

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
901-6-43

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

12846-01
Лист 1-26

ГРЯЖИ
ЭТ
1
№
59

№№ 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 $(\gamma - \gamma_s)^{0.25}$ $(t_1 - t_2)^{1.25}$	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

Исполнитель
Инженер
С.А. Сидорова
Д.И. Сидорова
Л.С. Сидорова
С.И. Сидорова
С.М. Сидорова
С.Н. Сидорова
С.О. Сидорова
С.П. Сидорова
С.Р. Сидорова
С.С. Сидорова
С.Т. Сидорова
С.У. Сидорова
С.Ф. Сидорова
С.Х. Сидорова
С.Ц. Сидорова
С.Ч. Сидорова
С.Ш. Сидорова
С.Щ. Сидорова
С.Ъ. Сидорова
С.Ы. Сидорова
С.Ь. Сидорова
С.Э. Сидорова
С.Ю. Сидорова
С.Я. Сидорова

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами конструктивной механики, обеспечивающие взрывобезопасность и пожаробезопасность при эксплуатации сооружений

Главный инженер проекта И.Ф. (Сидорова)

Госстрой СССР САНЗВОДОКНАЛПРОЕКТ Г. Москва 1979г. Градирни с вентиляторами для охлаждения и увлажнения воздуха помещений зданий с кондиционированием воздуха	Пояснительная записка. Содержание альбома.	Типовой проект 501-6-45
		Альбом I Лист В-1

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Типовой проект, Градирни с вентиляторами 2ВГ70 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 № 1979г. (раздел III - Санитарно-технические сооружения и устройства, тема № 11).

1.2. Проект разработан государственными проектно-исследовательскими организациями: Союзводоканалпроект - технологические чертежи марки В и объектные сметы; Промстройпроект - архитектурно-строительные чертежи марки АС; Белорусское отделение ЦНИИПроектСтальконструкция - чертежи стальных конструкций марки КМ; Ростовское отделение Союзводоканалпроект - электротехнические чертежи марки ЭЛ.

1.3. В проекте даны чертежи двух- и трехсекционных капельных и брызгальных градирен, укрупненные в следующие альбомы:

	Площадь оросителя градирни, м ²	№№ альбомов
Двухсекционные градирни	384	I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII
Трехсекционные градирни	576	I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII

* 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 баллов 7-8 баллов;
- территория без подработки горными выработками;
- расчетная зимняя температура воздуха (средняя наиболее холодная пятнадцатидневка) не ниже -40°С по СНиП II-В. 6-72;
- нормативный скоростной напор ветра для I-II районов по СНиП II-В. 11-62;
- вес снегового покрова - для I-II районов по СНиП II-В. 11-62;
- грунты в основании непухлястые, непросадочные со следующими нормативными характеристиками: $\gamma_{ср} = 22^{\circ}$; $\sigma_{ср} = 0,2 \text{ кг/см}^2$; $E = 150 \text{ кг/см}^2$; $\gamma = 1,8 \text{ т/м}^3$;
- 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 воды оборотной, 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 труднорастворимые 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 защиты от коррозии недостаточны, следует на основании технико-экономического обоснования 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 2ВГ70, поставляемым Ашхабадским заводом нефтяного машиностроения (г. Ашхабад, ул. Щорса, 41, 3-д "Ашхасфенгш").

В комплект заводской поставки входят вентилятор со ступицей, патрубок и тихоходный электродвигатель марки ВАСВ 15-23-34, изготовляемый 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 заказе спецификацией 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 проектом стационарного подъемно-транспортного оборудования - альбомы I и II (рабочие чертежи и сметы) высылаются центром по дополнительным заказам.

Госстрой СССР СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ г. Москва 1974г.	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	Типовой проект 901-6-43 Альбом I Лист 8-2
---	--	---

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ Технологическое оборудование градирен

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

2.2. Градирни оборудованы вентиляторными установками 2ВГ10, с технической характеристикой:

- производительность м ³ /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 $\frac{I_{пуск}}{I_{н}}$	- 3,7
- расход охлаждающей воды для электродвигателя, м ³ /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 водолюбительные решетки.

Решетки жалазнодорожного типа с наклоном тарель 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-Н, альбома II.

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

2.7. Над водоотводящими трубами установлены сорадувержающие 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 (T) всего на $4 \pm 5^\circ C$, т.е. $t_2 - T = 4 \pm 5^\circ C$ (T -теоретический предел охлаждения воды на градирнях);

б/при охлаждении воды в условиях жаркого климата, когда расчетные температуры атмосферного воздуха T достигают $20^\circ C$ и более;

в/при размещении охладителя на застроенной территории не позволяющей установке 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 $1 м^2$ 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 трехчетвертной работе 0,3-0,6 и при двухчетвертной работе 0,25-0,30 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 труднорастворимые отложения на элементах оросителя, с содержанием механических загрязнений не более $120 мг/литр$.

При наличии в воде труднорастворимых веществ и содержании механических загрязнений более $120 мг/литр$ применяются градирни брызгальные.

При этом следует иметь ввиду, что градирни капельные работают с удельной нагрузкой на $1 м^2$ площади оросителя большей на $20 \div 30\%$ по сравнению с брызгальной, при одинаковых условиях режима охлаждения.

Лист В-3 ИИ.М.Э Т-2259

Исполнитель: [blank]
Проверил: [blank]
Инженер: [blank]
Дата: [blank]

Госстрой СССР СОЮЗВОДОМАШИНОПРОЕКТ г. Москва 1973 г. Градирни с вентиляторными БВГ10 типовой и брызгальной с секциями - 2 шт. и 1 шт. в с корпусом из нержавеющей стали эмалированным	Пояснительная записка. Технологическая часть	Листовой проект 3В1-6-43
		Альбом I Лист В-3

Таблица метеорологических параметров воздуха

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

Издание 1957 г.
 Утверждено ЦУМ Гидрометцентра СССР
 Т-2259

№ п/п	Наименование пункта	Высота в метрах	Параметры наружного воздуха в течение								
			5			10			15		
			т°	ф%	т°	т°	ф%	т°	т°	ф%	т°
			дней в году								
1	Ялта - Ята	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	34.8	20	19.8	33.9	22	19.7	33.2	23	19.4
4	Баку	760	22.7	62	23.3	23.0	64	23.0	—	—	—
5	Барнабинск*		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*		21.9	37	13.3	27.6	41	19.0	26.9	44	19.0
8	Воронеж	745	26.9	61	24.1	25.4	54	19.3	—	—	—
9	Горький	745	25.3	59	22.0	23.8	63	19.2	—	—	—
10	Днепропетровск*	745	27.2	41	18.7	25.9	47	18.6	25.1	51	18.6
11	Ижевск*		21.1	62	16.7	19.7	65	15.8	18.8	67	15.3
12	Иркутск*	715	20.6	68	17.0	12.7	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	18.4	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	17.8	21.8	59	16.9
20	Ленинград*	730	23.2	60	18.2	21.7	63	17.4	20.8	63	16.3
21	Луганск	760	27.3	46	19.4	25.9	49	18.9	—	—	—
22	Львов	730	22.8	64	18.4	21.6	68	17.9	20.8	69	17.3

№ п/п	Наименование пункта	Высота в метрах	Параметры наружного воздуха в течение								
			5			10			15		
			т°	ф%	т°	т°	ф%	т°	т°	ф%	т°
			дней в году								
23	Минск*	745	22.0	65	17.9	21.0	68	17.4	20.2	70	16.9
24	Москва*	745	21.6	57	19.0	22.9	59	17.9	21.8	60	16.7
25	Новосибирск*	743	23.6	54	18.2	22.2	58	18.2	21.5	61	17.5
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	58	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	24.8	42	16.8
30	Пенза*	745	23.0	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	24.2	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	22.4	38	19.3	22.6	40	19.6	22.0	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	17.1	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	Эрзовный	745	30.3	49	22.6	29.2	51	22.0	—	—	—

Условные обозначения:

- т° - Температура воздуха по сухому термометру
- ф% - Относительная влажность воздуха
- т° - Температура воздуха по влажному термометру (теоретический предел охлаждения).

Примечание:

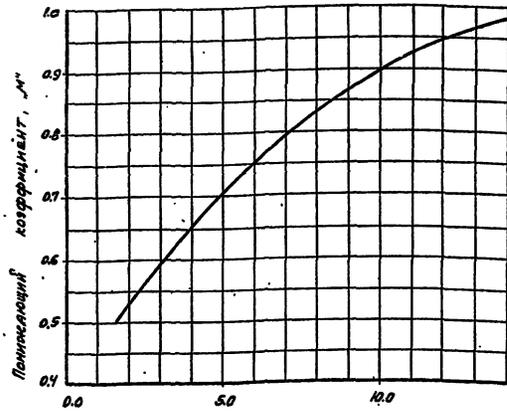
Параметры воздуха для городов, помеченных звездочками, приняты по данным Луковской обсерватории, для остальных городов по книге А. Д. Бермана, Цепарителное охлаждение циркуляционной воды - 1957г.

Государственный гидрометеорологический институт Москва	Пояснительные записки Таблица метеорологических параметров воздуха	Гидрометцентр 501-6-43 I 5-8
---	---	---------------------------------------

Итого строк
30-643
Алгоритм
Лист
В-10
Изм. №1
7-2259

Коэффициент „К“ для градирни с капельным орошителем

Давление воды перед соплом мм. рт.ст.	Температура воздуха по влажному термометру, °С							
	15	16	17	18	19	20	21	22
	$\Delta t = 5^\circ$							
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
	$\Delta t = 10^\circ$							
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
	$\Delta t = 15^\circ$							
4.5	363	380	397	414	432	450	467	484
3.5	344	361	377	394	411	428	445	461
2.0	316	332	348	364	379	395	410	426
	$\Delta t = 20^\circ$							
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	364	380



Температура воздуха по влажному термометру, °С
ГРАФИК ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОНИЖАЮЩЕГО КОЭФФИЦИЕНТА „М“ К КОЭФФИЦИЕНТУ „К“ ПРИ $t < 15^\circ$

Коэффициент „К“ для градирни с врыгаемым орошителем

Давление воды перед соплом мм. рт.ст.	Температура воздуха по влажному термометру, °С							
	15	16	17	18	19	20	21	22
	$\Delta t = 5^\circ$							
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
	$\Delta t = 10^\circ$							
4.5	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	416
	$\Delta t = 15^\circ$							
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
	$\Delta t = 20^\circ$							
4.5	283	293	305	317	330	343	359	376
3.5	268	278	287	299	312	327	340	358
2.0	245	256	266	280	292	307	320	338

Изм. №1
Итого строк
30-643
Алгоритм
Лист
В-10
Изм. №1
7-2259

Госстрой СССР СОВЗВОДКАНАПРОЕКТ г. Москва 1978г. ГРАДИРНИ - ВЕНТИЛЯТОРНЫЕ ВОЗДУХООЧИЩАЮЩИЕ ПЛОЩАДКИ С ВРЫГАЕМЫМ ОРОШЕНИЕМ НА ПЕРЕКРЫТИИ СТРОИТЕЛЬСТВА	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА КОЭФФИЦИЕНТ „К“ ДЛЯ РАСЧЕТА КОПЕЛНОЙ И ВРЫГАЕМОЙ ГРАДИРЕН.	ТИПОВОЙ ПРОЕКТ 901-6-43 АЛГОРИТМ Лист В-10
	1978 г.	
	1978 г.	

Таблица числовых значений величины $(\delta \cdot V_0)^{0.625}$

$\frac{V_0}{\text{м}^3/\text{сек}}$	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	1.247	1.250	1.253	1.256	1.259	1.262	1.265	1.268	1.271	1.274	1.277	1.280	1.283	1.286	1.289	1.292	1.295	1.298	1.301	1.304	1.307	1.310	1.313	1.316
1.5	1.368	1.371	1.374	1.377	1.380	1.383	1.386	1.389	1.392	1.395	1.398	1.401	1.404	1.407	1.410	1.413	1.416	1.419	1.422	1.425	1.428	1.431	1.434	1.437	1.440	1.443	1.446	1.449	1.452	1.455	1.458	1.461	1.464
1.65	1.450	1.453	1.456	1.459	1.462	1.465	1.468	1.471	1.474	1.477	1.480	1.483	1.486	1.489	1.492	1.495	1.498	1.501	1.504	1.507	1.510	1.513	1.516	1.519	1.522	1.525	1.528	1.531	1.534	1.537	1.540	1.543	
1.8	1.532	1.535	1.538	1.541	1.544	1.547	1.550	1.553	1.556	1.559	1.562	1.565	1.568	1.571	1.574	1.577	1.580	1.583	1.586	1.589	1.592	1.595	1.598	1.601	1.604	1.607	1.610	1.613	1.616	1.619	1.622	1.625	
1.85	1.559	1.562	1.565	1.568	1.571	1.574	1.577	1.580	1.583	1.586	1.589	1.592	1.595	1.598	1.601	1.604	1.607	1.610	1.613	1.616	1.619	1.622	1.625	1.628	1.631	1.634	1.637	1.640	1.643	1.646	1.649	1.652	
2.0	1.637	1.640	1.643	1.646	1.649	1.652	1.655	1.658	1.661	1.664	1.667	1.670	1.673	1.676	1.679	1.682	1.685	1.688	1.691	1.694	1.697	1.700	1.703	1.706	1.709	1.712	1.715	1.718	1.721	1.724	1.727	1.730	
2.1	1.688	1.691	1.694	1.697	1.700	1.703	1.706	1.709	1.712	1.715	1.718	1.721	1.724	1.727	1.730	1.733	1.736	1.739	1.742	1.745	1.748	1.751	1.754	1.757	1.760	1.763	1.766	1.769	1.772	1.775	1.778	1.781	
2.2	1.738	1.741	1.744	1.747	1.750	1.753	1.756	1.759	1.762	1.765	1.768	1.771	1.774	1.777	1.780	1.783	1.786	1.789	1.792	1.795	1.798	1.801	1.804	1.807	1.810	1.813	1.816	1.819	1.822	1.825	1.828	1.831	1.834
2.3	1.786	1.789	1.792	1.795	1.798	1.801	1.804	1.807	1.810	1.813	1.816	1.819	1.822	1.825	1.828	1.831	1.834	1.837	1.840	1.843	1.846	1.849	1.852	1.855	1.858	1.861	1.864	1.867	1.870	1.873	1.876	1.879	
2.4	1.834	1.837	1.840	1.843	1.846	1.849	1.852	1.855	1.858	1.861	1.864	1.867	1.870	1.873	1.876	1.879	1.882	1.885	1.888	1.891	1.894	1.897	1.900	1.903	1.906	1.909	1.912	1.915	1.918	1.921	1.924	1.927	
2.5	1.881	1.884	1.887	1.890	1.893	1.896	1.899	1.902	1.905	1.908	1.911	1.914	1.917	1.920	1.923	1.926	1.929	1.932	1.935	1.938	1.941	1.944	1.947	1.950	1.953	1.956	1.959	1.962	1.965	1.968	1.971	1.974	

Таблица числовых значений величины $(t_1 - t_2)^{1.55}$

$t_1 - t_2$	$(t_1 - t_2)^{1.55}$								
5.0	23.08	16.0	222.8	27.0	316.3	38.0	1204	49.0	1976
5.5	27.78	16.5	236.7	27.5	340.6	38.5	1235	49.5	2016
6.0	32.93	17.0	250.8	28.0	363.7	39.0	1266.5	50.0	2056
6.5	38.48	17.5	265.4	28.5	386.9	39.5	1298	50.5	2096
7.0	44.45	18.0	280.4	29.0	410.8	40.0	1330	51.0	2137
7.5	50.86	18.5	295.8	29.5	434.7	40.5	1363	51.5	2178
8.0	57.68	19.0	311.7	30.0	459.1	41.0	1396	52.0	2219
8.5	64.89	19.5	327.4	30.5	484.1	41.5	1429	52.5	2261
9.0	72.56	20.0	344.3	31.0	509.5	42.0	1463	53.0	2303
9.5	80.61	20.5	361.4	31.5	535.1	42.5	1497	53.5	2346
10.0	89.13	21.0	378.7	32.0	560.8	43.0	1532	54.0	2389
10.5	98.02	21.5	396.5	32.5	587.6	43.5	1567	54.5	2432
11.0	107.4	22.0	414.7	33.0	614.3	44.0	1603	55.0	2476
11.5	116.5	22.5	433.3	33.5	641.4	44.5	1639	55.5	2520
12.0	127.2	23.0	452.2	34.0	669.2	45.0	1675	56.0	2564
12.5	137.7	23.5	471.7	34.5	697.0	45.5	1711	56.5	2608
13.0	148.6	24.0	491.4	35.0	725.5	46.0	1747.5	57.0	2654
13.5	160.0	24.5	511.6	35.5	754.4	46.5	1784	57.5	2701
14.0	171.7	25.0	532.0	36.0	783.3	47.0	1822	58.0	2747
14.5	184.0	25.5	553.0	36.5	811.3	47.5	1860	58.5	2793
15.0	196.5	26.0	574.0	37.0	840.3	48.0	1898	59.0	2840
15.5	209.4	26.5	596.0	37.5	869.7	48.5	1936	59.5	2888

Типовой методический бланк для расчета капельной и брызгальной градирни

Температура наружного воздуха t_0 , °C	Температура наружного воздуха по бланку, °C	Относительная влажность воздуха φ , %	Температура горячей воды t_1 , °C	Температура охлажденной воды t_2 , °C	Температурный перепад Δt , °C	Расход воздуха Q_0 , м ³ /час	Скорость воздуха в оросителе v_0 , м/сек	Удельный вес воздуха δ , кг/м ³	Вспомогательные величины	Вспомогательные величины	Площадь оросителя одной секции градирни F , м ²	Коэффициент K	Производительность одной секции градирни $Q_{гр}$, м ³ /час
t_0	t_0'	φ	t_1	t_2	Δt	Q_0	v_0	δ	$(\delta \cdot V_0)^{0.625}$	$(t_1 - t_2)^{1.55}$	F	K	$Q_{гр} = \frac{K \cdot F \cdot \delta \cdot V_0 \cdot (t_1 - t_2)^{1.55}}{\Delta t \cdot V \cdot \Delta t} \cdot 10^3$
Капельная градирня													
24.6	19	56	30	25	5	1400000	2.0	1.155	1.688	107.4	192	502	$Q_{гр} = \frac{502 \cdot 192 \cdot 1.688 \cdot 107.4}{5 \cdot \sqrt{2} \cdot 10^3} = 1560$
24.6	19	56	35	25	10	1400000	2.0	1.155	1.688	222.8	192	457	$Q_{гр} = \frac{457 \cdot 192 \cdot 1.688 \cdot 222.8}{10 \cdot \sqrt{10} \cdot 10^3} = 1031$
24.6	19	56	40	25	15	1400000	2.0	1.155	1.688	378.7	192	411	$Q_{гр} = \frac{411 \cdot 192 \cdot 1.688 \cdot 378.7}{15 \cdot \sqrt{15} \cdot 10^3} = 862$
Брызгальная градирня													
24.6	19	56	30	25	5	1400000	2.0	1.155	1.688	107.4	192	433	$Q_{гр} = \frac{433 \cdot 192 \cdot 1.688 \cdot 107.4}{5 \cdot \sqrt{5} \cdot 1000} = 1345$
24.6	19	56	35	25	10	1400000	2.0	1.155	1.688	222.8	192	394	$Q_{гр} = \frac{394 \cdot 192 \cdot 1.688 \cdot 222.8}{10 \cdot \sqrt{10} \cdot 1000} = 889$

Госстрой СССР СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ г. Москва 1973 г. Проект с вентиляторами для котельных и брызгальной секции. Площадь орошения 192 м ² .	Пояснительная записка Бланк для теплотехнического расчета градирен. Таблицы числовых значений $(\delta \cdot V_0)^{0.625}$ и $(t_1 - t_2)^{1.55}$	Типовой проект 901-6-43 Альбом I Лист Б-11
--	--	---

3. Архитектурно-строительные решения

Мероприятия по обеспечению долговечности строительных конструкций при строительстве и эксплуатации

3.1. В связи с наличием в вентиляторных галереях 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) примененные стальные элементы вместо железобетонных в зоне взводных окон галерей (см. п. 3.10) в связи с наличием в указанной зоне в зимнее время значительных температур в сочетании с увлажненным конструкцией;
- 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:

- 1) степени агрессивности воздействия воздушной среды на бетон в зимнее время по табл. 1;
- 2) степени агрессивности воздействия оборотной воды и газовой среды в соответствии с указаниями по антикоррозионной защите строительных конструкций (см 262-67) - см. п. 18.

Таблица 1

Степень агрессивности воздействия воздушной среды на бетон в зимнее время

Расчетная температура наружного воздуха (средняя наиболее холодная пятидневка по графе 10 табл. 1 СНиП II-A.6-72), в градусах	Степень агрессивности воздействия воздушной среды на бетон в зимнее время при тепловой нагрузке на 1 м ² площади ограждения галерей	
	3000 ккал/час и менее	более 3000 ккал/час
от -31° до -40°	I	I
от -21° до -30°	I	II
от -20° и выше	II	III

Примечание. Для галерей, эксплуатируемых только в летнее время, принимается II 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 вентилятор; горизонтальная инерционная сила отбалансированного вентилятора не должна превышать 90 кгс при расчетной скорости вращения 170 об/мин.

Примечание. Рекомендуется устанавливать на галереях выровненные выключатели типа ВВ-106 (разработаны институтом "Уральский Промстройпроект"), 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 установок на галереях деревянных ограждений, водоупорительных решеток, воздухонаправляющих цинтов и ветровых перегородок. При ремонте галерей 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 галерей 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 галерей в зимнее время выполнять, в случае необходимости, мероприятия по предотвращению промерзания основания водооборотного 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 галерей состоят из: водооборотного бассейна с розетой; пространственного каркаса; покрытия; обшивки наружной и межсекционной; подвесных конструкций орошителя; сливных козырьков; дождемаршевой лестницы, стремянка люков для прохода внутрь галерей, ограждений; опор вентиляторов и опор водораспределительной системы.

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

3.8. Водооборотный бассейн галерей железобетонный сборно-моноконтный. Днище бассейна моноконтное, стены - из сборных панелей с моноконтными элементами в стыках между ними. Моноконтные элементы следует возводить после установок в пазы днища и взаимноличвания сборных панелей.

3.9. По периметру водооборотного бассейна устраивается моноконтная железобетонная розета, обеспечивающая слив в бассейн воды, выносимой из галерей ветром. Верх розеты покрывается асфальтом.

3.10. Пространственный каркас запроектирован сборный, в виде четырехъярусной эстажеры с ферстными узлами. Нижняя часть каркаса состоит: по периметру галерей - из стальных колонн трубчатого сечения, заполненных бетоном, устанавливаемых на моноконтные элементы стен бассейна; внутри галерей - из железобетонных колонн, устанавливаемых в стальные днища бассейна.

Госстрой СССР ПРОМСТРОЙПРОЕКТ г. Москва 1973г. <small>Галереи с вентиляторной розетой, водоупорительные решетки, воздухонаправляющие цинты и ветровые перегородки</small>	Полезительная запись Архитектурно-строительные решения	Типовой проект 501-В-13
		Владелец I Лист АС-1

УВАЖАЕМЫЕ КОллеги! Проект разработан институтом "Уральский Промстройпроект" г. Челябинск. Проект № 501-В-13. Лист АС-1. Дата: 1973г.

Наименование отклонений	Величина допустимого отклонения в мм
Смещение осей колонн и панелей в 1 ^м ярусе	± 5
Отклонение отметок верха колонн и панелей 1 ^{го} яруса	± 5
Отклонение осей колонн от вертикали в 4 ^м ярусе	± 12
Отклонение отметок верха ригелей	± 5
Смещение осей ригелей относительно разъемных осей колонн	± 5
Отклонение размеров зазоров между колоннами каржеса и внутренними гранями стальных ригелей в 1 ^м ярусе	± 10
в 4 ^м ярусе	± 14

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

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

На продольные ригели 1^{го} яруса устанавливаются железобетонные балки под опростелем, а на продольные ригели 4^{го} яруса - плиты перекрытия.

стыки между элементами сборных конструкций, а также между сборными и монолитными конструкциями выполняются без откритых стальных закладных деталей.

3.11. В градирнях, строящихся в несейсмических условиях, ригели 2^{го}, 3^{го} и 4^{го} ярусов устанавливаются на опорные элементы, которые следует снимать после замоноличивания стыков, за исключением опорных элементов по осн. "В", которые после затвердевания ригелей следует обетонировать.

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

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

а) в стаканы динки 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 1^{го} яруса; на ригели устанавливают и приваривают балки; нижние панели временно закрепляют между ветвями ригелей;

в) в стаканы, образованные ригелями 1^{го} яруса, устанавливают и временно закрепляют верхние колонны с прикрепленными к ним опорными элементами под ригели 2^{го} 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 2^{го} яруса;

д) к колоннам приваривают опорные элементы под ригели 3^{го} яруса; на опорные элементы устанавливают и временно закрепляют ригели 3^{го} яруса;

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

ж) стыки ригелей и панелей замоноличивают; опорные элементы по осн. "В" обетонировать;

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

Монтаж каржеса 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 и 3.56.

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

3.17. На ригелях и балках 1^{го} яруса каржеса закрепляется подвесная конструкция опростеля.

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

3.19. Покрытие градирни выполняется из железобетонных плит, криволинейные участки примыкания к коллектору вентилятора - из листовой рифленой стали. Покрытие укладывается слоем асфальта.

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

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 стальных колонн, элементы подвесных конструкций, элементы крепления обшивки и ветровой перегородки) - оцинкованием при толщине покрытия 100 микрон или окраской с применением эпоксидной смолы: грунтом ЭП-00-Ю один слой, эмалью ЭП-4171 три слоя;

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

в) элементов крепления плит перекрытия 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 шлаков и подвергнуты дополнительной защите цинковым протекторным грунтом.

Окраску следует выполнять в соответствии с требованиями, Рекомендуяций по защите стальных и железобетонных строительных конструкций лакокрасочными покрытиями Минбуда (Строиндуст, 1978).

3.23. Обшивка маршевых и межсекционных аппаретированных асбестоцементных волнистых листов среднего профиля 40150-250 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 петрозатумом или саженоугольным пеком в соответствии с "Временными техничскими условиями по применению пропиточной гидроизоляции для асбестоцементных конструкций градирен" (ВСН-04-65/ГПКиЗ СССР), разработанными ВНИИ им. Б.Е. Веденеева (Ленинград, К-220, Гжатская ул., 21).

ИЗДАНИЕ 1979 г. ВВЕДЕНИЕ

Госстрой СССР ПРОМСТРОЙПРОЕКТ г. Москва 1979г.	Пояснительная записка	Типовой проект 901-6-43
Градирни с вентиляторной осью, в соответствии с проектом 192м ² с бурением из железобетонных элементов	Архитектурно-строительные решения (продолжение)	Альбом I
		Лист АС - 3

Примечание. При соответствующем технико-экономическом обосновании допускается выполнять облицовочную гидроизоляцию асбестоцементных листов с применением эпоксидной смолы: обе поверхности листа обрабатывать грунтом ЭП-00-10 один слой, эмалью ЭП-4171 три слоя. Обработку следует выполнять в соответствии с требованиями. Рекомендаций по защите от коррозии стальных и железобетонных строительных конструкций лакокрасочными покрытиями НИИФБ (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 указанного 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 устанавливать прокладку из изола по ГОСТ 10296-71, а места прилегания обшивки к внутренним стенам водосборного бассейна следует заделывать битумной кровельной мастикой МБСГ-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 НИИФБ (Стройиздат, 1968 г.), из специального бетона.

3.29. Работы по возведению железобетонных сборных и монолитных конструкций должны производиться в соответствии с требованиями СНиП II - В.1-62*, II - В.1-70, I-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.

ТРЕБОВАНИЯ К БЕТОНУ Таблица 3

Вид железобетонных конструкций	Степень агрессивности по отношению к бетону в зависимости от среды на бетон в зимнее время (по табл.)	Проектные марки бетона в возрасте 28 дней по морозостойкости		Водоцементное отношение (В/Ц)		
		морозостойкость	прочность на сжатие			
		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	0,45	
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 обестраивания 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 воздухововлаживающих 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.

ТРЕБОВАНИЯ К БЕТОННОЙ СМЕСИ ДЛЯ МОНОЛИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ Таблица 4

Наименование	Показатели
Расход цемента	НЕ БОЛЕЕ 450 кг/м ³
Расход воды	НЕ БОЛЕЕ 180 л/м ³
Податливость бетонной смеси (осадка конуса) перед ее укладкой	НЕ БОЛЕЕ 8 см
Жесткость бетонной смеси по техническому измерителю	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 6-10% активных минеральных добавок.

Применение в цементе инертных минеральных добавок не допускается. Нормальная плотность 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 обестраивания опорных элементов следует применять бетон на цементях, 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 гравино-песчаных смесей.

3.38. Мелкий заполнитель (песок кварцевый) должен иметь модуль крупности не ниже 2,5, а количество содержащихся в нем пылевидных, глинистых и глинистых частиц, определяемых отсушиванием, 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 (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 1973.	Пояснительная записка	Интрод. проект 901-Б-43
Гравий и щепчатники в 1% пылевидных и глинистых частиц с относительной влажностью 15% с удельным весом не менее 2,5 т/м ³ элементов	Архитектурно-строительные решения (продолжение)	Альбом I Лист АС-3

Показатели	Для бетона монолитных конструкций	Допускается для дна водосборного бассейна и фундаментов под лестницу
Крупный заполнитель должен быть из известняковой известняковой породы (например гранит, сланец, доломит) с временным сопротивлением сжатию образца в водонасыщенном состоянии в кг/см ² не менее	1200	800
Прочность (дрюбность в ударе) гравия и щебня	ДрВ	ДрВ
Содержание в гравии и щебне зерен слабых пород в % по весу, не более	5	10
Содержание иловатых и дисперсных 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/см ³ , 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 дна водосборного бассейна и фундаментов под лестницу допускается щебень из метаморфических пород.

343. 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 дна водосборного бассейна.

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

345. 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 (СИ-374-67).

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

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

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

347. 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.

348. 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 условиями по антикоррозионной защите стальных закладных деталей и сварных соединений в крупнопанельных зданиях (СИ 206-62).

349. 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.

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

351. Проводимость обогрева стыков устанавливается в зависимости от принятого способа выдерживания бетона и температуры наружного воздуха.

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

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

354. Выдерживание бетона стыков следует производить при температуре не выше 50°С, скоростью подъема температуры - 8°С в час. Сохранение температуры при изотермическом выдерживании не должно превышать 10°С. Скорость остывания бетона стыков по окончании выдерживания не должна превышать 12°С в час.

355. При выдерживании бетона стыков следует применять нагревание тока 51-80 В.

356. Режим выдерживания бетона стыков должен уточняться лабораторией строительства.

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.

340. В состав бетона рекомендуется вводить газообразующие, воздухововлекающие или пластифицирующие добавки (кремнийорганические жидкости ГРФ-94, смола централизованная, воздухововлекающая, сульфитно-спиртовая барда и т.п.) для повышения его морозостойкости и удобоукладываемости бетонной смеси.

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

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

Госстрой СССР ПРОМСТРОЙПРОЕКТ г. Москва 12731 Проект с вентиляционной системой кондиционирования воздуха с электрическим обогревом и с естественным освещением в соответствии с требованиями СНиП 41-01-73	Проектная организация Промтепльно-строительное предприятие (ОБЪЕДИНЕНИЕ)	Технический проект 901-6-43 №6601 I Лист РС-4
--	--	--

СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ.

1. В проекте разработаны чертежи марки КМ площадок и лестниц для обслуживания двух- и трехсекционных градирен с вентиляторами 2ВГ70 капельных и бризгательных 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-V.3-72* и рассчитаны на постоянные и временные нагрузки в соответствии со СНиП II-A.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°C.

При введении конструкций в районах с температурой от -30°C до -40°C, 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 9467-68.

5. Защиту стальных конструкций от коррозии следует производить в соответствии с требованиями. Рекомендаций по защите стальных и железобетонных строительных конструкций лакокрасочными покрытиями НИИМБ (Стройиздат, 1973г) и назначать в каждом отдельном случае в зависимости от химического состава окружающей 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, окислы и масляных пятен до металлического блеска.

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

Таблица нагрузок

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Нормат. нагрузка	Коеф. перегрузки	Расчетная нагрузка	Примечания
1	скапелной напор ветры	кг/м ²	55	1,2-1,4	72,5-80	для всех стальных конструкций
2	снег	-	200	1,4	280	
3	монтажная нагрузка	-	200	1,2	240	

Госстрой СССР ЦНИИПРОЕКТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ Белорусское отделение	Пояснительная записка	утвержден проект 901-6-43
		альбом I
Готовлено в Белорусском отделении ЦНИИПРОЕКТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ Госстроя СССР. Издано в количестве 10 экз. в соответствии с требованиями СНиП III-V.5-62.	Стальные конструкции	листы КМ-1

Составитель: [подпись]
 Проверил: [подпись]
 Инженер: [подпись]
 Главный инженер: [подпись]
 Руководитель проекта: [подпись]

Лист
№ 1
ИЖ.М.
-2259

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 Л.А.А. /Д.В. Соколов/
Согласовано с ЛО „Теплоэлектропроект“ /С.П. Третьяков/
Начальник гидротехнического отдела /Б.С. Фарфоровский/
Главный инженер проекта

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. № 12568-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 (МТУЗ4).
- §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 штабеля 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, соответствующим требованиям изложенным в разделе II настоящих технических указаний.
- §6. Все работы по антисептической обработке древесины, приготовлению антисептических растворов, приемке, разгрузке и перевозке антисептика или из 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 охлажденной 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 №1

Название его компоненты	Содержание компонентов в %	Содержание в весовых частях процент концентрации водного раствора	Общая концентрация раствора по основным компонентам
Селькур Медный купорос $CuSO_4 \cdot 5H_2O$	50%	3.5%	7%
Бихромат натрия $K_2Cr_2O_7 \cdot 2H_2O$	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
хромик 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 самотекем перемещаются в бак-смеситель, который одновременно является мерником. Из бака-смесителя готовый раствор антисептика перемещается самотекем 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 №2.

Таблица №2

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 СОЮЗПРОЕКТ г. Москва 1973г. Проект с вентилятором 28Г 70 тепловые и бытовые с сож. - 7м - здание 192 м ² с каркасом из железобетонных элементов.	Пояснительная записка	Тепловой проект 304-6-43 Альбом
Краткие технические указания по антисептированию древесины. Лист 1.		Лист ТУ#1

