ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

903-1-206

КОТЕЛЬНАЯ

С ТРЕМЯ КОТЛАМИ КВ-ГМ-20

И ОДНИМ КОТЛОМ ДЕ-10-14 ГМ.

ЗАКРЫТАЯ СИСТЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.

ТОПЛИВО-ГАЗ И МАЗУТ.

Альбом 4.4

19469-02

ЦЕНА 1-98

gost.e-ecolog.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР

Москва, А-445, Смольная ул., 22

Сдано в печать VII 1984 года

Заказ № 9000 Тираж 395 экз.

Содержание альбома

Лист	Наименование	Примечание
	Содержание альбома.	3
	Водоподготовительная установка.	
ВП1-1 лист 1	Общие данные (начало).	4
ВП1-1 лист 2	Общие данные (продолжение.	5
ВП1-1 лист 3	Общие данные (продолжение).	6
ВП1-1 лист 4	Общие данные (продолжение).	7
ВП1-1 лист 5	Общие данные (окончание).	8
ВП1-2	Ведомость работ по тепловой изоля-	9
	ции и антикоррозийным покрытием.	
ВП1-3 лист 1	Монтажная схема трубопроводов.	10
ВП1-3 лист 2	Монтажная схема трубопроводов.	11
ВП1-4	Монтажная схема трубопроводов	12
	гидроперегрузки фильтрующего материала.	
ВП1-5 лист 1	Компоновка оборудования.	13
ВП1-5 лист 2	Компоновка оборудования.	14
ВП1-6 лист 1	Трубопроводы декарбонизированной	15
	воды и взрыхляющей воды	

Лист.	Наименование	Примечание
	Na-катионитных фильтров.	
ВП1-6 лист 2	Трубопроводы декарбонизированной	16
	воды и взрыхляющей воды	
	Na-катионитных фильтров.	
ВП1-7	Трубопроводы химочищенной воды.	17
ВП1-8	Трубопроводы регенерационного	18
	раствора соли.	
ВП1-9	Трубопроводы конденсата.	19
ВП1-10	Трубопроводы обвязки корпусов	20
	фильтров, гидроперегрузки и дренажей.	
ВП1-11 лист 1	Блок БУ-Na-700х3	21
ВП1-11 лист 2	Блок БУ-Na-700-3	22
	Конструкции металлические.	
КМ I лист 1	Общие данные. Схема расположения	23
	рамы под блок.	
КМ I лист 2	Блок БУ-Na-700х3. Рама.	24

Типовой проект УИЗ-1-206 альбом 4.4

Ведомость чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примеч.
ВП1-1 лист 1,2,3,4,5	Общие данные	
ВП1-2 лист 1	Ведомость работ по тепловой изоляции и антикоррозионным покрытиям	
ВП1-3 лист 1,2	Монтажная схема трубопроводов	
ВП1-4	Монтажная схема трубопроводов гидроперегрузки фильтрующего материала	
ВП1-5 лист 1,2	Компоновка оборудования	
ВП1-6 лист 1,2	Трубопроводы декарбонизированной воды и взрыхляющей воды Na-катионитных фильтров	
ВП1-7	Трубопроводы химочищенной воды	
ВП1-8	Трубопроводы регенерационного раствора соли	
ВП1-9	Трубопроводы конденсата	
ВП1-10 лист 1	Трубопроводы обвязки корпусов фильтров, гидроперегрузки и дренажей.	
ВП1-11 лист 1,2	Блок БУ-Na-100×3	
КМ1 л.1	Общие данные. Схема расположения рам под блоки	
КМ1 л.2	Блок БУ-Na-100×3. Рама	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примеч.
ЗКЧ-1-75	Бобышка. Установка на трубопроводе Д>78 или на металлической сетке	
ЗКЧ-47-70	Штуцер. Установка на трубопроводе Ру до 200 кгс/см², t° до 450°С.	
ЗКЧ-45-70	Штуцер. Установка на трубопроводе Ру до 100 кгс/см², t° до 80°С.	
Серия 4.903-13 выпуск 1-4	Вспомогательное оборудование для котельных установок. Эжекторы водосоляные и водокислотные.	
Серия 4.903-13 выпуск 1-1	Вспомогательное оборудование для котельных установок. Вспомогательное оборудование систем водоподготовки.	
ОСТ 6-05-367-74	Трубопроводы пластмассовые. Детали соединительные из полиэтилена низкой плотности для напорных труб.	
ОСТ 34.223-73	Соединения с плоскими приварными фланцами для камерных измерительных диафрагм трубопроводов Ру≤25 кгс/см².	

Ведомость спецификаций

Лист	Наименование	Примеч.
ВП1-3 лист 2	Монтажная схема трубопроводов	
ВП1-5 лист 2	Компоновка оборудования	
ВП1-6 лист 2	Трубопроводы декарбонизированной и взрыхляющей воды Na-катионитных фильтров.	
ВП1-7	Трубопроводы химочищенной воды	
ВП1-8	Трубопроводы регенерационного раствора соли	
ВП1-9	Трубопроводы конденсата	
ВП1-10	Трубопроводы обвязки корпусов фильтров, гидроперегрузки и дренажей.	
ВП1-11 лист 2	Блок БУ-Na-100×3	

Общие указания.

1. Водоподготовительная установка рассчитана на исходную воду с показателями качества, указанными в данном проекте. При изменении качества исходной воды следует внести изменения в расчет.
2. Проектом предусмотрено повторное использование регенерационного раствора соли.

Технические требования на трубы.

1. Труба стальная электросварная прямошовная гост 10704-76 (поставка по группе „В" гост 10706-76) для расчетной температуры наружного воздуха -40°С из стали Вст3сп5 по гост 380-71* группы „В" соответствующая требования табл. 2 „Правил Устройство и безопасной эксплуатаци трубопроводов пара и горячей воды.
2. Трубы полиэтиленовые ПНП гост 18599-73.

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывную, взрывопожарную и пожарную безопасность при эксплуатации зданий

Главный инженер проекта (Думан).

привязан

Инв. №

ТП 903-1-206 ВП1-1

Гл.инж.пр.	Думан	
Нач.отд	Попов	
Н.контр.	Журовлева	
Гл.спец.	Шкене	
Рук.гр.	Журовлева	
Ст.инж.	Калина	
Техник	Гержова	

Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-20 и одним котлом ДЕ-10-14ГМ. Закрытая система теплоснабжения

Стадия	Лист	Листов
Р	1	5

Водоподготовительная установка

Общие данные (начало)

ЛАТГИПРОПРОМ

19469-02 5 Формат А2

Водоподготовительная установка разрабатывается для покрытия потерь пара и воды в котельных с водогрейными котлами КВ-ГМ-20 и ДЕ-10-14ГМ для закрытой системы теплоснабжения.

Исходная вода - из хоз. питьевого водопровода следующего качества:

жесткость общая - 10 мг-экв/кг
жесткость карбонатная - 9 мг-экв/кг
жесткость магниевая - 2 мг-экв/кг
жесткость кальциевая - 8 мг-экв/кг
содержание $Na^{\cdot}+K^{\cdot}$ - 1,5 мг-экв/кг
солесодержание ≤ 1000 мг/кг
содержание хлоридов ≤ 2 мг/-экв/кг
содержание сульфатов ≤ 0,5 мг-экв/кг
содержание железа ≤ 0,3 мг/кг
взвешенные вещества ≤ 5 мг/кг.

Согласно СНиП II-35-76 принята схема обработки воды для общего потока - водород-катионирование с „голодной" регенерацией, стабилизация pH на буферных фильтрах, декарбонизация с последующим двухступенчатым натрий-катионированием для паровых котлов.

Предусматривается подщелачивание питательной воды для паровых котлов.

Напор исходной воды на вводе в ВПУ - 0,15 МПа (15 м в. ст.). Качество возвращаемого производственного конденсата с мазутного хозяйства принято согласно СНиП II-36-73:

общая жесткость - не более 50 мкг/кг,
содержание масел - не более 10 мг/кг
содержание железа - не более 0,5 мг/кг.

Очистка конденсата разрабатывается по двухступенчатой схеме:

обезжелезивание и обезмасливание на коксовых фильтрах, последующее умягчение на сульфоугольных натрий-катионитных фильтрах.

Температура очищаемого конденсата ≤ 40°С.

Наименование показателя	Обозначение	Формула расчета	Ед. изм.	3КВ-ГМ-20 + 1ДЕ-10-14ГМ		Примечание
				Численное выражение	Результат	
Производительность Na-катионитных фильтров II ступени	$Q_{Na\,II}$	—	$м^3/ч$	—	4,25	Из пароводяного баланса максимальный расход во время слива мазута.
Диаметр Na-катионитного фильтра II ступени	$\varnothing$	—	мм	—	700	—
Высота слоя катионита (сульфоугля)	$H_{сл.}$	—	м	—	2,0	Используется Na-катионитный фильтр I ступени. Подключение по универсальной схеме.
Количество Na-катионитных фильтров II ступени	n	—	шт.	—	1	—
Скорость фильтрования в Na-катионитном фильтре	$W_{Na\,II}$	$\frac{Q_{Na\,II}}{F_{Na\,II}\cdot n}$	м/ч	$\frac{4,25}{0,38\cdot 1}$	11,1	—
Площадь поперечного сечения Na-катионитного фильтра II ступени	$F_{Na\,II}$	—	$м^2$	—	0,38	—
Рабочая обменная емкость катионита при Na-катионировании	$\varepsilon^{Na}_{раб.}$	$\alpha_э\cdot\beta_{Na}\cdot E_{полн}-0,5\cdot q_у\cdot Ж_{Na}$	г-экв/$м^3$	0,7·0,8·500-0,5·4·1,7	~275	По СНиПу II-31-74 § 6.281
Число регенераций Na-катионитных фильтров II ступени	$n_{Na\,II}$	$\frac{Q_{Na\,II}\cdot 0,1\cdot 24}{F_{Na\,II}\cdot H_{сл}\cdot \varepsilon^{Na}_{раб}}$	рег/сут.	$\frac{4,25\cdot 0,1\cdot 24}{0,38\cdot 2,0\cdot 275}$	0,05	—
Расход поваренной соли на одну регенерацию Na-катионитного фильтра при удельном расходе соли в = 130 г/г-экв.	P_{NaCl}	$F_{Na\,II}\cdot H_{сл}\cdot в\cdot \varepsilon^{Na}_{раб}\cdot 0,001$	кг/рег.	0,38·2,0·130·275·0,001	27,2	—
Суточный расход поваренной соли на регенерацию Na-катионитных фильтров II ступени	$P^{сут.\,II}_{NaCl}$	$P_{NaCl}\cdot n_{Na\,II}$	кг/сут.	27,2·0,05	1,3	—
Расход регенерационного раствора поваренной соли (5% NaCl)	$Q^{рег.}_{II}$	$\frac{P^{сут\,II}_{NaCl}\cdot 100}{5\cdot 1,01\cdot 1000}$	$м^3$/сут.	$\frac{1,3\cdot 100}{5\cdot 1,01\cdot 1000}$	0,03	1,01 т/$м^3$ - удельный вес 5% NaCl
Расход воды на отмывку Na-катионитных фильтров II ступени при удельном расходе $q_у = 4 м^3/м^3$	$Q^{отм.}_{сут.}$	$F_{Na\,II}\cdot H_{сл.}\cdot q_у\cdot n_{Na\,II}$	$м^3$/сут.	0,38·2,0·4·0,05	0,2	—
Общий суточный расход воды на собственные нужды Na-катионитных фильтров II ступени	$Q^{с/н}_{Na\,II}$	$Q^{рег}_{II}+Q^{отм.}_{сут.}$	$м^3$/сут.	0,03+0,2	0,23	Из-за незначительного расхода NaCl из общего расхода не вычтен.

Типовой проект 903-1-206 Альбом 4.4

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Привязан

Инв. №

Гл. инж. пр.	Думан	
Нач. отд.	Попов	
Н. контр.	Журавлева	
Гл. спец.	Шкене	
Рук. гр.	Журавлева	
Ст. инж.	Жалина	
Техник	Гержова	

ТП 903-1-206 ВП1-1

Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-20 и одним котлом ДЕ-10-14 ГМ. Закрытая система теплоснабжения

Водоподготовительная установка

Стадия	Лист	Листов
Р	2	

Общие данные (продолжение)

ЛАТГИПРОПРОМ

19469-02 6 формат А2

Наименование показателя	Обозначение	Формула расчета	Ед. изм.	ЗКВ-ГМ-20+1ДЕ-10-14ГМ Численное выражение	результат	Примечание
Диаметр Na-катионитного фильтра I ступени	ϕ	—	мм	—	700	—
Высота слоя загрузки катионита (сульфоугля)	$H_{сл.}$	—	м	—	2,0	—
Количество Na-катионитных фильтров I ступени	n_I	—	шт.	—	2	—
Скорость фильтрования в Na-катионитных фильтрах I ступени (при выводе 1 фильтра на регенерацию)	W_{NaI}	$\frac{Q_{NaII}+\frac{Q^{с/н}_{NaII}}{24}}{F_{NaI}\cdot(n_I-1)}$	м/ч	$\frac{4,25+\frac{0,23}{24}}{0,38\cdot 1}$	11,2	—
Число регенераций Na-катионитных фильтров I ступени	n_{NaI}	$\frac{(Q_{NaII}+\frac{Q^{с/н}_{NaII}}{24})}{F_{Na}\cdot H_{сл.}\cdot\frac{Ж_{Na}\cdot 24}{(\varepsilon^{Na}_{раб}-0,5\cdot q_у\cdot Ж_{Na})}}$	рег/сут.	$\frac{(4,25+\frac{0,23}{24})\cdot 1,7\cdot 24}{0,38\cdot 2,0\,(275-0,5\cdot 4\cdot 1,7)}$	0,8	—
Расход регенерационного раствора поваренной соли (5% NaCl)	$Q^{рег}_I$	$\frac{P_{NaCl}\cdot 100\cdot n_{NaI}}{5\cdot 1,01\cdot 1000}$	м³/сут.	$\frac{27,2\cdot 100\cdot 0,8}{5\cdot 1,01\cdot 1000}$	0,43	—
Расход воды на отмывку Na-катионитных фильтров I ступени ($q=4м^3/м^3$)	$Q^{отм.}_{сут.}$	$F_{NaI}\cdot H_{сл.}\cdot q_у\cdot n_{NaI}$	м³/сут.	$0,38\cdot 2,0\cdot 4\cdot 0,8$	2,4	—
Суточный расход воды на собственные нужды Na-катионитных фильтров I ступени.	$Q^{с/н}_{NaI}$	$Q^{рег.}_I+Q^{отм.}_{сут.}$	м³/сут.	0,43+2,4	2,8	Из-за незначительного расхода NaCl из общего расхода не вычтен
Общий суточный расход воды на собственные нужды Na-катионитных фильтров	$Q^{с/н}_{Na}$	$Q^{с/н}_{NaII}+Q^{с/н}_{NaI}$	м³/сут.	0,23+2,8	3,0	—
Расход воды на взрыхление Na-катионитных фильтров при интенсивности $i=4л/сек.м^2$	$Q^{взр.}$	$F_{Na}\cdot 3,6\cdot i$	м³/ч	$0,38\cdot 3,6\cdot 4$	5,5	Взрыхление из бака отмывочной водой при помощи насоса
Расход воды на одно взрыхление при длительности операции 15'	$Q^{взр.}_{Na}$	$\frac{Q^{взр.}\cdot 15}{60}$	м³/взр.	$\frac{5,5\cdot 15}{60}$	1,4	—
Расход химочищенной воды на подпитку теплосети	$Q^{т/с}$	—	м³/ч	—	25,05	Во время зимнего максимума при сливе мазута

Наименование показателя	Обозначение	Формула расчета	Ед. изм.	ЗКВ-ГМ-20+1ДЕ-10-14ГМ Численное выражение	результат	Примечание
Количество воды, поступающей на Н-катионитные фильтры	$Q^н$	$Q_{NaII}+\frac{Q^{с/н}_{Na}}{24}+Q^{т/с}$	м³/ч	$4,25+\frac{3,0}{24}+25,05$	29,5	—
Диаметр Н-катионитного фильтра	ϕ	—	мм	—	2000	—
Высота слоя загрузки катионита (сульфоугля)	$H^н_{сл.}$	—	м	—	2,5	—
Количество Н-катионитных фильтров	n	—	шт.	—	3	В том числе 1 для гидроперегрузки
Скорость фильтрования при выводе одного фильтра на регенерацию	$W^н$	$\frac{Q^н}{F_н\cdot n}$	м/ч	$\frac{29,5}{3,14\cdot 1}$	9,4	—
Площадь поперечного сечения Н-катионитного фильтра	$F_н$	—	м²	—	3,14	—
Рабочая обменная емкость катионита при Н-катионировании с „голодной" регенерацией	$\varepsilon^н_{раб.}$	$\alpha_н\cdot E_{полн.}-0,5\cdot q_у\cdot C_к$	г-экв/м³	$0,68\cdot 500-0,5\cdot 4\cdot 11,5$	310	$C_к$ - общее содержание катионов Ca, Mg, Na и K в исходной воде, г-экв/м³
Число регенераций Н-катионитных фильтров с „голодной" регенерацией.	$n_н$	$\frac{Q^н(Ж_к-0,7)\cdot 24}{E_н\cdot H_{сл}\cdot[\varepsilon^н_{раб}-0,5\cdot q_у(Ж_к-0,7)]}$	рег/сут	$\frac{31,4(9-0,7)\cdot 24}{3,14\cdot 2,5[310-0,5\cdot 4(9-0,7)]}$	2,7	0,7 мг-экв/л - остаточная карбонатная жесткость
Расход крепкой серной кислоты на регенерацию Н-катионитного фильтра при удельном расходе H_2SO_4 в=50г/г-экв.	$P_{H_2SO_4}$	$F_н\cdot H_{сл.}\cdot в\cdot\varepsilon^н_{раб.}\cdot 0,001$	кг/рег	$3,14\cdot 2,5\cdot 50\cdot 310\cdot 0,001$	121,7	100% H_2SO_4
Расход технической 92,5% H_2SO_4	$P^т_{H_2SO_4}$	$\frac{P_{H_2SO_4}\cdot 100}{92,5}$	кг/рег	$\frac{121,7\cdot 100}{92,5}$	131,5	—
Расход регенерационного раствора	$P^р_{H_2SO_4}$	$\frac{P_{H_2SO_4}\cdot 100}{1\cdot 1000}$	т/рег	$\frac{121,7\cdot 100}{1\cdot 1000}$	12,2	Регенерация эжектором

Типовой проект 903-1-206 Альбом 4.4

Привязан

Инв. №

Гл. инж. пр.	Думан	
Нач. отд.	Попов	
Н. контр.	Журавлева	
Гл. спец.	Шкене	
Рук. гр.	Журавлева	
Ст. инж.	Жалина	
Техник	Гержова	

ТП 903-1-206 ВП1-1

Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-20 и одним котлом ДЕ-10-14ГМ. Закрытая система теплоснабжения

Водоподготовительная установка	Стадия	Лист	Листов
	Р	3	

Общие данные (продолжение)

ЛАТГИПРОПРОМ

19469-02 7 формат А2

Наименование показателя	Обозначение	Формула расчета	Ед. изм.	3КВ-ГМ-20+1ДЕ-10-14ГМ Численное выражение	3КВ-ГМ-20+1ДЕ-10-14ГМ результат	Примечание
Количество воды в регенерационном растворе	$Q^{р}$	$P^{р}_{H_2SO_4} - \frac{P^{т}_{H_2SO_4}}{1000}$	т/рег.	$12,2 - \frac{131,5}{1000}$	12,0	—
Суточное количество воды на приготовление регенерационного раствора серной кислоты	$Q^{сут.}_{H_2SO_4}$	$Q^{р} \cdot n_{н}$	м³/сут.	12,0·2,7	32,5	—
Расход воды на отмывку Н-катионитных фильтров.	$Q^{отм}_{н}$	$F_{н} \cdot H_{сл} \cdot q_{у} \cdot n_{н}$	м³/сут.	3,14·2,5·5·2,7	106,0	—
Общий расход воды на собственные нужды Н-катионитных фильтров	$Q^{с/н}_{н}$	$Q^{сут}_{H_2SO_4} + Q^{отм}_{н}$	м³/сут.	32,5+106	138,5	—
Общий суточный расход воды на собственные нужды водоподготовительной установки	$Q^{с/н}_{ВПУ}$	$Q^{с/н}_{н} + Q^{с/н}_{Na}$	м³/сут.	138,5+3,0	141,5	—
Расход воды на взрыхление Н-катионитных фильтров при интенсивности i = 4 л/сек·м²	$Q^{взр.}$	$F_{н} \cdot i \cdot 3,6$	м³/ч	3,14·4·3,6	45,2	—
Расход воды на одно взрыхление при длительности операции 15'	$Q^{взр.}_{п}$	$\frac{Q^{взр.} \cdot 15}{60}$	м³/взр.	$\frac{45,2 \cdot 15}{60}$	11,3	Взрыхление отмывочной водой из бака насосом
Диаметр буферных фильтров	Ø	—	мм	—	1500	—
Высота слоя фильтрующего материала (сульфоугля)	$H_{сл.}$	—	м	—	2,0	—
Количество буферных фильтров	n	—	шт	—	1	—
Скорость фильтрования	W	$\frac{Q^{н}}{F_{н} \cdot n}$	м/ч	$\frac{29,5}{3,14 \cdot 1}$	9,4	Взрыхление из линии исходной воды
Количество воды поступающее в декарбонизатор	$Q^{п}$	—	м³/ч	—	29,5	—
Диаметр декарбонизатора	Ø	—	мм	—	1030	—
Высота насадки из колец керамических	$H_{нас.}$	—	м	—	4,0	—

Наименование показателя	Обозначение	Формула расчета	Ед. изм.	3КВ-ГМ-20+1ДЕ-10-14ГМ Численное выражение	3КВ-ГМ-20+1ДЕ-10-14ГМ результат	Примечание
Количество декарбонизаторов	$n_{дек.}$	—	шт.	—	1	—
Производительность декарбонизатора	$Q_{дек.}$	—	м³/ч	—	50	—
Общее количество воздуха, подаваемое в декарбонизатор	$Q^{возд.}$	$20 \cdot Q^{н}$	м³/ч	20·29,5	590	удельный расход воздуха 20 м³/м³
Необходимый напор воздуха (40мм вод.ст. - сопротивление конструкции)	$H_{возд.}$	$30 \cdot H_{нас} + 40$	мПа (мм вод.ст)	30·4+40	0,016 (160)	30 мм вод.ст. - сопротивление прослойки воздуха для 1м насадки
Количество брызгоотделителей	$n_{бр.}$	—	шт.	—	2	—
Диаметр брызгоотделителей	Ø	—	мм	—	600	—
Общий расход исходной воды на установку ВПУ	$Q^{исх.}$	$(Q_{Na\text{-}II} + Q^{т/с})\cdot 24 + Q^{с/н}_{ВПУ}$	м³/сут	(4,25+25,05)·24+141,5	844,7	—
Суточный расход технической 92,5% H_2SO_4	$P^{сут.}_{H_2SO_4}$	$P^{т}_{H_2SO_4} \cdot n_{н} \cdot Q,001$	т/сут.	131,5·2,7·0,001	0,35	—
Емкость баков хранения крепкой серной кислоты	$V_{б}$	—	м³	—	16	—
Количество баков хранения крепкой серной кислоты	$n_{H_2SO_4}$	—	шт.	—	2	—
Суточный расход поваренной соли (96,5% NaCl)	$P^{сут.}_{Nacl}$	$\frac{P_{Nacl}(n_{Na1} + n_{Na2})\cdot 100}{96,5 \cdot 1000}$	т/сут.	$\frac{27,2(0,8+0,05)\cdot 100}{96,5 \cdot 1000}$	0,02	—
Необходимая емкость бака мокрого хранения соли (десятисуточный запас)	$V^{б}_{Nacl}$	$P^{сут}_{Nacl} \cdot 10 \cdot 1,5$	м³	0,02·10·1,5	0,3	—
Количество очищаемого конденсата	$Q^{конд.}$	—	т/ч	—	3,3	Согласно задания на проектирование из парового баланса
Диаметр осветлительного коксового фильтра (площадь поперечного сечения)	Ø / $F_{к}$	—	мм / м²	—	1000 / 0,78	—

Альбом 4.4

Типовой проект 903-1-206

Инв.№ подл. | Подп. и дат. | Взам.инв.№

Привязан

Инв.№

ГИП	Думан		
Нач.отд.	Попов		
Н.контр.	Журавлева		
Гл.спец.	Шкене		
Рук.гр.	Журавлева		
Ст.инж.	Жалина		
Ст.техн.	Ситников		

ТП 903-1-206 ВП 1-1

Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-20 и одним котлом ДЕ-10-14ГМ. Закрытая система теплоснабжения

Водоподготовительная установка

Стадия	Лист	Листов
Р	4	

Общие данные (продолжение)

ЛАТГИПРОПРОМ

Формат А2

Наименование показателя	Обозначение	Формула расчета	Ед. изм.	3КВ-ГМ-20+1ДЕ-10-14ГМ		Примечание
				Численное выражение	результат	
Высота слоя фильтрующего материала (кокса)	$H_{сл.}$	———	м	———	1,0	———
Скорость фильтрования при работе 1 фильтра	$W_к$	$\frac{Q_{конд.}}{F_к \cdot n_к}$	м/ч	$\frac{3,3}{0,78 \cdot 1}$	4,2	———
Количество коксовых фильтров	$n_к$	———	шт.	———	1	———
Количество конденсата на взрыхление коксовых фильтров обратным потоком при W=15÷18 м/ч	$Q^{взр.}_{конд.}$	$F_к \cdot W$	м³/ч	0,78 · 18	14,04	Взрыхление обратным потоком подаваемого или осветленного конденсата
Общее количество питательной воды для паровых котлов	$Q^{п.в.}$	———	т/ч	———	10,7	Согласно заданию на проектирование из пароводяного баланса
Расход щелочи для подщелачивания питательной воды паровых котлов при дозе d=0,2мг-экв/л	P_{NaOH}	$\frac{Q_{п.в.} \cdot d \cdot 40}{1000}$	кг/ч	$\frac{10,7 \cdot 0,2 \cdot 40}{1000}$	0,082	40-эквивалентный вес NaOH
Часовой расход технической 42% NaOH	$P^{NaOH}_{техн.}$	$\frac{P_{NaOH} \cdot 100}{42 \cdot 1,449}$	л/ч	$\frac{0,082 \cdot 100}{42 \cdot 1,449}$	0,14	1,449кг/л-удельный вес технической NaOH
Суточный расход технической щелочи	$P^{NaOH}_{сут.}$	$P^{NaOH}_{техн.} \cdot 24$	л/сут	0,14 · 24	3,4	———
Десятисуточный запас технической крепкой щелочи	P^{NaOH}_{10}	$P^{NaOH}_{сут.} \cdot 10$	л/10дн.	3,4 · 10	34	Доставка автотранспортом
Количество баков для хранения щелочи (V=1м³)	$n_{баков}$	———	шт.	———	2	Подача в питательную воду насосами-дозаторами

Таблица крепежных материалов

Количество агрегатов	Количество агрегатов	Крепежные материалы одного агрегата. Болт анкерный Круг ГОСТ2590-71* Материал: сталь 20					Гайка ГОСТ 5915-70* Материал: сталь 20				Шайба ГОСТ 11371-78 Материал: ст 3 кп 2				Масса агрегата, кг	Установочная масса агрегата, кг
		L мм	d мм	Кол. шт.	Масса, кг ед.	Масса, кг общ.	d мм	Кол. шт	Масса, кг ед.	Масса, кг общ.	d мм	Кол. шт.	Масса, кг ед.	Масса, кг общ.		
Насос К-20/18 сэл.дв.4АХ80В2	1	300	12	4	0,266	1,064	12	8	0,015	0,12	12	4	0,006	0,024	58	59,2
Насос К 8/18 с эл.дв.4АХ80А2	1	300	12	4	0,266	1,064	12	8	0,015	0,12	12	4	0,006	0,024	50,5	51,7
Насос 1Б0-32-125А с эл.дв. 4А02-32-2	1	400	20	4	0,988	3,952	20	8	0,063	0,504	20	4	0,023	0,092	163	167,5

1. Опоры и подвески для крепления трубопроводов к строительным конструкциям смотреть в альбоме.
2. Трубопроводы монтировать с уклоном 0,001 в сторону течения среды. В верхних точках установить воздушники Ду 20, в нижних - дренажные вентили Ду 20.

Альбом 4.4

Типовой проект 903-1-206

Привязан

Инв.№

ТП 903-1-206			ВП 1-1
Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-20 и одним котлом ДЕ-10-14ГМ. Закрытая система теплоснабжения			
Водоподготовительная установка	Стадия	Лист	Листов
	Р	5	
Общие данные (окончание)	ЛАТГИПРОПРОМ		

ГИП	Думан	
Нач.отд.	Попов	
Н.контр.	Журавлева	
Гл.спец.	Шкене	
Рук.гр.	Журавлева	
Ст.инж.	Жалина	
Ст.техн.	Ситников	

Изолируемый объект

Наименование	Материал изолируемой поверхности	Размеры: Наружный диаметр, мм	Размеры: Длина, м	Размеры: Поверхность, м² / площадь, м²	Количество объектов	Температура изолируемой поверхности, °С	Тип антикоррозийного покрытия (грунтовка)	Тип антикоррозийного покрытия (эмаль)	Основной теплоизоляционный слой: Тип	Основной теплоизоляционный слой: № чертежа, лист по серии 2.400-4	Основной теплоизоляционный слой: Толщина (минимум), мм	Основной теплоизоляционный слой: Объем слоя, м³/п.м	Основной теплоизоляционный слой: Объем слоя, м³	Основной теплоизоляционный слой: Поверхность слоя, м²/п.м	Основной теплоизоляционный слой: Поверхность слоя, м²	Основной теплоизоляционный слой: Дополнительные указания	Покровный слой: Тип	Покровный слой: № чертежа, лист по серии 2.400-4	Покровный слой: Толщина слоя, мм	Покровный слой: Поверхность слоя, м²/п.м	Покровный слой: Поверхность слоя, м²	Отделка
Бак взрыхления Na-катионитных фильтров V=4 м³	ВП 1-5	1610	1,95	14,7 м²	1	14,7	20	См.ТТ п. 2	См.ТТ п. 1	Не требуется							Не требуется					Не требуется
Гидротранспортер передвижной	ВП 1-5	—	—	—	1	2,0	20	Тоже	Тоже	Не требуется							Не требуется					Не требуется
Эжектор водоструйной для фильтров ф 700	ВП 1-5	—	—	—	1	0,02	20	Тоже	Тоже	Не требуется							Не требуется					Не требуется
Фильтр Na-катионитный ф 700	ВП 1-5	700	2,99	м² 7,3	3	21,9	20	Тоже	Тоже	Не требуется							Не требуется					Не требуется
Фильтр Na-катионитный II ступени для умягчения конденсата ф 100	ВП 1-5	1000	2,36	м² 9,1	1	9,1	20	Тоже	Тоже	Не требуется							Не требуется					Не требуется
Трубопровод гидроперегрузки 108×3,5	ВП 1-10	108	4	0,34	1	1,4	20	Тоже	Тоже	Не требуется							Не требуется					Не требуется
Блок БУ-Na-700×3																						
Труба 32×2	ВП 1-11	32	10	0,1	2	2,0	20	См.ТТ п. 2	См.ТТ п. 1	Не требуется							Не требуется					Не требуется
Труба 45×2,5	ВП 1-11	45	55	0,14	2	15,4	20	Тоже	Тоже	Не требуется							Не требуется					Не требуется

Технические требования на изоляцию

1. Антикоррозийное покрытие внутренней поверхности оборудования ВПУ при $t°=20 \div 40°C$ выполнить композицией на основе эпоксидных смол марки ЭД-5 или ЭД-6 (ГОСТ 10587-76*) и графита (ТУ611-60) в 6 слоев, толщина покрытия 300÷350 мкм.
2. Антикоррозийное покрытие наружной поверхности оборудования ВПУ выполнить пентафталевой эмалью за 2 раза, независимо от места расположения.

Настоящая ведомость включает в себя объемы работ по антикоррозийным покрытиям оборудования и трубопроводов ВПУ только паровой части котельной и конденсатоочистки, входящих в состав данного альбома.

Привязан

Инв. №

ТП 903-1-206 ВП1-2

Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-20 и одним котлом ДЕ-10-14ГМ закрытого состава теплоснабжения

Водоподготовительная установка

Стадия Р | Лист | Листов 1

Ведомость работ по тепловой изоляции и антикоррозийным покрытиям

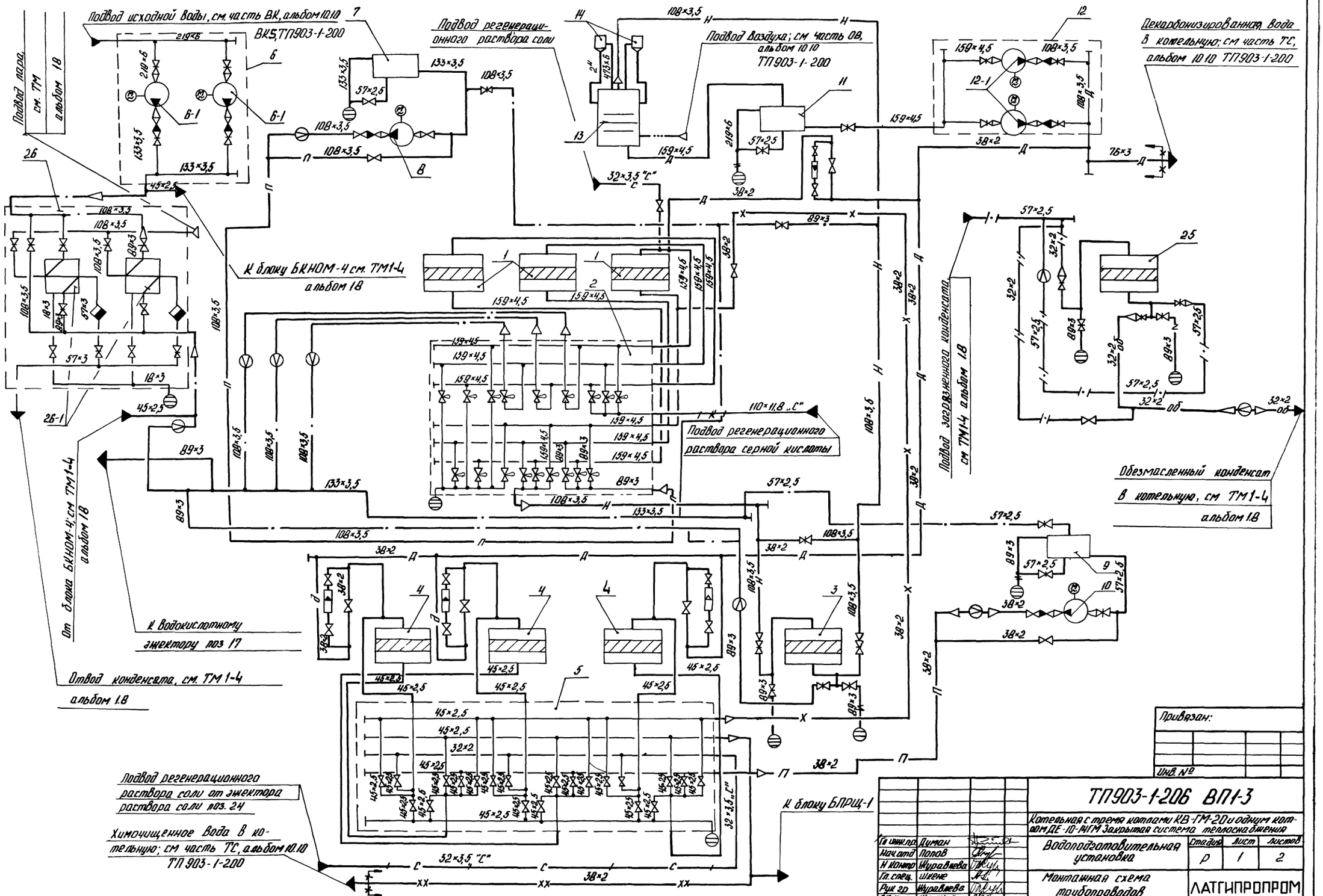
ЛАТГИПРОПРОМ

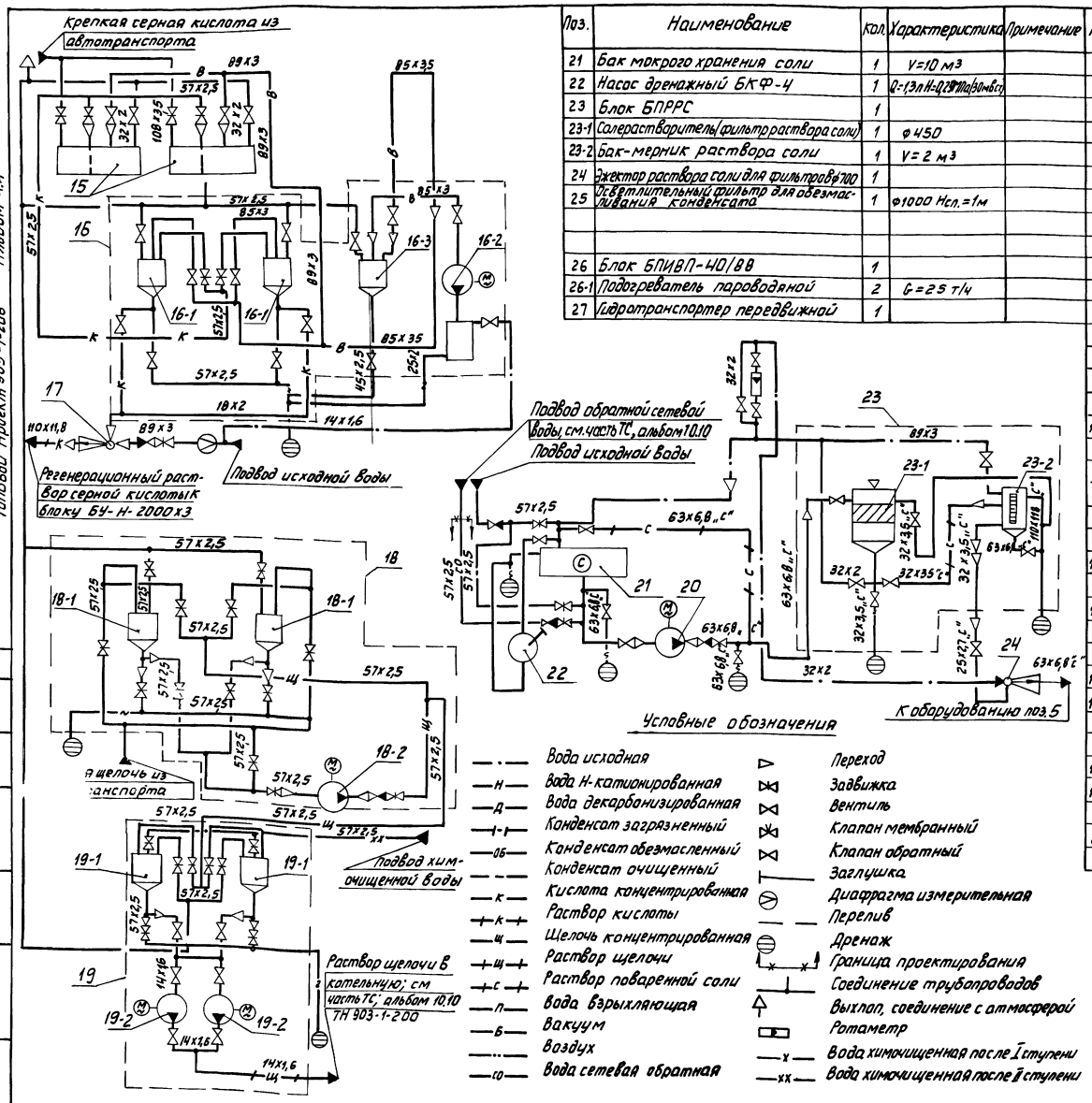
ГИП	Дитятин	
Нач. отд.	Попов	
Н. контр.	Кириллова	
Гл. спец.	Шкина	
Рук. гр.	Кузовлева	
Ст. инж.	Жаглина	
Техник	Терехова	

Типовой проект 903-1-206 Альбом 4.4

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

19469-02 10 Фор. 2.1.т. 12


Подвод исходной воды, см. часть ВК, альбом 10.10
ВК5, ТП903-1-200
Подвод пара, см. ТМ альбом 18
Подвод регенерационного раствора соли
Подвод воздуха; см часть ОВ, альбом 10.10 ТП903-1-200
Декарбонизированная вода в котельную; см часть ТС, альбом 10.10 ТП903-1-200
К блоку БКНОМ-4 см. ТМ1-4 альбом 18
Подвод загрязненного конденсата см ТМ1-4 альбом 18
Обезмасленный конденсат в котельную, см ТМ1-4 альбом 18
Подвод регенерационного раствора серной кислоты
От блока БКНОМ-4 см ТМ1-4 альбом 18
К водокислотному эжектору поз 17
Отвод конденсата, см. ТМ 1-4 альбом 1.8
Подвод регенерационного раствора соли от эжектора раствора соли поз. 24
Химочищенное вода в котельную; см часть ТС, альбом 10.10 ТП 903-1-200
К блоку БПРЦ-1
Типовой проект 903-1-206 Альбом 4.4
Привязан:
Инв. №
ТП903-1-206 ВП1-3
Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-20 и одним котлом ДЕ-10-14ГМ Закрытая система теплоснабжения
Водоподготовительная установка
Стадия Р | Лист 1 | Листов 2
Монтажная схема трубопроводов.
ЛАТГИПРОПРОМ
Гл. инж. пр. Думан
Нач. отд. Попов
Н. контр. Журавлева
Гл. спец. Шнеке
Рук. гр. Журавлева
Ст. инж. Малина
19469-02'11 Формат А2



Поз.	Наименование	Кол.	Характеристика	Примечание
21	Бак мокрого хранения соли	1	V=10 м³	
22	Насос дренажный БКФ-4	1	Q=1,3л H=0,29 МПа (30 мв.ст)	
23	Блок БПРРС	1		
23-1	Солерастворитель (фильтр раствора соли)	1	ф450	
23-2	Бак-мерник раствора соли	1	V=2 м³	
24	Эжектор раствора соли для фильтров ф700	1		
25	Осветлительный фильтр для обезмасливания конденсата	1	ф1000 Нсл.=1м	
26	Блок БПИВП-40/88	1		
26-1	Подогреватель пароводяной	2	G=25 т/ч	
27	Гидротранспортер передвижной	1		

Поз.	Наименование	Кол.	Характеристика	Примечание
1	Фильтр Н-катионитный	3	ф2000 Нсл.=2,5м	
2	Блок БУ-Н-2000х3	1		
3	Фильтр Н-катионитный (буферный)	1	ф1500 Нсл.=2м	
4	Фильтр Na-катионитный	3	ф700 Нсл.=2м	
5	Блок БУ-Na-700х3	1		
6	Блок БНИВ-30/60	1		
6-1	Насос исходной воды К45/55а с эл.	2	Q=45 3/4	
	двиг. 4А160S2		H=0,54 МПа (55 мв.ст)	
7	Бак взрыхления Н-катионитных фильтров	1	V=16 м³	
8	Насос взрыхления Н-катионитных		Q=45 м³/4	
	фильтров К45/30 с эл. дв. 4А112М2		H=0,30 МПа (30 мв.ст)	
9	Бак взрыхления Na-катионитных фильтров	1	V=2,5 м³	
10	Насос взрыхления Na-катионитных фильтров	1	Q=8 м³/4	
	К8/18 с эл. дв. 4АХ80А2У3		H=0,18 МПа (18 мв.ст)	
11	Бак декарбонизированной воды	1	V=63 м³	
12	Блок БНДВ-30/60	1		
12-1	Насос декарбонизированной воды	2	Q=45 м³/4	
	К45/55 с эл. дв. 4А160S2		H=0,54 МПа (55 мв.ст)	
13	Декарбонизатор	1	Q=50 м³/4	
14	Брызгоотделитель	2	ф600	
15	Бак хранения крепкой серной кислоты	2	V=15 м³	
16	Блок БПРРК	1		
16-1	Бак-мерник крепкой серной кислоты	2	V=1 м³	
16-2	Вакуум-насос ВВН1-3 с эл. дв. 4А132S4	1	Q=0,05 м³/сек Вакуум 70%	
16-3	Предохранительный резервуар	1	ф325	
17	Эжектор водокислотный для фильтров ф2000	1	—	
18	Блок БХЩ-1	1	—	
18-1	Бак-мерник для хранения крепкой щелочи	2	V=1 м³	
18-2	Насос крепкой щелочи Х50-32-125Д с эл.	1	Q=12,5 м³/4	
	дв. А02-32-2		H=0,20 МПа (20 мв.ст)	
19	Блок БПРЩ-1	1		
19-1	Бак-мерник крепкой щелочи	2	V=1 м³	
19-2	Насос-дозатор крепкой щелочи НД2,5-100/10Д14А	2	Q=0,1 м³/4	
	с эл. дв. 4АА63А4		H=0,98 МПа (10 кгс/см²)	
20	Насос раствора соли Х50-32-125Д с эл.	1	Q=12,5 м³/4	
	дв. А02-32-2		H=0,20 МПа (20 мв.ст)	

Привязан

Инв №

Гл. инж. пр.	Думан		
Нач. отд.	Попов		
Н. контр.	Журавлева		
Гл. спец.	Шкене		
Рук. гр.	Журавлева		
Ст. инж.	Жалина		

ТП903-1-206 ВП1-3

Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-20 и одним котлом ДЕ-10-14ГМ. Закрытая система теплоснабжения

Водоподготовительная установка

Стадия	Лист	Листов
Р	2	

Монтажная схема трубопроводов

ЛАТГИПРОПРОМ

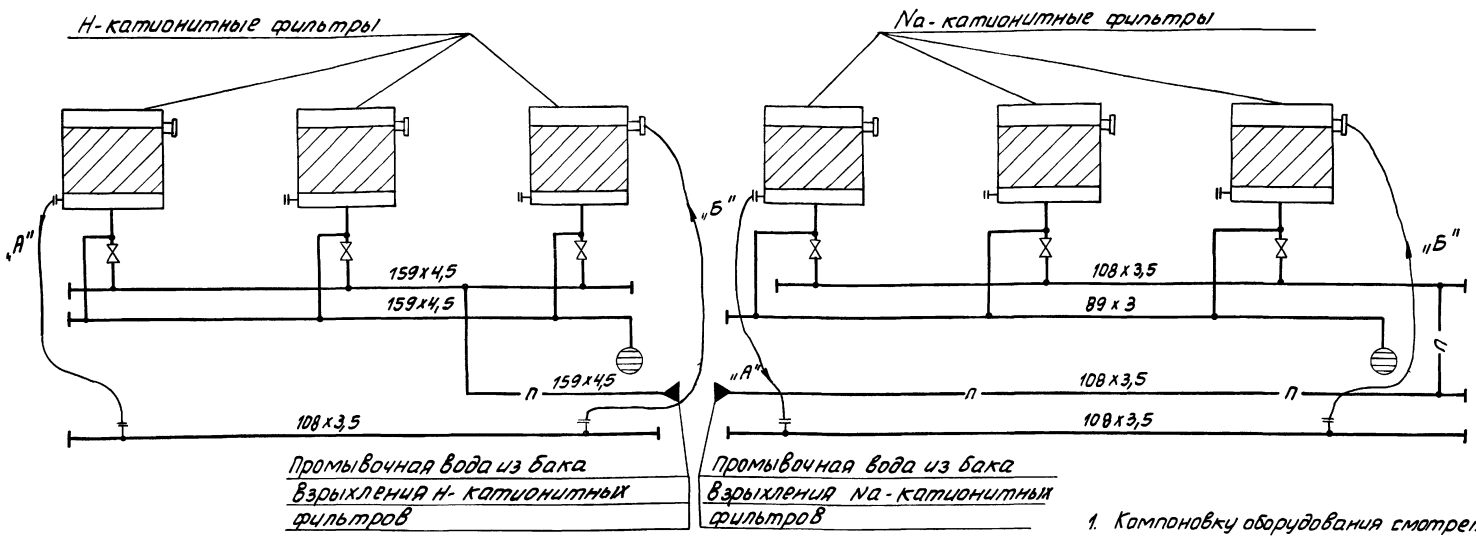
Альбом 4.4

Типовой проект 903-1-206

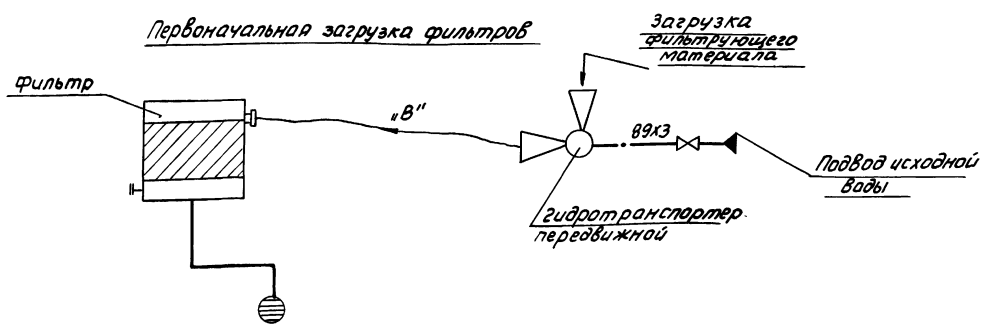
Подп. и дат. | Взам. инв. №

19469-02 12 Формат А2

Перегрузка фильтрующего материала из фильтра в фильтр



1. Компоновку оборудования смотреть на чертеже ВП1-5.
2. Общие данные смотреть на чертеже ВП1-1.
3. „А" и „Б" - положение рукава при выгрузке фильтрующего материала из фильтра в фильтр.
   „В" положение рукава при первичной загрузке фильтров. Первоначальная загрузка фильтров производится с помощью гидротранспортера и резино-тканевого рукава Ду100.
4. После окончания перегрузки трубопроводы тщательно промыть водой.



Альбом 4.4

Типовой проект 903-1-206

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№

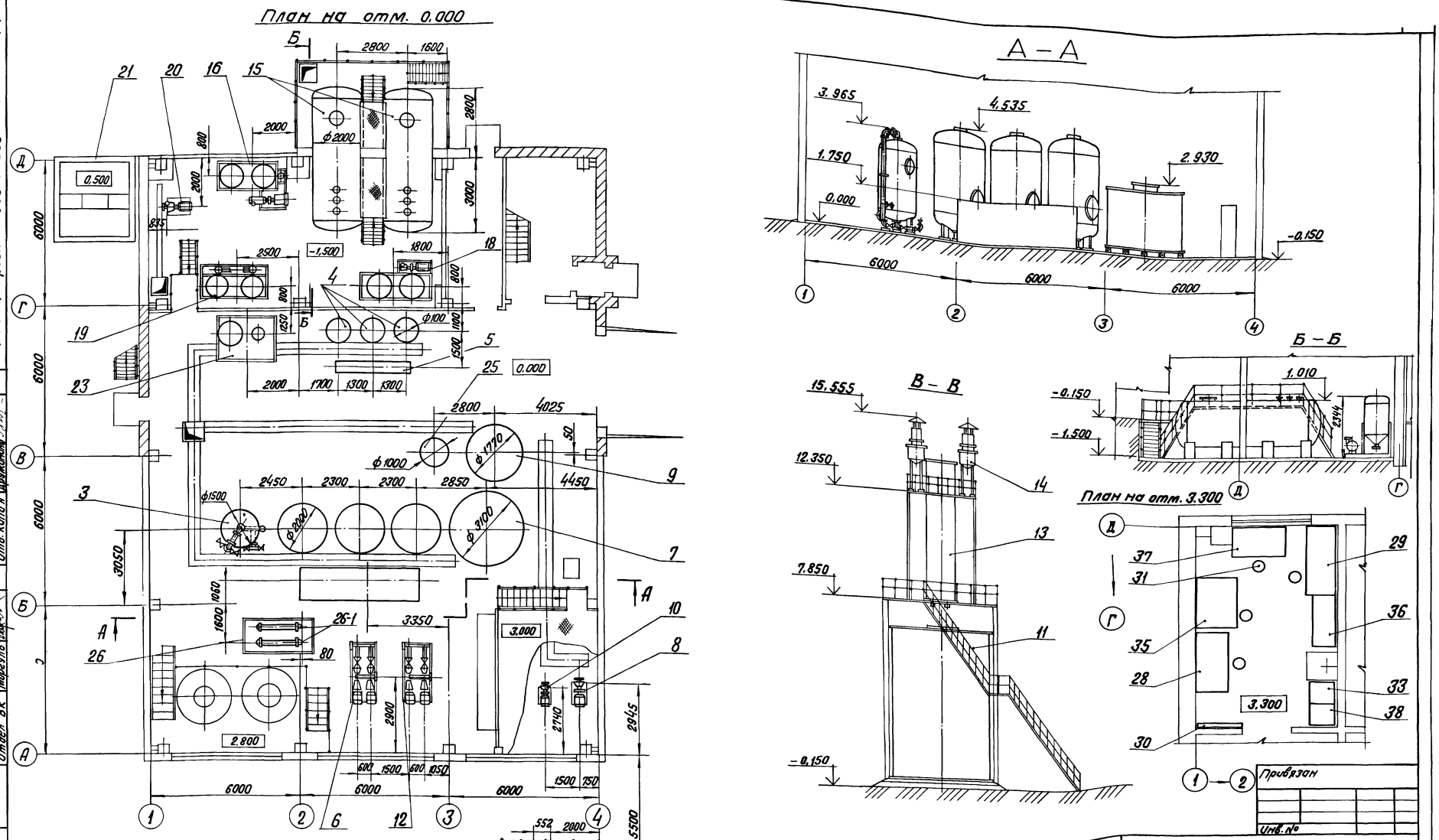
Привязан

Инв.№

				ТП 903-1-206 ВП1-4	
Гл.инж.пр.	Думан			Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-20 и одним котлом ДЕ-16-14ГМ. Закрытая система теплоснабжения.	
Нач.отд.	Попов			Водоподготовительная установка	Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Н.контр.	Журавлева				
Гл.спец.	Шкене				
Рук.гр.	Журавлева			Монтажная схема трубопроводов гидроперегрузки фильтрующего материала	ЛАТГИПРОПРОМ
Ст.инж.	Калина				

19469-02 13

Формат А2



1. Компоновка лабораторной мебели и приборов выполняется по усмотрению эксплуатации. Вес мебели и приборов не указан
2. Оборудование поз. 17, 24, 27, 32, 34, 39, 40 на данном чертеже условно не показано.
3. Спецификацию оборудования ВПУ, лабораторной мебели и приборов см. ВП1-5 л. 2.
4. Привязки блоков даны по базисным линиям.
5. Компоновку и спецификацию оборудования узла сбора конденсата см. альбом 3.1 ТП 903-1-205

Гл.инж.пр.	Думан	
Нач.отд.	Попов	
Н.контр.	Журавлева	
Гл.спец.	Шкене	
Рук.гр.	Журавлева	
Ст.инж.	Жалина	
Техник	Гержова	

ТП 903-1-206 ВП1-5

Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-20 и одним котлом ДЕ-10-14ГМ. Закрытая система теплоснабжения

	Стадия	Лист	Листов
Водоподготовительная установка	Р	1	2
Компоновка оборудования	ЛАТГИПРОПРОМ		

Типовой проект 903-1-206 Альбом 4.4

Отдел СО-1 Рябуха Отд. ТС Лидумс
Отдел ВК Моргуль Отд. КИПиА Дружинина

Взам.инв.№ | Подпись и дата | Инв.№ подл.

19469-02 14 Формат А2

Типовой проект 903-1-206 Альбом 4.4

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
1	по „Красный котельщик" г. Таганрог, 08-8131.02 9С5	Фильтр Н-катионитный ф2000, Нсл.=2,5 м (один для гидроперегрузки)	3	2906	
2	ТП 903-1-200 Альбом 4.6	Блок БУ-Н-2000 х 3	1	1822	
3	БиК3 00.8133.025-01	Фильтр Н-катионитный (буферный) ф1500 Нсл. = 2 м	1	1590	
4	Саратовский завод тяжелого машиностроения	Фильтр Na-катионитный ф 700, Нсл.=2 м	3		
5	ВП 1-11	Блок БУ-Na-700 х 3	1	625	
6	ТП 903-1-200 Альбом 4.6	Блок БНИВ-30/60	1	1231	
6-1	Катайский насосный завод	Насос исходной воды К-45/55 Q=45 м³/ч, Н=0,54 МПа (55 м вод.ст.), эл.двиг. 4А16052 N=15 кВт, n=2900 об/мин	2	310	
7	ОСТ 34-42-395-77	Бак взрыхления Н-катионитных фильтров V=16 м³	1	1250	
8	ПО „Армхиммаш"	Насос взрыхления Н-катионитных фильтров К45/30, Q=45 м³/ч, Н=0,30 МПа (31 м в.ст.) с эл.дв. 4А112М2 У3, N=7,5 кВт, n=2900 об/мин	1	134	
9	ОСТ 34-42-395-77	Бак взрыхления Na-катионитных фильтров V=2,5 м³	1	315	
10	ПО „Армхиммаш"	Насос взрыхления Na-катионитных фильтров К8/18, Q=8 м³/ч, Н=0,18 МПа (18 м вод.ст.) с эл.двиг. 4АХ80А2 N=1,5 кВт, n=2900 об/мин	1	64	
11	ОСТ 34-42-395-77	Бак декарбонизированной воды V=63 м³	1	2750	
12	ТП 903-1-200 Альбом 4.6	Блок БНДВ-30/60	1	1231	
12-1	Катайский насосный завод	Насос декарбонизированной воды К-45/55 Q=45 м³/ч, Н=0,54 МПа (55 м вод.ст.) эл.двиг. 4А16052 N=15 кВт, n=2900 об/мин	2	31.0	
13	серия 4.903-13 выпуск 1-3 А23Б.007.000-22	Декарбонизатор Q=50 м³/ч	1	3333	
14	серия 4.903-13 выпуск 1-1 А23 80 51.000		2	184,6	
15	по „Красный котельщик" г. Таганрог БНГ-16 08.8178.055С6	Бак хранения крепкой серной кислоты V=16 м³	2	3025	
16	ТП 903-1-200 Альбом 4.9	Блок БПРРК	1	2239	
16-1	Павлоградхиммаш 41.16.09	Бак-мерник крепкой серной кислоты V=1 м³	2	485	
16-2	Бессоновский компрессорный завод	Вакуум-насос ВВН 1-3 Q=0,05 м³/сек, вак. 70% с эл.дв. 4А132S4, N=7,5 кВт, n=1500 об/мин	1	280	
16-3	Типовой проект 903-1-199 Альбом 11.5 21.01.00.000	Предохранительный резервуар ф 325	1	131,5	
17	Серия 4.903-13 выпуск 1-4 А23 А025.000-02	Эжектор водокислотный для фильтров ф2000	1	10,6	
18	ТП 903-1-200 Альбом 4.9	Блок БХЩ-1	1	1849	
18-1	Павлоградхиммаш 41.16.09	Бак-мерник для хранения крепкой щелочи V=1 м³	2	485	
18-2	Катайский насосный завод	Насос крепкой щелочи Х50-32-125 Д Q=125 м³/ч, Н=0,20 МПа (20 м. вод.ст.) с эл.двиг. А02-32-2 N=4 кВт, n=2900 об/мин	1	140	
19	ТП 903-1-200 Альбом 4.9	Блок БПРЩ-1	1	1699	
19-1	Павлоградхиммаш 41.16.09	Бак-мерник крепкой щелочи V=1 м³	2	485	
19-2	Свесский насосный завод	Насос-дозатор раствора щелочи НД25-100/10Д14А Q=0,1 м³/ч, Н=0,98 МПа (10 кг/см²) эл.двиг. 4АА63А4 N=0,25 кВт, n=1500 об/мин	2	36	
20	Катайский насосный завод	Насос раствора соли Х50-32-125 Д Q=125 м³/ч, Н=0,20 МПа (20 м. вод.ст.) эл.дв. А02-32-2, N=4 кВт, n=2900 об/мин	1	140	
21	Альбом 6.2 ТП 903-1-200	Бак мокрого хранения соли V=10 м³	1		
22	Учреждение ОР-216/11 г. Кирово-Чепецк	Насос дренажный БКФ-4 Q=1,3 дм³ Н=0,29 МПа (30 м. вод.ст.)	1	23	
23	ТП 903-1-200 Альбом 4.9	Блок БПРРС	1	954	
23-1	Саратовский завод энергетического машиностроения	Солерастворитель ф 450 (фильтр раствора соли)	1	156	
23-2	Типовой проект 903-1-199 Альбом 11.5.24.03.00.000	Бак-мерник раствора соли V=2 м³	1	385	
24	Серия 4.903-1, выпуск 1-4 А23024.000-01	Эжектор раствора соли для фильтров ф 700	1	5,56	
25	ПО „Красный котельщик" г. Таганрог" ФОВ-1.0-0,6	Осветлительный фильтр для безмасливания конденсата ф 1000 Нсл. = 1 м	1	868	
26		Блок БПИВП-40/88	1	2726	
26-1	БиК3 00.8111.001	Подогреватель пароводяной Q=25 т/ч	2	2,87	
27	Серия 4.903-13 выпуск 1-1 А23В034.000	Гидротранспортер передвижной	1	137	
		Лабораторная мебель и приборы			
28	Новгородский мебельный комбинат	Стол химический лабораторный пристенный с надстройкой размером 2040×850 мм; Н=1850 мм			
29	Новгородский мебельный комбинат Леноблмебельпрома г. Новгород	Стол для титрования с цельным подстольем размер 1500×650 мм Н=1915 мм	1		
30		Вешалка	2		
31		Табурет диаметром 370 мм; Н=700 мм	4		
32	завод „Лаборприбор" г. Клин	Экспресс-лаборатория типа ЭЛВК-5	1		
33	завод лабораторных печей г. Утена Литв ССР	Сушильный шкаф	1		
34	завод „Лаборприбор" г. Клин	Полуавтоматический анализатор кислорода ОКВ	1		
35	завод №4 Ленмебельпрома г. Ленинград	Вытяжной шкаф размером 1090×850 мм, Н=1940 мм	1		
36	Новгородский мебельный комбинат Леноблмебельпрома г. Новгород	Шкаф для пасуды и реактивов, размер 1150×500 мм Н=2000 мм	1		
37	Новгородский мебельный комбинат (Леноблмебельпрома г. Новгород	Стол для аналитических весов, размер 1100×650 мм Н=760 мм	1		
38	завод лабораторных печей г. Утена Лит. ССР	Муфельная печь	1		
39		Аналитические весы	1		
40		Технические весы	1		

Привязан

Инв. №

Гл. инж. пр.	Думан	
Нач. отд.	Попов	
Н. контр.	Журавлева	
Гл. спец.	Шкене	
Рук. гр.	Журавлева	
Ст. инж.	Жалина	
Техник	Тержова	

ТП 903-1-206 ВП1-5

Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-20 и одним котлом ДЕ-16-14ГМ. Закрытая система теплоснабжения

Водоподготовительная установка	Стадия	Лист	Листов
	Р	2	

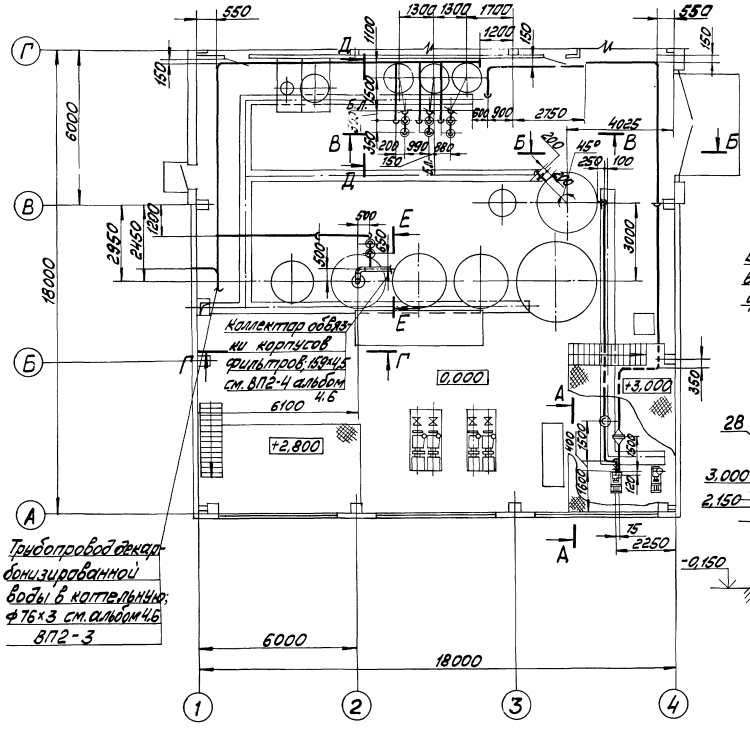
Компоновка оборудования

ЛАТГИПРОПРОМ

19469-02 15 формат А2

Типовой проект 903-1-206 Альбом 4.4

План на отм. 0,000



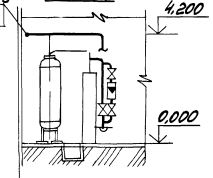
Коллектор обвязки корпусов фильтров 159х4,5 см. ВП2-4 альбом 4.6

Трубопровод декарбонизированной воды в котельную; ф76х3 см. альбом 4.6 ВП2-3

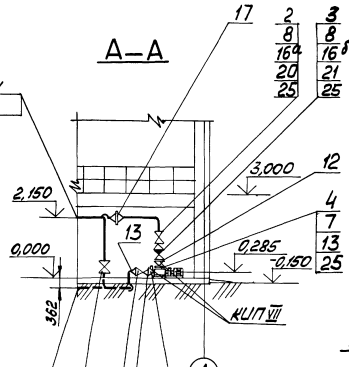
Взрыхляющая вода к блоку БУ-Na-700х3; 38х2

Коллектор декарбонизированной воды, ф38х2

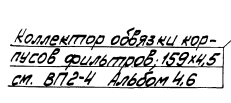
Д—Д



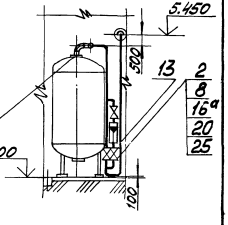
А—А



Взрыхляющая вода из бака взрыхления Na-катионитных фильтров; 57х2



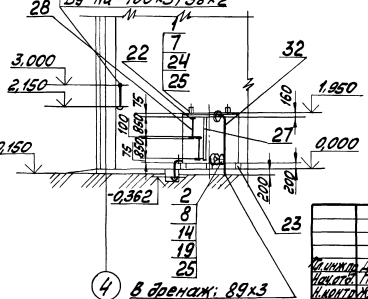
Е—Е



Коллектор обвязки корпусов фильтров 159х4,5 см. ВП2-4 Альбом 4.6

Б—Б

Взрыхляющая вода к блоку БУ-Na-700х3; 38х2



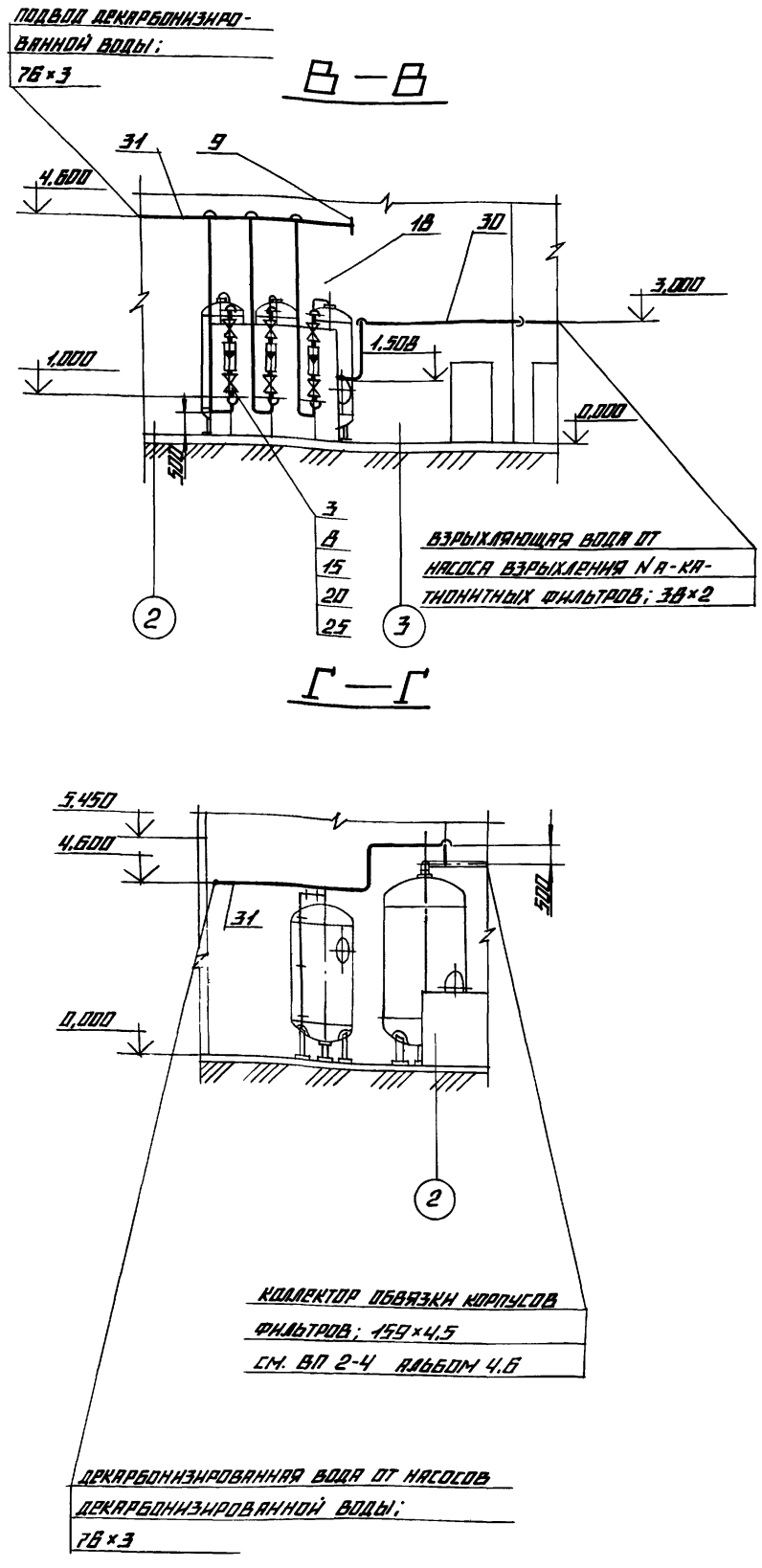
М 1:100

				ТП 903-1-206	ВП1-6
Гл.инж. проекта	Думан			Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-20 (горячая вода) КЕ-16-14ГМ, закрытая система теплоснабжения	
Нач.отд.	Попов			Водоподготовительная установка	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 2
Н.контр.	Жиравецкая				
Гл.спец.	Шкиря				
Рук.гр.	Жиравецкая			Трубопроводы декарбонизированной воды и взрыхляющей воды Na-катионитных фильтров	ЛАТГИПРОПРОМ
Ст.инж.	Жалина				
Ст.тех.	Ситников				

Привязан

Инв. №

19469-02 16 Формат А2



МАРКА, ПОЗ.	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛ.	МАССА ЕД.; КГ	ПРИМЕЧАНИЕ
		ПРОЧИЕ ИЗДЕЛИЯ			
		ЗАДВИЖКА 30ч6бр			
19		Ру 10 Ду 50	2	18,4	
20		ВЕНТИЛЬ 15ч9р Ру 16 Ду 32	14	5,5	
21		КЛАПАН ОБРАТНЫЙ			
		19ч3р Ру 16 Ду 40	1	7,0	
22		УКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ			
		12б2бк Ру 16 Ду 20	1	3,15	
		МАТЕРИАЛЫ			
23		БРУС 150×200			
		ГОСТ 8486-80	4,5	—	М
24		ЛИСТ 10 ГОСТ 19903-74 / ВСТ3СП3 ГОСТ 14637-79	0,06	7,85	М²
25		ПАРОНИТ ПОН-2			
		ГОСТ 481-80	0,4	4,0	М²
26		ПОЛОСА 5×20 ГОСТ 103-76 / ВСТ3СП3 ГОСТ 7535-79	1,9	0,79	М
27		РЕЙКА 75×20			
		ГОСТ 8486-80	1,9	—	М
28		ТРУБКА 20-2,5			
		ГОСТ 8446-74	1,9	—	М
		ТРУБЫ, СМ. ТТ п.1			
		ВП 1-1			
29		25×2	0,25	1,13	М
30		57×2,5	16	3,36	М
31		38×2	87	1,78	М
32		89×3	2,6	6,36	М
33		КРУГ В-8 ГОСТ 2590-71* / 20 ГОСТ 1050-74**	6	0,395	М
34		ЭЛЕКТРОДЫ Э-46			
		ГОСТ 9467-75	20	—	КГ
		ЗАКЛАДНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПРИБОРОВ КИП И А			
КИП VII		ШТУЦЕР 3К4-45-70	2	0,23	

МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ ПОЗ. 6.33 ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ.

МАРКА, ПОЗ.	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛ.	МАССА ЕД.; КГ	ПРИМЕЧАНИЕ
		СТАНДАРТНЫЕ ИЗДЕЛИЯ			
		БОЛТЫ ГОСТ 7798-70*			
1		М 12×35,46	16	0,046	
2		М 16×55,46		0,117	
3		М 16×60,46	8	0,125	
4		М 12×50,46	8	0,059	
5		ВИНТ М 5×25			
		ГОСТ 17475-72	12	0,042	
		ГАЙКИ ГОСТ 5915-70*			
6		М 8,5	30	0,006	
7		М 12,5	16	0,017	
8		М 16,5	128	0,034	
9		ЗАГЛУШКА 38×2			
		ГОСТ 17379-77	1	0,1	
		ПЕРЕХОДЫ ГОСТ 17378-77			
10		К 57×4,0-38×2,0	2	0,2	
11		К 57×4,0-45×2,5	1	0,2	
12		ПЕРЕХОД 40×32			
		10 ОСТ 34.210-73	3	0,303	
		ФЛАНЦЫ ГОСТ 12820-80			
13		В СТ3 СП3 1-32-6	1	1,01	
14		1-50-10	8	2,06	
15		1-80-16	2	3,19	
16		1-40-6	1	1,21	
16а		1-32-16	28	1,40	
16б		1-40-16	2	1,71	
		ФЛАНЦЕВОЕ СОЕДИНЕНИЕ			
17		01.ОСТ 34.223-73 6-50	1	7,6	

МАТЕРИАЛ И ИЗДЕЛИЯ ПОЗ. 6.33 ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ТРУБ

ПРИВЯЗАН

ИНВ. N

ГЛ. ИНЖ. ПР.	ДУМАН	
НАЧ. ОТД.	ПОПОВ	
Н. КОНТР.	ЖУРАВЛЕВА	
ГЛ. СПЕЦ.	ШКЕНЕ	
РУК. ГР.	ЖУРАВЛЕВА	
СТ. ИНЖ.	ЖАЛИНА	
СТ. ТЕХН.	СИТНИКОВ	

ТП 903-1-206 ВП 1-6

КОТЕЛЬНАЯ СТРЕМЯ КОТЛАМИ КВ-ГМ-20 И ОДНИМ КОТЛОМ ДЕ-16-14ГМ. ЗАКРЫТАЯ СИСТЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА

СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
Р	2	

ТРУБОПРОВОДЫ ДЕКАРБОНИЗИРОВАННОЙ ВОДЫ И ВЗРЫХЛЯЮЩЕЙ ВОДЫ NA-КАТИОНИТНЫХ ФИЛЬТРОВ

ЛАТГИПРОПРОМ

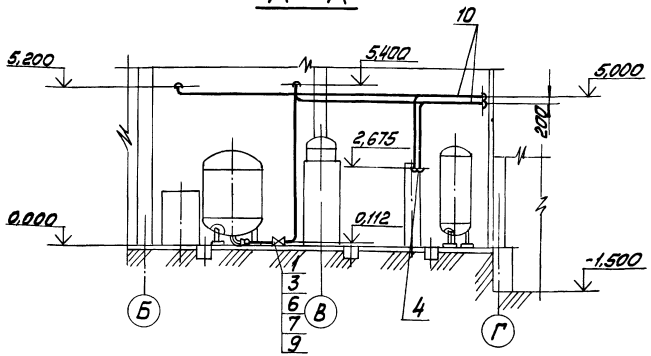
ТИПОВОЙ ПРОЕКТ 903-1-206 АЛЬБОМ 4,4

ИНВ. № ПОДЛ. | ПОДПИСЬ И ДАТА | ВЗАМ. ИНВ. №

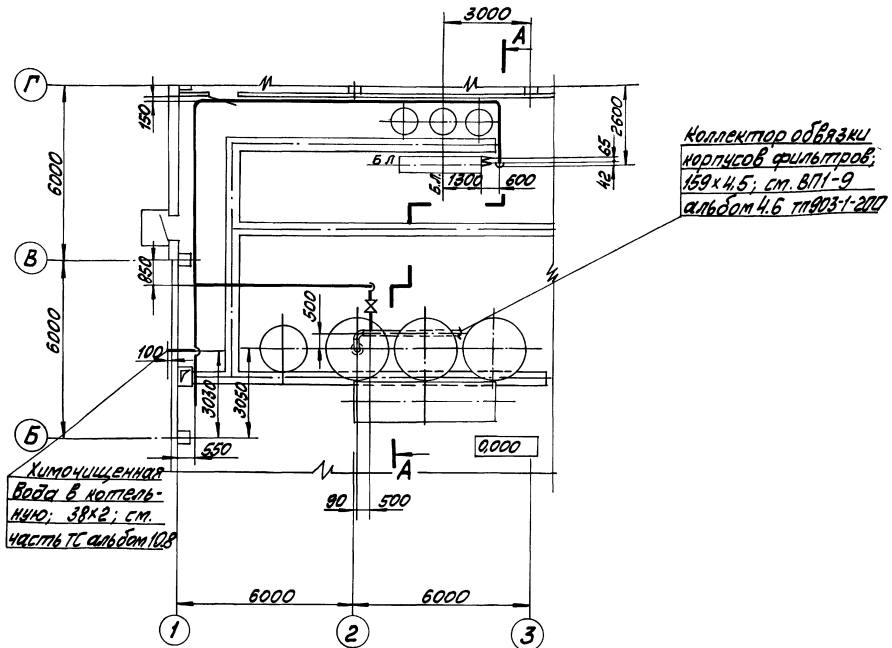
19469-02 17 ФОРМАТ А2

Типовой проект 903-1-206 Альбом 4.4

А—А



План на отм. 0,000



М 1:100

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	Примечание
		Стандартные изделия			
1		Болт ГОСТ 7798-70*			
		М 16×55.46	8	0,117	
2		Гайка М8.5			
		ГОСТ 5915-70*	24	0,006	
3		Гайка М16.5			
		ГОСТ 5915-70*	8	0,034	
4		Переход 40×32			
		10 ОСТ 34.210-73	2	0,303	
5					
6		Фланец I-32-10			
		ГОСТ 12820-80	2	1,40	
		Вст3сп3			
		Прочие изделия			
7		Вентиль 15ч8р			
		Ру10 Ду32	1	2,7	
		Материалы			
8		Круг В-8 ГОСТ 2590-71* / 20 ГОСТ 1050-74**	4,8	0,395	м
9		Паронит ПОН-2			
		ГОСТ 481-80	0,04	4,0	м²
10		Трубы, см. ТТ п.1			
		ВП1-1			
		38×2	62	1,78	м
11		Электроды Э-46			
		ГОСТ 9467-75	4	—	кг

Привязан

Инв. №

Гл.инж.пр.	Думан		
Нач.отд.	Попов		
Н.контр.	Журавлёва		
Гл.спец.	Шкене		
Рук.гр.	Журавлёва		
Ст.инж.	Жалина		
Ст.техн.	Ситников		

ТП 903-1-206 ВП1-7

Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-20 и одним котлом ДЕ-16-14ГМ. Закрытая система теплоснабжения

Водоподготовительная установка

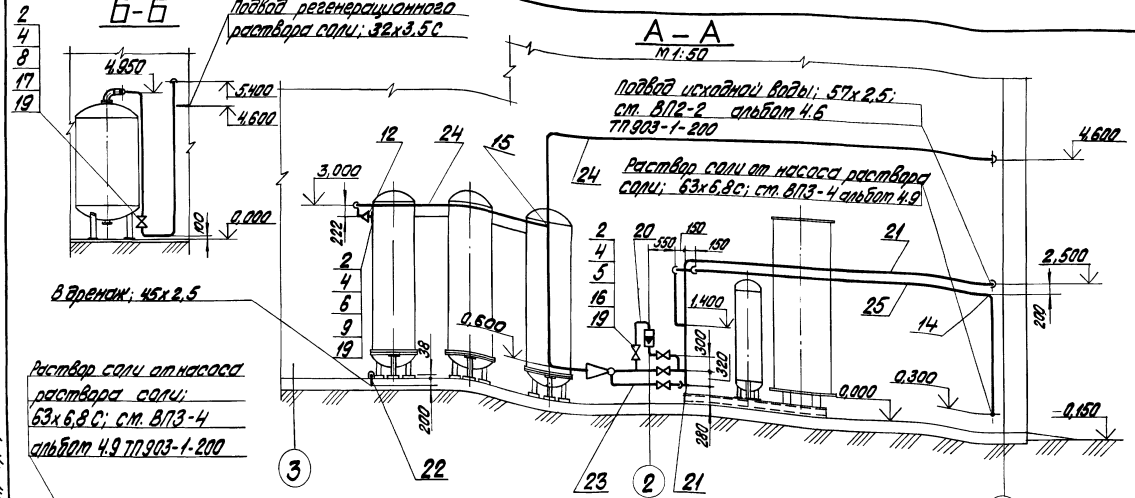
Трубопроводы химочищенной воды

Стадия	Лист	Листов
Р		1

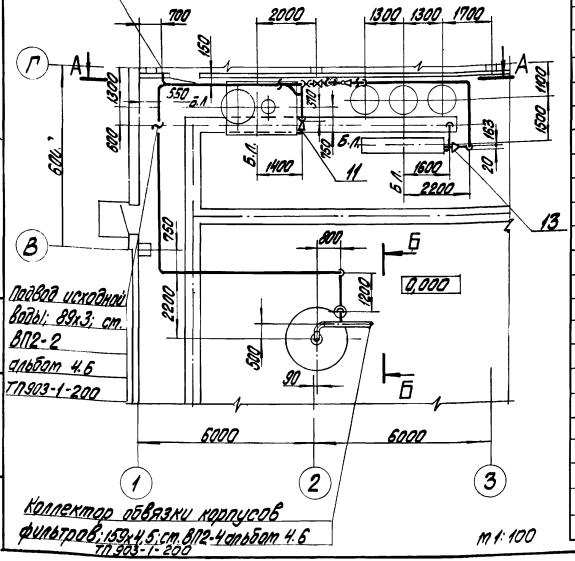
ЛАТГИПРОПРОМ

19469-02 18 Формат А2

Типовой проект 903-1-206 Альбом 4.4



План на отм. 0,000



Коллектор обвязки корпусов фильтров; 159х4,5; ст. ВП2-4 альбом 4.6 ТП 903-1-200

М 1:100

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.; кг	Примечание
17		Вентиль 15ч 75п 1			
		Ру 10 Ду 25	1	5,1	
		Материалы			
18		Круг В-8 ГОСТ 2590-71* / 20 ГОСТ 1050-74**	6	0,395	м
19		Паронит ПОН-2 ГОСТ 481-80	0,06	4,0	м²
		Трубы, ст. ТТ п. 1			
20		ВП1-1			
21		25х2	6	1,13	м
		57х2,5	9	3,36	м
		Трубы, ст. ТТ п. 3			
22		ВП1-1			
		45х2,5	1	3,33	м
		Трубы, ст. ТТ п. 2			
23		ВП1-1			
24		25х2,7 С	14	0,20	м
25		32х3,5 С	62	0,92	м
26		63х6,8 С	18	1,21	м
		Электроды Э-46 ГОСТ 9467-75	3	—	кг

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.; кг	Примечание
		Стандартные изделия			
		Болты ГОСТ 7798-70*			
1		М 10х45.46	8	0,038	
2		М 12х50.46	40	0,059	
2а		Гайки ГОСТ 5915-70* М 10.5	8		
3		М 8.5	30	0,006	
4		М 12.5	40	0,017	
		Фланцы ГОСТ 12820-80 Ст 3 сп 3			
5		1-20-16	8	0,86	
6		1-40-6	1	1,21	
7		1-25-6	1	0,64	
		Фланцы ГОСТ 12822-80			
8		25-6	3	0,60	
9		40-6	1	1,01	
10		Муфты ПНП 63С ОСТ 6-05-367-74	2	0,105	
11		Переход ГОСТ 17378-71 К 89х3,5 - 57х3	1	0,6	
12		Переход ПНП 32х25 С ОСТ 6-05-367-74	1	0,014	
13		Переход ПНП 50х32 С ОСТ 6-05-367-74	1	0,036	
14		Угольники ПНП 63С ОСТ 6-05-367-74	7	0,240	
15		Тройник ПНП 32 С ОСТ 6-05-367-74	1	0,062	
		Прочие изделия			
16		Вентиль 15ч 74п 1 Ру 16 Ду 20	4	3,5	

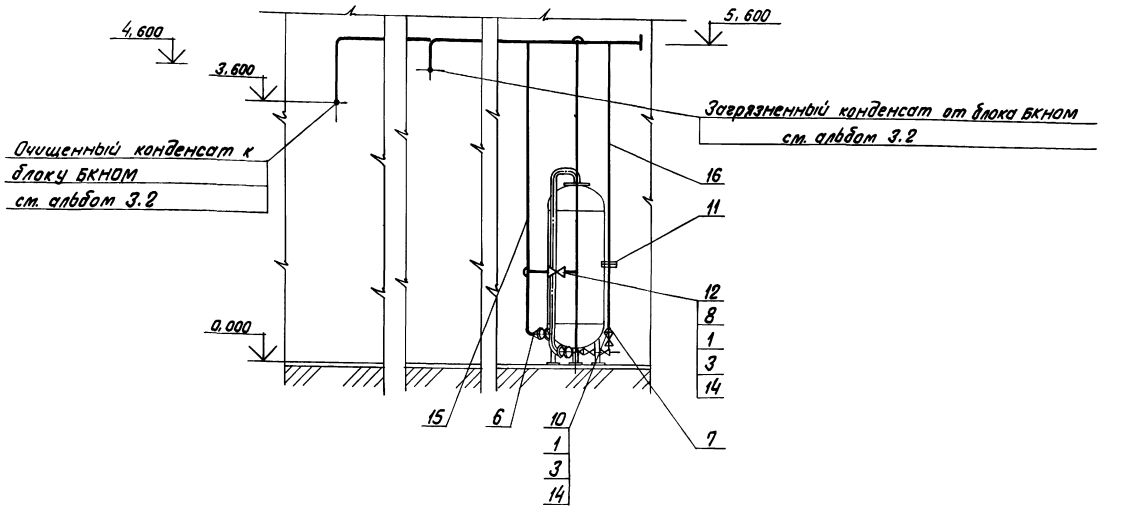
Материал и изделия поз. 3, 18 использовать для крепления труб.

Привязан

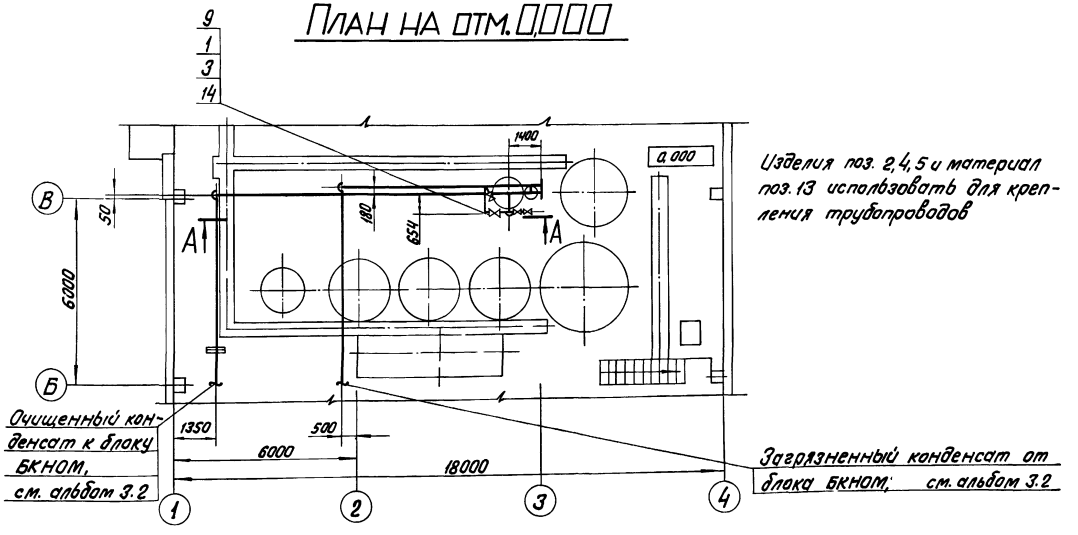
Инв. №

Гл. инж. пр.	Думан		ТП 903-1-206 ВП1-8	
Нач. отд.	Попов		Котельная стерилизационная с 4 котлами КВ-ТС-20 (1 общий котел ДЕ-10-14ГМ) закрытая система теплоснабжения	
Н. контр.	Журавлева		Водоподготовительная установка	Стадия: Р; Лист: ; Листов: 1
Гл. спец.	Жена			
Рук. гр.	Журавлева		Трубопроводы регенерационного раствора соли	ЛАТГИПРОПРОМ
Ст. инж.	Малина			
Ст. техн.	Котников			

19469-02 19 Ф. 1.1.1.1. А2



План на отм. 0,000



Изделия поз. 2, 4, 5 и материал поз. 13 использовать для крепления трубопроводов

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		Стандартные изделия			
		Болты ГОСТ 7798-70*			
1		М12 х 50, 46	16	0,059	
		Гайки ГОСТ 5915-70*			
2		М 8.5	16	0,006	
3		М 12.5	16	0,017	
4		Опора $\frac{ОПБ-1}{57}$ ГОСТ 14911-82	2	0,06	
5		Опора $\frac{ОПБ-1}{32}$ ГОСТ 14911-82	2	0,02	
		Переходы ГОСТ 17378-77			
6		К 57х4 - 32х2	2	0,2	
7		К 89 х 3,5 - 57 х 3	1	0,6	
		Фланцы ГОСТ 12820-80			
8		1-25-16 Вст3сп3	2	1,17	
9		1-50-6 Вст3сп3	2	1,33	
10		1-80-6 Вст3сп3	1	2,44	
		Заглушки ГОСТ 17379-77, 57х3	1	0,2	
11		Фланцевое соединение 01 ОСТ 34.223-73 6-50	2	7,6	
		Прочие изделия			
12		Вентиль Ру16 Ду25 15ч9бр	1	3,63	
		Материалы			
13		Круг В-8 ГОСТ 2590-70* / 20 ГОСТ 1050-74	0,5	0,395	м
14		Паронит ПОН 2 ГОСТ 481-80	0,3	4,00	м²
		Трубы см. ТТ п.1 ВП1-1			
15		32 х 2	26	1,48	м
16		57 х 2,5	20	4,00	м
17		Электроды Э-46 ГОСТ 9467-75	4		кг

Привязан

Инв. №

Гл.инж.пр.	Думан	
Нач.отд.	Попов	
Н.контр.	Журавлева	
Гл.спец.	Шкене	
Рук. гр.	Журавлева	
Ст.инж.	Жалина	

ТП 903-1-206 ВП1-9

Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-20 и одним котлом ДЕ-10-14ГМ. Закрытая система теплоснабжения

Водоподготовительная установка

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Трубопроводы конденсата

ЛАТГИПРОПРОМ

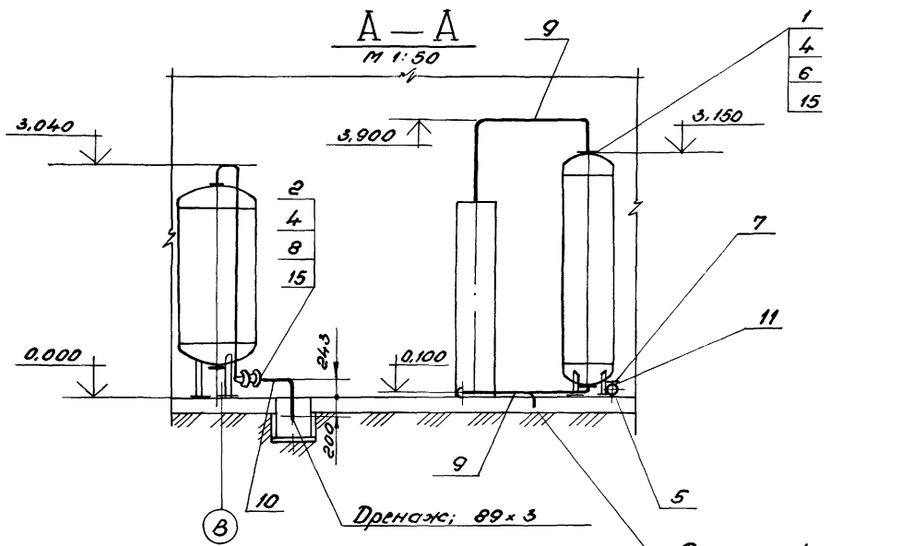
М 1:100

Альбом 4.4

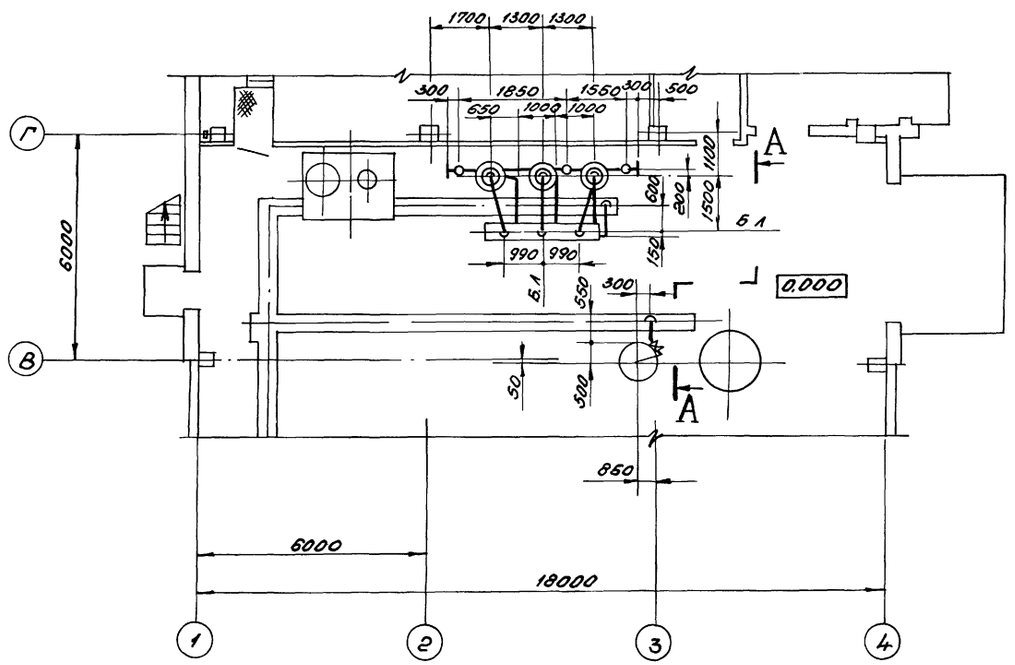
Типовой проект 903-1-206

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

19469-02 20



План на отм. 0,000



Изделия поз. 3 и материалы поз. 13; 14 использовать для крепления трубопроводов.

М 1:100

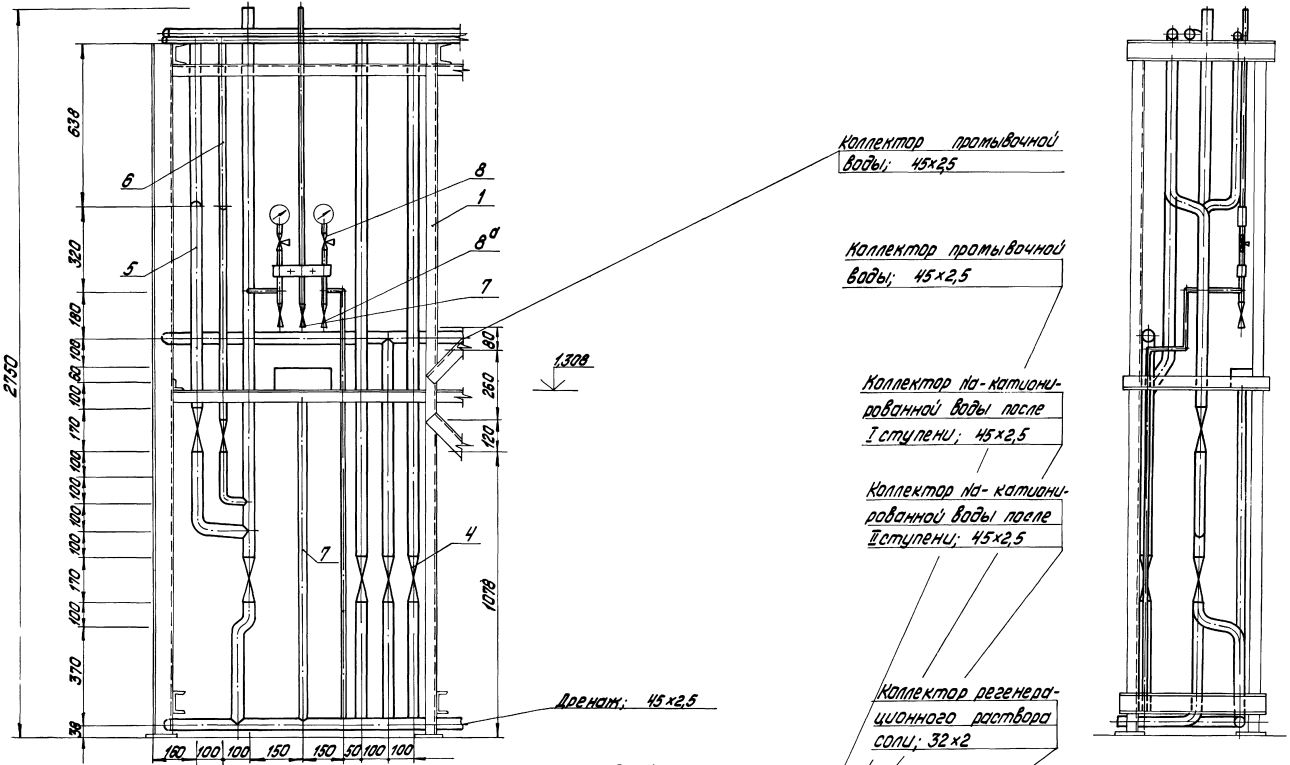
Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед., кг	Примечание
		Стандартные изделия			
		Болты ГОСТ 7798-70*			
1		М16×55.46	24	0,117	
2		М16×65,46	28	0,133	
		Гайки ГОСТ 5915-70*			
3		М8.5	20	0,006	
4		М16.5	52	0,034	
5		Заглушка 108×4			
		ГОСТ 17379-77	2	0,7	
		Фланцы ГОСТ 12820-80			
6		Вст3сп3 1-40-10	6	1,91	
7		Вст3сп3 1-100-10	6	3,96	
8		Вст3сп3 1-80-10	1	3,19	
		Материалы			
		Трубы, см. ТТ п. 1			
		ВП 1-1			
9		45×2,5	28	2,62	м
10		89×3	1	6,36	м
11		108×3,5	6	9,02	м
12		Электроды Э-46			
		ГОСТ 9467-75	8	—	кг
13		Круг В-8 ГОСТ 2590-71* / 20 ГОСТ 1050-74**	4,0	0,395	м
14		Уголок Б-50×50×5 ГОСТ 8509-72* / Вст3сп3 ГОСТ 535-79	4	3,77	м
15		Паронит ПОН-2			
		ГОСТ 481-80	0,6	4,0	м²

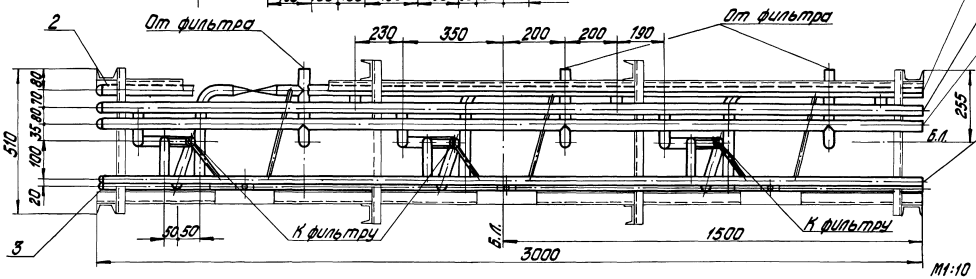
Привязан:

Инв. №

		ТП 903-1-206	ВП1-10
Гип	Думан	Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-20 и одним котлом ДЕ-10-14ГМ Закрытая система теплоснабжения	
Нач.отд.	Попов	Водоподготовительная установка	Стадия: Р; Лист; Листов: 1
Н.контр.	Журавлева		
Гл.спец.	Шкене		
Рук.гр.	Журавлева	Трубопроводы обвязки корпуса фильтров, гидроперегрузки и дренажей	АТГИПРОПРОМ
Ст.инж.	Жолина		
Ст.техн.	Ситников		

Типовой проект 903-1-206 Альбом 4.4





Привязан

Инв.№

Гл. инж. пр.	Думан			
Нач. отд.	Попов			
Н. контр.	Журавлева			
Гл. спец.	Шкенс			
Рук. гр.	Журавлева			
Ст. инж.	Малина			
Техник	Уварова			

ТП 903-1-206 ВП1-11

Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-20 и одним котлом ДЕ-10-14ГМ. Закрытая система теплоснабжения

Водоподготовительная установка

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Блок БУ-Na-700х3

ЛАТГИПРОПРОМ

19469-02 22

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

Типовой проект 903-1-206 Альбом 4.4

Назначение блока

Блок предназначен для управления работой трех натрий-катионитных фильтров диаметром 700мм.

Обозначение блока

БУ-Na-700х3, где:
БУ - блок управления
Na - натрий-катионитных фильтров
700 - диаметр фильтров
3 - количество фильтров.

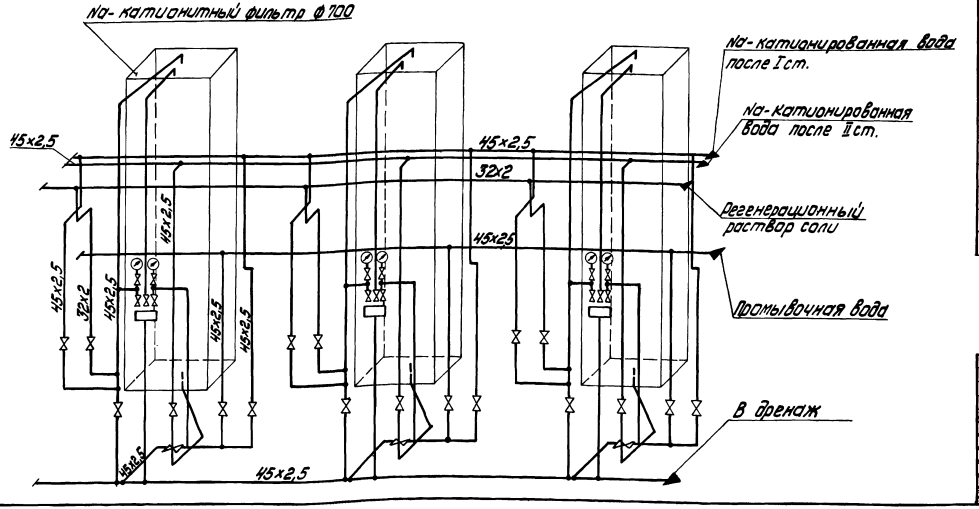
В состав блока входят арматура и трубопроводы в пределах блока, опорная металлоконструкция.

Рабочее давление 0,59 МПа (6 кгс/см²).
Масса блока: с водой -722 кг
без воды -625 кг

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
15		Паронит ПОН2			
		ГОСТ 481-80	0,5	4,00	м²
16		Электроды Э-46			
		ГОСТ 9467-75	5	—	кг

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
		Сборочные единицы			
1.	Альбом 4.4 КМ I л.2	Рама	1	330	
		Стандартные изделия			
2		Гайка М8.5 ГОСТ 5915-70*	40	0,006	
		Заглушки ГОСТ 17379-71			
3		45х2,5	4	0,1	
4		32х2	1	0,1	
		Прочие изделия			
5		Вентиль 15кч18п2	18	3,7	15 шт. из них поставляются с фильтрами
		Ру16 Ду40			
6		Вентиль 15кч18п2	3		поставляются с фильтрами
		Ру10 Ду25			
7		Вентиль 15кч18п2	3		Тоже
		Ру10 Ду15			
8		Кран 14М1-16 Ру16 Ду15	6		—"—
8а		Кран 10Б9бк Ру10 Ду15	6		—"—
		Материалы			
		Трубы см. ТТп.1 ВП1-1			
9		45х2,5	55	2,62	м
10		32х2	10	1,48	м
11		18х2	6	0,798	м
12		Краска ПФ ГОСТ 695-77	2,2	—	кг
13		Круг В-8 ГОСТ 2590-71* / 20 ГОСТ 1050-74**	2,5	0,395	м
14		Лист 3 ГОСТ 19903-74* / ВСт3Сп ГОСТ 16523-70*	2,0	23,55	м²

Схема блока



Привязан

Инв. №

Гл. инж. пр.	Думан		
Нач. отд.	Попов		
Н. контр.	Журавлева		
Гл. спец.	Шкене		
Рук. гр.	Журавлева		
Ст. инж.	Жалина		
Техник	Гержова		

ТП 903-1-206 ВП1-11

Котельная с тремя котлами КВ-ГМ-20 и одним котлом ДЕ-10-14ГМ. Закрытая система теплоснабжения

Водоподготовительная установка	Стадия	Лист	Листов
	Р	2	

Блок БУ-Na-700х3

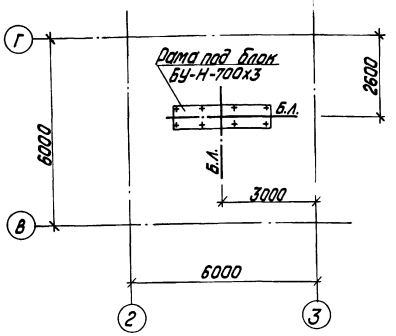
ЛАТГИПРОПРОМ

19469-02 23 формат А2

Альбом 4.4

Типовой проект 903-1-206

Схема расположения рамы под блок



Техническая спецификация стали, т

Вид профиля и ГОСТ, ТУ	Марка металла и ГОСТ	Обозначение и размер профиля	№ п.п.	Код: марки металла	Код: вида профиля	Код: размера профиля	Количество, шт.	Длина, мм	Масса металла по элементам конструкц.: БУ-Н-700х3				Общая масса, т	Масса потребности в металле по кварталам: I	II	III	IV	Заполняется ВЦ
									Код элемента констр.									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	526396									
Швеллеры ГОСТ 8240-72	ВСт3кп2 ГОСТ 380-71*	[8	1		26132				0,18				0,18					
	Итого		2						0,18				0,18					
Всего профиля			3						0,18				0,18					
Сталь угловая равнополочная ГОСТ 8509-72*	ВСт3кп2 ГОСТ 380-71*	L63х5	4		21113				0,09				0,09					
	Итого		5						0,09				0,09					
Всего профиля			6						0,09				0,09					
Сталь толстолистовая ГОСТ 19903-74*	ВСт3кп2 ГОСТ 380-71*	-б=6	7		71110				0,01				0,01					
		-б=8	8		71110				0,05				0,05					
	Итого		9						0,06				0,06					
Всего профиля			10						0,06				0,06					
Итого масса металла			11						0,33				0,33					

Ведомость чертежей основного комплекта марки КМ

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные. Схема расположения рамы под блок.	
2	Блок БУ-Na-700х3. Рама.	

Ведомость металлоконструкций по видам профилей.

Наименование конструкций по номенклатуре прейскуранта №-01-09	Позиции по прейскуранту №01-09	№ п.п.	Код конструкции	Масса конструкции, т: Всего стали повышенной и высокой прочности	По видам профилей стали: Балки и швеллеры	Крупносортовая сталь	Среднесортовая сталь	Мелкосортовая сталь	Толстолистовая сталь	Универсальная сталь	Тонколистовая сталь	Гнутые и гнуто-сварные	трубы	Прочие	Всего	Количество, шт.	Серия типовых конструкций
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Рамы под технологическое оборудование			526396		0,19	0,09			0,06						0,34		
Итого					0,19	0,09			0,06						0,34		
Контрольная сумма																	

1. Стальные конструкции разработаны на стадии КМ и являются исходными материалами для разработки рабочих чертежей на стадии КМД.
2. Изготовление и монтаж конструкций производить в соответствии с СНиП III-18-75.
3. Высоту шва, кроме оговоренных принимать по наименьшей толщине свариваемых элементов
4. Антикоррозийная защита: все металлические конструкции защитить лакокрасочным покрытием-двумя слоями эмали ПФ-115 по двум слоям грунтовки ГФ-020 (первый слой выполняет завод-изготовитель) общей толщиной 55 мкм.

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывную, взрывопожарную и пожарную безопасность при эксплуатации здания.

Главный инженер проекта: [подпись] /Думан/

Инв.№			
Гл. инж. пр.	Думан	[подпись]	
Нач. отд.	Рябуха	[подпись]	
Н. контр.	Андриевская	[подпись]	
Гл. констр.	Андриевская	[подпись]	
Рук. гр.	Шор	[подпись]	
Ст. инж.	Гуревич	[подпись]	
Инж.	Левейка	[подпись]	

Привязан

ТП 903-1-206 КМI

Котельная стремя котлами КВ-ГМ-20(10) и одним котлом ДЕ-10(10)-14ГМ

Водоподготовительная установка	Стадия	Лист	Листов
	Р	1	2

Общие данные. Схема расположения рамы под блок

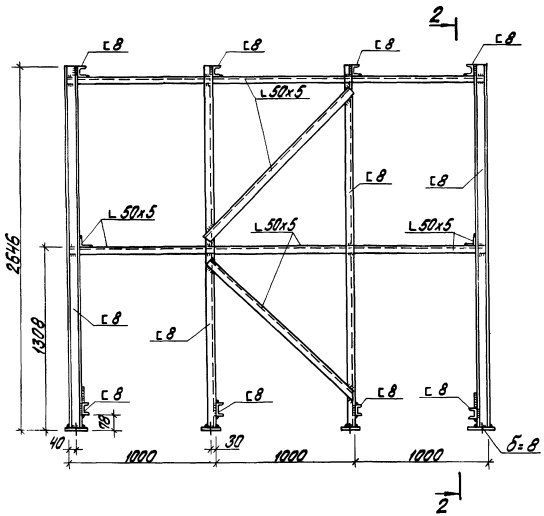
ЛАТГИПРОПРОМ

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | Отд. ТМ | Журавлева | Инсул

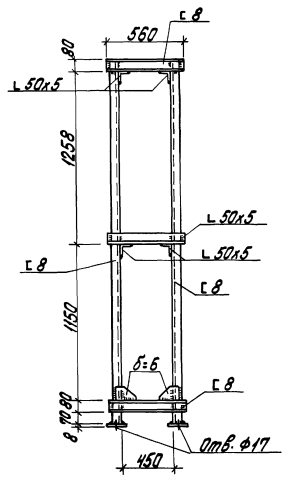
19469-02 21 формат А2

Типовой проект 903-1-206 Альбом 4.4

1-1

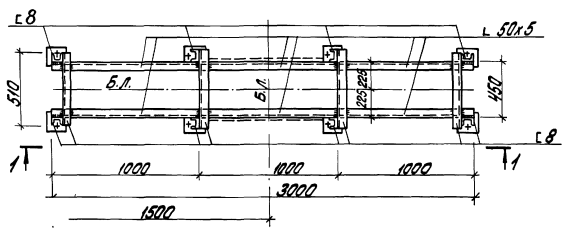


2-2



1. Знаком „+" обозначены отверстия Ф17мм для крепления рамы к полу.

План рамы



Гл. инж. пр.	Думан		ТП 903-1-206 КМ I			
Нач. отд.	Рябуха		Котельная стремя котлами КВ-ГМ-20 и одним котлом ДЕ-10-14ГМ. Закрытая система теплоснабжения			
Н. контр.	Андриевская		Водоподготовительная установка	Стадия	Лист	Листов
Гл. конст.	Андриевская			Р	2	
Рук. гр.	Шор		Блок БУ-Na-700x3. Рама.	ЛАТГИПРОПРОМ		
Ст. инж.	Гуревич					
Инж.	Левейка					

Привязан

Инв. №

gost.e-ecolog.ru