ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
901-6-43

ГРАДИРНИ
С ВЕНТИЛЯТОРАМИ 2ВГ70
КАПЕЛЬНЫЕ И БРЫЗГАЛЬНЫЕ
С СЕКЦИЯМИ ПЛОЩАДЬЮ 192 м²
С КАРКАСОМ ИЗ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Альбом I

12848-01
ЦЕНА 1-26

№№ п/п.	Наименование листов	Лист	Стр.
1	Содержание альбома	В-1	2
2	Общие положения	В-2	3
3	Технологическая часть	В-3 по В-7	4÷8
	Таблица метеорологических параметров воздуха	В-8	9
	Психрометрическая диаграмма. График для определения удельного веса воздуха	В-9	10
	Коэффициент „К" для расчета капельной и брызгальной градирен	В-10	11
	Бланк для теплотехнического расчета градирен. Таблица численных значений $(\gamma \div V_в)^{0.825}$ $(t_1-\tau)^{1.95}$	В-11	12
4	Архитектурно-строительные решения	АС-1 по АС-4	13÷16
5	Стальные конструкции	КМ-1	17
6	Краткие технические указания по антисептированию древесины	ТУ-1 по ТУ-3	18÷20

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывобезопасность и пожаробезопасность при эксплуатации сооружения

Главный инженер проекта (Стулова)

Нач. отдела	Янтальский	
Гл. инж. пр-та	Стулова	
Рук. группы	Константинова	
Ст. инженер	Сударева	

Госстрой СССР
СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ
г. Москва 1979 г.

Градирни с вентиляторами ВВГ 70 капельные и брызгальные с секциями площадью 150 кв.м с каркасом из „железобетонных элементов

Пояснительная записка.
Содержание альбома.

Типовой проект 901-6-43
Альбом I
Лист В-1

12848-01 2

Типовой проект
Лист 8-2
Инв. № 7-2259

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Типовой проект „Градирни с вентиляторами 28В70 капельные и брызгальные с секциями площадью 192 м² с каркасом из железобетонных элементов" разработан взамен типового проекта 901-6-19 по плану типового проектирования Госстроя СССР на 1973г. (раздел III - Санитарно-технические сооружения и устройства, тема № 11).

1.2. ~~Проект разработан государственным проектным институтом~~ Союзводоканалпроект - технологические чертежи марки В и объектные сметы; Промстройпроект - архитектурно-строительные чертежи марки АС; Белорусское отделение ЦНИИПроектстальконструкция - чертежи стальных конструкций марки КМ; Ростовское отделение Союзводоканалпроекта - электротехнические чертежи марки ЭС.

1.3. В проекте даны чертежи двух- и трехсекционных капельных и брызгальных градирен, укомплектованные в следующих альбомах:

	Площадь оросителя градирни, м²	№№ альбомов
Двухсекционные градирни	384	I, II, III, IV, V, VII, VIII, (IX, X*), XI*)
Трехсекционные градирни	576	I, II, III, IV, V, VII, VIII, (IX, X*), XI*)

*) см. п. 1.10

1.4. Градирни отнесены к сооружениям категории „В" по пожарной опасности, невзрывоопасным, II степени огнестойкости.

1.5. При разработке проекта учтены следующие условия строительства:
- сейсмичность района для двух вариантов: не выше 6 баллов и 7-8 баллов;
- территория без подработки горными выработками;
- расчетная зимняя температура воздуха (средняя наиболее холодной пятидневки) не ниже -40°С по СНиП II-А. 6-72;
- нормативный скоростной напор ветра для I÷IV районов по СНиП II-А. 11-62;
- вес снегового покрова - для I÷V районов по СНиП II А. 11-62;
- грунты в основании непучинистые, непросадочные со следующими нормативными характеристиками: $\varphi^н=28°$; $c^н=0,02$ кгс/см²; $E=150$ кгс/см²; $\gamma=1,8$ т/м³;
- наивысший уровень грунтовых вод на 0,5м ниже планировочной условной отметки земли, принятой равной -0,150;
- грунтовые воды неагрессивны по отношению к бетону водосборного бассейна.

1.6. Рекомендуемая область применения градирен - охлаждение воды в системах оборотного водоснабжения предприятий различных отраслей промышленности с расходом воды от 5000 до 20000 м³/час, с перепадом температуры нагретой и охлажденной воды в диапазоне от 5 до 20°С.

1.7. Градирни предназначены для охлаждения оборотной воды, удовлетворяющей следующим требованиям:
а) температура воды, поступающей на градирни, не должна превышать 60°С;
б) содержание в воде механических примесей допускается для капельных градирен до 120 мг/л, для брызгальных градирен более 120 мг/л;
в) наличие в воде примесей и загрязнений, вызывающих трудноудаляемые отложения ~~на элементах~~ капельного оросителя, не допускается;
г) содержание в воде самовозгорающихся примесей не допускается.

1.8. При агрессивной по отношению к конструкциям и оборудованию градирен оборотной воде или газовой среде, когда предусмотренные в проекте способы их защиты от коррозии недостаточны, следует на основании технико-экономических обоснований по специальным проектам предусматривать: обработку оборотной воды с целью исключения опасной агрессивности или повышенную антикоррозионную защиту конструкций и оборудования.

1.9. Каждая секция градирен оборудуется осевым вентилятором 28В70, поставляемым Ашхабадским заводом нефтяного машиностроения (г. Ашхабад, ул. Щорса, 41, з-д „Ашнефтемаш").

В комплект заводской поставки входят вентилятор со стулицей, патрубок и тихоходный электродвигатель марки ВАСО 15-23-34, изготавливаемый предприятием п.я. г-4884 (г. Москва, М-54).

1.10. Обслуживание вентиляторных установок на градирнях, как правило, рекомендуется производить при помощи передвижных кранов, имеющихся на предприятиях.

При отсутствии необходимых кранов на предприятии в большом количестве проектируемых к установке секций градирен рекомендуется предусматривать в заказных спецификациях проекта водоснабжения приобретение передвижного крана на пневмоходу типа К-255 Одесского кранового завода им. „Январского восстания".

Только в отдельных случаях, при небольшом количестве секций градирен (не более 6) и соответствующем технико-экономическом обосновании, следует предусматривать установку стационарного подъемно-транспортного оборудования.

В связи с этим проект стационарного подъемно-транспортного оборудования - альбомы IX и XI (рабочие чертежи и сметы) высылаются ЦИТП'ом по дополнительным заказам.

Главный инженер	Шихит	Самозин	Зам. гл. инж.	Королев
Нач. отд.		Ефимьев	Нач. отд.	Дронов
Гл. инж. пр.			Гл. инж. пр.	Марек
Гл. инж. пр.		Стукова		
Дата выпуска				

Союзводоканалпроект | Промстройпроект

Госстрой СССР СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ г. Москва 1974г.	Пояснительная записка	Типовой проект 901-6-43
Градирни с вентиляторами 28В70 капельные и брызгальные с секциями площадью 192 м² с каркасом из железобетонных элементов	Общие положения	Альбом I
		Лист 8-2

12848-01 3

Типовой проект
Лист В-3
Инв. № Т-2259

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Технологическое оборудование градирен

2.1. В проекте разработаны 2х и 3х секционные градирни капельного и брызгального типов, для строительства в СССР. В капельной градирне устанавливаются реечные блоки капельного оросителя, в брызгальной- воздухонаправляющие щиты.

2.2. Градирни оборудованы вентиляторными установками 28ВГ70, с технической характеристикой:

— производительность м³/час	— 1400000
— статический напор, мм. вод. ст.	— 16
— тип лопастей ЦАГИ	— К-100
— число лопастей	— 3
— диаметр ротора, мм	— 7000
— тип электродвигателя	— ВАСВ-15-23-34
— мощность, квт	— 75
— напряжение, в	— 380
— частота тока, герц	— 50.
— скорость вращения, об/мин	— 170
— ток статора, а	— 198
— коэффициент полезного действия %	— 87.5
— коэффициент мощности cos φ	— 0,85
— кратность максимального момента $\frac{M_{max}}{M_н}$	— 1.8
— кратность пускового момента $\frac{M_{пуск.}}{M_н}$	— 0,5.
— кратность пускового тока $\frac{J_{пуск.}}{J_п}$	— 3.7
— расход охлаждающей воды для электродвигателя, м³/час	— 5.
— температура воды на входе в электродвигатель, макс. °С	— 33°
— давление воды на входе в электродвигатель, м. вод. ст.	— не менее 1
— масса двигателя, кг	— 3500

2.3. Для уменьшения выноса воды из градирен через патрубок вентилятора, между вентилятором и водораспределительной системой установлены водоуловительные решетки. Решетки жалюзийного типа с наклоном перьев в 60°, изготавливаются из пиломатериалов.

2.4. Водораспределительная система градирен напорная из стальных труб с разбрызгивающими соплами из полиэтилена.

2.5. Сопла изготавливаются по индивидуальным заказам, по листу В-11, альбома II.

2.6. Водосборные бассейны каждой секции градирни разделены стенками и оборудованы водоотводящей, переливной и выпускной трубами.

2.7. На водоотводящими трубами установлены сороудерживающие решетки.

Выбор типа градирен

2.8. Выбор типа охладителя для систем оборотного водоснабжения производится на основе технико-экономических обоснований.

При этом, вентиляторным градирням отдают предпочтение в следующих случаях:

а/ при необходимости получения устойчивого и глубокого охлаждения, при котором температура охлажденной воды (t_2) будет выше температуры атмосферного воздуха по влажному термометру (τ) всего на 4÷5°С, т.е. $t_2 - \tau = 4 \div 5°С$ (τ - теоретический предел охлаждения воды на градирнях);

б/ при охлаждении воды в условиях жаркого климата, когда расчетные температуры атмосферного воздуха τ достигают 20°С и более;

в/ при размещении охладителя на застроенной территории непозволяющей установку охладителей работающих с естественной циркуляцией воздуха;

г/ при необходимости уменьшения размеров площади для размещения охладителей на генплане предприятия, т.к. вентиляторные градирни работают с наибольшими удельными тепловыми и гидравлическими нагрузками на 1м² площади оросителя;

д/ при необходимости сокращения сроков строительства;

е/ при необходимости маневренного регулирования работы охладителей для поддержания температуры охлажденной воды на заданном уровне, путем автоматического или дистанционного выключения из работы вентиляторов или секций градирен.

2.9. В технико-экономических расчетах расход электроэнергии, потребляемый вентиляторными установками градирен, ориентировочно следует принимать при трехсменной работе 0.3-0.6 и при двухсменной работе 0,25-0.50 от максимально возможного годового потребления.

Меньшие значения коэффициентов следует принимать при автоматическом управлении работой вентиляторов.

2.10. Выбор типа оросителя градирни определяется содержанием и характером загрязнений, находящихся в воде, поступающей на охлаждение.

Капельные градирни применяются для охлаждения оборотной воды без примесей, образующих трудноудалимые отложения на элементах оросителя, с содержанием механических загрязнений не более 120 мг/литр.

При наличии в воде трудносмываемых взвесей и содержании механических загрязнений более 120 мг/литр применяются градирни брызгальные.

При этом следует иметь ввиду, что градирни капельные работают с удельной нагрузкой на 1м² площади оросителя большей на 20÷30% по сравнению с брызгальной, при одинаковых условиях режима охлаждения.

Нач. отдела	Янтовский		
Гл. инж. пр.	Стилова		
Рук. группы	Хлистовский		
Техник	Стрекалова		
Дата выпуска:			

Типовой проект
Лист В-4
Инв.№ Т-2259

Теплотехнический расчет градирен

2.11. Определение производительности одной секции градирни с капельным или брызгальным оросителем и числа секций градирен, производится по расчетным данным охлаждаемых технологических установок и параметрам атмосферного воздуха, по формулам:

$$Q_{гр} = \frac{F_{гр} \cdot K (\gamma \cdot V_в)^{0.625} (t_1 - \tau)^{1.55}}{\Delta t \cdot \sqrt{\Delta t} \cdot 10^3}; \quad N = \frac{Q}{Q_{гр}}$$

где: $Q_{гр}$ – производительность одной секции градирни $м^3/час$
Q – количество воды поступающей на охлаждение $м^3/час$
t_1 – температура горячей воды °C
t_2 – температура охлажденной воды °C
Δt – перепад температуры в системе $(t_2 - t_1)$ °C
τ – расчетная температура воздуха по влажному термометру °C (см. лист В-9)
γ – удельный вес воздуха $кг/м^3$ (см. лист В-9)
$V_в$ – скорость движения воздуха в оросителе м/сек
K – числовой коэффициент, характеризующий теплоотдачу данных градирен, находящихся в исправном состоянии (см. лист В-10)
$F_{гр}$ – площадь оросителя одной секции градирен = 192 $м^2$
N – число секций градирен

2.12. Значения Q, t_1, t_2, Δt – принимаются по заданию технологов, проектирующих технологические установки, охлаждаемые оборотной водой.

2.13. Расчетные параметры воздуха принимаются для района строительства градирен по многолетним наблюдениям за период не менее 10 лет.

Как правило, в расчетах принимаются среднесуточные значения температуры и относительной влажности воздуха в летние наиболее жаркие месяцы, которые превышаются не более 10 дней, а при более строгих требованиях к охлаждению воды не более 5 дней в году.

Указанные параметры воздуха для ряда городов СССР приведены в таблице на листе В-8.

Для городов, отсутствующих в таблице, климатические параметры можно получить в Центральной Высотной гидрометобсерватории, по адресу: Москва И-427, ул. Дубовая роща, 25.

2.14. Скорость движения воздуха в оросителе определяется по производительности вентилятора на основе аэродинамического расчета.

Для практических расчетов, при производительности вентиляторов 2ВГ70 1400000 $м^3/час$, скорость воздуха для данных градирен может быть принята равной – 2.0 м/сек.

2.15. Типовой методический бланк для расчета градирен и значения величин $(\gamma \cdot V_в)^{0.625}$ и $(t_1 - \tau)^{1.55}$ приведены на листе В-11.

2.16. Для получения устойчивого эффекта охлаждения при расчетах необходимо принимать во внимание следующие условия:

а/ глубину охлаждения воды следует принимать не менее $t_2 - \tau = 4°-5°C$

б/ перепад температуры в системе между горячей и холодной водой должен находиться в пределах от 5 до 20°C.

в/ значения нагрузок на ороситель $q_{ж} = Q : F_{ор}$ $м^3/м^2$ час, получаемые в результате расчета, должны быть, как правило, не менее:
для капельного оросителя 6-8 $м^3/м^2$ час
для брызгального оросителя 4-6 —»—

2.17. При получении по расчету не целого числа секций „N", на 0.5 или более, количество секций следует принимать N+1.

2.18. Оптимальное количество секций в одной системе оборотного водоснабжения, обеспечивающее маневренное регулирование работы системы, следует принимать 4-8; максимальное – 12; наименьшее допустимое – 2.

Расчет водораспределительной системы.

2.19. Водораспределительная система градирни рассчитана на пропуск трех характерных расходов воды 750; 1000 и 1500 $м^3/час$.

Характеристика водораспределительной системы градирен приведена в нижеследующей таблице:

Расход воды на секцию градирни $м^3/час$	Плотность орошения $м^3/м^2$ час	Диаметр сопел мм	Количество сопел в секции мм	Производительность сопла $м^3/час$	Напор у сопла ~ м. вод. ст.
750	4.0	32×16	210	3.5	3.0
1000	5.2	32×16	270	3.7	3.5
1500	7.8	32×16	420	3.5	3.0

2.20. При привязке проекта водораспределительную систему следует подбирать по полученному в результате теплотехнического расчета расходу охлаждаемой воды на градирне. Возможность распределения полученного расчетного расхода воды, в случае его отклонения от величины, указанной в таблице, проверяется по производительности сопел по графику, приведенному на листе В-11, альбом II.

При этом следует иметь ввиду, что давление у сопел для создания устойчивого факела разбрызгивания не должно быть менее 2.5 и не более 4 м. вод. ст.

В тех случаях, когда разработанные в проекте водораспределительные системы не будут пропускать полученного расчетного расхода, в чертежи проекта следует внести соответствующие коррективы за счет изменения числа сопел.

Госстрой СССР СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ г. Москва 1973 г. Градирни с вентиляторами 2ВГ70 капельные и брызгальные с секциями площадью 192 кв.м с каркасом из железобетонных элементов.	Пояснительная записка Технологическая часть	Типовой проект 901-6-43 Альбом I Лист В-4	

Инж. Ятольский, Гл. инж. пр. Стулова, Рук. группы Христофоров, Техник Стребкова, Дата выпуска

Согласовано: Проверил Царева

Определение потерь воды.

2.21. Потери воды на испарение определяются по формуле:

$$P_1 = \Delta t \cdot Kp\,\%;$$

где: P_1 – количество испарившейся воды в % от циркуляционного расхода;

Кр – коэффициент испарения

	Лето	Весна и осень	Зима
Кр	0.16	0.18	0.08

Унос ветром – 0.5%

2.22. Потери воды на продувку оборотной системы определяются при привязке проекта расчетом, в зависимости от качества свежей воды, добавляемой в систему, способа ее химической обработки и требований к солевому составу циркуляционной воды в системе.

Размещение градирен на промплощадке.

2.23. Вентиляторные градирни следует размещать на площадке с учетом обеспечения беспрепятственного поступления к ним свежего воздуха. Это обстоятельство особо важно для периодов работы градирен с выключенными вентиляторами на естественной тяге.

2.24. При размещении вентиляторных градирен следует принимать во внимание направление господствующих ветров с тем, чтобы в зимнее время пары и капли воды относились в сторону от основных сооружений и дорог.

2.25. Наименьшие допускаемые расстояния между вентиляторными градирнями и различными сооружениями следует принимать по СН и П. II-Г.1-62.

2.26. Вокруг вентиляторных градирен следует устраивать водонепроницаемое покрытие шириной 2.5м с уклоном, обеспечивающим отвод воды.

2.27. На подающих трубопроводах следует предусматривать установку задвижек для отключения как отдельных секций, так и отдельных блоков градирен.

2.28. Подачу свежей воды на восполнение потерь в системе следует предусматривать в приемную камеру у насосной станции, в случае отсутствия – в водосборный бассейн под градирней.

2.29. На трубопроводах, отводящих охлажденную воду, следует предусматривать запорные устройства для отключения водосборных резервуаров на чистку и ремонт.

2.30. При привязке проекта для районов строительства градирен с низкими температурами воздуха на стояках, подающих теплую воду на градирни, следует предусматривать отвод с задвижкой для сброса горячей воды непосредственно в бассейн, с целью поддержания необходимого температурного режима.

Основные положения по проектированию энергоснабжения.

2.31. Решение вопросов энергоснабжения вентиляторных градирен в части выбора источника питания должно осуществляться в проекте привязки комплексно для всех сооружений оборотного цикла.

2.32. Категория обеспечения надежности энергоснабжения для электродвигателей должна определяться так же при привязке проекта в зависимости от требований и характера производства, обслуживаемого оборотным циклом.

2.33. В соответствии с принятыми в проекте решениями энергоснабжение и управление вентиляторными градирнями рекомендуется осуществлять из помещения насосной станции со щита и пульта управления общих для всех сооружений оборотного цикла, с использованием общего дежурного персонала.

2.34. Управление вентиляторами градирен предусматривается:

а/ автоматическое, в зависимости от температуры охлажденной воды;

б/ дистанционное с панели управления диспетчерского щита, устанавливаемого в насосной станции;

в/ местное – для опробования при ремонте и наладке или аварии.

2.35. Для контроля за работой вентиляторов, за подачей воды на охлаждение электродвигателей и температурным режимом охлаждения воды должна предусматриваться в диспетчерской световая сигнализация.

Аварийное состояние работы градирни (невключение вентилятора при заданном режиме или его отключении) и повышенный температурный режим должны оповещаться звуковым сигналом.

Более подробное описание см. альбом электротехнической части проекта.

Нач. отдела	Янтольский	Проверил	Царева
Гл. инж. пр-та	Стулова		
Рук. группы	Хмитофорий		
Техник	Стребкова		
Дата выпуска			

Типовой проект
Лист В-5
Инв. № Т-2259

Госстрой СССР СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ г. Москва 1973 г. Градирни с вентиляторами ВВГ70 котельные и брызгальные с секциями пл. ... 150 192 кв.м с каркасом из железобетонных элементов.	Пояснительная записка. Технологическая часть.	Типовой проект 901-6-43 Альбом I В-5

Требования к изготовлению технологического оборудования

2.36. Конструкции технологического оборудования градирен должны быть тщательно защищены от коррозии.

2.37. Стальные трубопроводы, фасонные части и детали окрашиваются в соответствии с требованиями СНиП Ī-В.24-62 „Отделочные покрытия: эмалевые и масляные краски, лаки на основе битумов и асфальтов, обладающие высокой водостойкостью и атмосферостойкостью".

2.38. Деревянные конструкции технологического оборудования (водоуловительные решетки, капельные блоки, воздухонаправляющие щиты) должны быть изготовлены из сосны Ī сорта по ГОСТ 8486-66 „Пиломатериалы хвойных пород".

2.39. Изготовление и монтаж деревянных конструкций следует производить из нестроганных пиломатериалов в соответствии с требованиями СНиП Ī-В. 7-69 „Деревянные конструкции. Правила производства и приемки монтажных работ."

2.40. Все элементы конструкций в готовом для сборки виде, пропитываются невымываемым солевым антисептиком типа „Селькур", в соответствии с указаниями, приведенными в настоящем альбоме.

2.41. Сборка и монтаж деревянных конструкций должны производиться из полностью готовых антисептированных элементов без дополнительных прирезок, приторцовок и сверлений отверстий.

2.42. Крепление деревянных элементов должны осуществляться только оцинкованными гвоздями.

2.43. Забивку оцинкованных гвоздей рекомендуется производить молотком из мягкого металла (медь, баббит и т.п.)

Указания по эксплуатации градирен

2.44. Устойчивый эффект охлаждения воды обеспечивается при сооружении градирен в строгом соответствии с проектом и соблюдении при эксплуатации следующих требований:

а/ необходимо следить и поддерживать сохранность и плотность наружных и внутренних обшивок для обеспечения герметичности оросительного пространства;

б/ обеспечивать равномерное распределение воды по всей площади секции для чего следует периодически осматривать и, при необходимости, прочищать разбрызгивающие сопла;

в/ следить за сохранностью блоков капельного оросителя или воздухораспределительных щитов и водоуловительных решеток;

г/ следить за исправностью работы системы охлаждения электродвигателей ВАСВ 15-23-34, требующих непрерывной подачи воды;

д/ осуществлять периодический осмотр и балансировку лопастей вентилятора и обеспечивать равномерный зазор между лопастями вентилятора и стенкой патрубка, при помощи стальных тяг.

2.45. При снятии водоуловительных решеток укладка их должна производиться в соответствии со схемой расположения, показанной на листе В-5, альбомов Ī, Ī.

2.46. Выход на водоуловительные решетки разрешается только после укладки временного дощатого настила.

2.47. Для осмотра, прочистки или замены разбрызгивающих сопел на трубы водораспределительной системы так же укладываются временные настилы.

2.48. При работе градирен настил и другие посторонние предметы с решеток и водораспределительных труб должны быть убраны через монтажный проем, предусмотренный для этой цели на покрытии градирен.

2.49. Монтаж вентиляторной установки 2ВГ70 и первоначальный пуск в работу рекомендуется осуществлять при участии шефмонтажной бригады з-да „Ашнефтемаш".

2.50. Эксплуатация электродвигателя ВАСВ 15-23-34 должны осуществляться по инструкции з-да им. „Владимира Ильича", а вентилятора по инструкции з-да „Ашнефтемаш".

2.51. Эксплуатация электродвигателя разрешается только при работающей системе водяного охлаждения. Вода не должна содержать кислот, щелочей и примесей, вызывающих повышенную коррозию металла и примесей, засоряющих систему охлаждения. Температура воды должна быть не более 35°С.

При прекращении подачи воды необходимо обеспечивать выключение электродвигателя из работы.

2.52. Масса оборудования, для учета при производстве ремонтных работ и замене смазки у электродвигателя:

лопасть вентилятора — 220 кг

ступица вентилятора — 200 кг

ротор электродвигателя с верхним щитом — 1507 кг

При ремонте электродвигателя демонтируется и перемещается в мастерскую ротор с верхним подшипниковым щитом. Станина с нижним подшипниковым щитом перемещения не требует.

В случае полной замены — электродвигатель должен перемещаться в разобранном виде.

Госстрой СССР СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ г. Москва 1973 г. Градирни с вентиляторами 2ВГ 70 капельные и брызгальные с секциями площадью 132 кв.м с каркасом из железобетонных элементов	Пояснительная записка	Типовой проект 901-6-43	
	Технологическая часть	Альбом I	
		Лист В-6	

Лист В-6 Инв.№ Т-2259

Нач.отдела Янпольский; Гл.инж.проекта Ступова; Рук.группы Христофоров; Техник Стребкова; Дата выпуска:

Согласовано: Шарева; Проверил: Ю.Ивах

12313-01 7

2.53. Остановку вентиляторов для текущего ремонта следует приурочивать к сезонам года, когда не наблюдаются расчетные температуры воздуха. Остановку для очередного осмотра в летнее время следует производить в часы понижения температуры воздуха.

2.54. При ремонтах вентиляторов обслуживание их следует осуществлять при помощи передвижного крана на пневмоходу типа К-255 Одесского кранового завода имени „Январского восстания".

2.55. Антикоррозионная защита конструкций градирен должна возобновляться по мере износа, для чего должны систематически проводиться технические осмотры и своевременный ремонт повреждений.

2.56. В зимнее время, с целью предотвращения обмерзаний конструкций градирни, необходимо увеличивать тепловые нагрузки за счет выключения из работы вентиляторов или части секций.

2.57. Для поддержания необходимой температуры охлажденной воды, с целью предотвращения ее переохлаждения, рекомендуется осуществлять сброс части теплой воды непосредственно в водосборный бассейн.

Указания по привязке проекта

2.58. Привязку проекта градирни необходимо осуществлять на основании выполнения технико-экономических обоснований по выбору данного типа градирен, в соответствии с пунктами 2,8 и 2.9 настоящей пояснительной записки.

2.59. Произвести расчет по определению количества секций градирен (см. пункты 2.11 по 2.17)

2.60. Произвести проверочный расчет водораспределительной системы (см. пункты 2.18 по 2.20).

2.61. Произвести размещение градирни на промплощадке с учетом указаний в пунктах 2.23 по 2.29 и действующих СНиП.

2.62. Предусмотреть меры против переохлаждения воды и обмерзания конструкций по пункту 2.30.

2.63. Определить тип подъемно-транспортного оборудования для обслуживания градирен при эксплуатации в соответствии с указаниями пункта 1.10.

2.64. Для виброзащиты градирни и автоматического отключения вентилятора при вибрациях, превышающих заданную величину, рекомендуется установка вибровыключателя ВВ-10А.

Установка вибровыключателей ВВ-10А должна осуществляться по отдельному проекту, т.к. прибор не имеет серийного выпуска и может быть изготовлен по специальному заказу экспериментальной базой Уральского Промстройниипроекта (г. Свердловск, 64, ул. Блюхера, 26). В настоящем проекте предусмотрена в электрической схеме только возможность подключения прибора ВВ-10А.

Техническая характеристика ВВ-10А

1. Направление контролируемых колебаний — горизонтальное.
2. Диапазон установки порога срабатывания по ускорению, см/сек² — 10÷500.
3. Установленный порог срабатывания при выпуске, см/сек² — 200.
4. Погрешность установки порога срабатывания, % — 10.
5. Диапазон рабочих частот, ГЦ — 0.50.
6. Индикаторный ток при разомкнутых контактах при подводимом напряжении 220 вольт, а-0.004.
7. Максимально допустимый ток при замкнутых контактах, а-2.
8. Влажность окружающей среды, % — не более 98.
9. Габариты, мм — 256×190×83.
10. Вес, кг — 5.

Госстрой СССР СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ г. Москва 1973 г. Градирни с вентиляторами 2ВГ70 капельные и брызгальные с секциями типа ... 192 кв.м с каркасом из железобетонных элементов	Пояснительная записка Технологическая часть	Типовой проект 901-6-43 Альбом I Лист В-7	

Нач. отдела Янтовский; Гл. инженер-та Стулова; Рук. группы Хмелевский; Техник Стребкова; Проверил; Ст. инж. Царева; Лист выпуска:

Таблица метеорологических параметров воздуха

среднесуточные параметры воздуха для некоторых пунктов СССР за период VI, VII, VIII месяцы

NN п/п	Наименование пункта	Давление воздуха в мм ртутного столба	Параметры наружного воздуха превышаемые в течение 5 дней в году			10			15		
			ϑ°	φ%	τ°	ϑ°	φ%	τ°	ϑ°	φ%	τ°
1	Алма-Ата	685	27.3	44	19.0	26.0	47	18.5	—	—	—
2	Астрахань*	760	26.8	55	22.4	27.8	56	21.6	27.1	56	21.0
3	Ашхабад*	730	34.6	20	19.8	33.9	22	19.7	33.2	25	19.4
4	Баку	760	28.7	62	23.3	28.0	64	23.0	—	—	—
5	Барабинск*		22.7	64	18.4	21.6	68	17.9	20.8	69	17.3
6	Владивосток*	745	23.9	80	21.5	22.7	84	20.8	21.9	85	20.2
7	Волгоград*		28.9	37	19.3	27.6	41	19.0	26.9	44	19.0
8	Воронеж	745	26.9	61	20.1	25.4	54	19.3	—	—	—
9	Горький	745	25.3	59	20.0	23.8	63	19.2	—	—	—
10	Днепропетровск*	745	27.2	41	18.7	25.9	47	18.6	25.1	51	18.6
11	Ивдель*		21.1	62	16.7	19.7	65	15.8	18.8	67	15.3
12	Иркутск*	715	20.6	68	17.0	19.7	71	16.5	19.0	72	16.0
13	Казань	745	26.5	49	19.4	24.6	52	18.3	—	—	—
14	Киев*	745	25.1	51	18.6	23.6	54	17.8	22.7	56	17.3
15	Кишинев*		26.1	49	19.1	25.1	58	18.9	24.4	56	18.8
16	Краснодар	760	27.6	72	23.9	26.4	73	22.9	—	—	—
17	Кривой Рог	760	27.2	46	19.4	25.5	49	19.0	—	—	—
18	Красноярск*	745	22.6	61	17.9	21.4	64	17.2	20.5	66	16.7
19	Курган*	745	24.0	50	17.6	22.7	55	17.2	21.8	59	16.9
20	Ленинград*	730	23.2	60	18.2	21.7	63	17.4	20.8	63	16.8
21	Луганск	760	27.3	46	19.4	25.8	49	18.9	—	—	—
22	Львов	730	22.8	64	18.4	21.6	68	17.9	20.8	69	17.3
23	Минск*	745	22.0	65	17.9	21.0	68	17.4	20.2	70	16.9
24	Москва*	745	24.6	57	19.0	22.9	59	17.9	21.8	60	16.7
25	Новосибирск*	745	23.6	54	19.2	22.2	56	18.2	21.5	57	17.3
26	Новокузнецк		24.7	65	20.2	23.4	66	19.2	—	—	—
27	Одесса*	760	26.7	50	19.8	25.6	54	19.4	24.8	56	19.1
28	Омск*	745	24.1	50	17.6	22.5	54	16.8	21.6	58	16.6
29	Орск*	745	27.2	37	18.0	25.7	39	17.2	24.6	42	16.8
30	Пенза*	745	25.0	46	17.8	23.5	50	17.2	22.6	53	16.8
31	Пермь*	745	23.2	56	17.7	21.9	60	17.2	21.0	62	16.6
32	Ростов-на-Дону*	760	27.8	41	19.2	26.5	46	19.6	25.6	49	18.7
33	Свердловск*	730	23.2	51	17.8	21.6	62	17.0	20.5	66	16.7
34	Серов*		22.3	57	17.1	20.8	61	16.3	19.8	64	15.8
35	Таллин*		19.8	74	17.0	18.9	76	16.4	18.2	78	15.9
36	Ташкент*	715	29.4	38	19.9	28.6	40	19.6	28.0	41	19.3
37	Томск*	745	22.2	66	18.2	20.8	69	17.3	19.4	71	16.7
38	Троицк*	—	24.2	50	17.7	23.0	55	17.4	22.0	58	17.0
39	Тула	745	24.5	66	20.6	23.5	67	19.5	—	—	—
40	Уфа	745	26.3	53	19.9	24.8	56	19.1	—	—	—
41	Хабаровск*	745	25.0	74	21.8	24.0	77	21.2	23.2	78	20.6
42	Харьков	745	26.4	50	19.4	25.2	52	18.7	—	—	—
43	Челябинск*	745	23.7	54	17.8	22.4	58	17.3	21.6	60	16.9
44	Грозный	745	30.3	49	22.6	29.2	51	22.0	—	—	—

Условные обозначения:

ϑ° – Температура воздуха по сухому термометру

φ % – Относительная влажность воздуха

τ – Температура воздуха по влажному термометру (теоретический предел охлаждения).

Примечание:

Параметры воздуха для городов, помеченных звездочками, приняты по данным Пулковской обсерватории, для остальных городов по книге Л. Э. Бермана „Испарительное охлаждение циркуляционной воды" – 1957г.

Госстрой СССР СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ г. Москва	Пояснительная записка	Типовой проект 901-6-43	
Градирни с вентиляторами ВВГ 7, котельные и брызгальные с секциями площадью 100 м² с каркасом из железобетонных элементов.	Таблица метеорологических параметров воздуха	Альбом I	Лист 6-8

Типобадр-ки

Обозначение 6-8

Инв.№ Т-2259

Чорбо

Ж. Цах-

Проверил

Ямпольский

Стахеев

Григорьянц

Стребков

Нач. отдела

Гл. инж. проект.

Рук. группы

Техник

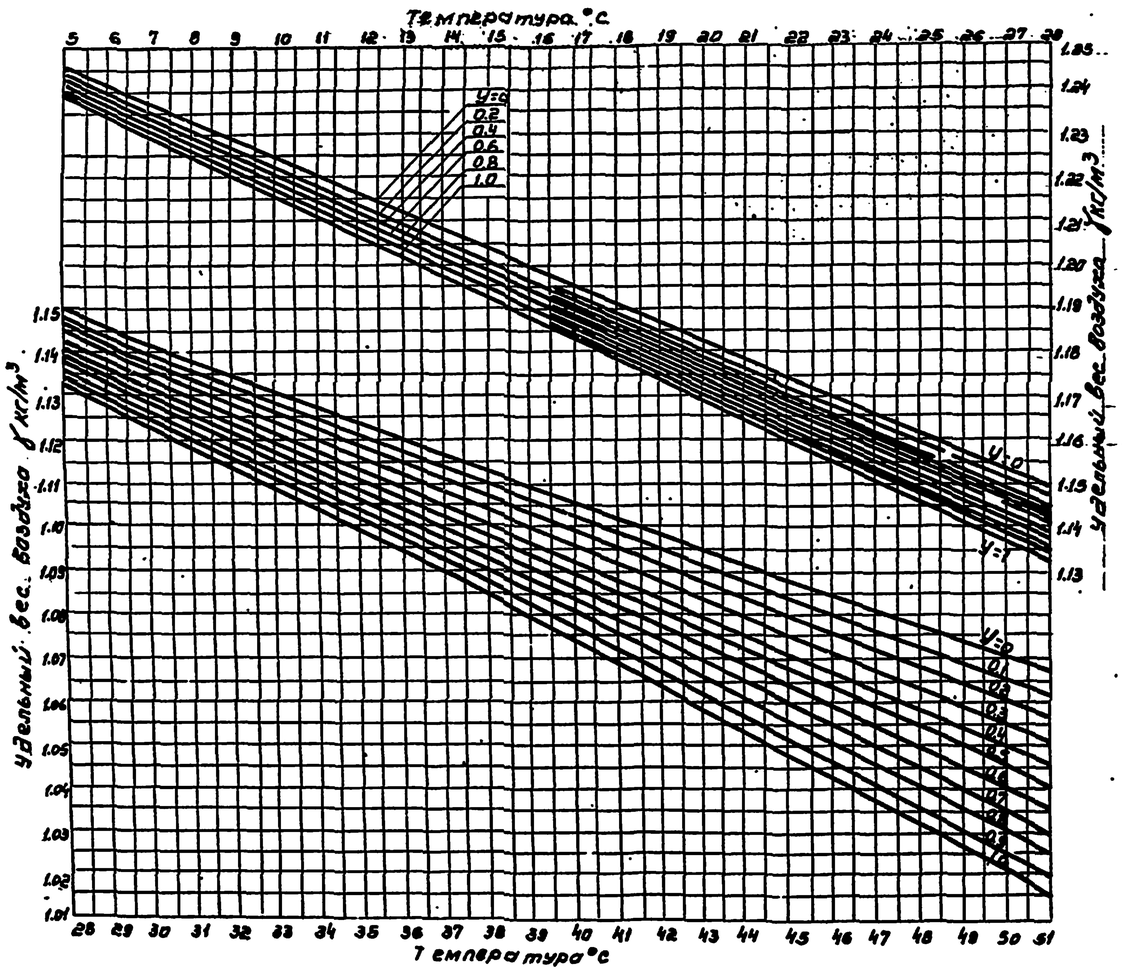
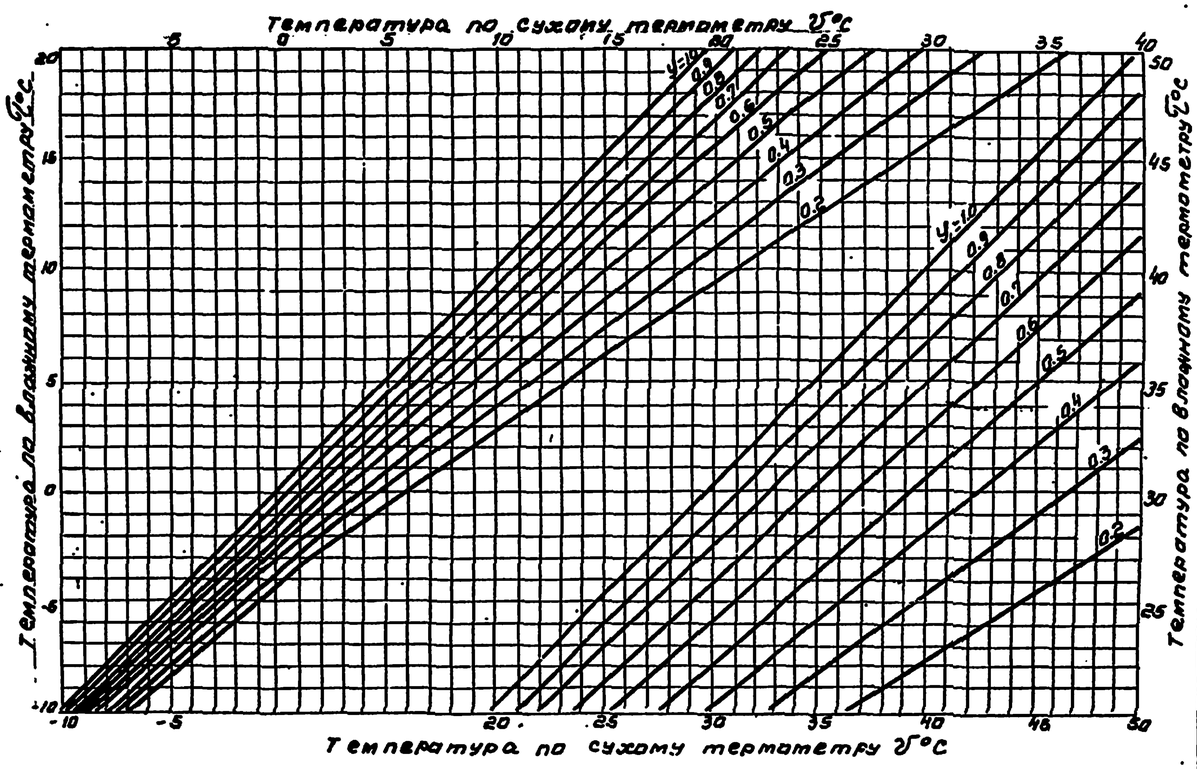


График для определения удельного веса влажного воздуха



Психрометрическая диаграмма

Госстрой СССР СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ г. Москва 1970 г.	Пояснительная записка	Типовой проект 901-6-43	
Градирни с вентиляторными капельные и брызгальные с секциями площадью 100 м² с каркасом из железобетона	Психрометрическая диаграмма. График для определения удельного веса воздуха.	Альбом I	
		Лист 8-9	

12348-01(1)

901-6-43 Альбом I

Лист 8-9

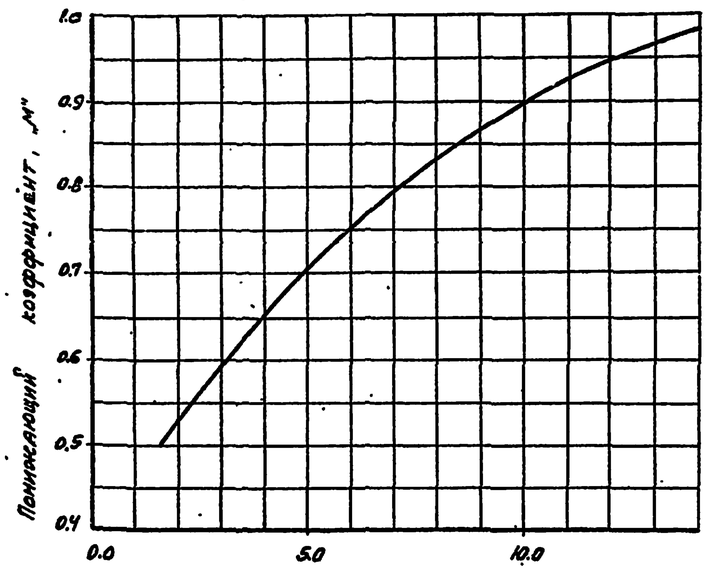
Инв. № 2259

Нач. отдела	Яковлевич		
Гл. инж. пр.	Ананьева		
Рук. группы	Кондратьев		
Ст. инженер	Бобин		

Типовой проект 901-6-43 Альбом I Лист 8-10 Инв. № Т-2259

Коэффициент „k" для градирни с капельным оросителем

Давление воды перед соплом м. вод. ст.	Температура воздуха по влажному термометру, τ°С							
	15	16	17	18	19	20	21	22
	Δt = 5°							
4.5	442	464	485	506	528	549	570	592
3.5	420	441	461	481	502	522	543	563
2.0	388	407	426	445	464	483	502	521
	Δt = 10°							
4.5	404	423	442	461	480	499	518	537
3.5	384	403	421	438	457	475	493	511
2.0	355	372	389	405	422	439	456	473
	Δt = 15°							
4.5	363	380	397	414	432	450	467	484
3.5	344	361	377	394	411	428	448	461
2.0	316	332	348	364	379	395	410	426
	Δt = 20°							
4.5	317	334	351	368	386	404	421	438
3.5	298	315	331	348	365	382	398	415
2.0	270	286	302	318	333	349	394	380



Температура воздуха по влажному термометру, τ°С

График для определения понижающего коэффициента „M" к коэффициенту „k" при τ < 15°

Коэффициент „k" для градирни с брызгальным оросителем

Давление воды перед соплом м. вод. ст.	Температура воздуха по влажному термометру, τ°С							
	15	16	17	18	19	20	21	22
	Δt = 5°							
4.5	395	408	422	436	450	466	485	505
3.5	380	392	406	419	433	448	467	486
2.0	358	369	381	393	407	422	439	458
	Δt = 10°							
4.6	362	374	386	398	410	425	441	458
3.5	347	358	370	379	394	410	425	442
2.0	325	335	347	358	371	386	399	418
	Δt = 15°							
4.5	324	335	346	357	370	384	398	417
3.5	311	321	332	343	355	369	383	402
2.0	291	301	311	322	333	346	360	379
	Δt = 20°							
4.5	283	293	305	317	330	343	359	376
3.5	268	275	287	299	312	327	340	358
2.0	245	256	268	280	292	307	320	338

Госстрой СССР СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ г. Москва 1973 г.	Пояснительная записка	Типовой проект 901-6-43	
Градирни вентиляторные 200 т/ч капельные и брызгальные с секциями площадью 100 м² с каркасом из железобетонных элементов	Коэффициент „k" для расчета капельной и брызгальной градирен.	Альбом I	Лист 8-10

Ген. директор Царева; Гл. инж. проекта Проверил; Рук. отдела Яхполевский; Гл. инж. пр. Отулова; Рук. группы Зенгеформан; Инженер Оверова

Таблица числовых значений величины $(\gamma \times V_в)^{0.625}$

$V_{нас}$ \ $\gamma_{нас}$	1.100	1.105	1.110	1.115	1.120	1.125	1.130	1.135	1.140	1.145	1.150	1.155	1.160	1.165	1.170	1.175	1.180	1.185	1.190	1.195	1.200	1.205	1.210	1.215	1.220	1.225	1.230	1.235	1.240	1.245	1.250
1.25	1.220	1.223	1.226	1.229	1.232	1.235	1.238	1.241	1.244	1.248	1.252	1.256	1.260	1.264	1.268	1.271	1.274	1.277	1.280	1.283	1.286	1.289	1.292	1.296	1.298	1.302	1.306	1.310	1.314	1.318	1.321
1.5	1.368	1.371	1.375	1.379	1.383	1.387	1.391	1.394	1.398	1.402	1.406	1.409	1.414	1.418	1.421	1.424	1.429	1.432	1.436	1.440	1.444	1.447	1.451	1.455	1.459	1.462	1.467	1.470	1.473	1.477	1.481
1.65	1.450	1.456	1.460	1.463	1.468	1.472	1.477	1.479	1.485	1.488	1.492	1.496	1.500	1.504	1.509	1.512	1.517	1.520	1.525	1.529	1.532	1.537	1.540	1.545	1.548	1.552	1.556	1.560	1.564	1.568	1.572
1.8	1.532	1.537	1.541	1.545	1.549	1.554	1.559	1.563	1.567	1.571	1.576	1.580	1.584	1.583	1.592	1.597	1.601	1.605	1.610	1.614	1.618	1.623	1.627	1.631	1.635	1.639	1.644	1.647	1.651	1.656	1.660
1.85	1.559	1.563	1.568	1.572	1.577	1.581	1.586	1.590	1.594	1.595	1.603	1.607	1.612	1.615	1.620	1.625	1.629	1.633	1.638	1.648	1.646	1.650	1.655	1.659	1.663	1.667	1.671	1.676	1.681	1.685	1.685
2.0	1.637	1.642	1.646	1.651	1.655	1.660	1.664	1.669	1.674	1.678	1.633	1.688	1.692	1.696	1.701	1.706	1.710	1.715	1.720	1.724	1.728	1.733	1.738	1.742	1.746	1.751	1.755	1.760	1.764	1.768	1.773
2.1	1.688	1.692	1.697	1.701	1.706	1.711	1.716	1.721	1.726	1.728	1.735	1.740	1.744	1.749	1.754	1.758	1.763	1.768	1.774	1.776	1.781	1.786	1.791	1.795	1.800	1.804	1.809	1.813	1.819	1.823	1.828
2.2	1.738	1.742	1.747	1.752	1.757	1.762	1.767	1.771	1.776	1.780	1.786	1.792	1.796	1.801	1.805	1.810	1.815	1.820	1.824	1.829	1.834	1.840	1.844	1.848	1.854	1.858	1.862	1.867	1.872	1.877	1.881
2.3	1.786	1.792	1.796	1.801	1.806	1.811	1.817	1.821	1.827	1.831	1.837	1.841	1.846	1.851	1.857	1.861	1.864	1.868	1.876	1.881	1.886	1.891	1.895	1.900	1.905	1.910	1.915	1.920	1.925	1.930	1.925
2.4	1.834	1.840	1.845	1.849	1.855	1.861	1.865	1.871	1.875	1.881	1.886	1.891	1.895	1.901	1.906	1.911	1.916	1.921	1.927	1.932	1.936	1.942	1.946	1.952	1.957	1.962	1.967	1.972	1.977	1.982	1.986
2.5	1.881	1.887	1.892	1.897	1.903	1.908	1.914	1.919	1.924	1.930	1.935	1.940	1.945	1.950	1.965	1.961	1.966	1.971	1.976	1.982	1.986	1.987	1.997	2.002	2.006	2.012	2.018	2.023	2.028	2.032	2.038

Таблица числовых значений величины $(t_1-\tau)^{1.95}$

$t_1-\tau$	$(t_1-\tau)^{1.95}$	$t_1-\tau$	$(t_1-\tau)^{1.95}$	$t_1-\tau$	$(t_1-\tau)^{1.95}$	$t_1-\tau$	$(t_1-\tau)^{1.95}$	$t_1-\tau$	$(t_1-\tau)^{1.95}$
5.0	23.08	16.0	222.8	27.0	518.3	38.0	1204	49.0	1976
5.5	27.78	16.5	236.7	27.5	640.6	38.5	1235	49.5	2016
6.0	32.93	17.0	250.8	28.0	663.7	39.0	1266.5	50.0	2056
6.5	38.48	17.5	265.4	28.5	686.9	39.5	1298	50.5	2096
7.0	44.45	18.0	280.4	29.0	710.8	40.0	1330	51.0	2137
7.5	50.86	18.5	295.8	29.5	734.7	40.5	1363	51.5	2178
8.0	57.68	19.0	311.7	30.0	759.1	41.0	1396	52.0	2219
8.5	64.89	19.5	327.4	30.5	784.1	41.5	1429	52.5	2261
9.0	72.56	20.0	344.3	31.0	809.5	42.0	1463	53.0	2303
9.5	80.61	20.5	361.4	31.5	835.1	42.5	1497	53.5	2346
10.0	89.13	21.0	378.7	32.0	860.8	43.0	1532	54.0	2389
10.5	98.02	21.5	396.5	32.5	887.6	43.5	1567	54.5	2432
11.0	107.4	22.0	414.7	33.0	914.3	44.0	1603	55.0	2476
11.5	116.5	22.5	433.3	33.5	941.4	44.5	1639	55.5	2520
12.0	127.2	23.0	452.2	34.0	969.2	45.0	1675	56.0	2564
12.5	137.7	23.5	471.7	34.5	997.0	45.5	1711	56.5	2608
13.0	148.6	24.0	191.4	35.0	1025.5	46.0	1747.5	57.0	2654
13.5	160.0	24.5	511.6	35.5	1054	46.5	1784	57.5	2701
14.0	171.7	25.0	532.0	36.0	1083	47.0	1822	58.0	2747
14.5	184.0	25.5	553.0	36.5	1113	47.5	1860	58.5	2793
15.0	196.5	26.0	574.0	37.0	1143	48.0	1898	59.0	2840
15.5	209.4	26.5	596.0	37.5	1173	48.5	1936	59.5	2888

Типовой методический бланк для расчета капельной и брызгальной градирни

Температура наружного воздуха °С	Температура наружного воздуха по влажному термометру °С	Относительная влажность наружного воздуха %	Температура горячей воды °С	Температура охлажденной воды °С	Температурный перепад °С	Расход воздуха м³/час	Скорость воздуха в оросителе м/сек	Удельный вес воздуха кг/м³	Вспомогательные величины	Вспомогательные величины	Площадь оросителя одной секции градирни м²	Коэффициент, К°	Производительность одной секции градирни $Q_{гр}$ м³/час
ϑ	τ°	φ%	t_1°	t_2°	Δt°	$Q_в$	$V_в$	γ	$(\gamma \cdot V_в)^{0.625}$	$(t_1-\tau)^{1.95}$	F	K	$Q_{гр}=\frac{K \times F \times (\gamma \times V_в)^{0.625} (t_1-\tau)^{1.95}}{\Delta t \times \sqrt{\Delta t} \times 10^3}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Капельная градирня													
24.6	19	56	30	25	5	1400000	2.0	1.155	1.688	107.4	192	502	$Q_{гр}=\frac{502 \times 192 \times 1.688 \times 107.4}{5\sqrt{5} \times 10^3}=1560$
24.6	19	56	35	25	10	1400000	2.0	1.155	1.688	222.8	192	457	$Q_{гр}=\frac{457 \times 192 \times 1.688 \times 222.8}{10\sqrt{10} \times 10^3}=1031$
24.6	19	56	40	25	15	1400000	2.0	1.155	1.688	378.7	192	411	$Q_{гр}=\frac{411 \times 192 \times 1.688 \times 378.7}{15\sqrt{15} \times 10^3}=862$
Брызгальная градирня													
24.6	19	56	30	25	5	1400000	2.0	1.155	1.688	107.4	192	433	$Q_{гр}=\frac{433 \times 192 \times 1.688 \times 107.4}{5\sqrt{5} \times 1000}=1345$
24.6	19	56	35	25	10	1400000	2.0	1.155	1.688	222.8	192	394	$Q_{гр}=\frac{394 \times 192 \times 1.688 \times 222.8}{10\sqrt{10} \times 1000}=889$

Госстрой СССР СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ г. Москва 1973 г.	Пояснительная записка Бланк для теплотехнического расчета градирен. Таблицы числовых значений $(\gamma \cdot V_в)^{0.625}$ $(t_1-\tau)^{1.95}$	Типовой проект 901-6-43	
Градирни с вентиляторами ВВГ 10 капельные и брызгальные с секциями площадью 192 кв.м с [illegible] железобетонных элементов		Альбом I	
		Лист П-11	

Нач. отдела Ямпольский
Гл. инженер-пр-та Стрижова
Рук. бригады Хритофоридиди
Ст. техник Бобин
Проверил
Составил
Инж. Кочет

3. Архитектурно-строительные решения

Мероприятия по обеспечению долговечности строительных конструкций при строительстве и эксплуатации

3.1. В связи с наличием в вентиляторных градирнях агрессивной среды, обусловленной их технологическими особенностями как теплообменных аппаратов испарительного типа, в проекте предусмотрены специальные мероприятия по обеспечению долговечности строительных конструкций:

а) возведение железобетонных конструкций из плотного, водонепроницаемого, морозостойкого бетона (см. раздел „Железобетонные конструкции");

б) применение стальных элементов вместо железобетонных в зоне входных окон градирни (см. п. 3.10) в связи с наличием в указанной зоне в зимнее время знакопеременных температур в сочетании с увлажнением конструкций;

в) защита стыков сборных железобетонных конструкций (см. п.п. 3.48÷3.56);

г) антикоррозионная защита стальных и асбестоцементных элементов (см. п.п. 3.22, 3.24 и 3.25).

3.2. Требования по обеспечению долговечности строительных конструкций при привязке проекта назначаются в зависимости от:

степени агрессивности воздействия воздушной среды на бетон в зимнее время по табл. 1;

степени агрессивности воздействия оборотной воды и газовой среды в соответствии с „Указаниями по антикоррозионной защите строительных конструкций" (СН 262-67) – см. п. 18.

Таблица 1

Степень агрессивности воздействия воздушной среды на бетон в зимнее время

Расчетная температура наружного воздуха (средняя наиболее холодной пятидневки по графе 18 табл. 1 СНиП II-А.6-72), в градусах С	Степень агрессивности воздействия воздушной среды на бетон в зимнее время при тепловой нагрузке на 1 м² площади орошения градирни	
	30000 ккал/час и менее	более 30000 ккал/час
от -31° до -40°	I	I
от -21° до -30°	I	II
от -20° и выше	II	III
Примечание. Для градирен, эксплуатируемых только в летнее время, принимается III степень агрессивности.		

3.3. Для обеспечения расчетных условий работы строительных конструкций на динамические воздействия от вентиляторов следует:

а) сборку и наладку вентиляторов осуществлять с обязательным участием шеф-монтажа завода-поставщика вентиляторов;

б) тщательно балансировать вентиляторы; горизонтальная инерционная сила отбалансированного вентилятора не должна превышать 90 кгс при расчетной скорости вращения 170 об/мин.

Примечание. Рекомендуется устанавливать на градирнях виброзыключатели типа ВВ-10Б (разработаны институтом „Уральский Промстройниипроект"), автоматически отключающие вентиляторы в случаях, когда горизонтальная инерционная сила превышает заданное значение.

3.4. Для обеспечения пожарной безопасности при строительстве не допускается производство сварочных работ после установки на градирнях деревянных оросителей, водоуловительных решеток, воздухонаправляющих щитов и ветровых перегородок.

При ремонте градирен сварочные работы допускается производить только после демонтажа всех деревянных элементов.

3.5. Для обеспечения долговечности строительных конструкций в процессе эксплуатации необходимо:

а) при отрицательных температурах наружного воздуха поддерживать высокую тепловую нагрузку путем увеличения плотности орошения (например, за счет отключения части секций или градирен водооборотного блока); минимально допустимая тепловая нагрузка определяется с учетом конкретных условий эксплуатации;

б) при агрессивной оборотной воде-ее предварительно обрабатывать с целью исключения агрессивных компонентов;

в) при отключении части секций или градирен в зимнее время выполнять, в случае необходимости, мероприятия по предотвращению промерзания основания водосборного бассейна (например, за счет циркуляции воды в бассейне);

г) систематически проводить технические осмотры и своевременный ремонт поврежденных мест;

д) возобновлять по мере износа антикоррозионную защиту конструкций;

е) систематически балансировать вентиляторы с целью ограничения инерционных сил (см. п. 3.3).

Строительные конструкции

3.6. Строительные конструкции градирни состоят из:

водосборного бассейна с розетой;
пространственного каркаса;
покрытия;
обшивки наружной и межсекционной;
подвесных конструкций оросителя;
сливных козырьков;
двухмаршевой лестницы, стремянок люков для прохода внутрь градирни, ограждений;
опор вентиляторов и опор водораспределительной системы.

3.7. За условную отметку 0.000 принята отметка верха водосборного бассейна.

3.8. Водосборный бассейн градирни железобетонный сборно-монолитный. Днище бассейна монолитное, стены-из сборных панелей с монолитными элементами в стыках между ними. Монолитные элементы следует возводить после установки в пазы днища и замоноличивания сборных панелей.

3.9. По периметру водосборного бассейна устраивается монолитная железобетонная розета, обеспечивающая слив в бассейн воды, выносимой из градирни ветром. Верх розеты покрывается асфальтом.

3.10. Пространственный каркас запроектирован сборный, в виде четырехъярусной этажерки с жесткими узлами.

Нижняя часть каркаса состоит:

по периметру градирни-из стальных колонн трубчатого сечения, заполненных бетоном, устанавливаемых на монолитные элементы стен бассейна;

внутри градирни-из железобетонных колонн, устанавливаемых в стаканы днища бассейна.

Госстрой СССР ПРОМСТРОЙПРОЕКТ г. Москва 1973 г. Градирни с вентиляторами 2.81 то каждые и брызгальные с секциями площадью 192 м² с.л. из железобетонных элементов	Пояснительная записка. Архитектурно-строительные решения	Типовой проект 901-6-13	Альбом I
		Лист АС-1	

Главный технолог института (Шевелев)

Инж. СПО-1 Дрямов; Гл. констр. Дрямов; Гл. инж. пр. Марек; Дата 1973 г.

Инж. Петечева; Проверил

Верхняя часть каркаса состоит из железобетонных бесконсольных колонн и двухветвевых ригелей.

В средней части градирни устанавливаются вертикальные панели, обеспечивающие пространственную жесткость каркаса.

На продольные ригели 1го яруса устанавливаются железобетонные балки под оросритель, а на продольные ригели 4го яруса – плиты покрытия.

Стыки между элементами сборных конструкций, а также между сборными и монолитными конструкциями выполняются без открытых стальных закладных деталей:

3.11. В градирнях, строящихся в несейсмических условиях, ригели 2го, 3го и 4го ярусов устанавливаются на опорные элементы, которые следует снимать после замоноличивания стыков, за исключением опорных элементов по оси „Б", которые после установки ригелей следует обетонировать.

В градирнях, строящихся в районах с расчетной сейсмичностью 7 и 8 баллов, ригели 2го, 3го и 4го ярусов следует устанавливать на опорные элементы, привариваемые к колоннам. После установки ригелей все опорные элементы следует обетонировать.

3.12. Монтаж каркаса градирни, строящейся в несейсмических условиях, рекомендуется производить в следующей последовательности:

а) в стаканы днища водосборного бассейна устанавливают и временно закрепляют нижние железобетонные колонны и панели, а на монолитные элементы стен бассейна – стальные колонны; после выверки железобетонные элементы замоноличивают;

б) после достижения бетоном в стыках не менее 70% проектной марки по прочности на сжатие на колонны устанавливают и приваривают поперечные и продольные ригели 1го яруса; на ригели устанавливают и приваривают балки; нижние панели временно закрепляют между ветвями ригелей;

в) в стаканы, образованные ригелями 1го яруса, устанавливают и временно закрепляют верхние колонны с прикрепленными к ним опорными элементами под ригели 2го яруса; стыки ригелей и балок замоноличивают;

г) после достижения бетоном в стыках не менее 70% проектной марки по прочности на сжатие, на опорные элементы устанавливают и временно закрепляют ригели 2го яруса;

д) к колоннам прикрепляют опорные элементы под ригели 3го яруса; на опорные элементы устанавливают и временно закрепляют ригели 3го яруса;

е) монтаж ригелей 4го яруса производят в той же последовательности; на нижние панели устанавливают и приваривают верхние панели;

ж). стыки ригелей и панелей замоноличивают; опорные элементы по оси „В" обетонируют;

и) после достижения бетоном в стыках не менее 70% проектной марки по прочности на сжатие монтажные опорные элементы снимают.

Монтаж каркаса градирни, строящейся в районах с расчетной сейсмичностью 7 и 8 баллов, рекомендуется производить в той же последовательности, но все опорные элементы следует приваривать к верхним колоннам, а затем обетонировать.

3.13. При выверке и временном закреплении колонн, ригелей и панелей перед замоноличиванием не следует применять деревянные клинья, не извлекаемые из стаканов в процессе бетонирования.

3.14. Соединение железобетонных элементов на сварке следует производить в соответствии с п. 3.48.

3.15. Замоноличивание стыков железобетонных элементов и обетонирование опорных элементов следует производить в соответствии с п.п. 3.49 ÷ 3.56.

3.16. Отклонения от проектных положений при монтаже сборных конструкций каркаса должны быть не больше приведенных в табл. 2

3.17. На ригелях и балках 1го яруса каркаса закрепляется подвесная конструкция оросителя.

3.18. По стальным колоннам по осям „А" и „Д" устанавливаются сливные козырьки из стали для отвода в водосборный бассейн воды, стекающей по внутренней стороне продольной обшивки.

Допускаемые отклонения от проектных положений при монтаже сборных конструкций каркаса — Таблица 2

Наименование отклонений	Величина допускаемого отклонения в мм
Смещение осей колонн и панелей в 1м ярусе	± 5
Отклонение отметок верха колонн и панелей 1го яруса	± 5
Отклонение осей колонн от вертикали в 4м ярусе	± 12
Отклонение отметок верха ригелей	± 5
~~Смещение осей ригелей относительно разбивочных осей колонн~~	± 5
Отклонение размеров зазоров между колоннами каркаса и внутренними гранями стаканов ригелей	
в 1м ярусе	± 10
в 4м ярусе	± 14

3.19. Покрытие градирни выполняется из железобетонных плит, криволинейные участки примыкания к коллектору вентилятора – из листовой рифленой стали. По покрытию укладывается слой асфальта.

3.20. Для подъема на градирню устанавливается стальная двухмаршевая лестница; для прохода внутрь градирни запроектированы люки в покрытии и стремянки.

3.21. На покрытии и в зоне входных окон градирни предусмотрено устройство ограждений из стальных элементов.

3.22. Антикоррозионную защиту стальных конструкций следует выполнять:

а) конструкций внутри градирни (опоры вентиляторов, опоры водораспределительной системы стальные колонны, элементы подвесных конструкций, элементы крепления обшивки и ветровой перегородки) – оцинкованием при толщине покрытия 100 микрон или окраской с применением эпоксидной смолы: грунтом ЭП-00-10 один слой, эмалью ОЭП-4171 три слоя;

б) конструкций, для которых возобновление антикоррозионной защиты возможно в процессе эксплуатации градирни (лестница, стремянки, элементы покрытия, ограждения, сливные козырьки), окраской грунтом ФЛ-03К два слоя (первый слой – на заводе металлоконструкций, второй слой – перед покраской эмалью) и эмалью ХВ-124 три слоя;

в). элементов крепления плит покрытия – оцинкованием при толщине покрытия 100 микрон.

Оцинкование следует выполнять в соответствии с требованиями СН 262-67. Сварные швы и прилегающие места цинкового покрытия, поврежденные при сварке, должны быть очищены от шлаковых образований и подвергнуты дополнительной защите цинковым протекторным грунтом.

Окраску следует выполнять в соответствии с требованиями „Рекомендаций по защите стальных и железобетонных строительных конструкций лакокрасочными покрытиями" КИЖЕ (Стройиздат, 1973).

3.23. Обшивка наружная и межсекционная запроектирована из асбестоцементных волнистых листов среднего профиля 40/150-250 по ТУ 21-24-20-69 или ГОСТ 5.1627-72

Допускается применение листов длиной 2500 мм класса А по ГОСТ 16233-70."

3.24. Для обеспечения долговечности обшивки асбестоцементные листы должны быть пропитаны на всю глубину петролатумом или каменноугольным пеком в соответствии с „Временными техническими условиями по применению пропиточной гидроизоляции для асбестоцементных конструкций градирен" (ВСН-04-69/ГПК и Э СССР), разработанными ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева (Ленинград, К-220, Гжатская ул., 21).

Гл. констр.	Ярославцев		
Гл. инж. пр.	Тирсе		
Рук. бригады	Сухинин		
Дата выпуска	Октябрь		1973г.

Госстрой СССР ПРОМСТРОЙПРОЕКТ г. Москва 1973г.	Пояснительная записка	Типовой проект 901-6-43
Градирни с вентиляторами Za 70 капельные и брызгальные с расходами площадью 192 м² с корпусом из железобетонных элементов	Архитектурно-строительные решения (продолжение)	Альбом I
		Лист АС-2

Примечание. При соответствующем технико-экономическом обосновании допускается выполнять окрасочную гидроизоляцию асбестоцементных листов с применением эпоксидной смолы: обе поверхности листа окрашивать грунтом ЭП-00-10 один слой, эмалью ОЭП-4171 три слоя. Окраску следует выполнять в соответствии с требованиями „Рекомендаций по защите от коррозии стальных и железобетонных строительных конструкций лакокрасочными покрытиями" НИИЖБ (Стройиздат, 1973).

3.25. Приборы для крепления асбестоцементных листов разработаны по аналогии с МРТУ 7-5-61 „Технические условия на приборы для крепления асбестоцементных листов усиленного профиля". Приборы должны быть оцинкованы при толщине покрытия 100 микрон.

3.26. Листы обшивки должны устанавливаться сверху вниз.

3.27. Для герметизации обшивки в горизонтальные и вертикальные стыки листов следует укладывать прокладки из изола по ГОСТ 10296-71, а места примыкания обшивки к внутренним стенам водосборного бассейна следует заделывать битумной кровельной мастикой МБКГ-85 по ГОСТ 2889-67.

Железобетонные конструкции

3.28. Железобетонные конструкции запроектированы в соответствии с требованиями СНиП II-В.1-62*, СНиП II-А. 12-69 и „Рекомендациями по назначению требований к бетону и железобетонным конструкциям градирен" НИИЖБ (Стройиздат, 1968г.), из специального бетона.

3.29. Работы по возведению железобетонных сборных и монолитных конструкций должны производиться в соответствии с требованиями СНиП III-16-73, III-В. 1-70, „Инструкции по монтажу сборных железобетонных конструкций промышленных зданий и сооружений" (СН 319-65) и требованиями пояснительной записки.

3.30. Бетон для железобетонных конструкций должен отвечать требованиям ГОСТ 4795-68 и требованиям, изложенным в табл. 3.

Таблица 3

Требования к бетону

Вид железобетонных конструкций	Степень агрессивности воздействия среды на бетон в зимнее время (по табл.1)	Проектные марки бетона в возрасте 28 дней по морозостойкости	водонепроницаемости	прочности на сжатие	Водоцементное отношение (в/ц)
		не ниже			не выше
Сборные	I	Мрз 300	В 8	400*	0,4
	II	Мрз 200	В 6	400*	0,4
	III	Мрз 100	В 6	300	0,45
Монолитные:					
а) днище водосборного бассейна и фундаменты под лестницу	I	Мрз 150	В 6	300	0,45
	II	Мрз 100	В 6	200	0,45
	III	Мрз 50	В 6	200	0,5
б) элементы стен водосборного бассейна	I	Мрз 300	В 8	300	0,4
	II	Мрз 200	В 6	300	0,4
	III	Мрз 100	В 6	200	0,45
в) бетон для замоноличивания стыков конструкций и обетонирования опорных элементов	I	Мрз 300	В 8	300	0,4
	II	Мрз 200	В 6	300	0,4
	III	Мрз 100	В 6	300	0,45

*) При введении в бетонную смесь газообразующих, пластифицирующих и воздухововлекающих добавок проектная марка бетона по прочности на сжатие может быть снижена до 300.

3.31. Требования к бетонной смеси для монолитных конструкций приведены в табл. 4.

Таблица 4

Требования к бетонной смеси для монолитных конструкций

Наименование	Показатели
Расход цемента	не более 450 кг/м³
Расход воды	не более 180 л/м³
Подвижность бетонной смеси (осадка конуса) перед ее укладкой.	не более 8 см
Жесткость бетонной смеси по техническому вискозиметру	не менее 10 сек.

Примечание. Требования к бетонной смеси для сборных конструкций приведены в альбоме III „Элементы сборных железобетонных конструкций".

3.32. Материалы для приготовления бетона монолитных конструкций должны отвечать требованиям ГОСТ 4797-69*, предъявляемым к материалам для бетона конструкций зоны переменного горизонта воды и дополнительными требованиями, изложенными в п.п. 3.33÷3.42 пояснительной записки.

Примечание. Требования к материалам для приготовления бетона сборных конструкций приведены в альбоме III.

3.33. Для бетона монолитных элементов стен и розеты водосборного бассейна следует применять сульфатостойкий портландцемент по ГОСТ 10178-62* марки не ниже 400, содержащий 8-10% активных минеральных добавок.

Применение в цементе инертных минеральных добавок не допускается.

Нормальная густота цементного теста должна быть не выше 26%.

Примечание. При II и III степени агрессивности воздействия воздушной среды на бетон допускается также применение следующих цементов по ГОСТ 10178-62*:

при II степени - портландцемент с умеренной экзотермией;

при III степени - портландцемент с умеренной экзотермией, пластифицированный и гидрофобный портландцементы.

3.34. Для бетона днища водосборного бассейна и фундаментов под лестницу допускается применение цементов марки не ниже 300, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 10178-62*.

3.35. Для замоноличивания стыков сборных конструкций и обетонирования опорных элементов следует применять бетон на цементах, предусмотренных в п. 3.33.

Применение для этих бетонов расширяющих и безусадочных цементов не допускается.

3.36. При выборе вида цемента для бетонов конструкций следует учитывать, наряду с требованиями, изложенными в п.п. 3.33÷3.35, агрессивность воды-среды в соответствии с „Указаниями по антикоррозионной защите строительных конструкций" (СН 262-67).

3.37. Заполнители бетона должны быть чистыми, обладать постоянством зернового состава. Не допускается применение нефракционированных и загрязненных заполнителей, а также гравийно-песчаных смесей.

3.38. 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 допущено применение мелкого заполнителя с модулем крупности не ниже 1,7.

3.39. Крупный заполнитель (щебень, гравий), в зависимости от наибольшего размера зерен, должен состоять из 2-3 фракций и, кроме того, отвечать требованиям, приведенным в табл. 5.

Госстрой СССР ПРОМСТРОЙПРОЕКТ г. Москва 1973г.	Пояснительная записка	Типовой проект 901-6-43	
Градирни с вентиляторами 200 т/ч капельные и брызгальные с сетчатыми. Площадью 192м² с каркасом из железобетонных элементов	Архитектурно-строительные решения (продолжение)	Альбом I	
		Лист АС-3	

Инж. СГО-1 Арапов; Гл. конструктор Варламенко; Гл. инж. пр. Марек; Рук. группы Ерхилинский; Дата выпуска октябрь 1973г.

Требования к крупному заполнителю — Таблица 5

Показатели	Для бетона монолитных конструкций	Допускается для днища водосборного бассейна и фундаментов под лестницу
Крупный заполнитель должен быть из невыветрившихся изверженных пород* (например, гранит, сиенит, диорит) с временным сопротивлением сжатию образца в водонасыщенном состоянии в кгс/см² не менее	1200	800
Прочность (дробимость в цилиндре) гравия и щебня	Др8	Др8
Содержание в гравии и щебне зерен слабых пород в % по весу, не более	5	10
Содержание игловатых и лещадных зерен гравия и щебня в % по весу, не более	5	10
Водопоглощение материала зерен щебня и гравия в % по весу, не более	0,5	2
Объемная масса породы (зерен) в г/см³, не менее	2,6	2,4
Содержание в гравии и щебне пылевидных, илистых и глинистых частиц, определяемое отмучиванием в % по весу, не более	0,5	1

*) Для днища водосборного бассейна и фундаментов под лестницу допускается щебень из метаморфических пород.

Соотношение фракций крупного заполнителя в бетоне при различной наибольшей крупности зерен устанавливается подбором. Рекомендуемые соотношения фракций приведены в табл. 6.

Таблица 6

Рекомендуемые соотношения фракций крупного заполнителя бетона в %

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

Для бетона, применяемого для замоноличивания стыков сборных элементов, размер зерен крупного заполнителя должен быть не более 10 мм.

3.40. В состав бетона рекомедуется вводить газообразующие, воздухововлекающие или пластифицирующие добавки (кремнийорганическая жидкость ГКЖ-94, смола нейтрализованная воздухововлекающая, сульфитно-спиртовая барда и т.п.) для повышения его морозостойкости и удобоукладываемости бетонной смеси.

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

3.42. Вода для приготовления бетонной смеси, для промывки заполнителей, а также для поливки твердеющего бетона должна отвечать требованиям ГОСТ 4797-69*.

3.43. Уплотнение бетонной смеси в монолитных конструкциях следует производить при помощи глубинных вибраторов и, в необходимых случаях, в сочетании с наружными тисковыми вибраторами. Применение поверхностных вибраторов допускается только для уплотнения бетона днища водосборного бассейна.

3.44. Монолитные конструкции в течение 28 суток после бетонирования должны находиться в увлажненном состоянии при положительной температуре окружающей среды.

3.45. Контроль качества бетона и соответствия его требованиям проекта должен быть систематическим и осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ 4800-59, ГОСТ 4799-69, ГОСТ 10922-64 и „Указаниями по возведению монолитных железобетонных промышленных труб и башенных градирен" (СН-374-67).

При этом, наряду со систематической проверкой прочности бетона на сжатие, подвижности и жесткости бетонной смеси, величины водоцементного отношения, следует также проверять фактический состав бетонной смеси, определяемый путем мокрого рассева ее.

Проверка морозостойкости и водонепроницаемости бетона должна осуществляться при подборе его состава.

3.46. Отклонение от проектной толщины защитного слоя бетона для рабочей арматуры в монолитных конструкциях не должно превышать ±5 мм.

3.47. Отклонение осей закладных деталей, отверстий, вырезов и проемов от проектного положения в монолитных конструкциях допускается не более, чем на ±5 мм. Рабочие плоскости закладных деталей, кроме оговоренных, должны быть заподлицо с плоскостью изделия.

3.48. Сварные соединения железобетонных конструкций, должны защищаться антикоррозионным покрытием путем металлизации цинком. Металлизации цинком подлежат закладные детали, выступающие наружу стальные элементы сварных каркасов и соединительные элементы. Толщина слоя цинкового покрытия должна быть не менее 200 микрон.

Сварные швы и прилегающие места цинкового покрытия, поврежденные при сварке, подлежат дополнительной металлизации.

При выполнении металлизации цинком следует руководствоваться „Временными указаниями по антикоррозийной защите стальных закладных деталей и сварных соединений в крупнопанельных зданиях" (СН 206-62).

3.49. На качество замоноличивания стыков элементов сборных конструкций должно быть обращено особое внимание. Допускается применение для этой цели бетона на одну марку выше по прочности на сжатие, чем проектная марка бетона стыкуемых конструкций.

3.50. В зимних условиях поверхности стыков перед замоноличиванием должны быть прогреты; температура стыкуемых поверхностей при этом должна быть не ниже 5°С.

3.51. Продолжительность обогрева стыков устанавливается в зависимости от принятого способа выдерживания бетона и температуры наружного воздуха.

3.52. Температура бетонной смеси для замоноличивания стыков при укладке должна быть не ниже 15°С и не выше 35°С, а к началу обогрева — не ниже 10°С.

3.53. Бетон стыков следует выдерживать при положительной температуре до достижения 70% проектной марки по прочности на сжатие.

3.54. Выдерживание бетона стыков следует производить при температуре не выше 50°С, скорость подъема температуры — 8°С в час. Колебание температуры при изотермическом выдерживании не должно превышать 10°С. Скорость остывания бетона стыков по окончании выдерживания не должна превышать 12°С в час.

3.55. При выдерживании бетона стыков следует применять напряжение тока 51-88 в.

3.56. Режим выдерживания бетона стыков должен уточняться лабораторией строительства.

Госстрой СССР ПРОМСТРОЙПРОЕКТ г. Москва 1973 г.	Пояснительная записка	Типовой проект 901-6-43	
Градирни с вытяжными башнями с кирпичными и железобетонными секциями площадью 132 м² с каркасом из железобетонных элементов	Архитектурно-строительные решения (окончание)	Альбом I	Лист АС-4

Нач. СПО-1 Крылов; Гл. констр. Баранский; Гл. инж. пр. Марек; Дата выпуска октябрь 1973г.

Разраб. Ягеш; Проверил Ягеш; Альб.

Стальные конструкции.

1. В проекте разработаны чертежи марки КМ площадок и лестниц для обслуживания двух- и трехсекционных градирен с вентиляторами 28Г70 капельных и брызгательных с секциями площадью 192 м² с каркасом из железобетонных элементов на основании плана типового проектирования Госстроя СССР на 1973 год, раздел III – „Санитарно-технические ~~сооружения~~ и устройства."

2. Металлические конструкции запроектированы в соответствии со СНиП II-В. 3-72* и расчитаны на постоянные и временные нагрузки в соответствии со СНиП II-А. 11-62.
Ветровая и снеговая нагрузки приняты соответственно для IV и V районов. Сейсмичность до 8 баллов включительно.

3. Материал конструкций (см. техническую спецификацию стали) принят из условия сооружения градирен в районах с расчетной температурой воздуха не ниже –30°С.
При возведении конструкций в районах с температурой от –30°С до –40°С, марки стали следует применять в соответствии с „Указаниями по применению углеродистой стали по ГОСТ 380-71 в стальных конструкциях зданий и сооружений" по приложению к письму от 25 октября 1971 г № НК-3507-1 Госстроя СССР.

4. Монтажные соединения на болтах нормальной точности и сварке. Сварку производить электродами типа Э42 ГОСТ 9467-60.

5. Защиту стальных конструкций от коррозии следует производить в соответствии с требованиями „Рекомендаций по защите стальных и железобетонных строительных конструкций лакокрасочными покрытиями НИИЖБ (Стройиздат, 1973 г) и назначать в каждом отдельном случае в зависимости от химсостава окружающей воздушно-влажностной среды.

6. Конструкции должны регулярно (1-2 раза в год) осматриваться и в случае необходимости окрашиваться вновь.
Поверхность конструкций перед окраской должна быть тщательно очищена от ржавчины, окалины и масляных пятен до металлического блеска.

7. Изготовление и монтаж конструкций вести в соответствии с требованиями СНиП III-В. 5-62.

Таблица нагрузок

	№ п/п	Наименование	Ед. измер.	Нормат. нагрузка	Коэф. перегрузки	Расчетная нагрузка	Примечан.
Постоянные нагрузки	1	скоростной напор ветра	кг/м²	55	1.2×0.8 1.2×0.6	+53 –40	с учетом аэродин. коэффициент
	2	снег	–»–	200	1.4	280	
	3	Монтажная нагрузка	–»–	200	1.2	240	

Госстрой СССР ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ Белорусское отделение	Пояснительная записка	Типовой проект 901-6-43
Градирни с вентиляторами 28Г70 капельные и брызгательные с секциями площадью 192 м² с каркасом из железобетонных элементов.	Стальные конструкции	альбом I
		лист КМ-1

Изготовлено Гл. инж. отдела — Нач. отдела — Гл. инженер проекта
Внесены Комитетом — Утверждены — Место
Гл. инж. проекта — Рук. группы — Проверил — Исполнил
Осиповский — Медведев — Глебко — Шинкаренко

Министерство высшего и среднего специального образования РСФСР

Ленинградская Лесотехническая Академия имени С.М. Кирова

Научно-исследовательский сектор

Краткие технические указания по антисептированию древесины для оросительных устройств градирен методом горяче-холодных ванн.

Руководитель работы доцент ЛТА: /Д.В. Соколов/

Согласовано с ЛО. „Теплоэлектропроект"

Начальник гидротехнического отдела /С.П. Третьяков/

Главный инженер проекта /Б.С. Фарфоровский/

Ленинград ноябрь 1963г.

Оглавление

I. Общие указания.

II. Антисептик и приготовление антисептических растворов.

III. Технология антисептической обработки деревянных деталей.

IV. Техника безопасности и производственная санитария при работе с антисептиками.

Приложения: 1. Форма журнала учета антисептических работ

2. Схема пропиточной установки (черт. N 12566-В)

I. Общие указания

§1. Деревянные детали градирен подлежат антисептированию минеральным невымываемым антисептиком селькур.

§2. Поступающие для антисептирования детали должны быть изготовлены по проекту с соблюдением ТУ на изготовление деревянных деталей градирен для тепловых электростанций (ММТУ34).

§3. Деревянные детали градирен перед антисептированием должны быть очищены от загрязнения землей, пылью, известью, цементом, льдом, снегом и т.п., рассортированы по размерам и уложены в штабели с укрытием от атмосферных осадков на специально отведенном месте.

§4. Антисептирование деревянных элементов для строительства градирен должно производиться или партиями однотипных деталей, например, досок или реек оросителя, или в виде уже собранных блоков.

Примечание: При пропитке деталей последние должны укладываться в контейнеры свободно с зазорами между деталями, обеспечивающими доступ к ним антисептика.

§5. Приготовление антисептических растворов следует производить под наблюдением ответственного лица, соответственно требованиям изложенным в разделе II настоящих технических указаний.

§6. Все работы по антисептической обработке древесины, приготовлению антисептических растворов, приемке, разгрузке и перевозке антисептиков или их компонентов должны выполняться с соблюдением правил техники безопасности изложенных в разделе IV указаний.

II. Антисептики и приготовление антисептических растворов.

§7. Для антисептирования деревянных деталей градирен, подвергающихся в процессе эксплуатации постоянному омыванию охлаждаемой циркуляционной водой применяется минеральный невымываемый антисептик селькур (кислая хромовокислая медь или кислый хромат меди)

§8. Состав и концентрация водных растворов антисептика селькур приводится ниже в таблице №1.

Таблица N 1

Название антисептика и его компоненты	Содержание компонентов в %	Содержание в весовых процент концентр. водного раствора	Общая концентрация раствора по основным компонентам
Селькур			
Медный купорос $CuSO_4 \cdot 5H_2O$	50%	3.5%	7%
Бихромат натрия $Na_2Cr_2O_7 \cdot 2H_2O$	50%	3.5%	
Уксусная кислота CH_3COOH	следы	0.05%	

§9. Антисептик или составляющие его химические вещества (компоненты) должны отвечать требованиям стандартов или технических условий и иметь заводской паспорт или справку, содержащую данные лабораторного анализа.

В случае отсутствия указанных документов следует произвести химический анализ антисептических материалов для оценки их качества и соответствия техническим условиям и стандартам.

Примечание: медный купорос технический ГОСТ 2142-67
хромпик натриевый технический ГОСТ 2651-70
уксусная кислота - ГОСТ 7077-54.

§10. Порошкообразные или кристаллические компоненты водорастворимого антисептика селькур часто при хранении слеживаются в комки. Поэтому перед приготовлением антисептического рабочего раствора необходимо эти комки растереть в увлажненном состоянии в краскотерках с соблюдением техники безопасности (раздел IV).

§11. Для приготовления водного раствора антисептика или его компонентов надлежит применять чистую нежесткую воду.

§12. Приготовление растворов компонентов антисептиков производится в специальных баках. Расчетное количество компонентов антисептика (солей) подается в баки, наполненные соответствующим количеством горячей воды с температурой 40-50° С.

Полученные растворы компонентов антисептика самотеком перемещаются в бак-смеситель, который одновременно является мерником.

Из бака-смесителя готовый раствор антисептика перемещается самотеком в бак для хранения, а оттуда подается в ванну с помощью насоса.

§13. Концентрация водных растворов антисептика при приготовлении и в процессе пропитки проверяется ареометром по удельному весу заранее приготовленных опытных растворов, изготовленных в количестве 2-5 литров из антисептика данной партии с заданной концентрацией пропиточного раствора при температуре 20°С или по пробам из пропиточной аппаратуры. В случае сильного загрязнения пропиточного раствора производится количественный химический анализ проб пропиточного раствора в ближайшей химической лаборатории.

§14. Удельный вес раствора антисептика Селькур различной концентрации при температуре 20°С приводится ниже в таблице N2.

Таблица N2.

Концентрация раствора антисептика селькур в %	Удельный вес раствора при 20°С
5	1.014
7	1.021
9	1.027
12	1.032
15	1.045

Госстрой СССР СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ г. Москва 1973г. Градирни с вентиляторами 28В 70 капельные и брызгальные с секцией площадью 192 м² с каркасом из железобетонных элементов.	Пояснительная записка. Краткие технические указания по антисептированию древесины. Лист 1.	Типовой проект 901-6-43 Альбом I. Лист ТУ№1

Хбй проект | Лист ТУ-1 | Инв.№ -2259

Нач.отдела Ушаковский | Гл.инж.пр-та С.Статова | Рук.бр.изобы Христофоров | Ст.техник Бобин

12846-01 18

Типовой проект 901-6-43 Альбом I
Лист ТУ-2
Инв № Т-2259

§15. Антисептики и их компоненты должны хранится на складе. Склад состоит из отделения для хранения сухих солей, входящих в состав антисептиков, и отделения для хранения жидких веществ, поступающих в стеклянной таре.

Нормы запаса антисептиков и их компонентов зависят от программы антисептических работ и определяются при проектировании пропиточной установки.

§16. Для предупреждения загрязнения почвы и почвенных вод растворами антисептиков должно быть предусмотрено устройство отстойника и оборудования для нейтрализации сточных вод по согласованию с местными органами санитарного надзора.

III. Технология антисептической обработки деревянных деталей.

§17. При производстве работ по антисептированию древесины следует руководствоваться „Общими указаниями" настоящих ТУ.

§18. Антисептирование деревянных деталей градирен производится по методу горяче-холодных ванн на площадке строительства. Примерная схема установки для антисептирования древесины приведена на черт. № 12566-В.

§19. Влажность древесины перед ее пропиткой антисептиком Селькур не должна быть выше 40%.

В целях повышения качества пропитки и обеспечения достаточно глубокого проникновения антисептиков в древесину досок, деревянные детали градирен перед антисептированием подлежат предварительной обработке.

§20. Предварительная обработка деревянных деталей заключается в обработке паром с температурой 110-120° С в течение двух часов. Обработка паром может производится в пропиточной ванне и по существу заменяет горячую ванну.

При этом способе ванну с пропаренной древесиной наполняют холодным антисептиком и выдерживают в нем древесину 2-4 часа.

§21. Для пропитки деревянных деталей антисептиком Селькур по методу горяче-холодных ванн применяется следующий режим антисептической обработки:

а) пропарка древесины в ванне 120 мин. для улучшения проницаемости ядровой древесины;

б) пропитка в холодном растворе антисептика - 120 мин.

Общая продолжительность пропитки составляет 4 часа без затраты времени на загрузку и выгрузку древесины.

§22. Антисептирование считается удовлетворительным при условии сплошной пропитки заболонных частей досок и брусков и проникновения антисептика на глубину 5мм в ядровых частях досок.

§23. Норма поглощения водного раствора антисептика должна быть 150-200 л/м³. Расход сухой соли для антисептика Селькур составляет 12-14 кг/м³.

§24. Антисептированная древесина должна быть выдержана на складе, защищенном от атмосферных осадков, до достижения влажности 15-20%, что необходимо для фиксации антисептика в древесине.

§25. В процессе производства антисептических работ осуществляется проверка:

а) влажности подлежащей обработке древесины;

б) чистоты поверхностей, подготовленных к антисептированию элементов (степень очистки от коры, луба, грязи, пыли, извести, опилок, снега, льда и т.п.);

в) качество антисептика;

г) концентрации раствора антисептика;

д) глубины пропитки.

§26. Качество пропитки в основном характеризуется величиной поглощения антисептика, глубиной его проникновения и распределением в древесине.

Общее поглощение антисептика определяется по весу поглощенного раствора и его концентрации.

§27. Контроль концентрации раствора антисептика производится путем измерения его плотности ареометром или аналитическим методом в лаборатории.

Глубина пропитки и распределение антисептика в древесине определяется визуально с замерами на расколотых деталях (досках, брусках и т.п.)

§28. При производстве антисептических работ следует вести их учет в специальном журнале, в котором отмечается: когда и какие детали градирен антисептированы, количество (объем) обработанной древесины, способ антисептирования, антисептик и концентрация пропиточного раствора, количество израсходованного раствора антисептика и норма введенной соли. глубина пропитки (приложение № 1).

IV. Техника безопасности и производственная санитария при работе с антисептиками.

§29. Антисептики, применяемые для защиты древесины, и входящие в их состав отдельные химические вещества в различной степени ядовиты для людей и животных, вследствии чего при работе с ними, их перевозке и хранении следует выполнять требования техники безопасности и соблюдать правила производственной санитарии.

§30. Все работы с антисептиками, а именно: перевозка и хранение антисептиков, приготовление антисептических растворов и антисептирование древесины, а также работы по складированию антисептированной древесины должны выполняться специально инструктированными рабочими под руководством ответственного лица.

К работе с антисептиками не допускаются лица имеющие кожные заболевания или поврежденную кожу.

§31. Все рабочие, занятые на работах по антисептированию древесины, должны быть снабжены под расписку инструкцией по технике безопасности и производственной санитарии. Инструкция также должна быть вывешена на видных местах на пропиточной площадке и на складе пропитанной древесины.

§32. Все рабочие должны пройти и сдать техминимум по технике безопасности и производственной санитарии. Проверка знаний рабочих должна периодически повторяется.

§33. Администрация должна повседневно следить за соблюдением рабочими правил техники безопасности и производственной санитарии: применением предохранительных и защитных приспособлений и средств, ношением спецодежды и применением средств индивидуальной защиты.

§34. Рабочие, занятые на работах по погрузке и разгрузке антисептиков, приготовлению антисептических растворов и антисептированию древесины, должны быть обеспечены спецодеждой: комбинезонами, резиновыми и кирзовыми сапогами, резиновыми перчатками и фартуками, защитными очками или наголовными щитками „ЩН-1", респираторами Ф-45, Ф-46, ШБ-1, ШБ-2 или марлевыми масками и защитными мазями (хлот, паста „ЛИОТ-ИГВ", паста ИЭР-2, цинкотеаротная мазь, паста Шапиро и др.).

§35. Спецодежда надевается рабочими перед началом работы:

Госстрой СССР СОЮЗГОРОКАНАЛПРОЕКТ г. Москва 1973г.	Пояснительная записка	Типовой проект 901-6-43	
Градирни с вентиляторами ВВГ 70 вакельные и вытяжные с секциями площадью 198 м² с каркасом из железобетонных элементов.	Краткие технические указания по антисептированию древесины. Лист 2.	Альбом I	
		Лист ТУ-2	

Нач. отдела Н. Зиновьев; Гл. инж. пр-та Стулова; Рук. эксп. Ф. Сергеев; Ст. техник Бовин

Проверил Царева

снимается по окончании рабочего дня и во внерабочее время хранится в специальном шкафу. Вынос спецодежды и использование вне места работы категорически воспрещается. Защитные очки и респираторы используются при пересыпании антисептиков, солей их составляющих, кислот и щелочей и по мере надобности во время работы.

Примечание: спецодежда должна стираться не менее двух раз в месяц, причем в начале выдерживается в течение часа в 2% растворе соды, затем дважды промываются теплой водой и отжимается. Резиновые изделия обмываются теплой водой.

§36. Для оказания первой помощи на месте работы необходимо иметь аптечку, содержащую помимо обычных средств первой помощи также специальные средства, применяющиеся при отравлении хромом, медью и другими веществами, входящими в состав антисептиков — жженую магнезию, животный уголь, 0,1% желтую кровяную соль, Antidotum-arsenici, таннин. и др. и правила пользования ими. Следует обеспечить постоянную медицинскую помощь рабочим путем установления связи с ближайшим пунктом врачебной помощи.

§37. При попадании солей хрома внутрь — промывание желудка теплой водой, затем внутрь Antidotum arsenici (предварительно взбалтывать) по 1 столовой ложке через 10 минут до прекращения рвоты или жженая магнезия сначала 50 мг на прием, а затем через каждые 5 минут по 1 столовой ложке взвеси из 70 мг жженой магнезии на 500 мл. воды.

При попадании растворов антисептиков, на кожу необходимо смыть их теплой водой с мылом после чего промыть 2% раствором соды или 5% раствором гипосульфита и нанести слой вазелина.

При попадании антисептиков в глаза следует тщательно промыть их обильным количеством теплой воды.

Независимо от оказания первой помощи следует направить больного к врачу.

§38. Во время работы с антисептиками рабочим категорически воспрещается принимать пищу, пить воду и курить. По окончании работы и перед приемом пищи обязательно следует вымыть руки и лицо теплой водой с мылом, прополоскать рот и горло водой. Для этого в помещении для рабочих должны быть установлены умывальники снабженные мылом и полотенцами, бачек с питьевой водой и надписью „Питьевая вода".

§39. Перевозка антисептиков и их составных компонентов допускается только в плотной и исправной таре. Автомобили и другие средства транспорта после перевозки антисептиков должны быть тщательно вычищены и обмыты водой.

§40. Подача порошков химических веществ — компонентов антисептиков со склада хранения в баки для получения растворов должна осуществляться системой закрытых шнеков и транспортеров.

§41. Емкости для жидкостей должны иметь антикоррозийное покрытие, во время работы и в нерабочее время плотно закрыты крышками и оборудованы уравнемерами и смотровыми стеклами. В установленные сроки все пропиточное оборудование должно подвергаться профилактическому осмотру в целях своевременного ремонта его.

§42. Кислоты и щелочи должны быть хорошо защищены от случайных толчков и ударов. При переливании кислот из бутылей в баки или банки на горлышки их должны надеваться специальные насадки, предотвращающие разбрызгивание кислот.

§43. Склады антисептических материалов и места производства работ по антисептической обработке древесины должны быть обеспечены противопожарным оборудованием и инструментами по согласованию с органами пожарной охраны (огнетушителями, ящиками с песком, лопатами и т.п.).

Журнал учета антисептических работ.

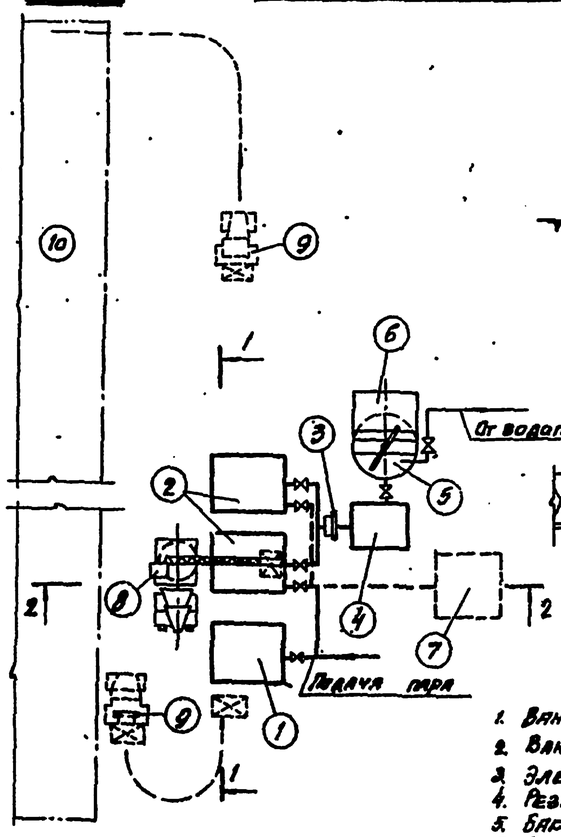
Приложение №1

Дата и время обработки	Наименование деталей	Объем древесины м³	Способ антисептирования	Название антисептика и концентрация раствора	Кол-во израсходованного раствора антисептика	Кол-во соли введенной в 1м³ древесины	Глубина пропитки мм	Подпись работника ОТК
1	2	3	4	5	6	7	8	9

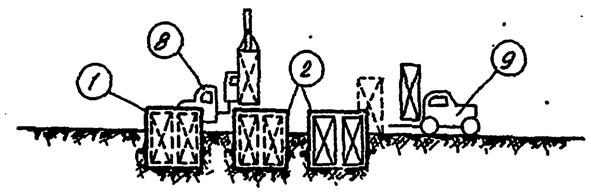
Приложение №2

Схема пропиточной установки.

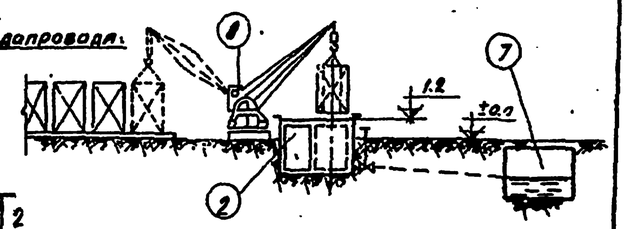
План



Разрез по 1-1



Разрез по 2-2



Условные обозначения:

1. Ванна для обработки острым паром.
2. Ванны для пропитки раствором.
3. Электронасос.
4. Резервуар для хранения растворов.
5. Бак-смесителе.
6. Бак для растворения компонентов.
7. Отстойник для отработанного раствора.
8. Автокран.
9. Автопогрузчик.
10. Склад для хранения деталей или блоков.

Госстрой СССР СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ г. Мос: ВА 1978г. Инженер с вентиляторами 28 кВт, калориферы и брызгальные с ... площадью 198 м² с каркасом из железобетонных элементов.	Пояснительная записка. Краткие технические указания по антисептированию древесины — Лист 3.	Типовой проект 901-6-43 Альбом I Лист ТУ-3

Нач. отдела Шкловский; Гл. инж. проекта Сергеева; Рук. дел. Зоностроева; Ст. техник Бовин; Проверил Царева; № 1942

2246-01/60