

**ТИПОВОЙ ПРОЕКТ**  
**901-6-99.89.**

**ГРАДИРНЯ ДВУХСЕКЦИОННАЯ С ВЕНТИЛЯТОРАМИ**  
**2ВГ70 КАПЕЛЬНАЯ С СЕКЦИЯМИ ПЛОЩАДЬЮ 19 2 КВ.М.**  
**С КАРКАСОМ ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**

**Альбом 1**

**ПЗ. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА стр. 1-14**

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ  
901-6 - 99.89

ГРАДИРНЯ ДВУХСЕКЦИОННАЯ С ВЕНТИЛЯТОРАМИ  
2ВГ70 КАПЕЛЬНАЯ С СЕКЦИЯМИ ПЛОЩАДЬЮ 192 кв.м  
С КАРКАСОМ ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Альбом 1

ПЕРЕЧЕНЬ АЛЬБОМОВ

Альбом 1 ПЗ Пояснительная записка  
Альбом 2 НВ Технологические решения  
ЭМ Электрооборудование и автоматизация

Альбом 3 АР Архитектурные решения  
КЖ Конструкции железобетонные  
КМ Конструкции металлические

Альбом 4 КЖИ Изделия строительные

Альбом 5 СО Спецификации оборудования

Альбом 6 ВМ Ведомости потребности в материалах

Альбом 7 С Сметы

Разработан:

С союзводаканалпроектном

Главный инженер института *Михайлов А.Н.* Михайлов А.Н.

Начальник проектной группы *Христофориди Г.Н.* Христофориди Г.Н.

Утвержден В/О Союзводаканалнипроект  
Протокол № 29 от 13.10.89 г.

Введен в действие В/О Союзводаканалнипроект  
Приказ № 106 от 29 ноября 1989 г.

## Содержание альбома

№№	Наименование	Стр.
1	Общие положения.	3
2	Технологическое оборудование градирен	4
5	Архитектурно-строительные решения	5
4	Электротехническая часть	7
5	Силовое электрооборудование	7
6	Оперативный ток	7
7	Конструктивная часть	7
8	Электроосвещение	7
9	Зануление и молниезащита	7
10	Основные положения по производству работ. График производства работ.	8
11	Мероприятия по технике безопасности	11
12	Охрана окружающей среды.	11
13	Указания по привязке	11
14	Указания по эксплуатации	12
15	Техника – экономические показатели.	13,14

<b>901-6-99.89.</b>			
Исполн.	Трубиных В.И.	Инж.	
Н.Контр.	Христовой И.В.	Инж.	
Гл. инж.	Мечевы В.В.	Инж.	
Исполн. пр.	Христовой И.В.	Инж.	
Инж. т.с.	Бовачев В.В.	Инж.	
Техник	Кермишин В.И.	Инж.	
<b>Содержание альбома</b>			
Страниц	Лист	Печат	
РП	1	1	
СОЮЗВОДКАНАЛПРОЕКТ			

Листов 1

### 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

1.1. Типовые проекты „Градири с вентиляторами 2ВГ70 капельные с секциями площадью 192м<sup>2</sup> с каркасом из железобетонных элементов. Для строительства в обычных условиях и в районах сейсмичностью в баллов разработаны по плану типового проектирования ГОССТРОЯ СССР на 1989г. Раздел 7 „Санитарно-технические сооружения“ п.т. 7.1.3.

1.2. Проекты разработаны Государственными проектными институтами.

- Союзводоканалпроект-технологические решения, электрооборудование и автоматизация.
- Тосхимпроект-архитектурные решения конструкции железобетонные и металлические.
- ВНИИ ВВДГЕО - научно-технические рекомендации.

1.3 Рабочие чертежи градирен в зависимости от числа секций укомплектованы в проектах:

Наименование градири	Площадь аросителя градирич, м <sup>2</sup>	№№ типовых проектов
Двухсекционная	192 × 2 = 384	901-6-99.89
Трехсекционная	192 × 3 = 576	901-6-100.89

1.4. Градири атнесены по степени пожарной опасности к категории „Д“. Степень огнестойкости градирен по каркасу - II, по обшивкам из стеклопластика - III.

1.5 Проект разработан в соответствии с инструкцией по типовому проектированию для промышленного строительства СН 227-82

- расчетная зимняя температура воздуха минус 20°С; 30°С (основной вариант); 40°С
- скоростной напор ветра для I географического района;
- снеговая нагрузка для III географического района;
- грунты в основании непучинистые, непрасадочные с нормативными характеристиками  $\gamma^H = 0,49 \text{ рад. (28°)}$ ,  $C^H = 2 \text{ кПа (0,02 кгс/см}^2\text{)}$ ,  $E = 1,4,7 \text{ Па (150 кгс/см}^2\text{)}$ ,  $J = 1,8 \text{ т/м}^3 \text{ Кт} = 1$ .
- грунтовые воды отсутствуют.
- грунтовые и оборотные воды не агрессивны по отношению к конструкциям градирен.

1.6. Градири предназначены для строительства только на территории СССР.

1.7. Рекомендуемая область применения: охлаждение воды в системах оборотного водоснабжения предприятий различных отраслей промышленности с расходами воды от 3000 до 20000 м<sup>3</sup>/ч, перепадам температур нагретой и охлажденной воды в диапазоне от 5 до 15°С при глубине охлаждения  $T_2 - T_1 = 4 \div 5^\circ\text{C}$ .

1.8. Градири предназначены для охлаждения оборотной воды, удовлетворяющей следующим требованиям:

- а) температура воды не должна превышать +55°С;
- б) содержание механических примесей в воде не более 120 мг/л;
- в) наличие в воде самовозгорающихся примесей не допускается.

1.9. При попадании в оборотную воду примесей агрессивных по отношению к конструкциям и оборудованию градирен, следует предусматривать обработку воды с целью исключения агрессивности.

1.10. Мероприятия по защите конструкций градирен от коррозии и разрушения:

- Изготовление и монтаж стальных конструкций выполняется в соответствии со СНиП III - 18-75 „Металлические конструкции. Общие правила строительного производства“
- Сварку стальных конструкций производить в соответствии со СНиП III-18-76.
- Защита стальных трубопроводов и элементов от коррозии должна осуществляться в строгом соответствии с требованиями СНиП 2.03.11-85 „Защита строительных конструкций от коррозии.“
- СНиП Э.01.04-87 „Правила производства и приемки работ. Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии.“

При изготовлении поверхности стальных элементов должны очищаться по второй степени очистки по ГОСТ 9.402-80 и агрунтовываться грунтом ХС-100 по ГОСТ 9355-81 за один раз.

Имя, И. подл., Подпись и дата Взам. инв. №

Привязан:		Нач. отд. Трубицкий	Нач. отд. Трубицкий	Нач. отд. Трубицкий	901-6-99.89
		Норм. кон. Христофорова	Норм. кон. Христофорова	Норм. кон. Христофорова	Пояснительная записка
		Гл. спец. Нечасова	Гл. спец. Нечасова	Гл. спец. Нечасова	
		Нач. пр. гр. Христофорова	Нач. пр. гр. Христофорова	Нач. пр. гр. Христофорова	
		Инж. Т.к. Богачева	Инж. Т.к. Богачева	Инж. Т.к. Богачева	
Индв. №		Техник. Еремичин	Техник. Еремичин	Техник. Еремичин	СОУЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ

После установки на место и окончании монтажных работ конструкция грунтуются еще одним слоем и покрываются эмалью ХВ-785 в четыре слоя.

Стальные трубопроводы, укладываемые в грунт, покрываются многослойной битумной изоляцией.

Крепёжные изделия оцинковываются.

1.11 Типовой проект разработан в соответствии с действующими строительными нормами и правилами проектирования, обеспечивающими взрывную, взрывопожарную и пожарную безопасность при условии соблюдения правил безопасности.

## 2. Технологическое оборудование градирен.

2.1. Вентилятор ЗВГ70 устанавливается наверху каждой секции градирни и имеет следующие технические характеристики:

— производительность, м <sup>3</sup> /ч	110000
— статический напор, кг/см <sup>2</sup>	16
— число лопаток, шт.	3
— диаметр ротора, мм	7000
— тип электродвигателя	высо 15-23-34
— мощность, кВт	75
— напряжение, В	380

— частота тока, Гц	50
— скорость вращения, об/мин.	170
— масса двигателя, кг	3500
— охлаждение двигателя	воздушно
— масса вентиляторной установки в полном комплекте	8400

Вентилятор поставляется Яшгабадским заводом нефтяного машиностроения им. 50-летия СССР (г. Яшгабад, ул. Щорса, 41). В комплект заводской поставки входят ступица с лопатками, выхлопной патрубок и электродвигатель.

2.2. Водопулавительные решетки устанавливаются над водораспределительной системой с целью снижения выноса капельной влаги из градирни с потоком воздуха.

Водопулавительные решетки изготавливаются из сетчатых трехгранных призм, устанавливаемых горизонтально под углом 90° между рядами. Количество рядов - 4.

2.3. Водораспределительная система градирен напорная из стальных труб. Водораздающие сопла устанавливаются на распределительных трубах с направлением факела вверх.

Водораспределительные системы разработаны в двух вариантах, для более характерных расходов 1500 и 2000 м<sup>3</sup>/ч

на секцию.

## Характеристики водораспределительных систем

Расход воды на секцию м <sup>3</sup> /ч	Плотность орошения м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup> ,ч	Диаметр сопел, мм	Количество сопел, шт	Производительность сопла, м <sup>3</sup> /ч	Требуемый напор перед соплами, м
1500	10,4	32x16	160	9,1	1,4
2000	13,9	32x16	210	9,52	1,5

2.4. Оросительное устройство выполняется в виде блоков из сетчатых трехгранных призм. Количество рядов призм в блоке - 29 шт. Блоки устанавливаются на опорные балки.

2.5. Аэродинамические козырьки над воздухо-входными окнами запроектированы с целью организации потока входящего воздуха в градирню, а также для сбора воды, стекающей по внутренней поверхности ошшивок.

2.6. Водосборные резервуары оборудуются трубопроводами: отводящими, спускными и переливными. Над отводящими трубами устанавливаются защитные решетки.

Привязки:


901-6 - 99.89.

173

лист

2

### 3. Строительные решения

3.1. Градирни отнесены к сооружениям II степени огнестойкости, категории Д по пожарной опасности.

3.2. При разработке строительных конструкций учтены следующие условия строительства:

- сейсмичность для двух вариантов: не выше 6 баллов и 7-8 баллов;
- проект разработан на зимние температуры воздуха:  $-20^{\circ}$ ,  $-30^{\circ}$  С и  $-40^{\circ}$  С

— нормативный скоростной напор ветра для I района по СНиП 2.01.07-85

— все снеговое покрытие с I по III район СНиП 2.01.07-85;

— грунт в основании нетягучистые, несплошные со следующим

нормативными характеристиками:

$$\varphi^H = 28^{\circ}, c^H = 0,02 \text{ кгс/см}^2, E = 150 \text{ кгс/см}^2, \gamma = 1,8 \text{ т/м}^3,$$

— за условную отметку 0,000 принята отметка верха водосборного бассейна;

— наивысший уровень грунтовых вод 0,650 м ниже уровня

условной отметки;

— грунтовые воды неагрессивны по отношению к бетону водосборного бассейна;

3.3. Градирни предназначены для охлаждения оборотной воды с температурой не превышающей  $60^{\circ}$ С и не содержащей самовозгорающихся примесей.

3.4. Работы по возведению железобетонных монолитных и сборных конструкций следует производить в соответствии с требованиями соответствующих глав СНиП 3.03.01-87, требований настоящего раздела.

3.5. Бетон для днища водосборного бассейна, фундаментов и сборных конструкций градирни следует выполнять согласно техническим требованиям настоящего типового проекта и, Рекомендации по назначению требований к бетону и железобетонным конструкциям градирен «НИИЖБ» Госстроя СССР.

3.6. Строительные конструкции градирни состоят из:

- водосборного бассейна с розетой;
- пространственного каркаса;
- покрытия;
- обшивки наружной и межсекционной;
- опорных конструкций аэратора;
- сильных и воздушнопротяжных казырьков;
- наружной лестницы, балкона, ограждения;
- опор вентиляторов и опор водоразделительной системы.

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

3.8. По периметру водосборного бассейна устраивается монолитная железобетонная розетка, обеспечивающая слив в бассейн воды, выходящий из градирни ветром. Верх розетки покрывается асфальтом.

3.9. Контроль качества бетона и соответствия его требованиям проекта должен быть систематическим и осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ 10178-78, 10181, 0-81-4-81, ГОСТ 10392-75 и «Пособие по проектированию градирен (к СНиП 2.04-82-84)».

При этом, наряду с систематической проверкой прочности бетона на сжатие, подвижности бетона бетонной смеси, величины водоудерживающего отношения, следует также проверять фактический состав бетонной смеси, определяемый путем макрора посева ее.

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

3.10. Отклонение от проектной толщины защитного слоя бетона для рабочей арматуры в монолитных конструкциях не должно превышать  $\pm 5$  мм.

3.11. Отклонение осей закладных деталей, отверстий, вырезов и прорезов от проектного положения в монолитных конструкциях допускается не более, чем на  $\pm 5$  мм.

Рабочие плоскости закладных деталей, кроме оголовников, должны быть заподлицо с поверхностью изделия.

3.12. Сварные соединения железобетонных конструкций должны защищаться антикоррозионным покрытием путем металлизации цинком. Металлизации цинком подлежат закладные детали, выступающие наружу, стальные элементы сборных каркасов и соединительные элементы. Толщина слоя цинкового покрытия должна быть не менее 150 мкм. Сварные швы и прилегающие места цинкового покрытия поврежденные при сварке, подлежат дополнительной очистке и металлизации.

3.13. Каркас запроектирован сборный, в виде четырехъярусной станины с жесткими узлами.

Нижняя часть каркаса состоит:

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

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

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 I-го яруса устанавливаются железобетонные балки под аэратор, на продольные ригели 4-го яруса плиты покрытия.

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

3.14. В градирнях, строящихся в сейсмических 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 оси «В», которые после установки

ригелей следует бетонировать.

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 бетонировать.

3.15. За основной вариант принята расчетная температура наружного воздуха в зимнее время до  $30^{\circ}$  (1 степень агрессивности).

3.16. Бетон монолитных конструкций и узлов каркаса должен отвечать требованиям ГОСТ 26633-85 «Тяжелый бетон. Технические условия». Для монолитного бетона стальных колонн и розетки водосборного бассейна градирен будет применяться сульфатостойкий портландцемент по ГОСТ 22266-76 марки не ниже В300 содержащий 8-10% активных минеральных добавок.

Применение в цементе инертных минеральных добавок не допускается.

3.17. Для днища бетона водосборного бассейна допускается применение цементов марки не ниже 300, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 10178-86 и учитывать 5-6 степень агрессивности воды в соответствии с СНиП 2.03.11-85.

3.18. Требования к бетонной смеси для сборных и монолитных конструкций приведены в табл. 3.

Таблица 3.

Наименование	Показатели
Расход цемента	не более 450 кг/м <sup>3</sup>
Расход воды	не более 180 л/м <sup>3</sup>
Подвижность бетонной смеси (осадка конуса) перед ее укладкой:	
а) монолитных конструкций	не более 2; 8 см
б) сборных конструкций	не более 1 см
Жесткость бетонной смеси по техническому вискозиметру:	
а) монолитных конструкций	не менее 10 секунд
б) сборных конструкций	не менее 40 секунд
	25 секунд

Привязан	
Ивл. №	

901-6-99.89

Комп. Лаврушина

24049-01 6

Формат А2

Листом 1

3.19 Золотители бетона должны быть чистыми, обладать постоянством зернового состава. Не допускается применение нефракционированных и загрязненных золотителей, а также гравийнопесчаных смесей.

3.20 Мелкий золотитель (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 золотителя с модулем крупности не ниже 1.7.

3.21 Крупный золотитель (щебень, гравий) в зависимости от наибольшего размера зерен должен состоять из 2-3 фракций и, кроме того, отвечать требованиям, приведенным в табл. 4.

Показатели	Для бетона монолитных конструкций.	Допускается для днища водосборного бассейна и фундамента под лестницу.
Крупный золотитель должен быть из невыветривающихся изверженных пород * (например: гранит, сиенит, диорит) с временным сопротивлением сжатию образцов в водонасыщенном состоянии $M_{pa}(кг/см^2)$ , не менее	120.0	80.0
Прочность (дробимость в цилиндре) гравия и щебня	ДР 8	ДР 8
Содержание зерен в гравии слабых пород в % (по весу), не более	5	10
Содержание игольчатых и листоватых зерен гравия и щебня в % (по весу), не более	5	10
Водопоглощение материалозерен 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 днища водосборного бассейна и фундамента под лестницу, допускается щебень из метаморфических пород.

Требования по обеспечению долговечности железобетонных конструкций при прорывке проекта назначаются в зависимости от:

- степени агрессивности воздушной среды на бетон в зимнее время по табл. 1; 2;
- степени агрессивности воздействия оборотной воды и газовой среды в соответствии с главой СНиП 1.03.11-89 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Таблица 1

Расчетная температура наружного воздуха (средняя наиболее холодная) по графику табл. 1 СНиП II-В.6-72/В градусах С	Степень агрессивности воздействия воздушной среды на бетон в зимнее время при тепловой нагрузке на 1м <sup>2</sup> площади кровли или ограждения	
	5000 ккал/час и менее	более 5000 ккал/час
от -31° до -40°	I	I
от -21° до -30°	II	II
от -5° до -10°	II	III
от -5° и выше	II	III

Примечание: Для гравия, эксплуатируемого только в летнее время, применяется только III степень агрессивности.

Таблица 2

Вид железобетонных конструкций.	Степень агрессивности воздействия воздушной среды на бетон в зимнее время (по табл. 1)	Проектные марки бетона в возрасте 28 дней по			Водоцементное отношение (W/C) не выше
		морозостойкости	водонепроницаемости	прочности на сжатие	
Монолитные: а) днища водосборного бассейна и фундамента под лестницу	I	F 150	W 6	B 25	0.45
	II	F 100	W 6	B 20	0.5
	III	F 50	W 6	B 20	0.50
б) бетон для замоноличивания стыков конструкций и обетонирования опорных деталей	I	F 300	W 8	B 25	0.40
	II	F 200	W 6	B 25	0.45
	III	F 100	W 6	B 20	0.5

Соотношение фракций крупного золотителя в бетоне при различной наибольшей крупности зерен устанавливается подбором. Рекомендуемые соотношения фракции в % приведены в табл. 5.

Таблица 5

Наибольшая крупность зерен в мм.	Соотношение фракций крупного золотителя бетона, % прих размерах в мм.			
	5-10	10-20	20-40	40-70
20	25-50	50-75	—	—
40	25-30	20-30	40-55	—
70	25-25	15-20	—	50-65

Для бетона, применяемого для замоноличивания стыков сборных элементов, конструкций, должен применяться крупный золотитель с наибольшим размером зерен 10 мм.

3.22 Для повышения технических свойств бетонной смеси, повышения морозостойкости и водонепроницаемости бетона следует вводить в бетонную смесь поверхностно-активные органические добавки в соответствии с ГОСТ 24211-80.

3.23 Вода для приготовления бетонной смеси, для промывки золотителей, а также для полубки твердеющего бетона должна отвечать требованиям ГОСТ 23732-79.

3.24 Рекомендации по монтажу каркаса гравия строящихся в сейсмических и сейсмических условиях даны в данном альбоме.

привязан			

901-6-99.89

Лист 4

#### 4. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

В объем электротехнической части проекта входит разработка силового электрооборудования, автоматизации и электрического освещения для двух- и трехсекционных градирен с вентиляторами 2ВГ 70 с секциями площадью 192 кв.м с каркасом из железобетонных элементов.

Электротехническая часть проекта разработана на основании технологических чертежей, выполненных ТПИ „Союзвадоканалпроект“ и строительных, выполненных ТПИ „Госхимпроект“ г. Москва.

#### 5. СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ, ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ, ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ.

В качестве средства принудительной тяги в градирнях установлены вентиляторы 2ВГ 70, комплектующие тихоходными асинхронными электродвигателями ВЯСО 15-23-34 мощностью 75 кВт, 380 В,  $\cos \varphi = 0.70$ .

Питание электродвигателей вентиляторов должно осуществляться от щита 380/220 В насосной станции обратного водоснабжения.

В качестве пусковой аппаратуры для электродвигателей приняты реверсивные панели управления типа П5430-4374 ЧХЛ4.

По степени надежности электроснабжения электроприемники градирен могут быть отнесены ко II либо III категории в зависимости от категории надежности электроснабжения насосной станции обратного водоснабжения, при которой сооружается градирня.

Компенсация реактивной мощности, вырабатываемой электродвигателями вентиляторов, должна быть предусмотрена при проектировании комплекса обратного водоснабжения с насосной станцией.

#### 6. ОПЕРАТИВНЫЙ ТОК, УПРАВЛЕНИЕ, СИГНАЛИЗАЦИЯ.

В качестве оперативного тока для целей управления принят ток промышленной частоты напряжением 220 В.

Для вентиляторов градирен предусмотрены следующие виды управления:

- автоматическое, в зависимости от температуры охлажденной воды;
- дистанционное - со щита управления насосной станции обратного водоснабжения;
- местное - с поста управления, установленного на площадке обслуживания градирен.

Схема автоматического управления вентиляторами градирен обеспечивает равномерный износ вентиляторов, а также самозапуск электродвигателей после перерыва в электроснабжении. При самозапущек исключаются толчкообразные нагрузки на силовые трансформаторы.

Для защиты градирен от обмерзания предусмотрен реверс вентиляторов.

Сигналы о неисправности вентиляторов градирен передаются в схему сигнализации насосной станции обратного водоснабжения.

При привязке проекта предусматривается поочередный пуск вентиляторов градирен после запуска низковольтных насосов в насосной станции.

#### 7. КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ.

Комплектные устройства для управления электроприводами приняты в речном исполнении и размещаются в электропомещении насосной станции обратного водоснабжения.

Панель управления и сигнализации градирен устанавливается в помещении диспетчерского пункта насосной станции.

Посты местного управления размещены у механизмов и защищены от атмосферных осадков козырьками.

При привязке проекта в зависимости от количества вентиляторов выбирается необходимое число панелей: щита станций управления, автоматики, управления и

сигнализации, и общих цепей вентиляторов в соответствии с таблицей на листе ЭМ-2 альбому 2.

Марки кабелей и их сечение, а также способы прокладки выбираются при привязке проекта.

#### 8. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ.

Проектом предусматривается ремонтное освещение градирен.

Ремонтное освещение осуществляется от пониженного трансформатора ЯТП-0,25, 220/12 В, который устанавливается на градирне.

Питание сетей ремонтного освещения предусматривается от щита 380/220 В насосной станции обратного водоснабжения.

#### 9. ЗАНУЛЕНИЕ И МОЛНИЕЗАЩИТА.

В соответствии с „Правилами устройства электроустановок“ занулению подлежат все металлические части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, на которые может оказываться под влиянием протекания тока.

В качестве защитных проводников могут быть использованы нулевые проводники или алюминиевые оболочки питающих кабелей, стальные трубы электропроводки, металлические площадки и лестницы, имеющие надежное электрическое соединение с глухозаземленной нейтралью источника питания.

Выбор способа присоединения к нейтрали источника питания решается при привязке проекта.

Молниезащита должна решаться при привязке проекта в зависимости от местности и высоты окружающих сооружений.

Привязан:	
Изм.№	

901 - 6 - 99.89.

Лист  
5



Альбом I

10. Основные положения по организации строительства.

10.1 В разделе приведены рекомендации по производству строительно-монтажных работ, на основании которых осуществляются как привязка настоящего типового проекта к конкретной стройплощадке, так и разработка в дальнейшем строительной организацией проекта производства работ. В процессе строительства выполняется следующий комплекс основных работ: подготовительные, земляные, бетонные и железобетонные, монтажные.

10.2. Подготовительные работы.

- С территории проектируемой градирни дутьбозерм Д-271 срезаются растительный грунт и перемещается в бурты с последующей погрузкой экскаватором ЭП 41Н-15 на автосамосвалы и автозак в постоянный автвал.
- Сооружается временная автодорога и площадки складирования строительных материалов и конструкций.
- Организуется временное обеспечение строительства электроэнергией, водой и временными зданиями и сооружениями административно-бытового назначения.

10.3. Земляные работы.

Разработка мичерального грунта в котловане производится экскаватором „обратная лопата“ с ковшом 0,65м³ с оставлением недобора, разработку которого необходимо производить механизированным способом.

Места складирования разработанного грунта устанавливаются в соответствии с „Балансом земляных масс“, составленным в целом для стройплощадки. При наличии грунтовых вод предусматривается осушение котлована средствами открытого водоотлива (для сульфидных грунтов) и глубинного водоопущения (для песчаных грунтов). Проект осушения котлована разрабатывается при привязке настоящего типового проекта. Обратная засыпка производится дутьбозермом Д-271 с постоянным уплотнением пневмоматридовками.

10.4 Бетонные и железобетонные работы.

По щебеночной подготовке основания, пролитанной битумом устраивается бетонная подготовка, затем гидроизоляция и стяжка, после чего армируется днище водосборного бассейна. Укладка бетонной смеси в бетонную подготовку производится монтажным краном МКГ-25 грузоподъемностью 25т со стрелой 17,5 и опрокидных бадей емкостью 1,6м³, загруженных бетонной смесью непосредственно из автосамосвалов.

Уплотняется бетонная смесь поверхностными вибраторами типа С 413. Бетонирование днища и фундаментов под колонны выполняется единым потоком.

10.5. Монтажные работы.

Монтаж стен водосборного бассейна из сборных железобетонных панелей ведется стреловым монтажным краном МКГ-25 с бери котлована. После установки панелей в проектное положение их раскрепляют клиньями, подкосами, а также временными связями на сварке. Окончательно стыки между сборными панелями заделывают одновременно с бетонированием колонн в нижнем ярусе. Монтаж каркаса градирни из сборных колонн и ригелей начинают после достижения монолитными участками колонн проектной прочности.

Колонны и ригели в проектном положении устанавливаются башенным краном КБ-160-2 после чего их закрепляют сваркой.

При монтаже каркаса градирни способом снизу-вверх на монолитные колонны водосборного бассейна устанавливаются поперечные и продольные ригели 1-го яруса каркаса, после чего их выверяют и закрепляют в проектном положении.

Далее в стаканы, образованные ригелями опускают сборные колонны каркаса с приваренными опорными деталями 1-го яруса на отметке 5,3м после чего их временно закрепляют. Затем на них монтируют ригели 2-го яруса. К ним приваривают детали 3-его яруса и монтируют колонны этого яруса и т.д.

По окончании монтажа каркаса тем же башенным краном устанавливают элементы технологического оборудования. Монтажная сборка элементов технологического оборудования в блоки, готовые к установке в градирне осуществляется параллельно с монтажом каркаса градирен.

10.6. Производство работ в зимнее время.

При наличии в грунтовой основе пучинистых грунтов необходимо в течении всего зимнего периода обеспечить защиту основания от промерзания. Толщина принятого слоя утеплителя определяется в ППР в соответствии с теплотехническим расчетом и возможностями конкретной строительной организации.

При наличии в грунтовой основе непучинистых грунтов, утепления его в зимний период производить не требуется.

К моменту замораживания монолитный железобетон должен иметь 100% проектную прочность.

10.7 Техника безопасности.

Запрещается установка и движение строительных механизмов и автотранспорта в пределах призмы обрушения котлована. На участке, где ведутся монтажные работы не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

Сварные работы для сборки металлических конструкций необходимо осуществлять до установки в градирне газорезных элементов.

Запрещается пребывание людей на элементах и конструкциях во время их подъема, перемещения и установки. Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу. Более подробный перечень требований по технике безопасности приведен в СНиП III-4-80.

ТАБЛИЦА ОСНОВНЫХ ОБЪЕМОВ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ.

Наименование работ	Един. изм.	Количество	
		2х секционная	3х секционная
Земляные работы			
Разработка грунта	тыс. м³	1.2	1.7
Площадь подготовки	тыс. м²	0.5	0.7
Сборные железобетонные конструкции	м³	176.0	274.0
Монолитный железобетон	м³	132.0	192.0

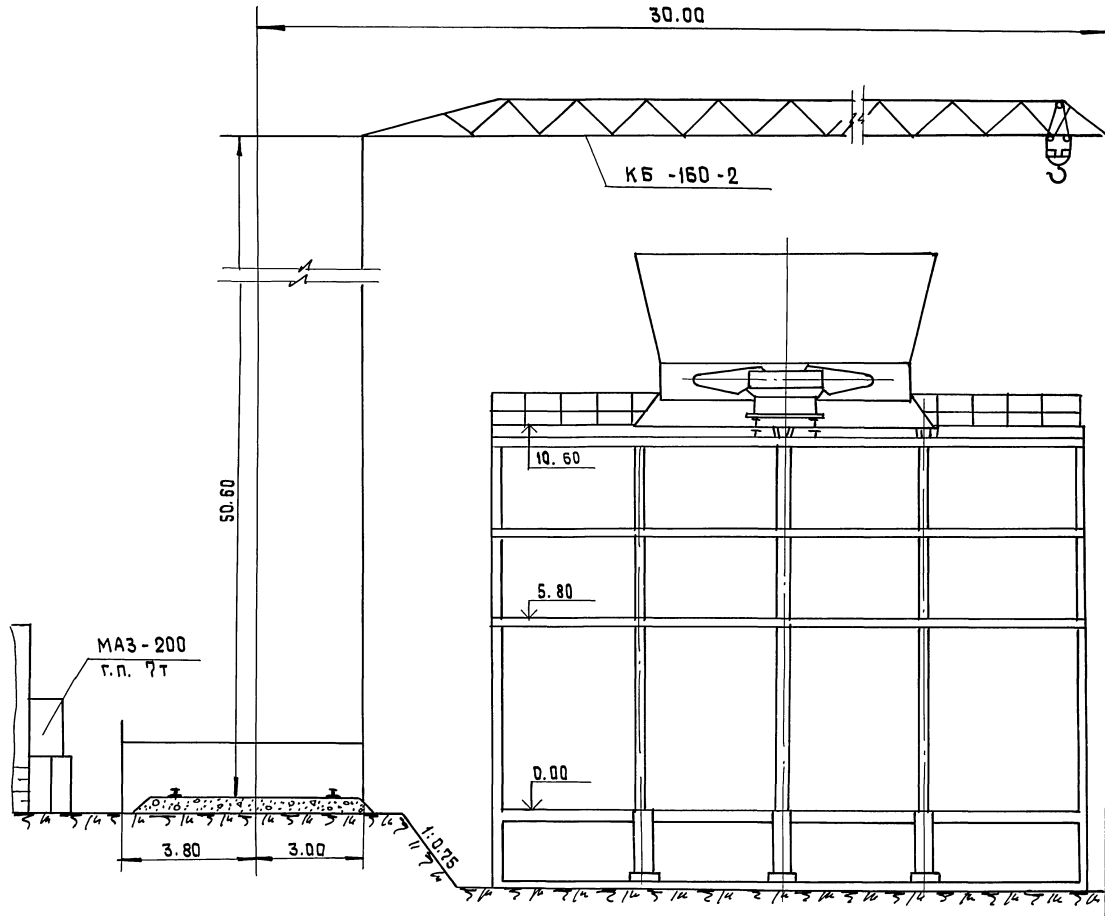
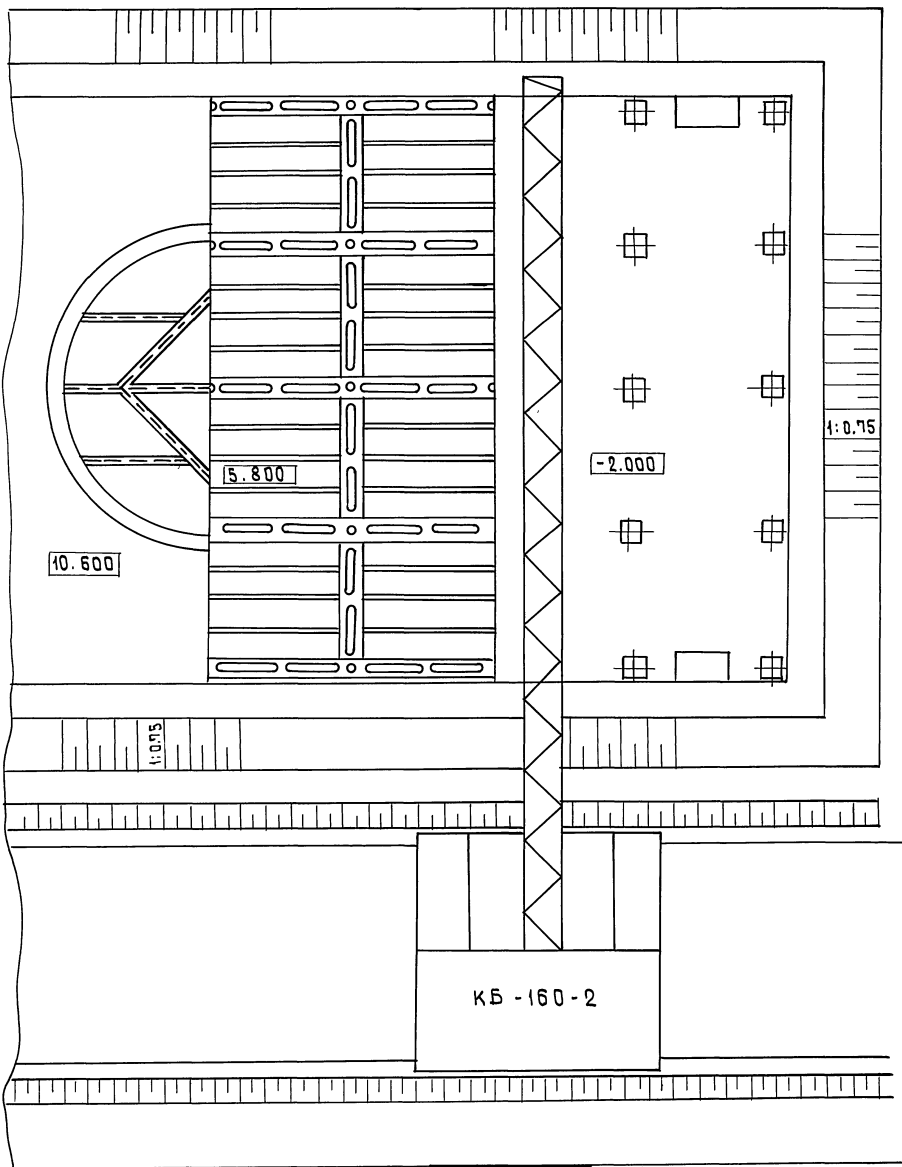
Привязан:			
Ив. №			

901-6-99.89. 6

Ив. № табл. Подпись и дата Взам. инв. №

СХЕМА МОНТАЖА ТРАДИРНИ БАШЕННЫМ КРАНОМ КБ - 160 - 2

АЛБМ 1



ИВ.Н. ПОЯЛ. ПОДЛ. Ж.А.СТА. ВСАМ. ИВ.Н.№

МАЗ - 200  
г.п. 7т

ПРИВЯЗАН			
ИВ.Н.№			

901 - 6 - 99. 89

Лист  
7

## Г Р А Ф И К   П Р О И З В О Д С Т В А   Р А Б О Т

Албон I

НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТ И КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ	ОБЪЕМ РАБОТ		НОРМА ВРЕМЕНИ НА ЕД. ИЗМ.	§§ Е Н И Р	ТРУДО- ЕМКОСТЬ СТАВ. ЧАС.	СО- СТАВ ЗВЕ- НА	ОСНОВНЫЕ МЕХАНИЗ- МЫ	ТЕХНОЛОГИ- ЧЕСКИЕ ПЕРЕРЫВЫ	ПРОДОЛЖИ- ТЕЛЬНОСТЬ РАБОТ		РАБОЧНИЕ ДНИ																											
	ЕД. ИЗМ.	КОЛ-ВО							ЧАС	СМЕН																												
	ЧАС	СМЕН																																				
Подготовительные работы											-----																											
Разработка мин. грунта II гр.	100 м <sup>3</sup>	12.20	3.1	Е2-1-7т.3п.48	37.8	1	90-411Б	1	37.8	5.6	-----																											
Устройство щебеночного основания	м <sup>3</sup>	52	0.57	Е2-1-58т.2п.4	29.6	1	90-411Б	1	29.6	4.3	-----																											
Устройство бетонной подготовки - устройство и разборка опалубки	м <sup>2</sup>	52	0.5	Е4-1-34т.2п.38	26.0	2	МКГ-25	1	13.0	1.9	-----																											
- укладка бетонной смеси	м <sup>3</sup>	56	0.42	Е4-1-49т.1п.13	23.5	2	МКГ-25	1	11.8	1.7	-----																											
- выдержка бетона											-----																											
Устройство монолитных ж/б конструкций											-----																											
- устройство и разборка опалубки	м <sup>2</sup>	268	0.5	Е4-1-34т.2п.38	134	2	МКГ-25	1	67	9.8	-----																											
- раскладка арматуры	т	19.7	0.42	Е4-1-24т.1п.13	8.3	2	МКГ-25	1	4.1	0.6	-----																											
- укладка бетонной смеси	м <sup>3</sup>	132	0.42	Е4-1-49т.1п.13	55.4	2	МКГ-25	1	27.7	4.1	-----																											
- выдержка бетона											-----																											
Монтаж сборных ж/б конструкций	шт.	402	1.0	Е4-1-6т.2п.18	402	4	КБ-160-2	1	100.5	14.7	-----																											
Монтаж металлоконструкций	т	11.3	21	Е5-1-18т.1	237.3	3	КБ-160-2	1	79.1	11.6	-----																											
Устройство цементной стяжки	м <sup>2</sup>	320	0.23		73.6	2			36.8	5.4	-----																											
Гидравлическое испытание	м <sup>3</sup>	768									-----																											
Обшивка стен стекло-пластиком	м <sup>2</sup>	932	0.39	Е11-39	363.5	4			90.9	13.3	-----																											
Устройство кровли											-----																											
- покрытие из асфальтобетона	м <sup>2</sup>	317	0.16		50.7	2			25.4	3.7	-----																											
- из оцинкованной стали	м <sup>2</sup>	59	0.68		40.1	2			20.0	2.9	-----																											
Устройство обратной засыпки	100 м <sup>3</sup>	2.7	0.49	Е2-1-34	1.3	1			1.3	0.2	-----																											
Итого:											-----																											
Прочие работы											-----																											
Всего:											-----																											

Имя, И. п. Ф. И. Подпись и дата Взам. инв. №

ПРИВЪЯН:	
И.И.И. №	

Альбом 1

11. Мероприятия по технике безопасности

11.1 Корпуса электродвигателей вентиляторов должны быть надежно заземлены.

11.2. Перед каждым пуском вентилятора необходимо убедиться, что внутри градирни нет посторонних предметов и неукрепленных деталей.

11.3. При ремонтных работах категорически запрещается вставать на ороситель и водоплавительные решетки.

11.4. Площадки для обслуживания градирен должны быть ограждены.

11.5. При практическом обслуживании градирен с использованием грузоподъемных механизмов к их эксплуатации должны допускаться специально обученные рабочие после инструктажа ответственного за перемещение грузов.

### 12. Охрана окружающей среды

12.1. Градирня не является источником вредного воздействия на окружающую среду.

12.2. Строительство систем обратного водоснабжения, в которых главными сооружениями являются градирни, направлено на охрану окружающей среды, так как при этом сокращается забор воды из рек и водоемов, а также исключается сброс отработанной горячей воды, которая ма-

нет неблагоприятно воздействовать на режим и жизнедеятельность водоемов.

12.3. Для максимально возможного предотвращения капельного выноса воды из градирен, в их конструкции предусмотрены водопловители, разделительные диафрагмы и аэродинамические козырьки.

12.4. С целью исключения потерь воды от протечек в градирнях предусмотрена герметизация обшивки.

12.5. Традиционно используемая в градирнях остро дефицитная древесина жвойных пород на обшивки, оросители и водопловители заменена на полимерные материалы.

### 13. Указания по привязке проекта

13.1. Выбор типа и размеров градирен осуществляется на основании теплотехнических, аэродинамических и гидравлических расчетов с соответствующими технико-экономическими обоснованиями.

13.2. При привязке проекта следует пользоваться «Руководством по проектированию градирен» и «Погобием по проектированию градирен» (к СНиП 2.04.02-84).

13.3. При тепловых расчетах градирен для определения коэффициента массоотдачи оросителя  $\beta_m = A \cdot n^m \cdot \tau^m$  принимать:  $A = 0,785$ ;  $m = 0,74$ .

Значение коэффициента аэродинамического сопротивления сухого оросителя  $\xi_{\infty} = 22.13$ .

13.4. При повышенной агрессивности окружающей

среды или обратной воды необходимо предусмотреть усиленную антикоррозийную защиту, и обработку воды с целью исключения агрессивности.

13.5. При привязке проекта должно предусматриваться благоустройство территории расположения градирен, в виде газона или асфальтового покрытия, а также подъездные дороги.

13.6. Количество секций градирен для системы обратного водоснабжения определяется на основании аэродинамического и теплотехнического расчетов, исходя из количества охлаждаемой воды, перепада температур между нагретой и охлажденной водой, параметров атмосферного воздуха по сухому и влажному термометрам, барометрическому давлению, расчетному расходу воздуха вентилятора.

Климатологические параметры определяются исходя из среднесуточных значений температуры и влажности атмосферного воздуха по многолетним наблюдениям (5-10 лет) по трехразовым замерам в течение дня: в 7 часов, 13 часов и 19 часов.

Привязки:			

901-6-99:89 ПЗ лист 9

Альбом I

13.7. Электрооборудование вентиляционных градирен, в части выбора и стечника питания, категорий надежности, осуществляется при привязке проекта в комплекте для всех сооружений оборотного цикла и обуславливается требованиями обслуживания производственных установок.

14. Указания по эксплуатации вентиляционных градирен.

14.1. Обеспечение расчетных параметров охлаждения воды в градирне в значительной степени зависит от качества строительной — монтажных работ, подлечных выполнено в строгом соответствии с проектом.

Для достижения расчетного эффекта охлаждения воды, при эксплуатации градирни необходимо соблюдать следующие требования:

— наружные и межсекционные обшивки должны быть всегда в исправном состоянии и исключать подсос воздуха через неплотности;

— требования к герметичности относятся также к конструкциям выхлопных патрубков;

— канфурзорная часть патрубков должна быть плотно, без щелей и зазоров примыкать к покрытию градирни.

— швы между отдельными секторами патрубков должны быть плотными, без щелей;

14.2. Блоки капельного орошения должны находиться в исправном состоянии, в количестве, предусмотренном проектом.

14.3. Водораспределительная система градирни должна разбрызгивать воду равномерно по всей площади. Необходимо периодически осуществлять осмотр (не реже одного раза в месяц), и своевременно прочищать сопла.

14.4. Водопроводительные решетки должны перекрывать всю площадь градирни, без просветов. Места, где трудно обеспечить их плотную установку, необходимо закрыть по месту.

14.5. Водосборные резервуары градирен необходимо содержать в чистоте, своевременно удаляя накапливающееся загрязнение.

14.6. Вентиляторы градирен должны обеспечивать подачу воздуха в расчетной производительности.

Первоначально пуск в работу осуществлять в полном соответствии с инструкцией завода с привлечением шеф-монтажников завода изготовителя.

Зазор между лопастями вентилятора и

обечайкой должен равномерно выдерживаться по всей окружности до 20 мм.

Каждую смену необходимо проверять на служебную равномерность шума, создаваемого вентиляторами.

В случаях завывания, ударов лопастей по патрубки, дребезжания и повышенной вибрации, вентилятор останавливать для устранения неисправности.

Следить за состоянием защитных антикоррозийных покрытий и своевременно восстанавливать.

14.6. Ремонтные работы как правило следует проводить в холодные периоды года, или в часы суток с пониженной температурой воздуха.

14.7. В холодные периоды рекомендуется выключать вентиляторы и работать с естественной циркуляцией воздуха, экономя электроэнергию, а зимой одновременно предупреждать переохлаждения воды и образования наледей. В зимнее время температура охлажденной воды должна быть не ниже 15°С.

Режим работы градирен с выключенными вентиляторами устанавливается в процессе эксплуатации в зависимости от требований технологических процессов производства.

Привязка:			
Ивл. №:			

901-6-99.89. 113 1/6

## ТЕХНИКО - ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ для 3-х секционной градири

Наименование показателя	Единица измерения	Базовый типовой проект	Новый типовой проект	Эффект общий
1	2	3	4	5
Производительность секции	м <sup>3</sup> /час	1000 1500	1500 2000	
Площадь общая м <sup>2</sup> /расч.ед	м <sup>2</sup>	2400	2400	—
Площадь застройки м <sup>2</sup> /расч.ед.	м <sup>2</sup>	630	630	—
Объем строительный м <sup>3</sup> /расч.ед.	м <sup>3</sup>	8674	7730	944
Сметная стоимость строительства общая руб./расч.ед.	тыс. руб.	196.513	180.91	15.603
в том числе СМР руб./м <sup>3</sup>	тыс. руб.	165.29	153.03	12.26
Трудовые затраты построчные чел.-ч/расч.ед.	чел. дн.	15098	13589	1509
чел.-ч/млн.руб. СМР		91342.5	88799.6	2542.9
Цемент приведенный к М400 т./расч.ед.	т	218.27	189.57	28.7
т/млн.руб. СМР		1320.5	1238.8	81.7
Сталь приведенная к классу А-I и СТ-3 т/расч.ед.	т	126.4	123.146	3.25
т/млн.руб. СМР		764.7	804.7	-40

1	2	3	4	5
Бетон и железобетон м <sup>3</sup> /расч.ед.	м <sup>3</sup>	595	522.27	72.43
в том числе: моновитный				
сборный тяжелый		219	278.52	-59.52
сборный легкий				
Рулоны, кровельные материалы м <sup>2</sup> /расч.ед.	м <sup>2</sup>	126	534	7.26
Годовая потребность в электроэнергии кВт ч /расч.ед.	тыс. кВт	2,818565	2,166652	0,651913
		4,8933	3,7615	1,1318

За расчетный показатель принят 1 м<sup>2</sup> площади орошения,  
всего для 3-х секционной градири - 576 расчетных показателя.

Привязан			
Инв. №			

901-6-99.89

Лист

11

Ляббам I

### Технико - экономические показатели для 2-х секционной градирни

Наименование показателя	Единица измерения	Базовый типовой проект	Новый типовой проект	Эффект общий
1	2	3	4	5
Производительность секции	м³/час	1000 1500	1500 2000	
Площадь общая м²/расч. ед.	м²	1620	1620	-
Площадь застройки м²/расч. ед.	м²	425	425	-
Объем строительных м³/расч. ед.	м³	5832	5150	682
Сметная стоимость стр-ва общая тыс.руб.		131,853	123,60	8,253
руб/расч. ед.		343,37	321,88	21,49
В том числе: СМР тыс.руб.		112,293	104,82	7,473
руб/м³		19,25	20,35	- 1,10
Трудозатраты построчные чел. - ч/расч. ед.	чел. дн.	10386	9315	1071
чел. - ч/млн руб. СМР		27,05	24,26	2,79
Цемент приведенный к М400 т/расч. ед.	т	92490	88867	3623
т/млн. руб. СМР		148,09	130,31	17,78
Столь приведенная к классу А-I и СТ-3 т/расч. ед.		0,39	0,34	0,05
т/млн. руб. СМР		1319,0	1243,2	75,8
А-I и СТ-3 т/расч. ед.	т	92,613	83,94	8,673
т/млн. руб. СМР		0,24	0,22	0,02
т/млн. руб. СМР		824,7	800,8	23,9

1	2	3	4	5
Бетон и железобетон	м³	403,0	374,84	28,16
м³/расч. ед.		1,05	0,98	0,07
в том числе:				
моноклитный		217,0	188,84	28,16
сборный тяжелый		186,0	186,0	-
сборный легкий				
Рулоны, кровельные материалы	м²	8,4	3,56	4,84
м²/расч. ед.		0,022	0,01	0,012
Годовая потребность в электроэнергии	тыс.квт.	1,879043	1,44763	0,431413
квт. ч/расч. ед.		4,893,3	3,7699	1,1234

За расчетный показатель принят 1 м² площади орошения. Всего для 2-х секционной градирни - 384 расчетных показателя.

Унв м. подв. Подл. и дата Взят. Ляббам

привязан:			
Унв.м			

901-6-99.89

лист 12