ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМИССИЯ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ПРОДОВОЛЬСТВИЮ И ЗАКУПКАМ
ГЛАВАГРОПРОМНАУЧПРОЕКТ

Всесоюзный ордена "Знак Почета" государственный институт
по проектированию ремонтно-обслуживающих и складских предприятий
сельского хозяйства

«ГИПРОПРОМСЕЛЬСТРОЙ»

П О С О Б И Е

по проектированию систем оборотного водоснабжения с водоохладителями

П 70.0010.021-91

г. Саратов, 1991 г.

gost.e-ecolog.ru

П О С О Б И Е

по проектированию систем оборотного водоснабжения с водоохладителями

П 70.0010.021-91

Введено впервые

Пособие распространяется на отделы ГипПов, технический, водопровода и канализации.

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование проектных материалов	№№ страниц	Примечание
I. Общие положения	5	
2. Характеристика систем оборотного водоснабжения с водоохладителями	7	
3. Охладители систем оборотного водоснабжения	9	
3.I. Брызгальные бассейны	9	
3.2. Вентиляторные градирни	10	
3.3. Вентиляторные градирни заводского изготовления типа ТВ	11	
3.4. Аппараты универсальные с кипящим слоем типа АУКС (заводского изготовления)	15	
4. Тепловой расчет системы	20	
5. Размещение охладителей на генплане	27	
6. Гидравлический расчет системы	28	
7. Насосные станции, камеры нагретой и охлажденной воды	32	
8. Обработка воды в системах оборотного водоснабжения	34	
9. Требования по отоплению, вентиляции, автоматизации и контролю систем оборотного водоснабжения	35	
Список литературы	36	
Приложения:		
I. Паспорт типового проекта 90I-6-48, страница I	37	
2. Паспорт типового проекта 90I-6-50, страница I	38	
3. Паспорт типового проекта 90I-6-53, страница I	39	

Наименование	№№ страниц	Примечание
4. Паспорт типового проекта 901-6-52, страница I	40	
5. Каталожный лист типового проекта 901-6-73.85, страница I	41	
6. Каталожный лист типового проекта 901-6-74.85, страница I	42	
7. Бланки исходных данных (форма I-3)	43	
8. Бланк набора данных КЦМ.Т	44	
9. Бланк набора данных PROEKTI	45	
I0. Каталожный лист типовых проектных решений 901-02-I36.84, страница I	46	
II. Каталожный лист типовых проектных решений 901-02-I37.84, страница I	47	
I2. Каталожный лист типовых проектных решений 901-02-I38.84, страница I	48	
I3. Сооружения оборотного водоснабжения для цеха по восстановлению коленчатых валов на Энгельсском АРЗ	49	
I4. Листы 3,6,7 выпуска 0 серии 5.904-43	51	
I5. Каталожный лист типового проекта 902-9-047.88, страница I	54	
I6. Каталожный лист типового проекта 901-7-I6.86,страница I	55	
I7. Каталожные листы типового проекта 901-7-4-84	56	
I8. Каталожный лист отраслевого типового проекта 402-22-7I.I2.88 ,страница I	58	
I9. Листы ТХ 8 и ТХ-9 типового проекта 902-3-56М.87	60	
20. Пример проектных действий при проектировании системы оборотного водоснабжения с водоохладителем	62	

I. Общие положения

I.I. Пособие по проектированию систем оборотного водоснабжения с водоохладителями систематизирует материалы ВНИИВОДГЕО, Сантехпроекта, ЦНИИЭП инженерного оборудования, ВНИИ холодильной промышленности по вопросам проектирования систем оборотного водоснабжения и может быть использовано в качестве методического материала при проектировании систем оборотного водоснабжения промышленных предприятий производительностью до 100 м3/ч.

I.2. Системы оборотного водоснабжения с водоохладителями предназначены для охлаждения, в основном, следующего оборудования:

компрессоров;
холодильных машин;
дистилляторов;
ванн для закалки деталей в масле и воде;
оборудования для контактной сварки;
установок для контактного электроимпульсного покрытия;
стендов для испытания гидросистем;
стендов обкаточно-тормозных;
реостатов жидкостных;
гидропрессов;
подшипников насосов и дымососов;
термопластавтоматов и др.

I.3. Количество воды, используемой для охлаждения оборудования, определяется технологическими требованиями.

I.4. Проектирование систем оборотного водоснабжения с водоохладителями выполняется, как правило, в следующей последовательности:

анализируются исходные данные;

выбирается тип системы охлаждения;

выбирается тип охладителя;

выполняется тепловой расчет системы;

размещаются на генплане охладители;

намечаются трассы трубопроводов;

выполняется гидравлический расчет системы;

подбираются насосы, компонуется насосная станция;

рассчитываются и конструируются камеры нагретой и охлажденной воды;

принимается способ обработки воды;

выдаются задания смежным отделам;

выполняются остальные проектные работы в соответствии с действующей технологией проектирования.

2. Характеристика систем оборотного водоснабжения с водоохладителями

2.I. Системы оборотного водоснабжения с водоохладителями состоят, как правило, из элементов, приведенных на рис.I

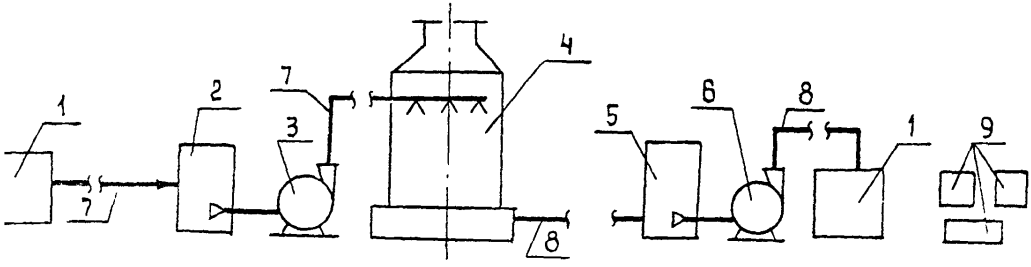


Рис.I Элементы систем оборотного водоснабжения с водоохладителями.

I.- охлаждаемое оборудование, 2 - камера нагретой воды; 3 - насос нагретой воды; 4 - охладитель; 5 - камера охлажденной воды; 6 - насос охлажденной воды; 7 - трубопровод нагретой воды; 8 - трубопровод охлажденной воды; 9 - щиты электрические, КИПиА.

2.2. В зависимости от типа охлаждаемого оборудования, его местоположения и требований к качеству охлаждаемой воды системы оборотного водоснабжения подразделяются на централизованные и локальные.

2.3. В централизованной системе охлаждаемая вода от всех потребителей собирается в единую сеть нагретой воды и общим потоком направляется на охладитель, а затем охлажденная вода возвращается потребителям.

Подобные системы, как правило, применяются на предприятиях с близкорасположенными потребителями, требования к воде которых отличаются незначительно. Схема такой системы приведена на рис.2.

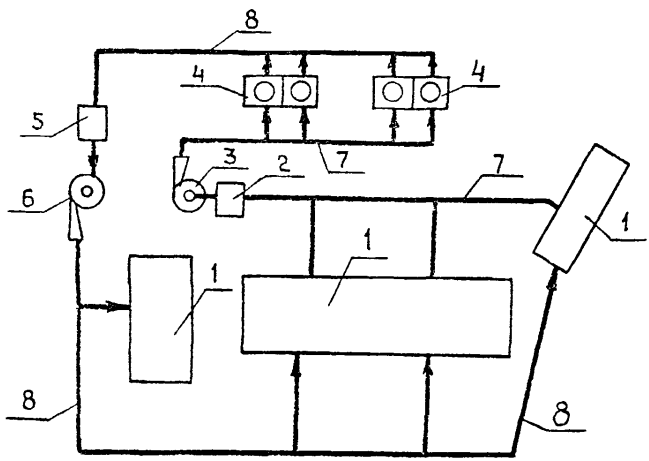


Рис.2 Схема централизованной системы охлаждения оборотной воды.

2.4. В локальной системе каждый потребитель или группа одноименных потребителей снабжается индивидуальным охлаждением. Схема такой системы приведена на рис.3.

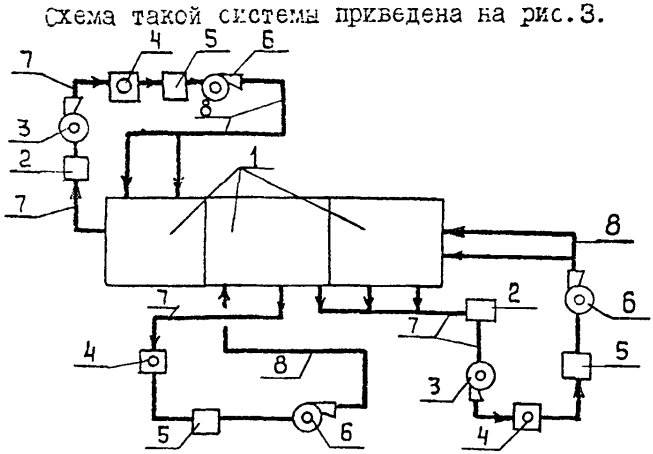


Рис.3 Схема локальной системы охлаждения оборотной воды.

3. Охладители систем оборотного водоснабжения

При проектировании систем оборотного водоснабжения в качестве охладителей используются, как правило, перечисленные ниже сооружения и оборудование.

3.1. Брызгательные бассейны

Брызгательные бассейны применяются при удельной тепловой нагрузке 5-20 тыс.ккал/(м2/ч), перепаде температур 5-10°С, разности температуры охлажденной воды и температуры атмосферного воздуха по смоченному термометру 10-12°С и наличии открытых площадей для доступа воздуха.

Технологические расчеты брызгальных бассейнов необходимо производить, исходя из среднесуточных температур атмосферного воздуха по сухому и влажному термометрам (или относительной влажности) по замерам в 7; 13 и 19 часов за летний период года по многолетним наблюдениям при обеспеченности 10%. При отсутствии данных о среднесуточных температурах и влажности атмосферного воздуха с указанной обеспеченностью следует принимать средние температуры и влажности в 13 часов, для наиболее жаркого месяца-согласно СНиП 2.01.01-82 с добавлением к температуре воздуха по влажному термометру 1-3°С, при неизменной величине влажности в зависимости от категории водопотребителя.

Технологические расчеты охлаждающей способности брызгальных бассейнов должны выполняться по экспериментальным графикам. При отсутствии последних гидравлическая нагрузка на 1 м2 площади брызгального бассейна принимается 0,8-1,0 м3/м2 ч.

Разбрызгивающие сопла распределительной системы располагаются так, чтобы они обеспечивали равномерное распределение воды по площади брызгального бассейна.

Сопла подбираются с учетом их пропускной способности и размеров факела разбрызгивания по графикам.

В брызгальных бассейнах рекомендуется применять сопла тангенциальные и с зубчатым отражателем.
Тангенциальные сопла, как правило, устанавливаются выходным отверстием вниз, сопла с зубчатым отражателем могут устанавливаться выходными отверстиями, направленными вверх или вниз.

Диаметр магистральных труб водораспределительной системы подбирается из расчета скорости движения воды в них не более 1,5 м/с. Скорость движения воды в распределительных трубах не более 2 м/с.

Брызгальные бассейны располагаются длинной стороной перпендикулярно направлению ветров, господствующих в данной местности. При размещении брызгальных бассейнов необходимо учитывать возможность образования тумана и обледенения соседних сооружений и дорог.

Количество секций брызгальных бассейнов необходимо принимать не менее, чем две; одна секция допускается для оборотных систем с периодическим режимом работы.

Брызгальные бассейны должны оборудоваться отводящими, спускными и переливными трубопроводами, а также сигнализацией минимального и максимального уровней воды. На отводящем трубопроводе необходимо предусматривать решетку с прозорами не более 30 мм. Дница брызгальных бассейнов должны иметь уклон не менее 0,01 в сторону приямка со спускной трубой. На подающем и отводящем трубопроводах следует предусматривать запорную арматуру для выключения бассейна на период очистки и ремонта. Глубина воды в брызгальных бассейнах должна приниматься не менее 1,7 м, расстояние от уровня воды до борта бассейна - не менее 0,3 м.

Вокруг брызгального бассейна следует предусматривать водонепроницаемое покрытие шириной не менее 2,5 м с уклоном от бассейна, обеспечивающим отвод воды, выносимой ветром.

3.2. Вентиляторные градирни.

Вентиляторные градирни применяются при удельной тепловой нагрузке 80-100 тыс.ккал/м2. ч , перепаде температур 3-20°С, разности температур охлажденной воды и атмосферного воздуха по смоченному термометру 4-5°С.

Вентиляторные градирни оборудуются капельным или пленочным оросителем, водоуловителем, распыляющими соплами, вентилятором и сборным резервуаром охлажденной воды.

Технологические расчеты градирен выполняются исходя из среднесуточных температур атмосферного воздуха по сухому и

влажному термометрам (или относительной влажности воздуха) по замерам в 7, 13 и 19 ч. за летний период года по многолетним наблюдениям при обеспеченности 1-10%.

Конечной целью расчетов вентиляторных градирен является определение плотности орошения $q_{ин}$ и числа секций градирен или количества градирен, обеспечивающих охлаждение заданного количества воды $Q_{н}$ от температуры t_1 до температуры t_2 при расчетных параметрах атмосферного воздуха τ_1 : $\varphi_1(\tau_1)$ и $P_{б}$.

Краткая характеристика наиболее часто применяемых вентиляторных градирен, разработанных Союзводоканалпроектом совместно с ВНИИВОДГЕО приведена на листах паспортов типовых проектов (приложения 1-6).

3.3. Вентиляторные градирни заводского изготовления типа ГПВ

Вентиляторные градирни заводского изготовления типа ГПВ предназначены для охлаждения воды на 5-7°С. Градирни ГПВ имеют пленочный ороситель и щелевую насадку.
Градирни ГПВ - компактны, просты в монтаже, дают значительную экономию строительных материалов, что позволяет рекомендовать их для применения в проектных решениях.
Градирни ГПВ выпускаются Харьковским механическим заводом.

Общий вид градирен типа ГПВ и их техническая характеристика приведены на рис. 4 и в табл.1, а габаритные и присоединительные размеры - на рис. 5 и в табл.2.

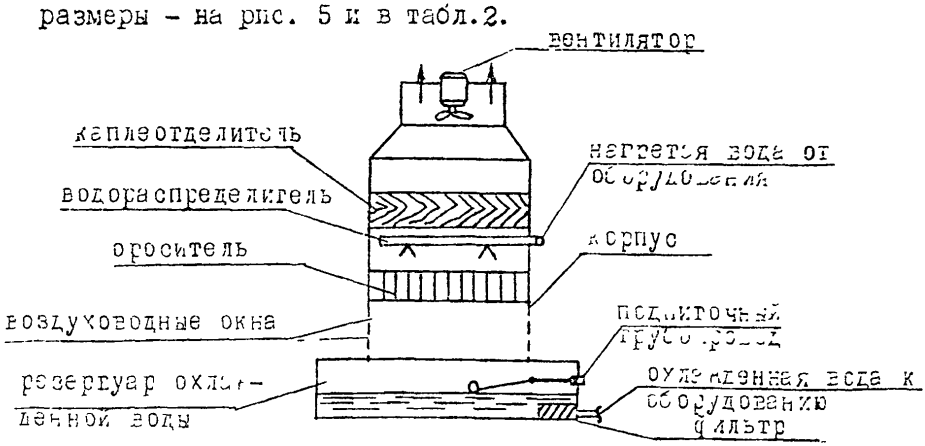


Рис.4. Общий вид градирни типа ГПВ

Таблица I

Показатели	Тип градирни			
	ГПВ-20М	ГПВ-40М	ГПВ-80	ГПВ-160
Тепловая нагрузка, ккал/ч	20000	40000	80000	160000
Количество циркулирующей воды, м3/ч.	4	8	16	32
Расход свежей воды, л/ч	40	80	160	320
Охлаждение воды, °С	5	5	5	5
Производительность по воздуху, м3/ч	4000	8000	16000	32000
Сопротивление проходу воздуха, мм вод.ст.	14	14	16	16
Мощность потребляемая эл. двигателем вентилятора, квт	0,76	1,20	1,85	3,70
Вентилятор осевой Ов-600 диаметр крыльчатки, мм	630	800	1000	1250
Ось вращения, об/мин.	1400	950	950	720
Форсунки водораспределителя: диаметр, мм	8	5	8	8
Количество, шт	1	4	4	9
Размер в мм:				
основание	848х 848	1178х 1178	1580х 1580	2272х 2272
корпус	660х 736	990х 1066	1320х 1420	2052х 2052
высота	1600	1780	2200	2520
Фронтальное сечение, м2	0,44	0,96	1,88	3,92
Масса, кг	232	328	689	1254
Стоимость, руб. (прейскурант 7380) доп.7	620	880	1320	2090

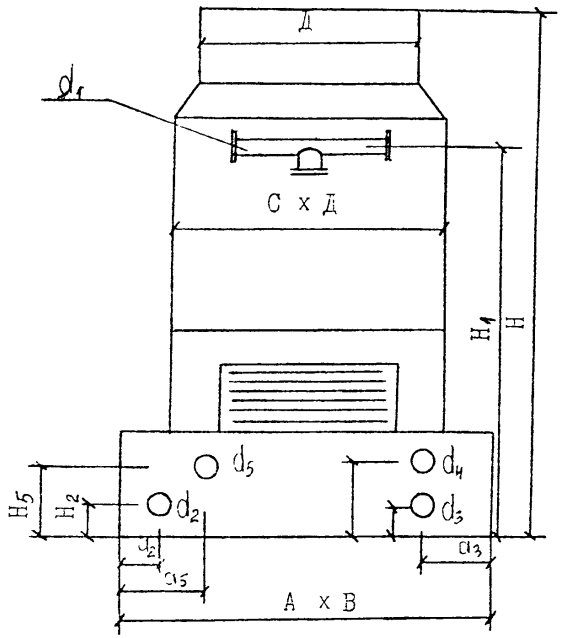


рис.5. Габаритные и присоединительные размеры ГПВ

d_1 – патрубок для подачи воды к водораспределителю;

d_2 – патрубок для отвода воды из градирни; d_3 – патрубок для слива воды; d_4 – патрубок для перелива воды; d_5 – патрубок для подпитки системы.

Таблица 2

Размеры	Тип градирни			
	ПТВ-20М	ПТВ-40М	ПТВ-80	ПТВ-160
АхБ	848x 848	1178x 1178	1580x 1580	2244x 2212
СхД	736x 660	1066x 990	1420x 1320	2080x 2080
Н	1600	1780	2200	2520
Д	600	800	1000	1200
H_1	990	1010	1160	1260
H_2	80	80	80	70
H_3	55	55	80	60
H_4	220	220	230	230
H_5	240	240	250	250
a_2	200	200	500	500
a_3	180	180	150	300
a_5	300	300	380	350
d_1	40	40	50	80
d_2	40	40	50	80
d_3, d_4, d_5.	25,25, 15	25,25, 15	50,50, 15	50,50, 15

3.4. Аппараты универсальные с кипящим слоем типа АУКС заводского изготовления

Аппараты типа АУКС (авт. свидетельство № 735875 БИ № 19 от 25.05.80) позволяют обеспечить надежную работу и высокую эффективность процессов испарительного охлаждения воды. Эти аппараты дают глубину охлаждения воды 7-10°С.

Аппараты типа АУКС разработаны ЦНИИЭП инженерного оборудования и выпускаются в настоящее время заводом "Оргсантехпром".

Общий вид этих аппаратов приведен на рис.6, основные технические характеристики – в табл.3, а габаритные и присоединительные размеры – на рис. 7 и в табл.4.

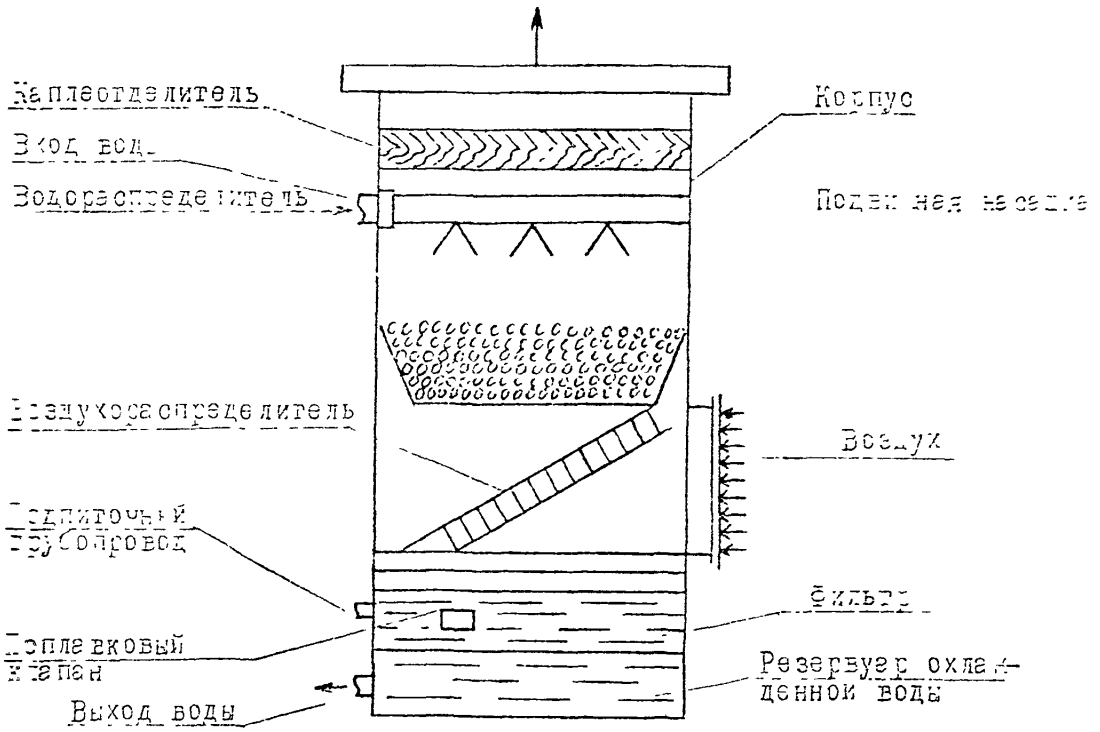


рис.6. Общий вид аппаратов типа АУКС.

Таблица 3

Показатели	Тип аппарата				
	АУКС – 4	АУКС – 8	АУКС – I5	АУКС – 25	АУКС – 50
I	2	3	4	5	6
Производительность:					
по воде, м3/ч	4	8	I5	25	50
по воздуху, тыс.м3/ч	3,6	6,I	II,7	20,7	37
Паспортный коэффициент орошения B (при $\rho_{возд.}$ = I,2кг/м3)	I	I,I	I,I	I	I,I
Перепад температуры охлаждаемой воды (температура воды на входе – 35°С, начальные параметры воздуха $t_{з1}$ =30°С $t_{м1}$ = I8°С)	7	7	7	7	7
Аэродинамическое сопротивление аппарата, Па	320	320	320	320	320
Количество форсунок (широкофакельные $d_{вх}$ = I2 мм $d_{вых}$ =I3,5 мм), шт.	2	4	8	I2	24
Давление воды перед форсунками, атм	I	I	I	I	I
Массовая скорость воздуха (в оросительном пространстве), кг/м2 С	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
Плотность орошения, м3/м2.ч	I6	I8,9	I8,5	I7,4	I9,5
Масса шаров, кг. (насадка – шары пластмассовые полые, диаметр шаров – 35 мм, вес – 2,3 г)	0,80	I,40	2,70	4,70	8,40

продолжение табл.3

I	2	3	4	5	6
Теплопроизводительность аппарата на единицу занимаемой площади, квт/м2	I32	I54	I5I	I42	I59
Вентилятор В-Ц4-70 N (исполнение I)	3,I5	5	8,3	8	I0
диаметр колеса, мм	$Д_н$	$0,9Д_н$	$0,95Д_н$	$Д_н$	$0,95Д_р$
Электродвигатель мощностью, квт	I,50	I,50	5,50	7,50	I5
Число оборотов в мин.	2850	I4I5	I445	970	975
Габаритные размеры, м:					
высота аппарата с поддоном	I,46	I,72	I,85	2,I3	2,39
сечение	0,5x0,5	0,65x0,65	0,90x 0,90	I,20x I,20	I,80x I,80
высота рабочей зоны	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Масса аппарата без воды, кг	I70	I70	360	4I4	850

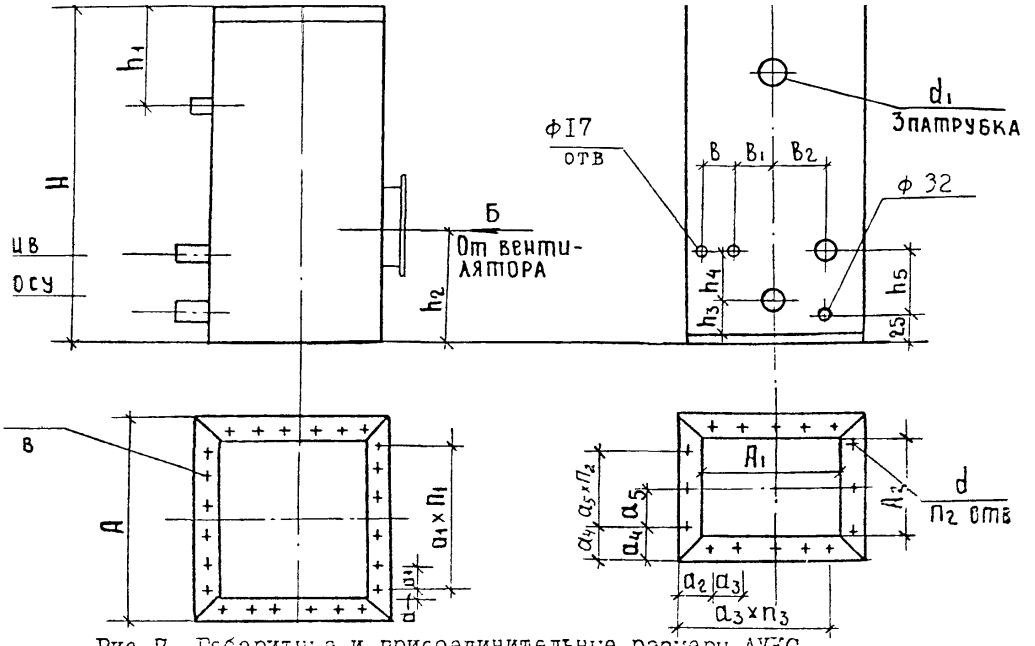


Рис.7. Габаритные и присоединительные размеры АУКС

Таблица 4

Размеры	Тип аппарата				
	АУКС-4	АУКС-8	АУКС-I5	АУКС-25	АУКС-50
I	2	3	4	5	6
H	I40	I720	I850	2I30	2390
A	500	650	900	I200	I600
A_I	440	584	720	II40	I500
A_2	480	444	550	600	800
d	40	65	90	80	90
d_I	I00	I00	200	I40	I50
d_2	40	50	35	50	90
d_3	I00	I00	I00	I40	I40
d_4	60	40	50	90	90
d_5	I00	I00	I00	I00	200

продолжение табл.4

I	2	3	4	5	6
b	-	-	-	200	300
b_I	I25	200	200	200	300
b_2	I25	200	200	300	300
h_I	250	290	290	350	390
h_2	470	7I0	775	900	970
h_3	I00	I00	I00	I25	I40
h_4	240	320	320	400	400
h_5	3I6	395	395	500	520
d	7	7	7	II	II
d_I	48	48	48	76	I08
n	24	28	20	36	44
n_I	5	6	4	8	I0
n_2	I0	22	28	30	32
n_3	4	5	7	8	I0
n_4	2	4	5	5	4

4. Тепловой расчет системы

4.1. Основой теплового расчета системы оборотного водоснабжения с водоохладителями является расчет водоохладителей, который выполняется при привязке градирен к местным метеорологическим условиям с учетом требований к температуре охлажденной воды (t_2) и гидравлическим нагрузкам ($Q_н$).

При тепловом расчете следует учитывать, что теоретическим пределом охлаждения воды в градирне считается температура воздуха по влажному термометру (τ_1). Для стабильного охлаждения воды в охладителях рекомендуется принимать температуру охлажденной воды (t_2) исходя из условия, чтобы разность между t_2 и τ_1 была не менее 4-5°С.

Необходимые при тепловом расчете параметры атмосферного воздуха определяются по таблице 7 "Пособия по проектированию градирен" (2).

4.2. Расчет вентиляторных градирен, принимаемых по типовым проектам проводится, как правило, при помощи ЭВМ по программе "Град-2". В "Пособии по проектированию градирен" (2) приводится расчет градирен по эмпирическим формулам и графикам.

Выбор оптимального типа градирен программой "Град-2" осуществляется по критерию минимума сметной стоимости градирни. В результате расчета определяются: номер типового проекта, площадь оросителя одной секции, количество секций, тип и производительность вентилятора градирен.

Для расчета градирен, принимаемых по типовым проектам, необходимо заполнить бланки исходных данных по формам I-3 (приложение 7), при этом на исходные данные накладываются ограничения: перепад температур нагретой (t_1) и охлажденной (t_2) воды не должен быть меньше 5°С и больше 20°С, температура нагретой воды не должна быть выше 55°С. При заполнении форм I-3 следует учитывать указания, приведенные ниже:

а) в форму I заносится наименование предприятия, для которого выполняется расчет. Максимальная длина наименования - - 76 позиций;

б) форма 2 заполняется в следующей последовательности:

в позициях I-23 заносится район строительства (*G-OR 1*), принимаемый по бланку набора данных КЛИМАТ (приложение 8);

в позициях 24-28 указывается расход воды в системе оборотного водоснабжения в м3/ч;

в позициях 29-32 указывается температура нагретой воды в ^{o}C;

в позициях 33-36 указывается температура охлажденной воды в ^{o}C;

в позиции 37 указывается значение признака типа градирни *S1*. При *S1* равном 0 рассчитывается пленочная градирня с деревянным, стальным или железобетонным каркасом; при *S1* равном I - капельная градирня с деревянным, стальным или железобетонным каркасом; при *S1* равном 2 - брызгальная градирня; при *S1* равном 3 - пленочная градирня, располагаемая на зданиях с плоской кровлей; при *S1* равном 4 - капельная градирня, располагаемая на зданиях с плоской кровлей;

в позициях 38-47 указывается номер рассчитываемого типового проекта TPI. Если необходимо рассчитать несколько типовых проектов, то остальные номера заносятся в форму 3. Номера типовых проектов указываются в том же порядке, как они записаны в бланке набора данных PROEKTI (приложение 9);

в позициях 48-49 указывается общее число рассчитываемых типовых проектов. Если необходимо рассчитать только один типовой проект, то в первую позицию первой строки формы 3 заносится цифра 9 - признак конца исходных данных;

в) форма 3 заполняется следующим образом:

в позицию I заносится признак типа градирни *S1*;

в позициях 2-II заносится номер типового проекта TPI. Если нужно рассчитывать все пленочные градирни или все капельные, или брызгальные, которые имеются в бланке набора данных

PROEKTI (приложение 8), то номера типовых проектов не указываются, а оставляются пробелы. Если все исходные данные уже занесены на бланк, тогда в первую позицию очередной строки формы 3 заносится цифра 9 - признак конца исходных данных. Заполненные бланки передаются в отдел ОМИТЭРиАСУ.

4.3. Расчет градирни типа ГПВ производится в следующем порядке:

определяется тепловая нагрузка на градирню по формуле:

$$Q = G_{ж} \cdot C_{ж} \cdot \gamma_{ж} \cdot (t_1 - t_2),$$

где: $G_{ж}$ - гидравлическая нагрузка (расход оборотной воды), л/ч;

$C_{ж}$ - удельная теплоемкость воды, $\frac{\text{ккал}}{\text{кг}}\ ^{\circ}\text{C}$;

$\gamma_{ж}$ - плотность воды, кг/л.

t_1 - температура нагретой воды, $^{\circ}$C;

t_2 - температура охлажденной воды, $^{\circ}$C;

подбирается градирня ГПВ (одна или несколько) по тепловой нагрузке, приведенной в табл.I;

определяется удельная тепловая нагрузка по формуле:

$$q = \frac{Q}{f_{ф}},$$

где: $f_{ф}$ - площадь фронтального сечения градирни, определяемая по табл. I настоящего пособия, м2;

определяется фактическая температура охлажденной воды t_2 по графику, приведенному на рис.8. Если t_2 выше заданной температуры охлажденной воды, то производится перерасчет градирни.

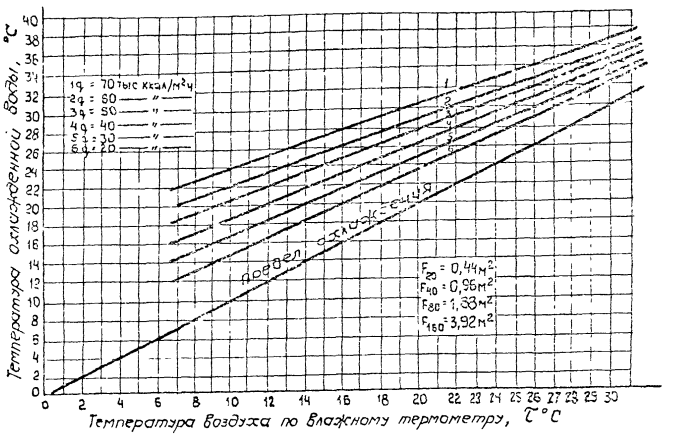


Рис. 8. График зависимости температуры охлажденной воды от температуры воздуха по влажному термометру при различных удельных тепловых нагрузках.

4.4. Расчет аппаратов типа АУКС производится в следующем порядке:

подбирается предварительно аппарат (один или несколько) по основным техническим характеристикам, приведенным в табл.3;

выполняется поверочный расчет, в результате которого определяется обеспечивает ли аппарат требуемую глубину охлаждения оборотной воды, Δt .

Требуемая глубина охлаждения оборотной воды, Δt , определяется по формуле: $\Delta t = Z_{wo} \cdot (t_1 - \tau_2)$,

где: Z_{wo} - параметр, определяемый в зависимости от параметров R и M по номограмме, приведенной на рис.9;

R - критерий, учитывающий влияние влагообмена на теплообмен и определяемый по диаграмме, приведенной на рис. 10;

M - параметр температурный, определяемый по формуле:

$$M = \frac{\vartheta_1 - \tau_2}{t_1 - \tau_2} ,$$

где: ϑ_1 - температура воздуха по сухому термометру, °С;

t_1 - температура нагретой воды, °С;

τ_2 - температура воздуха по влажному термометру.

Если полученная величина глубины охлаждения воды Δt близка или выше заданной, аппараты подобраны верно, если Δt меньше заданного, то подбираются другие аппараты или увеличивается их количество.

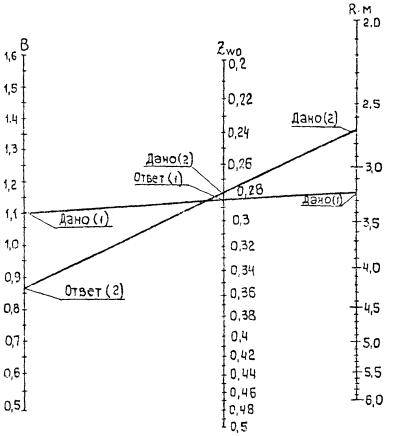


Рис. 9. Номограмма для расчета процессов охлаждения бадьи в ЯУКС

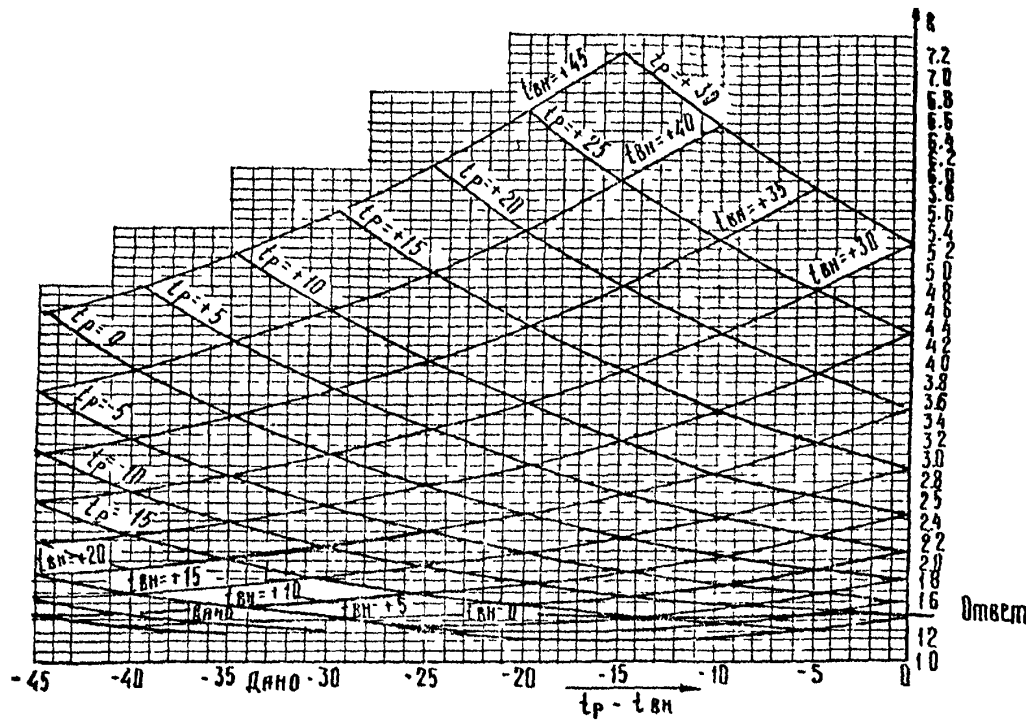


Рис.10 Диаграмма для определения критерия R

5. Размещение охладителей на генплане

Охладители должны быть расположены на минимально возможном расстоянии от потребителя воды.

Расстояние от вентиляторных градирен до зданий и сооружений, дорог и проездов приведены в таблице 4 СНиП II-89-80 "Генеральные планы промышленных предприятий".

Минимальные расстояния от градирен производительностью до 100 м3/ч принимаются равными следующим величинам:

до зданий и сооружений со стенами из материалов марки не менее Мрз25 по морозостойкости - 15 м;

до открытых трансформаторных подстанций - 30 м;

до оси внутренних железнодорожных подъездных путей - 15 м;

до края проезжей части подъездных и внутризаводских автомобильных дорог - 6 м.

Градирни заводского изготовления (типа ГПВ, АУКС и др.) допускается располагать на расстоянии не менее 5 м от зданий и сооружений со стенами из материалов марки не менее Мрз25 по морозостойкости. Расстояние между градирнями заводского изготовления принимается не менее 3 м.

6. Гидравлический расчет системы

6.1. При гидравлическом расчете системы намечаются трассы трубопроводов нагретой и охлажденной воды, производится расчет диаметров трубопроводов, в том числе: подпиточного трубопровода; определяются потери напора, подбираются насосы нагретой и охлажденной воды.

6.2. Расчет трубопроводов следует производить в следующем порядке:

намечаются трассы трубопроводов, на которых указываются длины участков трубопроводов, изгибы, запорная и регулирующая арматура, расчетные расходы на каждом участке трубопроводов;

определяются диаметры трубопроводов в зависимости от расхода оборотной воды и скорости ее движения на каждом участке. Напорные сети рассчитываются по "Таблицам для гидравлического расчета трубопроводов" (9), а самотечные сети рассчитываются по "Таблицам для гидравлического расчета канализационных сетей" (10). Для напорных сетей скорость воды в трубопроводах принимается не более 1 м/с, а при их протяженности (от насоса до конечной точки) порядка 5-10 м может быть принята до 3 м/с, для самотечных сетей оборотного водоснабжения допускается принимать минимальную скорость равной 0,4м/с, наибольшую скорость для металлических труб - 10м/с, для неметаллических - 4 м/с;

определяются потери напора в напорных трубопроводах по формуле:

$$H_e = il + \Delta h,$$

где: i - удельные потери напора на трение при расчетном расходе, определяемые по таблицам для гидравлического расчета труб (9);

l - длина трубопроводов, м;

Δh - потери напора на местные сопротивления, определяемые по формуле Вейсбаха:

$$\Delta h = \sum \xi \cdot \frac{v^2}{2g},$$

где: $\sum \xi$ - коэффициент местного сопротивления, принимаемый по табл. 5;

v - скорость движения воды в трубопроводах, м/с;

g - постоянная, равная 9,8 м/с.

Потери напора на местные сопротивления могут быть приняты в размере 20% от потерь напора по длине трубопровода:

$$\Delta h = 0{,}2 i \cdot \ell$$

Таблица 5

Вид местного сопротивления	ξ
Вход из насоса в трубу	0,50
Запорный вентиль	0,44
Разветвление трубопроводов	I,00
Поворот трубы	0,I5
Вход в емкость под углом 90°	I,50
Выход из емкости в трубу	I,00

3.3. Расчет насосов сводится к подбору насосов по каталогам, исходя из заданного расхода оборотной воды $Q_{об}$ и требуемого напора Нр.

Расход оборотной воды $Q_{об}$ принимается по заданию технологов.

Потребный напор Нр определяется по формуле:

$$Нр = Ндеот + Не + Н_f ,$$

где: Ндеот – геометрическая высота подачи воды, м;

Не – потери напора в трубопроводах общей протяженностью в м;

$Н_f$ – свободный напор, который должен быть обеспечен на конечном элементе схемы, определяемый для насосов нагретой воды по характеристике насадок градирен, а для насосов охлажденной воды – по технологическому заданию, м.

6.4. При расчете подпиточного трубопровода определяется расход подпиточной воды ($G_п$) и диаметр трубопровода ($d_п$).

Расход подпиточной воды равен:

$$G_п = G_{исп} + G_у + G_{пр},$$

где: $G_{исп}$ – потери воды на испарение;

$G_у$ – потери воды с механическим уносом;

$G_{пр}$ – расход воды на продувку системы.

Потери воды на испарение ($G_{исп}$) определяются по формуле:

$$G_{исп} = K_{исп} \cdot \Delta t \cdot G_ж,$$

где: Δt – перепад температур в охладителе, °С;

$G_ж$ – расход воды в оборотной системе, м3/ч;

$K_{исп}$ – коэффициент, учитывающий долю теплоотдачи, который может быть принят для брызгальных бассейнов и вентиляторных градирен по табл. 6.

Таблица 6

°С воздуха	0	10	20	30	40
$K_{исп}$	0,001	0,0012	0,0014	0,0015	0,0016

Потери воды с механическим уносом $G_у$ принимаются в процентах от расхода оборотной воды и составляют:

для вентиляторных градирен с водоуловителями – 0,1-0,2%;

для открытых и брызгальных градирен – 1-1,5%;

для брызгальных бассейнов – 2-3%.

Расход воды на продувку системы ($G_{пр}$) может быть принят равным 3–5% от расхода оборотной воды.

Диаметр подпиточного трубопровода ($d_п$) определяется исходя из постоянной подпитки системы оборотного водоснабжения в течение времени ее работы (t) с расходом ($q_п$) по таблицам гидравлического расчета трубопроводов (g).

$$q_п = \frac{G_п \cdot 1000}{3600} \qquad (л/с)$$

7. Насосные станции, камеры нагретой и охлажденной воды

7.1. Насосные станции систем оборотного водоснабжения могут быть встроенными или отдельно стоящими.

Категория насосных станций по степени обеспеченности подачи воды устанавливается в зависимости от их функционального значения в системе оборотного водоснабжения. Насосные станции оборотного водоснабжения предприятий по ремонту и обслуживанию сельхозтехники необходимо относить ко II категории.

Категория надежности электроснабжения по "Правилам устройства электроустановок" (ПУЭ) принимается равной II.

Порядок подбора насосов приведен в разделе 6.3 Пособия.

Количество резервных насосов нагретой и охлажденной воды принимается равным 1. Насосы следует, как правило, устанавливать под заливом. При определении отметки оси насосов следует учитывать допустимую вакуумметрическую высоту всасывания от расчетного минимального уровня воды.

7.2. Количество всасывающих и напорных линий каждой группы насосов должно быть не менее двух, каждая из которых рассчитывается на пропуск полного расчетного расхода. Для систем оборотного водоснабжения ремонтных предприятий агропромышленного комплекса допускается устройство одной напорной линии.

Напорная линия каждого насоса должна быть оборудована запорной арматурой и обратным клапаном, устанавливаемым между насосом и арматурой.

Всасывающие линии каждого насоса оборудуются запорной арматурой, если они расположены под заливом или присоединены к общему всасывающему коллектору.

Скорости движения воды во всасывающих трубопроводах насосных станций следует принимать 0,6-1,0 м/с, в напорных - 0,6-2 м/с.

7.3. Камеры нагретой или охлажденной воды принимаются объемом равным не менее 5-10 минутной производительности насосов нагретой или охлажденной воды. Камеры оборудуются системой подающих и отводящих трубопроводов.

7.4. Насосные станции, камеры нагретой и охлажденной воды рекомендуется принимать по типовым проектным решениям насосных станций оборотного водоснабжения, каталожные листы которых приведены в приложениях I0-I2, возможно так же повторное применение ранее выполненных проектных решений, пример одного из них приведен в приложении I3.

При применении встроенных насосных станций с металлическими камерами нагретой и охлажденной воды, последние принимаются по серии 5.904-43. Основные размеры баков приведены в приложении I4.

8. Обработка воды в системах оборотного водоснабжения

В системах оборотного водоснабжения промпредприятий при расходе оборотной воды до 100 м3/ч стабилизационную обработку воды допускается не предусматривать.

Для предупреждения развития бактериальных биологических обрастаний в трубопроводах, теплообменных аппаратах, градирнях необходимо применять хлорирование оборотной воды.

Доза хлора принимается 7-10 мг/л, продолжительность хлорирования 1 час с периодичностью 3-4 раза в месяц.

Подачу хлорсодержащих реагентов производить в приемную камеру охлажденной воды.

Приготовление хлорсодержащих реагентов необходимо предусматривать реагентным или электролитическим способами, возможно применение прямого электролиза.
Для электролитического приготовления гипохлорита натрия следует применять электролизные установки заводского изготовления типа "Поток", "ЭН", а при прямом электролизе - установки типа "Каскад".

Электролизные установки необходимо размещать в отдельном помещении в непосредственной близости от камеры охлажденной воды. Допускается размещать их в помещении насосных станций оборотного водоснабжения, резервного оборудования предусматривать не следует.

Планировки хлораторных установок можно принять по типовым проектам, каталожные листы которых приведены в приложениях 15-17. Возможно так же применение решений типовых проектов других сооружений или проектов-аналогов, в состав которых входят хлораторные установки. Технические данные таких установок приведены на листах приложений 18-19.

Пример проектного решения станции оборотного водоснабжения со стабилизационной обработкой оборотной воды приведено в приложении 13.

9. Требования по отоплению, вентиляции, автоматизации и контролю систем оборотного водоснабжения

9.1. При проектировании отопления расчетная температура воздуха в помещении насосных станций принимается равной $5^{\circ}C$, в помещении хлораторных - $16^{\circ}C$.

9.2. Кратность воздухообмена для помещений насосных станций необходимо расчитывать по тепловыделениям, но не менее 3, а для помещений хлораторных - 6.

9.3. Насосные станции систем оборотного водоснабжения должны проектироваться, как правило, с автоматическим управлением без постоянного обслуживающего персонала, при этом необходимо предусматривать так же местное управление насосами.

В системах оборотного водоснабжения необходимо предусматривать автоматическое включение и отключение:

насосов нагретой и охлажденной воды в зависимости от уровня воды в камерах;

резервных насосных агрегатов;

дренажного насоса в зависимости от уровня воды в дренажном приямке;

подачи подпиточной воды в зависимости от уровня воды в камере охлажденной воды;

вентиляторов градирен в зависимости от температуры охлажденной воды, которая не должна быть ниже $10^{\circ}C$;

уровня воды в камере охлажденной воды.

9.4. Контролю подлежат следующие технологические параметры: расход и давление в трубопроводах нагретой и охлажденной воды, а так же подпиточной воды, температура в трубопроводах нагретой и охлажденной воды, расход в трубопроводе подпиточной воды, концентрация остаточного хлора в трубопроводе охлажденной воды.

Список литературы:

I. СНиП 2.04.02-84 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения".

2. Пособие по проектированию градирен (к СНиП 2.04.02-84), ВНИИ ВОДГЕО, 1989.

3. Пособие по проектированию автоматизации и диспетчеризации систем водоснабжения (к СНиП 2.04.02-84), Союзводоканалпроект, 1985г.

4. ВСН 01-89, Предприятия по обслуживанию автомобилей, Минавтотранс, 1990г.

5. Технические требования к качеству воды для технологических процессов на предприятиях Госкомсельхозтехники СССР, Гипропромсельстрой, 1985г.

6. Рекомендации по расчету и подбору аппаратов универсальных с кипящим слоем для систем оборотного водоснабжения, ЦНИИЛ химического оборудования, 1986г.

7. Градирни пленочные вентиляторные с щелевой насадкой типа ГПВ, ВНИИ холодильной промышленности.

8. Рациональное использование и очистка воды на машиностроительных предприятиях, Машиностроение, 1988г.

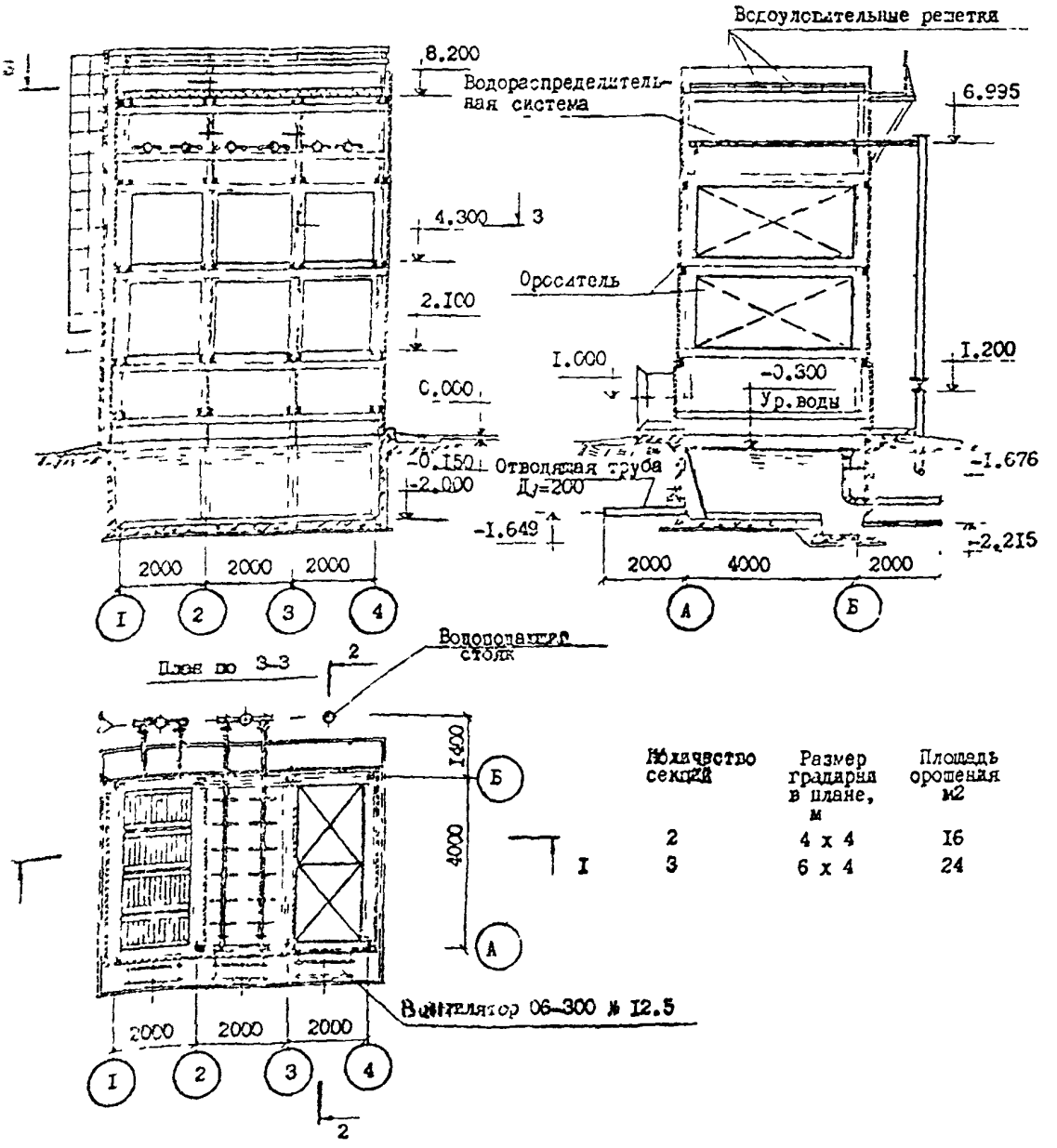
9. Лобачев В.А. Таблицы для гидравлического расчета стальных, чугунных, асбестоцементных, пластмассовых и стеклянных водопроводных труб.

10. Лукиных А.А., Лукиных Н.А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад.Н.Н.Павловского.

	ГРАДИРНИ С ВЕНТИЛЯТОРАМИ 06-300 № I2.5 ПЛЕНОЧНЫЕ И КАПЕЛЬНЫЕ С СЕКЦИЯМИ ПЛОЩАДЬЮ 8 м2 С ДЕРЕВЯННЫМ КАРКАСОМ	ПАСПОРТ ТИПОВОЙ ПРОЕКТ № 901-6-49 УДК 624.97.621.175.1
ЧАСТЬ 2 Раздел 9 Группа 901-6	Область применения - районы с обычными геологическими условиями и сейсмичностью 8 баллов. Расчетная температура наружного воздуха -20°,-30°,-40°С Нормативная нагрузка -200 кг/м2 нормативный скоростной напор ветра - 55 кг/м2 Класс сооружения - II Степень огнестойкости - У Степень долговечности - III	Разработан институтом Союзводоканалпроект II7331, Москва, пр. Вернадского, 29 Утвержден и введен в действие В/О Союзводоканалжилпроект с 25 сентября 1975г. Приказ № I6I от I6 июля I975 г.

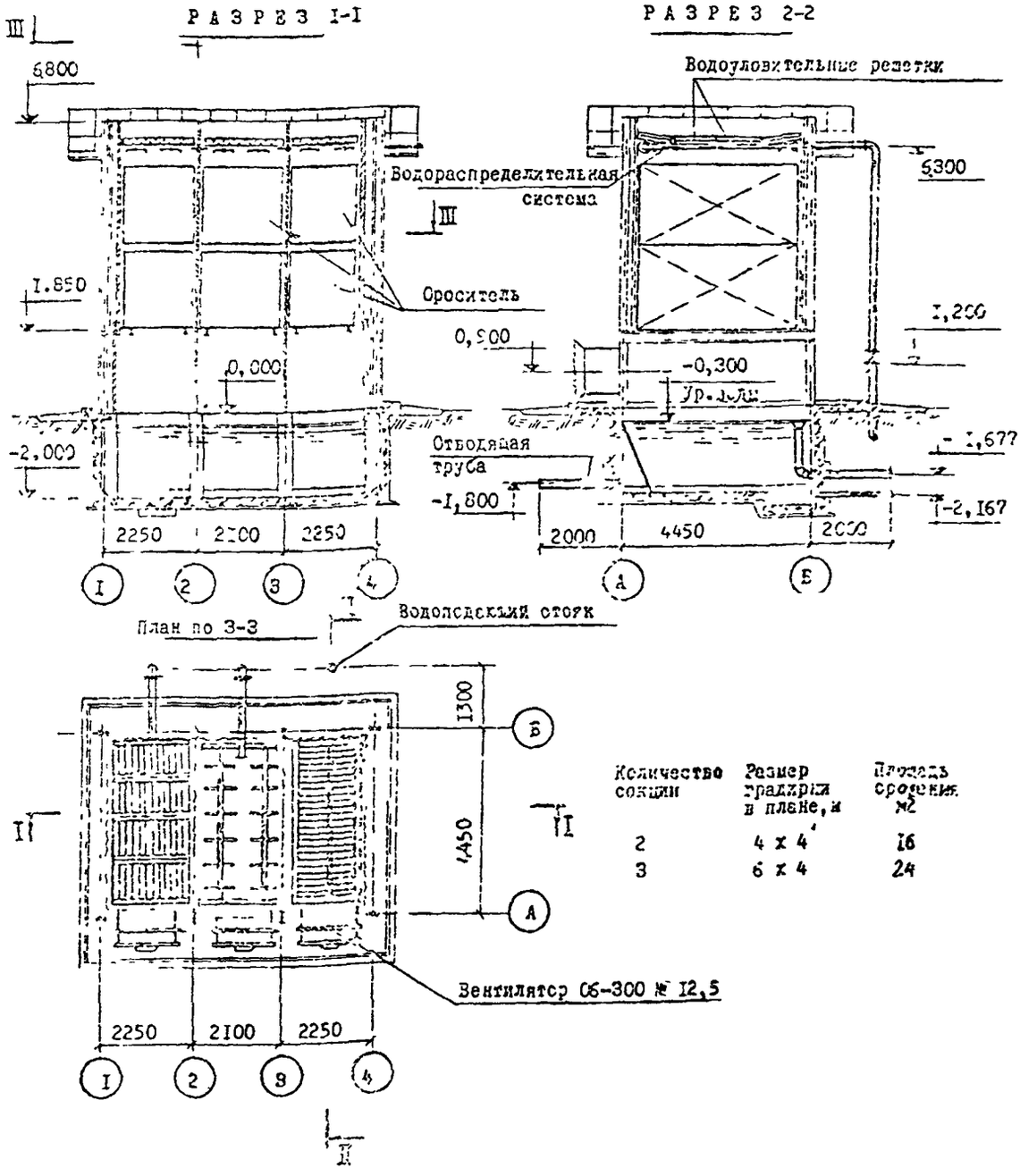
РАЗРЕЗ I - I

РАЗРЕЗ 2 - 2



Количество секций	Размер градирни в плане, м	Площадь орошения м2
2	4 x 4	I6
3	6 x 4	24

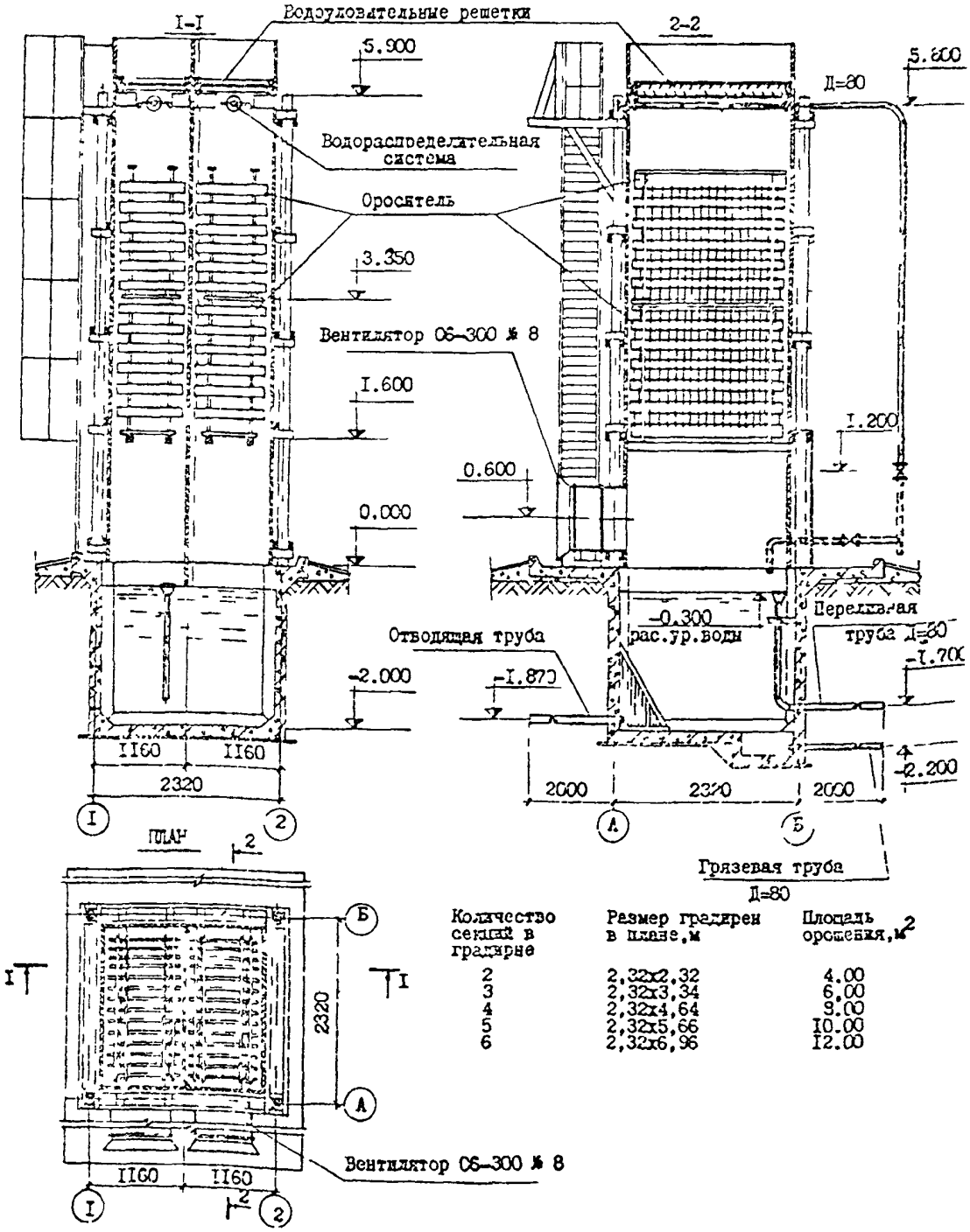
	ГРАДИРНИ С ВЕНТИЛЯТОРАМИ 06-300 № 12,5 ПЛЕНОЧНЫЕ И КАПЕЛЬНЫЕ С СЕКЦИЯМИ ПЛОЩАДЬЮ 8 м^2 СО СТАЛЬНЫМ КАРКАСОМ	ПАСПОРТ ТИПОВОЙ ПРОЕКТ № 901-6-50 УДК 624.97.621.175.8
ЧАСТЬ 2 Раздел 9 Группа 901-6	Область применения - районы с обычными геологическими условиями и сейсмичностью 8 баллов. Расчетная температура наружного воздуха -20°,-30°,-40°С Нормативная нагрузка -200 кг/м^2 Нормативный скоростной напор ветра - 55 кг/м^2 Класс сооружения - II Степень огнестойкости - III Степень долговечности - III	Разработан институтом "Союзводоканалпроект" 117332, Москва пр. Вернадского, 29 Утвержден и введён в действие В/О Союзводоканалпроект с 15 июня 1975г. Приказ № 125 от 5 июня 1975г.



Количество секции	Размер градирни в плане, м	Площадь орошения м2
2	4 х 4	16
3	6 х 4	24

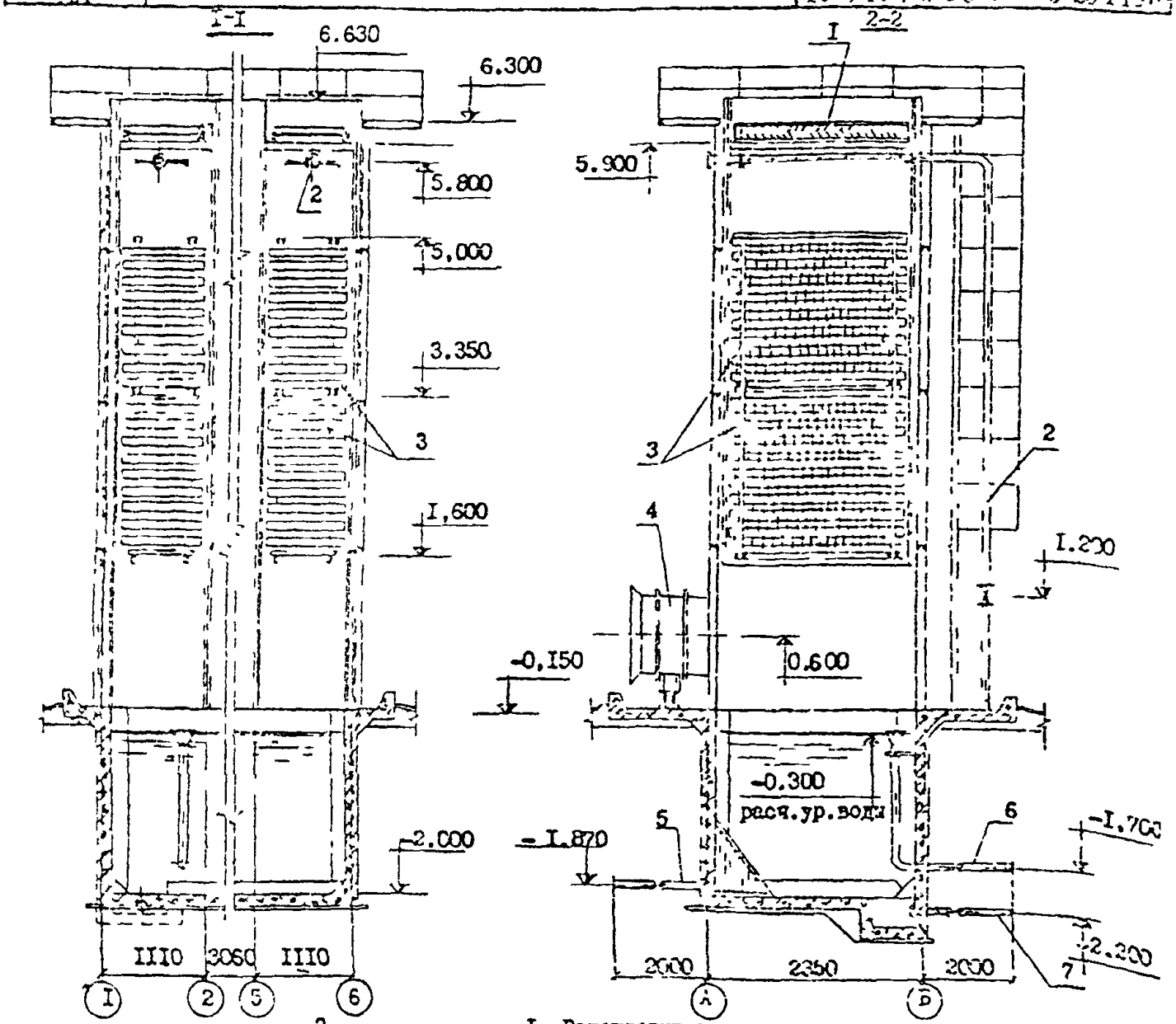
на 2-х страницах, стр.1

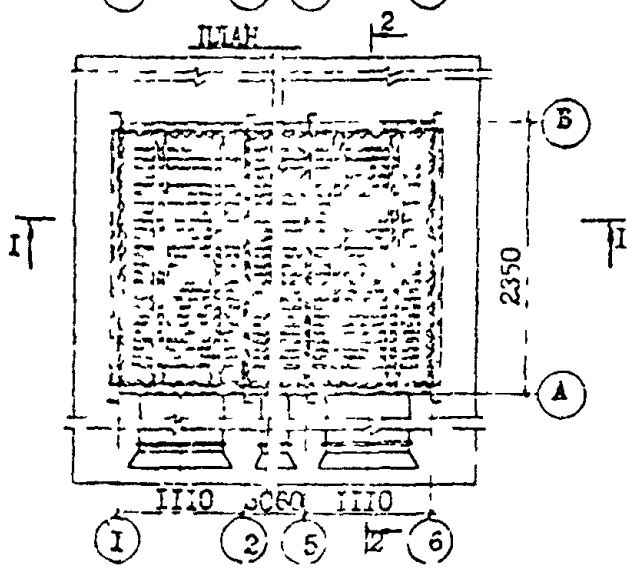
	ГРАДИРНИ С ВЕНТИЛЯТОРАМИ 06-300 № 8 ПЛЕНОЧНЫЕ И КАПЕЛЬНЫЕ С СЕКЦИЯМИ ПЛОЩАДЬЮ 2 КВ.М. С ДЕРЕВЯННЫМ КАРКАСОМ	ПАСПОРТ ТИПОВОЙ ПРОЕКТ № 901-6-53 УДК624 97 521 175 3
ЧАСТЬ 2 Раздел 9 Группа 901-6	Область применения - районы с обычными геологическими условиями. Расчетная температура наружного воздуха -40°С Вес снегового покрова - 200 кгс/м² Скоростной напор ветра - 55 кгс/м² Класс сооружения - II Степень огнестойкости - У Степень долговечности сооружения - Ш	Разработан институтом "Союзводоканалпроект" 117832,ГСП-1, Москва, В-331,пр.Вернадского, 29 Утвержден Главпромстройпроектом Госстроя СССР протокол № 10 от 14 февраля 1977г. Введен в действие В/О Союзводоканалпроект с 30. 01. 1978г. Приказ № 22 от 26.01.1978г.



Количество секций в градирне	Размер градирен в плане,м	Площадь орошения,м²
2	2,32x2,32	4.00
3	2,32x3,34	6.00
4	2,32x4,64	8.00
5	2,32x5,66	10.00
6	2,32x6,96	12.00

	ГРАДИРНИ С ВЕНТИЛЯТОРАМИ 06-300 № 8 ПЛЕНОЧНЫЕ И КАПЕЛЬНЫЕ С СЕКЦИЯМИ ПЛОЩАДЬЮ 2 КВ.М. СО СТАЛЬНЫМ КАРКАСОМ	ПАСПОРТ ТИПОВОЙ ПРОЕКТ № 901-6-52 УДК 624.97.621.175.3
ЧАСТЬ 2 Раздел 9 Группа 901-6	Область применения - районы с обычными геологическими условиями Расчетная температура наружного воздуха - 30°С Вес снегового покрова - 200 кгс/м² Скоростной напор ветра - 45 кгс/м² Класс сооружения - II Степень огнестойкости - У Степень долговечности - Ш	Разработан институтом "Союзводоканалпроект" II7832, ГСП-I, Москва В-331, пр. Вернадского, 29 Утвержден В/О Союзводоканалпроектом протокол № 38 от 20 июня 1977 г. Введен в действие В/О Союзводоканалпроект с 30.01.1978 г. Приказ № 23 от 26.I.1978



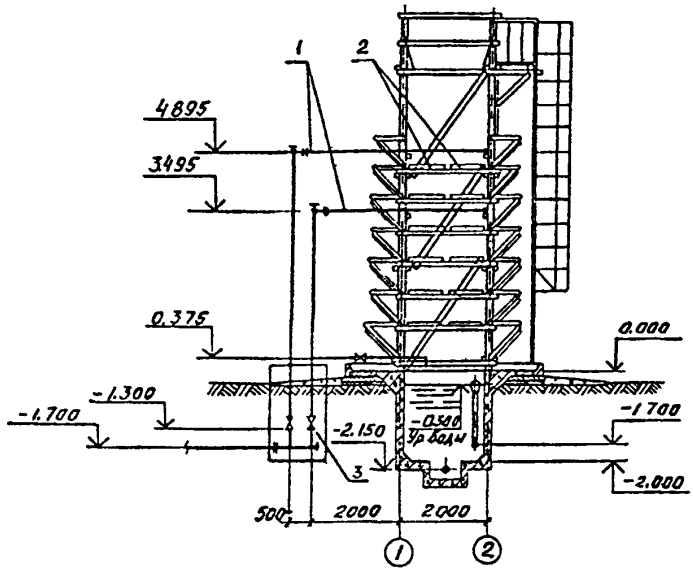


I- Водоуловительные решетки
2- Водораспределительная система
3- Ороситель
4-Вентилятор 06-300 № 8
5- Отводящая труба
6- Переливная труба
7- Грязевая труба

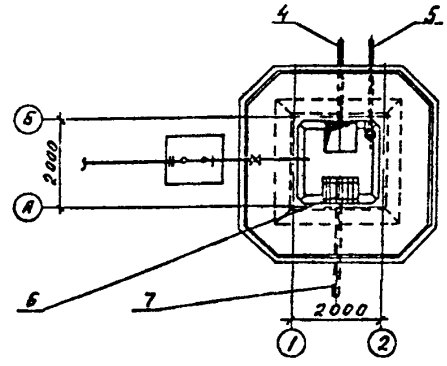
Количество секций в градирне	Размер градирен в плане	Площадь орошения, м²
2	2,22x2,35=5,22	4,00
3	3,24x2,35=7,6I	6,00
4	4,26x2,35=I0,0I	8,00
5	5,29x2,35=I2,4I	I0,00
6	6,30x2,35=I4,8I	I2,00

СССР	СТРОИТЕЛЬНЫЙ КАТАЛОГ ЧАСТЬ 2 ТИПОВЫЕ ПРОЕКТЫ ПРЕДПРИЯТИЙ, ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	ТИПОВОЙ ПРОЕКТ 90I-6-73.85 УДК 624.97.621.175.1
ЦИТП	ГРАДИРНЯ ОТКРЫТОГО ТИПА С КАПЕЛЬНЫМ ОРОСИТЕЛЕМ ПЛОЩАДЬЮ 4 м^2	ОСМВ
МАРТ 1986		На 2-х листах На 3-х страницах Страница I

РАЗРЕЗ I-I



ПЛАН НА ОТМ. 0.000



ЭКСПЛИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

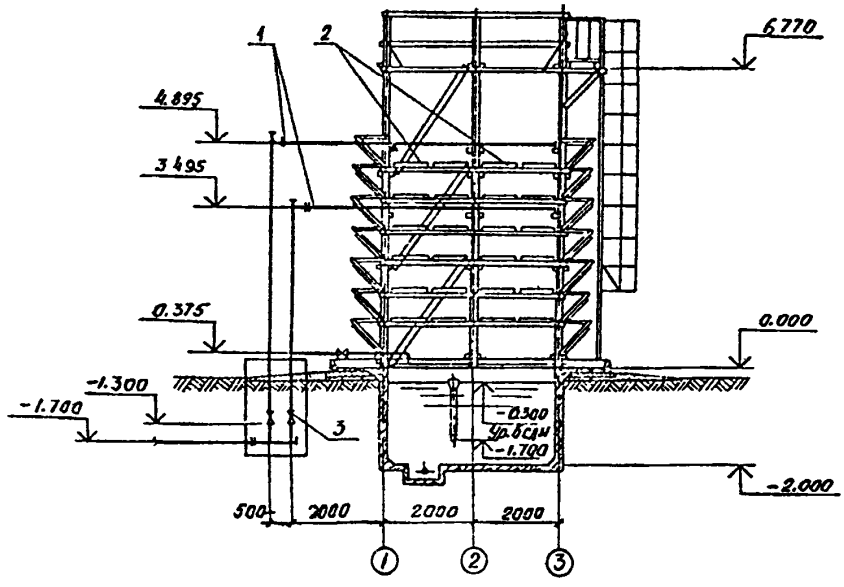
поз	Наименование	Кол.	поз	Наименование	Кол.
I	Водораспределительная система	I	5	Труба переливная	I
2	Щиты капельного оросителя	-	6	Защитная решетка	I
3	Задвижка 30ч6 бр	3	7	Труба отводящая	I
4	Труба грязевая ϕ I00	I			

D1AA ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

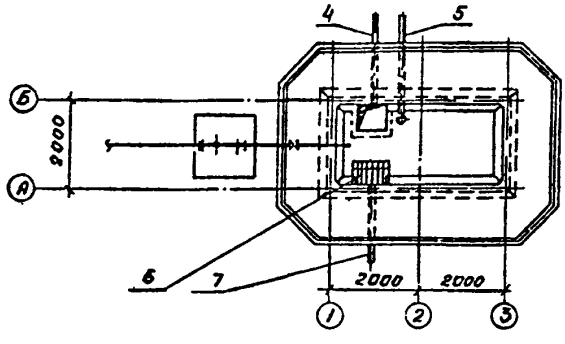
Градирня предназначена для охлаждения воды в системах оборотного водоснабжения с расходом воды от I5 до 30 м3/ч с перепадом температур нагретой и охлажденной воды в диапазоне от 5 до I0°С. Оборотная вода не должна содержать самовозгорающихся примесей масел и загрязнений, вызывающих отложения на элементах градирен. Водораспределительная система из стальных труб. Воздухонаправляющие щиты и щиты оросителя из пиломатериалов сосны II сорта ГОСТ 8486-66, пропитанных препаратом [illegible] ГОСТ 23787.8-80

СССР	СТРОИТЕЛЬНЫЙ КАТАЛОГ ЧАСТЬ 2 ТИПОВЫЕ ПРОЕКТЫ ПРЕДПРИЯТИЙ, ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	ТИПОВОЙ ПРОЕКТ 901-6-74.85 УДК 624.97 621.175.1
ЦИТП		ОСМВ
МАРТ 1986	ГРАДИРНЯ ОТКРЫТОГО ТИПА С КАПЕЛЬНЫМ ОРОСИТЕЛЕМ ПЛОЩАДЬЮ 8 м^2	На 2-х листах На 3-х страницах Страница I

РАЗРЕЗ I-I



ПЛАН НА ОТМ. 0.000



ЭКСПЛИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

поз	Наименование	Кол	поз	Наименование	Кол
I	Водораспределительная система	I	5	Труба переливная	I
2	Щиты капельного оросителя	-	6	Защитная решетка	I
3	Закладка 3Ф6 бр	3	7	Труба отводящая	I
4	Труба грязевая ϕ I00	I			

Dlaa ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Градирня предназначена для охлаждения воды в системах оборотного водоснабжения с расходом воды от 30 до 50 м3/ч с перепадом температур нагретой и охлажденной воды в диапазоне от 5 до I0°С. Оборотная вода не должна содержать самовозгорающихся примесей масел и загрязнений, вызывающих отложения на элементах градирен. Водораспределительная система из стальных труб. Воздухонаправляющие щиты и щиты оросителя из пиломатериалов сосны II сорта ГОСТ 8486-66, пропитанных препаратом ХМ-II ГОСТ 23787.8-80

Бланк исходных данных

Исполнители	Ф.И.О	Подпись	Дата
Данные подготовил			
Проверил			

форма 1

Объект
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75

форма 2

Район строительства																							Расход воды в системе оборотного водоснабж.					Температура горячей воды				Температура охлаждающей воды				Признак типа градирни	Номер типового проекта											Количество вариантов
GDR1																							QM 3/4					T1, °C				T2, °C				J1	TP1											PR
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49

форма 3

Признак типа градирни	Номер типового проекта									
J1			TP1							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Бланк набора данных KLIMAT

Приложение 8

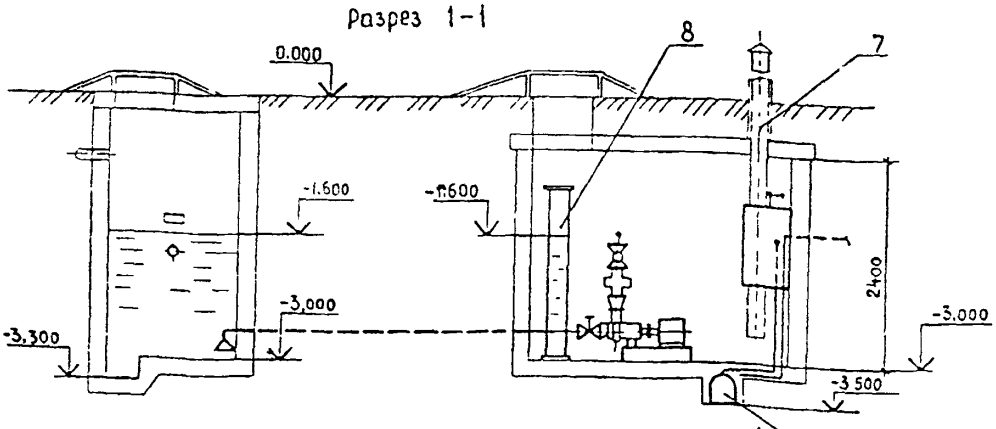
| Район строительства | | |

Бланк набора данных

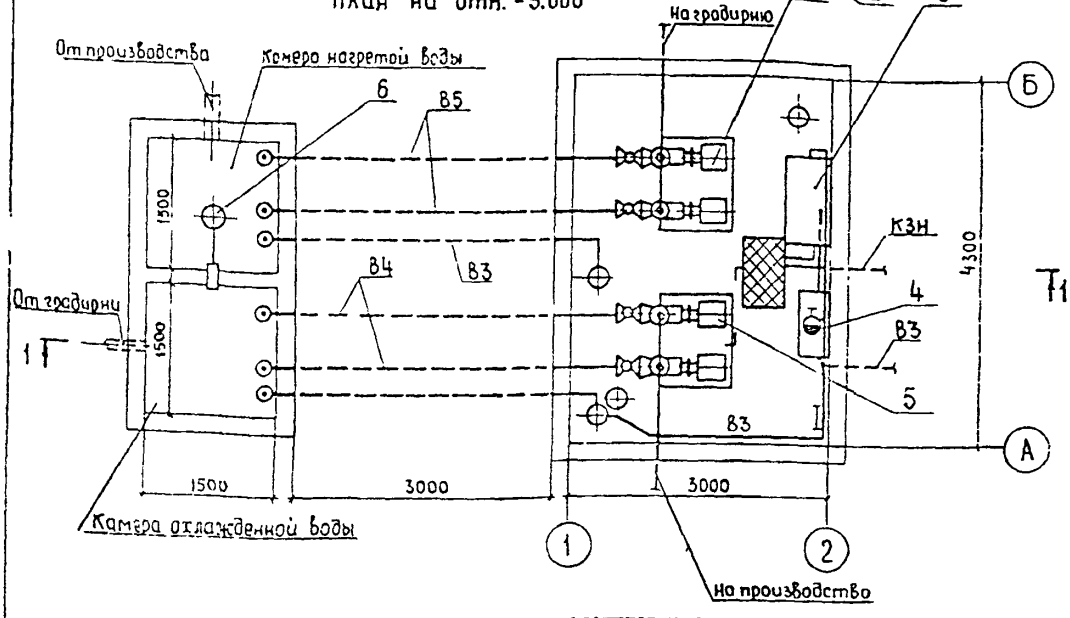
| Набор данных | Набор данных | Набор данных |

СССР	СТРОИТЕЛЬНЫЙ КАТАЛОГ ЧАСТЬ 2 ТИПОВЫЕ ПРОЕКТЫ ПРЕДПРИЯТИЙ, ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ	ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ 901-02-136.84 Э.Пк 627 756 001 г
ЦИТП	НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 20 м³/ч	ДСХС
МАРТ 1985		На I-м листе На 2-х страницах Страница I

Разрез 1-1



План на отм. -3.000

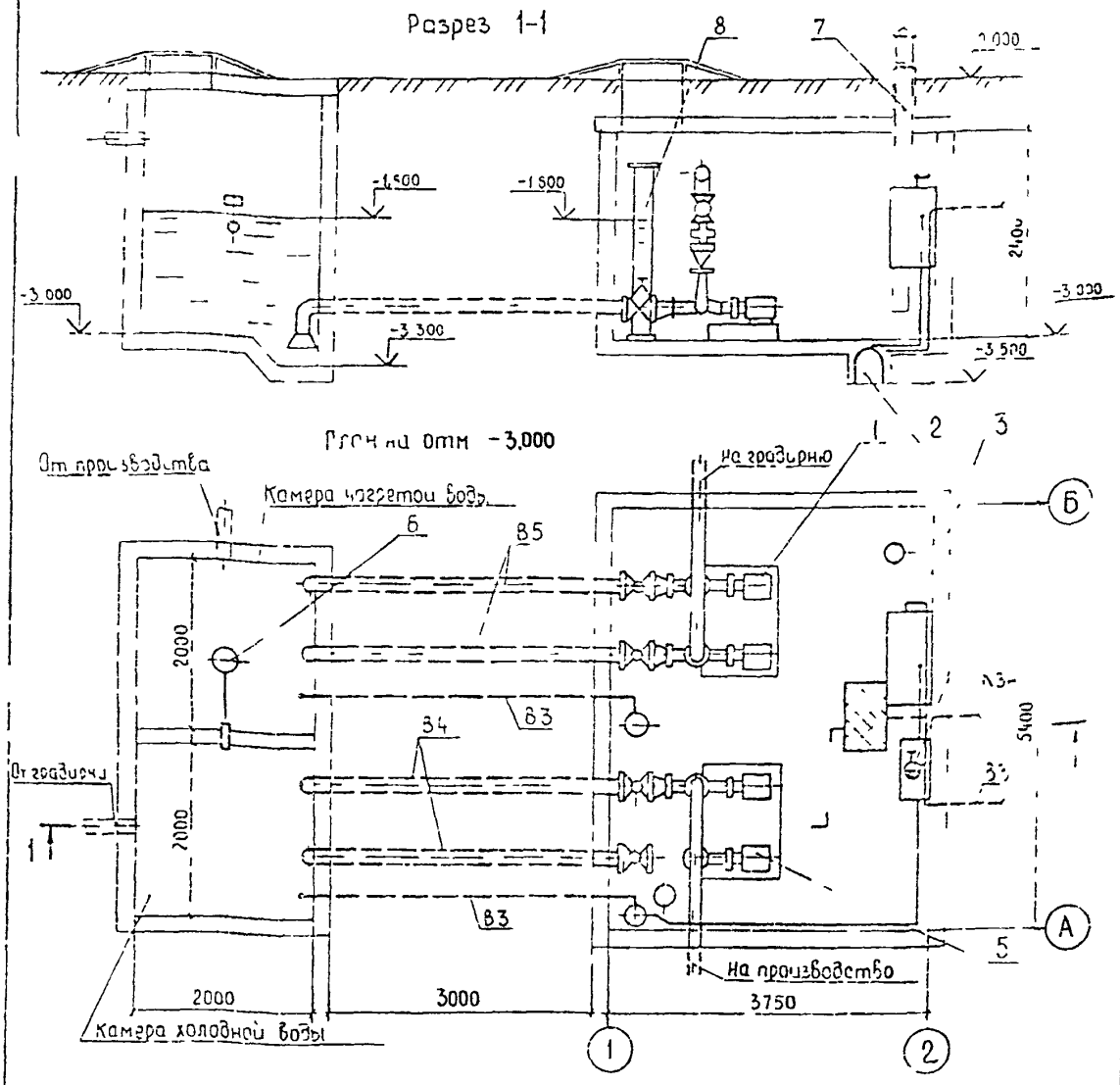


ЭКСПЛИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Поз.	Наименование	Кол.	Поз.	Наименование	Кол.
1	Насос центробежный К20/18	2	5	Насос центробежный К20/30	2
2	Электронасос погружной ГНОМ 10-10	I	6	Клапан поплавковый	I
3	Бак разрыва струи емкостью 180л	I	7	Труба вентиляционная	2
4	Кран пожарный	I	8	Колонна уровней	2

Приложение 11

СССР	СТРОИТЕЛЬНЫЙ КАТАЛОГ ЧАСТЬ 2 ТИПОВЫЕ ПРОЕКТЫ ПРЕДПРИЯТИЙ, ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ	ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ 901-02-137.84 УДК 62[illegible]
ЦИТП	НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 45 м³/ч	DCXC
МАРТ 1985		На I-м листе На 2-х страницах Страница I

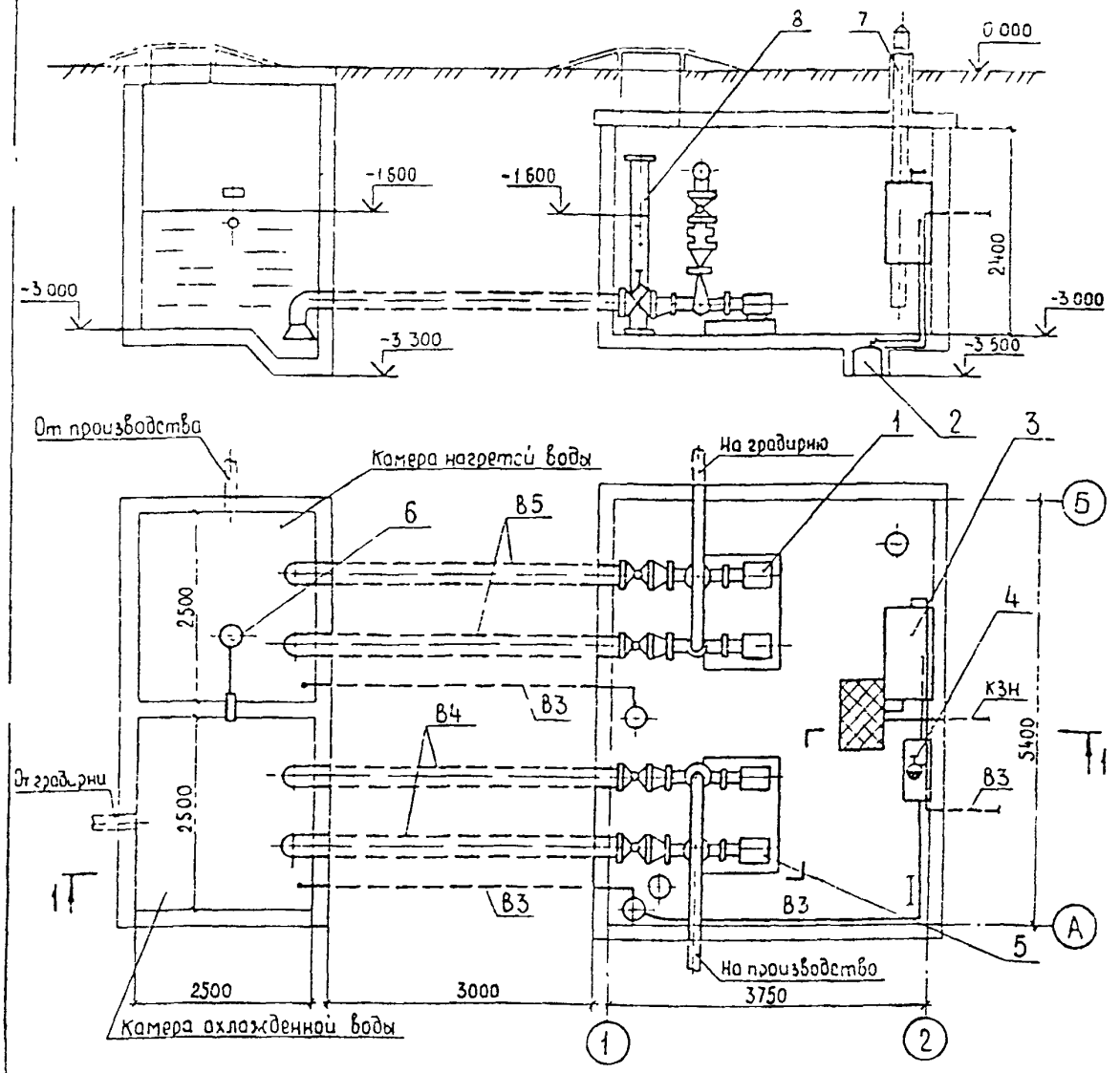


ЭКСПЛИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Поз.	Наименование	Кол.	Поз.	Наименование	Кол.
I	Насос центробежный К45/30	2	5	Насос центробежный К45/30	2
2	Электронасос погружной ГНОМ 10-10	I	6	Клапан поплавковый	I
3	Бак разрыва струи емкостью 180л	I	7	Труба вентиляционная	2
4	Кран пожарный	I	8	Колонна уровней	2

Приложение 12

СССР	СТРОИТЕЛЬНЫЙ КАТАЛОГ ЧАСТЬ 2 ТИПОВЫЕ ПРОЕКТЫ ПРЕДПРИЯТИЙ, ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ	ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ 901-02-138.84 УДК 627.336.001.2
ЦИТП	НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 90 м³/ч	ОСХС
МАРТ 1985		На I-м листе На 2-х страницах Страница I



ЭКСПЛИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Поз.	Наименование	Кол.	Поз.	Наименование	Кол.
I	Насос центробежный К90/20	2	5	Насос центробежный К90/35	2
2	Электронасос погружной ГНОМ 10-10	I	6	Клапан поплавковый	I
3	Бак разрыва струи емкостью 180л	I	7	Труба вентиляционная	2
4	Кран пожарный	I	8	Колонка уровней	2

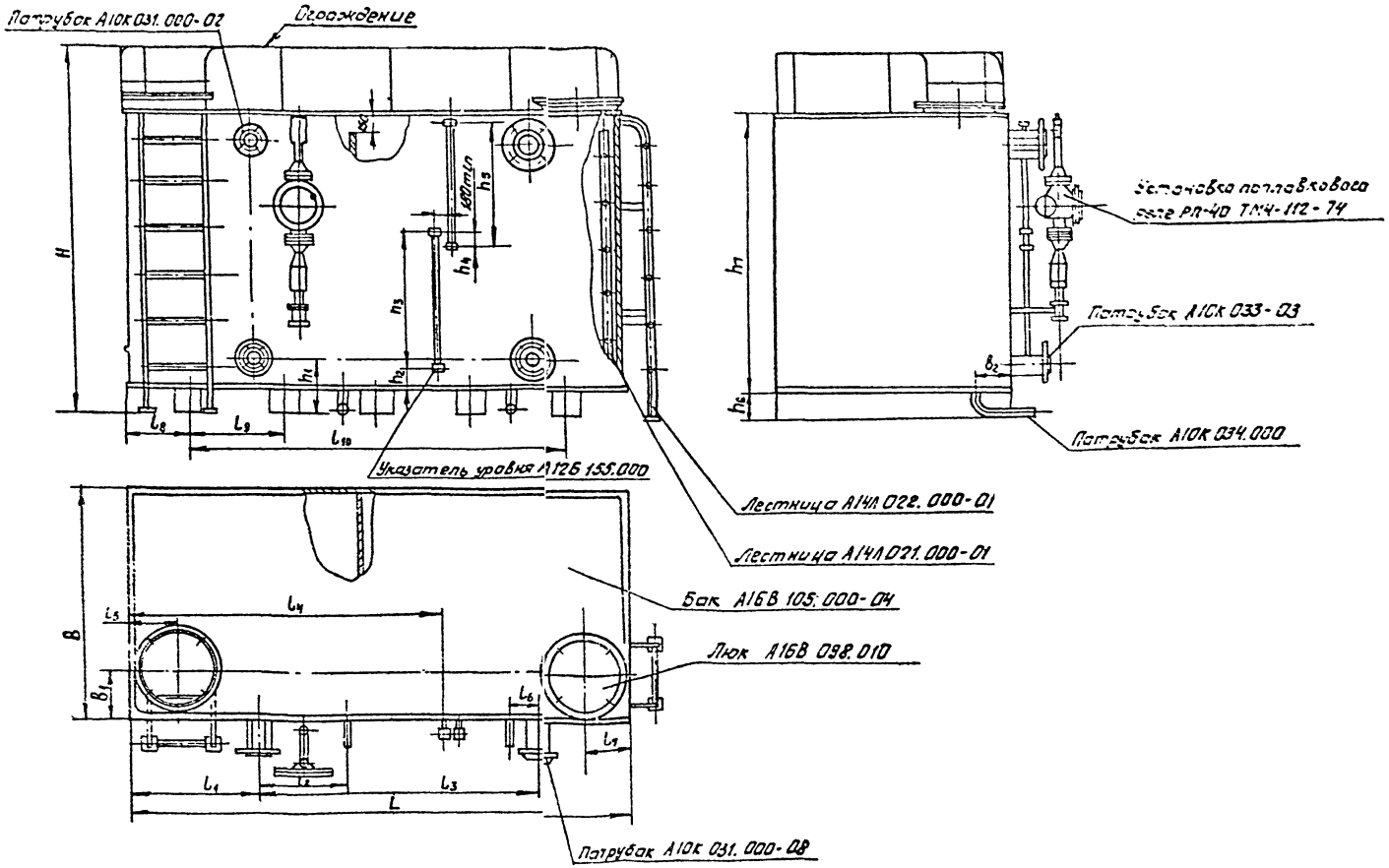


Рис. 1. Образец оформления чертежа бака.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Серия 5.904-43	Выпуск 0	Лист 3

Копировал: Фурсов Формат А3

Таблица 2

Обозначение	Рабочая емкость м3	Размеры, мм B	H	L	Масса кг
А168 038.000	1	900	1008	1300	197
-01				1580	217
-02		1000		1200	199
-03	2		1258	1300	367
-04		1200		1600	387
-05		1300		1450	355
А168 039.000	3	1100	1508	2000	408
-01		1200		1835	370
-02		1350		1600	455
-03	5	1250		3000	599
-04		1400		2700	688
-05		1600		2350	670
-06	7,5	1875		3000	881
-07		2000		2750	872
-08		2200		2550	881
А168 102.000	5	1250		3000	580
-01		1400		2700	767
-02		1600		2350	753
-03	7,5	1875		3000	987
-04		2000		2750	976
-05		2200		2550	933
А168 121 000	10	1875	2008	3000	1124
-01		1700		3700	1161
-02		1700		2600	1115

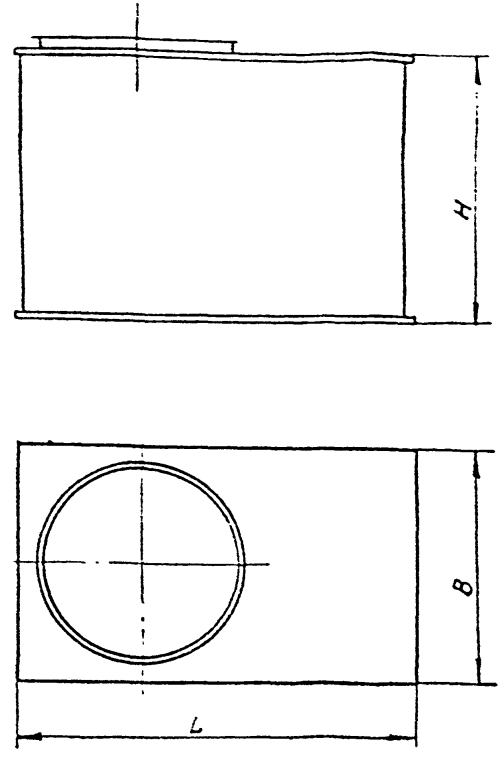


Рис. 4 Бак

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

Продолжение табл 2

Обозначение	Рабочая емкость, м3	Размеры, мм B	H	L	Масса, кг
А16В101.000-05	15	2000	2509	3200	1635
-04		2250		2900	1622
-05		2400		2700	1651
-06	20	2250		3800	2018
-07		2400		3500	1982
-08		2700		3150	2013
А16В102.000		1875	2009	2900	1246
-01	10	1700		3200	1068
-02		2100		2600	1114
-03	15	2000	2509	3200	1738
-04		2250		2900	1879
-05		2400		2700	1881
-06	20	2250		3800	2237
-07		2400		3500	2226
-08		2700		3150	2005
А16В103.000		2900	2009	1875	1377
-01	10	3200		1700	1410
-02		2600		2100	1342
-03	15	3200	2509	2000	1980
-04		2900		2250	1952
-05		2700		2400	1920
-06	20	3800		2250	2400
-07		3500		2400	2334

Продолжение табл 2

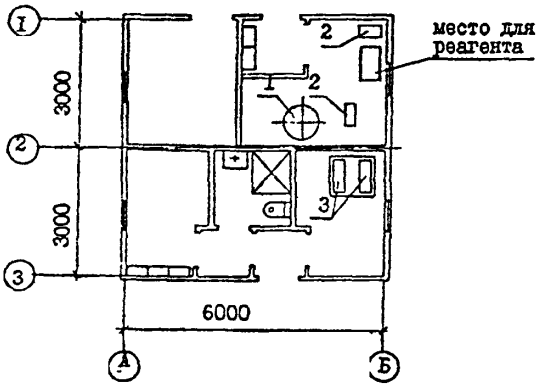
Обозначение	Рабочая емкость, м3	Размеры, мм B	H	L	Масса, кг
А16В103.000-08	20	3150	2509	2700	2300
А16В104.000		2250	3010	3000	2073
-01	25	2400		3600	2460
-02		2650		3300	2470
-03		2500		4200	2829
-04	30	2700		3900	2830
-05		2900		3600	2856
-06		3000		4700	2870
-07	40	3200		4400	3442
-08		3400		4150	3449
-09		3000		5800	3308
-10	50	3400		5100	4123
-11		3750		4500	4037
-12		3000		7000	4832
-13	60	3750		5600	4737
-14		4100		5100	5467
А16В105.000		2250		3900	2821
-01	25	2400		3600	2794
-02		2650		3300	2768
-03		2500		4200	3367
-04	30	2700		3900	3226
-05		2900		3600	3277
-06	40	3000		3901	3901

Продолжение табл 2

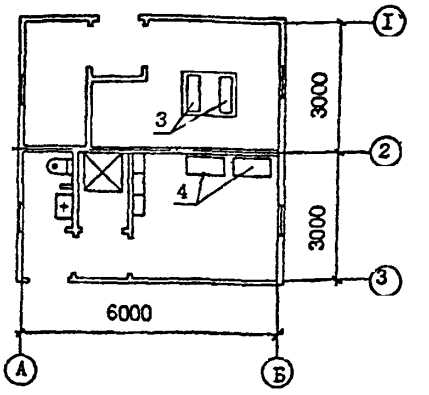
Обозначение	Рабочая емкость, м3	Размеры, мм B	H	L	Масса, кг
А16В105.000-07	40	3600	3010	4400	3938
-08		3400		4450	3943
-09	60	3000		5800	4512
-10		3400		5100	4554
-11		3750		4500	4505
-12	60	3000		7000	5175
-13		3750		5600	4620
-14		4100		5100	5214
А16В106.000	25	3900		2250	2997
-01		3600		2400	2923
-02		3300		2650	2824
-03	30	4200		2500	3386
-04		3900		2700	3267
-05		3600		2900	3258
-06	40	4700		3000	4130
-07		4400		3200	4009
-08		4150		3400	4025
-09	50	5800		3000	4870
-10		5100		3400	4717
-11		4500		3750	4483
-12	60	7000		3000	5150
-13		5600		3750	5388
-14		5100		4100	5215

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

План
(вариант с хлораторной)



План
(вариант с установкой "Каскад")



ЭКСПЛИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Поз.	Наименование	Кол.
I.	Аппарат для раствора гипохлорита	I
	натрия ВШ-0,25-0Г, V=0,25 м³	
2.	Насос-дозатор НД I/63 ДI4А	2
3	Компрессор 2АФ 489 5IШ (для про-	2
	изводительности 50 м³/сут)	
3.	Компрессор 2АФ 5I35IШ (для про-	2
	изводительности I00 м³/сут)	
4.	Установка "Каскад"	2

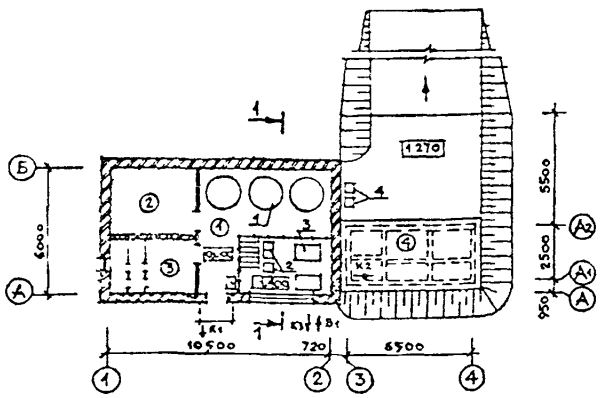
Приложение 16

СССР	СТРОИТЕЛЬНЫЙ КАТАЛОГ ЧАСТЬ 2 ТИПОВЫЕ ПРОЕКТЫ ПРЕДПРИЯТИЙ, ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	ТИПОВОЙ ПРОЕКТ 901-7-16.86 УДК 628.32
ЦИТП	ЭЛЕКТРОЛИЗНАЯ УСТАНОВКА С ЭЛЕКТРОЛИЗЕРАМИ ТИПА "ЭН-25" И "ЭН-25К" ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 1-2 КГ АКТИВНОГО ХЛОРА В ЧАС	DCGA
ЯНВАРЬ 1987		на 2-х листах на 3-х страницах Страница 1

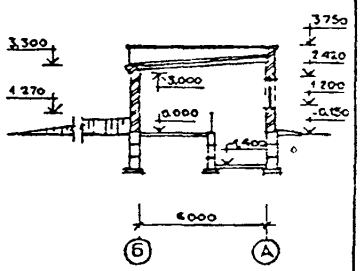
ФАСАД 1-4



ПЛАН НА ОТМ. 0,000



РАЗРЕЗ 1-1



ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

Номер	Наименование	Площадь м²
1	Помещение электролизеров	37,7
2	Электрощитовая	11,7
3	Венткамера	8,1

ЭКСПЛИКАЦИЯ СООРУЖЕНИЙ

Номер	Наименование
4	Баки-хранилища концентрированного солевого раствора

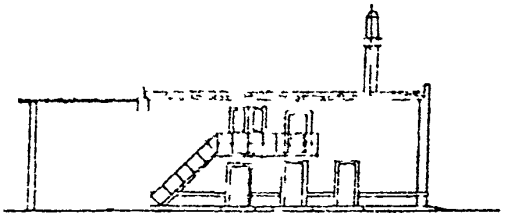
ЭКСПЛИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Поз.	Наименование и марка	Кол.	Поз.	Наименование и марка	Кол.
1	Электролизеры ЭН-25 или ЭН-25К	3	3	Насос Х20-18-К-С	2
2	Насосы-дозаторы НД2,5-100/10	3	4	Вентилятор Ц470 2,5	2

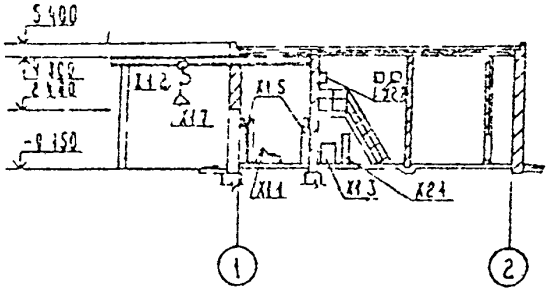
СССР	СТРОИТЕЛЬНЫЙ КАТАЛОГ ЧАСТЬ 2 ТИПОВЫЕ ПРОЕКТЫ ПРЕДПРИЯТИЙ, ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	ТИПОВОЙ ПРОЕКТ 901-7-4.84 УДК 628.1
ЦИТП	ХЛОРАТОРНАЯ ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПИТЬЕВЫХ И СТОЧНЫХ ВОД ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 2 КГ ТОВАРНОГО ХЛОРА В ЧАС	D18A
ИЮЛЬ 1984		На 3-х листах На 5-ти страницах Страница I

ВАРИАНТ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ПИТЬЕВЫХ ВОД

ФАСАД I-2



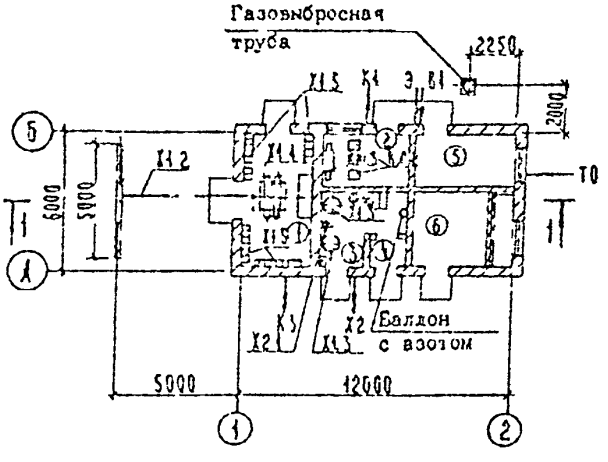
РАЗРЕЗ I-I



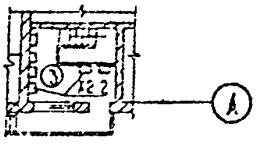
ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

Номер	Наименование	
I	Склад хлора	2
2	Насосная	8
3	Хлордозаторная	9,6
4	Тамбур хлордозаторной	I,9
5	Вытяжная венткамера	I0.3
6	Приточная венткамера	I4,8

ПЛАН НА ОТМ. 0.000

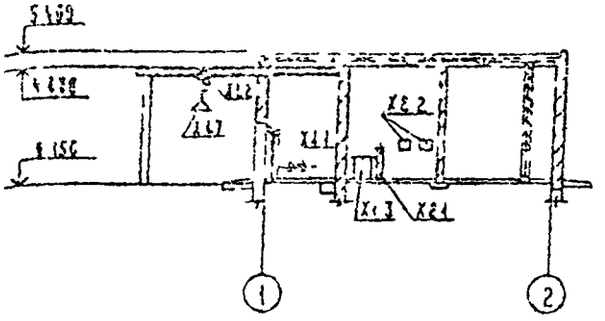


ЭЛЕМЕНТ ПЛАНА НА ОТМ. 2.4000

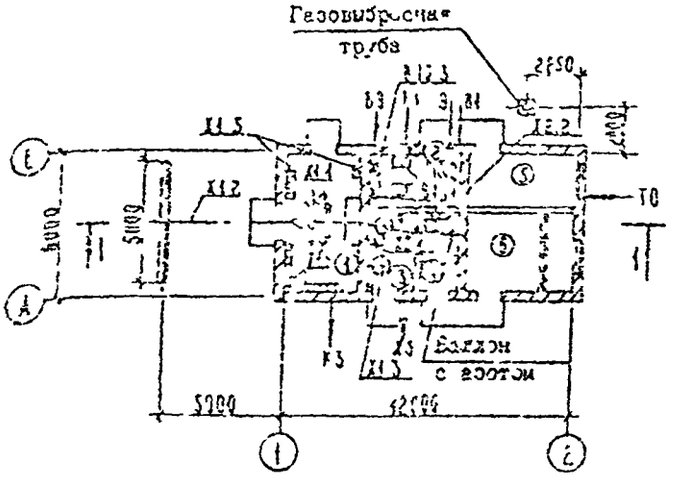


ВАРИАНТ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ СТОЧНЫХ ВОД

РАЗРЕЗ I-I



ПЛАН НА ОТМ. 0.00



ЭКСПЛИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Поз.	Наименование и марка	Кол-во шт.
XI.I	Весы товарные шкальные РП 500 0.13Б	I
XI.2	Таль ручная передвижная Q=I т	2
XI.3	Испаритель F=0,6 м2	2
XI.4	Решетки под баллоны навесные	I
XI.5	Стойки под баллоны на 3 штуки	2
XI.6	Стойки под баллоны на 4 штуки	5
XI.7	Захват для подъема баллонов	I
XI.8	Тележка	I
X2.I	Газосборник	2
X2.2	Хлоратор ЛОНИИ-100А	6/2
ВI0.I	Водоподогреватель	I
ВI0.2	Насос Вк I/16	2
ВI0.3	Бак разрыва струи	I

Раздел ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Хлораторные предназначены для строительства в составе комплексов очистных сооружений коммунальных водопроводов и канализации. В хлораторной производится прием и складирование жидкого хлора, испарение и дозирование газообразного хлора, а также подача потребителю хлорной воды или хлор-газа.

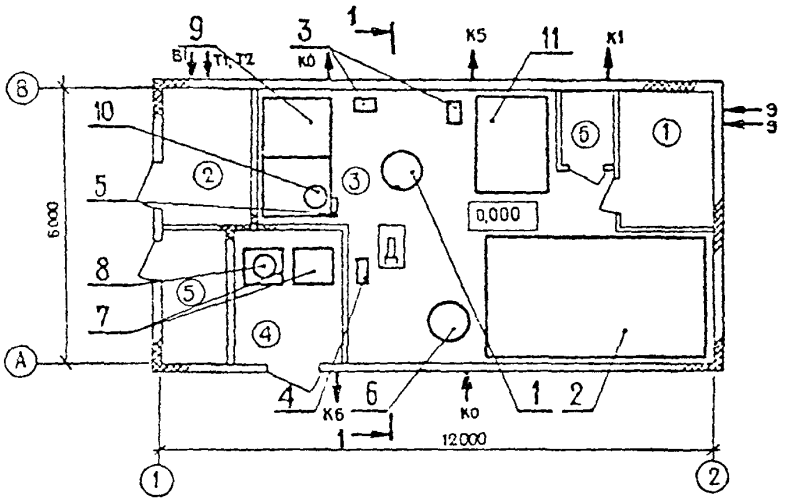
Раздел СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ИЗДЕЛИЯ

Фундаменты	– сборные ленточные из бетонных блоков по ГОСТ I3579-78
Фундаментные балки	– сборные бетонные ГОСТ I3579-78 типоразмеров-6
Перекрытие	– сборное из железобетонных плит по серии 3.006-2 вып.II-2 типоразмеров-I
Перемычки	– сборные железобетонные по серии I.I38-10 типоразмеров-6
Стены	– кирпичные
Перегородки	– кирпичные
Двутавры	– стальные по серии I.459-2, вып.I, типоразмеров-2
Плита покрытия каналов	– сборные железобетонные по серии 3.006-2, вып.I-2 типоразмеров-I
Покрытие	сборные железобетонные по ГОСТ 22701-I-77 и 22701-2-77, типоразмеров-I
Кровля	– четырехслойная, рубероидная, утеплитель – пенобетон γ = =300 кг/м³
Полы	– кислотостойкий асфальт, керамическая плитка, клинкер и цементно-песчаное покрытие
Окна	– деревянные по ГОСТ I2506-67, типоразмеров-I
Двери	– деревянные по ГОСТ I4624-69 и по серии I.I36-I0 типоразмеров-3
ОТДЕЛКА	
НАРУЖНАЯ	расшивка швов
ВНУТРЕННЯЯ	штукатурка кирпичных стен. Окраска эмалью ХВ-I24, поливинилацетатной краской ВА 27а, известковая побелка облицовка керамической плиткой

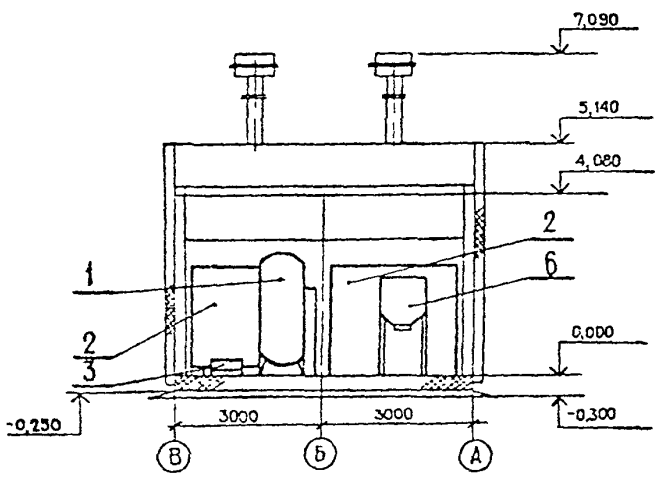
Наибольшая масса монтажного элемента (плита покрытия) – 3,3 т

СССР	СТРОИТЕЛЬНЫЙ КАТАЛОГ Часть 2 ТИПОВЫЕ ПРОЕКТЫ ПРЕДПРИЯТИЙ, ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	ОТРАСЛЕВОЙ ТИПОВОЙ ПРОЕКТ 402-22-71.12.83
ЦИТП	КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 12 м³/СУТКИ	УДК 661.9
ИЮЛЬ 1988		На 3 листах На 5 страницах Страница 1

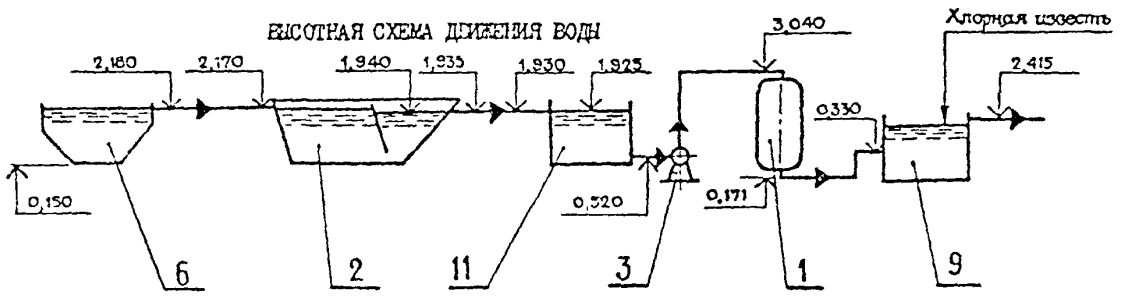
ПЛАН НА ОТМ.0.000 с размещением технологического оборудования



РАЗРЕЗ I - I



ВЫСОТНАЯ СХЕМА ДВИЖЕНИЯ ВОДЫ



КАНАЛИЗАЦИОННЫЕ ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ 12 м³/СУТКИ | ОТРАСЛЕВОЙ ТИПОВОЙ ПРОЕКТ 402-22-71.12.88 | Лист 1 | Страница 2

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

Номер	Наименование	Площадь, м²
1	Электрощитовая	7,5
2	Бакткамера	6,0
3	Помещение аэротенков	44,0
4	Хлораторная	7,5
5	Склад хлорной извести	3,6
6	Санузел	3,0

ЭКСПЛИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Поз	Наименование и марка	Кол
1	Фильтр осветлительный вертикаль-	
	ный ФОВ-1-I-06	1
2	Аэротенк-отстойник КУ-12	1
3	Насос центробежный ЦНС-3 с электро-	
	двигателем 4А 100S2/3 n=3000об/мин	
	N = 4 кВт	2
4	Компрессор СО-45Б с электродвигате-	
	лем мощностью не более 0,37 кВт	1
5	Насос ручной БКФ-4	1
6	Бак-гаситель напора	1
7	Бак растворный	2
8	Бак затворный	1
9	Бак контактный на 2 отделения	1
10	Бак дозирующий	1
11	Бак-накопитель	1

D1AA ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Канализационные очистные сооружения предназначены для биологической очистки хозяйственно-бытовых стоков методом полного окисления. Концентрация сточных вод после очистки по БПКполн до 6 мг/л., по взвешенным веществам до 4 мг/л. Очистные сооружения разработаны в блочно-комплектном исполнении, предусматривающем изготовление в заводских условиях.

D2BA СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ИЗДЕЛИЯ

Фундаменты - сборные из бетонных блоков стен подвалов по ГОСТ 13579-78; типоразмеров-I

Каркас - металлический из профиля квадратного сечения 100х100х4мм по ТУ 14-2-361-79

Стены - 3-х слойные металлические панели толщиной 11 см, утеплитель пенопласт ФРП-I, γ =80 кг/м3 по ТУ 6-05-221-304-77, индивидуальные

Покрытие - 2-х слойные металлические панели толщиной 11 см, утеплитель пенопласт ФРП-I, γ =80 кг/м3 по ТУ 6-05-221-304-77, индивидуальные

Кровля - стальной оцинкованный гофрированный профиль по ГОСТ 24045-86

Полы - металлические

Двери - металлические с утеплителем ФРП-I, индивидуальные, типоразмеров-I

Наибольшая масса монтажного элемента (блок-боксов) - 21,2т

J3OB СКОРОСТНОЙ НАПОР ВЕТРА - 60 кгс/м2 / 0,60 кПА

R2CO СТЕПЕНЬ ОГНЕСТОЙКОСТИ - IIа

N1BD РАСЧЕТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА НАРУЖНОГО ВОЗДУХА - минус 50°С.

G2DD КЛИМАТИЧЕСКИЕ РАЙОНЫ СССР - I,II

H5UA ОТДЕЛКА

ВНУТРЕННЯЯ - окраска эмалью элементов каркаса в заводских условиях

C8GA ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Водопровод - хозяйственно-питьевой, напор на вводе 12,5м, от наружных сетей

Канализация - хозяйственно-фекальная в наружные сети

Отопление - электрическое от электросети 380/220В.

Вентиляция - приточно-вытяжная с механическим побуждением, естественная вытяжная

Электроосвещение - лампами накаливания

Электроснабжение - от электросети 380/220В.

J3NB ВЕС СНЕГОВОГО ПОКРОВА - 200 кгс/м2 / 2,0 кПА

G2EE ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ - обычные

Приложение 20

П Р И М Е Р

проектных действий при проектировании системы оборотного водоснабжения с водоохладителями

I. Необходимые исходные данные:

а) местоположение предприятия – г.Харьков;

б) задание технологического отдела на проектирование водоснабжения и канализации с приложением плана расстановки технологического оборудования;

в) задание отдела генплана и транспорта;

г) задание строительного отдела.

2. Требования к качеству воды у всех потребителей одинаковое, потребители расположены близко друг к другу.

Принимаем централизованную систему оборотного водоснабжения.

Расход по системе (Q) равен 151,5 м^3/сут; 11,75 м^3/ч.

3. Расход воды по системе относительно небольшой, наиболее оптимально применение градирен заводского изготовления. Применяем градирни типа ПВ, завод-изготовитель находится в г.Харькове.

4. Для проведения теплового расчета выбираем параметры атмосферного воздуха и принимаем их по табл.7 "Пособия по проектированию градирен" (2):

а) температура воздуха по сухому термометру (θ_1) равна 25,2°С

б) температура воздуха по влажному термометру (τ_1) равна 18,5°С;

в) влажность воздуха (φ_1) равна 45%.

Тепловую нагрузку на охладители определяем по формуле:

$$Q = G_ж \cdot C_ж \cdot \gamma_ж (t_1 - t_2),$$

в соответствии с разделом 4.3 настоящего пособия.

$$Q = 1 \cdot 1 / 500(35^0-25^0) + 450(40^0-25^0) + 3690(45^0-25^0) + 96(35^0-25^0) + 7100(40^0-25^0) / = 191510 \frac{ккал}{час}$$

По тепловой нагрузке по табл.I подбираем 2 рабочие градирни типа ПВ-80, площадь фронтального сечения каждой градирни $F_ф$=I,33м^2.

Удельную тепловую нагрузку определяем по формуле: $q_1 = \frac{Q}{F_ф}$,

она составляет $q_1 = \frac{191510}{1,33 \cdot 2} = 50933,5$ ккал/час на I м^2.

По графику на рис.8 определяем температуру охлажденной воды t_2°С в зависимости от q_1 и $t_1 - t_2 = 25,5$°С, что не соответствует технологическим требованиям, по которым t_2 должна быть не более 25°С. Необходимо увеличить количество рабочих охладителей или принять охладители следующего типоразмера. Принимаем 3 рабочих градирни типа ПВ-80, удельная тепловая нагрузка которых составляет

$$q_1 = \frac{191510}{1,33 \cdot 3} = 33955 \text{ ккал/час на I м}^2.$$

По графику на рис.8 находим t_2°С, равную 24,5°С, что удовлетворяет технологическим требованиям. К установке принимаются 3 рабочих градирни типа ПВ и I-резервная.

5. Выбираем место размещения градирен, насосов системы оборотного водоснабжения и камер нагретой и охлажденной воды.

В помещении насосной станции установок автоматического пожаротушения есть свободное место, где можно будет разместить насосы системы оборотного водоснабжения, поблизости от здания насосной станции можно расположить и камеры нагретой и охлажденной воды, а градирни – на кровле здания насосной станции. Размещение градирен на кровле согласовываем со строительным отделом, который определяет выдержит ли кровля такую нагрузку.

Местоположение сооружений оборотного водоснабжения выдаем отделу генплана и транспорта, который его уточняет.

6. Намечаем трассы трубопроводов внутри корпусов и на генплане, расставляем запорную и регулирующую арматуру, проставляем длины участков, расходы на каждом участке.

7. По расходу воды в каждом участке определяем диаметр трубопроводов и потери напора.

Рассчитываем напорные трубопроводы сети Э4 так, чтобы скорость движения воды не была выше 1м/с. Участок 1 подает воду к оборудованию 7 и 12 кузнечно-термического и сварочного участка, расход воды на этом участке трубопровода составляет 0,27 л/с, по таблицам Шевелева (9) подбираем наиболее приемлемый диаметр трубопровода.

Это труба диаметром 20 мм, скорость в которой равна 0,90м/с, потери напора составляют 0,14 м. Диаметры трубопроводов на остальных участках определяются аналогично выше изложенному.

Диаметр самотечных трубопроводов принимаем конструктивно равным 50 мм внутри здания и 150 мм – наружные сети.

Для подбора насосов определяем потребный напор, развиваемый насосами по формуле:

$$H = H_{геот} + H_e + H_f ,$$

приведенной в разделе 6.3 настоящего пособия.

Для насосов нагретой воды Н=19,3м, так как $H_{геот}$ =10,2м; H_e = 4,6м; H_f = 5м (принимается по характеристике форсунки градирни).

Для насосов охлажденной воды Н=28,4м, так как $H_{геот}$=4,2м; H_e = 2,2м; H_f = 22м (по требованиям технологического задания).

По расчетному расходу по системе, равному 11,74м^3/ч, 3,26 л/с и потребному напору принимаем: насосы нагретой воды – насосы типа К 20/30, два агрегата, один из которых резервный; насосы охлажденной воды – насосы типа К 20/30, два агрегата, один из которых резервный.

Регулирующую емкость камер нагретой и охлажденной воды принимаем равной десятиминутной производительности насосов, она составляет 3,3м^3.

Определяем расход подпиточной воды и диаметр подпиточного трубопровода. Расход подпиточной воды определяем по формуле:

$G_п = G_{исп.} + G_у + G_{пр}$, приведенной в разделе 6,4 данного пособия.

$G_{исп.}$ = 0,0015×10×11,74 = 0,176 м^3/ч

$G_у$ = 0,002×11,74 = 0,024 м^3/ч

$G_{пр}$ = 0,04 ×11,74 = 0,47 м^3/ч

$G_п$ = 0,67 м^3/ч или 0,186 л/с.

Диаметр подпиточного трубопровода принимаем равным 15 мм, а подачу подпиточной воды–в камеру охлажденной воды. На трубопроводе подпиточной воды устанавливается поплавковый клапан.

8. Обработку воды для предотвращения биологических отложений будем проводить при помощи установки "Каскад" прямым электролизом. Установку "Каскад" размещаем в помещении насосной станции.

9. Подготавливаем и выдаем задания смежным отделам, заканчивая разработку и оформление проектной документации в соответствии с действующими в институте эталонами и технологией проектирования.

Госкомсельхозтехника СССР ВГПИ "ГИПРОПРОМСЕЛЬСТРОЙ"	Комплекс :
	Объект : ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОРПУС
Задание Отдела Отделу	ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВА

Наименование агрегатов, потребляющих воду (для ванн и баков указать их емкость)	№ оборудования по плану	Количество установленных потребителей	Потребление воды							
			Характер расхода воды		Назначение расходуемой воды (промывка, закалка, охлаждение, наполнение)	Количество одновременно работающих потребителей	Время потребления в минутах	Число часов работы в сутки	Расход воды м³/час	
			Непрерывный	Периодический (сколько раз в сутки)					На единицу оборудования	Общий средний
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кузнечно-термический										
и сварочный участок										
I. Электропечь сопротив-										
ления шахтная СШЦМ-										
-6,20/9мI	7	I	непр	–	охл.	I	–	I0	0,5	0,5
2. Ванна для закалки в										
масле, IШС	I2	I	непр	–	охл.	I	–	I0	0,45	0,4
										0,45
3. Установка индукцион-										
ная закалочная										
ИЗЧ-I00/8	I7	I	непр	–	охл	I	–	8	3,69	3,6
										3,69
4. Установка для на-										
плавки ОII-I-02Н	20	I	–"–	–	–"–	I	–	5	0,096	0,0
										0,096
Компрессорная станция										
Охлаждение компрессоров										
и рессиверов	I	2	–"–	–	–"–	2	–	I6	7,0	7,0

	Договор	Лист I
	Стадия Р	Листов
	Часть проекта : Водопровод и канализация	

ИЕ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ

Расход воды м³/ в сутки	Специальные требования к воде			Сточные воды												
				Расход м³/час			Сброс стоков в сутки	Состав отработанных растворов и загрязнений	Концентрация мг/л г/л	Характер сброса стоков		Температура сбрасываемых стоков °С	Вид сброса	Возможность повторного использования (оборот)	Годовой расход воды	Примечание
	Потребный напор в метрах вод.ст. у потребителя	Температура °С	Качество воды (жесткость взвешенных веществ и т.д.)	На единицу оборудования	Общий средний	Общий максимальный				Непрерывный	Периодический (сколько раз в сут)					
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
5,0	≥5	≤25	техн. треб п.I	0,5	0,5	0,5	5,0	чистая	-	непр	-	35°	сброс изл.	+		
4,5	≥5	≤25	-"-	0,45	0,45	0,45	4,5	-"-	-	-"-	-	40°	-"-	+		
29,52	≥5	≤25	-"-	3,69	3,69	3,69	29,52	-"-	-	-"-	-	45°	-"-	+		
0,48	≥20	≤25	-"-	0,096	0,096	0,096	0,48	-"-	-	-"-	-	35°	-"-	+		
112	≥20	≤25	-"-	7,0	7,0	7,0	112	чист	-	+	-	40°	-"-	+		

	Наименование агрегатов, потребляющих воду (для ванн и баков указать их емкость)	№ оборудования по плану	Количество установленных потребителей	Потребление воды							
				Характер расхода воды		Назначение расходуемой воды (промывка, закалка, охлаждение, наполнение)	Количество одновременно работающих потребителей	Время потребления в минутах	Число часов работы в сутки	Расход воды м³/час	
				Непрерывный	Периодический (сколько раз в сутки)					На единицу оборудования	Общий средний	Общий максимальный
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Дата

Главный инженер проекта

Начальник отдела

Руководитель группы

Специальные требования к воде			Расход м³/час			Сброс стоков в сутки	Состав отработанных растворов и загрязнений	Концентрация мг/л г/л	Характер сброса стоков		Температура сбрасываемых стоков °С	Вид сброса	Возможность повторного использования (оборот)	Годовой расход воды	Примечания
Потребный напор в метрах вод.ст. у потребителя	Температура °С	Качество воды (жесткость взвешенных веществ и т.д.)	На единицу оборудования	Общий средний	Общий максимальный				Непрерывный	Периодический (сколько раз в сут.)					
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29

gost.e-ecolog.ru

Полиграфкомбинат 7.86 84, т.500 а.396, Ротапринт ГПСС,г.Саратов