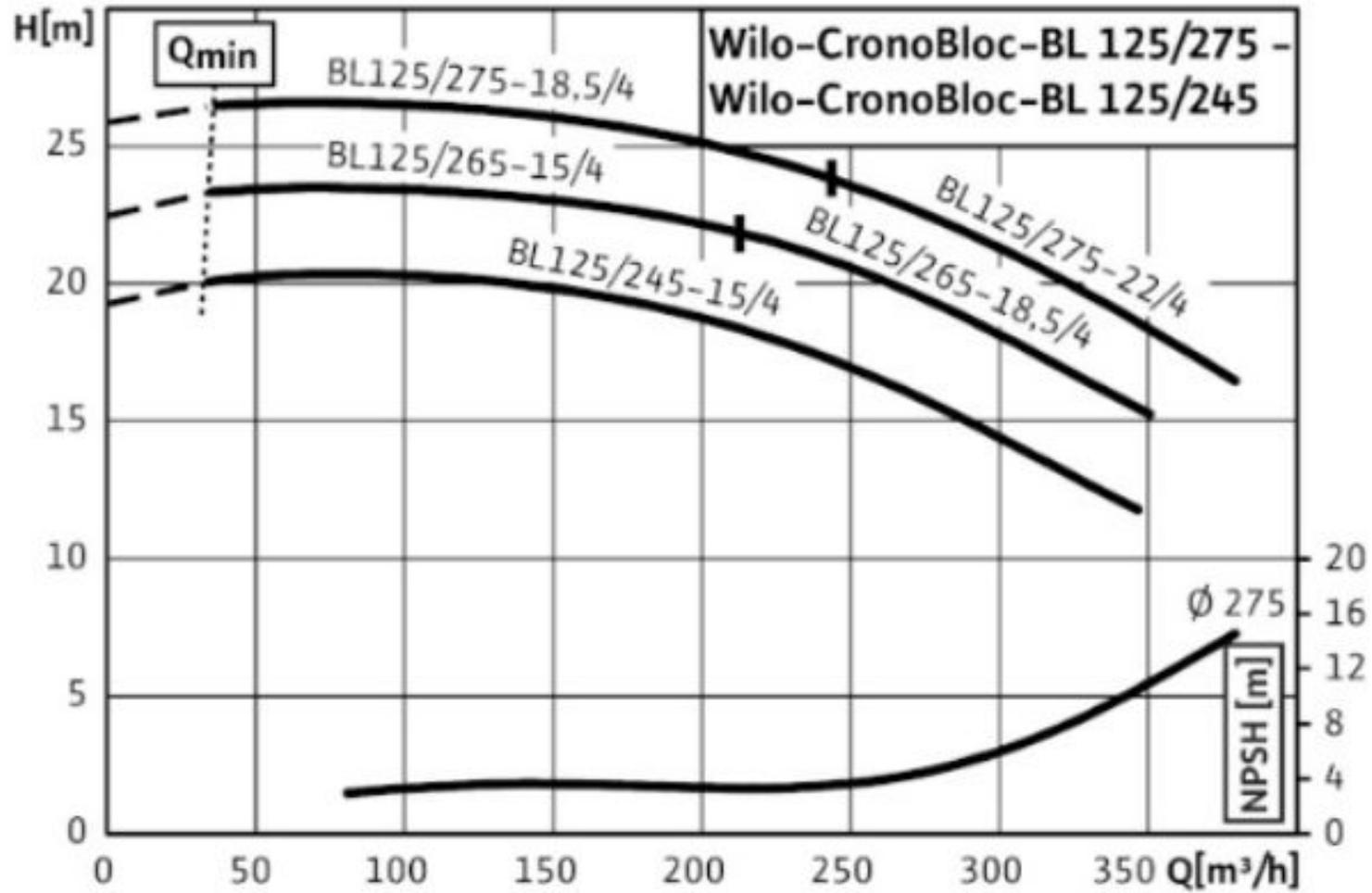


Насос котла КЗ WILO VL 125/245-15/4

Одноступенчатый центробежный насос с сухим ротором блочного типа для установки на фундаменте. Блочное исполнение с низким уровнем шума и вибрации с промежуточным корпусом и неподвижно присоединенным унифицированным (стандартным) мотором. С независящим от направления вращения скользящим торцевым уплотнением в кожухе с принудительным охлаждением и снижающим кавитацию рабочим колесом. На корпус насоса и соединительную скобу нанесено катафорезное покрытие.



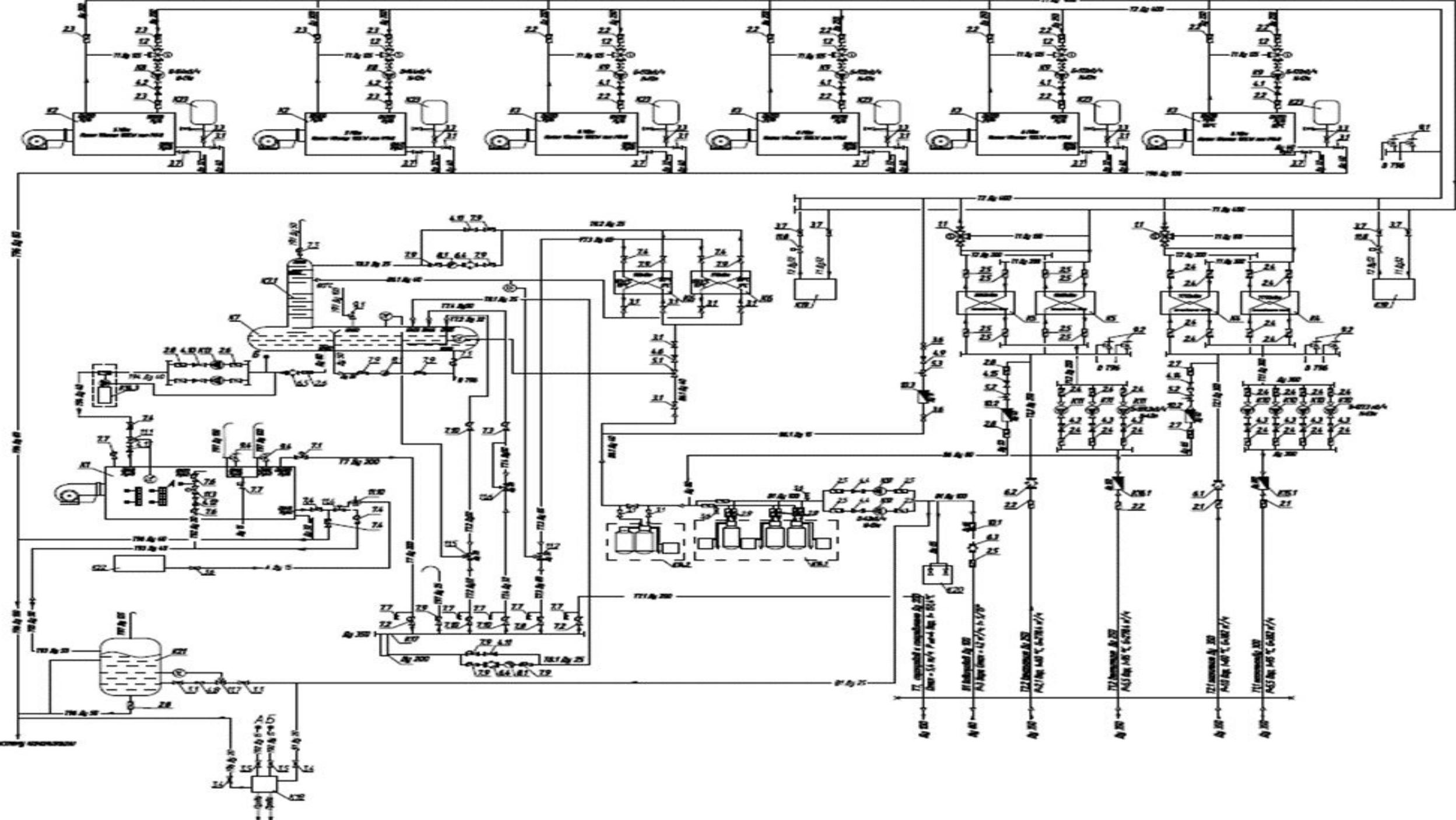
Характеристики



Блочно-модульная котельная мощностью 34 МВт и установленной паропроизводительностью 5,4 т/ч

День 2. Обзор технологических схем.

Рис. 10



Тепломеханические решения

В соответствии с техническим заданием на проектирование, приняты следующие теплоносители:

- вода сетевого контура системы отопления с температурным графиком 60-95 °С;
- вода сетевого контура системы вентиляции с температурным графиком 60-95 °С;
- вода котлового контура с температурным графиком 80-110 °С;
- пар на технологию - 151 °С при 4,0 кгс/см².

Выработка тепловой энергии на отопление и вентиляцию - отопительный сезон.

Выработка пара на производственные нужды - круглогодично.

Котловой(внутренний) контур

Внутренний контур обеспечивает выработку тепла на нужды внешних отопительных контуров. Передача тепла от внутреннего контура внешнему производится за счет установки пластинчатых теплообменников.

Нагрев воды осуществляется в водогрейных котлах. Циркуляцию теплоносителя осуществляют индивидуальные котловые насосы. На подающей магистрали каждого котла установлен трехходовой клапан, предназначенный для обеспечения каскадного регулирования мощности и защиты котлов от холодной обратной воды.

Защита осуществляется путем перепуска воды из подающей магистрали в обратную. Каскадное регулирование обеспечивается полным перекрытием котла трехходовым клапаном и остановкой котлового насоса.

Для компенсации температурных расширений для каждого водогрейного котла предусмотрен мембранный расширительный бак.

Защита трубопроводов котлового контура от избыточного давления, возникающего при аварийных ситуациях, осуществляется предохранительными клапанами, срабатывающими при давлении 6,0 бар.

Паровой контур

Паровой котел вырабатывает насыщенный пар давлением 4,0 кгс/см² и температурой 151,4 °С. От котла пар подается в общий паропровод (паровую гребенку). Из общего паропровода по индивидуальным паропроводам пар отбирается на технологические нужды потребителя, в деаэратор на деаэрацию и барботаж, на подогрев воды в теплообменник подогрев а ХВО.

Количество пара, подаваемого в деаэратор и в теплообменник ХВО регулируется при помощи регулирующих клапанов. Давление пара перед вводом в деаэратор снижается до 1,02 бар, при помощи редукционного клапана прямого действия.

На общем паропроводе предусматривается линия отвода конденсата, на которой устанавливается запорная арматура, сетчатый фильтр, предотвращающий попадание в деаэратор твердых включений, и конденсатоотводчик, который автоматически отделяет конденсат от пароводяной эмульсии. Конденсат от общего паропровода по конденсатопроводу поступает в бак деаэратора. Конденсат с теплообменника ХВО поступает в колонку деаэратора.

Восполнение потерь воды на технологии и при продувках осуществляется из контура подогрева хим. очищенной воды, где осуществляется предварительный подогрев воды перед паровым котлом.

Подогрев осуществляется в две ступени: 1 ступень - подогрев воды после очистки в пластинчатом теплообменнике. Температура на выходе из теплообменника поддерживается постоянной. 2 ступень - подогрев воды в деаэраторе. Деаэратор осуществляет две функции-удаление свободного кислорода из воды и поддержание температуры воды близкой к линии насыщения. Подогрев осуществляется подачей пара в деаэратор. Количество пара регулируется двухходовым клапаном, установленным на паропроводе.

Из деаэратора питательная вода с температурой 102-104 °С по линии Т94 подается на «всас» питательных насосов парового котла. Питательные насосы запускаются по сигналу «низкий уровень воды в котле». В котле питательная вода нагревается и преобразуется в пар.

Контур системы отопления

По линии Т2.1 вода с температурой 60°C поступает на сетчатый фильтр. Далее, поступает в пластинчатые теплообменники системы отопления, где нагревается до температуры 95°C и поступает на «всас» сетевых насосов, которые повышают ее давление до 5,5 кгс/см². Затем, пройдя первичный преобразователь расхода теплосчетчика СТ-10, подается потребителю тепла.

Погодозависимое регулирование осуществляется с помощью трехходового клапана, установленного на линии Т1. В случае необходимости снижения температуры теплоносителя в линии Т1.1 трехходовой клапан закрывается, чем уменьшает расход теплоносителя котлового контура через теплообменник отопления.

Защита трубопроводов и оборудования системы отопления от избыточного давления, возникающего при аварийных ситуациях, осуществляется предохранительными клапанами, срабатывающими при давлении 5 кгс/см².

Контур системы вентиляции

По линии T2.2 вода с температурой 60°C поступает на сетчатый фильтр. Далее, поступает в пластинчатые теплообменники системы вентиляции, где нагревается до температуры 95°C и поступает на «всас» сетевых насосов, которые повышают ее давление до 5,5 кгс/см². Затем, пройдя первичный преобразователь расхода теплосчетчика ТЭСМА-106, подается потребителю тепла.

Поддержание постоянного температурного графика в системе вентиляции осуществляется с помощью трехходового клапана, установленного на линии T1. В случае необходимости снижения температуры теплоносителя в линии T2.1 трехходовой клапан закрывается, чем уменьшает расход теплоносителя котлового контура через теплообменник вентиляции.

Защита трубопроводов и оборудования системы вентиляции от избыточного давления, возникающего при аварийных ситуациях, осуществляется предохранительными клапанами, срабатывающими при давлении 5 кгс/см².

Водно-химический режим водогрейных котлов

Наименование показателей	Нормативные значения	Рабочие значения
Общая жесткость, мкг-экв/л	≤ 200	100-200
Общие свойства	Прозрачная, отсутствие осадка	Прозрачная, отсутствие осадка
Электропроводность при 25 °С	100-1500	≤ 1500
рН при 25 °С	9-10,5	9-10
Растворенный кислород, мкг/л	≤ 20	10-20
Щелочные земли (Са, Mg), ммоль/л	$\leq 0,02$	0-0,02
Фосфаты, мг/литр	≤ 15	5-15

Воно-химический режим парового котла

Наименование показателей	Нормативные значения	Рабочие значения
1	2	3
1. Заданные параметры		
1.1. Паропроизводительность, т/ч	5,4	5,4
1.2. Давление пара, кгс/см	6	4
1.3. Накипь и отложения на поверхностях нагрева, не более, г/м ²	300	
1.4. Шлам в котле	отс.	
2. Регулируемые параметры:		
2.1. Непрерывная продувка (постоянно):	не более 10%	0-10,0%
2.2. Периодическая продувка:		
периодичность, раз/сутки	4	4
продолжительность, с	5-6	5
2.3. Уровень воды в котле (поддерживается автоматически)	предельные уровни указаны на водомерных стеклах	
3. Контролируемые параметры		
3.1. Качество котловой воды:		
прозрачность по шрифту, см	30	30-40
щелочность общая, мг-экв/л	20	15-20
значение pH	11,0-11,8	10,0-12,0
солеосодержание, мг/л	3500	2500-3500
электропроводность, мкСм/см	7000	5000-6000
3.2. Относительная щелочность котловой воды, %, не более	50	30-40
4. Условия работы котла		
4.1. Качество питательной воды:		
прозрачность по шрифту, см	30	20-30
жесткость общая, мкг-экв/л	20	2-10
содержание растворенного кислорода, мкг/л	50	10-50
значение pH	7,5-9,5	8-9,5
содержание нефтепродуктов, мг/л	3	отс.
содержание железа (в пересчете на Fe), мкг/кг	100	50-100
свободная углекислота (CO ₂), мг/л	0,2	отс.
нефтепродукты, мг/кг	1,0	отс.

Газоснабжение внутреннее

Источником газоснабжения котельной является газопровод среднего давления ($\leq 0,3$ МПа). На вводе в котельную установлен клапан термозапорный КТЗ 001 Ду150, предназначенный для автоматического прекращения подачи газа в котельную, при достижении температуры окружающей среды 100°C , далее по ходу движения газа устанавливается электромагнитный клапан MADAS M16/RM.NC, который заблокирован с системой контроля загазованности помещения котельной. Клапан перекрывает подачу газа в котельную, при достижении опасной концентрации угарного газа или метана в котельной, а также при прекращении подачи электроэнергии. За электромагнитным клапаном установлен кран шаровый Ду 150, за краном установлена продувочная свеча и показывающий манометр, служащие для контроля заполнения газопровода топливом. За краном шаровым устанавливается газовый фильтр ФН6-6 с дифференциальным манометром. После фильтра газ подается на газорегулирующую установку (ГРУ), для понижения давления газа до требуемых параметров (производителем горелок), и поддержания его на заданном уровне ($P_{\text{вых}}=0,03-0,035$ МПа). ГРУ устанавливается в помещении котельной. Газорегулирующая установка с двумя линиями редуцирования (основная и резервная) включает следующее оборудование и его настройки:

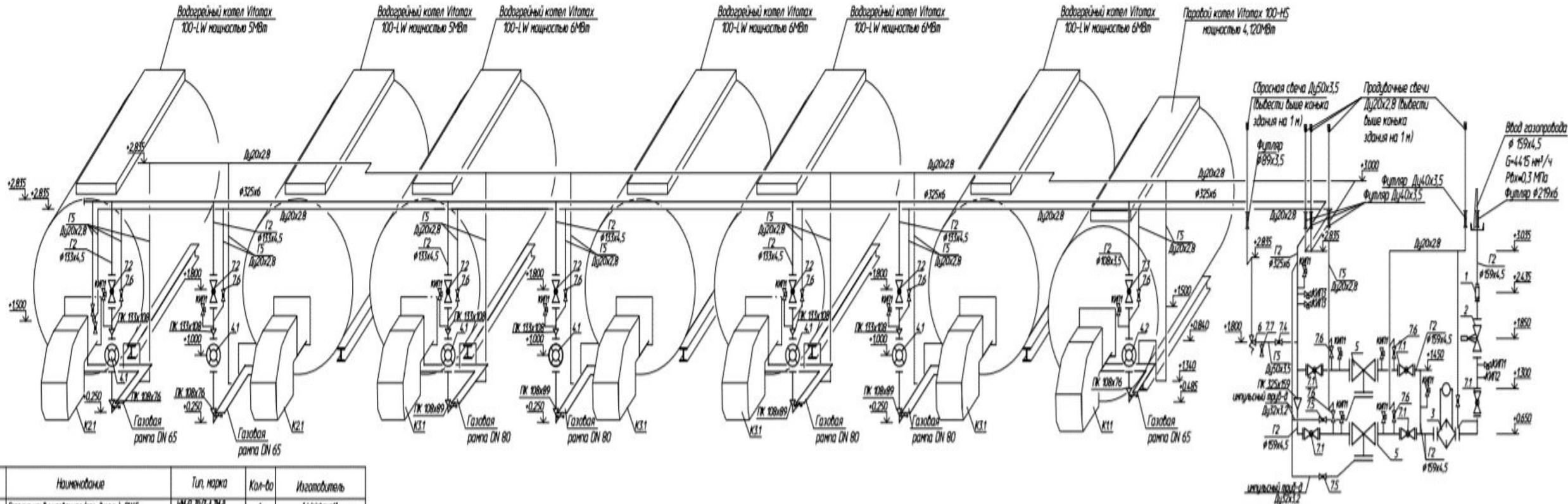
- регулятор давления газа РДГ-150Н-1; $P_{\text{вх}}=0,3$ МПа, $P_{\text{вых}}=0,03-0,035$ МПа
- предохранительный запорный клапан (встроен в регулятор давления) настроен на давление: $P_{\text{мах}}=1,25 * P_{\text{вых}}=0,0435$ МПа
- предохранительный сбросной клапан ПСК-50С/50 настроен на давление: $P_{\text{мах}}=1,15 * P_{\text{вых}}=0,04$ МПа.

Так же в состав газорегулирующей установки входят: запорная арматура (краны шаровые) и контрольно-измерительные приборы.

За газорегулирующей установкой смонтирован общий газовый коллектор (Г2) Ду300, в тупиковом участке установлена продувочная свеча. На опусках к котлам устанавливаются шаровые краны и продувочные свечи. На котлах предусматривается поагрегатный учет газа при помощи газовых турбинных счетчиков:

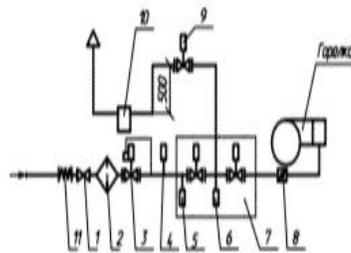
- для котла Vitomax 100HS - счетчик СТГ100-400;
- для котлов Vitomax 100LW мощностью 5000кВт - счетчик СТГ100-650;
- для котлов Vitomax 100LW мощностью 6000кВт - счетчик СТГ100-650.
- Газовая рампа горелок WM-GL в соответствии с нормативными документами предусматривает установку:
- компенсатор аксиальный;
- кран шаровой;
- фильтр газовый;
- регулятор давления газа;
- реле минимального давления газа;
- реле максимального давления газа;
- реле контроля герметичности;
- двойной магнитный клапан;
- дроссель газовый;
- магнитный клапан утечки газа;
- прибор индикации герметичности.

Продувочные и сбросные газопроводы выводятся в крышу котельной и поднимаются над ней на один метр. Давление газа контролируется автоматически и визуально.



№	Наименование	Тип, марка	Кол-во	Изготовитель
K11	Газовая конденсационная (газ-двигатель) DN65	WM-G 30/14 2H-N	1	"Weishaupt"
K21	Газовая конденсационная (газ-двигатель) DN65	WM-G 50/14 2H-N	2	"Weishaupt"
K31	Газовая конденсационная (газ-двигатель) DN80	WM-G 50/14 2H-N	4	"Weishaupt"
1	Клапан предохранительный Ду 150 Ру76	КТЗ 001 150	1	ООО "Армат-НТ"
2	Клапан электромагнитный отсечной н/с Ду 150 Ру76 с ручным вводом Рвх=0,6 МПа	МНБ/МН СС	1	"Мидас"
3	Фильтр газовый Ду 150 Ру76 в составе с дифманометром	ФНБ-6 ст	1	ООО СП "Газсервис"
4.1	Счетчик газовый турбинный Ду 100 Ру76 (20.650м³/ч)	СТГ 100-650	6	ООО ЭПО "Синара"
4.2	Счетчик газовый турбинный Ду 100 Ру76 (15.400м³/ч)	СТГ 100-400	1	ООО ЭПО "Синара"
5	Регулятор давления Ду 150 Рвх=3 кгс/см², Рвых=0,3 кгс/см², Q=9850 м³/час (по факт. ПЭК)	РДГ-50Н серия 98	2	ООО ЭПО "Синара"
6	Клапан предохранительный сбросной Ду 50 Ру76 Рвх=0,345 кгс/см²	ПКР-50С/50	1	ООО "Такорат"
7.1	Кран шаровый фланцевый Ду 150 Ру76 (на газ)	ТК42п	5	ООО "Волфкрафт"
7.2	Кран шаровый фланцевый Ду 125 Ру76 (на газ)	ТК42п	6	ООО "Волфкрафт"
7.3	Кран шаровый фланцевый Ду 100 Ру76 (на газ)	ТК42п	1	ООО "Волфкрафт"
7.4	Кран шаровый муфтовый Ду 50 Ру76 (на газ)	Стандарт 220	1	ООО ТАИРОТ
7.5	Кран шаровый муфтовый Ду 32 Ру40 (на газ)	Стандарт 220	2	ООО ТАИРОТ
7.6	Кран шаровый муфтовый Ду 20 Ру40 (на газ)	Стандарт 220	4	ООО ТАИРОТ
7.7	Кран шаровый муфтовый Ду 15 Ру40 (на газ)	Стандарт 220	1	ООО ТАИРОТ

Газовая рампа горелок WM-G



- 1 - кран шаровый
- 2 - фильтр газовый
- 3 - регулятор давления газа
- 4 - реле максимального давления газа
- 5 - реле минимального давления газа
- 6 - реле давления газа контроля герметичности
- 7 - двойной манометрический клапан
- 8 - фланцевый газовый
- 9 - манометрический клапан
- 10 - прибор индикации герметичности
- 11 - манометр аксиальный

- Условные обозначения
- Г2 - газопровод среднего давления
 - Г5 - газопровод высокого давления
 - Г - граница проектирования
 - интуус

Регулятор давления газа РДГ 150-Н-1



Общество с
ограниченной
ответственностью
Энгельское
приборостроительное
объединение «Сигнал»

413119 Российская Федерация,
Саратовская область, г. Энгельс-19
Телефон (8453) 75-04-18 Факс (8453) 75-17-00
E-mail: office@epsignal.ru <http://www.epsignal.ru>
ОКПО 51416204 ОГРН 1026401974972
ИНН 6449842991 КПП 644750001

24.05.2018г. № 6Е-90/00

На № 425 от 22.05.2018г.

Инструкция по запуску оборудования

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Регулируемая среда - природный газ по ГОСТ 5542-2014.

2.1.2 Максимально допустимое входное давление 1,2 МПа.

2.1.3 Параллельная работа регуляторов, включенных на один выходной трубопровод, не допускается.

4 Техническое обслуживание и эксплуатация

Техническое обслуживание регулятора должно осуществляться эксплуатирующей организацией, имеющей соответствующую лицензию территориальных органов Госгортехнадзора России.

К работам по техническому обслуживанию и эксплуатации регулятора должен допускаться персонал управления газового хозяйства, прошедший соответствующее обучение и имеющий документы установленного образца.

При техническом обслуживании и эксплуатации должны выполняться следующие виды работ:

- осмотр технического состояния;
- проверка параметров срабатывания ПЗК;
- техническое обслуживание;
- текущий и капитальный ремонт.

4.1 Осмотр технического состояния регулятора в пределах гарантийного срока проводится по графику газового хозяйства, утвержденному ответственным лицом и включает в себя:

4.1.1 Внешний осмотр на наличие механических повреждений и загрязнений.

Осмотр производится визуально. Механические повреждения не допускаются, наружные и внутренние поверхности узлов и изделия должны быть чистыми.

4.1.2 Проверку герметичности резьбовых и иных соединений.

Проверка герметичности производится по пункту 2.2.4.7 настоящего РЭ. Утечки не допускаются.

4.2 Проверка параметров срабатывания ПЗК см. пункт 2.2.5.5 настоящего РЭ.

4.3 Техническое обслуживание заключается в обеспечении работоспособности регулятора в течение гарантийного срока службы и включает в себя:

4.3.1 Пуск и отключение регулятора.

Пуск регулятора осуществляется открытием кранов входного и выходного давлений в системе ГРУ и ГРП.

4.3.2 Замена регулятора.

Замену регулятора в системе ГРУ и ГРП производить при закрытом кране "вход" и открытом кране "выход", после чего демонтировать регулятор, обеспечив сохранность уплотнительных прокладок и поставить новый регулятор. Снятый регулятор вернуть на завод-изготовитель с актом о причинах демонтажа.

4.4 Текущий и капитальный ремонт.

4.4.1 Текущий ремонт регулятора в течение гарантийного срока службы не требуется.

Текущий ремонт за пределами гарантийного срока не менее одного раза в три года.

4.4.2 Капитальный ремонт регулятора производится на заводе-изготовителе. Все работы, связанные с техническим обслуживанием и эксплуатацией заносятся в "Журнал проведения технического обслуживания", который должен находиться рядом с регулятором.

4.5 Объёмы, сроки всех видов работ, выполняемых при осмотре технического состояния, технического обслуживания, текущем и капитальном ремонте за пределами гарантийного срока должны соответствовать требованиям "Правил безопасности в газовом хозяйстве", "Правил технической эксплуатации и требований безопасности труда в газовом хозяйстве Российской Федерации".

При проведении работ необходимо руководствоваться "Правилами применения технических устройств на опасных производственных объектах", "Типовой инструкцией по организации безопасного проведения огневых работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах".

1. Инструкция по перезапуску регулятора после аварийного останова.

- Закрыть входную задвижку перед регулятором.
- Сбросить давление перед регулятором (через продувочный трубопровод)
- Закрыть выходную задвижку и импульсный кран на трубопроводе.
- Сбросить давление за регулятором на выходе (через продувочный трубопровод)
- Разгрузить пилот управления.
- Сбросить давление из-под мембранной полости (путем выкручивания нижней иглы дросселя, или корпуса дросселя). После сброса давления дроссель вернуть в исходное положение.
- Вводим клапан ПЗК и плавно открываем входную задвижку (кран).
- Открываем выходную задвижку(кран) и кран на импульсном трубопроводе.
- Нагружаем пилот управления до требуемого значения.
- Проверяем работу изделия на свече установленной на участке за регулятором.

2. Ввод изделия в первичную эксплуатацию.

- Разгружаем пилот управления.
- Производим взвод клапана ПЗК.
- Плавно открываем входную задвижку.
- Выходная задвижка закрыта.
- Кран импульсного трубопровода открыт.
- Проверить герметичность (клапана рабочего и пилота управления). По выходному манометру наблюдаем отсутствие давления.
- Производим настройку дросселей согласно Руководства по эксплуатации.
- Произвести настройку блока ПЗК согласно Руководства по эксплуатации.
- Открываем выходную задвижку и на расходе (на свече) производим под регулировку дросселей и выходного давления.

С уважением,
Заместитель директора
Руководитель комплекса
«Газорегулирующие приборы и системы»

Исполнер по ссылке
Полонин Д.В.
Т 8-927-623-25-28
help@epsignal.ru

 А.М. Глызев

Перечень необходимого технического

обслуживания

Работы	Примечание
осмотр технического состояния газопровода, трубопроводов, котлов, горелок, насосного оборудования и приборов КИПиА	ежемесячно
проверка давления газа на вводе в котельную и перед горелкой	ежемесячно
внешний осмотр газового оборудования горелок и автоматики регулирования	ежемесячно
проверка контрольно-измерительных приборов, а также проверка рабочих манометров	ежемесячно
проверка по приборам, перепада давлений на регуляторах и фильтрах	ежемесячно
проверка отсутствия утечек топлива	ежемесячно
проверка герметичности всех соединений внутреннего газопровода, газового оборудования и приборов детектором утечки или мыльной эмульсией	ежемесячно
контроль работы системы автоматики и приборов КИПиА (проверка на срабатывания датчиков безопасности согласно карт настройки автоматики)	ежемесячно
проверка автоматики безопасности горелки: погасание факела горелки, понижение давления газа ниже допустимого, повышение давление газа выше допустимого, понижение давления воздуха ниже допустимого, прекращение подачи электроэнергии, герметичность клапанов	ежемесячно
проверка автоматики безопасности котла: повышение давления воды выше допустимого, понижение давления воды ниже допустимого, понижение уровня воды ниже допустимого, повышение температуры воды выше допустимого	ежемесячно
проверка параметров горелки: расход газа, режим горения (CO/O ₂), температура уходящих газов, ионизационный ток	ежемесячно
проверка срабатывания звуковой и световой сигнализации	ежемесячно
очистка оборудования и арматуры от загрязнений и устранение выявленных неисправностей	ежемесячно

внешний осмотр системы регулирования горелок	ежемесячно
чистка и смазка механизма лекал горелок	ежемесячно
проверка работы серводвигателя горелок	ежемесячно
проверка системы тяг воздушной заслонки, газового дросселя горелок	ежемесячно
регулирования исполнительных механизмов горелок	ежемесячно
поверка сигнализаторов загазованности CO и CH	ежемесячно
обследование диспетчерского пульта	ежемесячно
проверка и очистка ионизационного контроля пламени	1 раз в квартал
проверка и настройка срабатывания регулятора давления газа	1 раз в квартал
проверка и настройка срабатывания предохранительного сбросного клапана газового	1 раз в квартал
проверка и настройка параметров срабатывания реле давления воздуха	1 раз в квартал
проверка и настройка срабатывания контроля герметичности	1 раз в квартал
проверка и настройка срабатывания электромагнитного клапана	1 раз в квартал
проверка и настройка срабатывания регулировочных и предельных термостатов	1 раз в квартал
проверка программы розжига горелки	1 раз в квартал
срабатывание исполнительных механизмов по заданному алгоритму на отопление, вентиляции и ГВС	1 раз в квартал
проверка работы горелок на содержание в дымовых газах CO, с последующей подстройкой	1 раз в пол года
смазка трущихся частей исполнительных механизмов (согласно инструкции по эксплуатации)	1 раз в пол года
проверка отсутствия воздуха в насосах	1 раз в пол года
контроль направления вращения ротора	1 раз в пол года
контроль значений фазных токов	1 раз в пол года
затяжка всех электроконтактов	1 раз в пол года
регулировка рабочей точки насоса	1 раз в пол года
контроль уплотнений вала в зависимости от типа насоса	1 раз в пол года
проверка сальникового уплотнения на насосах (если оно установлено)	1 раз в пол года
проверка затяжки всех болтов и гаек на корпусе насоса	1 раз в пол

текущий ремонт газового оборудования котлов, включая газопроводов и арматуру котельной		1 раз в пол года
ревизия горелки, осмотр внутренней части котла, проверка состояния всех уплотнений котла по газовой и тепловой части, осмотр и чистка газораспределительной системы горелки, электродов розжига и ионизации, газовых фильтров, замена фильтрующего материала, монтаж и при необходимости проверка функционирования горелки (один раз в год)		1 раз в год
проверка регулировочных размеров частей пламенной головы горелки		1 раз в год
замена изношенных деталей газового оборудования		1 раз в год
ревизия котла: проверка состояния камеры сгорания, турбулентаторов, дымогарных труб, футеровки, чистка внутренней части котла, чистка дымоходов котлов		1 раз в год
проверка и регулировка давления воздуха в расширительном мембранном баке		1 раз в год
снятие приборов КИПиА на поверку и установка на объекте		1 раз в год

Блочно-модульная котельная
мощностью 34 МВт и
установленной
паропроизводительностью 5,4 т/ч

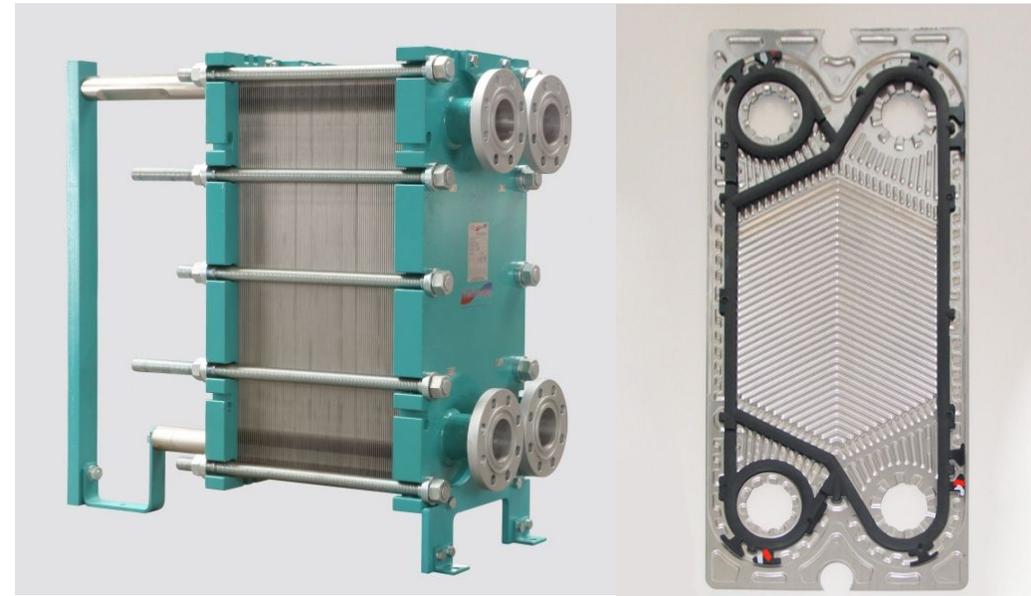
День 4. Вспомогательное оборудование.

Пластинчатые теплообменники

Теплообменники пластинчатые предназначены для передачи тепла от котлового контура контуру системы отопления и вентиляции, а также для подогрева воды перед деаэратором.

Теплообменники контура отопления TI 0650 I VII -1250

Наименование характеристики	Значение		Ед. изм.
	Греющий	Нагреваемый	
Тип контура	Греющий	Нагреваемый	
Среда	Вода	Вода	
Тепловая мощность	7770		кВт
Массовый расход	221292,6	190404,1	кг/ч
Скорость в порту	3,658	3,044	м/с
Температура на входе	110	60	°С
Температура на выходе	80	95	°С
Потери давления	0,698	0,504	кгс/см ²
Испытательное давление	12,5	12,5	кгс/см ²
Козффициент теплопередачи	7647,3		В/м ² *К
Запас по поверхности	5,5		%
Число пластин	111		шт.
Вес аппарата	1178		кг



Теплообменники контура вентиляции EL 0250 EBGL-1250

Наименование характеристики	Значение		Ед. изм.
	Преющий	Нагреваемый	
Тип контура	Преющий	Нагреваемый	
Среда	Вода	Вода	
Тепловая мощность	5665		кВт
Массовый расход	161341,4	138821,0	кг/ч
Скорость в порту	6,001	4,994	м/с
Температура на входе	110	60	°С
Температура на выходе	80	95	°С
Потери давления	0,698	0,518	кгс/см ²
Испытательное давление	12,5	125	кгс/см ²
Коэффициент теплопередачи	8791,4		В/м ² *К
Запас по поверхности	5,3		%
Число пластин	139		шт.
Вес аппарата	592		кг



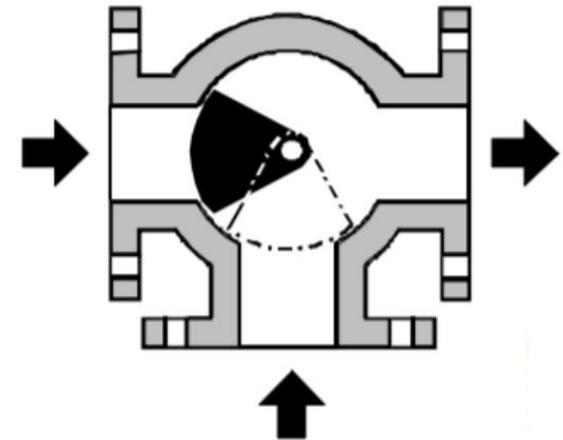
Теплообменники подогрева воды перед деаэратором TL 0090 HBCL-250

Наименование характеристики	Значение		Ед. изм.
	Преющий	Нагреваемый	
Тип контура	Преющий	Нагреваемый	
Среда:	Насыщенный пар	Вода	
Тепловая мощность	518		кВт
Массовый расход	773	5060	кг/ч
Скорость в порту	64,671	1,313	м/с
Температура на входе	151,4	5	°С
Температура на выходе	80	93	°С
Потери давления	0,494	0,115	кгс/см ²
Испытательное давление	12,5	12,5	кгс/см ²
Кoeffициент теплопередачи	3353,9		В/м ² *К
Запас по поверхности	58,1		%
Число пластин	21		шт.
Вес аппарата	59,2		кг



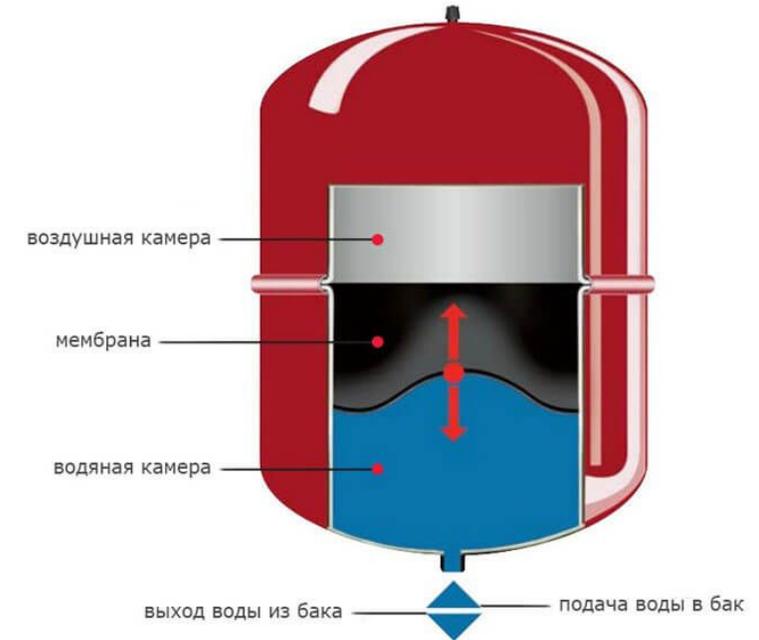
Трехходовые клапаны

Клапан смесительный трехходовой фланцевый предназначен для применения в закрытых контурах отопительных систем. Управление клапаном осуществляется за счет сервопривода, так как само устройство не оборудовано ручьяткой. Управление выходящими водными потоками происходит за счет поворота штока на необходимый угол. Выходящие потоки постоянны.



Расширительные баки

Мембранные расширительные баки используются для компенсации температурного расширения, обеспечения стабильного давления теплоносителя и ликвидации гидроударов в закрытых системах отопления.



Водоподготовка

Установка умягчения 1-й ступени STrF 3072-2900NT

Установка умягчения 2-й ступени STF 1865-9500SEM

Комплекс пропорционального дозирования DS6E40N1

Деаэратор атмосферный ДА2

Колонка деаэрационная производительностью 10 м³/ч КДА10

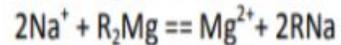
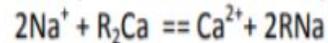
Принцип действия установок Na-катионирования

Принцип работы установки умягчения воды основан на методе натрий-катионирования.

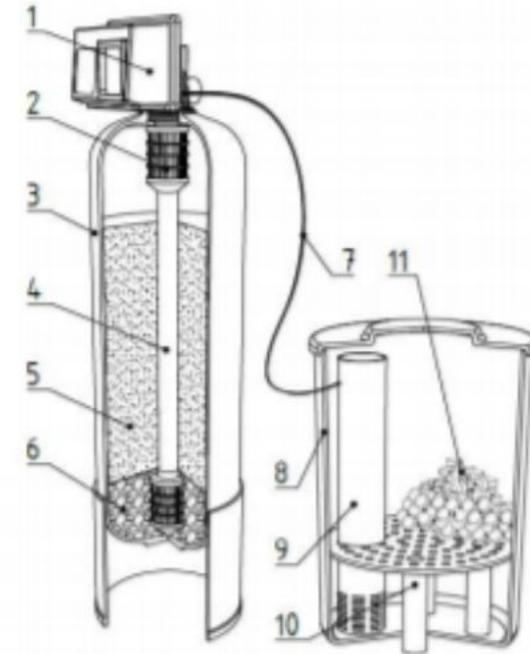
В результате ионного обмена из воды удаляются катионы Ca^{2+} и Mg^{2+} , а вода обогащается ионами Na^+ в соответствии с реакциями:



Восстановление регенерирующей способности смолы осуществляется посредством пропускания раствора поваренной соли NaCl . При этом протекают обратные реакции:



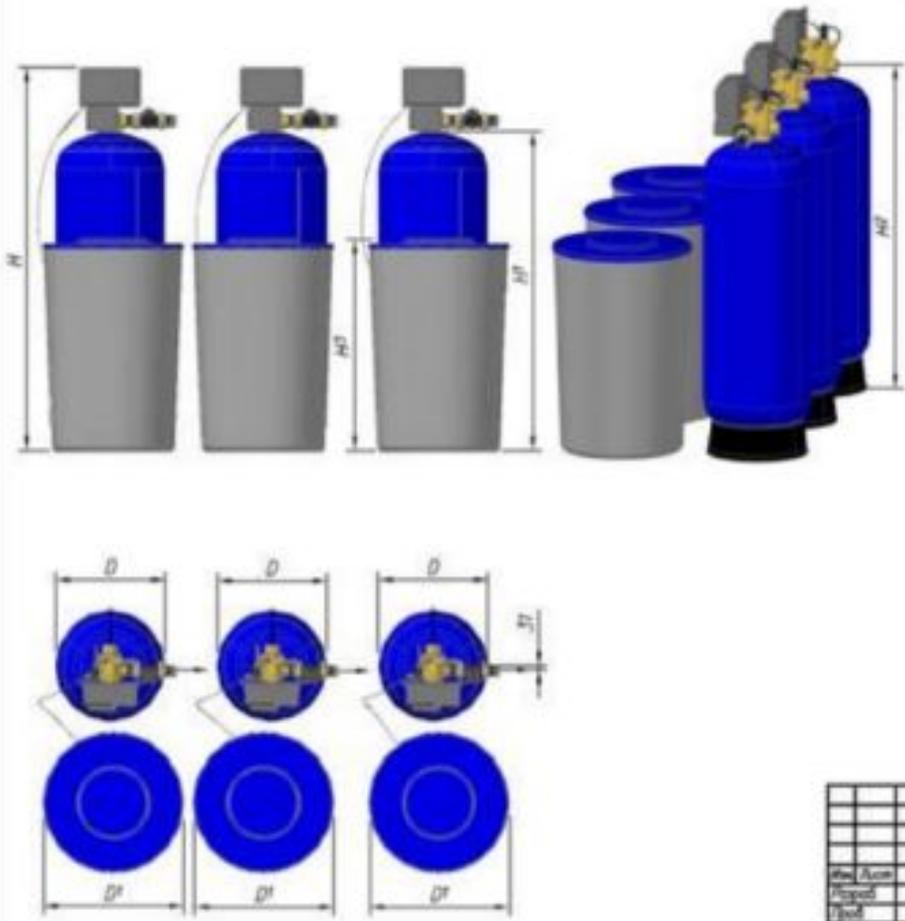
Удаленные в ходе регенерации катионы жесткости отводятся в канализацию.



1. Блок управления;
2. Верхнее дренажно-распределительное устройство;
3. Корпус фильтра;
4. Вертикальный коллектор с нижним дренажно-распределительным устройством (щелевой колпачок или лучевой дистрибьютор);
5. Фильтрующая среда;
6. Поддерживающий слой гравия*;
- 7-11. Бак солярастворитель.

Установка умягчения 1-й степени STrF 3072-2900NT

HYDROTECH STrF-2910 NT



Наименование	D, мм	D1, мм	H, мм	H1, мм	H2, мм	H3, мм	V, л
HYDROTECH STrF2160-2910NT	552	710	1932	1608	1664	1060	300
HYDROTECH STrF2469-2910NT	610	910	2170	1845	1900	1130	520
HYDROTECH STrF3072-2910NT	770	910	2358	2033	2089	1130	520
HYDROTECH STrF3672-2910NT	927	910	2423	2098	2154	1130	520

HYDROTECH STrF-2910 NT				Лист	Масштаб	Масштаб
Исполн.	№ докум.	Порядок изм.	Изм.	Установка умягчения		
Сборщик				Сборочный чертеж		
Провер.					Лист	Листов 1
Г. вып.						
И. вып.						
Мат.						

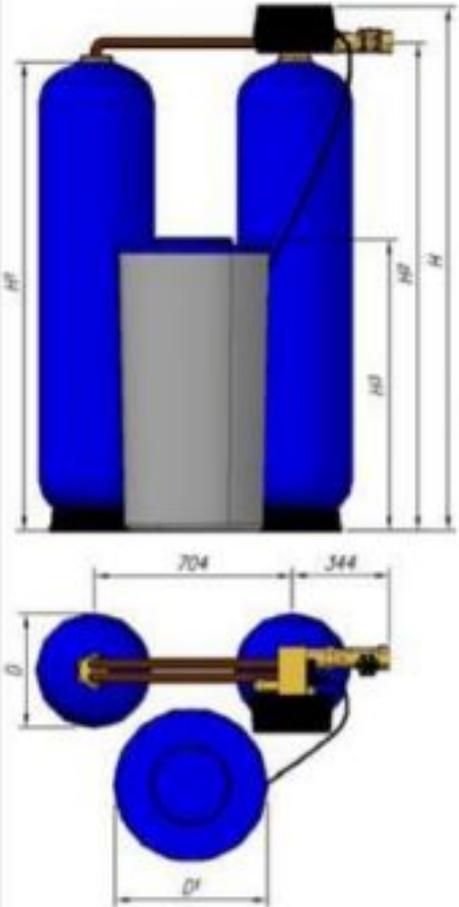
Технические характеристики установок HYDROTECH STrF:

Модель	Производительность, м ³ /час				Перепад давления, бар		Кол-во смолы, л	Масса гравия (поддерживающий слой), кг	Корпус фильтра, (диаметр x высота), дюйм	Максимальный расход стоков при регенерации установки, м ³ /час	Ориентировочная масса установки в сборе, кг*
	Q _{ном}		Q _{max}		ΔP _{ном}	ΔP _{max}					
	#9	#5	#9	#5							
STrF 1665-2850NT	5,0	7,5	10,0	15,0	0,28	0,55	3 x 125	–	16 x 65	1,55	520
STrF 1865-2850NT	7,0	10,5	14,0	21,0	0,32	0,75	3 x 175	3 x 25	18 x 65	2,07	775
STrF 2160-2850NT	8,0	12,0	16,0	24,0	0,35	0,78	3 x 200	3 x 50	21 x 60	2,87	930
STrF 2469-2850NT	12,0	18,0	24,0	36,0	0,48	1,48	3 x 300	3 x 75	24 x 69	3,51	1360
STrF 3072-2850NT	18,0	27,0	36,0	54,0	0,76	3,12	3 x 450	3 x 125	30 x 72	5,59	2080
STrF 2160-2900NT	8,0	12,0	16,0	24,0	0,25	0,45	3 x 200	3 x 50	21 x 60	2,87	950
STrF 2469-2900NT	12,0	18,0	24,0	36,0	0,32	0,66	3 x 300	3 x 75	24 x 69	3,51	1375
STrF 3072-2900NT	18,0	27,0	36,0	54,0	0,38	0,93	3 x 450	3 x 125	30 x 72	5,59	2100
STrF 3672-2900NT	26,0	39,0	52,0	78,0	0,58	1,76	3 x 650	3 x 200	36 x 72	8,09	2970
STrF 4278-3150NT	34,0	51,0	68,0	102,0	0,83	3,38	3 x 850	3 x 300	42 x 78	10,87	4000
STrF 4278-3900NT	34,0	51,0	68,0	102,0	0,37	0,76	3 x 850	3 x 300	42 x 78	10,87	4030
STrF 4882-3900NT	44,0	66,0	88,0	132,0	0,42	1,05	3 x 1100	3 x 450	48 x 82	14,16	5365

Установка умягчения 2-й степени STF 1865-9500SEM

HYDROTECH STF-9500

Наименование	D, мм	D ₁ , мм	H, мм	H ₁ , мм	H ₂ , мм	H ₃ , мм	V, л
HYDROTECH STF1665-9500	406	530	1862	1665	1732	1000	200
HYDROTECH STF1865-9500	470	710	1945	1748	1815	1060	300
HYDROTECH STF2160-9500	552	710	1805	1608	1672	1060	300
HYDROTECH STF2469-9500	610	910	2042	1845	1912	1130	520



Салевая линия трубка 1/2"

Дренаж ВР 1"

Выход ВР 1 1/2"

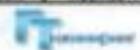
Выход ВР 1 1/2"

HYDROTECH STF-9500

№	Деталь	№ докум.	Порядок	Дата	Деталь	Деталь	Деталь
1	Установка умягчения						
2	Сборочный чертеж						

Деталь Масса Масса/шт

Деталь Деталь 1



Технические характеристики:

Модель	Производительность, м ³ /час		Перепад давления, бар		Кол-во смолы, л	Масса гравия (поддерживающий слой), кг	Корпус фильтра, (диаметр x высота), дюйм	Максимальный расход стоков при регенерации установки, м ³ /час	Ориентировочная масса установки в сборе, кг*
	Q _{ном}	Q _{max}	ΔP _{ном}	ΔP _{max}					
STF 0835-9000	0,4	0,8	0,12	0,21	20	–	08 x 35	0,42	
STF 0844-9000	0,5	1,0	0,16	0,30	25	–	08 x 44	0,42	
STF 1044-9000	0,7	1,4	0,16	0,32	30	–	10 x 44	0,62	
STF 1054-9000	0,9	1,8	0,22	0,49	45	–	10 x 54	0,62	
STF 1248-9000	1,1	2,2	0,21	0,50	55	–	12 x 48	0,87	
STF 1354-9000	1,5	3,0	0,30	0,78	75	–	13 x 54	1,04	
STF 1465-9000	2,0	4,0	0,43	1,23	100	–	14 x 65	1,28	
STF 1665-9000	2,5	5,0	0,54	1,66	125	–	16 x 65	1,55	
STF 1665-9500	2,5	5,0	0,32	0,74	125	–	16 x 65	1,55	
STF 1865-9500	3,5	7,0	0,43	1,14	175	25	18 x 65	2,07	

Режимная карта установок ХВП

№п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Фактические или рекомендуемые значения	
1	Качество воды на входе в установку			
1.1	Жесткость общая	мг-экв/л	до 10	
2.	Технические характеристики установки			
2.1	Тип		STrF 3072-2900NT	STF 1865-9500SEM
2.2	Диаметр фильтра	см	770	460
2.3	Тип, марка катионита		Ионообменная смола	Ионообменная смола
2.4	Объем смолы	л	450	175
2.5	Объем солевого бака	л	520	300
3	Умягчение			
3.1	Количество работающих фильтров	шт	1	1
3.2	Производительность фильтра: номинальная/максимальная	м³/ч	9,63/18	6,16/7
3.3	Линейная скорость фильтрования	м/ч	21,14	37,52
3.4	Объем воды, обрабатываемой за один фильтроцикл при исходной жесткости: 7 мг-экв/л 0,1 мг-экв/л	м³	68	800
3.5	Рабочая обменная емкость	г-экв	240	120
3.6	Жесткость умягченной воды	мг-экв/л	0,1	0,02
4	Взрыхляющая промывка фильтра			
4.1	Продолжительность промывки	мин	15	15
4.2	Давление воды в фильтре	кгс/см²	3,0	3,5
4.3	Расход воды на одну промывку	м³/ч	5,63	2,03
5	Пропуск регенерационного раствора соли			
5.1	Расход соли на одну регенерацию	кг	54	26,25
5.2	Концентрация регенерационного раствора соли	%	26	26
5.3	Месячный расход соли на регенерацию	кг	4860	67
5.4	Продолжительность пропуска регенерационного раствора соли	мин	60	60
6	Отмывка фильтра			
6.1	Продолжительность отмывки в дренаж	мин	20	20
6.2	Жесткость отмывочной воды, при которой отмывка заканчивается	мг-экв/л	0,05-0,1	0-0,01
7	Заполнение солевого бака			
7.1	Продолжительность подачи воды в солевой бак	мин	14	17
8	Периодичность химического контроля за работой установки		1 раз в сутки	1 раз в сутки
9	Связывание углекислоты в паре и коррекция pH пара и конденсата			
9.1	Диапазон концентрации HydroChem 710/40.	г/м³	Регулируется в зависимости от pH пара и конденсата	
9.2	Размеры емкости рабочего раствора (высота/диаметр)	мм	760/470	
9.3	Объем емкости рабочего раствора	л	100	

Комплекс пропорционального дозирования DS6E40N1

HydroChem HT-710/40 сильно щелочной ингибитор коррозии паровых котлов, пароконденсатных линий. Представляет смесь нейтрализующих аминов. Реагент предназначен для связывания углекислоты в паре и коррекции pH пара и конденсата.

Свойства реагента:

- связывает растворенную углекислоту в паре и предотвращает углекислотную коррозию;
- корректирует значение pH пара и конденсата;
- не увеличивает солесодержание конденсата и котловой воды;
- не являются коррозионно-активным в отношении медных сплавов.

Физические свойства:

- Активные вещества: нейтрализующие амины.
- pH 12,5-13,5.
- Внешний вид жидкость от бесцветного до желтого цвета.
- Плотность при t 20 C: 860 - 1000 кг/м3.
- Температурная граница применения до 440 C.

Рекомендации по дозированию

HydroChem 710 дозируется в разбавленном виде и совместим с другими реагентами для котловой обработки. Место ввода реагента в линию после деаэратора, в котловую воду и или в паропроводящий тракт. Доза HydroChem 710 зависит от содержания углекислоты в паре, поддерживаемого значения pH конденсата и используемой модификации реагента HydroChem 710. Контроль дозирования осуществляется по значению pH конденсата.

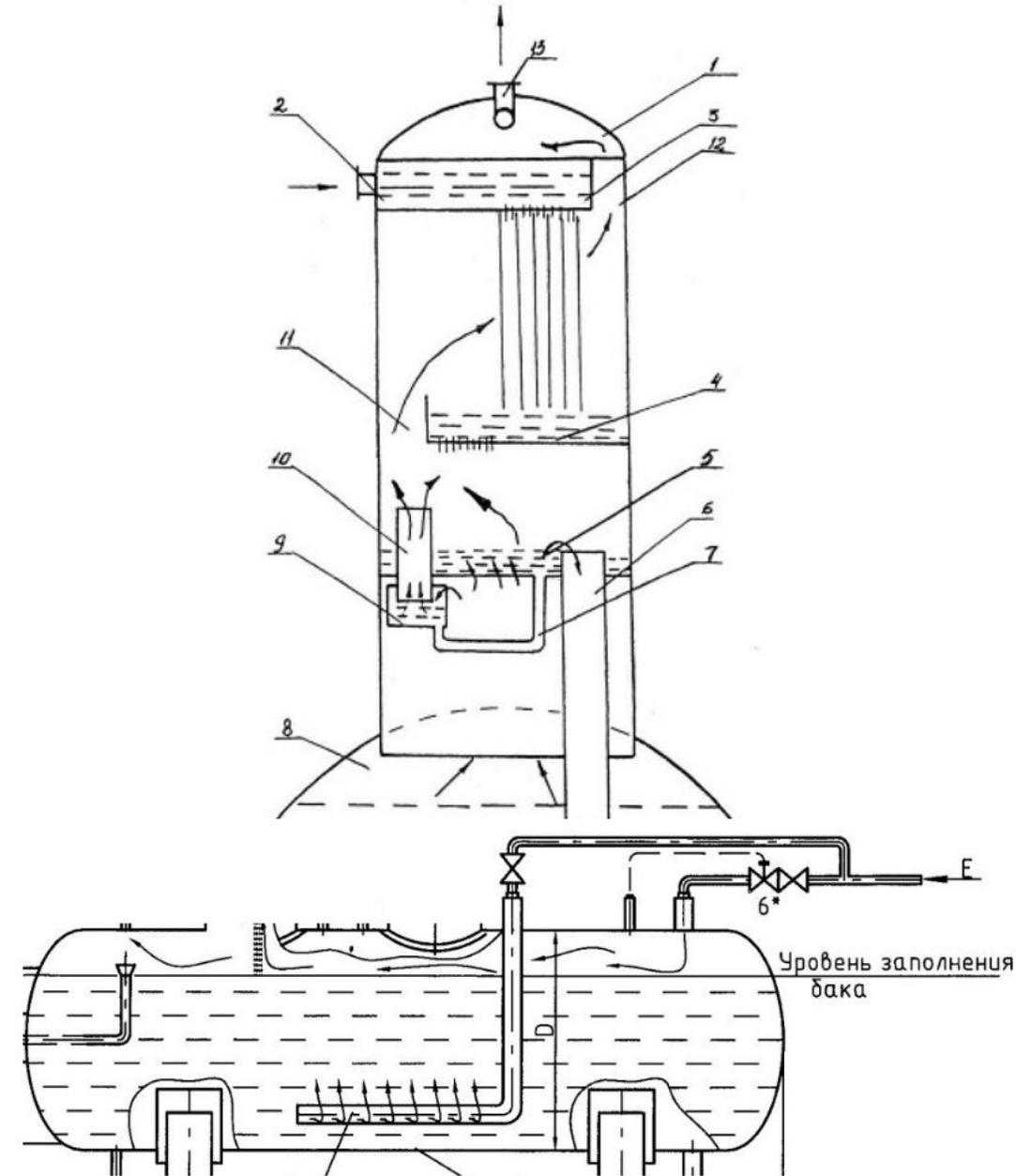
Деаэрационная установка

В состав деаэратора атмосферного входит:

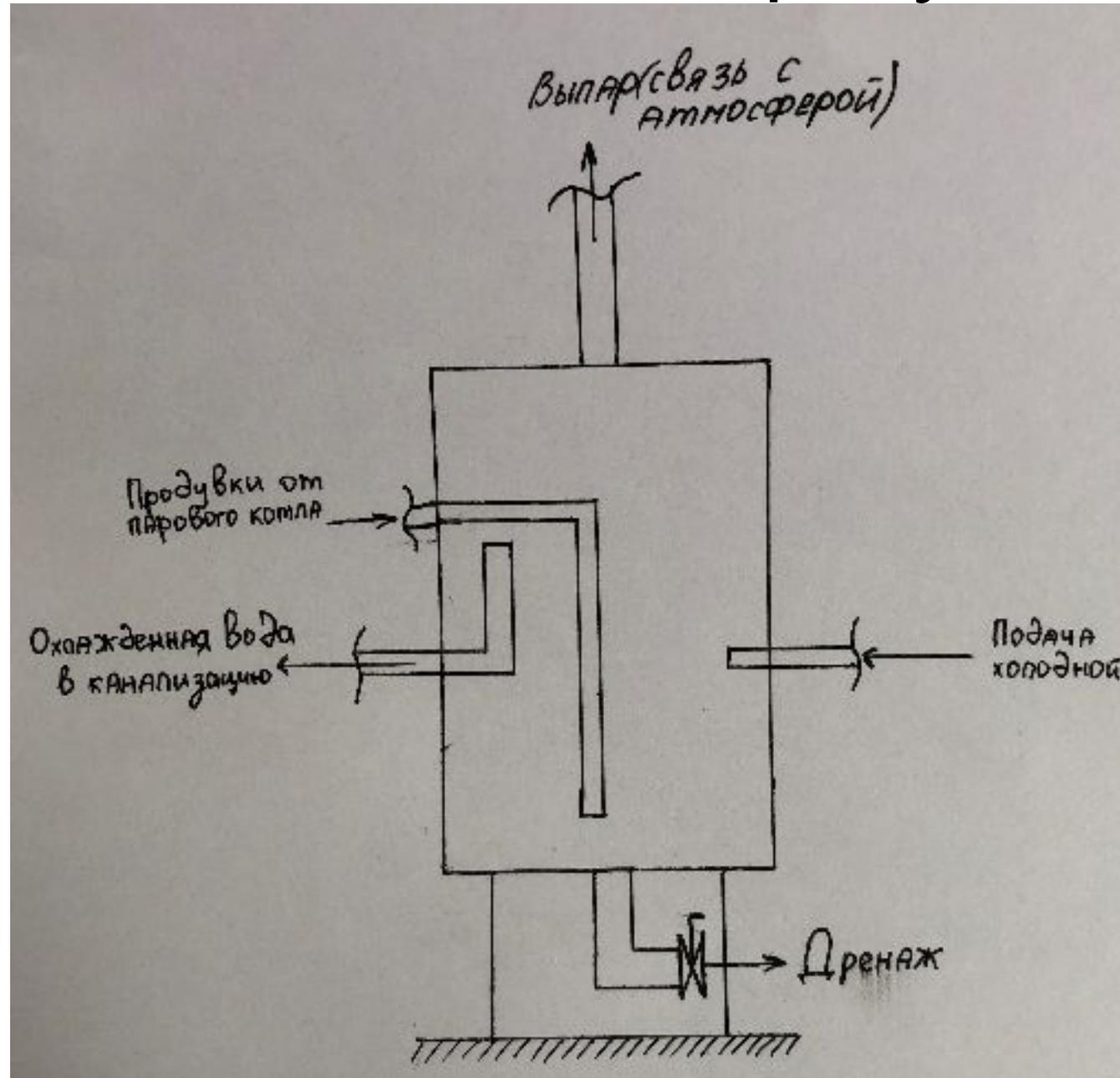
- Деаэрационная колонка
- Бак деаэраторный
- Предохранительное устройство (гидрозатвор)

В деаэраторе атмосферном применяется двухступенчатая схема дегазации обе ступени размещены в деаэрационной колонке: Первая ступень струйная, Вторая ступень барботажная. В деаэраторном баке возможно (оговаривается при заказе деаэратора в сборе или только деаэраторного бака) размещение третьей, дополнительной, ступени в виде затопленного барботажного устройства. Потoki воды, подлежащей деаэрации, подаются в колонку (1) через патрубки (2) на верхнюю перфорированную тарелку (3). С верхней перфорированной тарелки вода струями стекает на расположенную ниже перепускную тарелку (4), откуда узким пучком струи увеличенного диаметра сливаются на начальный участок непровального барботажного листа (5). Затем вода проходит по барботажному листу в слое, обеспечиваемом переливным порогом (выступающая часть сливной трубы), и через сливные трубы (6) сливается в аккумуляторный бак, после выдержки в котором отводится из деаэратора по трубе (14) (см. рис. 2), весь пар подается в аккумуляторный бак деаэратора по трубе (13) (см. рис. 2), вентилирует объем бака и попадает под барботажный лист (5). Проходя сквозь отверстия барботажного листа, площадь которых выбрана с таким расчетом, чтобы исключить провал воды при минимальной тепловой нагрузке деаэратора, пар подвергает воду на нем интенсивной обработке. При увеличении тепловой нагрузки давление в камере под барботажным листом (5) возрастает, срабатывает гидрозатвор перепускного устройства (9) и избыточный пар перепускается в обвод барботажного листа через пароперепускную трубу (10). Труба (7) обеспечивает залив гидрозатвора перепускного устройства деаэрированной воды при снижении тепловой нагрузки. Из барботажного устройства пар через отверстие (11) направляется в отсек между тарелками (3) и (4). Парогазовая смесь (выпар) отводится из деаэратора через зазор (12) и патрубков (13). В струях происходит подогрев воды до температуры, близкой к температуре насыщения; удаление основной массы газов и конденсация большей части пара, подводимого в деаэратор. Частичное выделение газов из воды в виде мелких пузырьков идет на тарелках (3) и (4). На барботажном листе осуществляется догрев воды до температуры насыщения с незначительной конденсацией пара и удаление микроколичеств газов. Процесс дегазации завершается в деаэрационном баке где происходит выделение из воды мельчайших пузырьков газа за счет отстоя.

Относительно вертикальной оси колонка может быть ориентирована произвольно, в зависимости от конкретной схемы установки. Корпуса деаэраторов серии ДА изготавливаются из углеродистой стали, внутренние элементы - из нержавеющей стали.



Бак-охладитель продувок



Блочно-модульная котельная
мощностью 34 МВт и
установленной
паропроизводительностью 5,4 т/ч

День 5. Автоматизация комплексная.

Целями создания АСУ ТП являются:

- улучшение технико-экономических показателей работы системы за счет автоматизированного контроля и управления;
- сокращение времени на сбор и обработку информации о состоянии технологических процессов и оборудования;
- исключение ошибочных действий оперативно-производственного персонала при ведении технологического процесса, пуске и останове оборудования;
- повышение безопасности технологических процессов;
- обеспечение максимальной промышленной и экологической безопасности эксплуатации объекта;
- улучшение условий труда эксплуатационного персонала за счет централизации рабочих мест и удобного представления оперативной информации;
- получение оперативным персоналом аварийных сигналов в виде смс-сообщений.

Поставленные цели достигаются за счет реализации следующих мероприятий:

- автоматизации сбора, обработки и предоставления информации оперативному персоналу;
- автоматизированного регулирования параметров технологического процесса;
- выявления аварийных ситуаций в процессе работы оборудования.

Решения по структуре системы:

АСУ ТП представляет собой распределенную, многоуровневую систему, построенную на основе использования современных информационных технологий и программно-технических средств.

В соответствии с организационно-технологической структурой объекта управления система построена по иерархическому принципу и включает следующие уровни управления:

- верхний уровень (локальная система контроля и управления (СКУ) основным и вспомогательным оборудованием систем отопления и топливоснабжения);
- нижний уровень (контрольно-измерительные приборы и оборудование котельной).

Решения по верхнему уровню:

Средствами верхнего уровня АСУ ТП осуществляется управление работой конкретного технологического оборудования для поддержания хода технологического процесса в заданных границах в штатном режиме, а также сигнализация неисправностей и защита оборудования в аварийных ситуациях.

СКУ включает в себя следующее оборудование:

- щит автоматики паровой котельной (ЩАпк);
- щит автоматики теплового пункта (ЩАтп);
- щит котлового блока водогрейного котла К2 (ЩКБ-К2);
- щит котлового блока водогрейного котла К3 (ЩКБ-К3);
- щит котлового блока парового котла (ЩКБп).

Для реализации системы контроля и управления оборудованием котельной используются программируемые контроллеры «КОНТАР» (МЗТА) и пускорегулирующее оборудование фирм LS, Eaton и Finder.

Контроль состояния основного силового оборудования, положение переключателей режимов работы, состояние датчиков в настоящем проекте производится путем проверки состояния контрольных контактов. Эти контрольные контакты соединяются линиями связи с соответствующими дискретными входами модулей расширения дискретных сигналов ME20M3. Цифровой поток данных от модулей расширения передается в CPU модуль MC12 по интерфейсу RS485 для объединения в сеть с другими приборами КОНТАР, где эта информация фиксируется, обрабатывается и вырабатываются соответствующие строго детерминированные команды на управление.

Контроль физических величин в настоящем проекте производится с обязательным применением стандартных измерительных приборов, занесенных в Государственный реестр измерительных средств РФ.

Аналоговые приборы, выдают выходной измерительный сигнал в пределах 4...20 мА (датчики давления и уровня), Pt1000 (для преобразователей температуры).

В целях минимизации электромагнитных помех датчики соединяются симметричными экранированными линиями связи с аналоговыми входами CPU модуля MC12, где эти данные оцифровываются. В дальнейшем эта информация фиксируется и обрабатывается, далее подаются команды на управление оборудованием.

Приборы, выдающие данные с порта RS485, подключаются в систему через интерфейс RS485 для подключения внешних устройств различных производителей.

Управление исполнительными устройствами в настоящем проекте, за исключением особо оговариваемых случаев, производится: путем параллельного подключения нормально разомкнутых (замкнутых) контактов исполнительных реле с обмоткой 24 V, которые соединяются линиями связи с дискретными выходами CPU модулей MC12. Сами исполнительные реле устанавливаются в шкафах управления (ЩАпк, ЩАтп, ЩКБ) на стандартных DIN-рейках. Процессом управляет центральный процессор, который дает команду на срабатывание определенного дискретного выхода в зависимости от алгоритма работы.

Для контроля за работоспособностью котельной, контроля аварийных ситуаций, а также для ввода настроечной информации в контроллер в шкафу ЩАпк предусмотрен выносной пульт управления (графический цветной сенсорный дисплей размером 7"). Все данные на пульт передаются по цифровому информационному каналу Industrial Ethernet через коммутатор D-Link.

Решения по оборудованию, относящемуся к нижнему уровню системы управления:

К объектам нижнего уровня АСУ ТП относятся следующие контрольно- измерительные приборы и оборудование:

- котлы;
- насосы,
- регулирующие клапаны;
- датчики температуры и давления теплоносителя, пара и питательной воды;
- датчик уровня в деаэраторе;
- датчики уровня в расходной емкости и наземных резервуарах дизельного топлива;
- электромагнитные клапаны на линиях подпитки;
- электромагнитные клапаны аварийного прекращения подачи газа и дизельного топлива в котельную.

Решения по связям со смежными системами:

Смежными системами для АСУ ТП являются:

- система пожарной и охранной сигнализации;
- система обнаружения предельно допустимых концентраций окиси углерода и метана;
- система контроля давления газа;

Решения по диспетчеризации:

Проектом предусмотрена передача технологических параметров и аварийных сигналов по средствам GSM связи (передача SMS сообщений об аварийных ситуациях на мобильный телефон эксплуатирующей организации (до 7-ми номеров) и по сети Ethernet 10/100 Мбит/с на АРМ-диспетчера а также вывод следующих сигналов типа «сухой контакт» :

- загазованность помещения котельной по CO и CH₂;
- возгорание в помещении котельной;
- общая авария котельной;
- отсутствие напряжения на вводах электропитания;
- блокировка клапана на газовом вводе;
- блокировка клапана на вводе дизельного топлива

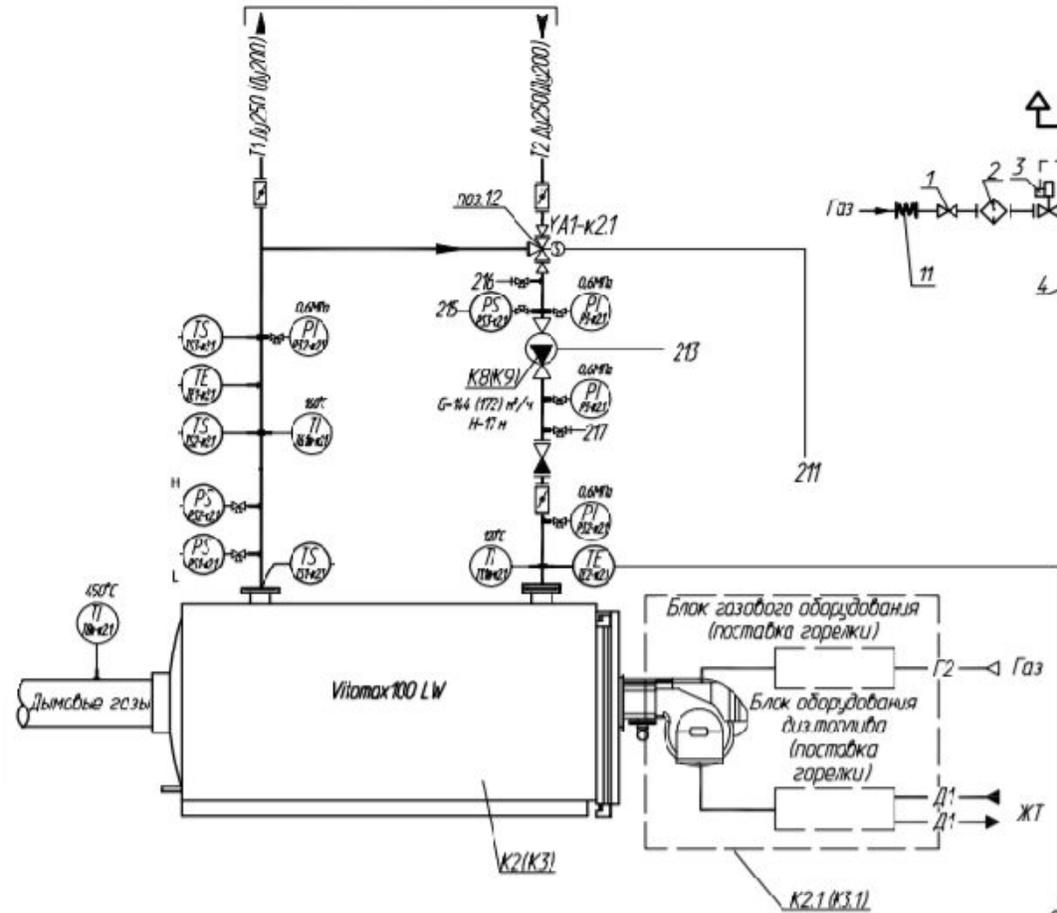
Решения по режимам функционирования, диагностированию:

АСУ ТП на всех уровнях функционирует в непрерывном круглосуточном режиме.

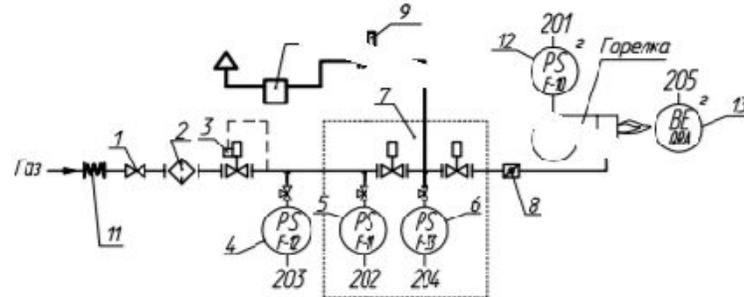
Режим работы котельной предусматривается без постоянного присутствия обслуживающего персонала, однако раз в смену обслуживающим персоналом должен производиться визуальный осмотр технического состояния оборудования котельной.

АСУ ТП функционирует в автоматическом и ручном режимах. Автоматический режим предусматривает работу системы по заданным алгоритмам с возможностью санкционированного вмешательства персонала в процесс управления технологическим процессом (например, задание технологического параметра).

Также предусмотрена возможность управления технологическим процессом в ручном режиме (от органов управления, расположенных на передней панели шкафов управления).



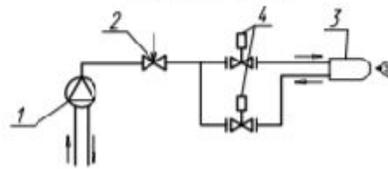
Блок газовой аппаратуры
горелок WM-GI



Головная рампа горелок WM-GI

- 1 - кран шаровый;
- 2 - фильтр газодый;
- 3 - регулятор давления газа;
- 4 - реле максимального давления газа;
- 5 - реле минимального давления газа;
- 6 - реле давления газа контроля герметичности;
- 7 - двойной магнитный клапан;
- 8 - дроссель газодый;
- 9 - магнитный клапан удержки газа;
- 10 - прибор индикации герметичности;
- 11 - компенсатор аксиальный;
- 12 - реле давления воздуха;
- 13 - датчик контроля наличия пламени.

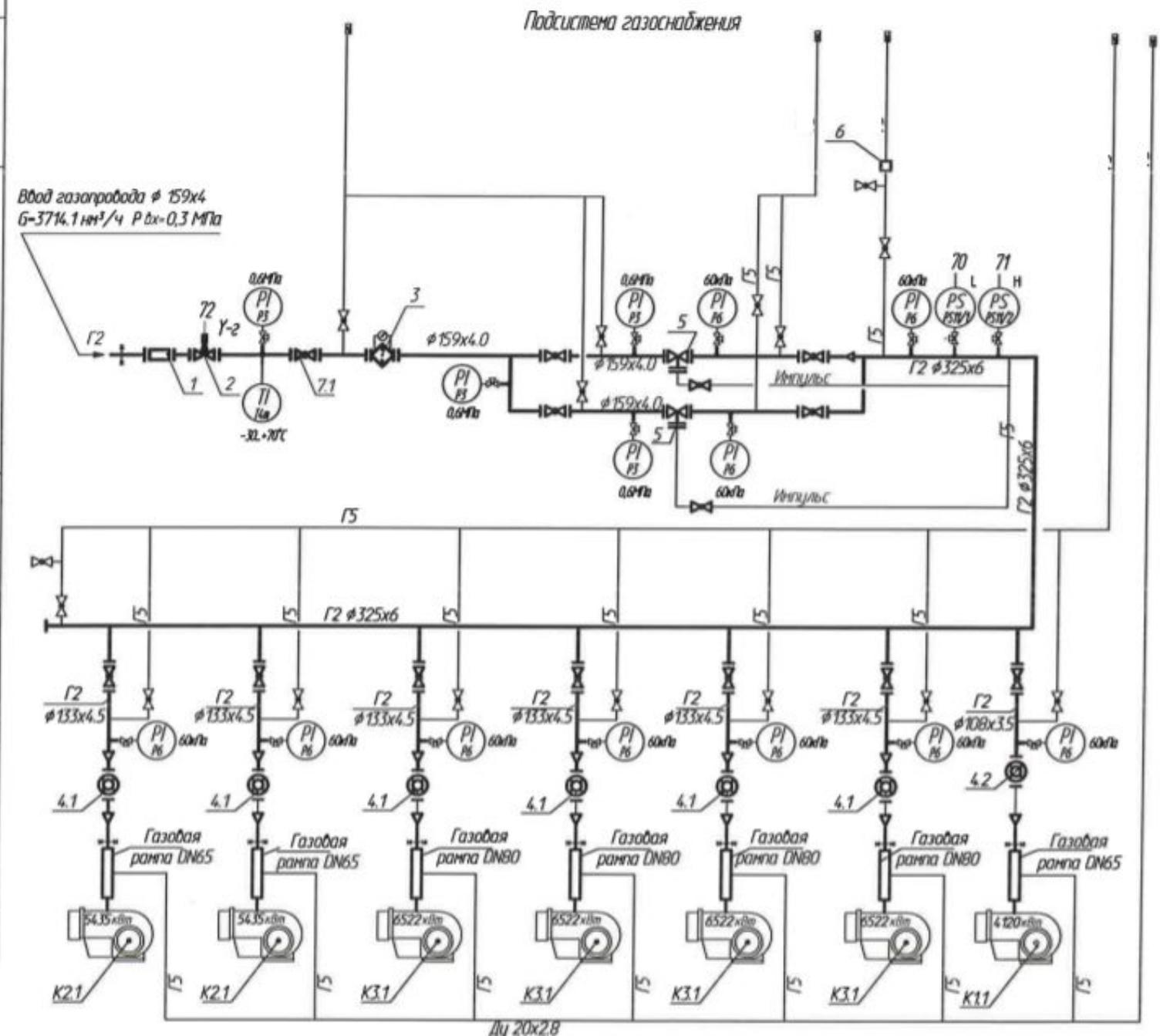
Блок оборудования диз. топлива
горелок WM-GI

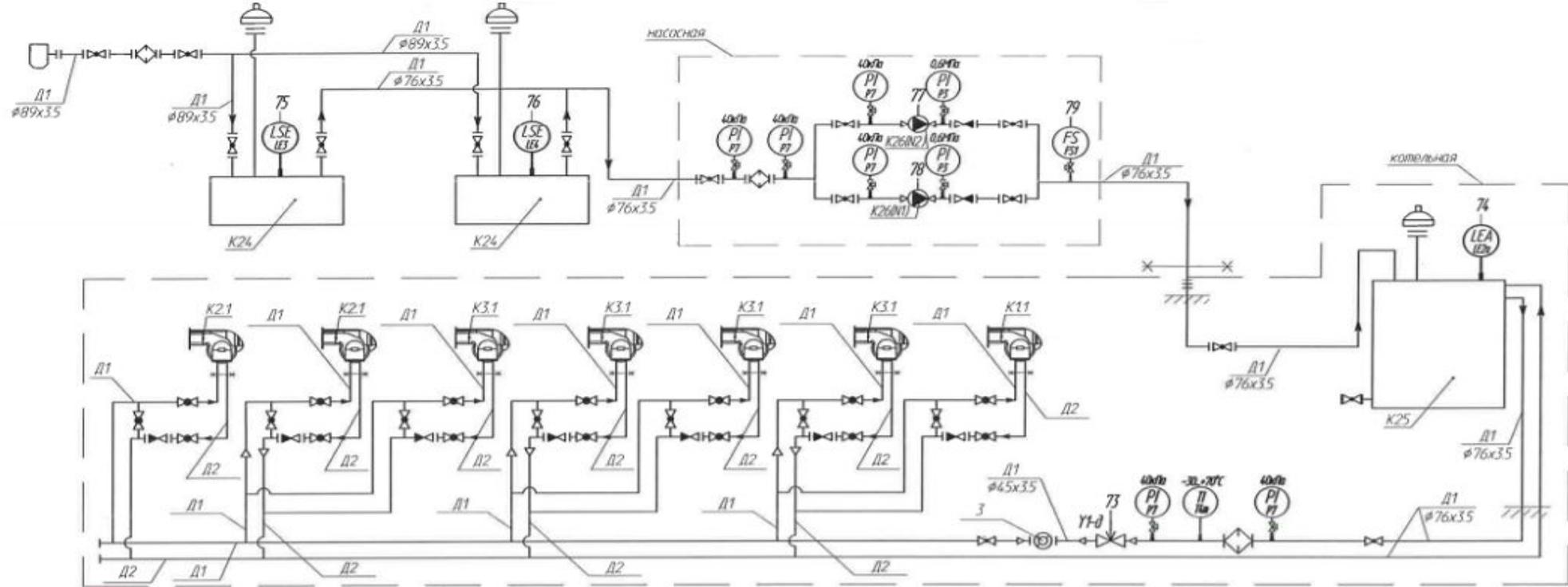


- 1 - дизельный насос;
- 2 - дизельный магнитный клапан НЗ;
- 3 - форсунка;
- 4 - двойной дизельный магнитный клапан НЗ.

Поз. обозначение	Наименование, техническая характеристика	Тип	Кол-во	Примечание
F11	Реле минимального давления газа		5	комплект горелки
F12	Реле максимального давления газа		5	комплект горелки
F33	Реле давления газа (контроль герметичности)		5	комплект горелки
F10	Реле давления воздуха		5	комплект горелки
ORA	Датчик контроля наличия пламени		5	комплект горелки
P3.2-к	Манометр механический показывающий, корпус $\varnothing 250$ мм, верхний предел измерений - 0,6МПа, ЗАО "РОСМА"	TM-610.P.0010-0,6МПа M20x1,5/2.150°C 15	12	
P3-к	Манометр механический показывающий, корпус $\varnothing 100$ мм, верхний предел измерений - 0,6МПа, ЗАО "РОСМА"	TM-510.P.0010-0,6МПа G1/2.150°C 15	12	
T1.1м-к	Термометр биметаллический 0-120°C, корпус $\varnothing 150$ мм, IP43, L-200мм пыльное присоединение, съёмная латунная гильза с резьбой G1/2", ЗАО "РОСМА"	BT-712.11(0-120°C) G1/2.200.15	4	на К3
	Термометр биметаллический 0-120°C, корпус $\varnothing 150$ мм, IP43, L-150мм пыльное присоединение, съёмная латунная гильза с резьбой G1/2", ЗАО "РОСМА"	BT-712.11(0-120°C) G1/2.150.15	2	на К2
T6.1м-к	Термометр биметаллический 0-160°C, корпус $\varnothing 150$ мм, IP43, L-200мм пыльное присоединение, съёмная латунная гильза с резьбой G1/2", ЗАО "РОСМА"	BT-712.11(0-160°C) G1/2.200.15	4	на К3
	Термометр биметаллический 0-160°C, корпус $\varnothing 150$ мм, IP43, L-150мм пыльное присоединение, съёмная латунная гильза с резьбой G1/2", ЗАО "РОСМА"	BT-712.11(0-160°C) G1/2.150.15	2	на К2
T8м-к	Термометр биметаллический 0-450°C, корпус $\varnothing 150$ мм, IP43, L-250мм пыльное присоединение, съёмная латунная гильза с резьбой G1/2", ЗАО "РОСМА"	BT-712.11(0-450°C) G1/2.250.15	5	на газододы
TE1-к, TE2-к	Термопреобразователь сопротивления с НСХ Pt1000, с двухпроводной схемой подключения, диапазон измерений -50...+300°C, длина монтажной части 200мм, резьба штуцера M20x1,5мм, P65, 000 "Пейнт", (в комплекте с гильзой защитной)	TC-5-Pt1000-B-x2(-50...30 0)-201/8-Pt150M20x1,5-D	8	на К3
	Термопреобразователь сопротивления с НСХ Pt1000, с двухпроводной схемой подключения, диапазон измерений -50...+300°C, длина монтажной части 160мм, резьба штуцера M20x1,5мм, P65, 000 "Пейнт", (в комплекте с гильзой защитной)	TC-5-Pt1000-B-x2(-50...30 0)-160/8-Pt150M20x1,5-D	4	на К2
PS1-к	Датчик реле давления, диапазон 0-5бар, дифференциал 0,7-1,4бар, автоматический сброс, Pmax.p-16бар, присоед. G1/2", Danfoss	BCP3 (01780010)	5	
PS2-к	Датчик реле давления, диапазон 1-10бар, дифференциал 1-2,5бар, автоматический сброс, Pmax.p-25бар, присоед. G1/2", Danfoss	BCP4 (01780014)	5	
PS3-к	Датчик реле давления, диапазон -0,2-8бар, дифференциал 0,4-15бар, Danfoss	KPI-35 (060121766)	5	
TS1-к, TS2-к, TS3-к	Реле температуры, диапазон настройки 80-150°C, дифференциал 7-20°C, Danfoss	KP81 (060112566)	18	
P01-к	Реле перепада давления, пределы установки 0,055-0,5МПа, зона возврата 0,05МПа, ОАО "СПЗ"	ДЕМ-202 PASC0-G2-1	5	

Поз. обозначение	Наименование, техническая характеристика	Тип	Кол-во	Примечание
K11	Горелка комбинированная (газ-дизель)	WM-G 30/3-A ZM-R	1	учтено проектом марки ГСВ
K21	Горелка комбинированная (газ-дизель)	WM-G 50/1-A ZM-R-NR	2	
K31	Горелка комбинированная (газ-дизель)	WM-G 50/1-A ZM-R-NR	4	
1	Клапан термозапорный Ду150 Ру16	КТЗ-001 150	1	учтено проектом марки ГСВ
2 (У-2)	Клапан электромагнитный отсечной НЗ Ду150 Ру16 с ручным взводом Ртах=0,6 МПа	М16/ВМ NC	1	
3	Фильтр газовый Ду150 Ру6 с диф.напометром	ФН6-6 ст	1	
4.1	Счетчик газовый турбинный Ду 100 Ру16 (20..650м3/ч)	СТГ 100-650	6	
4.2	Счетчик газовый турбинный Ду 100 Ру16 (13..400м3/ч)	СТГ 100-400	1	
5	Регулятор давления Ду 150 Рвх=3 кгс/см2; Рвых=0,3 кгс/см2; Q=7400 м3/час (со встр. ПЗК)	РДГ-150Н	2	
6	Клапан предохранительный сбросной Ду 50 Ру16 Рсрвд=0,345 кгс/см2	ПСК-50С/50	1	
T4т	Термометр биметаллический -30...+70°С, корпус ϕ 100мм, IP43, L=100мм тыльное присоединение, съёмная латунная гильза с резьбой G1/2", ЗАО "РОСМА"	БТ-51211(-30...+70°С) G1/2.100.15	1	
P3	Манометр технический показывающий, корпус ϕ 100мм, верхний предел измерений - 0,6МПа, ЗАО "РОСМА"	ТМ-510.P.00(0-1,0МПа) G1/2.150°С 15	4	
P6	Напорметр технический показывающий, корпус ϕ 100мм, предел измерений 0..60кПа, ЗАО "РОСМА"	КМ-22.P.00 (0-60кПа) G1/2" 15	10	
PS11	Электронный датчик-реле давления, 2 независимые установки тах/мин 0-50 КПа, перегрузка 250 КПа, питание 24 В	ДРДЗ-50-ДД	1	НПТ ТИРОМА*
Q1a, Q1b	Внешний сенсор загазованности по угарному газу (CO) с выходным сигналом 4...20 мА, 12В-, 45 мА, IP54, Sietron	SGY COO V4 NC	2	
Q2a, Q2b	Внешний сенсор загазованности на природный газ, токовый выходной сигнал 4...20мА порог срабатывания 0..50% НКПР, 12В--15%..24В--10%, 80мА, IP65, Sietron	SGY MEO V4 NC	2	
ARK1	Прибор охранно-пожарной сигнализации		1	см проект ОПС





Поз. обозначение	Наименование, техническая характеристика	Тип	Кол-во	Примечание
K24	Резервуар хранения дизельного топлива объемом 100 м³		2	Учтено в разделах ТСВ и ТОН
K25	Резервуар хранения дизельного топлива объемом 50 м³		1	
K26	Насос циркуляционный G-3.5 м³/ч, H=28 мвод.ст. Ду40/Ду32	KM 40-32-160 E	2	
3	Счетчик топливный Ду 40 Ру16 Gmp=225 м³/ч; Gmax=9000 м³/ч	V20 40	1	
В (Y-D)	Клапан электромагнитный отсечной н/з Ду 50 Ру16	Mod. SV65	1	
P7	Манометр технический показывающий, корпус φ100мм, предел измерений 0,40МПа, ЗАО "РОСМА"	KM-22P.00 (0-40кПа) G1/2" 15	6	
P3	Манометр технический показывающий, корпус φ100мм, верхний предел измерений - 0,6МПа	TM-510P.0010-0,4МПа) G1/2 150°C 15	2	
T4m	Термометр диметаллический -30...+70°C, корпус φ100мм, IP43, L=64мм тыльная присоединение, съёмная латунная гильза с резьбой G1/2", ЗАО "РОСМА"	BT-5111(-30...+70°C) G1/2064.15	1	
LE3, LE4	Ёмкостной измеритель уровня взрывобезопасного исполнения, выход 4...20mA, напряжение питания 9-36В DC1, IP65, L=3000мм	ТИТАН 136У-10Х-M-I-E3000	2	Технолу
LE2a	Ёмкостной измеритель уровня взрывобезопасного исполнения, выход 4...20mA, напряжение питания 9-36В DC1, IP65, L=2200мм	ТИТАН 136У-10Х-M-I-E2200	1	Технолу
FS1	Датчик-реле протока, G1, IP50, размер лепестка 64x29мм	РП	1	НПП ТРОМА*

