Типовой проект
901-6-73.85

ГРАДИРНЯ
ОТКРЫТОГО ТИПА
С КАПЕЛЬНЫМ ОРОСИТЕЛЕМ
ПЛОЩАДЬЮ 4 м²

Альбом I

20869-01
ЦЕНА 2-58

gost.e-ecolog.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР

Москва, А-445, Смольная ул., 22

Сдано в печать X 1989 года

Заказ № 9926 Тираж 120 экз.

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
901-6-73.85.

ГРАДИРНЯ ОТКРЫТОГО ТИПА С КАПЕЛЬНЫМ ОРОСИТЕЛЕМ ПЛОЩАДЬЮ 4 м²

АЛЬБОМ I

СОСТАВ ПРОЕКТА:

АЛЬБОМ I	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА. ПОКАЗАТЕЛИ ИЗМЕНЕНИЯ СМЕТНОЙ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ
АЛЬБОМ II	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И АРХИТЕКТУРНО- СТРОИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЕЖИ.. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ
АЛЬБОМ III	СТРОИТЕЛЬНЫЕ УЗЛЫ
АЛЬБОМ IV	СТРОИТЕЛЬНЫЕ ИЗДЕЛИЯ
АЛЬБОМ V	ВЕДОМОСТИ ПОТРЕБНОСТИ В МАТЕРИАЛАХ
АЛЬБОМ VI	СМЕТЫ

РАЗРАБОТАН
ПРОЕКТНЫМ ИНСТИТУТОМ
СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА А.Н.МИХАЙЛОВ

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА Л.Г.СТУЛОВА

УТВЕРЖДЕН ГОССТРОЕМ СССР
ПРОТОКОЛ №Д4-390Т 27.09.85
ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ
В/О СОЮЗВОДОКАНАЛНИИПРОЕКТ
ПРИКАЗ № 254 ОТ 03.10.85

©ЦИТП Госстроя СССР, 1988

Привязан:

Инв.№

Альбом I

NN п/п	Наименование листов	NN листов	NN стр.
1	2	3	4
1.	Содержание пояснительной записки.	0	2
2	Технологическая часть (начало)	ПЗ-1	3
3	Технологическая часть (окончание)	ПЗ-2	4
4	Указания по теплотехническим расчетам	ПЗ-3	5
5	Размещение градирен на генплане.	ПЗ-4	6
6	Строительные решения (начало)	ПЗ-5	7
7	Строительные решения (продолжение)	ПЗ-6	8
8	Строительные решения (окончание)	ПЗ-7	9
9	Положения по производству работ (начало)	ПЗ-8	10
10	Положения по производству работ (окончание)	ПЗ-9	11
11	Габаритный чертеж сопла 32 х 16 мм.	ПЗ-10	12
	Габаритный чертеж сопла 20 х 12 мм.	ПЗ-11	12
12	Показатели изменения сметной стоимости	ПЗ-12	13
13	Показатели изменения расхода материалов	ПЗ-13	14
14	Относительные показатели расхода материалов.	ПЗ-14	15

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

Нач. отд.	Трубников		901-6-73.85. ПЗ
Н. контр.	Стулова		
ГИП	Стулова		
Рук. бр.	Христофоров		Градирня открытого типа с капельным оросителем площадью 4 м²
Ст. инж.	Детков		Пояснительная записка. Содержание альбома.

Стадия	Лист	Листов
Р	0	

СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ

Копировал: Доценко. 20869-01 3

Альбом I

Технологическая часть.

1. Общие сведения.

1.1. Типовые проекты-„Градирен открытого типа с капельным оросителем площадью 4; 8; 12; 16; 32; 48; 64 и 80м²" разработаны на основании плана типового проектирования Госстроя СССР на 1985г. (раздел VIII, пункт VIII. 1. 4. 1)"

1.2. Проекты разработаны и укомплектованы в следующем составе:

Таблица № 1

N N п/п	Площадь градирни м²	Размер в плане по осям стоек каркаса м	Количество ярусов щитов решетника	Ширина активной зоны, м	№№ типовых проектов
1	4	2×2	6	2	901-6
2	8	2×4	6	2	901-6
3	12	2×6	6	2	901-6
4	16	4×4	8	4	901-6
5	32	4×8	8	4	901-6
6	48	4×12	8	4	901-6
7	64	4×16	8	4	901-6
8	80	4×20	8	4	901-6

1.3. Градирни по степени пожарной опасности производственного процесса относятся к категории „Д".

Конструкции градирен относятся к IV степени огнестойкости.

1.4. Проекты градирен разработаны в соответствии с инструкцией по типовому проектированию для промышленного строительства СН 227-82.

Принятые условия строительства приведены в п. 5 - „Строительные решения."

1.5. Градирни предназначены для строительства на объектах, расположенных на территории СССР.

1.6. При привязке проекта, следует определять степень агрессивности воздействия оборотной воды и газовой среды на конструкции градирен.

В случаях, когда предусмотренные в проектах способы обеспечения долговечности конструкций недостаточны, следует предусматривать по специальному проекту повышенную антикоррозийную защиту или же обработку воды с целью исключения агрессивных компонентов.

1.7. Мероприятия по защите конструкций от коррозии приведены в разделе „Строительные решения", п 5.3.

1.8. Оборотная вода не должна содержать самовозгорающихся примесей масел и загрязнений, вызывающих трудноудаляемые отложения на элементах градирен. Содержание механических примесей в воде допускается в пределах 120 мг/л.

1.9. Градирни разработаны в следующих конструкциях:

- водосборные бассейны из монолитного железобетона;
- каркасы градирен (стойки, схватки, связи) из древесины;
- щиты решетника оросителя из древесины;
- жалюзийные щиты, с наклоном 45° для входа воздушного потока и задержания выноса капель воды, из древесины;
- водораспределительная система из стальных труб.

2. Область применения.

2.1 Настоящая серия градирен предназначена для систем с расходом оборотной воды от 10 до 500 м³/ч, обслуживающих водопотребителей II и III категорий, допускающих временное превышение расчетной температуры воды.

Градирни открытого типа имеют следующие преимущества:

- достаточно высокий эффект охлаждения воды без затраты электроэнергии на подачу воздуха;
- простоту строительных конструкций и сравнительно небольшой расход строительных материалов;
- простоту условий эксплуатации и ремонта.

Основным недостатком открытых градирен является зависимость охлаждающего эффекта от скорости и направления ветра.

В связи с этим применение открытых градирен ограничивается:

- возможностью размещения на незастроенной площадке, хорошо продуваемой ветром;
- допустимостью кратковременного повышения температуры воды в период штиля или возможностью поддержания необходимого температурного режима за счет поступления холодной воды из внешнего источника.

2.2. Охладительный эффект открытые градирни надежно обеспечивают при следующих оптимальных условиях:

- удельная тепловая нагрузка 7÷15 тыс. ккал/м³/ч;
- перепад температур воды 5÷10°С;
- разность температур охлаждения $t_2 - \tau = 10 \div 12°C$,
- температура воды, поступающей на градирни не более 40÷45°С.

3. Указания по привязке проекта.

3.1. Привязка проекта для конкретных объектов должна осуществляться на основании теплотехнического расчета для определения необходимой площади оросителя градирни;

гидравлического расчета, для проверки пропускной способности разработанной в проекте водораспределительной системы;

указаний по размещению градирен на генплане, с учетом условий объекта.

3.2 Исходные данные для определения площади градирни.

Определение площади оросителя градирни, по расчетному расходу охлаждаемой воды осуществляется по номограммам, приведенным на листе 2, исходя из:

- расчетной температуры охлажденной воды;

Нач. отд.	Трубников		
Н. контр.	Стулова		
ГИП	Стулова		
Рук. бр.	Христофорида		
Ст. инж.	Детков		

Привязан:

Инв. №

901-6-73.85. ПЗ

Градирня открытого типа с капельным оросителем площадью 4 м²

Лит.	Лист	Листов
Р	1	

Пояснительная записка. Технологическая часть.

СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ

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

20869-01 4

Альбом I

- Перепада температур между нагретой и охлажденной водой;
- расчетных метеорологических параметров атмосферного воздуха в районе строительства (температура, относительная влажность, скорость ветра).

3.3. Проверка пропускной способности водораспределительной системы.

Водораспределительная система градирен запроектирована двухзонной, для летних и зимних условий эксплуатации.

Для зимних условий, с целью уменьшения обледенения градирен, предусмотрена нижняя водораспределительная система, из стальных труб с отверстиями для излива воды, без разбрызгивания соплами.

Для предупреждения переохлаждения воды предусмотрена труба для сброса части нагретой воды в водосборный бассейн.

Для летних расчетных условий предусмотрена верхняя водораспределительная система из стальных труб, оборудованных соплами для разбрызгивания воды.

Сопла эвольвентного типа конструкции ВНИИ ВОДГЕО, изготавливаемые по индивидуальным заказам заводами, имеющими прессформу.

Гидравлическая характеристика разбрызгивающих сопел при направлении выходных отверстий вверх.

Таблица №2

Напор у сопел м	Производительность м³/ч	Радиус факела м	Высота факела м	
Тангенциальное сопло ⌀ 20×12				
1.5	1.15	1.7	1.0	
2.0	1.28	2.0	1.2	
3.0	1.46	2.5	1.8	
Тангенциальное сопло ⌀ 32×16				
1.5	2.7	1.8	1.2	
2.0	3.06	2.1	1.4	
3.0	3.50	2.8	1.9	

Напор у сопла более 3.0м принимать не рекомендуется во избежание увеличения высоты факела более 2.0м, при которой возможен вынос капель воды через верх градирни.

Эскизный чертеж общего вида сопел см. на листах ПЗ-9 и ПЗ-10.

Гидравлические характеристики водораспределительных систем в зависимости от напора воды у сопел.

Таблица №3

Площадь оросителя градирни, м	Количество сопел, шт		Производительность систем, м³/ч (округленно)		
	⌀ 20×12	—	при h = 1.5 м	при h = 2.0 м	при h = 3.0 м
4	12	—	14	16	18
8	24	—	28	31	35
12	36	—	41	46	50

Гидравлическая нагрузка, м³/м²ч: ~3.5 ~4.0 ~4.5

Таблица №3 (продолжение)

Площадь оросителя градирни, м	Количество сопел, шт.		Производительность систем, м³/ч (округленно)		
	⌀ 20×12	—	при h = 1.5 м	при h = 2.0 м	при h = 3.0 м
16	48	—	55	60	70
32	96	—	110	120	140
48	144	—	160	180	210
64	192	—	214	250	336
80	240	—	270	300	350

Гидравлическая нагрузка м³/м²ч; ~3.4 ~3.8 ~4.5

При привязке проекта, в случае, когда разработанные в проекте водораспределительные системы не подходят для полученной расчетной гидравлической нагрузки, следует их пропускную способность изменить за счет количества установленных сопел, или оборудовать систему соплами большей производительности диаметром 32×16 мм

Таблица №4

Площадь оросителя градирни, м	⌀ 32×16		Производительность систем, м³/ч (округленно)		
			при h = 1.5 м	при h = 2.0 м	при h = 3.0 м
16	24	—	65	73	80
32	48	—	130	146	160
48	72	—	195	219	240
64	96	—	260	292	320
80	120	—	325	365	400

Гидравлическая нагрузка, м³/м²ч: 4.0 4.5 5.0

Нач. отд.	Трубников		
Н. контр.	Стулова		
ГИП	Стулова		
Рук. бр.	Христофорова		
Ст. инж.	Детков		

Привязан

Инв. №

901-6-73.85. ПЗ

Градирня открытого типа с капельным оросителем площадью 4 м²

Пояснительная записка. Технологическая часть.

Лист	Листов	Листов
Р	2	

ПОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ

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

20863-71 5

Альбом I

Перечень принятых обозначений:

Q - расход охлаждаемой воды, м³/ч

q - расчетная плотность орошения, м³/м²ч

t_1 - температура нагретой воды, °С

t_2 - температура охлажденной воды, °С

Δt - перепад температур нагретой и охлажденной водой, °С

υ - температура атмосферного воздуха по сухому термометру °С

φ - относительная влажность атмосферного воздуха в %

τ - температура атмосферного воздуха по влажному термометру °С

$t_2-\tau$ - разность температур охлажденной воды и атмосферного воздуха °С

w - скорость ветра м/сек.

F - площадь оросителя, м²

n - число ярусов решетника.

d_τ, d_w, d_n - поправочные коэффициенты.

Номограмма для расчета открытой капельной градирни составлена для следующих условий

- число ярусов решетника $n=10$
- ширина активной зоны градирни $b \leq 4$м.

4. УКАЗАНИЯ ПО ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИМ РАСЧЕТАМ

- угол наклона жалюзи 45°
- температура атмосферного воздуха по влажному термометру $\tau = 20$°С.
- скорость ветра $W = 1.5$ м/сек.

При других значениях n, τ, W к данным номограммы, вносятся поправки при помощи коэффициентов, определяемых по вспомогательным графикам № 1; 2; 3.

Расчет градирни сводится: к определению требуемой площади оросителя градирни по формуле $F = \frac{Q}{q\,м^3}$ (где по номограмме находится значение плотности орошения „q" при заданных $t_2 = \tau$ и Δt);

или к определению температуры охлажденной воды t_2 при заданных Q и F.

Пример расчета по определению площади оросителя градирни.

Заданы: $Q = 60$ м³/ч; $\tau = 19$°С; $\Delta t = 10$°С; $t_2 = 28$°С; $W = 1.0$ м/сек; $n = 8$.

По номограмме для $\Delta t = 10$°С и $t_2 - \tau = 28 - 19 = 9$°С находится

Расчетная плотность орошения $q = 5.3$ м³/м²ч

По графикам NN 1.2.3 находятся поправочные коэффициенты:

$d_\tau = 0{,}95$; $d_w = 0.9$; $d_n = 0.89$.

Расчетная плотность орошения с поправками:

$q = 5.3 \cdot 0.95 \cdot 0.9 \cdot 0.89 = 4.0$

Требуемая площадь орошения градирни: $F = 60 : 4.0 = 15.0$ м²

Принимается к установке градирня площадью 16 м³ по данному типовому проекту.

Пример расчета по определению температуры охлажденной воды.

Заданы: $Q = 60$ м³/ч; $F = 16$ м²; $\Delta t = 10$°С; $W = 1.0$ м/сек; $n = 8$; $\tau = 19$°С.

Фактическая плотность орошения составляет $q = 60 : 16 = 3.75$ м³/м²ч

Поправочные коэффициенты: $d_\tau = 0.05$; $d_w = 0.9$; $d_n = 0.89$

Плотность орошения приведенная к условиям графика.

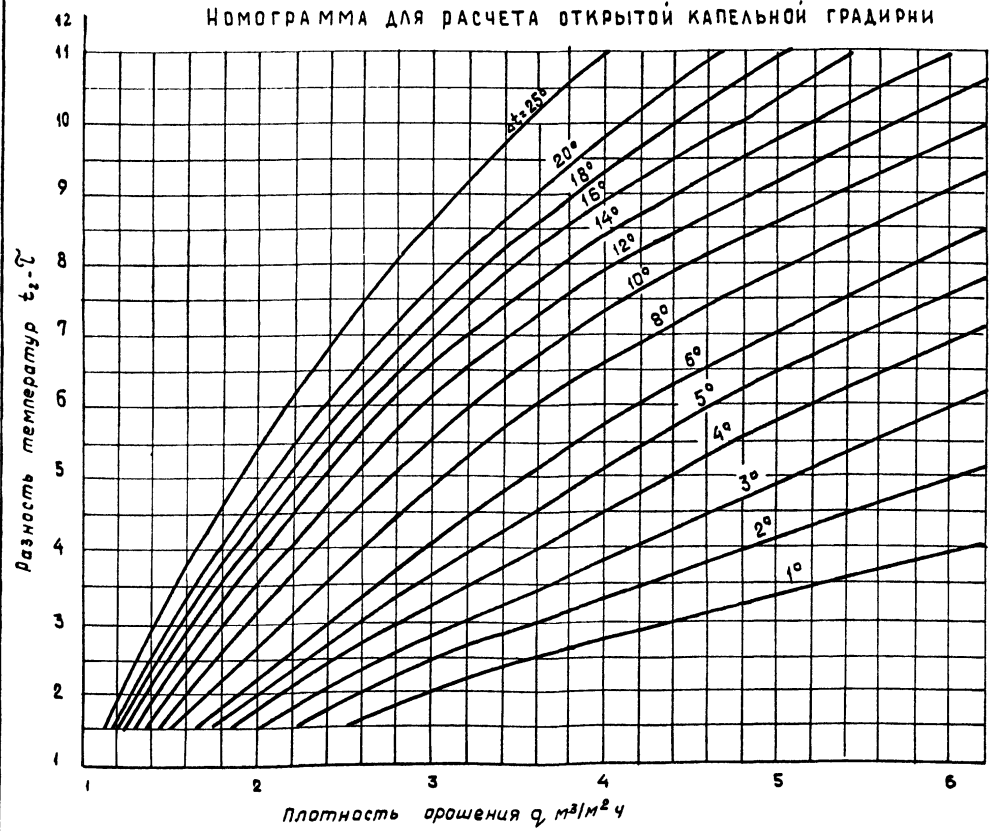
$$q = \frac{q}{d_\tau \cdot d_w \cdot d_n} = \frac{3.75}{0.95 \cdot 0.9 \cdot 0.89} = 4.93 \text{ м}^3/\text{м}^2\text{ч}$$

По номограмме при $\Delta t = 10$°С и $q = 4.93$ м³/м²ч определяется разность температур $t_2 = \tau = 8.6$°С

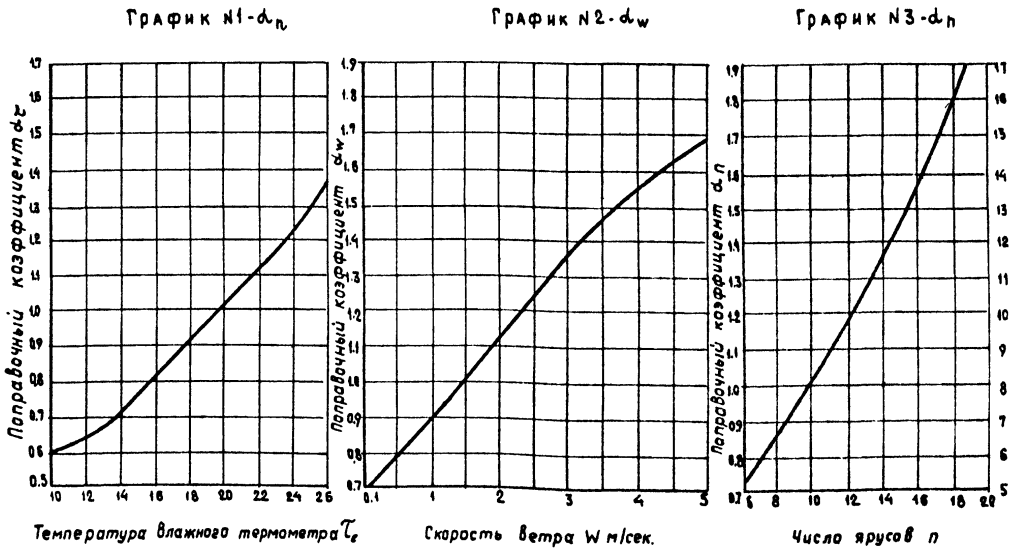
Искомая температура охлажденной воды на градирне равна:

$t_2 = 19 + 8.6 = 27.6$°С.

НОМОГРАММА ДЛЯ РАСЧЕТА ОТКРЫТОЙ КАПЕЛЬНОЙ ГРАДИРНИ



ГРАФИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОПРАВОЧНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ



Нач. отд.	Трубников		901-6-73.85.		ПЗ
Н. контр.	Стулова				
ГИП	Стулова		Градирня открытого типа с капельным оросителем площадью 4 м²	Лит.	Лист	Листов
Рук. бриг.	Христофориди			Р	3	
Ст. инж.	Детков		Пояснительная записка. Указания по теплотехническим расчетам	СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ		

Привязан:

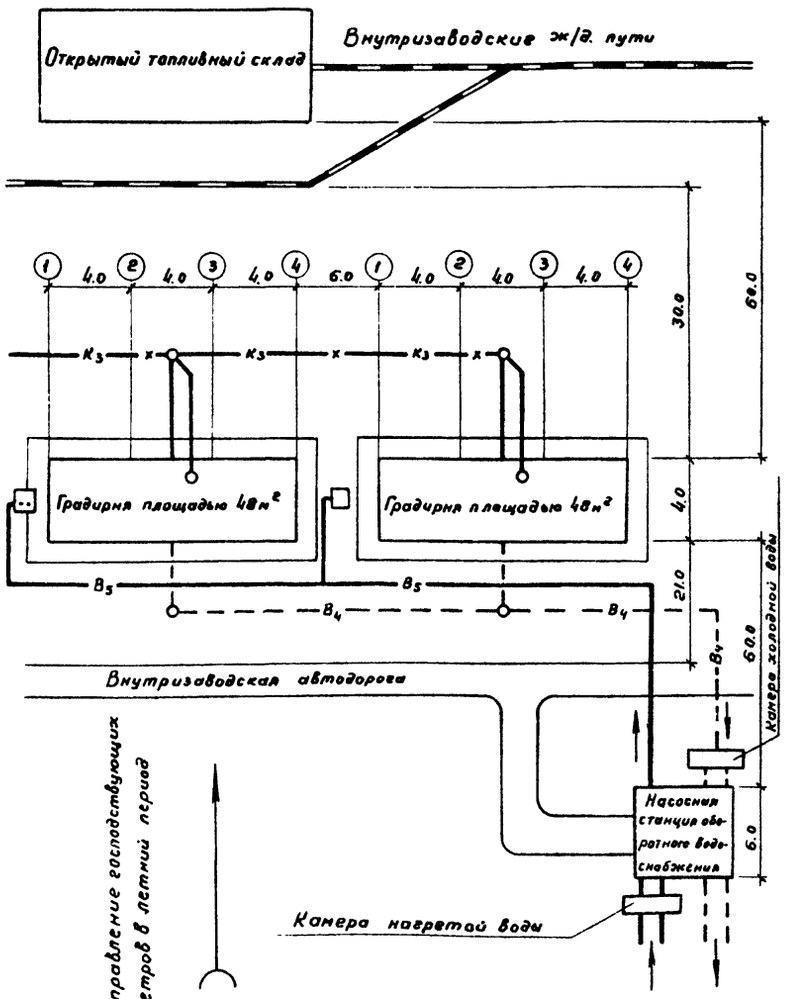
Инв. №

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

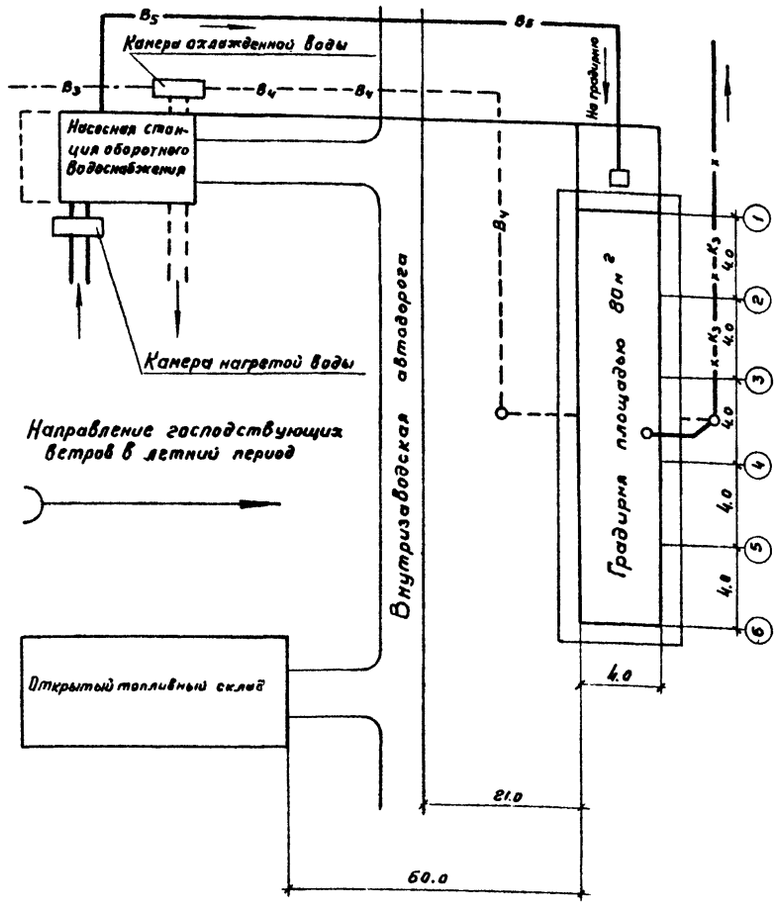
20869-01 6

Альбом I

Примерная схема расположения двух градирен на генплане



Примерная схема расположения одной градирни на генплане



5. Размещение градирен на генплане

Размещение градирен на генплане промпредприятия следует осуществлять на открытых площадках с учетом обеспечения беспрепятственного поступления к ним свежего воздуха.

Градирни следует располагать длинной стороной перпендикулярно к господствующему направлению ветра в летний период.

Направление ветра в зимний период по возможности должна обеспечивать унос паров и капель воды в сторону от основных сооружений и дорог. Наименьшие допускаемые расстояния между градирнями и различными сооружениями на промплощадке надлежит принимать по СНиП II-89-80. Глава 89. Генеральные планы промышленных предприятий, таблица 4.

Градирни допускается размещать только в один ряд.

Разрыв между блоками градирен следует принимать не менее 5м от осей каркаса градирни.

Подачу свежей воды на восполнение потерь из градирни следует предусматривать в приемную камеру у насосной станции, или в водосборный бассейн градирни.

На трубопроводах, отводящих охлажденную воду от градирен следует предусматривать запорные устройства для отключения водосборного резервуара на чистку и ремонт.

При привязке проекта должно предусматриваться благоустройство территории расположения градирен, в виде газона или мощения. Вокруг градирен следует устраивать водонепроницаемое покрытие шириной не менее 2,5 м. с уклоном, обеспечивающим отвод воды в ливневую канализацию

Электроосвещение территории должно быть предусмотрено по действующим нормам.

Условные обозначения

В5	Сеть горячей воды
В4	Сеть охлажденной воды
х Кз х	Сеть промливневой канализации
В3	Сеть свежей воды
	Колодец на трубопроводе
	Камера для задвижек

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

Привязан:

Инв.№

Нач.отд.	Трубников		
Норм.инт.	Стулова		
ГИП	Стулова		
Рук.Гр.	Христофоров		
Ст.инж.	Детков		

901-6-73.85. ПЗ

Градирня открытого типа с капельным оросителем площадью 4м²

Лит	Лист	Листов
Р	4	

Пояснительная записка Размещение градирен на генплане.

СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ

20869-01 7

Копировал Гольденбаум Формат А2

Альбом I

5. Строительные решения.

5.1. Общие положения.

Проект разработан для следующих условий строительства:

- рельеф территории - спокойный;
- сейсмичность не выше 6 баллов;
- расчетная зимняя температура воздуха -30°;
- скоростной напор ветра для I^го географического района;
- вес снегового покрова для III^го географического района.
- грунты непучинистые, непросадочные с нормативными характеристиками
  $\varphi^н = 0.49$ рад. (28°); $C^н = 2$ кПа (0.02 кгс/см²)
  $E = 14.7$ Па (150 кг/см²); $\gamma = 1.8$ тс/м³, $k_г = 1$.
- временная нагрузка на поверхность земли в пределах призмы обрушения 1 тс/м²
- наивысший уровень грунтовых вод на 1.3м ниже планировочной отметки земли;
- грунтовые и оборотные воды, воздух промплощадки по отношению к конструкциям градирен имеют среднюю агрессивность.

Строительные конструкции запроектированы в соответствии с требованиями СНиП 2.03.01-84 „Бетонные и железобетонные конструкции", СНиП II-25-80 „Деревянные конструкции", СНиП II-6-74 „Нагрузки и воздействия"; Пособия по проектированию градирен. Госстрой СССР, Главпромстройпроект ВНИИ, ВОДГЕО, Москва 1984г.

Строительные конструкции градирен состоят из:

- заглубленного водосборного железобетонного бассейна, с монолитными стенами, днищем, розетой;
- деревянного каркаса, опирающегося на конструкции водосборного бассейна.

5.2. Основные расчетные положения и конструктивные решения.

При расчете конструкции градирен учтены следующие нагрузки:

- собственный вес конструкций;
- давление грунта и воды от водораспределительной системы;
- снеговая нагрузка по СНиП II-6-74 таб. 4 с коэффициентом 0.3;
- вес людей, ремонтных материалов в зоне ремонта;
- нагрузка от наледей в зоне оросителя (кратковременная нагрузка - 50 кг/м²);
- ветровая нагрузка.

При расчете конструкции водосборного бассейна принято следующее сочетание нагрузок:

- гидростатическое давление воды при отсутствии засыпки пазух грунтом (испытательный случай).

Нормативная нагрузка на стену от давления воды принята равной гидростатическому давлению воды залитой на 30см. ниже верха стены.

Расчетная нагрузка принята равной давлению воды, залитой до верха стены без засыпки пазух;

- давление грунта с учетом временной нагрузки при отсутствии воды в бассейне.

Активное давление грунта на стены бассейна принято из условий изложенных в пункте 5.1.

В зависимости от интенсивности воздействия внешней среды, железобетонные конструкции подразделяются на 2 зоны:

- 1ая зона - стены и розета водосборного бассейна;
- 2ая зона - днище водосборного бассейна.

Защитный слой бетона для рабочей арматуры стен и верхней арматуры днища принят 30 мм, нижней арматуры днища - 35мм, розеты - 25мм.

Допустимая ширина раскрытия трещин при $t = -30°C$.

Для I зоны: $a_{т\,кр.} = 0.15$мм (кратковременное раскрытие трещин)
$a_{т\,дл.} = 0.1$ мм (длительное раскрытие трещин).

Для II зоны: $a_{т\,кр.} = 0.2$мм
$a_{т\,дл.} = 0.1$мм.

Расчетные усилия в элементах деревянного каркаса определены по способу разложения ее пространственной системы на плоские фермы с расчетом каждой в отдельности от действия приходящейся на нее нагрузки.

Расчетные схемы каркаса градирни приняты с полураскосной и однораскосной решеткой.

Узловые сопряжения элементов каркаса выполнены на нагелях.

Жесткость в поперечном сечении обеспечивается установкой промежуточных диафрагм.

Расчетные схемы каркаса градирни и водосборного бассейна приведены на листе 6 данного альбома.

5.3. Требования к бетону и материалам.

Бетон для монолитных конструкций градирни для II^го класса ответственности М300; Б6; Мрз 200. Водоцементное отношение в/ц = 0,45.

Расход цемента в бетонной смеси не более 450кг/м³
Расход воды не более 180 л/м³.

Подвижность бетонной смеси (осадка конуса) не более 8 см.

Жесткость бетонной смеси по техническому висказиметру не менее - 10 сек.

Материалы для приготовления бетона должны отвечать требованиям ГОСТ 4797-88." „Бетон гидротехнический. Технические требования".

Заполнители бетона должны быть чистыми, обладать постоянством зернового состава.

Не допускается применение нефракционированных и загрязненных заполнителей, а также гравийно-песчаных смесей.

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

Нач. отд.	Альтшуллер		ТП 901-6-73.85 ПЗ
Н. контр.	Козловичер		
Гл. спец.	Козловичер		
Гл. инж. пр.	Бердичевская		Градирни открытого типа с капельным оросителем площадью 4 м². Стадия Р, Лист 5, Листов
Рук. бриг.	Миренская		Пояснительная записка. Строительные решения. (начало)

Привязан

Инв. №

СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ

20869-01 8

Альбом I

Таблица 1

Требования к крупному заполнителю бетона

Показатели	Требования
1. Крупный заполнитель должен быть невыветривающихся изверженных пород (гранит, сиенит, диорит) с временным сопротивлением сжатию образцов, в водонасыщенном состоянии в МПа не менее.	80
2. Прочность (дробимость в цилиндре) гравия и щебня.	Др8
3. Содержание зерен слабых пород гравия и щебня в % по массе не более	10
4. Содержание игловатых и лещадных зерен и гравия в % по массе не более	10
5. Водопоглощение материала зерен щебня и гравия в % по массе не более	0.2
6. Объемный вес породы (зерен) в г/см^3 не менее	2.4
7. Содержание в гравии и щебне пылевидных, илистых и глинистых частиц, определяемого отмучиванием в % по массе но не более	1

Таблица 2

Наибольшая крупность зерен в мм	Размеры фракций в мм			
	5 - 10	10 - 20	20 - 40	40 - 70
20	25 - 50	50 - 75		
40	25 - 30	20 - 30	40 - 55	
70	20 - 25	15 - 20		50 - 65

Мелкий заполнитель (песок кварцевый) должен иметь модуль крупности не ниже 2.5, а количество содержащихся в нем пылевидных, илистых и глинистых частиц, определяемых отмучиванием, допускается не более 1%.

Примечание: При соответствующем технико-экономическом обосновании может быть допущена применение мелкого заполнителя с модулем крупности не ниже 1,7.

Крупный заполнитель (щебень, гравий) в зависимости от наибольшего размера зерен должен состоять из 2-3 фракций и кроме того отвечать требованиям, приведенным в табл. 1. Соотношение фракции крупного заполнителя в бетоне при различной наибольшей крупности зерен устанавливается подбором. Рекомендуемые соотношения фракций приведены в табл. 2.

В состав бетона рекомендуется вводить газообразующие воздухововлекающие или пластифицирующие добавки (кремнийорганическая жидкость ГКЖ-94, смола нейтрализованная воздухововлекающая, сульфитно-спиртовая барда и т.п.) по ГОСТ 24211-80* „Добавки для бетонов. Классификация" для повышения его морозостойкости и удобоукладываемости бетонной смеси.

Применение химических добавок в качестве ускорителей твердения бетона (в виду солей-электролитов) не допускается.

Вода для приготовления бетонной смеси, для промывки заполнителей, а также для поливки твердеющего бетона должно отвечать требованиям ГОСТ 23732-79. Вода для бетонов и растворов.

Требования по изготовлению деревянных конструкций.

Деревянные конструкции изготовляются из древесины хвойных пород не ниже II сорта, влажностью не более 25%. ГОСТ 8486-66 „Пиломатериалы хвойных пород" и ГОСТ 24454-80 „Пиломатериалы хвойных пород. Размеры."

Изготовление и монтаж деревянных элементов следует производить с тщательной разметкой и выполнением врубки отверстий по проекту и в соответствии со СНиП III-19-76-„Деревянные конструкции. Правила производства и приемки работ". и ОСТ 34-52-318-83. Детали градирен деревянные. Общие технические условия."

5.4. Мероприятия по защите конструкции от коррозии и разрушения.

В процессе эксплуатации деревянные конструкции подвергаются:

- гниению в местах, где древесина увлажнена, но не покрыта постоянно водой;
- химической делигнификации в местах, где вода постоянно омывает древесину;
- механическому разрушению древесины ржавчиной, образующейся в местах соприкосновения древесины со стальными элементами (гвозди, болты, стальные элементы конструкций).

Для защиты от гниения, древесину следует пропитать растворами антисептического препарата ХМ-11 по ГОСТ 23787.8-80. Элементы из древесины в готовом для сборки виде пропитываются раствором ХМ-11 в заводских условиях.

Глубина пропитки 5 мм в соответствии с ОСТ 34-52-318-83.

Деревянные заготовки необходимо пропитывать без стальных соединительных элементов т.к. в процессе антисептирования последние подвергаются коррозии.

Делигнификация древесины происходит при омывании поверхности дерева водой с высокой щелочностью, растворяющей лигнин, связывающей клетки древесины. По мере развития процесса делигнификации, прочность древесины со временем падает и ведет к разрушению конструкций. Оборотная вода с величиной PH 8,5 и менее с содержанием свободного хлора в воде около 1 мг/л процесс растворения лигнина не ускоряет. Более высокое содержание хлора для строительных конструкций нежелательно.

Забивку защищенных от коррозии гвоздей рекомендуется производить молотками из мягкого металла (медь, баббит).

В соответствии с СНиП II-2-80 „Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений".

Деревянные конструкции должны быть подвергнуты глубокой пропитке антипиренами.

Защита стальных трубопроводов и элементов от коррозии принята в соответствии со СНиП-28-73. „Защита строительных конструкций от коррозии. Нормы проектирования." (издание 1980 г.) по следующему варианту:

- на заводе-изготовителе поверхности стальных элементов должны очищаться по второй степени очистки по ГОСТ 9.025-74 и

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

Привязан

Инв.№

Нач. отд.	Альтшуллер	
Н. контр.	Козловичер	
Гл. спец.	Козловичер	
Гл. инж. пр.	Берлинчевская	
Рук. бриг.	Мирецкая	
Инженер	Смирнова	
Инженер	Быкина	

ТП 901-6-73.85 ПЗ

Градирни открытого типа с капельным оросителем площадью 4 м^2

Стадия	Лист	Листов
Р	6	

Пояснительная записка Строительные решения (продолжение)

СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ

Альбом I

Схема №1
Поперечная рама
Градиент площадью 4,8,12 м²

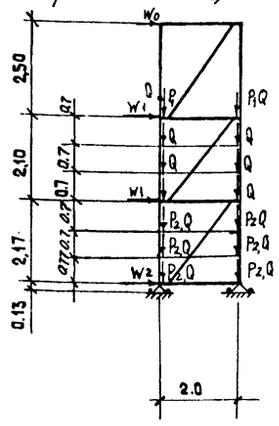


Схема №2
Поперечная рама
Градиент площадью 16,32, 48,64,80 м²

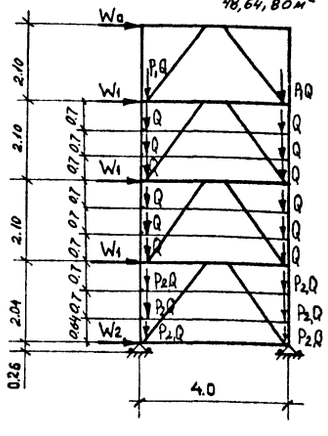
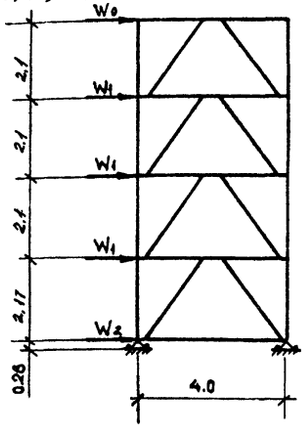
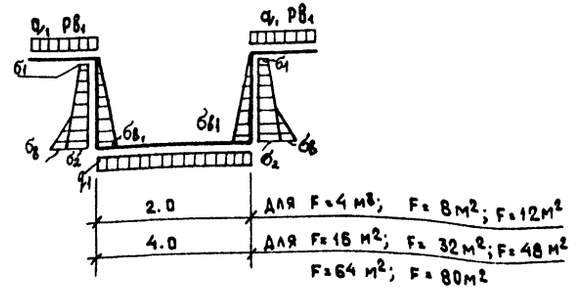


Схема №3
Продольная рама. Градиент площадью 16, 32, 48, 64, 80 м²



Расчетная схема водосборного бассейна



№ схемы	Постоянная		Снег		Наледь		Ветер									
	Qт		P,т		P2.т		W0 т		W1 т		W2 т					
	Норм.	Расч.	Норм	Расч	Норм	Расч	Норм	Расч.	Норм	Расч.	Норм	Расч				
1	0.024	0.026	0.06	0.084	0.1	0.13	0.1	0.12	0.18	0.23	0.096	0.12				
2	0.09	0.1	0.24	0.34	0.4	0.52	0.17	0.21	0.36	0.26	0.19	0.24				
3	–	–	–	–	–	–	0.08	0.1	0.18	0.23	0.046	0.12				

Вертикальные нагрузки						Горизонтальные нагрузки							
q т/м²		q1 т/м²		pв1 т/м²		б1 т/м²		б2 т/м²		бв т/м²		бв1 т/м²	
Норм.	Расч.	Норм.	Расч.	Норм.	Расч.	Норм.	Расч.	Норм.	Расч.	Норм.	Расч.	Норм.	Расч.
0,3	0,33	1,51	1,66	0,2	0,24	0,36	0,43	1,31	1,5	0,85	0,93	2,0	2,12

окрашиваться одним слоем шпаклевки ЭП-0010, ГОСТ 10277-76.

- на строительной площадке после окончания монтажа стальные элементы должны окрашиваться шпатлевкой ЭП-0010, в четыре слоя.

Общая толщина защитных покрытий должны быть не менее 130÷150 мкм.

Крепежные элементы и гвозди защищаются цинковым покрытием, толщиной 60-100 мкм.

Производство монтажных работ производить в соответствии с требованиями СНиП III-30-74.

Производство работ, контроль за качеством, выполнения антикоррозийной защиты и приемка работ должно осуществляться в соответствии со СНиП III-23-76 „Правила производства и приемки работ. Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии."

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

Привязан

Инв. № подл.

Нач. отд.	Альтшуллер	
Н. контр.	Козловичер	
Гл. спец.	Козловичер	
Гл. инж. пр.	Бердичевская	
Рук. бриг.	Миренская	

ТП 901-6-73.85 ПЗ

Градирни открытого типа с капельным оросителем площадью м2

Стадия	Лист	Листов
Р	7	

Пояснительная записка. Строительные решения. (окончание)

СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ

20363-01 10

Альбом I

Основные полажения по производству работ.

1. В основных положениях приведены рекомендации по производству строительно-монтажных работ „на основании которых осуществляется как привязка настоящего типового проекта к конкретной стройплощадке, так и разработка в дальнейшем строительной организацией проекта производства работ (ППР'а). При возведении градирни выполняется следующий комплекс основных строительно-монтажных работ:

- подготовительные
- земляные
- бетонные, железобетонные и монтажные
- испытание градирни.

2. Подготовительные работы.

– С территории, занимаемой котлованом градирни бульдозером типа Д-271А снимается растительный слой грунта и перемещается в бурты с последующей погрузкой экскаватором, прямая лопата Э-652Б, на автосамосвалы и отвозкой в постоянный отвал.

– Сооружается временная подъездная автодорога и площадки для складирования строительных материалов.

– Организуется временное снабжение данного строительства энергетическими ресурсами, водой, а также необходимыми зданиями и сооружениями.

3. Земляные работы.

Разработка минерального грунта в котловане производится экскаватором-драглайн типа Э-652Б на проектную глубину с оставлением недобора-20 см, который разрабатывается бульдозером типа Д-271А, а для малых объемов вручную.

Места складирования разрабатываемого грунта устанавливаются в соответствии с „балансом земляных масс", составленном в целом для стройплощадки.

При наличии грунтовых вод необходимо предусмотреть осушение котлована средствами открытого водоотлива (для суглинистых грунтов) и глубинного водопонижения (для песчаных грунтов). Проект осушения котлована разрабатывается при привязке настоящего типового проекта.

Обратную засыпку производить бульдозером типа Д-271А, послойно разравнивать и уплотнять до получения Кст = 0,95.

4. Бетонные и железобетонные работы.

– Укладку бетонной смеси в бетонную подготовку рекомендуется производить при помощи автомобильного крана типа К-161 г/п-16т и опрокидных бадей емкостью 0,4м³, загружаемых бетонной смесью непосредственно из автосамосвалов.

– Бетонная смесь укладывается в бетонную подготовку полосами, параллельно цифровым осям.

Уплотнение бетонной смеси производится поверхностными электровибраторами типа С-413.

– После набора прочности бетонной подготовки не менее 15 кгс/см³ производится установка арматуры, опалубки, закладных частей в днище водосборного бассейна при помощи того же автомобильного крана К-161 г/п 16т.

Подача и укладка бетонной смеси в днище производится способами, описанными выше для бетонной подготовки.

5. Монтажные работы.

– Монтаж всей номенклатуры сборных элементов градирни рекомендуется производить „с колес" при помощи монтажного крана типа МКГ-25 г/п. 25т после того как бетон днища водосборного бассейна наберет прочность не менее 70% от проектной.

6. Гидравлическое испытание.

– Гидравлическое испытание рекомендуется производить последовательно по мере завершения всего комплекса строительных работ водосборного бассейна, но до устройства обратной засыпки:

– залив воды производить в 2 этапа:

1-й этап - залив на высоту 1м с выдержкой в течение суток (для проверки герметичности днища).

2-й этап - залив до проектной отметки.

На 6-ые сутки потери воды в испытываемой секции градирни не должны превышать 3-х литров на 1м² смоченной поверхности стен и днища.

Для проведения гидравлического испытания следует руководствоваться требованиями СНиП III-30-74.

7. Производство работ в зимнее время.

Осуществлять строительства градирен в зимнее время не рекомендуется, однако при обоснованной необходимости такого строительства, нужно учитывать следующие основные положения:

– при наличии в грунтовом основании пучинистых грунтов необходима в течение всего зимнего периода

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

					ТП 901-6-73.85. НВ		
Привязан:	ГИП	Стулова		Градирня открытого типа с капельным оросителем площадью 4 м²	Стадия	Лист	Листов
	Нач. отд.	Зарламова			Р	8	
	Н. контр.	Стригуненко					
	ГИП	Стригуненко		Пояснительная записка Положения по производству работ (начало)	СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ		
Инв. №	Ст. инж.	Смирнова					
	Инжен.	Бибина					

20869-01 11

Альбом I

обеспечить защиту основания от промерзания посредством укрытия его утеплителем (снег, рыхлый грунт, шлак или временное перекрытие на отметке 0,15м. Толщина принятого слоя утеплителя определяется в ППР'е в соответствии с теплотехническим расчетом и возможностями конкретной строительной организации.

- При наличии в грунтовом основании непучинистых грунтов утепление его в зимний период производить не требуется.
- К моменту замораживания монолитный железобетон должен иметь 100% проектную прочность.
- Учитывая значительный модуль поверхности монолитного железобетонного днища рекомендуется применять предварительный электропрогрев бетонной смеси перед ее укладкой, а так же способы прогрева уложенного бетона с использованием электрической энергии, пара или воздуха.

8. Техника безопасности.

- Запрещается установка и движение строительных механизмов и автотранспорта в пределах призмы обрушения котлована.
- Запрещается разработка и перемещение грунта бульдозерами при движении на подъем или под уклон, с углом наклона более указанного в паспорте машины.
- Ходить по уложенной арматуре разрешается только по мостикам шириной не менее 0,6 м.
- Очистку сборных элементов от грязи и наледи следует производить на земле до их подъема.
- Запрещается пребывание людей на элементах и конструкциях во время их подъема, перемещения и установки.

Более подробный перечень требований по технике безопасности, которым следует руководствоваться при производстве всего комплекса строительно-монтажных работ по градирням приведен в СНиП III-4-80.

Противопожарные мероприятия при строительстве градирен должны быть разработаны в проекте производства работ (ППР).

При эксплуатации градирни противопожарные мероприятия должны быть установлены правилами, учитывающими условия конкретного предприятия.

Сводная таблица объемов основных строительно-монтажных работ

№ № п/п	Наименование работ	ед. изм.	Типоразмеры 4 м²	8 м²	12 м²	16 м²	32 м²	48 м²	64 м²	80 м²
1.	Земляные работы									
	а/ выемка	м³	28	44	60	68	119	169	220	271
	б/ обратная засыпка	м³	15	21	28	26	37	48	60	72
	в/ всего разработки	м³	56	88	120	136	238	338	440	542
2.	Устройство монолитных конструкций									
	а/ бетонных	м³	0.7	1.2	1.7	2.1	3.8	5.6	7.4	9.1
	б/ железобетонных	м³	15.3	21.2	27.0	28.7	43.6	61.7	61.4	88.6
3.	Монтаж конструкций									
	а/ металлических	т	0.5	0.5	0.9	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
	б/ деревянных	м³	6.9	9.6	12,2	13.7	20.0	26.2	32.3	38.5
4.	Устройство асфальтового покрытия	м²	45.7	54.5	63.3	63.3	80.9	98.5	116.1	133.7
5.	Устройство основания из щебня	м³	3.3	3.9	4.5	4.5	5.7	6.9	8.1	9.3

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

Привязан

Инв.№

ГИП	Стулова		
Нач.отд.	Варламова		
Н. контр.	Стригуненко		
ГИП	Стригуненко		
Ст.инж.	Смирнова		
Инжен.	Бибина		

ТП 901-6-73.85 НВ

Градирня открытого типа с капельным оросителем площадью 4 м²

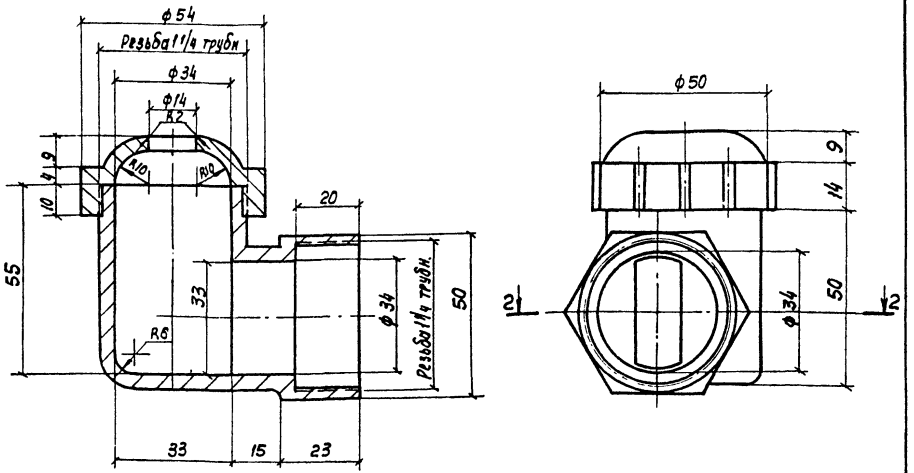
Стадия	Лист	Листов
Р	9	

Пояснительная записка. Положения по производству работ (окончание)

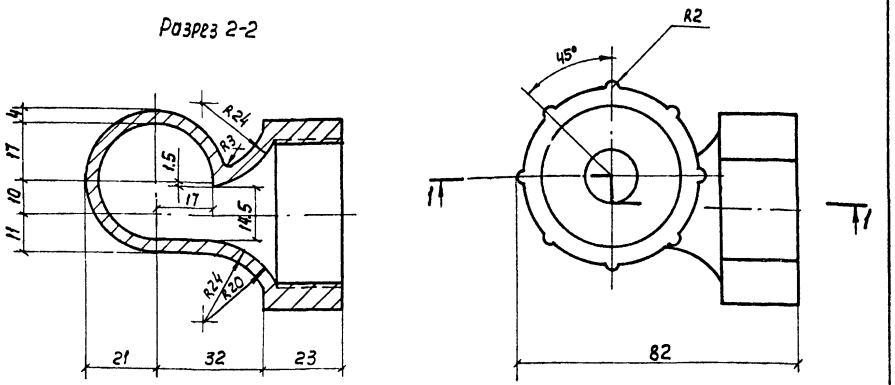
СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ

Альбом I

Разрез 1-1



Разрез 2-2



Сопла изготавливаются по индивидуальным заказам заводами имеющими прессформу.

Поз.	Обозначение	Кол.	Дополнительные указания
	Материалы		
1	Полиэтилен низкого давления, высокой плотности		
	марок П-4040-ПИП 4070-П;	1	0.05кг
	ГОСТ 16338-10		

Нач.отд.	Трубников		
Н. Контр.	Стулова		
ГИП	Стулова		
Рук. бр.	Христофорова		
Ст. инж.	Детков		

901-6-73.85 -ПЗ

Градирня открытого типа с капельным оросителем площадью 4м²

Габаритный чертеж сопла 32×16 мм

Лит	Лист	Листов
Р	10	

Союзводоканалпроект

Привязан:

Инв.№

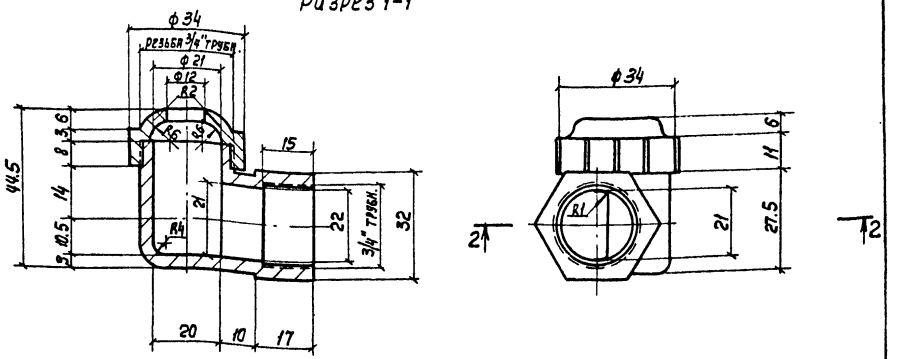
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

Копир. Лавочкина

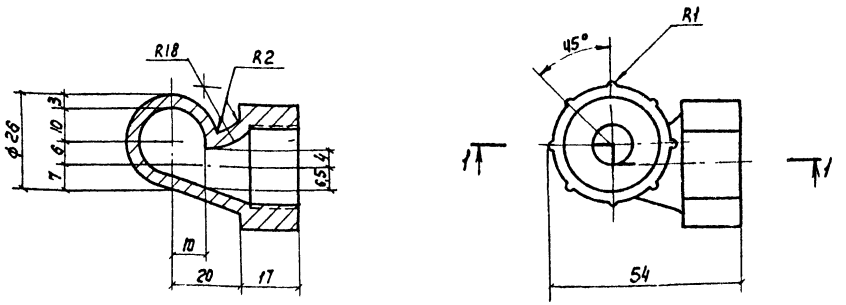
Формат А3

Альбом I

Разрез 1-1



Разрез 2-2



Сопла изготавливаются по индивидуальным заказам заводами, имеющими прессформу.

Поз.	Обозначение	Кол.	Дополнительные указания
	Материалы		
1	Полиэтилен низкого давления, высокой плотности		
	марок П-4040-ПИП 4070-П;	1	0.03кг
	ГОСТ 16338-10		

Сопла изготавливаются по индивидуальным заказам.

Нач.отд.	Трубников		
Н. К.	Стулова		
ГИП	Стулова		
Рук. бр.	Христофорова		
Ст. инж.	Детков		

901-6-73.85 -ПЗ

Градирня открытого типа с капельным оросителем площадью 4м²

Габаритный чертеж сопла 20×12мм

Лит.	Лист	Листов
Р	11	

Союзводоканалпроект

Привязан

Инв.№

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

20869-01 13

Копир. Лавочкина

Формат А3

Альбом I

Показатели изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ и затрат труда по типовому проекту градирен открытого типа по сравнению с проектом-аналогом №901-6-57.

Объект: Градирни открытого типа с капельным оросителем площадью 4, 8, 12, 16, 32, 48, 64 и 80 м².

Сметная стоимость, тыс руб: градирня 4 м² — 2,59; —"— 8 м² — 3,41; —"— 12 м² — 4,22; —"— 16 м² — 5,06; градирня 32 м² — 7,05; —"— 48 м² — 9,14; —"— 64 м² — 11,1; —"— 80 м² — 13,51

В т.ч. строительно-монтажных работ, тыс. руб: градирня 4 м² — 2,59; —"— 8 м² — 3,41; —"— 12 м² — 4,22; —"— 16 м² — 5,06; градирня 32 м² — 7,05; —"— 48 м² — 9,14; —"— 64 м² — 10,78; —"— 80 м² — 13,19

Составлено в ценах на 1 января 1984г. Территориальный район для Москвы (увеличение стоимости НТУ –; снижение стоимости НТУ +)

№ п.п.	Наименование объекта по БТУ и НТУ	Единица измерения	Расчетный объем применения		На единицу измерения. сметная стоимость в руб.		затраты труда. чел.-дн.		На расчетный объем применения. сметная стоимость. руб.		затраты труда. чел.-дн.		Изменение на объем применения по сравнению с БТУ.		Увеличение по социально-экономическим фактором (СЭФ).	
			БТУ	НТУ	БТУ	НТУ	БТУ	НТУ	БТУ (4×6)	НТУ (5×7)	БТУ (4×8)	НТУ (5×9)	Сметной стоимости. руб.	Затрат труда. чел.дн.	Сметной стоимости. руб.	Затрат труда. чел.дн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Градирня Т.п. 901-6-57	м²	4	—	628		10.0		2504		40					
1а	Градирня Т-2810	"	—	4		647.5		11.9		2590		47.5				
	Итого:					-21.5		-1.9		-86		-18.5	-86	-18.5		
2	Градирня Т.п. 901-6-57	м²	8	—	425.8		7.1		3405		57					
2а	Градирня Т-2811	"	—	8		426.3		7.0		3410		56.3				
	Итого:					-0.7		+0.1		-5		-4.7	-5	-4.7		
3	Градирня Т.п. 901-6-57	м²	12	—	370		6.5		4440		78					
3а	Градирня Т-2812	"	—	12		351.7		5.0		4220		59				
	Итого:					+18.3		+1.5		+20		-6	+20	-6		
4	Градирня Т.п. 901-6-57	м²	16	—	339.3		5.2		5428		83					
4а	Градирня Т-2813	"	—	16		316.3		4.6		5081		73				
	Итого:					+23.0		+0.6		+357		-8	+357	-8		
5	Градирня Т.п. 901-6-57	м²	32	—	264.4		3.8		8462		121					
5а	Градирня Т-2814	"	—	32		220.3		3.6		7050		113.8				
	Итого:					+44.1		+0.2		+412		-16.8	+412	-16.8		
6	Градирня Т.п. 901-6-57	м²	48	—	242.7		3.6		11650		174					
6а	Градирня Т2815	"	—	48		190.4		2.8		9140		134.8				
	Итого:					+52.3		+0.8		+2510		-5.8	+2510	-5.8		
7	Градирня Т.п. 901-6-57	м²	64	—	227.0		3.4		14522		215					
7а	Градирня Т-2816	"	—	64		173.4		2.3		11098		148				
	Итого:					+53.6		+1.1		+3428		+13	+3428	+13		
8	Градирня Т.п. 901-6-57	м²	80	—	221.7		3.3		17738		260					
8а	Градирня Т-2817	"	—	80		168.9		2.3		13512		180				
	Итого:					+53.2		+1.0		+4226		+14	+4226	+14		

Сравниваемые сооружения:

БТУ – базисный технический уровень. Типовой проект-аналог №901-6-57- „Градирни открытого типа с капельным оросителем площадью 4, 8, 12, 16, 32, 48, 64 и 80 м²"

НТУ – новый технический уровень. Новый типовой проект- „Градирни открытого типа с капельным оросителем площадью 4, 8, 12, 16, 32, 48, 64 и 80 м²" Прх. №НТ-2810 по Т-2817.

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

Привязан:

Инв.№

Нач.отд.	Варламова		
Гл.инж.пр.	Стулова		
Рук.гр.	Морозовская		
Ст.инж.	Вощенкова		

901-6-73.85. ПЗ

Градирня открытого типа с капельным оросителем площадью 4 м². Показатели изменения сметной стоимости.

Лит	Лист	Листов
Р	12	

СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ

Копировал: Доценко

20869-01 14

Альбом I

Показатели изменения расхода основных строительных материалов по типовому проекту градирен открытого типа по сравнению с аналогом № 901-6-57

№ № п/п	Наименование объекта по БТУ и НТУ	Единица измерения	Расчетный объем применения	Расход материалов на расчетный объем применения					
				Сталь (кроме труб) всего, т		Стальные трубы, т	Цемент, т		Лесоматериалы приведенные к круглому лесу, м³
				В натуральном исчислении	В приведенном исчислении		В натуральном исчислении	В приведенном исчислении к марке 400	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Градирня т.п. 901-6-57 БТУ	м²	4	0.85	1.13	0.012	2.72	2.72	10.1
1а	Градирня Арх. № Т-2810 НТУ	"	4	0.8	1.02	0.011	2.36	2.36	8.97
	Итого			+ 0.04	+ 0.11		+ 0.36	+ 0.36	+ 1.13
	Показатель расхода материалов в %			4.7 %	+10 %		+ 13.24 %	+13.24 %	+ 11.28 %
2	Градирня т.п. 901-6-57 БТУ	м²	8	1.12	1.57	0.012	3.95	3.95	14.63
2а	Градирня Арх. № Т-2811 НТУ	"	8	1.10	1.36	0.011	3.45	3.45	12.98
	Итого			+ 0.02	+ 0.21		+ 0.50	+ 0.50	+ 1.65
	Показатель расхода материалов в %			+ 1.7 %	+13.5 %		+ 12.66 %	+12.66 %	+ 11.28 %
3	Градирня т.п. 901-6-57 БТУ	м²	12	1.26	1.74	0.016	5.14	5.14	19.06
3а	Градирня Арх. № Т-2812 НТУ	"	12	1.22	1.51	0.02	4.56	4.56	16.95
	Итого			+ 0.04	+ 0.23		+ 0.58	+ 0.58	+ 2.0
	Показатель расхода материалов в %			+ 3.1 %	+13.4		+ 12.28 %	+12.28 %	+ 10.0 %
4	Градирня т.п. 901-6-57 БТУ	м²	16	1.4	1.75	0.017	5.34	5.34	23.8
4а	Градирня Арх. № Т-2813 НТУ	"	16	1.23	1.69	0.020	4.94	4.94	21.9
	Итого			+ 0.17	+ 0.07		+ 0.40	+ 0.4	+ 1.9
	Показатель расхода материалов в %			12.0 %	4.0 %		+ 7.5 %	+ 7.5 %	+ 8.0 %
5	Градирня т.п. 901-6-57 БТУ	м²	32	1.91	2.37	0.024	8.4	8.4	37.5
5а	Градирня Арх. № Т-2814 НТУ	"	32	1.66	2.29	0.020	7.75	7.75	34.9
	Итого			+ 0.25	+ 0.08		+ 0.65	+ 0.65	+ 2.6
	Показатель расхода материалов в %			+ 13 %	+ 3.5 %		+ 7.74 %	+ 7.74 %	+ 6.8 %
6	Градирня т.п. 901-6-57 БТУ	м²	48	2.54	3.13	0.034	11.5	11.5	51.0
6а	Градирня Арх. № Т-2815 НТУ	"	48	2.19	3.07	0.027	10.7	10.7	47.4
	Итого			0.35	+ 0.06		+ 0.8	+ 0.8	+ 3.6
	Показатель расхода материалов в %			14 %	2.0 %		+ 6.96 %	+ 6.96	+ 7.0 %
7	Градирня т.п. 901-6-57 БТУ	м²	64	3.1	3.77	0.027	14.45	14.45	64.2
7а	Градирня Арх. № Т-2816 НТУ	м²	64	2.64	3.72	0.024	13.6	13.6	59.7
	Итого			0.46	+ 0.055		+ 0.8	+ 0.8	+ 4.5
	Показатель расхода материалов в %			15 %	1.4 %		+ 6.1 %	+ 6.1 %	+ 7.0 %
8	Градирня т.п. 901-6-57 БТУ	м²	80	5.73	4.7	0.027	17.81	17.81	78.0
8а	Градирня Арх. № Т-2817 НТУ	м²	80	3.29	4.5	0.024	16.37	16.37	73.5
	Итого			+ 0.44	+ 0.2		+ 1.44	+ 1.4	+ 4.5
	Показатель расхода материалов в %			+ 12 %	+ 4.4 %		+ 8.09 %	+ 8.09	+ 5.8 %

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

Привязан

Инв. №

Нач. отд.	Альтшуллер		
Гл. инж. пр.	Бердичевский		
Рук. Бр.	Миренская		
Вединж.	Фадина		

901-6-73.85 ПЗ

Градирня открытого типа с капельным оросителем площадью 4 м²

Лит.	Лист	Листов
Р	13	

Показатели изменения расхода материалов.

СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ

Альбом I

Относительные показатели изменения расхода основных строительных материалов.

А. Показатели удельного расхода материалов Т, м³ на м²

№№ п.п.	Наименование материалов в натуральном и приведенном исчислении	Градирни площадью, м²															
		4		8		12		16		32		48		64		80	
		БТУ	НТУ	БТУ	НТУ	БТУ	НТУ	БТУ	НТУ	БТУ	НТУ	БТУ	НТУ	БТУ	НТУ	БТУ	НТУ
1	Сталь (без труб):																
	в натуральном исчислении	0.2125	0.2	0.14	0.1375	0.105	0.102	0.0875	0.0769	0.0597	0.052	0.053	0.045	0.0484	0.0412	0.0466	0.411
	в приведенном исчислении	0.2825	0.255	0.196	0.17	0.145	0.126	0.1094	0.1056	0.0740	0.0715	0.065	0.064	0.0589	0.0581	0.0587	0.0562
2	Трубы стальные	0.003	0.00275	0.0015	0.0014	0.0013	0.0017	0.0011	0.0012	0.00075	0.00062	0.00071	0.00056	0.00042	0.00037	0.000337	0.00033
3	Цемент																
	в натуральном исчислении	0.68	0.59	0.494	0.431	0.43	0.38	0.334	0.309	0.2625	0.242	0.240	0.223	0.226	0.212	0.223	0.2046
	в приведенном исчислении	0.68	0.59	0.494	0.431	0.43	0.38	0.334	0.309	0.2625	0.242	0.240	0.223	0.226	0.212	0.223	0.2046
4	Лесоматериалы																
	приведенные к																
	круглому лесу, м³	2.525	2.243	1.83	1.62	1.66	1.41	1.49	1.369	1.172	1.09	1.06	0.987	1.03	0.925	0.975	0.919

Б. Показатели расхода материалов Т, м³ на 1 млн. руб. сметной стоимости строительно-монтажных работ

№№ п.п.	Наименование материалов в натуральном и приведенном исчислении	Градирни площадью, м²															
		4		8		12		16		32		48		64		80	
		БТУ	НТУ	БТУ	НТУ	БТУ	НТУ	БТУ	НТУ	БТУ	НТУ	БТУ	НТУ	БТУ	НТУ	БТУ	НТУ
1	Сталь (без труб):																
	в натуральном исчислении	340	310	329	323	284	289	258	243	226	235	218	239	214	237	210	243
	в приведенном исчислении	440	393	461	399	392	358	322	333	286	324	268	335	259	335	264	333
2	Трубы стальные	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	1	1
3	Цемент:																
	в натуральном исчислении	1078	911	1161	1012	1157	1081	984	976	993	1099	987	1171	995	1225	1004	1211
	в приведенном исчислении	1078	911	1161	1012	1157	1081	984	976	993	1099	987	1171	995	1225	1004	1004
4	Лесоматериалы																
	приведенные к																
	круглому лесу, м³	3976	3463	4297	3807	4292	4017	4385	4327	4432	4950	4377	5186	4421	5379	4397	5440

Привязан:

Инв.№

Нач.отд.	Трубников		
Н. контр.	Ступова		
ГИП	Ступова		
Рук.Гр.	Христофорди		
Вединж.	Фадина		

901-6-73.85 ПЗ

Градирня открытого типа с капельным оросителем площадью 4 м²

Относительные показатели расхода материалов.

Лит.	Лист	Листов
	14	

СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ

20869-01 (16)

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

gost.e-ecolog.ru