

2012

111881-Дальлеспром ТЭЦ 1x18 МВт
Документация по проекту



ПРЕДВАРИТЕЛЬНО!

POLYTECHNIK ©
Luft-und Feuerungstechnik GmbH
Hainfelderstrasse 69
A-2564 Weissenbach

Homepage: www.polytechnik.com

I. Общие данные по принятым решениям

II. Строительная часть

III. Система водоснабжения

1.1 Описание системы водоподготовки.

Химические требования

Предполагается, что питающая вода не изменяется существенно по своему составу, всегда свободна от механических и органических загрязнений и не превышает следующие показатели:

свободный хлор:	0,2 мг/л при применении фильтра с актив. углем
диоксид хлора:	не детектируется
железо:	= < 3 мг/л
марганец:	= < 0,1 мг/л
кремниевые кислоты:	= < 15 мг/л
уровень pH:	7-8
органические в-ва:	= < 5 мг/л
отсутствуют:	масла или сероводород

Повышенное количество тяжелых металлов может привести к значительным повреждениям обменных смол и мембран обратного осмоса.

Технические требования

Применение:	система водообработки предназначена для производства свежей воды с малым количеством солей (пермеата) для питания местного котла.
Предварительное давление:	мин. 4,5 бар изб., макс. 6,0 бар изб. при 19 м ³ /ч объемном расходе.
Температура воды:	мин.: 10 °С, макс.: 30 °С.
Подключение к сети:	230/400 В / 50 Гц / прибл. 6 кВт.
Принять во внимание:	комнате, где система будет установлена, должна быть морозостойкой и должна иметь соответствующую канализацию.

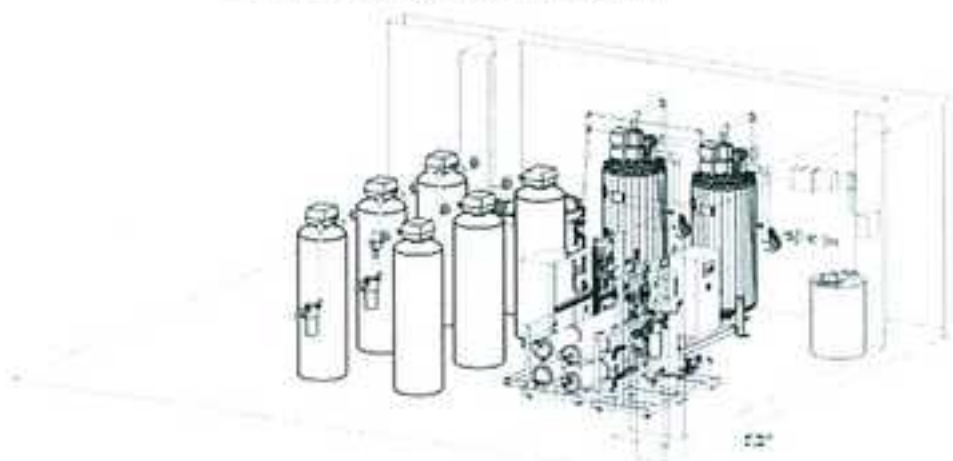


Рис. III-1 Установка водоподготовки

Оборудование водоподготовки включает в себя установку обезжелезивания, умягчения и обратного осмоса для 5 м³/час и реагенты для первого года работы (ок. 500 кг Na₂PO₄, ок. 2000 кг соли).

Компоненты оборудования водоподготовки:

- фильтр обратной промывки
- установка дозирования
- установка обезжелезивания
- установка умягчения
- фильтровальная установка с активированным углем
- установка обратного осмоса
- чемодан анализа

1.1 Фильтр обратной промывки, тип MX 2⁺

Мануально обслуживаемый фильтр обратной промывки монтируется после расходомера. В него входит модульный элемент из искусственного материала с сеткой из нержавеющей стали, а также кнопка обратной промывки для оптимального очищающего эффекта. Забор воды при обратной промывке также возможен. Корпус – медный, с 2 манометрами 0 – 10 бар. Все материалы могут быть переработаны согласно стандартам.

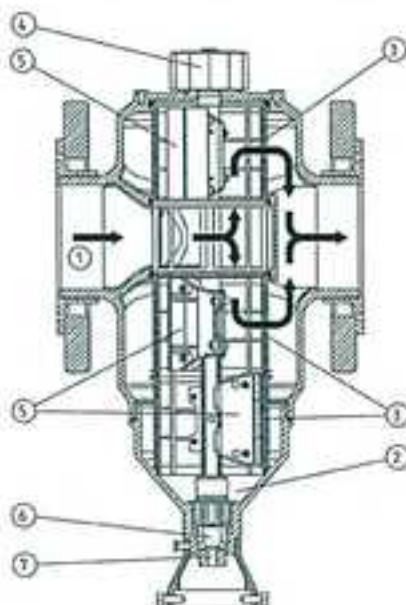


Рис. III-2 Конструкция фильтра обратной промывки

Принцип работы. Неочищенная трубопроводная вода попадает в фильтр через вход (1) и фильтруется, проходя изнутри наружу через фильтровальный элемент (3). Мелкие частицы задерживаются фильтровальным элементом, а более крупные попадают вниз в стакан (2).

Посредством поворота вправо рукоятки (4) вращается гильза обратной промывки с форсунками (5), при этом открывается нижняя форсунка (6) и далее отвод в канал (7). При повороте гильза обратной промывки (4) скользит радиально по фильтровальной поверхности, очищая при этом фильтровальную сетку.

Грубые загрязнения, отделившиеся от гильзы обратной промывки (5) и содержащиеся в стакане частицы (2), смываются в канализацию. Рукоятку обратной промывки (4) следует медленно вращать до упора, после чего вернуть в исходное положение в обратном направлении до полного закрытия вывода в канал (7). Обратная промывка закончена. При обратной промывке отфильтрованная вода промывает фильтровальный материал при помощи гильзы обратной промывки снаружи вовнутрь. При этом очищается только та область, с которой соприкасается гильза обратной промывки (5). Во время режима обратной промывки поддерживается водоснабжение отфильтрованной водой.

Технические характеристики

Обозначение	Единица измерения	Величина
Подсоединение		
Присоединительный размер	DN	50
Подключение для термостойкой трубы	DN	50
Рабочие характеристики		
Расход при потере давления 0,2 бар	м ³ /ч	27
Расход при потере давления 1 бар	м ³ /ч	56
Размер фильтрующей ячейки	мкм	100
Верхний размер по DIN 19632	мкм	110
Нижний размер по DIN 19632	мкм	90
Номинальное давление (PN)	бар	16
Минимальное давление	бар	2
Рабочее давление при максимальной температуре	бар/°C	10/90
Обратная промывка		
Количество воды промывки при давлении 3 бар и времени промывки ок. 1,5 мин	л	40
Расход при промывке макс. при 9 бар	м ³ /ч	4
Размеры, вес		
A: Длина без резьбовых соединений	мм	206
B: Длина с резьбовыми соединениями	мм	323
B: Длина без твистных фланцев PN 16 по DIN	мм	-
C: Расстояние от стены минимум	мм	82
D: Высота от середины трубопровода до верхней точки	мм	143
E: Высота от нижней точки до середины оси трубопровода	мм	212
F: Общая высота	мм	355
G: Свободное пространство над фильтром	мм	80
H: Расстояние для снятия картриджа	мм	минимальное 100 оптимальное 215
I: Диаметр круга присоединительных отверстий на фланце	мм	-
J: Уплотнительная поверхность	мм	-
E: Количество отверстий M16	шт.	-
Пустой вес, примерно	кг	9,7
Номер проверки		
DIN/DVGW	NW-9301BO0194	
Окружающая среда		
Максимальная температура воды	°C	90
Максимальная температура окружающей среды	°C	40

1.2 Установка дозирования – насос GENODOS, тип GP-10/40

Насос GENODOS GP может применяться в самых различных областях, где используется дозировка химикатов и биологически активных веществ для очистки воды (например, биологически активные вещества, коагулянты, вещества для промывки, очистки, дезинфекции и стерилизации, регулировки уровня pH).

Режим работы

Насос GENODOS является самовсасывающим и автоматически удаляющим воздух мембранным насосом с эксцентриковым колесным приводом и бесшумным синхронным двигателем. Благодаря встроенному в передаточный механизм эксцентриковому колесу, вращательное движение мотора преобразовывается в движение подъема дозирующей мембраны.

Автоматическое удаление воздуха происходит принудительно и реализуется с помощью второй мембраны. На дозируемое количество не влияет процесс удаления воздуха, хотя, при установке регулятора

длины хода на минимум, часть потока дозируемой среды постоянно через рециркуляционный шланг обратного направления возвращается в резервуар с дозируемым средством.

Благодаря автоматическому удалению воздуха всасывание и дозирование гарантированы от противодействия также при подаче загазованной среды или при замене резервуара с дозируемым средством.

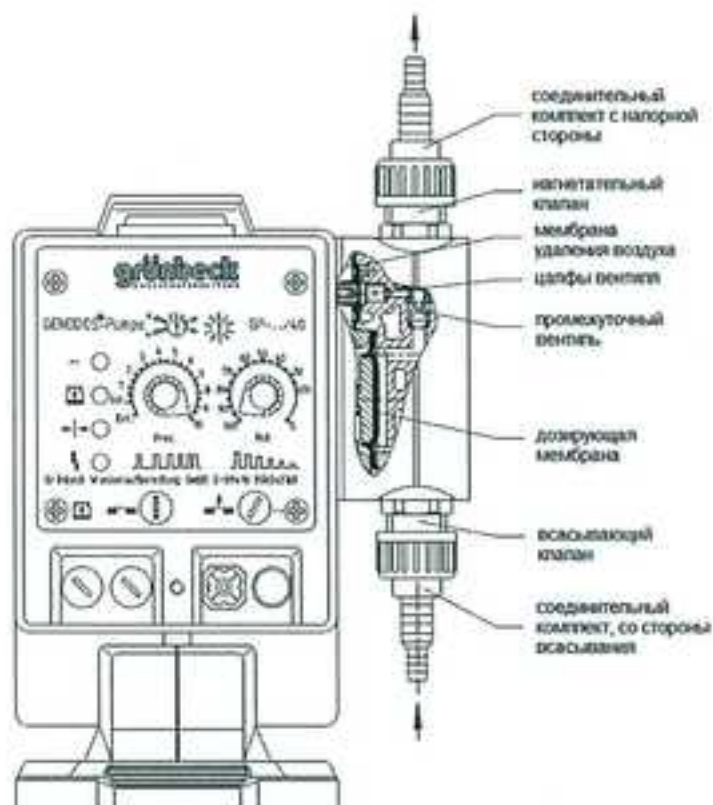


Рис. III-3 Головка насоса GP-10/40

Обзор и объем функций

Элементы управления и контроля защищены с помощью запломбированной прозрачной крышки. Объем функций насоса:

- насос-дозатор с постоянной частотой хода (109 раз/мин при 50 Гц)
- индикатор работы (зеленый световой диод)
- длина хода регулируется бесступенчато
- возможность включения вручную посредством включения/выключения с помощью штепсельной вилки или таймера (не входит в объем поставки)
- индикатор работы холостую (желтый световой диод)
- контроль состояния мембраны (красный световой диод)
- беспотенциальный выход суммарной сигнализации неисправности
- подключение для датчика уровня (сигнализатор холостой работы)
- контроль дозирования (красный световой диод)
- переключатель режимов для собственного или внешнего управления
- внешнее управление с помощью датчика импульсов
- возможность деления импульса или увеличения импульса при внешнем управлении
- аналоговое управление 0 – 5 В / 1 – 6 В / 0 – 20 мА или 4 – 20 мА
- подключение для датчика уровня (сигнализатор холостой работы) с дополнительным предварительным предупреждением

Описание

А) Индикатор работы показывает, что насос находится под напряжением. У насоса GENODOS GP-10/40 он отслеживает каждый дозирующий ход кратким миганием.

В) Индикатор работы вхолостую. Путем загорания желтого светового диода указывает на понижение уровня жидкости в резервуаре с дозируемым веществом. Если при этом подсоединен датчик уровня, определяющий холостую работу, то одновременно произойдет прекращение работы насоса. После пополнения дозируемого средства работа насоса автоматически возобновляется. В насосе типа GP-10/40 дополнительно может быть подсоединена всасывающая трубка с предварительным оповещением. Сигналом оповещения служит мигание желтого светового диода индикатора работы вхолостую на рабочей панели.

С) Контроль состояния мембраны путем загорания красного светового диода указывает на усушку мембран. При разрыве мембраны работа насоса автоматически останавливается. После устранения неплотного примыкания датчик контроля состояния мембраны необходимо отключить путем выключения и включения сетевого штекера.

Д) Контроль дозировки сравнивает необходимые параметры дозировки с отработанными. Если в процессе работы регистрируется отклонение, загорается красный световой диод и работа насоса останавливается. После устранения помех необходимо погасить индикатор, выключив и включив сетевой штекер. Если максимальное число ходов превышено, значит насос работает с максимальной частотой хода (109 ходов/мин при 50 Гц).

Е) Избирательный переключатель для собственного или постороннего управления.

- Собственное управление насосом устанавливается с помощью избирательного переключателя на шкале „Int-10“. Частота хода (число дозирующих ходов в минуту) при установке на „Int“ соответствует примерно 6 дозирующим ходам в минуту, а при установке до „10“ может быть бесступенчато повышена до максимального уровня в 109 дозирующих ходов в минуту (50 Гц).

- Постороннее управление. Если избирательный переключатель установлен в положение „Ext“, насос воспринимает только сигнал, поступающий с внешнего датчика импульсов.

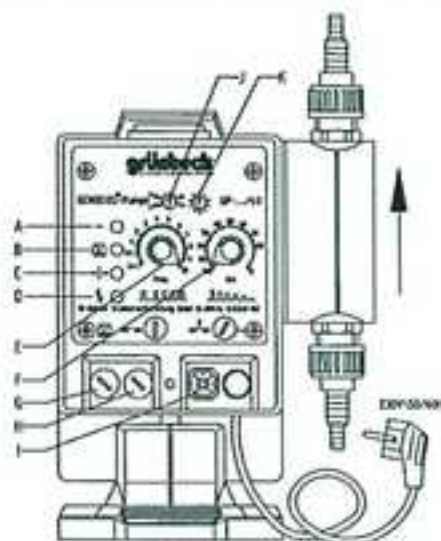


Рис. III-4 Панель управления

Г) Регулятор длины хода регулирует дозировку на 1 ход. Путем вращения поворотной головки можно бесступенчато установить дозировку на шкале от 0 до 100. Оптимальный уровень длины хода находится в районе от 30 до 100. Регулировку можно производить только в процессе работы во время хода насоса.

Г) Подключение входа для сигнализатора холостой работы. К этому соединению может быть подключен зонд уровня. В насосах GENODOS GP-.../40 встроены исключительно всасывающие трубки и сигнализаторы холостой работы с ранним предупреждением.

Н) Подключение входа для внешнего управления.

- Соединение для внешнего датчика импульсов (например, контактный счетчик воды, контролируемые приборы и т.д.).

- Соединение для контролируемых приборов с выходом аналогового сигнала (0 – 5 В / 1 – 6 В / 0 – 20 мА / 4 – 20 мА).

- Соединение для внешнего деблокирования работы (например, таймер включения, реле и т.п.). При внешнем деблокировании работы (деблокирование собственного управления) избирательный переключатель E должен быть установлен в позицию „Int-10“.

И) Потенциальный выход сигнализатора помех (переключающий контакт) включает в себя центральный сигнализатор помех по выходу из строя сети, сигнализатор холостого хода, разрыв мембраны, а также контроль дозировки.

Насос необходимо использовать при постоянном напряжении, так как при отключении тока срабатывает сигнализатор помех.

Ж) Переключатель режима работы регулирует различные режимы работы насоса-дозатора при внешнем управлении.

К) Факторы деления или увеличения импульсов.

1.3 Установка обезжелезивания, тип FE-Z 60/20

Установка удаления железа GENO-mat FE-Z 60/20 применяется для окисления и последующего удаления содержащегося в сырой воде растворенного железа. Установка применяется для воды с максимальным содержанием железа в воде 3,0 мг/л. При надлежащей эксплуатации и обслуживании может быть достигнуто содержание железа в воде после установки менее 0,1 мг/л.

Для оптимального удаления железа необходимо соблюдать следующие условия:

1. В воде, поступающей на установку, не должны содержаться сероводород и нефтепродукты.
2. Допустимое максимальное содержание органических веществ соответствует окисляемости 4 – 5 мг/л O₂.
3. Необходимая концентрация кислорода должна составлять не менее 15% от концентрации соединения железа, и значение pH должно быть больше 7,0.
4. Если в сырой воде содержание аммония более 0,1 мг/л, то должна быть предусмотрена дополнительная ступень очистки воды.
5. При наличии гуминовых кислот в скважинной воде может быть ухудшено качество очищенной воды.

Принцип работы

В установке обезжелезивания применяется активный нерастворимый каталитический фильтровальный материал. Центральный управляющий механизм автоматически переключает режимы работы: Фильтрация – Обратная промывка – Очищающая промывка.

III. Система водоснабжения

Удаление железа (фильтрация). Сырая вода через вход подается в баллон и там проходит сверху вниз через каталитический фильтрующий материал. При этом происходит реакция между кислородом и содержащимся в воде железом. Двухвалентный ион железа преобразуется в нерастворимый трехвалентный ион (для улучшения процесса окисления может быть необходима небольшая подача воздуха). Отфильтрованная вода отводится через нижнее распределительное устройство и подъемную трубу к трубопроводной сети.

Обратная промывка. При обратной промывке слои фильтровального материала промываются под напором снизу вверх. Благодаря этому фильтровальный материал разрыхляется; задержанные во время фильтрации загрязнения вымываются в канализацию через специальный выход управляющего вентиля. Обратная промывка фильтровальной установки должна осуществляться не реже одного раза в 6 дней.

Очищающая промывка. Благодаря переключению автоматического центрального управляющего вентиля в положение «Очищающая промывка» слои фильтровального материала промываются сверху вниз под напором. Этот первичный фильтрат выводится в канализацию и фильтровальная установка снова готова к эксплуатации.

Регенерация/дезинфекция. Исходя из технических и гигиенических причин, установка должна регенерироваться каждые 6 месяцев при помощи специального GENO-гранулята.

Управление. Фильтровальная установка GENO-mat FE-Z управляется в зависимости от времени при помощи таймера. На таймере задается временной интервал между двумя промывками в днях.

Конструкция

5-ходовой управляющий вентиль из латуни с электрическим таймером для автоматической работы по времени. Верхняя часть управляющего устройства с поворотными дисками для задания интервала между промывками; крышка для защиты от брызг воды и постороннего вмешательства.

Фильтровальные баллоны из устойчивого к давлению пластика с распределительной системой, предотвращающей вынос фильтровального материала. Фильтровальный материал со слоем гравия.

Управление защищено от помех. Электропитание осуществляется через трансформатор с 1,5 м кабелем. Рабочее напряжение 24 В / 50 Гц. Все соприкасающиеся с водой детали соответствуют требованиям закона о продовольственных и промышленных товарах (LMBG).

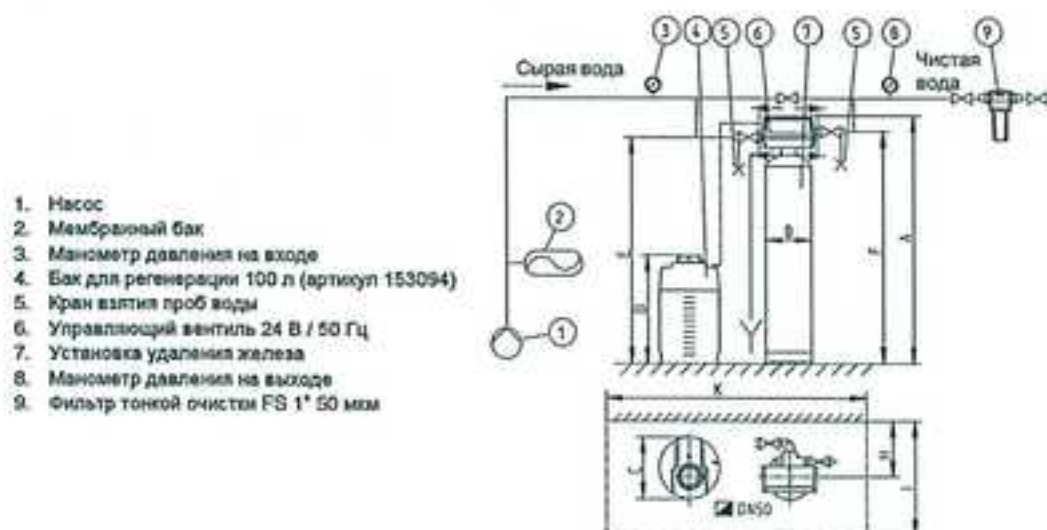


Рис. III-5 Монтажный чертеж с планом фундамента

GENO-mat® Тип		FE-Z 20/10	FE-Z 25/13	FE-Z 30/14	FE-Z 40/17	FE-Z 40/18	FE-Z 50/19	FE-Z 60/20
A: Общая высота	мм	1294	1550	1555	1840	1980	1930	2180
B: Диаметр ионообменного баллона Ø	мм	208	257	330	360	400	545	615
C: Диаметр бака для регенерации Ø	мм	465	465	465	465	465	680	680
D: Высота бака для регенерации	мм	780	780	780	780	780	955	955
E: Высота подключения сырой воды	мм	1166	1420	1410	1696	1718	1788	2009
F: Высота подключения чистой воды	мм	1220	1474	1464	1720	1742	1812	2033
H: Расстояние до задней стенки	мм	200	230	280	280	300	365	405
I: Ширина фундамента	мм	400	450	500	500	550	600	650
K: Глубина фундамента	мм	1070	1120	1225	1225	1265	1395	1475

Принадлежности

Бак для регенерации емкостью 100 л: выполнен из полиэтилена емкостью 100 л со шкалой литров, ручной мешалкой для перемешивания регенерационного раствора. В бак вмонтировано всасывающее устройство.

GENO – специальный гранулят для регенерации: 5 кг.

Набор для измерения содержания железа в воде. Для количественного, колориметрического определения содержания растворенного железа в диапазоне измерения 0,0 мг/л – 0,8 мг/л и 1,0 мг/л – 10 мг/л (для быстрого определения): 1 пробирка с 3 отделениями и шкалой, тест-таблетки (0,0 мг/л – 0,8 мг/л) – 30 шт., тест-таблетки (0,1 мг/л – 1,0 мг/л) – 30 шт., мешалка, щетка.

Технические данные

GENO-mat® тип		FE-Z 20/10	FE-Z 25/13	FE-Z 30/14	FE-Z 40/17	FE-Z 40/18	FE-Z 50/19	FE-Z 60/20
Подсоединение		1"	1"	1"	1½"	1½"	1½"	1½"
Номинальное давление (PN)		8,0						
Минимальное / максимальное рабочее давление	бар	2,5/6,0						
Номинальная производительность	м³/ч	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0
Максимальная дневная производительность	м³	3,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0
Потери давления при номинальной производительности	бар	0,5	1,1	1,0	1,1	1,0	0,8	1,1
Фильтровальный материал (Bitz)	кг	18	36	48	75	100	150	250
Объем засыпки	л	23	45	60	84	125	188	313
Гравий	кг	-	-	10	10	14	27	38
Количество раствора реагента для регенерации	л/рег.	30	50	60	100	100	200	300
Интервал между регенерациями/дезинфекцией		Регенерация по необходимости / Дезинфекция каждые 6 месяцев						
Концентрация раствора	%	0,35						
Количество GENO® - специального гранулата	г	105	175	210	350	350	700	1050
Количество GENO® - специального гранулата	мл	80	130	160	260	260	520	780
Объем сточной воды за регенерацию при 3 бар.	м³	1	1,3	1,7	2	2,7	3,4	5,4
Длительность регенерации	мин	30						
Длительность обратной промывки	мин	10						
Расход воды при обратной промывке	м³/ч	1,6	1,6	1,6	3,4	3,4	5,7	5,7
Объем воды над фильтровальным материалом	л	6	16	28	41	47	86	127
Максимальная температура воды / воздуха	°C	30/40						
Электрическое подключение	В/Гц	230 В, 50 Гц работа с пониженным напряжением 24 В / 50 Гц						
Потребляемая мощность	Вт	10						
Класс защиты		IP 54						
Подключение к канализации		DN 50						
Рабочий вес	кг	54	89	149	201	200	425	612

1.4 Установка умягчения, тип GENO-mat duo WF 2400

Замещение ионов кальция и магния ионами натрия приводит к умягчению воды.

Принцип. Жесткая сырая вода проходит через ионообменный бак, наполненный ионообменной смолой, заряженной ионами натрия (рис. 1). Ионы кальция и магния из воды удерживаются ионообменной смолой, которая отдает воде ионы натрия (реакция замещения). Таким образом, все соли жесткости воды остаются в ионообменной смоле. Мягкая вода, обогащенная ионами натрия, покидает ионообменный бак (рис. 2). Этот процесс происходит до тех пор, пока не израсходуется большая часть ионов натрия ионообменной смолы.

Реакция обмена обратима, если ввести очень много ионов натрия (солевой раствор = соль) (рис. 3). Вследствие большого количества они вытесняют ионы кальция и магния из ионообменной смолы. Этот процесс – восстановление первоначального состояния. В ионообменнике произошла регенерация и он снова готов к умягчению воды.

Вода питьевого качества. В соответствии с положением о питьевой воде, вода предназначенная к употреблению, не должна быть полностью умягчена (слишком мягкая вода агрессивно реагирует с алюминием). Поэтому необходимо придерживаться степени остаточной жесткости не менее 8° dH. Такое состояние достигается путем добавления необработанной питьевой воды (смешивание). При этом следует обращать внимание, чтобы количество ионов натрия не превышало предписанные границы (200 мг/л).

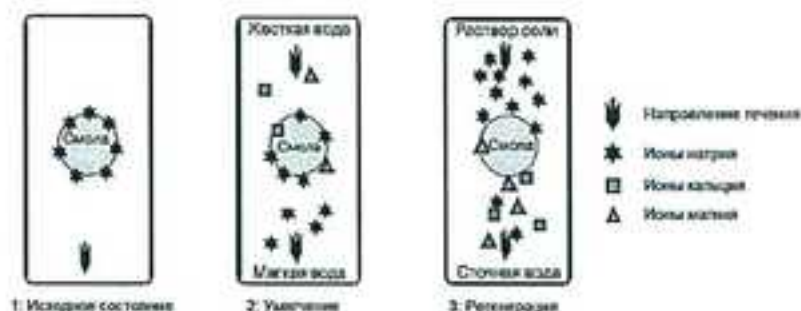


Рис. III-6 Ионообмен

Установка с двумя ионообменными баками

В установке с двумя ионообменными баками обеспечивается постоянное получение мягкой воды. Баки работают по очереди. Каждый ионообменный бак оснащен управляющим вентилем. При отказе одного вентиля установка работает как одинарная установка. После того, как будет произведено умягчение заданного количества воды, запускается процесс регенерации. Регенерация производится мягкой водой. Вентили с электроприводом. В случае пропадания электроэнергии во время процесса регенерации вода может потечь в канализацию или в солевой резервуар. В случае пропадания электроэнергии проверить работу установки и, если возникнет необходимость, отключить ее на стороне подачи воды.



Рис. III-7 Установка умягчения GENO-mat duo WF

Основная комплектация установки:

- 2 ионообменных баллона с двойным корпусом
- ионообменная смола
- 2 управляющих клапана из бронзы
- система трубопроводов для обвязки ионообменных баков
- солевой бак из ПЭ, включая решетчатую вставку для
- разделения камеры солевого раствора и камеры запаса соли и солевой вентиль из ПП с предохранительным поплавком. С технологией запаса солевого раствора
- 1 микропроцессорный блок управления (GENO₆-IONO-matic) с ЖК-экраном (управляет работой установки, показывает рабочее состояние и ошибки)
- турбинный счетчик воды (TWZ)
- набор контроля общей жесткости

Технич. данные Установки с полной регенерацией	Установка умягчения GENO-mat [®] duo WF							
	65	150	300	450	750	1000	1500	2400
Подключение								
Подсоединение к трубопроводу	DN 20 (3/4" IG)		DN 25 (1" IG)	DN 40 (1 1/2" IG)	DN 50 (2" IG)			
Мин. размер канализации	DN 50							
Электрическое подключение [В]/[Гц]	230/50-60 (работа установки с пониженным напряжением 24/50-60)							
Потребляемая мощность [Вт]	10							
Класс защиты	IP 54							
Расходные характеристики								
Номинальное давление [бар]	10							
Мин. макс. рабочее давление [бар]	2,0/8,0							
Пиковый расход при *** остаточной жест. воды < 0,1 °dH [л/ч]	2,0	3,0	5,0	6,0	9,5	13,5	17,5	24,0
Потери давления при пиковом расходе [бар]	1,0	1,7	2,5	1,5	2,2	2,9	4,1	5,4
Увеличение (при dr = 1,0 бар) [л/ч]	2,0	2,1	2,7	4,3	5,4	7,0	7,3	9,6
Объемная емкость [м³]	12,0	26,6	53,9	60,2	133,2	177,9	268	429,3
[м³ x °dH]	67	149	302	449	748	996	1504	2404
Емкость на 1 кг регенер. соли [м³/кг]	3,33	3,32	3,32	3,16	3,33	3,17	3,18	2,98
Емкость в единицу времени [м³/д-ч]	72	84	145	214	209	390	430	608
Габариты и вес								
Общая высота [мм]	1340	1550	1820	1820	1940	1900	2140	2300
Диаметр ионообменного бака Ø [мм]	208	257	334	359	469	552	618	770
Солевой бак Ø* [мм]	500	570	700	780	900	1000	1000	1200
Высота солевого бака* [мм]	810	880	870	1100	1250	1330	1600	1560
Высота перелива солевого бака* [мм]	700	780	770	900	1120	1190	1450	1400
Высота трубопр. мягкой воды [мм]	1240	1460	1730	1290	1410	1270	1520	1680
Высота трубопр. жесткой воды [мм]	940	1160	1430	1690	1810	1870	1920	2080
Мин. глубина фундамента.* [мм]	1000	1300	1300	900	1000	1100	1100	1300
Мин. длина фундамента.* [мм]	1200	1300	1400	2200	2400	2900	2900	3300
Рабочий вес.* [кг]	295	440	740	1115	1755	2205	2855	4250
Заполнение и расход веществ**								
Объем смолы [л]	16	40	81	115	200	255	385	600
Уровень воды над смолой [мм]	270	230	290	390	300	210	190	240
Расход соли на регенерацию [кг]	3,6	8,0	16,2	25,3	40,0	56,1	84,7	144,0
Максимальный запас соли* [кг]	130	190	285	485	760	1010	1260	1770
Объем сточной воды за 1 реген. [л]	112	211	451	693	1020	1428	2181	3803
Рабочий объем воды [л]	10	22	45	70	111	156	235	400
Мин. высота заполнения солью* [мм]	—	—	—	—	50	100	300	300
Окружающая среда								
Максимальная температура воды [°C]	30							
Максимальная температура воздуха [°C]	40							

* со стандартным солевым баком

** Объем сточных вод и расхода соли при давлении 3 бара. Указанные значения изменятся, если на входе будет другое давление, тем не менее по этим значениям все равно можно будет ориентироваться о расходуемых количествах.

*** Указанные пиковые расходы могут снизиться, если сырая вода будет отличаться большой жесткостью.

Подаваемая на установку вода не должна содержать железо и марганец (концентрация железа должна быть не более 0,2 мг/л и марганца не более 0,05 мг/л). Температура воды должна быть не более 30 °С. Максимальная температура окружающей среды не более 40 °С.

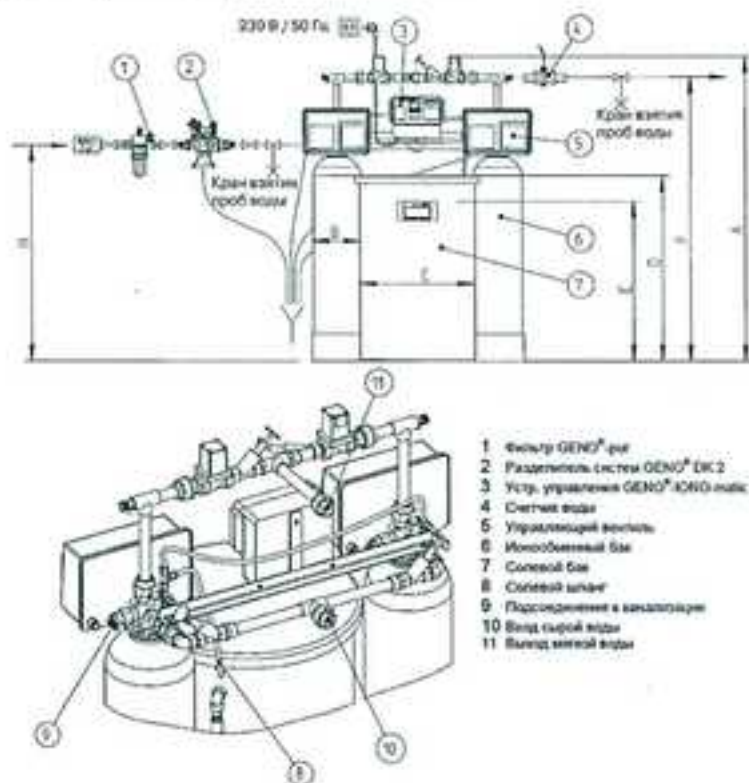


Рис. III-8 Схема монтажа установки умягчения

Размеры по рисунку										
С полной регенерацией	duo WF	65	150	300	450	750	1000	1500	2400	
A	Общая высота	[мм]	1340	1550	1820	1820	1940	1900	2140	2300
B	Диаметр ионобменного бака Ø	[мм]	208	257	334	369	469	552	618	770
C	Диаметр солевого бака Ø *	[мм]	500	570	700	780	900	1000	1000	1200
D	Высота солевого бака *	[мм]	810	880	870	1100	1250	1330	1600	1560
E	Высота перелива солевого бака *	[мм]	700	780	770	980	1120	1190	1480	1400
F	Высота подсоед. мягкой воды	[мм]	1240	1460	1730	1290	1410	1270	1520	1680
H	Высота подсоед. сырой воды	[мм]	940	1160	1430	1690	1810	1870	1920	2080

* со стандартным солевым баком

Система управления, тип GENO-IONO-matic

Элементы управления и дисплей

1 – кнопка „Programm“

Эксплуатация в нормальном режиме:

- включение меню программирования (нажимать более 2,5 с).

В меню программирования:

- открытие пунктов меню;
- запоминание настройки и закрытие пункта меню.

2 – Кнопка „Hand-Reg“

Эксплуатация в нормальном режиме:

- запуск регенерации вручную (нажимать более 10 с).

В меню программирования:

- переход к предыдущему пункту меню;
- уменьшение цифрового значения.

3 – Кнопка „Info“

Эксплуатация в нормальном режиме:

- вызывает информационное меню и переход к следующей индикации

В меню программирования:

- переход к следующему пункту меню;
- увеличивает цифровое значение.

4 – Дисплей

Отображает рабочие параметры (5 - 10).

5 – Индикация „Единица измерения“

Отображает единицу измерения значения, стоящего рядом (например, dH, m³ ...).

6 – Индикация „Регенерация“

Отображает стадию регенерации ионообменного бака. Информация о баке, который находится в регенерации, отображается рядом. Каждая стрелка соответствует одной из стадий регенерации. Замкнутый круг означает окончание регенерации.

7 – Индикация „Ионообменный бак“

Отображает рабочее состояние ионообменных баков I и II. Слева отображается бак, находящийся в работе, справа отображается бак, находящийся в регенерации или в готовности.

8 – Индикация „Импульсы расхода воды“

Отображает расход воды.

9 – Индикация „Цифровые значения“

Отображает в исходном состоянии актуальное время. Отображает в уровне информации рабочие параметры установки. Отображает в уровне программирования значения в меню. Открытые строки меню начинают мигать.

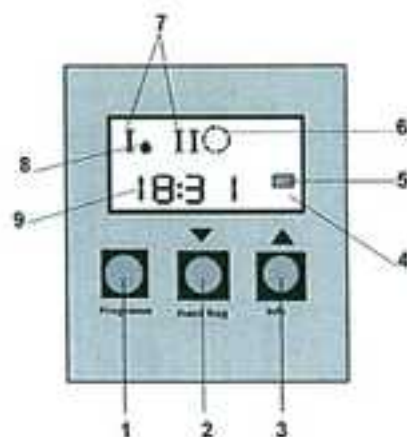


Рис. III-9 Система управления GENO-IONO-matic

1.5 Фильтровальная установка с активированным углем типа GENO-mat AK-Z 50/19

Фильтровальная установка с активированным углем служит для удаления хлора из воды. Поступающая на фильтровальную установку вода должна быть свободна от механических примесей.

Активированный уголь вступает в поверхностную реакцию со свободным активным хлором. Возникающие при этом хлориды не задерживаются активированным углем, а выводятся с водой. Способность к поверхностной реакции уменьшается из-за загрязнения фильтровального материала с течением времени. По этой причине и для устранения возникшей угольной пыли фильтровальную установку необходимо промывать минимум 1 раз в неделю.

Если содержание остаточного хлора после фильтрации превышает заданный допустимый показатель, то активированный уголь необходимо заменить. Он также подвергается замене самое позднее каждые два года.

Принцип работы

Фильтрация. Сырая (неочищенная) вода протекает через вход для сырой воды управляющего вентиля в фильтровальный баллон и потом сверху вниз через фильтровальный материал. В соответствии с устройством фильтра загрязненная вода фильтруется сверху вниз. Отфильтрованная чистая вода отводится через нижнее распределительное устройство и подъемную трубу к трубопроводной сети.

Обратная промывка. При обратной промывке слои фильтровального материала промываются под напором снизу вверх. Благодаря этому фильтровальный материал разрыхляется; задержанные во время фильтрации загрязнения вымываются в канализацию через специальный выход управляющего вентиля. Обратную промывку фильтровальной установки следует производить 1 раз в неделю или после длительного простоя, а также перед длительным простоем (во время простоя фильтровальный материал должен находиться под водой).

Длительность обратной промывки установлена на 10 минут. Для сильнозагрязненной воды длительность обратной промывки можно увеличить, чтобы избежать высоких перепадов давления.

- Отвинтить зеленую крышку с управляющего вентиля.

- Откинуть крышку таймера вправо.

- Штифты позиций 0 – 10 регулируют длительность обратной промывки. Для увеличения длительности обратной промывки могут быть выставлены максимум 11 штифтов (1 штифт соответствует 2 минутам). Последующие штифты должны заново вставляться на соответствующем расстоянии.



Рис. III-10 Диск обратной промывки

Очищающая промывка. Благодаря переключению автоматического центрального управляющего вентиля в положение «Очищающая промывка» слой фильтровального материала промывается сверху вниз под напором. Этот первичный фильтрат выводится в канализацию и фильтровальная установка снова готова к эксплуатации.

Управление. Установка управляется в зависимости от времени при помощи таймера. На таймере задается временной интервал между двумя промывками в днях.

Конструкция

5-ходовой управляющий вентиль из латуни с электрическим таймером для автоматической работы по времени. Верхняя часть управляющего устройства с поворотными дисками для задания интервала между промывками; крышка для защиты от брызг воды и постороннего вмешательства.

Фильтровальные баллоны из устойчивого к давлению пластика с распределительной системой, предотвращающей вынос фильтровального материала. Фильтровальный материал со слоем гравия.

Управление защищено от помех. Электропитание осуществляется через трансформатор с 1,5 м кабелем. Рабочее напряжение 24 В / 50 Гц. Все соприкасающиеся с водой детали соответствуют требованиям закона о продовольственных и промышленных товарах (LMBG).

Объем поставки: фильтровальная установка с соответствующим фильтровальным материалом.

Технические данные

Наименование	Единица измерения	Величина
Подсоединение	дюйм	1½
Номинальное давление	PN	8,0
Минимальное/максимальное давление	бар	2,5/6,0
Максимальный расход	м³/ч	2,0
Кварцевый гравий 3,0 – 5,6	кг	30
Гидрафин СС 8x30 0,5 – 2,5	кг	90
Максимальная температура воды/окружающей среды	°C	30/40
Питание	В/Гц	230 /50
работа с пониженным напряжением		24/50
Потребляемая мощность	Вт	10
Класс защиты		IP 54
Минимальный размер канализации		DN 50
Пустой вес	кг	162
Рабочий вес	кг	359

1.6 1x установка обратного осмоса (ОО) GENO-OSMO, тип RKF 5000 с системой силовой установки (Power-Unit-System)

Химические условия

Вода подающаяся в обратноосмосную установку должна быть смягчена до $SE \leq 0,1^\circ d$ предварительно подключенной водоумягчительной установкой или должна проводиться дозировка для стабилизации жесткости. Обязательным условием является постоянное отсутствие в воде механических и органических загрязнений и содержание соединений тяжелых металлов не превышает 0,2 мг/л для железа и 0,05 мг/л марганца. Хлор и окислители не должны быть обнаружены, так как это сразу же приведет к разрушению мембраны.

Технические условия

Давление на входе: мин. 2,5 бар изб.
макс. 5 бар Ü

Температура воды:	мин. 10°C макс. 30°C
Окружающая температура:	5 – 35°C
Токоснабжение:	230/400 В / 50 Гц / с. 6,0 кВт (1Е3/2Е3)

Описание

Поступающая вода протекает через входной электромагнитный клапан и фильтр тонкой очистки (номинальная тонкость 5 мкм) к силовой установке. В силовой установке (Power-Unit) – ядре ОО-установки – концентрируются следующие функции:

- приток поступающей воды
- повышение рабочего давления с помощью насоса ВД с регулируемой скоростью, продвигающих далее к ОО-модулям
- приём пригнутающегося общего количества концентрата
- отток количества концентрата, который направляется в канал
- внутреннее ответвление для возвращаемой доли концентрата, для примешивания к притоку поступающей воды
- встроенная защита от сухого хода для насоса ВД

ОО-установка настраивается установкой рабочего давления и двумя регулировочными клапанами для общего количества концентрата, а также Количеством концентрата для канала. Рабочее давление насоса ВД изменяется с помощью кнопок со стрелками на управлении устройства Гидрвар и показывается на дисплее. В результате количество протекающей жидкости передается сенсорами течения управляющей электроники и показывается на экране.

Производимый пермеат течет, под наблюдением монитора проводимости, к растворяющему баку. При СТОП/Ошибка (STOP/Störung) ОО-установка промывает ОО-модули поступающей водой. При этом насос ВД не работает.

Внимание: главный выключатель на пульте управления должен быть установлен на „1“. Изменение положения выключателя, также как и выключение воды дольше чем на 2 дня, приводит к необратимым нарушениям мембраны.

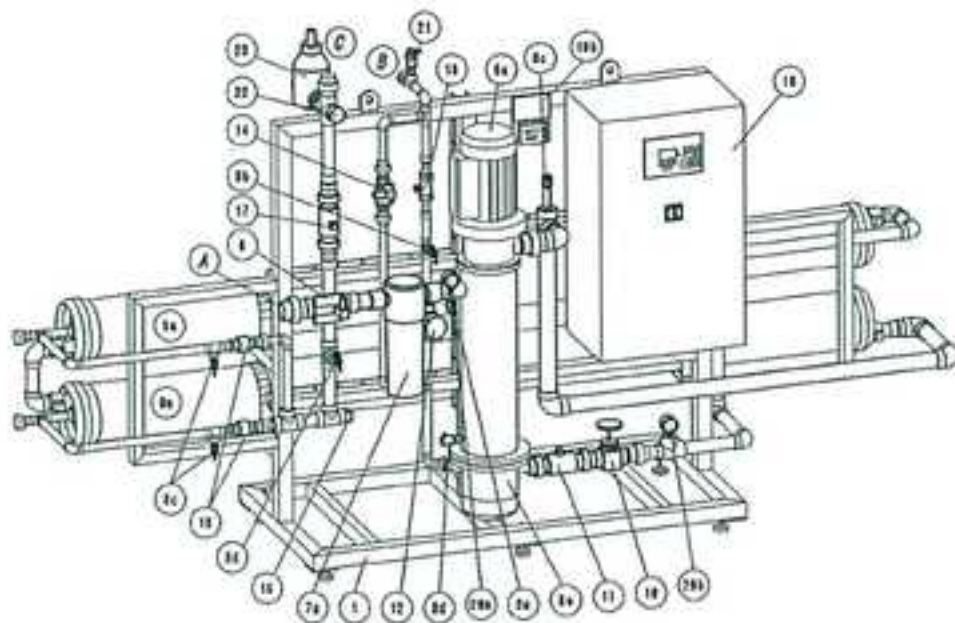


Рис. III-11 3D модель установки обратного осмоса – детали

Наименование – Трубопровод		Способ присоединения/Размер	
A = поступающая вода (Млпая и сырая вода)		DN 50 – Болт. соединение/Клейкая муфта, PVC-U	
B = канал концентрата		DN 25 – Болт. соединение / Клейкая муфта, PVC-U	
C = пермеат		DN 40 – Болт. соединение / Клейкая муфта, PVC-U	
Поз.	Наименование – Часть установки	Примечание	К-во
1	Каркас	S235JR G2 лак. в RAL 7032	1
2a	Поплаковый кран	-	—
2b	Заслонка	-	—
3a	Пробный клапан Поступающей воды	R 1/8" – DN 4, Ms никелированный	1
3b	Пробный клапан Концентрат	R 3/8" – DN 6, PVC	1
3c	Пробный клапан Односторонний Пермеат	R 3/8" – DN 6, PVC	2
3d	Пробный клапан Общий Пермеат	R 3/8" – DN 6, PVC	1
4a	Группа Дозировки	3.01 – №	—
4b	Управляемый обратный клапан	DNV 3	—
5a	Дозирующий насос M5	DME 8-10 с монитором дозир.	—
5b	Вихревой смеситель	Межфланцевая конструкция DN 65	—
6	Магнитный клапан Y1	5281-A – DN 32 – 1 1/2", Ms	1
7a	Фильтр тонкой очистки 5 µm	FSB 1 1/2" с черной чашей фильтра	1
7b	Дифференциальное реле давления для фильтра тонкой очистки 5 µm		—
8a	Насос ВД М1	SV1 812, 3x 400 Вт / 50 Гц / 5,5 кВт	1
8b	Преобразователь частоты (в электрошкафу E2)	HV 4.055, 3x 400 В / 50 Гц / 5,5 кВт	1
8c	Датчик давления P4	PA 22-S, 1.4435	1
8d	Датчик давления P1	167 – M10x1, Ms	1
8e	Силовая установка POWER-UNIT PNB	1.4301	1
9a	СВ(стекловолоконные)-трубы В"	для 2 00-элементы В"	2
9b	СВ(стекловолоконные)-трубы В"	для 2 00-элементы В"	—
10	Регуляр. вентиль Общего кол-ва концентрата V2	AC-1 1/2", 1.4571	1
11	Турбинный водомер Общего кол-ва концентрата F1	DN 40 – R 1 1/2", Ms-нichel.	1
12	Регуляр. вентиль Канального кол-ва концентрата V3	314 – PVC/DN 25	1
13	Турб. водомер Канального кол-ва концентрата F2	DN 25/20, Ms-нichel.	1
14	Магнитный клапан для промывки Y2	6213A – DN20 – 3/4",	1
15	Ячейки проводимости Q1	202923, k=0,1	1
16	Обратный клапан Пермеат	MR, 1.4301, G1"	2
17	Турбинный водомер Пермеат F3	DN 40 – R 1 1/2", Ms-нichel.	1
18	Электрошкаф с MP-тронкой E2	ШхГхВ= 600x400x1000 мм	1
19a	Пластик. пластина для дозир. насоса M5	ШхГхВ=500x15x160мм	—
19b	Пульт Част. преобразователя на пласт. пластине	ШхГхВ=150x12x200мм	1
20a	Манометр Давления поступ. воды	Ms, 0-6 бар0, NG 63, R 1/2"	1
20b	Манометр Давления концентрата	VA, 0-16 бар0, NG 63, R 1/2"	1
21	Вентиль. и дренажный клапан для концентр.	POM, R3/4"	1
22	Манометр Давление пермеата	232.50.63, 0-6бар0, R1/4"	1

Спецификация 00-Установки:

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. Способ обработки: | опреснение поступающей воды* по принципу обратного осмоса |
| 2. Тип установки: | GENO®-OSMO Тур RKF 5.000 |
| 3. Тип мембраны: | 8"-спиральный элемент, 40" длиной |
| 4. Состав мембраны: | полнамид |
| 5. Макс. рабочая температура: | 10 - 30°C |
| 6. Допустимое значение | pH: 3 - 9 |
| 7. Свободный хлор: | н. в. |

8. Двухкислород хлора:	н. н.
9. Коллоидный индекс:	менее 3
10. Давление воды на входе:	2,5 - 5 бар изб.
11. Макс. рабочее давление:	16 бар изб.
12. Давление на стоке пермеата:	прибл. 0,5 - 1,5 бар изб.
13. Необх. производ. насоса ВД:	прибл. 12 м³/ч при 125 м вод.ст.
14. Мощность мотора насоса ВД:	5,5 кВт
15. Занимаемая площадь: ШхВхД:	2800 x 850 x 2000 мм (+ площадка для расширения модуля прибл. 1,2 м)

*Поступающая вода = умягченная или стабилизированная по жесткости сырая вода

Эксплуатационные параметры:

Выход:	макс. 75 %
Рабочее давление:	макс. 16 бар изб.
Кол-во пермеата при 15 °C:	макс. 5000 л/ч
Кол-во поступающей воды:	прибл. 6666 л/ч
Кол-во канального концентрата:	прибл. 1666 л/ч
Кол-во возвращаемого концентрата:	прибл. 3200 л/ч

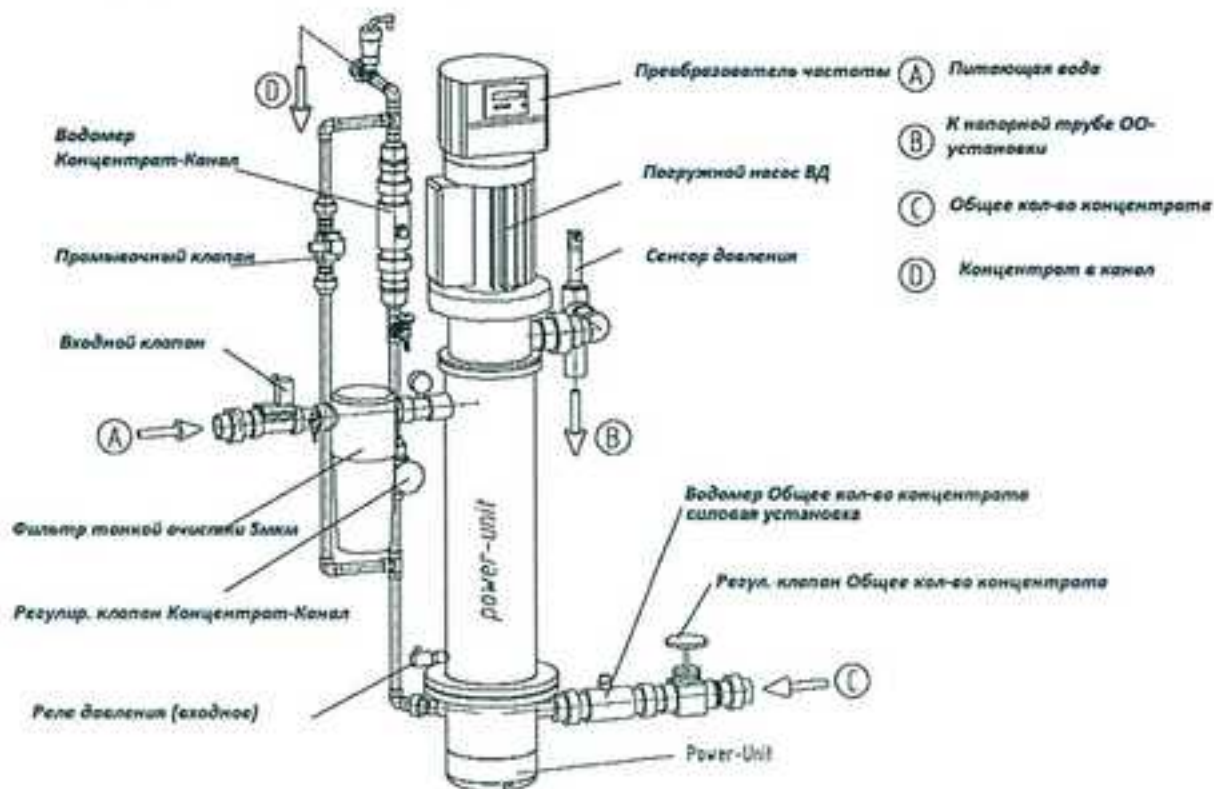


Рис. III-12 Установка обратного осмоса

Система управления GENO-MSR-tronic представляет собой электронный блок управления. GENO-MSR-tronic управляет работой установки умягчения, дозирования. Можно вызвать системное меню отдельных компонентов и на дисплее отображается принципиальная схема.

Технические данные	Панель управления	Технические данные	Модуль МК200
Пленочная клавиатура	12 кнопок	Размеры (Ш x В x Г)	130 x 108 x 75 мм
Графический дисплей	128 x 64 точки	Окружающая среда	Рабочая температура 0 ... 60 °C Температура хранения -20 ... 85 °C Относительная влажность максимум 95 % 10 VAC и 18 VAC, гальванически отделено
Разъем	RS-232	Пожароустойчивость	По EN 50482-2
	Для подключения к компьютеру (аккумулятор) или к модему	Излучение	по EN 50081-1
Разъем	Для системной шины МК200 для управления модулем МК200 / MSR		
Электропитание	10 VAC и 18 VAC, гальванически отделено		

-  Переход к меню „Erfraltung (умягчение)“ или „Dosisierung (дозирование)“ или „Anzeige (локальные значения)“
-  Переход к меню „RO-Anlage (установка обратного осмоса)“ или „Sprube (задние значения)“
-  Запуск ручной регенерации установки умягчения
-  Переход к меню „DE-Anlage (установка повышения давления)“ или выход
-  Ввод в системное меню
-  Включение или выключение установок обратного осмоса (При включенной установке горит зеленый светодиод)
-  Сброс сигнала о неисправности / выход из поля ввода значения без его сохранения
-  Ввод
-  Перемещение курсора влево или право
-  Изменение значения или перемещение курсора вверх или вниз
-  В случае неисправности загорается красный светодиод



Рис. III-13 Панель управления GENO-MSR-tronic

1.7 Чемодан анализа

Набор для анализа «котловой воды» содержит:

- прибор для определения электропроводности CD 611
- экспресс-тест для определения общей жесткости в очень мягкой воде (Duroval Typ B)
- экспресс-тест для определения чисел «ppb» и «ppm» (Duroval Typ CPM)
- экспресс-тест для определения содержания ортофосфата
- экспресс-тест для определения содержания сульфитов
- экспресс-тест для определения pH (в диапазоне 7,0 – 14)
- руководство по эксплуатации

Даже тщательно проведенные анализы не дают достоверных результатов, если при отборе проб воды были допущены ошибки. Следует соблюдать следующие указания:

- Дать котловой воде из системы остынуть перед проведением анализа. Температура воды в пробе должна быть 20 °C и ни в коем случае не выше 40 °C! При горячей пробе вода будет испаряться, что приведет к завышенному количеству солей при измерении.
- При отборе воды дать стечь первому литру воды, не использовать его, так как продукты коррозии в области отбора пробы (например, крана для взятия пробы) могут повлиять на результат.
- Использовать только чистые емкости для отбора проб.
- Многократно ополаскивать емкости для проб исследуемой воды, прежде чем наполнить их водой для проведения измерения.

Определение ортофосфата (диапазон измерения PO_4^{3-} 2 – 15 мг/л). В больших системах отопления при эксплуатации паровых котлов для предупреждения выпадения солей жесткости и корректировки pH применяются фосфаты. Кроме того, они служат для защиты от коррозии и стабилизации жесткости в системах ГВС и ХВС. Ортофосфаты можно использовать напрямую, без их предварительной подготовки.

Содержимое:

- Цветовая шкала
- Пробирка для замера (пустая) с пробкой
- Флакон 250 мл; фосфатный реагент 1, «Phosphat-Reagenz 1»
- Флакон 250 мл; фосфатный реагент 2, «Phosphat-Reagenz 2»

Прибор для измерения проводимости CD 611. Технические характеристики:

Диапазон измерений:	100-19900 $\mu\text{S/cm}$
Разрешающая способность:	100 $\mu\text{S/cm}$
Точность измерений:	$\pm 2\%$
Рабочая температура:	0 – 50 °C
Температурная компенсация:	автоматическая
Размеры:	142x29x15 мм
Вес:	около 70 г
Батареи:	4x1,4 V – пуговичные элементы

Набор для определения pH, «щелочной» pH 7,5 – 14. Определение величины pH – важная часть многих анализов воды. Величина pH определяется как отрицательный десятичный логарифм концентрации ионов водорода. Чем кислее раствор, тем меньше его значение pH. При значении pH 7 раствор будет нейтральным, большая величина pH указывает на щелочную область.

Содержимое: 1 упаковка с 100 тестовыми палочками Alkalit для pH 7,5 – 14.

Набор для определения сульфитов. Для химического связывания кислорода добавляется сульфит (например, в котловую и/или воду системы отопления). Необходимый остаток сульфита в воде может контролироваться с помощью данного набора. Диапазон измерения: 10 – 400 мг/л.

Содержимое:

- 1 коробка с тестовыми палочками 100 шт
- Сравнительная цветовая шкала

Набор для определения общей жесткости Тур В для котельных установок. Имеющийся Тур В предусмотрен для очень мягкой воды, жесткостью 0 – 2 °dH или 0 – 0,36 ммоль/л. Метод легок в использовании и измеряемое число имеет точность до 0,05 °d.

Содержимое:

- 1 измерительная трубка с делениями 5, 10 мл и заглушкой
- 1 измерительная пипетка
- 1 флакон титровального раствора „Duroval-B 0 – 2 °d“ (градуса немецкой жесткости) – 50 мл
- 1 капельный флакончик индикатора «Duroval Indikator» – 8 мл
- 1 флакон буферного раствора «Durognost» – 8 мл

Набор для определения чисел «р» и «т» Duroval Тур СРМ. Данный Тур СРМ подходит для всех значений жесткости для определения числа «р $K_{\text{Sx},2}$ » и «р $K_{\text{Sx},3}$ ». Измеряемое число можно считывать с шагом до 0,5°dH или 0,25 mval (моль-экв).

IV. Система водоотведения

V. Система электроснабжения

VI. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха

VII. Технологические решения

1. Описание работы каждого компонента системы отдельно и комплекса в целом.

1.1 Механизмы топливного бункера (подвижное дно), тип SST (поз. 100/1)

Система загрузки топлива (через грабли с гидроприводом) осуществляется с помощью соответствующего приспособления, конструкция которого отличается надежностью, безопасна в эксплуатации и предназначена для подачи топлива в топочное устройство.

Конструкция системы такова, что обеспечивает подачу топлива по всей площади пола. Система подачи топлива представляет собой грабли с закрепленными по их длине клиньями, и неподвижные клинья, закрепленные в бункере.



Рис. VII-1 Подвижное дно

С помощью гидравлического цилиндра штанги приводятся в движение в обоих направлениях, при этом топливо загружается в поперечный транспортер. Приводимые гидроцилиндрами в возвратно-поступательное движение штанги переталкивают топливо со всей площади бункера к поперечно расположенному транспортеру с гидравлическим приводом. Предлагаемая система допускает наличие в топливе отдельных древесных включений диаметром до 100 мм и длиной до 1 метра.

Величина и производительность маслостанции привода цилиндров рассчитана исходя из длины и количества граблей.

Приемный топливный бункер объемом ок. 480 м³ для каждой установки – подвижное дно с 5-ю штангами, приводимыми в движение гидроцилиндрами. Ввиду отсутствия в системе топливоподачи вращающихся механизмов (шнеков, роликов), чувствительных к наматыванию коры или блокированию кусковыми включениями топлива, каких либо дополнительных приспособлений (тупиковых роликов и т.д.) для обработки топлива не требуется.

Силами Заказчика выполняются следующие работы:

Для предотвращения смещения штанг в фундамент топливного бункера закладываются двутавровые детали. Статический расчет, материал деталей и их закладка – силами Заказчика. Строительство стен бункера производит также Заказчиком на основании рекомендаций «Политехник». Производя закладку деталей, необходимо непрерывно контролировать и корректировать постоянство уровня пола бункера, поскольку только при соблюдении этого условия возможно добиться безупречной и бесперебойной работы штанг.

Технические характеристики системы загрузки топлива при помощи штанг с гидравлическим приводом:

- размер топливного бункера: ок. 12 x 7,2 м
- высота засыпки топлива: до 5 м, засыпка топлива из расчета прибл. 2,5т/м²

Исполнение: профилированные стальные штанги, полностью сварной конструкции с полками клиньями, направляющими и держателями, а также гидравлические цилиндры в комплекте с шарнирными соединениями и пластинами крепления цилиндра к закладным деталям. Количество штанг: 5 шт.

Анкерная конструкция подвижного пола фирмы Polytechnik

(Инструкция по монтажу – версия от 07/2006)

Качество бетона под подвижный пол должно быть не менее В30, при этом поверхность бетона должна быть очень гладкой (машинной обработки).

Анкерная конструкция обеспечивает передачу рабочих сил подвижного пола в конструкцию фундамента. Она состоит из двух частей:

- часть 1 – анкерное крепление для гидравлических цилиндров
- часть 2 – скользящий профиль + направляющие для подвижных штанг

1. Главной частью анкерной конструкции для гидравлических цилиндров является профиль НЕВ, размеры которого составляют 260 или 300 + дополнительные детали, обеспечивающие передачу горизонтальных и вертикальных сил гидравлического цилиндра в конструкцию фундамента, выполненную из железобетона. Остальные детали служат для повышения жесткости профилей при анкировании накладок цилиндра.

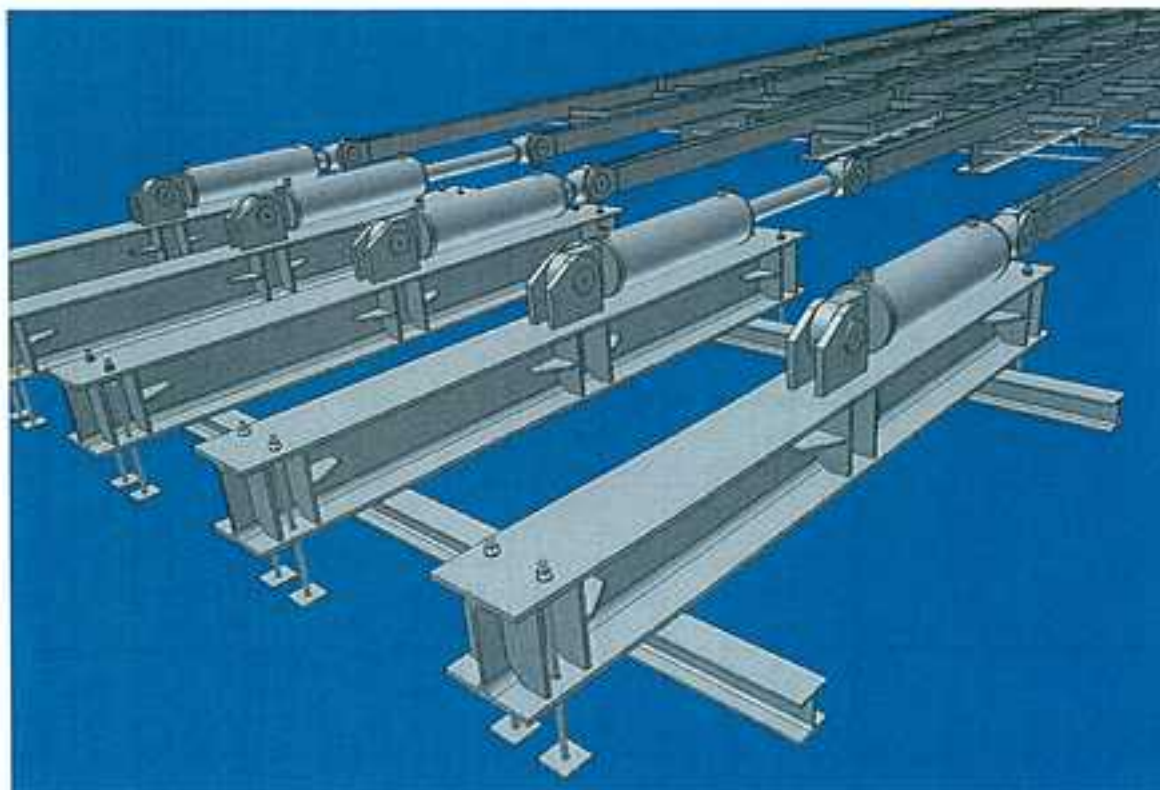


Рис. VII-2 Профиль НЕВ для гидравлических цилиндров

2. Анкерная конструкция для подвижного пола обеспечивает стабильность подвижных штанг, являющихся направляющей по главной оси штанги до гидравлического цилиндра. Анкерная конструкция компенсирует напряжения, возникающие вследствие воздействия веса топлива на подвижную штангу (подъем штанги, воздействие боковых сил и т.д.). Она также препятствует изгибу профиля подвижной штанги при движении вперед (при выдвигании цилиндра).

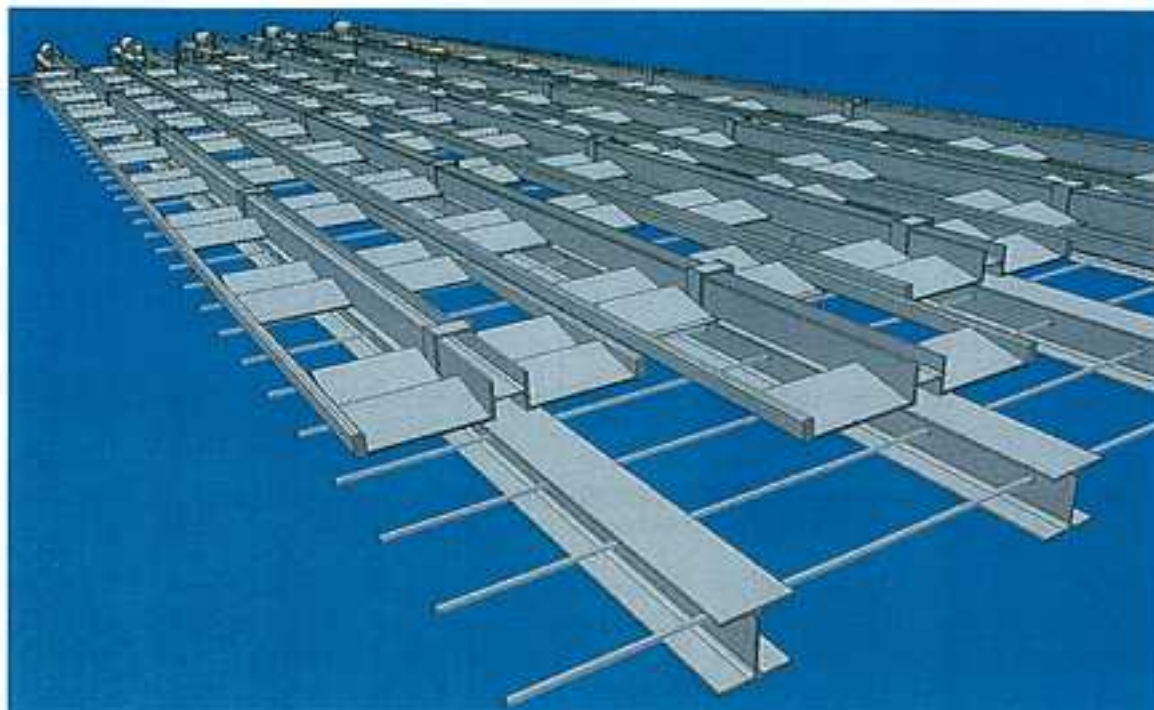


Рис. VII-3 Анкерная конструкция подвижных штанг

Описание последовательности монтажа отдельных частей подвижного пола

1. Анкерная конструкция для гидравлических цилиндров.

Главная балка профиля НЕВ монтируется с приваренными дополнительными конструкциями (ребра жесткости и их крепления на вспомогательных пластинах служат для упрочнения балки и передачи горизонтальных нагрузок на конструкцию фундамента).

Четыре шпильки, способствующие в конечном положении штанги передаче вертикальных сил в конструкцию фундамента, служат для правильной установки высоты и положения всей конструкции перед бетонированием (для этого следует использовать нижние гайки шпилек). После фиксации необходимо зафиксировать шпильку при помощи верхней гайки и контргайки.

Максимально допустимая погрешность установки верхних кромок главных НЕВ-профилей не должна превышать +/- 1 мм (+ допустимые отклонения стальных конструкций согласно DIN) и измеряться относительно горизонтальной ровной поверхности, которая совпадает с верхней кромкой каждого НЕВ-профиля.

Железобетонный фундамент для анкерных конструкций изготавливают в два этапа. Сначала часть фундамента бетонируют до уровня нижней кромки шпилек = ок. 560 мм, которая измеряется от самой верхней точки поверхности фланцев НЕВ-профилей. Касательно крепления следует соблюдать предписания и проектную документацию по статической устойчивости (предоставляет Заказчик!).

После затвердевания бетона основные НЕВ-профили при помощи шпилек устанавливают в необходимую позицию и высоту с учетом предписанных максимально допустимых отклонений. Затем НЕВ-профили 120 размера с помощью несущих сварных швов приваривают поперечно к нижнему фланцу. Максимально допустимые отклонения в горизонтальном направлении составляют +/- 2 мм. Для завершения бетонирования заливается вторая часть фундамента до верхней кромки основных НЕВ-профилей. Для приварки крепежных пластин гидравлического цилиндра верхняя поверхность НЕВ-профиля должна быть очищена от бетона либо его остатков.

Железобетонную конструкцию фундамента необходимо проектировать и устанавливать таким образом, чтобы она направляла все рабочие нагрузки гидравлического цилиндра и подвижного пола, а также прочие нагрузки в пол фундамента. Проект и статический расчет прочности производится Заказчиком.

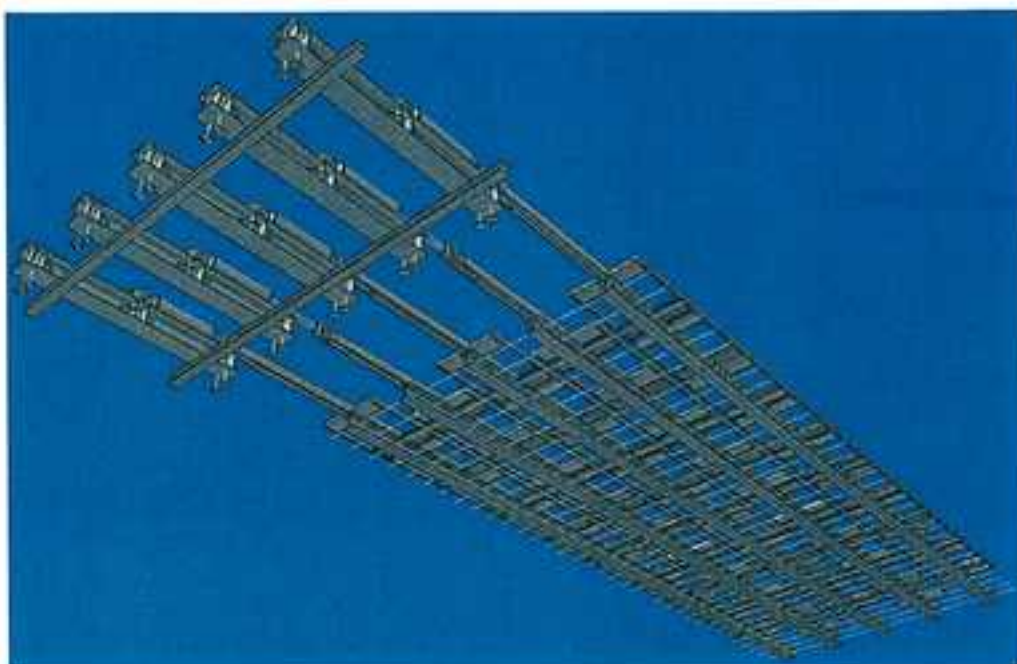


Рис. VII-4 Крепление профилей НЕВ шпильками

2. Анкерная конструкция для подвижных штанг.

Поставка главного НЕА-профиля (в данном случае 220 размера) осуществляется с предварительно просверленными отверстиями для его крепления к железобетонной арматуре. Так же как и в первом случае, конструкция фундамента изготавливается в два этапа: 1-й – фундаментная плита и 2-й – заделка в бетон до верхней кромки НЕА-профиля.

В фундаментную плиту, находящуюся в зоне установки НЕА-профиля, рекомендовано бетонирование вспомогательных стальных пластин – как минимум 3 по всей длине профиля, к которым с помощью монтажных сварных швов приваривается профиль после конечной обработки. Таким образом, все профили фиксируются в их положении, и не происходит нежелательного смещения профилей во время их бетонирования и, следовательно, в процессе застывания бетона. Для установки по высоте могут использоваться подкладочные пластины из стали различной толщины. Поскольку НЕА-профили делают верхнюю бетонную плиту по всей длине из отдельные участки, то с целью обеспечения их взаимодействия используется поперечная арматура. Она также как и плита гарантирует взаимодействие вышеназванных участков. Арматурные стержни проходят через предварительно сделанные отверстия в НЕА-профилях и затем привариваются при помощи сварных швов, способных нести незначительную нагрузку (по направлению положения профилей). В завершение заливается бетоном оставшаяся часть до верхней кромки главных НЕА-профилей. Для приварки крепления толкающей штанги верхняя поверхность НЕА-профилей должна быть очищена от бетона и его остатков.

Максимальные отклонения по верхним поверхностям всех главных НЕА-профилей составляет +/- 0,1 % (+ допустимые отклонения металлической конструкции согласно норме DIN), измеряются от теоретической горизонтальной ровной поверхности, которая совпадает с необходимой требуемой поверхностью НЕА-профиля. Для отклонений в горизонтальной плоскости максимально допустимые границы составляют +/- 2 мм.

Железобетонную конструкцию фундамента необходимо проектировать и устанавливать таким образом, чтобы она направляла все рабочие нагрузки гидравлического цилиндра и подвижного пола, а также прочие нагрузки в пол фундамента. Проект и расчет статический расчет прочности предоставляется заказчиком.



Рис. VII-5 Поперечная стальная арматура для подвижных штанг

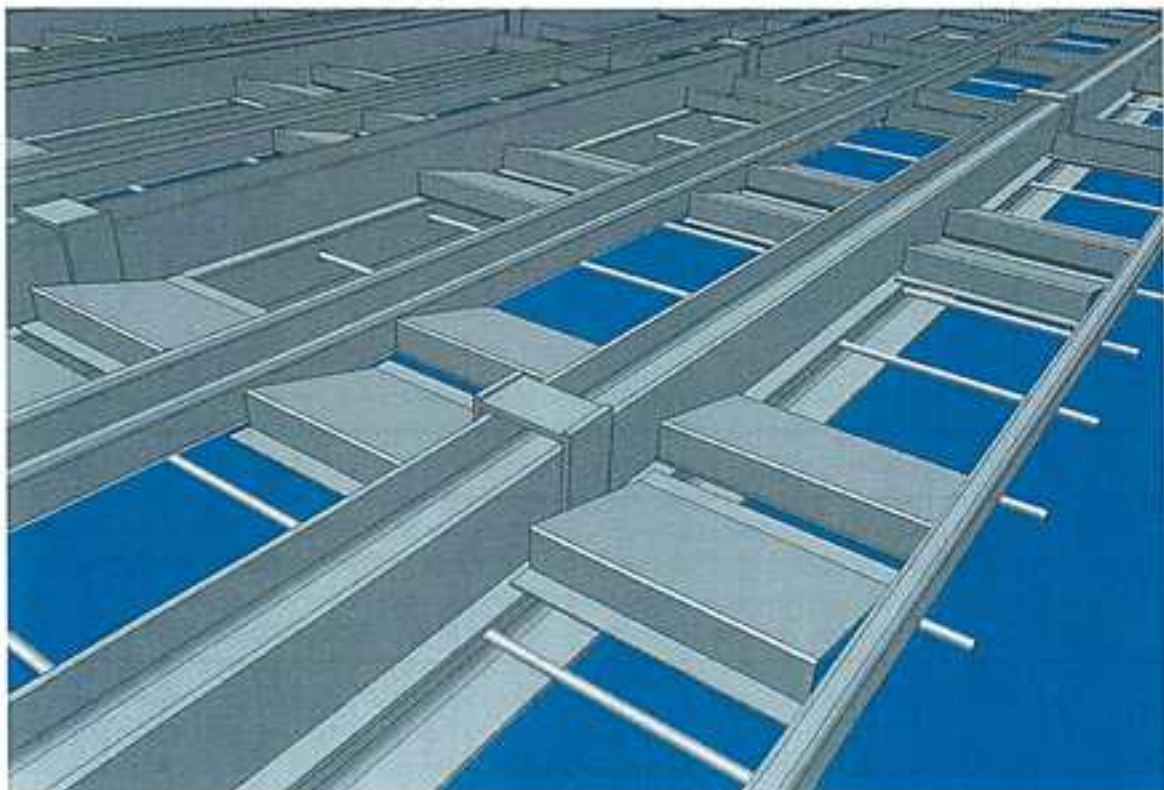


Рис. VII-6 Подвижные и неподвижные клинья штанг

Положение отдельных НЭВ-профилей анкерной конструкции гидравлических цилиндров (группа 1) и НЭА-профилей анкерной конструкции толкающих штанг (группа 2) подробно описывается в проектной документации фирмы Polytechnik для каждого конкретного проекта. Действительна только та проектная документация, которая подтверждается письменным разрешением на производство работ, которое выдается специалистом по статической устойчивости либо архитектором для каждого конкретного проекта!

В проектной документации фирмы Polytechnik также подробно указаны соотношения высот между верхней поверхностью НЭВ-профиля группы 1 и верхней поверхностью НЭА-профиля группы 2. Конструкция фундамента – размеры, армирование, обработка основания и прочая техническая документация, а также рекомендации не входят в комплект поставки фирмы Polytechnik и предоставляются Заказчиком!

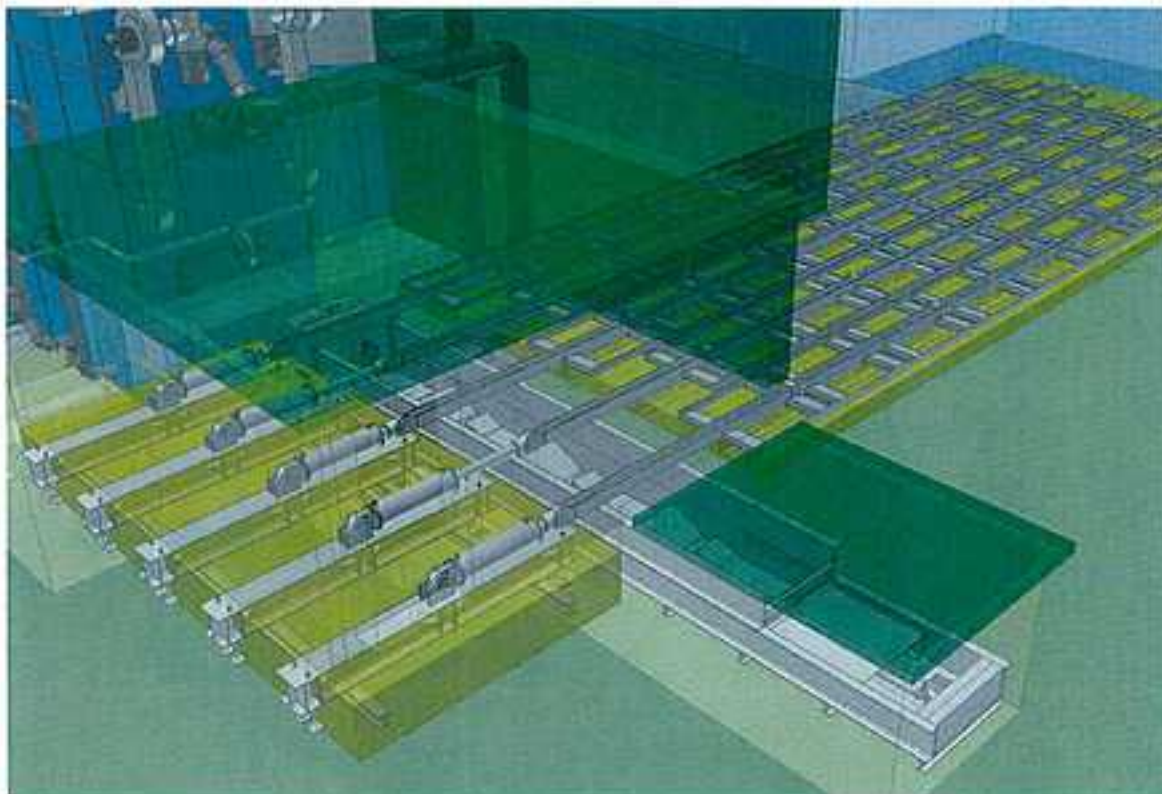


Рис. VII-7 Расположение подвижного пола относительно поперечного конвейера

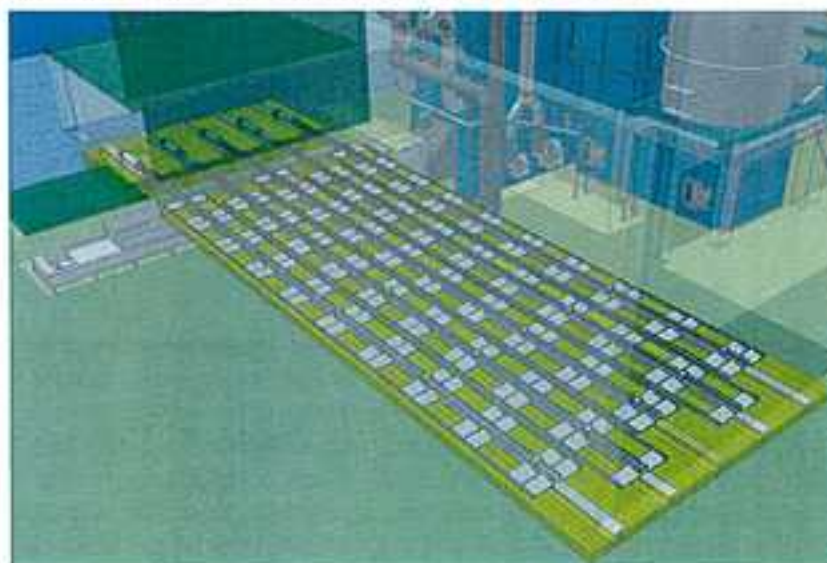


Рис. VII-8 Подвижный пол в 3D модели

1.2 Поперечный транспортер топлива с гидроприводом, тип QF 1560 (ноз. 100/2)

С помощью поперечного транспортера топливо, поступившее от штанг, перемещается к питательному конусу топочного устройства. Загрузка установки осуществляется в тактовом режиме в зависимости от расхода тепла. Поперечный транспортер расположен под углом 90° к приемному бункеру и представляет собой штангу со скребками для перемещения топлива, вмонтированную в прямоугольный корпус. Штанга со скребками приводится в действие гидравлическим цилиндром от маслостанции. Таким образом материал напирает на фиксированные клинья лотка и движется вперед. Подача маслососа соответствует производительности поперечного транспортера.

Переднее и заднее положение толкателя контролируется при помощи конечного выключателя. Гидравлический напор контролируется манометрическим выключателем. Если напор превышает установленные границы, поперечный транспортер-подвижной толкатель реверсирует. Если же будет превышено определенное число реверсивных циклов, сработает сигнал тревоги. Запрос на подающий толкатель осуществляется в зависимости от регулировки горячего слоя на решетке, или же в зависимости от запрошенной мощности.

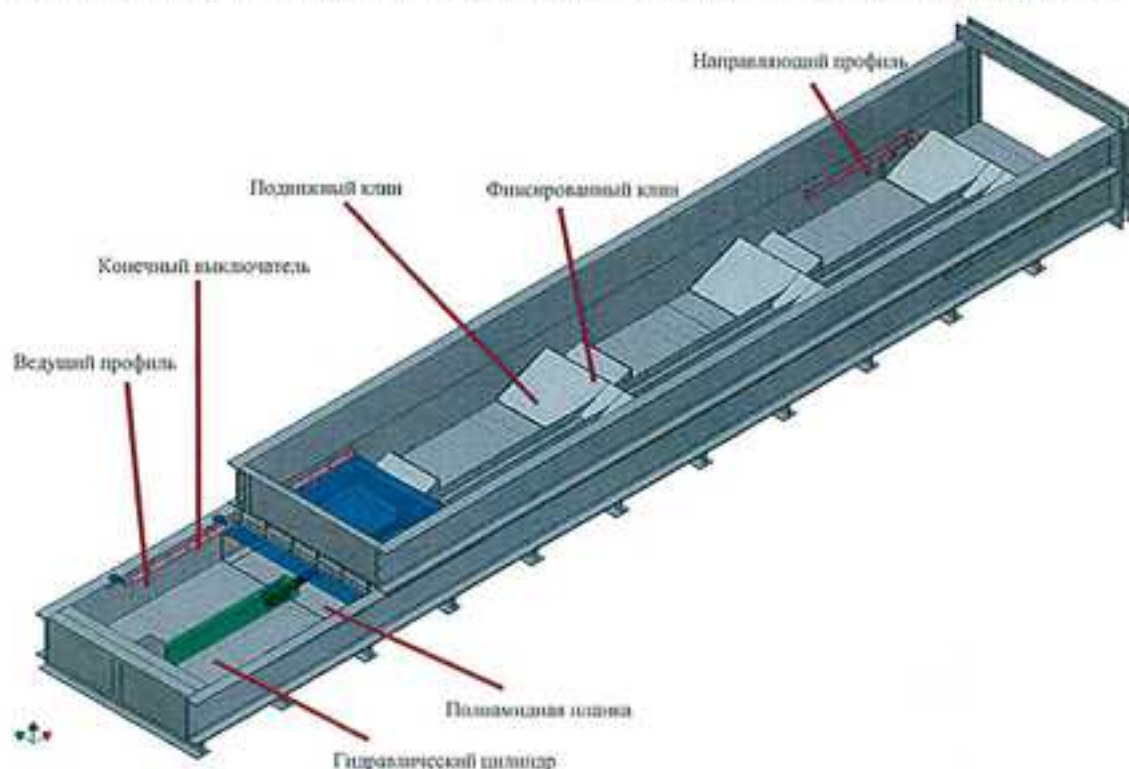


Рис. VII-9 Модель поперечного транспортера топлива

На поперечный транспортер наложен защитный лист жести, который позволяет подать материал по всей ширине бункера (силоса) в лоток. За высотой заполнения наблюдает отражающий элемент, таким образом приток топлива управляем. Лоток и толкающая штанга поперечного транспортера сделаны из износостойкой стали. В маловероятном случае значительного повышения температуры под колпаком (обратное возгорание топлива в транспортере под действием тепла из топливного конуса топки), отслеживаемой термостатом, толкающая штанга транспортера выдвигается до крайнего переднего положения (толкатель закрывает конус топочного устройства), а через форсунку в колпаке начинает подаваться вода для тушения. Комплект ножей состоит из ножа и контрножа, которые могут измельчать даже трудноразрушимый, объемный материал.

Для поперечного конвейера рекомендованы следующие запасные части: гидравлический цилиндр, уплотнитель для гидравлического цилиндра, конечной выключатель, направляющие профили, гребенка (полнамидная планка). Поперечный транспортер типа QF 1560 комбинируется с дозирующим устройством SS 1620.

Проверка перед вводом в эксплуатацию

Для правильного введения в эксплуатацию, перед запуском установки необходимо проверить следующее:

- необходимо проверить чистоту поперечного конвейера
- подвижные и фиксированные клинья не должны обнаруживать повреждений, ограничивающих их функциональность
- необходимо проверить электрическое подключение, надежность механической посадки (крепление), чистоту и функциональность концевых выключателей
- необходимо проверить расстояние очистителя: планка должна быть отрегулирована при помощи пружинного зажимного устройства таким образом, чтобы прижимался скребок (чтобы не было зазора)
- необходимо проверить зазор направляющего профиля: зазор не должен превышать 2 мм
- необходимо проверить направление вращения двигателей

Аварийное отключение

В общем, предохранительная цепь построена следующим образом: все функции с обеспечением безопасности подключены к отказоустойчивой системе управления (предохранительный ограничитель температуры, предохранительное реле давления, расходомер, концевой выключатель...)

Помехоустойчивые входы системы управления способствуют размыканию безопасной цепи, на систему программного управления подается сигнальный контакт, в результате чего происходит отключение соответствующих приводов / уведомление персонала путем визуализации.

Отключение безопасной функции происходит двумя отдельными путями: с одной стороны – путем «жестко коммутированных» контактов взаиморезервируемых контакторов, с другой стороны – путем «компьютерного» отключения системы программного управления.

Для того чтобы «разблокировать» безопасную цепь, нужно устранить неполадки. Разблокирование различных безопасных цепей производится посредством отказоустойчивой системы программного управления.

Для повторного запуска установки необходимо выполнить следующее:

- определить причину неполадки
- устранить неполадку
- квитировать неполадку на панели управления
- проверить, достаточно ли топлива для повторного включения котельной системы
- разблокировать установку в автоматическом режиме
- проконтролировать работу установки в последующий час на предмет возможных сбоях

Предохранение обратного возгорания

Предохранение обратного возгорания служит для предотвращения обратного возгорания из топки. При недопустимом повышении температуры в колпаке поперечного транспортера – подающего толкателя, тут же реагируют оба термостатично управляемые спринклерные вентили, которые через отверстие впрыскивают охлаждающую воду. Для предохранения данного цикла также существует возможность впрыскивать охлаждающую воду через открывающейся прочную шаровой кран. В случае, если топливо очень сухое (например, высокое содержание очень сухих опилок), а температура в топке быстро возрастает, существует также возможность, через вмонтированные магнитные вентили увлажнять топливо. Достаточный напор воды контролируется при помощи манометрического выключателя.

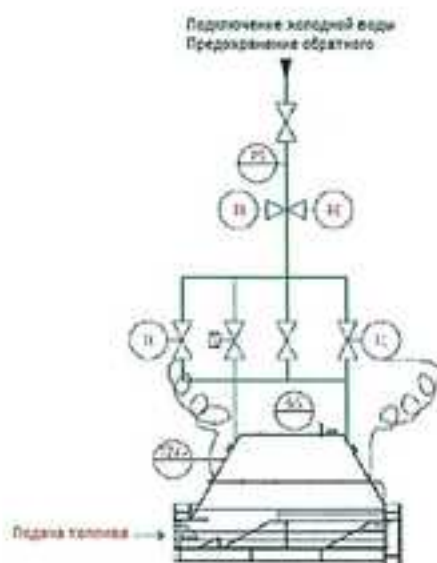


Рис. VII-10 Предохранение обратного возгорания

1.3 Топливная шахта, тип FS (поз. 100/3)

В целях оптимизации процесса загрузки топлива в топочное устройство, в систему топливоподачи включена специальная топливная шахта с датчиками уровня топлива, регулирующими работу поперечного транспортера. Топливная шахта снабжена смотровым окном и дверцей, через которую извлекаются случайно попавшие с топливом негорючие включения.

Для предупреждения маловероятного обратного возгорания топлива, в шахте установлены специальные термостаты, управляющие подачей воды в шахту с целью увлажнения топлива.

Шахта выполнена из стали толщиной 2 мм.



Рис. VII-11 Топливная шахта

1.4 Податчик топлива (питатель), тип SS 1620 (поз. 100/4)

С помощью податчика топливо из топливной шахты через питательный конус топочного устройства перемещается непосредственно на колосниковую решетку в зону подсушки и испарения влаги.

Загрузка топочного устройства осуществляется в тактовом режиме в зависимости от расхода тепла потребителями, состава и влажности топлива.



Рис. VII-12 Питатель.

Податчик топлива представляет собой штангу со скребками для перемещения топлива, вмонтированную в прямоугольный корпус и массивную стальную пластину-питатель, закрепленную в начале штанги и непосредственно подающую топливо в питательный конус топочного устройства. С целью измельчения отдельных топливных включений (Предлагаемая система допускает наличие в топливе отдельных древесных включений диаметром до 100 мм и длиной до 1 метра.) до допустимого размера, пластина питатель и корпус податчика имеют специальные ножи. Штанга податчика приводится в действие гидравлическим цилиндром от маслостанции. Поддача масла насоса соответствует требуемой производительности податчика.

Технические данные:

Вид привода:	гидравлический
Ширина:	1620 мм
Высота:	400 мм
Диаметр цилиндра:	210 мм
Ход цилиндра:	1200 мм
Тип цилиндра:	GA70
Мощность привода:	18,5 кВт

1.5 Гидравлические агрегаты, тип HA (воз. 100/5)

Каждая установка оснащена двумя гидравлическими агрегатами: подвижные штанги приводятся в действие гидравлическим агрегатом HA-SST. А такие компоненты как поперечный транспортер, питатель, гидроцилиндры топки, зольный транспортер, зольные задвижки и зольные штанги работают от гидравлического агрегата HA-HVR.

В комплект поставки маслостанции входят насосы с моторами, масляные фильтры, манометры, клапаны ограничения давления, равно как и трубная обвязка гидравлической системы, с крепежом, арматурой для соединения с гидроцилиндрами. Агрегат устанавливается в маслонепроницаемую ванну, рассчитанную таким образом, чтобы принять общее количество масла.



Рис. VII-13 Гидравлический агрегат

Ввод в эксплуатацию гидравлических установок / маслостанций

Агрегат поставляется пользователю готовым к присоединению и в готовом к эксплуатации состоянии. Перед первым запуском он должен обратить внимание на следующее:

1) Трубопровод к потребителям / все ли чисто?

Перед вмонтированием их необходимо тщательно почистить. Изогнутые и сваренные трубы чистятся травлением в 10-20% серной кислоте. 1–1/2 часа при комнатной температуре и несколько минут при 70°C. Чтобы избежать ошибок при трубной обвязке, рекомендуется прокладывать трубопроводы, имея под рукой электрические схемы.

Перед наполнением гидравлической жидкостью резервуары и трубы необходимо проверить еще раз на чистоту. Важно, чтобы этот процесс происходил непосредственно перед наполнением. При необходимости нужно промыть всю установку.

При насадке изнутри окрашенного резервуара, необходимо тщательно проверить реакцию рабочей жидкости, при соприкосновении с использованным цветом. Обычно, масляный резервуар не прокрашивается изнутри, так как опасность, что покрытие облупится или вступит в химическую реакцию, слишком большая. При применении сильно воспламеняющихся жидкостей, перед наполнением необходимо проверить, снабжены ли гидравлические устройства во всей установке уплотнениями, устойчивыми по отношению к сильно воспламеняющейся жидкости. Этот контроль не должен ограничиваться исключительно вентилями и насосами, а должен проводиться также на штуцерных соединениях и фланцах.

2) Заправка масла.

Рабочая жидкость должна наполняться каждый раз через предусмотренный для этого фильтр. В качестве жидкости под давлением для установленного в агрегате насоса рекомендуется подходящее минеральное масло. Другие жидкости под давлением по запросу (см. руководство по эксплуатации насоса).

3) Настройка давления – удаление воздуха.

Настройка давления производится пользователем, если в установке отсутствует уже настроенный клапан для ограничения давления. Сначала нужно установить клапан для ограничения давления на его самое низкое значение. Это происходит, как правило, поворачиванием маховика, и соответственно установочного болта, против направления по часовой стрелке. Само собой разумеется, вентили, через которые происходит безнапорная циркуляция, необходимо привести в положение, при котором объемная подача насосов будет проходить через клапан для ограничения давления.

В целях безопасности необходимо при помощи коротких включений проверить направление вращения электромотора. Удалять воздух из установки нужно при самой низкой настройке давления. Это происходит при открытии воздушных клапанов или трубопровода по возможности в наиболее высоко расположенной точке в системе. Удаление воздуха должно производиться на более крупных установках в нескольких местах до выхода/появления масла. При этом целесообразно выключить насос несколько раз подряд, чтобы дать время циркулирующей жидкости отделить воздух. В процессе удаления воздуха уровень масла в резервуаре необходимо постоянно контролировать и по необходимости масло нужно доливать.

Только если вся гидравлическая система наполнена свободным от воздуха маслом, может происходить регулировка максимального эксплуатационного давления при одновременном наблюдении за манометром. После достижения эксплуатационного давления может проводиться эксплуатационная проверка установки. Если эксплуатационное давление достигнуто и эксплуатационная проверка прошла успешно, устанавливаются манометрический и поплавковый выключатели, термостат и т.д. Все предпринятые настройки должны быть занесены в протокол приемки. А вся установка должна быть проконтролирована еще раз на предмет возможной утечки.

Техобслуживание (ТО) гидравлической установки

Для этого рекомендуется обращаться к руководству по обслуживанию, в котором написано, в какие промежутки времени проверяются определенные части и когда они были проверены в последний раз.

1) Контроль уровня масла.

Сначала, после ввода в эксплуатацию, уровень масла в резервуаре необходимо проверять ежедневно, затем еженедельно. Контроль производится посредством нанесенной маркировки на магнитный патрон обратного фильтра или может считываться в возможно имеющихся круглых уровнемерных стеклах для масла. Долить можно лишь жидкость того же сорта, как отмечено на маркировке.

2) Замена масла.

Необходимость замены масла зависит от степени старения и загрязнения масла. Так как это зависит исключительно от условий эксплуатации и особых условий, никакие обязательные указания не даются. При нормальных эксплуатационных показателях целесообразно менять масло каждые 3000 часов. При каждой замене масла резервуар следует основательно почистить изнутри. Это возможно путем съема навинченной крышки резервуара или, если имеются в наличии, через люки для чистки. В этом случае, чистится также и всасывающий фильтр (при наличии). Для осуществления постоянного контроля масла, необходимо один раз в неделю брать пробу масла и процеживать через фильтровальную бумагу или чистый платок. Окраска остатка допускает определенные скидки на градус старения. При темно-синей окраске необходима срочная замена масла.

3) Чистка фильтра.

В течение ввода в эксплуатацию, фильтр с интервалом 2-3 часа следует контролировать и, при необходимости, чистить. В течение первой недели фильтр необходимо чистить ежедневно. Всасывающий фильтр требует особенно внимательного обслуживания. По окончании ввода в эксплуатацию его необходимо минимум 1 раз в неделю контролировать и чистить. Первая чистка напорного и обратного фильтров должна происходить после настройки давления и повторяется во время первой рабочей фазы несколько раз. Позже фильтры чистятся в зависимости от поступающих сообщений о загрязнении или, если таковых нет, должны чиститься регулярно в промежутках времени, которые соответствуют состоянию установки. Для этого запорная крышка ослабляется, и магнитный патрон протирается тряпочкой в продольном направлении. Сетчатая насадка стирается в растворяющей жидкости или продувается снаружи внутрь сжатым воздухом. При этом хорошо установить трубу в сетчатую насадку, чтобы продуваемая грязь не отражалась на противоположной стороне. Для чистки ни в коем случае не использовать проволочную щетку! Если обратный фильтр имеет бумажную насадку, загрязненную насадку нужно заменить новой. Бумажные насадки не подлежат чистке. Также необходимо чистить установленный в обратном фильтре фильтр для очистки воздуха. Это происходит ослаблением противоположного присоединению трубы болта замка и промывкой находящейся там решетчатой вставки. Отдельно расположенные фильтры для очистки воздуха должны также промываться и продуваться.

4) Аккумулятор и давление масла.

Перед вмонтированием в установку аккумулятор необходимо наполнить азотом согласно предписания, если он не доставлен в работоспособном состоянии.

Целесообразно отметить предварительное сжатие газа на накопителе (например, при помощи наклейки), а также и в электрической схеме, чтобы позже при необходимости можно было без проблем провести сравнительный контроль. Основное и управляющее давление необходимо проверять с интервалом максимум в 1 неделю.

При необходимости подрегулирования давления, результаты необходимо отметить. Если необходимо частое регулирование давления, то это может указывать, например, на износ клапана ограничения давления.

1.6 Система подготовки первичного воздуха горения (поз. 100/6)

Предлагаемая Политехник система подачи воздуха горения предусматривает его многозонный многоточечный подвод, причем для каждой зоны предусмотрен вентилятор соответствующей мощности с регулируемой частотой вращения.

Уложенные на раму в ряд колосники (вся решетка: ок. 50-ти рядов, до 60-ти колосников в ряду) своими профилями создают каналы для подачи первичного воздуха горения, подводимого к каждой зоне колосниковой решетки топочного устройства отдельным вентилятором с регулируемым по частоте приводом. Приток первичного воздуха обеспечивает также дополнительное охлаждение колосников.

Первичный воздух горения, подаваемый вентиляторами типа PLV, в зависимости от зоны назначения может предварительно подогреваться отходящими дымовыми газами в воздухоподогревателе, снижая температуру дымовых газов и повышая коэффициент полезного действия всей установки.



Рис. VII-14 Зоны первичного воздуха горения

Корпуса вентиляторов – это стабильные, профильно-усиленные конструкции из листовой стали. Толщина листа зависит от прилагаемых номинальных давлений и усилий. Всасывающие отверстия распределены согласно DIN 25 154 ряд 3.

В качестве ходовых колес в зависимости от свойства материала используются изогнутые в одну или другую сторону стальные лопасти рабочего колеса (лопатка из листового железа или профильная лопатка). Все ходовые колеса динамично сбалансированы согласно Q 6,3 VDI-2060.

Как правило, имеется основная рама для общего монтажа вентилятора и мотора. Также опционально имеются дроссельные клапаны, направляющие аппараты, создающие закрутку потока, всасывающие карманы, уплотнения осей, конденсатные штуцеры, двери для чистки, искрозащита, охлаждающие прокладки, охлаждение оси, демпфер (амортизатор) колебания, сопла потока, диффузоры, звукоглушитель и шумоизолирующие колпаки.

Стандартное исполнение из сварной и профильно-усиленной конструкции листовой стали с коэффициентами полезного действия (КПД) от 80% и больше. Они конструируются как односторонние всасывающие с производительностью до 100.000 м³/час и повышением давления до 200.000 Па.

Установление типа и вида привода осуществляется в зависимости от условий эксплуатации (например, количество воздуха и масса дымового газа, температурная зона, расход материала, содержание пыли, производительность и повышение давления).

Указание удельного уровня звукового давления при различных типоразмерах вентилятора соответствует определениям DIN 45 635.

Дополнительные воздействия системы

Число оборотов вентиляторов первичного воздуха сокращается на минимум, если:

- Разрежение падает ниже определенного предельного значения.
- Значение кислорода падает ниже определенного минимума.

Вентиляторы первичного воздуха выключаются, если:

- Одна из дверей топки открывается.
- Минимум одна из температур топки превосходит разрешенный максимум.



Рис. VII-15 Примоприродные вентиляторы первичного воздуха горения с односторонним всасом

Ввод в эксплуатацию

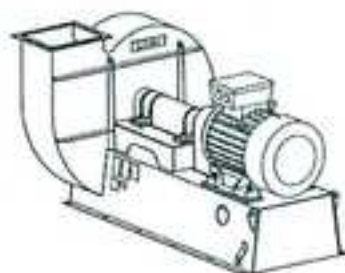
После окончания монтажа крыльчатка должна быть прокручена вручную. Кратковременным включением вентилятора нужно проверить направление вращения, которое указано направляющей стрелкой на корпусе. При этом следует обратить внимание на возможные посторонние шумы и равномерный ход крыльчатки. Если крыльчатка во всасывающем патрубке скользит, то всасывающий раструб необходимо центрировано завинтить еще раз. Теперь можно включить вентилятор и измерить потребление тока. Если оно после пуска слишком высоко, то это может вызвать перегрузку мотора.

В течение первых часов эксплуатации нужно обратить внимание на нагревание подшипников, температура не должна превышать 353 К (80°C). Температуру следует измерять при помощи термометра или термозлемента.

1.7 Система подготовки вторичного воздуха горения (поз. 100/7)

С целью обеспечения условий полного сгорания топлива и уменьшения количества выбросов в атмосферу предусмотрена подача вторичного воздуха по специальным каналам непосредственно в пламя. Воздух нагнетается вентиляторами вторичного воздуха с частотным приводом, причем для каждой стороны топочного устройства предусмотрен свой вентилятор.

Вентиляторы вторичного воздуха горения типа SLV представляют собой одноступенчатый радиальный вентилятор в сварном исполнении. Привод от вала двигателя на вал вентилятора осуществляется через муфту. Вал вентилятора устанавливается на двух подшипниках качения с консистентной смазкой, расположенных в отдельных корпусах.

**Рис. VII-16 Система вторичного воздуха горения типа SLV****Рис. VII-17 Одноступенчатый радиальный вентилятор системы вторичного воздуха горения**

Электрические компоненты машины выполнены с расчетом на максимальную окружающую температуру в 40 °С и на высоту установки до 1000 м над Н.Н. (нормальным нулем) в соответствии с предписанием VDE 0530, если не было достигнуто других договоренностей. Поскольку из соображений консервации количество консистентной смазки значительно превышает необходимый для работы объем, то температура подшипников в течение первой фазы ввода в эксплуатацию может достичь более 80° С. После того как лишняя смазка выступит, температура подшипника должна составить нормальную рабочую температуру в диапазоне от 60 до 80°С.

1.8 Топочное устройство типа HVR и система охлаждения колосниковых рам (ноз. 100/8)

Через водоохлаждаемый наклонный конус топочного устройства, изготовленного из специальной износостойкой стали, питателем, топливо переталкивается к верхнему началу наклонной колосниковой решетки с гидравлическим приводом и распределяется по всей ее ширине. Остаточная влага топлива и специальная конструкция конуса с переменным сечением содействуют свободному перемещению топлива вдоль конуса, в том числе и в его поворотной части.

Топливо перемещается через зоны сгорания с помощью ступеней колосниковой решетки, приводимых в движение гидравликой. За счет движения поверхности колосниковой решетки топливо постоянно перемещается, что предотвращает спекание шлака. Высота слоя топлива на решетке регулируется фотодатчиками. Поверхность фотодатчиков поддерживаются в чистом состоянии посредством обдува воздухом, обеспечивающим одновременно их охлаждение. Колосники наклонной решетки изготовлены из жаростойкого стального литья с содержанием хрома ок. 30% и закреплены на водоохлаждаемой колосниковой раме. Материал колосников подобран с учетом рабочей температуры в зонах решетки. По своей длине колосниковая решетка разделена на зоны подсушки и подогрева топлива, непосредственного горения топлива, дожига и золообразования.

В зоне сушки топливо высушивается и разделяется на фракции.

В зоне основного горения осуществляется собственно горение. Здесь высвобождается самая большая часть тепла. Посредством специальной компоновки топки достигается значительная продолжительность нахождения топлива в зоне горения.

Процесс горения заканчивается в зоне дожигания. Образующаяся в процессе горения мелкая зола через зазоры между колосниками решетки падает вниз, где транспортируется толкателями в зону попадания основной крупнодисперсной золы. Зола за счет движения колосниковой решетки перемещается к зольной шахте, в конце которой находится периодически открывающийся шибер. Далее зола посредством транспортеров различной конструкции (в зависимости от установки) транспортируется в зольный контейнер.

Рама колосников также разбита на зоны, опорные конструкции которых закреплены на подвижных тележках или неподвижно. Каждая из тележек имеет отдельный привод от гидравлического цилиндра, что позволяет распределять топливо по всей длине решетки, приводя в движение необходимые зоны колосниковой решетки.



Рис. VII-18 Колосники

При помощи отдельно передвигающихся колосников решетки создаются оптимальные условия горения, особенно для влажного материала (содержание воды до 60%), а также, без предварительной подготовки, для сильно загрязняющего топлива, дающего много золы, особенно коры. Движение колосников решетки препятствует шлакообразованию.

Колосниковая решетка полностью автоматизирована и управляется контроллером с помощью специально разработанного фирмой Polytechnik программного обеспечения. Это гарантирует эффективное и экологичное сгорание топлива.

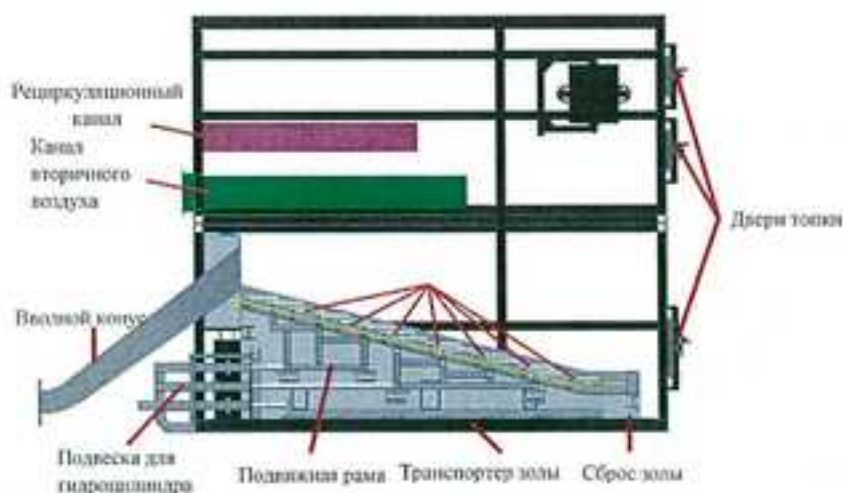


Рис. VII-19 Колосниковая решетка

Адiabатическое топочное устройство выполнено многоходовым, т.е. раскаленные дымовые газы, двигаясь от колосниковой решетки по специальным каналам, образуемым кладкой топочного устройства, несколько раз меняют свое направление на 180° без контакта с поверхностями нагрева, т.е. без охлаждения, что позволяет создать условия полного дожига именно в топочном устройстве и еще до подачи в теплообменник предварительно обеспылить дымовой газ.

Шамотная обмуровка топочного устройства предусматривает использование специального вида материала для каждой из зон топки с учетом температуры и абразивного воздействия дымового газа. Предварительная очистка дымового газа от зольно-пылевых включений происходит еще в топочном устройстве (повороты газохода с переменным сечением), при этом специальные карманы-уловители золы топочного устройства очищаются автоматически.

Топочное устройство с гидравлической механической колосниковой решёткой состоит из:

- колосники из жароупорного хром-легированного стального литья
- гидравлические цилиндры
- первичные и вторичные воздушные каналы
- штанга для удаления золы
- шамотная обмуровка с арками
- стальная несущая конструкция
- изоляция из минеральной ваты
- облицовка стальным листом
- контрольные двери с датчиком положения
- система охлаждения колосниковых рам, вкл. насос, контрольно-измерительные приборы и трубопровод

При изготовлении элементов конструкции топочного устройства используются:

- теплостойкие стали по нормам EN 10028-2, EN 10216-2, EN 10217-2, EN 10273
- жаростойкие стали по DIN EN 10095
- износостойкие стали HARDOX
- стали устойчивые к старению по EN 10165
- высококачественные строительные стали по DIN EN 10025-2

Своды (обмуровка) состоят из огнеупорных материалов. Используемые материалы определялись с расчетом ожидаемой температуры, химических нагрузок (реакций), вызванных сгоранием определенного в договоре топлива, геометрии топки, «вида» нагрузки. Выбор материала делается исходя из необходимости обеспечения как можно более длительного срока службы топки. Внутри топки с колосниковой решеткой применение находят различные материалы:

Кирпич		
Тип	A40	M60
Материал	Al ₂ O ₃ > 40% FeO ₃ < 2,5%	Al ₂ O ₃ > 60% FeO ₃ < 1,3%

Бетон				
Тип	F42	MF 60	M 28 HR	MF 35 S35
Материал	(обоженный) Al ₂ O ₃ 41% SiO ₂ 38% CaO 11% Fe ₂ O ₃ 5%	(обоженный) Al ₂ O ₃ 57% SiO ₂ 35% CaO 3,2% Fe ₂ O ₃ 1,2%	(обоженный) Al ₂ O ₃ 45,5% SiO ₂ 47,8% CaO 3% Fe ₂ O ₃ 1,3%	(обоженный) SiC 35% Al ₂ O ₃ 31,5% SiO ₂ 28% CaO 2,9% Fe ₂ O ₃ 0,6%

Механические нагрузки

Повреждение огнеупорного материала за счет образования трещин и разломов относится к механическому/термическому повреждению. Этот вид повреждений связан с нагреванием и охлаждением обмуровки.

а) Нагревание. При слишком быстром росте температуры передняя стена не может достаточно быстро и равномерно нагреться. В стене возникает температурный перепад. Передняя треть расширяется быстрее, чем остальная часть стены. Из-за этого происходит характерное образование трещин. Эти трещины проходят параллельно потоку тепла, что ведет к растрескиванию кромок точно под углом в 45° .

Этот вид повреждений предотвратим упорядочиванием периодов охлаждения и нагрева. В шамотной футеровке следует обращать внимание на компенсационные швы, сделанные для обеспечения расширения шамота при его нагреве до максимальной температуры. Исходя из этого, нормальным является четкое проявление компенсационных швов при чистке (холодное состояние топки). Если бы их не было, то при росте температуры это привело бы к сжатию и разрушению огнеупорного материала.

б) Образование трещин при охлаждении. Трещины образуются как при слишком быстром нагревании, так и при слишком быстром охлаждении. Трещины, возникшие из-за охлаждения, расположены поперек направления теплового потока. Процесс охлаждения происходит точно противоположно процессу нагревания. При нагревании тепловой поток направлен к внешней стороне стены.

При охлаждении все происходит наоборот. Внутренняя сторона охлаждается быстрее внешней. В то время когда внутренняя часть стены сжимается быстрее, её внешняя часть сохраняет прежние размеры, из-за чего возникает зона напряжения, ведущая к образованию трещин и разломов.

В этих случаях непременно следует придерживаться рекомендуемых графиков нагрева и охлаждения или указаний по повторному вводу топки в эксплуатацию.

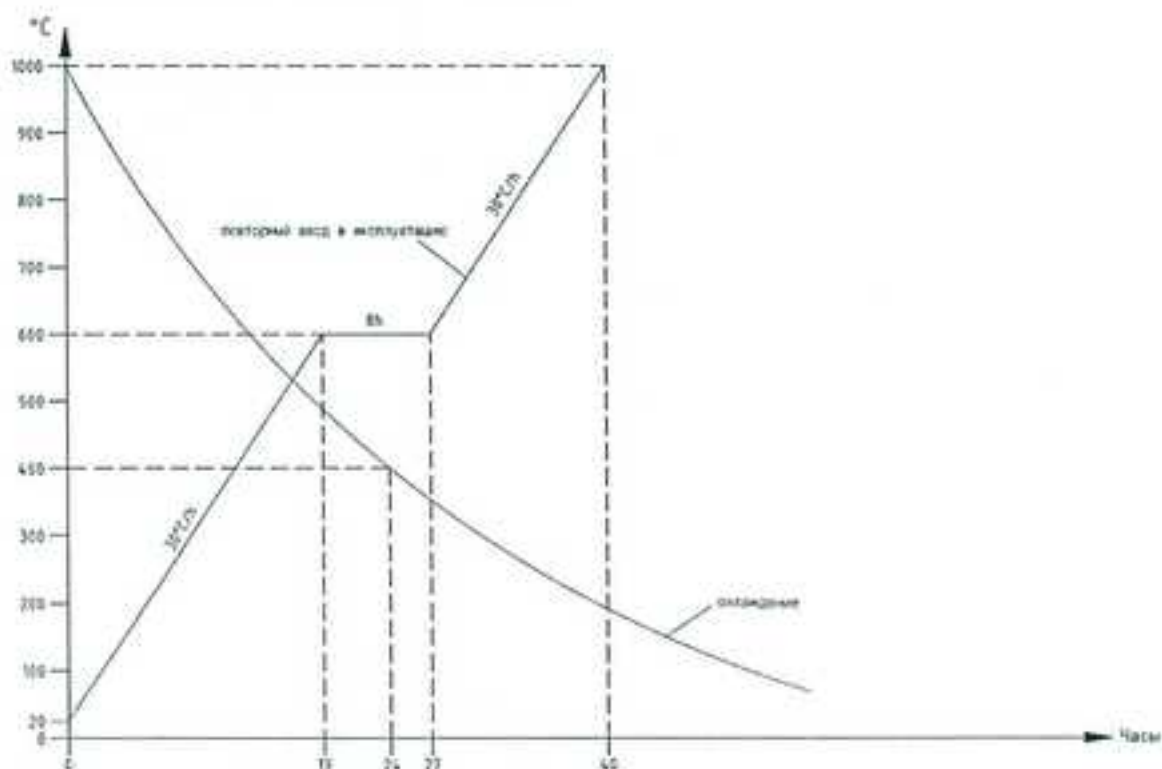


Рис. VII-20 Кривая охлаждения и повторного ввода в эксплуатацию

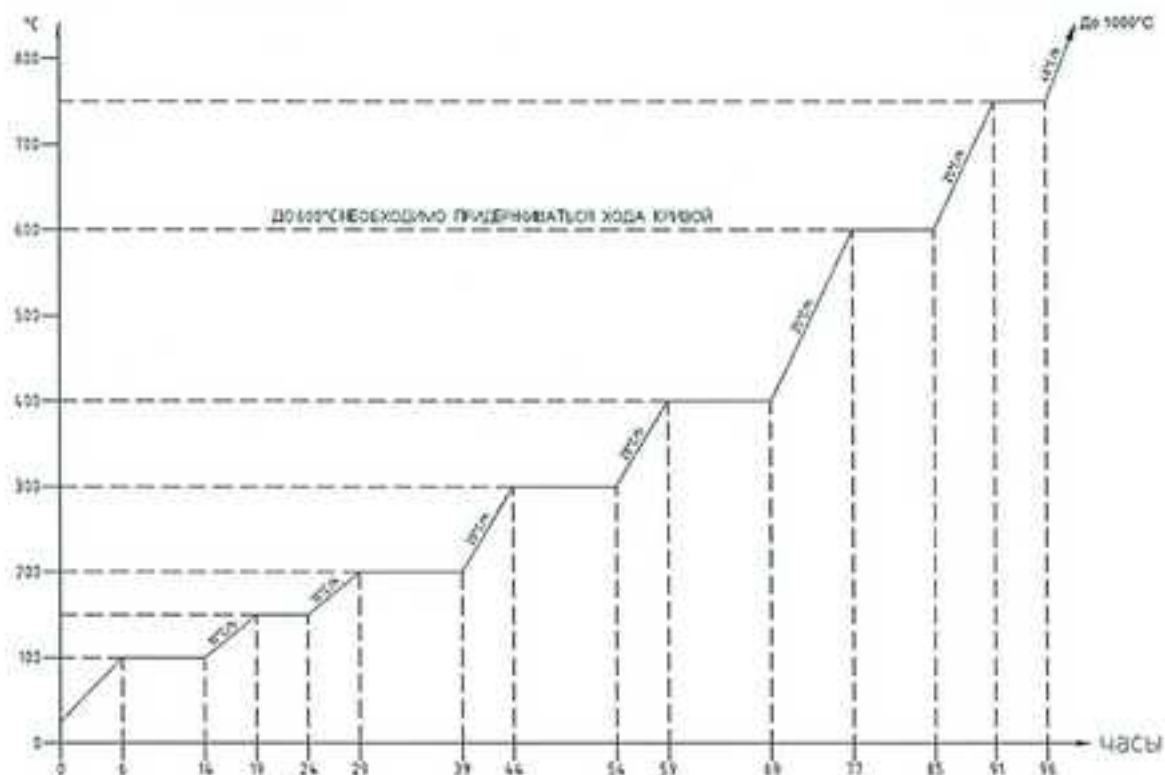


Рис. VII-21 Кривая сушки и растопки топочных установок на древесных отходах



Рис. VII-22 Монтаж топливной точки

Система охлаждения колосниковой рамы

Рама колосниковой решетки сделана из металла, и поэтому должна охлаждаться во избежание деформаций и / или дефектов, возможных вследствие перегрева. Охлаждение колосниковой решетки происходит за счет циркуляции охлаждающей жидкости.

В охлаждающем трубопроводе колосниковой решетки находится термостат, который при превышении максимально допустимой температуры подает сигнал на пульт управления. Если в течение нескольких секунд циркуляция не восстановится, топка выключается. Кроме того контролируется минимальная циркуляция воды с помощью реле расхода. При ее снижении подается сигнал на пульт управления.

Система охлаждения колосниковой решетки состоит из следующих частей:

- рамы решетки с водяным охлаждением
- соединительных труб
- циркуляционного (ых) насоса(ов)
- термостата
- реле расхода
- смесителя (опция)
- калорифера (опция)
- теплообменника (опция)

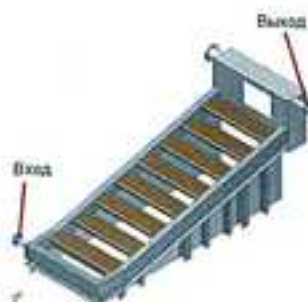


Рис. VII-23 Схематическое изображение колосниковой рамы

В установках с паровыми котлами существует отдельный контур охлаждения колосниковой рамы. Температура на входе в раму решетки должна быть минимум 70°C .

Для обеспечения необходимой циркуляции через раму решетки устанавливается циркуляционный насос. Необходимо следить за тем, чтобы охлаждение колосниковой решетки было непрерывно обеспечено. В водяной рубашке рамы колосниковой решетки всегда должна быть вода. Один из двух циркуляционных насосов системы охлаждения рамы решетки всегда должен работать (пока температура в топке составляет более 100°C). Следует следить за очисткой грязевиков, если таковые имеются и обеспечить техническое обслуживание насосов.

В системе установлено два насоса в системе охлаждения рамы решетки, они в автоматическом режиме переключаются каждые два часа. В ручном режиме можно включить оба насоса.

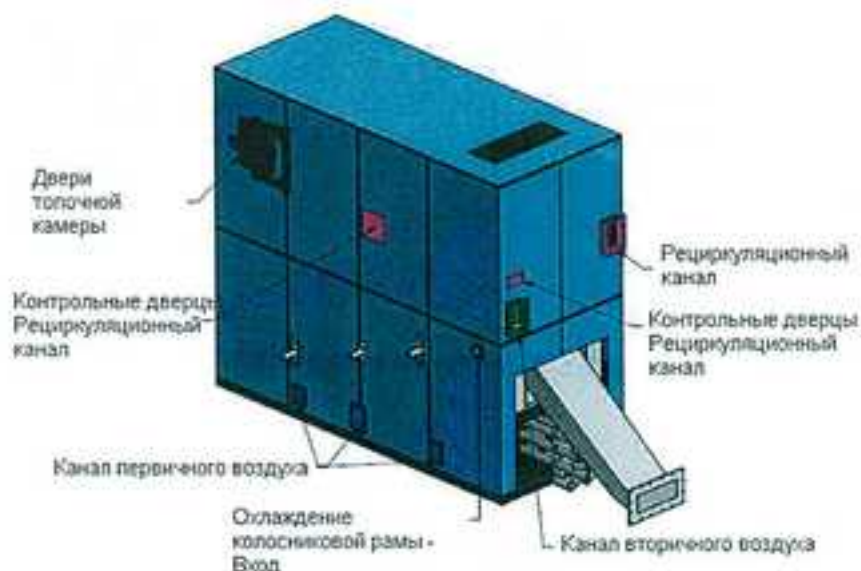


Рис. VII-24 Место подключения системы охлаждения колосниковой рамы

1.9 Система автоматического сухого золоудаления (поз. 100/9)

Система золоудаления состоит из золых задвижек, поперечного транспортера золы, золых шнеков и золыного контейнера. Зола от топки по каналам (золыным воронкам) поступает на золыные задвижки, а затем на поперечный транспортер. У мультишнеклона, воздухоподогревателя и экономайзера роль задвижки выполняют двойные маятниковые клапаны, которые по каналам подвоят золу в золыные шнеки. Система транспортеров выводит золу в контейнер объемом 12 м³.



Рис. VII-25 Система золоудаления

Задвижка золы (тип AAS 800, AAS 1200) позиционирована в нижней части топки и отделяет ее от поперечного транспортера золы. Она открывается через определенный интервал времени гидравлическим цилиндром и предотвращает непосредственное попадание горячей золы или частиц жара на поперечный транспортер. Если задвижка не работает/не функционирует, безопасная эксплуатация установки невозможна.

Зольная задвижка состоит из:

- стальной рамы
- металлической задвижки
- переднего концевого выключателя
- заднего концевого выключателя
- уплотнительного шнура
- гидравлического цилиндра



Тип	a [мм]	b [мм]	c [мм]	d [мм]	e [мм]	Тип	Концевой выключатель	Уплотнительный шнур	Гидравлический цилиндр
AAS 600	600	290	500	1538	292	AAS 600	NCB15-U1-Z2	800x12x12	e063x040x320 GA 30
AAS 2x600	1750	290	1950	1538	292	AAS 2x600	NCB15-U1-Z2	800x12x12	e063x040x320 GA 30
AAS 4x600	1850	290	2010	2128	292	AAS 4x600	NCB15-U1-Z2	800x12x12	e063x040x320 GA 30
AAS 1200	1200	290	1320	1538	292	AAS 1200	NCB15-U1-Z2	1200x12x12	e063x040x320 GA 30
AAS 2x1200	1200	290	1320	2128	292	AAS 2x1200	NCB15-U1-Z2	1200x12x12	e063x040x320 GA 30
AAS 400	400	400	520	2128	292	AAS 400	NCB15-U1-Z2	400x12x12	e063x040x320 GA 30
AAS 600	600	290	700	1538	292	AAS 600	NCB15-U1-Z2	600x12x12	e063x040x320 GA 30

Рис. VII-26 Зольная задвижка

Двойной маятниковый клапан для золы (тип ДРК) отделяет обеззоляемые со стороны дымовых газов устройства (в данном случае экономайзер, мультициклон и воздухоподогреватель) к зольному шнеку. Двойной маятниковый клапан приводится в действие при помощи мотора с кулачковым валом и таким образом берет на себя функцию шлюза. Тем самым предотвращается обратное горение.

Двойной маятниковый клапан состоит из:

- сварной конструкции из шестимиллиметровой стали
- электродвигателя с червячным редуктором (см. таблицу)
- установок на подшипниках (см. таблицу)



Тип	Корпусные подшипники	Головка шарнира	Радиальный шарикоподшипник	Двигатель
ДРК 200x200	UCF 206 UKF 207	SI 10 E SIL 10 E	4203 ATN9	SK 12063-71L/4 0,37 кВт, 3x400в/50Гц
ДРК 200x300	UCF 206 UKF 207	SI 10 E SIL 10 E	4203 ATN9	SK 12063-80S/4 0,55кВт, 3x400в/50Гц
ДРК 200x400	UCF 206 UKF 207	SI 10 E SIL 10 E	4203 ATN9	SK 12063-80S/4 0,55кВт, 3x400в/50Гц
ДРК 300x300	UCF 206 UKF 207	SI 12 E SIL 12 E	4203 ATN9	SK 12080-80L/4 0,75кВт, 3x400в/50Гц
ДРК 300x400	UCF 206 UKF 207	SI 12 E SIL 12 E	4203 ATN9	SK 12080-80L/4 0,75кВт, 3x400в/50Гц
ДРК 400x400	UCF 206 UKF 207	SI 12 E SIL 12 E	4203 ATN9	SK 12080-80L/4 0,75кВт, 3x400в/50Гц

Рис. VII-27 Конструкция двойного маятникового клапана ДРК 200

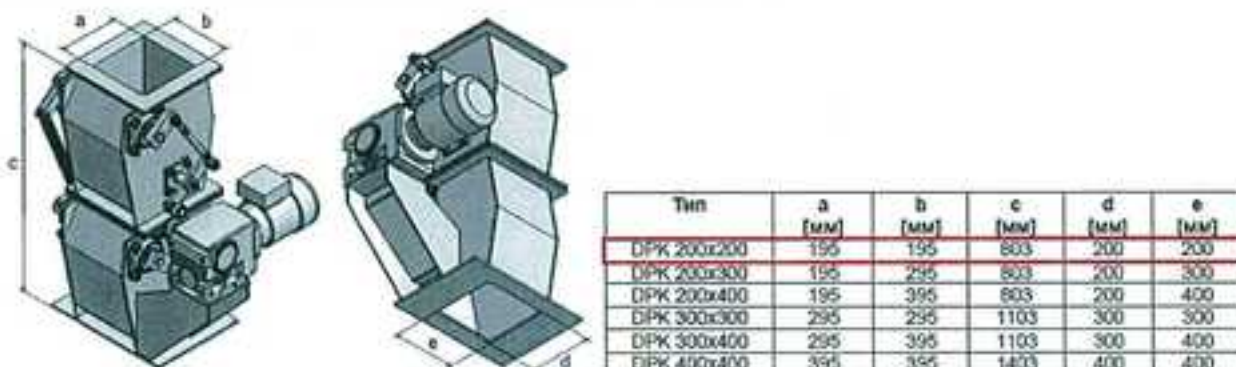


Рис. VII-28 Размеры двойного маятникового клапана ДРК 200

Нельзя эксплуатировать топку без работающего двойного маятникового клапана.

VII. Технологические решения

Поперечный транспортер золы (тип AQF) размещается в лотке под топочным устройством и служит для транспортировки золы от котельной установки к контейнеру с золой. Под топочным устройством установлена запорная заслонка для обеспечения воздухо непроницаемого разделения топочного устройства и поперечного транспортера.

Поперечный транспортер представляет собой массивный ковшовый транспортер, на дне которого попеременно закреплены подвижные и неподвижные клинья. Подвижные клинья движутся вперед и назад посредством толкателя гидравлического цилиндра. При движении подвижных клиньев назад зола скапливается у неподвижных клиньев, а затем падает перед выталкивающими ее подвижными клиньями. При движении вперед зола выталкивается посредством последующего неподвижного клина. Таким образом, обеспечивается транспортировка материала в направлении контейнера для золы.

Давление для движения гидравлического цилиндра вперед и назад создается за счет электрического гидравлического агрегата и контролируется при помощи преобразователя (датчика давления) на агрегате. Крайние положения цилиндра контролируются концевыми выключателями.

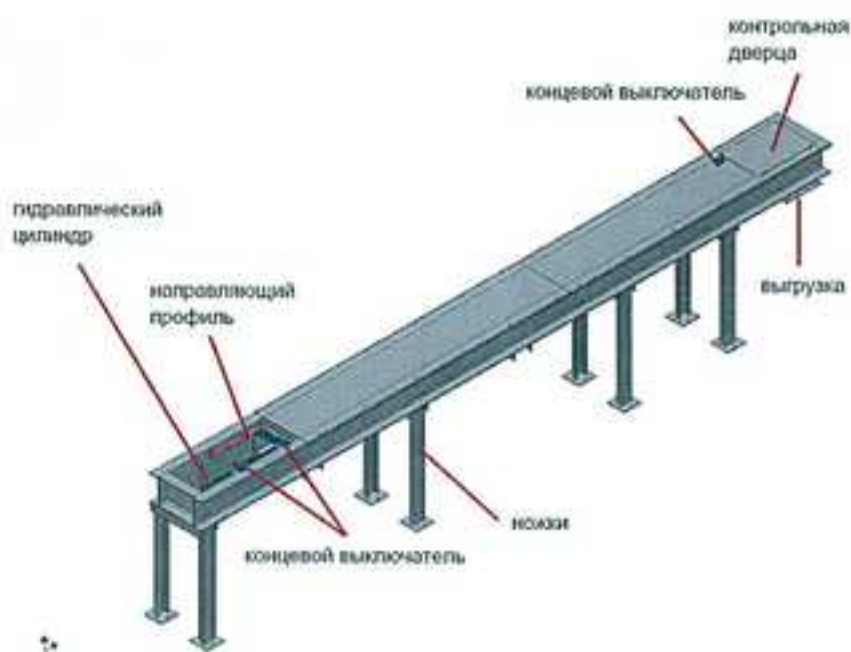


Рис. VII-29 Поперечный транспортер золы

Зольный шнек (тип ASR 400) в трубчатом корпусе состоит из транспортирующей трубы и вращающегося в ней шнекового транспортера. Шнековый транспортер - это вал с приваренными в форме винтовой резьбы металлическими листами. С применением вращения, трения и силы тяжести транспортируемый груз подается вверх/вперед в пределах хода резьбы. Шнековый транспортер в трубчатом корпусе работает по «Закону Архимеда», в соответствии с которым максимальной угол подъема ограничивается физически.

Труба и вал шнека изготовлены из листовой стали и выполнены как сварная конструкция. Винтовые лопасти изготовлены из износостойкого материала, привод осуществляется с помощью установленного на термине редукторного двигателя. Несмотря на использование высококачественных материалов, жесткий, хрупкий материал (пепел) может привести к сильному износу лопастей транспортера и трубы. Использование слишком больших или слишком длинных кусков материала может привести к заклиниванию/застреванию шнека. В разгрузочной части шнекового транспортера имеется контрольная дверца, которую можно использовать в случае неполадок для изъятия транспортируемого материала.

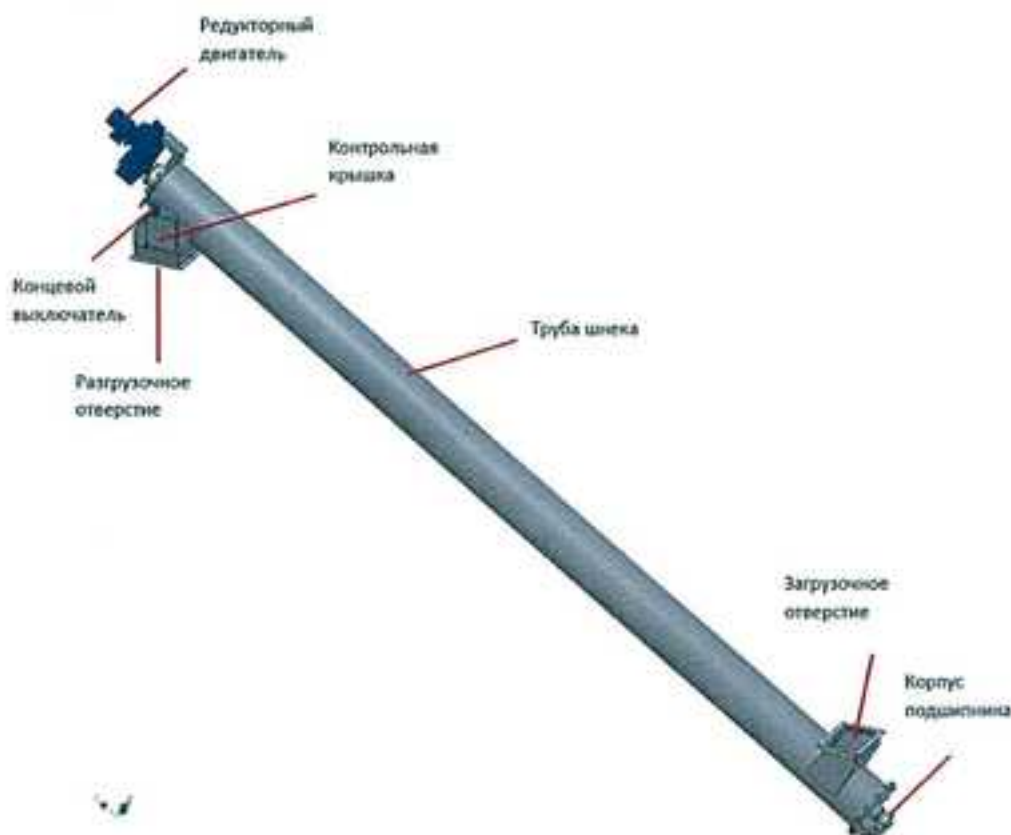


Рис. VII-30 Зольный шнек AS-R 400

1.10 Котел насыщенного пара (поз. 100/10)

Дымовой газ из топочного устройства попадает в первый ход барабана котла, проходит всю его длину, поворачивает в специальной камере на 180° (именно здесь предусмотрена очистка каждой из жаровых труб котла сжатым воздухом) и проходит по жаровым трубам вдоль второго хода барабана котла, после чего направляется в выносной экономайзер. Межтрубное пространство барабана котла заполнено специально подготовленной водой. Нагретая дымовыми газами, через стенки жаровых труб, паро-водная смесь поднимается в паровую камеру барабана, откуда через устройства осушки пара и паросборный паропровод, пар направляется потребителям.

Общие данные:

Наименование и адрес предприятия-изготовителя	Polytechnik Luft- und Feuerungstechnik GmbH Hainfelderstrasse 69 A-2564 Weissenbach, Austria
Год изготовления	2011
Тип (модель)	PRD18000
Наименование и назначение	Паровой котел двухбарабанный
Расчетный срок службы, лет	25
Расчетный ресурс котла, ч	200000
Расчетное количество пусков	
из холодного состояния	500
из горячего состояния	1000



Рис. VII-31 Двухбарабанный котел насыщенного пара

Технические характеристики и параметры:

Расчетные виды топлива и их теплота сгорания, МДж/кг		Щепа: 6,5	
Макс. рабочее давление, бар		24	
Испытание под давлением, бар		42,3	
Допустимая рабочая температура, град. С		224	
Паропроизводительность, кг/ч		27560	
Тепловая мощность, кВт		18000	
Поверхность нагрева парового котла, м ²		1268	
Номинальный объем воды, м ³		44	
Максимальный объем воды, м ³		56	
Габариты котла, мм	Длина	9729	Транспортные габариты, учитывая штуцеры
	Ширина	2x3338	
	Высота	3446	

1.11 Подогреватель первичного воздуха горения, тип LUVO (поз. 100/11)

Воздухоподогреватель служит для повышения температуры воздуха горения и охлаждения температуры дымовых газов. Он необходим при использовании топлива с содержанием воды в топливе > 40 - 50 % (> 70 - 100% абсолютной влажности). Благодаря предварительному подогреву воздуха температура в камере сгорания достигает >900°C, что способствует оптимальному сжиганию с мин. содержанием вредных веществ, а также повышению коэффициента полезного действия.

При помощи подогрева воздуха уменьшается износ дымовых труб, а кроме того, повышается ещё и температура газообразных продуктов сгорания и, соответственно, температура в камере сгорания. К воздухоподогревателю со стороны воздуха для горения подключаются 1 и 2 вентиляторы первичного воздуха. Чтобы гарантировать точное регулирование температуры воздуха горения, стрелка холодного воздуха установлена в соединительном клапане между воздухоподогревателем и вентиляторами. Стрелка холодного воздуха при помощи подачи наружного воздуха способствует оптимальной температуре воздуха для горения, в зависимости от топлива и температуры топки.

Функция. Дымовой газ устремляется через впускное отверстие к дымогарным трубам первой тяги. Охлажденный дымовой газ попадает через дымовую камеру из второй тяги к штуцеру уходящего дымового газа. Со стороны дымового газа воздухоподогреватель должен регулярно, по мере необходимости, очищаться от пыли и золы. Интервалы между чистками зависят от вида топлива и способа эксплуатации котла. Дымогарные трубы чистят при помощи трубной щетки через дверной проём поворотной камеры.

Во время монтажа и после его окончания следует проконтролировать следующие моменты:

- 1) Замок и герметичность дверей;
- 2) Правильный монтаж арматуры;
- 3) Планомерный монтаж трубопроводов и их внутренняя чистота;
- 4) Планомерный монтаж трубопровода дымовых газов.

Топка должна быть специально настроена по отношению к качеству сгорания и уходящему дымовому газу (диоксид серы <0,05%, горючие материалы <0,1%). Результат настройки должен быть проконтролирован при помощи измерительных приборов и запротоколирован. Протокол должен содержать информацию о массе сожженного топлива и составе топочного газа. Топочный газ не должен содержать никаких вызывающих коррозию материалов, которые могут повредить использованные материалы.



Рис. VII-32 Воздухоподогреватель

1.12 Система автоматической очистки поверхностей нагрева (поз. 100/12)

Использование автоматической очистки поверхностей нагрева сжатым воздухом котла и воздухоподогревателя значительно увеличивает интервалы между остановами оборудования для чистки, а также существенно сокращает затраты на оплату труда персонала, задействованного при выполнении очистных работ.

Представляет собой систему воздушных клапанов, каналов и сопел, предназначенных для продува каждой из жаровых труб котла и воздухоподогревателя, включая систему распределения сжатого воздуха и систему управления клапанами.



Рис. VII-33 Система автоматической очистки сжатым воздухом

Предварительная очистка дымового газа от золяно-пылевых включений происходит еще в топочном устройстве (повороты газохода с переменным сечением), при этом специальные карманы-уловители золы топочного устройства очищаются автоматически. Тем не менее, несмотря на относительную чистоту дымового газа, в нем еще имеется некоторое количество летучей золы (во много раз меньшее, чем при использовании прямоточных топочных устройств), оседающей на поверхностях нагрева теплообменника и воздухоподогревателя. Именно наличие специально разработанной системы очистки каждой из жаровых труб указанных элементов сжатым воздухом, позволяет увеличить интервалы между остановками оборудования для ручной чистки до 1 раза в год.

Автоматическая очистка функционирует при помощи сжатого воздуха, причем каждый ventиль на котле управляется поочередно и в отдельности. Время управления каждым ventилем составляет в среднем 0,2 сек. за которые расходуются 260 норм. литров при 6 бар. Каждый ventиль очищает до 10 котельных труб. Управление интервалами очистки каждого ventиля устанавливается таким образом, что соблюдается поочередность управления ventилями. Интервал между подключениями ventилей составляет около 5-8 минут. Давление устанавливается через регулятор давления фильтра перед 150 литровым накопителем буфера, и составляет от 3 бар до макс. 7,5 бар. Каждая система проверяется перед отправкой и соответственно при вводе в эксплуатацию на герметичность. Перед каждой автоматической очисткой котла присоединен 150 л накопитель буфера, чтобы избежать постоянного хода компрессора. Накопитель буфера рассчитан максимум на 10 бар и защищен предохранительным ventилем на 10 бар.

1.13 Установка для очистки дымовых газов – мультициклон (100/13)

Система очистки топочных газов является сепаратором циклонного типа, работающим по принципу центрифуги. Топочный газ проходит из котла по газоходу и попадает в камеру системы очистки топочных газов. Вследствие высокого сепарационного сопротивления топочный газ распределяется по отдельным завихрителям, благодаря которым он попадает в сильное завихрение.

Система очистки топочных газов состоит множества сепарационных труб параллельного подключения с лопатообразными встроенными элементами, которые направляют газ с содержанием пыли во вращательное движение. Таким образом, в результате воздействия центробежной силы пыль отделяется от топочного газа. Частицы пыли, отнесенные к стенкам сепарационных труб, в результате движения по спирали скользят вниз. Это позволяет отделять из топочного газа относительно мелкую пыль (сухую).

Очищенный топочный газ поступает через трубы очищенного газа, встроенные по центру сепарационных труб, в камеру очищенного газа. Пыль посредством желобкового шнека направляется к автоматической системе удаления золы.



Рис. VII-34 Мультициклон

1.14 Дымосос (поз. 100/14)

Корпус: выполнен из стали при помощи сварки, грунтован алюминиевой краской для защиты от коррозии, с переходными соединительными элементами к газоходу, с компенсаторами вибрации, с всасывающим и напорным патрубком.

Крыльчатка: выполнена из стали при помощи сварки – имеет открытые, радиально расположенные лопасти, прошедшие статическую и динамическую балансировку.

Двигатель: с удлиненным валом, кремниевой теплозащитой, с подшипниками класса С3 с силиконовой смазкой, температура плавления смазочного материала + 220° С, с мотором из демонтируемой стальной несущей плите с распорными болтами и теплозащитным уплотнением, с приводом от частотного преобразователя.

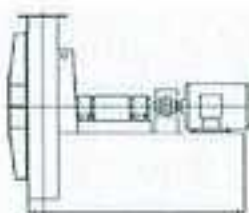


Рис. VII-35 Дымосос

Самый высокий потенциал при экономии энергии на промышленных предприятиях находится в сфере приводов электрическими двигателями, например, в вентиляторных установках и системах. Около одной трети энергии предприятия могут в этой сфере сэкономить, если они перейдут от использования механических дроссельных приспособлений к регулированию числа оборотов на электронной основе. По этой причине фирма Polytechnik изначально предлагает все вентиляторы (кроме вентилятора обдува обшивки) вместе с преобразователями частоты, которые позволяют реализовать регулировку числа оборотов.

Существует много аргументов в пользу вентиляторов с регулированием числа оборотов, например, линейная характеристика регулирования, бесшумный ход, отличные характеристики при разгоне или механически спокойный ход. Особенно привлекательно регулирование числа оборотов выглядит на установках, на которых в перемещаемой среде содержатся твердые частицы, к примеру, пыль: поскольку вентиляторы с регулировкой дроссельными заслонками или регулятором закрутки даже при частичной нагрузке работают на полных оборотах, то излишний объемный расход более или менее сокращается за счет этих регулирующих органов.

1.15 Распределительные щиты и панели управления (поз. 100/15)

Система управления установкой основана на комплектующих ведущих мировых производителей и исключительно высшего качества.

В качестве программно-запоминающего устройства используются новейшие SPS SIEMENS Simatic S7, обрабатывающие поступающие аналоговые и цифровые сигналы, выдающие соответствующие команды и предоставляющие всю информацию о работе оборудования в простой и понятной форме на монитор системы визуального контроля в виде схем, таблиц и графиков на русском языке.

Регулирование работы оборудования производится системой управления в полностью автоматическом режиме. В соответствии с требованиями правила TRD, все устройства, задействованные в цепях безопасности котельного оборудования, продублированы. Система автоматического управления оборудованием сертифицирована TÜV и ГОСТ, а ее надежность подтверждается стабильной работой более чем 70-ти поставленных в Россию аналогично управляемых котельных установок.

Автоматическая система управления установкой включает в себя взаимосвязанные подсистемы безопасности, регулирования мощности, регулирования температуры в топочном устройстве, контроля качества горения и разрежения в топочном устройстве и обеспечивает стабильную автоматическую работу оборудования во всем диапазоне мощности вне зависимости от текущей влажности топлива или его состава (в пределах допустимых по условиям Контракта значений).

При необходимости, управление работой оборудования может осуществляться через персональный компьютер из операторской или сенсорный экран, установленный в операторской, а также в непосредственной близости от топочного устройства.



Рис. VII-36 Шкафы управления

1.16 Система контроля температуры в топке (поз. 100/16)

Система контроля температуры топки защищает топку от перегрева. Эта система состоит из следующих компонентов:

- a) Несколько температурных зондов (с термозлементом Ni-Cr-Ni для измерения температуры в области от 0 до 1200°C. Термозлемент защищен полностью металлической оболочкой. Температурный зонд имеет удерживающую трубку для укрепления на монтажном адаптере). Материал защитной трубки: керамическая оболочка из KER 610. Держатель: сталь ST 35, диаметр 24 мм, длины 200 мм. Общая длина: 510 - 710 мм. Макс. глубина погружения в топку: 20 мм;
- b) Монтажный адаптер (металлическая поворотная часть для укрепления температурного зонда на топочной камере);
- c) Присоединение к топочной камере (труба с наружной резьбой; приваривается на металлоконструкцию топки);
- d) Уравнительный провод Ni-Cr-Ni (для соединения температурного зонда с измерительным преобразователем, который находится на клеммовой коробке);
- e) Измерительный преобразователь для преобразования mV-напряжения в стандартизированный сигнал электрического тока (4-20mA);
- f) Обработка сигнала в системе накопительно-программируемого управления.



Рис. VII-37 Система контроля температуры в топке

Функция Максимум. Если одна из температур топки превысит установленное предельное значение (макс. температура топки), топка будет заглушена, чтобы защитить шамот от перегрева (отключение первичных вентиляторов, закрытие регулирующих клапанов первичного воздуха, прекращение подачи горячего, отключение колосниковой решетки). Если температура(-ы) топки опускается ниже пункта повторного включения, дросселирование топки деактивируется.

Пункт повторного включения рассчитывается следующим образом: „Пункт повторного включения“ = температура топки-макс. за вычетом „гистерезиса“, например: темп. топки-макс. = 950°C, гистерезис = 20°C --> отключение при 950°C и повторное включение при 930°C.

Если один из зондов топки покидает его допустимый диапазон (0-1200°C) (поломка зонда или короткое замыкание зонда), топка отключается и приводится в заблокированное состояние. Предельные значения топочных температур устанавливаются на обслуживающем приборе или в визуализации. Эти значения могут быть изменены только эксплуатирующим установку специалистом и/или после переговоров с фирмой Polytechnik.

Диапазон регулирования (настройки): 900 - 1050 °C в зависимости от позиции зонда.

1.17 Система регулирования подачи кислорода (поз. 100/17)

Регулировка содержания кислорода предназначена для добавления в процесс горения необходимого количества свежего воздуха (вторичный воздух) для оптимизации процесса сжигания топлива. Если содержание кислорода в дымовых газах низкое, образуется угарный газ, что является признаком неполного сгорания топлива. Если содержание кислорода в дымовых газах слишком высокое, то это значит, что подается слишком много свежего воздуха. Это влечёт за собой ухудшение эффективности работы котельной установки и означает, что число оборотов дымососа завышено. Тем не менее, более высокое содержание кислорода лучше низкого.

В газоходе дымового газа установлен обогреваемый кислородный зонд с химической ячейкой. Зонд нагревается электрически (температура около 600°C). Он измеряет остаточное содержание кислорода в дымовом газе и дает небольшой электрический сигнал (в милливольтках) на кислородный модуль. В модуле генерируется унифицированный токовый сигнал (4..20 mA), который передается на программируемый контроллер. На пульте управления сигнал оценивается и в зависимости от величины содержания кислорода регулируется число оборотов дымососа и положение клапана вторичного воздуха.



Рис. VII-38 Зонд для измерения кислорода (лямбда-зонд), тип O2

Если содержание кислорода снижается ниже установленной величины, увеличивается число оборотов вентилятора вторичного воздуха или постепенно по определенным дополнительным критериям открывается регулирующий клапан вторичного воздуха.

Система регулировки кислорода состоит из следующих частей:

- измерительного зонда кислорода
- кислородного модуля
- связи с компьютером
- вентилятора вторичного воздуха с регулируемым числом оборотов
- регулирующего клапана вторичного воздуха

Нельзя эксплуатировать котельную установку без функционирующих кислородных зондов.

1.18 Система регулирования разрежения (поз. 100/18)

Регулирование разрежения состоит из следующих компонентов:

- Присоединение для силиконового шланга к топке
- Силиконовый шланг
- Электронное измерение разности давления (монтируется непосредственно на топку) состоит из реле давления и измерительного преобразователя
- Вентилятор дымового газа, число оборотов отрегулировано при помощи частотного преобразователя



Рис. VII-39 Система регулирования разрежения

Регулирование разрежения топки обозначается также как регулирование разности давления топки. Разрежение в топке постоянно изменяется из-за подачи первичного воздуха (регулирование мощности) и вторичного воздуха (регулирование кислорода). Необходимо быть уверенными, что всегда большее количество дымового газа будет отводиться из топки, чем воздуха для горения подводиться. Эту функцию берет на себя вентилятор дымового газа с отрегулированным числом оборотов. Чтобы не произошло выхода дымового газа из топки, необходимо гарантировать наличие "разрежения". Поэтому давление воздуха в топке должно быть всегда ниже, чем в котельном помещении (разрежение). Измерение осуществляется при помощи измерительного прибора разности давления. Измерительный прибор имеет 2 присоединения для измерения давления воздуха. Первое присоединение используется для топки (обозначение +). Второе присоединение остается свободным (обозначение -), с его помощью осуществляется измерение давления воздуха в котельном помещении.

Разница давления (это измеренная разница между обоими измерениями давления) осуществляется измерительным прибором разности давления и преобразовывается в стандартизированный сигнал электрического тока (mA). Через экранированный кабель сигнал переносится на программно-накопительное управление (SPS или PLC). Программное обеспечение в программно-накопительном управлении обрабатывает сигнал и управляет частотным преобразователем вентилятора дымовых газов (изменение числа оборотов вентилятора дымовых газов). Управление осуществляется через соединение Profibus или через аналоговую установку заданного значения (какой вариант будет использоваться – извлекается из электрической схемы).

Сообщение о параметрах измерения осуществляется в Па. ($100.000 \text{ Па} = 10.000 \text{ мм вод.ст.} = 1.000 \text{ мбар} = 1 \text{ бар}$). Пример: заданная величина 120 Па соответствовала бы разнице давления от 1,2 мбар или 0,0012 бар.

Видно, что здесь речь идет об очень маленькой разнице давления. Поэтому измерительный прибор и измерительное отверстие необходимо тщательно обслуживать. Необходимое разрежение устанавливается техником Polytechnik при вводе в эксплуатацию. Чем выше установленная заданная величина, тем на большее число оборотов автоматически устанавливается вентилятор дымового газа. Так как из-за сгорания биомассы соотношение давлений в топке постоянно меняется, число оборотов вентилятора дымового газа всегда приспособляется к актуальным соотношениям. Дополнительно к измерению разрежения установлен контроль разрежения. Он состоит из реле разницы давления, который выключает установку при достижении предельного значения.

1.19 Система регулирования мощности (поз. 100/19)

Для обеспечения оптимального сгорания топлива при мощности менее 100% установлена система регулирования мощности. Если изменяется давление рабочей среды в котле, то у вентиляторов первичного воздуха изменяется число оборотов, а у подвижных компонентов топки – периоды простоя. При увеличении давления пара или температуры в подающем трубопроводе (в зависимости от типа котла по-разному; у паровых котлов – давление пара, у водогрейного и термомасляного котлов – температура теплоносителя) снижается число оборотов вентиляторов первичного воздуха, и увеличивается время простоя, пока давление или температура не станут постоянными. При снижении давления пара или температуры в подающем трубопроводе число оборотов вентиляторов первичного воздуха увеличивается, а время простоя подвижных компонентов снижается. Если падение давления пара или температуры теплоносителя слишком сильное, и это снижение превышает заданную величину, то топка переключается в режим повышения жара. Параметры регулирования мощности устанавливаются на пульте управления в 5 ступеней, причём непременно следует придерживаться постепенного увеличения значений от 1 до 5-й ступени. Исходной точкой является абсолютное давление пара или абсолютная температура в подающем трубопроводе. Настройку должен производить компетентный персонал.

Система регулирования мощности состоит из следующих частей:

- датчика давления пара или температуры в подающем трубопроводе (PT100)
- программируемого контроллера
- частотного привода вентиляторов первичного воздуха
- системы регулирования открытия клапана первичного воздуха
- системы варьирования подачи топлива

Если изменяется давление пара или температура в подающем трубопроводе, то

- у вентиляторов первичного воздуха изменяется число оборотов
- у клапанов первичного воздуха изменяется положение

Если давление пара или температура в подающем трубопроводе увеличивается, то

- у вентиляторов первичного воздуха число оборотов уменьшается
- у клапанов первичного воздуха угол открытия также уменьшается

Это происходит до тех пор, пока давление пара/температура в подающем трубопроводе не стабилизируется.

Если давление пара или температура в подающем трубопроводе снижается, то

- у вентиляторов первичного воздуха число оборотов увеличивается
- у клапанов первичного воздуха угол открытия также увеличивается

Если же снижение слишком сильное, и величина снижения давления пара или температуры в подающем трубопроводе превышает заданную величину, то топка переключается в режим повышения жара.

1.20 Система вторичного использования (рециркуляции) дымового газа (поз. 100/20)

Рециркуляция дымового газа служит для контроля и регулирования температуры в топке. Задача состоит в том, чтобы отрегулировать температуру в топке так, чтобы она была не слишком высокой или не слишком низкой.

Слишком «высокая» температура приводит бы к уменьшению срока службы шамотной футеровки, к зашлаковке поверхностей шамотной футеровки, к повышенному образованию термических окислов азота (NOx).

Слишком «низкая» температура приводит бы к накапливанию несгоревших веществ (конденсат, деготь и т.д.) на поверхности шамота, к плохому сгоранию топлива из-за слабого действия излучения шамотной футеровки и к образованию угарного газа.

Система циркуляции дымового газа состоит из следующих частей:

- рециркуляционного дымососа (RGRV) (с регулируемым числом оборотов)
- запорного клапана системы рециркуляции (электрический или пневматический)
- теплового реле рециркуляции
- регулирующего клапана рециркуляции
- измерителя разницы давления рециркуляции
- контроллера разницы давления рециркуляции

Существует 2 вида системы рециркуляции дымового газа. Отличие их только в том, отсасывается ли дымовой газ со стороны всасывания или со стороны нагнетания дымососа. Какой из вариантов использовать, устанавливается при проектировании установки фирмой Polytechnik. Вид компонентов в обоих вариантах одинаковый. Если дымовой газ отсасывается со стороны всасывания дымососа, то рециркуляционный дымосос будет больших размеров. Если отсасывается со стороны нагнетания дымососа, то он будет меньших размеров.

В данной установке дымовые газы для рециркуляции отбираются после дымососа и подаются в топку. В этом случае дымосос поддерживает рециркуляционный дымосос при транспортировке дымовых газов рециркуляции.

Но если повышается сопротивление между дымососом и дымовой трубой (например: из-за загрязнения, шумопоглотителя, фильтров, дополнительных теплообменников и т.д.), то это повышенное давление на стороне нагнетания дымососа может иметь отрицательное влияние на рециркуляцию. Оно заключается в том, что через рециркуляцию будет подаваться завышенное количество дымового газа, и тем самым произойдет нежелательное охлаждение топки. По этой причине задается максимальная степень открытия регулирующего клапана рециркуляции. Изменение максимальной степени открытия этого клапана может осуществляться только компетентным персоналом или только после консультаций с фирмой Polytechnik.

Ограничением максимального открытия регулирующего клапана создается искусственное сопротивление в рециркуляционном газоходе. Необходимый объем рециркуляции в данном случае регулируется числом оборотов рециркуляционного дымососа.

Для этого варианта дымосос будет большей мощности, так как он должен перемещать определенное количество дымового газа рециркуляции. При этом мощность рециркуляционного вентилятора может быть меньше, так как дымосос выполняет часть его функций.

Если разница давления в системе рециркуляции слишком мала, то этому могут быть различные объяснения. Важнейшие описаны ниже.

Засорены измерительные отверстия измерителя перепада давления на регулирующем клапане рециркуляции. → Очистить измерительные штуцеры и шланги.

Показания измерительного прибора неточны: → Калибровать измерительный прибор.

- информация о состоянии отдельных компонентов в деталях, например: маслостанции, вид теплообменника спереди и сбоку, поперечный транспортёр и т.д.
- показания о работе электроприводов
- показатели состояния производственного процесса на данный момент (напр. автоматическая работа, предупреждение, и т.д.)
- показания аналоговых значений (например, температуры) в виде различных таблиц, графиков, диаграмм и т.д.

обслуживание:

- ввод значений важных параметров с помощью клавиатуры, отражение этих параметров на мониторе
- распечатка установленных параметров и текущих параметров
- возможность дистанционного обслуживания и диагностики программы управления установкой с помощью системы удаленного доступа

протоколирование:

1) Автоматическое хранение аналоговых значений в компьютере.

Сохранённые значения могут быть выданы как:

- ежедневный протокол
- протокол за месяц

Возможен запрос состояния оборудования:

- в заданное время
- средние величины (напр. за прошедшие 24 часа)
- максимальные значения (напр. макс. температура в прямом трубопроводе за 15.08.2012)

2) Автоматическое сохранение всех предупреждений и сообщений о помехах, составление журнала сигнализации с возможностью его незамедлительной печати.

3) Регистрация всех сообщений о неисправностях и предупреждений по времени и дате.

Примечание: соответствующие протокольные функции могут выдаваться как на экран так и на принтер.

Компоненты: персональный компьютер с цветным монитором, принтером, клавиатурой и мышью, с необходимым для работы системы визуального контроля лицензионным программным обеспечением.

Не заданы функции регулирующего клапана → Проверить функции регулирующего клапана.

Слишком малое число оборотов рециркуляционного вентилятора → Увеличить заданную величину «Число оборотов – минимум» на несколько процентов.

Загрязнены рециркуляционные каналы → Почистить рециркуляционные каналы.

Повышенное сопротивление между топкой и дымососом (загрязнение) → Почистить полностью топку, котел и пути дымового газа.

В зависимости от температуры в топке, число оборотов рециркуляционного дымососа изменяется. Чем выше температура, тем выше число оборотов рециркуляционного дымососа. При уменьшении температуры, уменьшается число оборотов рециркуляционного дымососа. Изменением числа оборотов рециркуляционного дымососа изменяется также давление на стороне всасывания. Регулирующий клапан выравнивает эти изменения.

Заданная величина для температуры в топке и параметры регулирования устанавливаются при вводе в эксплуатацию персоналом фирмы Polytechnik.

I.21 Система визуального контроля и удаленного доступа (поз. 100/21)

Система визуального контроля Политехник имеет постоянное подключение к центральному офису компании через сеть интернет, что позволяет специалистам Политехник (по согласованию с Заказчиком) в любой момент проконтролировать работу оборудования и систем управления, а также выполнить тонкую настройку или корректировку режимов работы оборудования. Визуальный контроль служит для обслуживания и наблюдения за работой установки через монитор персонального компьютера.

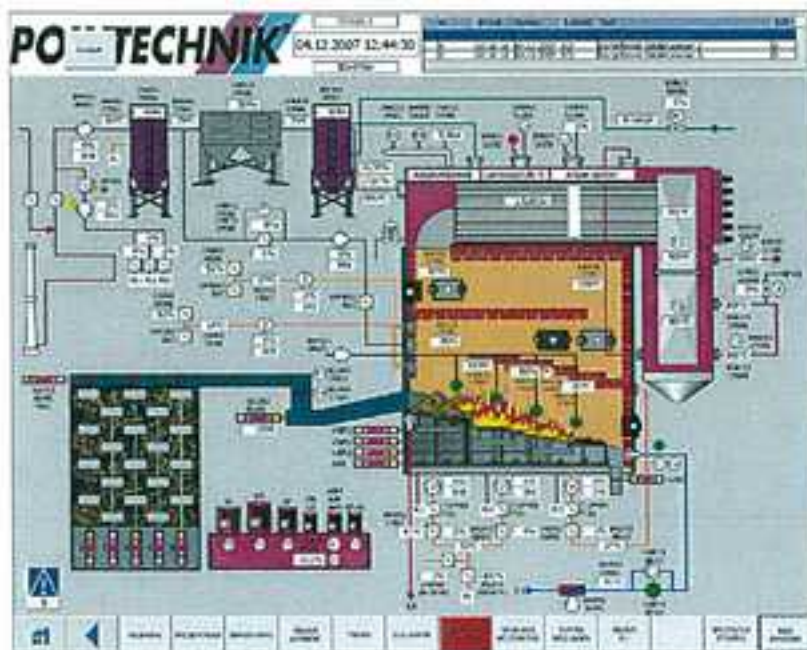


Рис. VII-40 Интерфейс системы визуализации

Возможны следующие функции:

наблюдение:

- графическое представление в цвете о работе всей установки

**ДАЛЕЕ ПРИВЕДЕН СПИСОК ОПЦИОНАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ИЛИ
ОБОРУДОВАНИЯ, ПРИОБРЕТАЕМОГО СИЛАМИ ЗАКАЗЧИКА****1.22 Металлические газоходы котла, тип RGL**

Дымоходы выполнены из 2-3 мм черной стали, от котла до дымовой трубы, включая необходимые отводы, ответвления, каналы, фланцы и уплотнения. Тепловая изоляция дымоходов выполняется минеральной ватой – силами и из материала Заказчика!

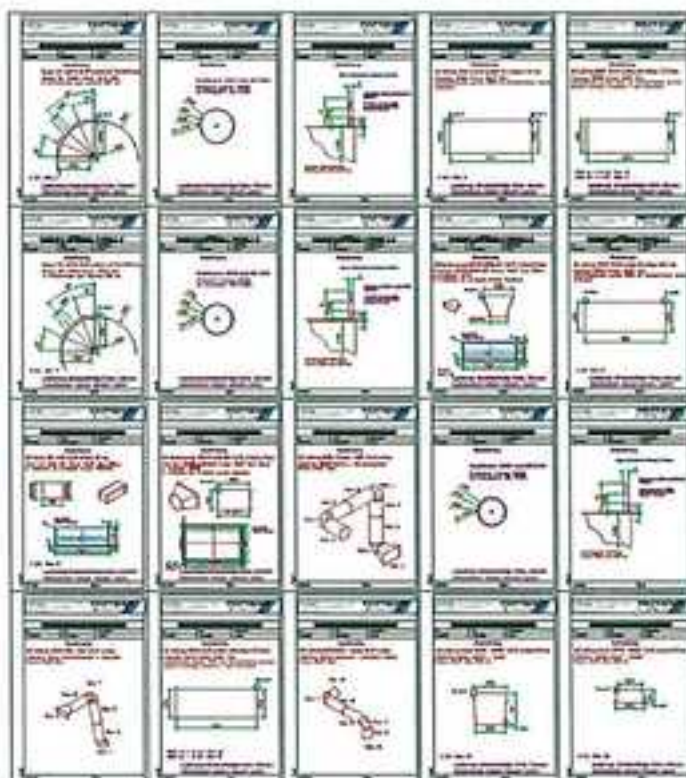


Рис. VII-41 Металлические газоходы котла.

1.23 Дымовая труба

Внутренний диаметр: 1200 мм. Общая длина: 16,4 погонных метра. Крепится к стене здания.

Дымовая труба состоит из несущей трубы из стали и изолированной, проводящей дымовые газы внутренней трубы из высококачественной стали. Дымовая труба устанавливается на подготовленном Заказчиком фундаменте, фундаментная анкерная корзинка не входит в состав предложения (приобретается Заказчиком по нашим указаниям).

Изоляция внутренних труб состоит из минеральных волокон Rockwool. Минеральные волокна устойчивы к огню и переносят температуру примерно до 550°C без таяния. Толщина составляет примерно 50-60 мм.

Как несущая труба используется стальная оболочка. Она обработана против ржавчины и снабжена двукратной грунтовкой и покрытием слоем (цвет по желанию клиента).

Фасонные детали: 1 анкерная пластина с анкерными болтами, днищем с отводом конденсата, 1 устройство для чистки с дверцей, 1 45° тройник, 1 гофр.

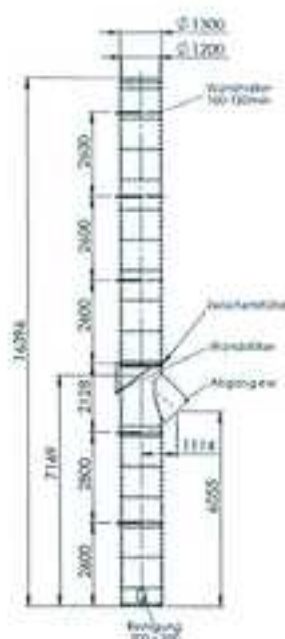


Рис. VII-42 Дымовая труба, крепящаяся к стене

1.24 Дизель-генератор аварийного электроснабжения

Дизель-генератор представляет собой автономную единицу, состоящую из мотора, соединенного с генератором переменного тока. Снимаемая с мотора мощность преобразовывается в электрическую энергию. Главная функция дизель-генератора: компенсирование падения напряжения в сети или компенсирование помех со стороны потребителей.

Компоненты:

- дизельный мотор
- синхронный трехфазный генератор
- металлическая рама с гасителем колебаний
- бак горючего
- шумоглушитель
- пусковые батареи
- панель контроля и управления



Рис. VII-43 Дизель-генератор

Генератор рассчитан на эксплуатацию при частоте 50-60 Гц. Коэффициент мощности $\cos\varphi=0,8$ (эксплуатация с коэффициентом 0,8 – 1 требует, соответственно, ступенчатого повышения мощности мотора).

1.25 Система снабжения сжатым воздухом, включая компрессор и систему управления

Автоматическая очистка поверхностей нагрева котла/воздухоподогревателя/экономайзера функционирует при помощи сжатого воздуха, причем каждый клапан управляется поочередно и в отдельности. Время управления каждым клапаном составляет в среднем 0,2 сек за которые расходуются 260 норм. литров при 6 бар. Каждый клапан очищает до 10 труб.

Управление интервалами очистки каждого клапана устанавливается таким образом, что соблюдается поочередность управления клапанами. Интервал между подключениями клапанов составляет около 5-8 минут.

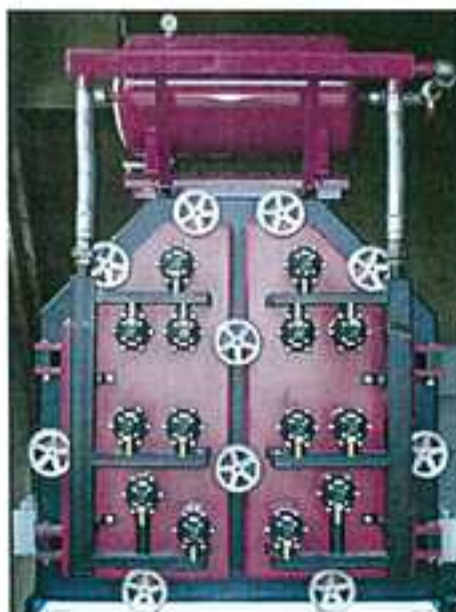


Рис. VII-44 Система снабжения сжатым воздухом

Накопитель буфера

Перед каждой автоматической очисткой теплообменника присоединен 150 л накопитель буфера, чтобы избежать постоянного хода компрессора. Накопитель буфера рассчитан на давление от 6 до максимум 10 бар и защищен предохранительным клапаном на 10 бар. Накопитель буфера, а также предохранительный клапан имеют CE-сертификат, проверены конструктивным образом и соответствуют директиве устройств давления PED 97/23 EC.

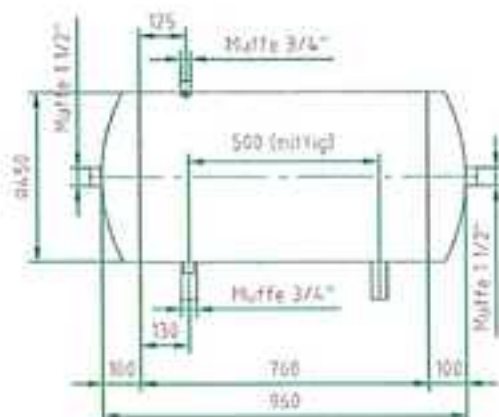


Рис. VII-45 Бак сжатого воздуха

Винтовой компрессор типа SM12 T

Технические данные:

Вес:	285 кг
Мин. температура при включении:	3°C
Рабочая конечная температура сжатия:	65 – 100°C
Макс. конечная температура сжатия:	110°C (автоматическое предохранительное отключение)
Макс. высота над уровнем моря в месте установки:	1000 м
Допустимая окружающая температура:	3 – 45°C
Температура охлаждающего воздуха:	3 – 45°C
Температура всасываемого воздуха:	3 – 45°C
Вытяжной вентилятор для искусственной вентиляции:	объем. поток при 100 Па – 3700 м ³ /ч (при частоте сети 50 Гц)

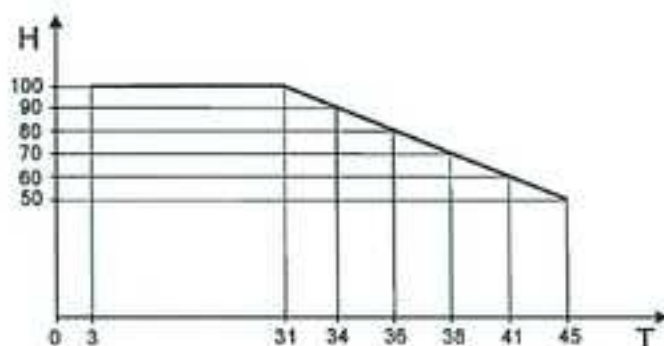


Рис. VII-46 Максимальная относительная влажность всасываемого воздуха; Т – температура всасываемого воздуха [°C]; Н – максимальная относительная влажность всасываемого воздуха [%]

Давление срабатывания предохранительного клапана при 50 Гц:

макс. избыточное рабочее давление

8 бар	→	10 бар
11 бар	→	13 бар
15 бар	→	16 бар

Производительность при 50 Гц:

макс. избыточное рабочее давление

8 бар	→	1,20 м ³ /ч
11 бар	→	1,00 м ³ /ч
15 бар	→	0,75 м ³ /ч

Рекомендуемые охлаждающие масла. Марка залитого охлаждающего масла указана на резервуаре маслоотделителя рядом с заливным патрубком. Заливаемое количество: 4 л. Долливаемое количество: 0,25 л.

	SIGMA FLUID		
	MOL	S-460	S-570
Описание	Минеральное масло	Без содержания силикона, синтетическое масло	Без содержания силикона, синтетическое масло
Область применения	Стандартное масло для всех областей применения за исключением пищевой промышленности. Особенно подходит для машин с низкой нагрузкой.	Стандартное масло для всех областей применения за исключением пищевой промышленности. Особенно подходит для машин с высокой нагрузкой.	Стандартное масло для стран Юго-Восточной Азии, возможно использование во всех областях за исключением пищевой промышленности. Особенно подходит для машин с высокой нагрузкой.
Разрешение на применение	—	—	—
Вязкость при 40 °C	44 мм ² /с (DIN 51562-1)	45 мм ² /с (D 445; ASTM-тест)	52,8 мм ² /с (D 445; ASTM-тест)
Вязкость при 100 °C	6,6 мм ² /с (DIN 51562-1)	7,2 мм ² /с (D 445; ASTM-тест)	8,0 мм ² /с (D 445; ASTM-тест)
Температура вспышки	220 °C (ISO 2592)	238 °C (D 92; ASTM-тест)	258 °C (D 92; ASTM-тест)
Плотность при 15 °C	—	864 кг/м ³ (ISO 12185)	860 кг/м ³ (D 1290; ASTM-тест)
Температура застывания	-33 °C (ISO 3016)	-46 °C (D 97; ASTM-тест)	-54 °C (D 97; ASTM-тест)
Способность к деэмульгированию при 54 °C	—	40/400/10 мин (D 1401; ASTM-тест)	15 мин (D 1401; ASTM-тест)

Рис. VII-47 Рекомендуемые охлаждающие масла

Двигатель компрессора:

номинальная мощность:	7,5 кВт
степень защиты:	IP 54
номинальная частота вращения при 50 Гц:	8 бар → 2930 об/мин 11 бар → 2930 об/мин 15 бар → 2930 об/мин
звуковое излучение при частоте сети 50 Гц:	65 дБ(А)

Устройство и принцип действия компрессора. В закрытом состоянии корпус выполняет различные функции: шумоизоляции, защиты от прикосновения, направляет поток охлаждающего воздуха.

Не допускается использование корпуса для следующего: ходить, вставать или сидеть на поверхности, а также складирования или хранения различных предметов.

Безопасная и надежная эксплуатация обеспечивается только с закрытым корпусом. Предусмотрены открывающиеся двери и съемные части обшивки (вставные панели). Для открытия необходимо повернуть задвижки с помощью поставляемого ключа.



Рис. VII-48 Корпус компрессора: 1 – дверь распределительного шкафа; 2 – задвижка; 3 – часть обшивки (вставная модель); 4 – смотровой глазок указателя уровня масла; 5 – смотровой глазок натяжения ремней; шкаф с холодоосушителем

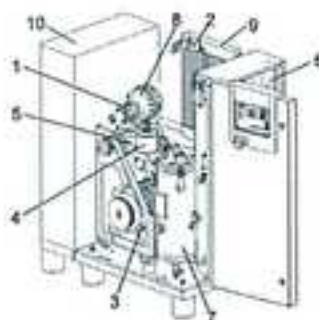


Рис. VII-49 Конструкция компрессора: 1 – впускной клапан; 2 – обратный клапан минимального давления; 3 – двигатель компрессора; 4 – масляный фильтр; 5 – компрессорный блок; 6 – распределительный шкаф; 7 – маслоотделитель; 8 – воздушный фильтр; 9 – масляный и воздушный радиатор; 10 – шкаф для холодоосушителя

Воздух из окружающей среды всасывается через воздушный фильтр 8 и очищается в нем. Затем воздух сжимается в компрессорном блоке 5. Компрессорный блок приводится в действие электродвигателем 3. В компрессорный блок впрыскивается охлаждающее масло. Оно служит для смазки движущихся частей и уплотнения между роторами и между корпусом и роторами. Непосредственное охлаждение в камере сжатия обеспечивает низкую конечную температуру сжатия. В резервуаре маслоотделителя 7 охлаждающее масло отделяется от сжатого воздуха и охлаждается в масляном радиаторе 9. Оно проходит через масляный фильтр 4 и возвращается к месту впрыска.

Данная система циркуляции поддерживает внутреннее давление машины. Нет необходимости в отдельном насосе. Термоклапан регулирует и оптимизирует температуру охлаждающего масла. В резервуаре маслоотделителя 7 сжатый воздух отделяется от охлаждающего масла и, пройдя через обратный клапан минимального давления 2 попадает в воздушный радиатор 9. Для обеспечения постоянной циркуляции охлаждающего масла в машине обратный клапан минимального давления поддерживает необходимое минимальное давление в системе. В воздушном радиаторе сжатый воздух охлаждается до температуры, превышающей примерно всего на 5 К – 10 К температуру окружающей среды. Большая часть влаги, содержащейся в сжатом воздухе, при этом удаляется. Подключенный последовательно холодоосушитель позволяет удалить из сжатого воздуха часть сконденсировавшейся влаги. Конденсат отводится через устройство для отвода конденсата.

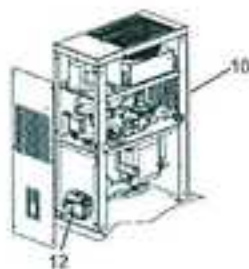


Рис. VII-50 Холодоосушитель (10) и устройство отвода конденсата (12)

1.26 Материал электрической обвязки поставляемого оборудования

Представлен силовыми и контрольными кабелями, а также кабельными полками, выполненными из оцинкованной стали.



Рис. VII-51 Кабели и кабельные полки

1.27 Бак питательной воды 35 м³ с деаэратором, включая арматуру, контрольно-измерительные приборы и систему управления (рекомендуется)

Горизонтальный цилиндрический бак питательной воды объемом 35 000 л, прочный на давление, стальной. Изнутри и снаружи сварен посредством электрической сварки. Снаружи покрыт краской.



Рис. VII-52 Бак питательной воды с деаэратором

Параметры бака:

- диаметр:	2500 мм
- длина:	7550 мм
- рабочее давление:	1 бар
- рабочая температура:	120°C
- толщина стенок:	8 мм
- толщина дна:	6 мм

Корпус деаэратора выполнен из нержавеющей стали. Параметры деаэратора:

- номер материала:	1,4301
- толщина металла:	4/6 мм
- диаметр корпуса:	1400 мм
- высота над фланцем:	2500 мм
- производительность деаэрации:	40 м ³ /ч
- рабочее давление:	1 бар
- рабочая температура:	120°С

Арматура бака питательной воды представлена датчиками температуры, датчиками уровня воды, манометрами и электромагнитными клапанами.

КОМПОНЕНТЫ, ПЕРЕЧИСЛЕННЫЕ НИЖЕ, - СИЛАМИ ЗАКАЗЧИКА:

- 1) Опоры, площадки обслуживания и лестницы.
- 2) Теплоизоляция трубопроводов.
- 3) Водотехническое оборудование вторичных контуров.
- 4) Трансформаторы собственных нужд, подстанция собственных нужд, соединительный трансформатор, кабели выдачи напряжения в сеть.

VIII. Разрешительные документы