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

24049-01
ЦЕНА
Отпускная цена
на момент реализации
указана в счет-накладной

gost.e-ecolog.ru

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:
Союзводоканалпроектом
Главный инженер института Михайлов А.Н.
Начальник проектной группы Христофориди Г.Н.

Утвержден в/о Союзводоканалниипроект
Протокол № 29 от 13.10.89 г.
Введен в действие в/о Союзводоканалниипроект
Приказ №106 от 29 ноября 1989 г.

Альбом I

Содержание альбома

NN	Наименование	Стр.
1	Общие положения.	3
2	Технологическое оборудование градирен	4
3	Архитектурно-строительные решения	5
4	Электротехническая часть	7
5	Силовое электрооборудование	7
6	Оперативный ток	7
7	Конструктивная часть	7
8	Электроосвещение	7
9	Занулление и молниезащита	7
10	Основные положения по производству	8
	работ. График производства работ.	
11	Мероприятия по технике безопасности	11
12	Охрана окружающей среды.	11
13	Указания по привязке	11
14	Указания по эксплуатации	12
15	Технико-экономические показатели.	13,14

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

Нач.отд.	Трубников		901-6-99.89.
Н.Контр.	Христофоров		
Гл.спец.	Нечаева		Содержание альбома
Нач.пр.гр.	Христофоров		Стадия: РП; Лист: 1; Листов: 1
Инж.Ік.	Богачева		СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ
Техник	Ермишин		

Альбом I

1. Общие положения.

1.1. Типовые проекты „Градирни с вентиляторами 2ВГ70 капельные с секциями площадью 192м² с каркасом из железобетонных элементов. Для строительства в обычных условиях и в районах сейсмичностью 8 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.
- Госхимпроект - архитектурные решения конструкции железобетонные и металлические.
- ВНИИ ВОДГЕО - научно-технические рекомендации.

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

Наименование градирни	Площадь оросителя градирни, м²	№№ типовых проектов
Двухсекционная	192 × 2 = 384	901-6-99.89
Трехсекционная	192 × 3 = 576	901-6-100.89

1.4. Градирни отнесены 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, непросадочные с нормативными характеристиками $\varphi^{н}$ = 0,49 рад. (28°), $C^{н}$ = 2 КПа (0,02 кгс/см²), E = 1,4,7 Па (150 кгс/см²), γ = 1.8 т/м³ Кт = 1.
- грунтовые воды отсутствуют.
- грунтовые и оборотные воды не агрессивны по отношению к конструкциям градирен.

1.6. Градирни 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 м³/ч, перепадом температур нагретой и охлажденной воды в диапазоне от 5 до 15°С при глубине охлаждения $\tau_г - \tau$ = 4 ÷ 5°С.

1.8. Градирни 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 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 3.01.04-87 „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 огрунтовываться грунтом ХС-100 по ГОСТ 9355-81 за один раз.

Привязан:	Нач.отд.	Трубников	
	Норм.кон.	Христофориди	
	Гл.спец.	Нечаева	
	Нач.пр.гр.	Христофориди	
	Инж.I к.	Богачева	
Инв.№	Техник	Ермишин	

901-6-99.89

Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
РП	1	12

СОЮЗВОДОКАНАЛПРОЕКТ

24049-01 4

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

После установки на место и окончании монтажа конструкции грунтуются еще одним слоем и покрываются эмалью ХВ-785 в четыре слоя.

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

Крепежные 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 28ГП70 устанавливается наверху каждой секции градирни и имеет следующую техническую характеристику:

— производительность, $м^3/ч$ 1100000
— статический напор, $кг/см^2$ 16
— числа лопаток, шт. 3
— диаметр ротора, мм 7000
— тип электродвигателя ВАСО 15-23-34
— мощность, квт 75
— напряжение, В 380
— частота тока, Гц 50
— скорость вращения, об/мин. 170
— масса двигателя, кг 3600
— охлаждение двигателя воздушное
— масса вентиляторной установки в полном комплекте 8400

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

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

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

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

Водораспределительные системы разработаны в двух вариантах, для более характерных расходов 1500 и 2000 $м^3/ч$ на секцию.

Характеристика водораспределительных систем

Расход воды на секцию $м^3/ч$	Плотность орошения $м^3/м^2 ч$	Диаметр сопел, мм	Количество сопел, шт	Производительность сопла, $м^3/ч$	Требуемый напор перед соплами, м
1500	10,4	32х16	160	9,1	1,4
2000	13,9	32х16	210	9,52	1,5

2.4. Оросительное устройство выполняется ввиде блоков из сетчатых трехгранных призм. Количество рядов призмы 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 обшивок.

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

Привязан:

Копир. Лобрухина 24049-01 5 Формат А2

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°, -30° С и -40° С
— нормативный скоростной напор ветра для I района по СНиП 2.01.07-85
— вес снегового покрова с I по III район СНиП 2.01.07-85;
— грунты в основании непучинистые, непросадочные со следующими нормативными характеристиками:
$\varphi^н = 28°$, $C^н = 0,02$ кгс/см^2, $E = 150$ кгс/см^2, $\gamma = 1,8$ т/м^3;
— за условную отметку 0.000 принята отметка верха водосборного бассейна;
— наивысший уровень грунтовых вод 0,650м 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°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 технических требований настоящего типового проекта и „Рекомендации по назначению требования 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 температурной;
— опорных конструкций оросителя;
— сливных и воздухонаправляющих козырьков;
— наружной лестницы, балкона, ограждений;
— опор вентиляторов и опор водораспределительной системы.

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

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

3.9. Контроль качества бетона и соответствия его требованиям проекта должен быть систематическим и осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ 10180-78, 10181, 0-81-4-81, ГОСТ 10922-75 и „Пособием по проектированию градирен (к СНиП 2.04-82-84)".

При этом, наряду с систематической проверкой прочности бетона на сжатие, подвижности и жесткости бетонной смеси, величина водоцементного отношения, следует также проверять фактический состав бетонной смеси, определяемый путем мокрого 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 ± 5 мм.

3.11. Отклонение осей закладных деталей, отверстий, вырезов и проемов от проектного положения в монолитных конструкциях допускается не более, чем на ±5мм.

Рабочие плоскости закладных деталей, кроме оговоренных, должны быть заподлицо с плоскостью изделия.

3.12. 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 150 микрон. Сварные швы и прилегающие места цинкового покрытия, поврежденные при сварке, подлежат дополнительной очистки и металлизации.

3.13. Каркас запроектирован сборный, в виде четырехъярусной этажерки 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 стаканы 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 ороситель, 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 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 оси „В", которые после установки 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.

3.15. За основной вариант принята расчетная температура наружного воздуха в зимнее время до 30° (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 розеты водосборного бассейна градирен будет применять сульфатостойкий портландцемент по ГОСТ 22266-76 марки не ниже в 300 содержащие 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 10178-85 и учитывать 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^3
Расход воды	не более 180 л/м^3
Подвижность бетонной смеси (осадка конуса) перед ее укладкой:	
а) монолитных конструкций	не более 2; 8 см
б) сборных конструкций	не более 1 см 2 см
Жесткость бетонной смеси по техническому вискозиметру:	
а) монолитных конструкций	не менее 10 секунд
б) сборных конструкций	не менее 40 секунд 25 секунд

Альбом 1

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

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

Примечание: При соответствующем технико-экономическом обосновании может быть допущено применение мелкого заполнителя с модулем крупности не ниже 1.7.

3.21 Крупный заполнитель (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 заполнитель должен быть из невыветривающихся изверженных пород *(например: гранит, сиенит, диорит) с временным сопротивлением сжатию образцов в водонасыщенном состоянии МПа(кгс/см²), не менее	120.0	80.0
Прочность (дробимость в цилиндре) гравия и щебня	ДР8	ДР8
Содержание зерен в гравии слабых пород в %(по весу), не более	5	10
Содержание игловатых и лещадных зерен гравия и щебня в %(по весу), не более	5	10
Водопоглощение материала зерен щебня и гравия в % (по весу), не более.	0.5	2
Объемная масса породы (зерен) в г/см³, не менее	2.6	2.4
Содержание в гравии и щебне пылевидных, илистых и глинистых частиц, определяемое отмучиванием в %(по весу), не более.	0.5	1

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

Требования по обеспечению долговечности железобетонных конструкций при привязке проекта назначаются в зависимости от:
- 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 главой СНиП 1.03.11-89 "Защита строительных конструкций от коррозии."

Таблица 1

Расчетная температура наружного воздуха (средняя наиболее холодной пятидневки по графе 13 табл. 1 СНиП II-А.6-72/в градусах С	Степень агрессивности воздействия воздушной среды на бетон в зимнее время при тепловой нагрузке на 1м² площадки орошения градирни	
	50000 ккал/час и менее	более 50000 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 градирен, эксплуатируемых 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 (В/Ц) не выше
		Морозостойкости	Водонепроницаемости	Прочности на сжатие	
		не ниже			
Монолитные: а) днище водосборного бассейна и фундамент под лестницу	I	F 150	W 6	В 25	0.45
	II	F 100	W 6	В20	0.5
	III	F 50	W6	В20	0.50
б) бетон для замоноличивания стыков конструкций и обетонирования опорных деталей	I	F 300	W 8	В25	0.40
	II	F 200	W6	В25	0.45
	III	F 100	W6	В20	0.5

Соотношение фракций крупного заполнителя 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 заполнителя бетона, % при их 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 заполнитель с наибольшим размером зерен 10мм.

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 заполнителей, а также для поливки твердеющего бетона должна отвечать требованиям ГОСТ 23732-79.

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

4. Электротехническая часть.

В объем электротехнической части проекта входит разработка силового электрооборудования, автоматизации и электрического освещения для двух- и трехсекционных градирен с вентиляторами 28Г 70 с секциями площадью 192 кв.м с каркасом из железобетонных элементов.

Электротехническая часть проекта разработана на основании технологических чертежей, выполненных ГПИ „Союзводоканалпроект" и строительных, выполненных ГПИ „Госхимпроект" г. Москва.

5. Силовое электрооборудование, электроснабжение, электрические нагрузки.

В качестве средства принудительной тяги в градирнях установлены вентиляторы 28Г 70, комплектуемые тихоходными асинхронными электродвигателями ВАСО 15-23-34 мощностью 75 кВт, 380 В, $\cos\varphi = 0.70$.

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

В качестве пусковой аппаратуры для электродвигателей приняты реверсивные панели управления типа П5430-4374 УХЛ4.

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

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

6. Оперативный ток, управление, сигнализация.

В качестве оперативного тока для цепей 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 оборотного 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 самозапуске исключаются толчковые нагрузки на силовые трансформаторы.

Для защиты градирен от обмерзания предусмотрен реверс вентиляторов.

Сигналы о неисправности вентиляторов градирен передаются в схему сигнализации насосной станции оборотного 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 реечном исполнении и размещаются в электропомещении насосной станции оборотного 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 альбома 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 понизительного трансформатора ЯТП-0,25, 220/12 В, который устанавливается на градирне.

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

9. Зануление и молниезащита.

В соответствии с „Правилами устройства электроустановок" занулению подлежат все металлические части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, но могущие оказаться под ним вследствии пробоя изоляции.

В качестве нулевых 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:

Инв.№

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

Альбом I

10. Основные положения по организации строительства.

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

10.2. Подготовительные работы.

- С территории проектируемой градирни бульдозерм D-271 срезается растительный грунт и перемещается в бурты с последующей погрузкой экскаватором 2О411-1Б на автосамосвалы и отвозкой в постоянный отвал.
- 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 минерального 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 суглинистых грунтов) и глубинного водопонижения (для песчаных грунтов). Проект осушения котлова разрабатывается при привязке настоящего типового проекта. Обратная засыпка производится бульдозерам D-271 с послойным уплотнением пневмотрамбовками.

10.4 Бетонные и железобетонные работы.

По щебеночной подготовке основания, пропитанной 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 бермы 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 проектнам положении устанавливаются башенным краном КБ-160-2 после чего их закрепляют сваркой.

При монтаже каркаса градирни способом снизу-вверх на монолитные колонны водосборного бассейна устанавливают 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 градирни осуществляется параллельно с монтажом каркаса градирен.

10.6. Производство работ в зимнее время.

При наличии в грунтовом основании пучинистых грунтов необходимо в течении всего зимнего периода обеспечить защиту основания от промерзания. Толщина принятого слоя утеплителя определяется в ППР'е в соответствии с теплотехническим расчетом и возможностями конкретной строительной фрганизации.

При наличии в грунтовом основании 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 возгораемых 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.

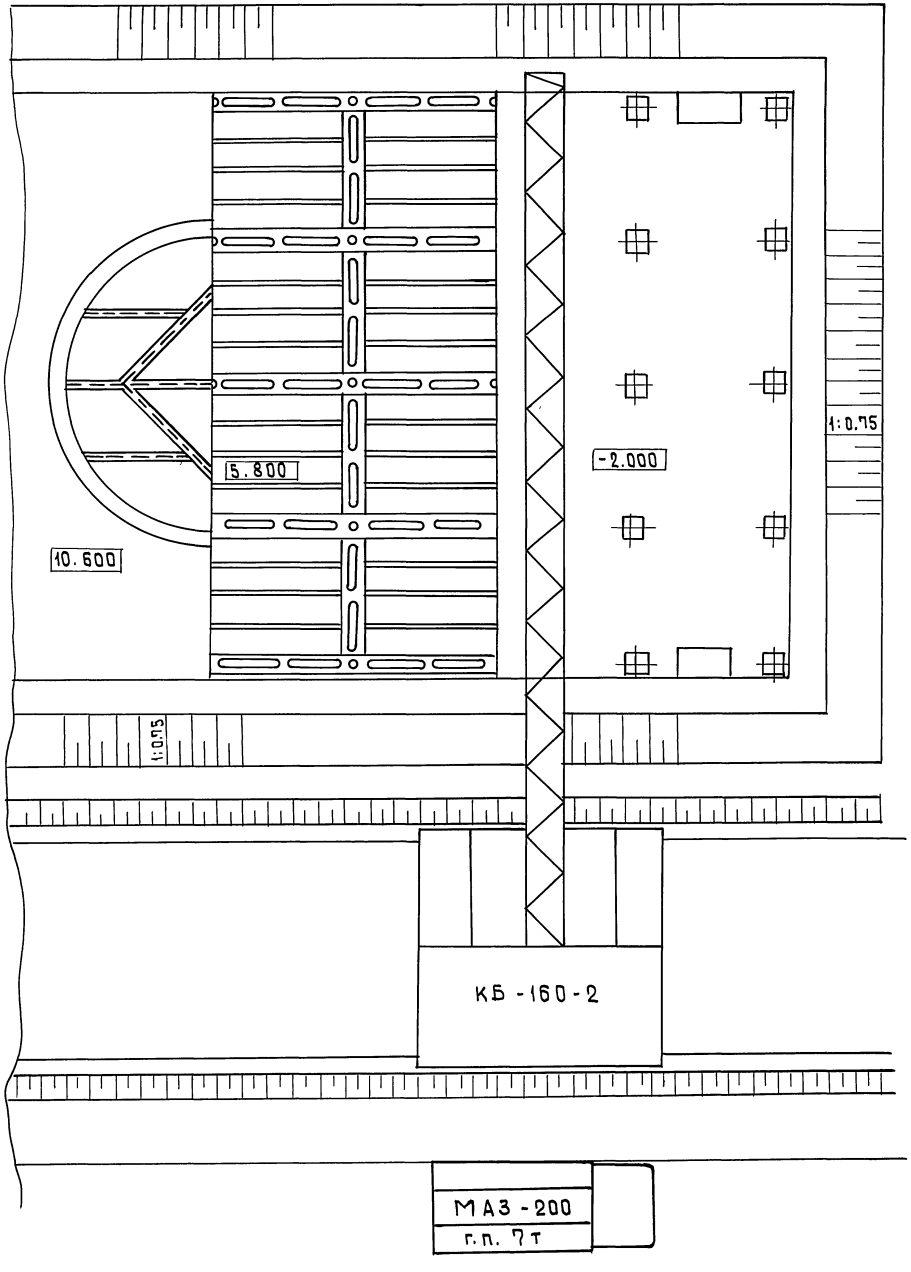
Наименование работ	Един. изм.	Количество	
		2х секционная	3х секционная
Земляные работы			
Разработка грунта	тыс. м³	1.2	1.7
Площадь подготовки	тыс. м²	0.5	0.7
Сборные железобетонные конструкции	м³	176.0	274.0
Монолитный железобетон	м³	132.0	192.0

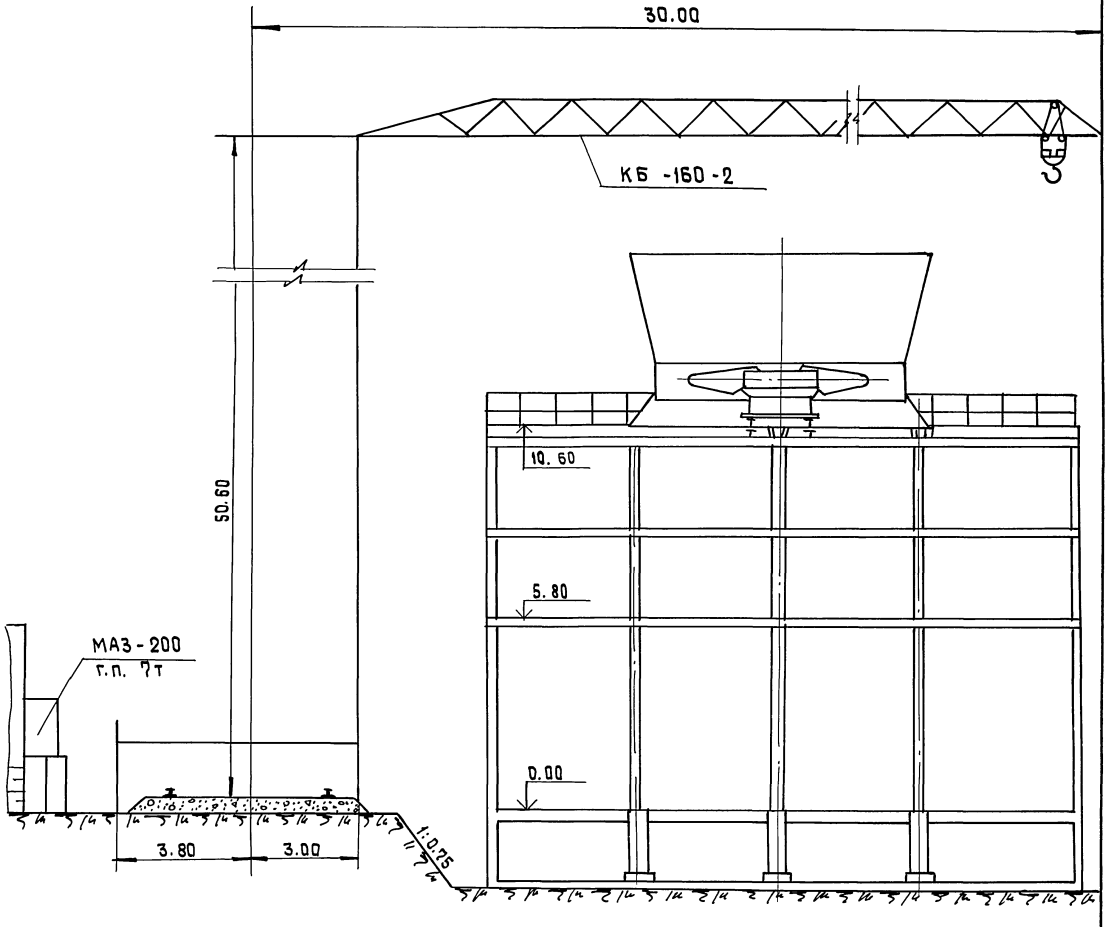
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Привязан:

Инв.№

Схема монтажа градирни башенным краном КБ-160-2





Альбом 1

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

Привязан

Инв. №

901-6-99.89

Лист 7

24049-01 10

Альбом I

ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Наименование работ и конструктивных элементов	Объем работ: Ед. изм.	Объем работ: Кол-во	Норма времени на ед. изм.	§§ ЕНиР	Трудоемкость чел. час.	Состав звена	Основные механизмы: Тип марка	Основные механизмы: Кол-во	Технологические перерывы	Продолжит. работ: час	Продолжит. работ: смен
Подготовительные работы											
Разработка мин. грунта II гр.	100 м3	12.20	3.1	Е2-1-7 т.3 п.48	37.8	1	ЭО-4111Б	1		37.8	5.6
Устройство щебеночного основания	м3	52	0.57	Е2-1-58 т.2 п.4	29.6	1	ЭО-4111Б	1		29.6	4.3
Устройство бетонной подготовки - устройство и разборка опалубки	м2	52	0.5	Е4-1-34 т.2 п.38	26.0	2	МКГ-25	1		13.0	1.9
- укладка бетонной смеси	м3	56	0.42	Е4-1-49 т.1 п.18	23.5	2	МКГ-25	1		11.8	1.7
- выдержка бетона									до достижения прочности 15 кг/см3		
Устройство монолитных ж/б конструкций											
- устройство и разборка опалубки	м2	268	0.5	Е4-1-34 т.2 п.38	134	2	МКГ-25	1		67	9.8
- раскладка арматуры	т	19.7	0.42	Е4-1-44 т.1 п.18	8.3	2	МКГ-25	1		4.1	0.6
- укладка бетонной смеси	м3	132	0.42	Е4-1-49 т.1 п.18	55.4	2	МКГ-25	1	до достижения прочности 70% от проектн.	27.7	4.1
- выдержка бетона											
Монтаж сборных ж/б конструкций	шт.	402	1.0	Е4-1-6 т.2 п.18	402	4	КБ-160-2	1		100.5	14.7
Монтаж металлоконструкций	т	11.3	21	Е5-1-18 т.1	237.3	3	КБ-160-2	1		79.1	11.6
Устройство цементной стяжки	м2	320	0.23		73.6	2				36.8	5.4
Гидравлическое испытание	м3	768									
Обшивка стен стекло-пластиком	м2	932	0.39	Е11-39	363.5	4				90.9	13.3
Устройство кровли											
- покрытие из асфальтобетона	м2	317	0.16		50.7	2				25.4	3.7
- из оцинкованной стали	м2	59	0.68		40.1	2				20.0	2.9
Устройство обратной засыпки	100 м3	2.7	0.49	Е2-1-34	1.3	1				1.3	0.2
Итого:											79.8
Прочие работы											8.0
Всего:											87.8

Рабочие дни

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

Привязан:

Инв. No

901-6-99.89

Лист 8

Альбом I

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 оросить и водоуловительные решетки.

11.4. Площадки для обслуживания градирен должны быть ограждены.

11.5. При профилактическом 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 оборотного 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 нагретой воды, которая может неблагоприятно воздействовать на режим и жизнедеятельность водоемов.

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

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

12.5. Традиционно используемая в градирнях остро дефицитная древесина хвойных пород на обшивки, оросители и водоуловители 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 „Пособием по проектированию градирен" (к СНиП 2.04.02-84).

13.3. При тепловых расчетах градирен для определения коэффициента массоотдачи оросителя $\beta_{x1)} = A q_{ж}^{n} \cdot q_{в} \cdot m$ принимать: $A = 0{,}785$; $m = 0{,}74$.

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

13.4. При повышенной агрессивности окружающей среды или оборотной 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 оборотного 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 термометром, 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 течении дня: в 7 часов, 13 часов и 19 часов.

Привязан:

901-6-99.89 ПЗ Лист 9

Копир. Лаврукина 24049-01 12 Формат А2

13.7. Электроснабжение вентиляторных градирен, в части выбора источника питания, категорий надежности, осуществляется при привязке проекта в комплексе для всех сооружений оборотного цикла и обуславливается требованиями обслуживаемых производственных установок.

14. Указания по эксплуатации вентиляторных градирен.

14.1. Обеспечение расчетных параметров охлаждения воды в градирне в значительной степени зависит от качества строительно-монтажных работ, подлежащих выполнено в строгом соответствии с проектом.

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

— наружние и межсекционные обшивки должны быть всегда в исправном состоянии и исключать подсос воздуха через неплатности;

— требования к герметичности относятся также к конструкциям выхлопных патрубков;

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

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

1 14.2. Блоки капельного оросителя 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. Водоуловительные 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 накапливающиеся загрязнения.

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

Первоначально пуск в работу осуществлять в полном соответствии с инструкцией завода с привлечением шефмонтажников завода изготовителя.

Зазор между лопастями вентилятора и обечайкой должен равномерно выдерживаться по всей окружности до 20мм.

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

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

Следить за состоянием защитных антикоррозийных покрытий и своевременно их восстанавливать.

14.8. Ремонтные работы как правило следует производить 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.

Альбом I

ТЕХНИКО - ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

ДЛЯ 3-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	2400	2400	—
м²/расч.ед		4.17	4.17	—
Площадь застройки	м²	630	630	—
м²/расч.ед.		1.10	1.10	—
Объем строительный	м³	8674	7730	944
м³/расч.ед.		15.1	13.42	1.64
Сметная стоимость строительства				
общая	тыс.руб.	196.513	180.91	15.603
руб./расч.ед.		341.17	314.08	27.09
в том числе СМР	тыс.руб.	165.29	153.03	12.26
руб./м³		19.06	19.80	-0.74
Трудозатраты пастроечные	чел.дн.	15098	13589	1509
чел.-ч/расч.ед.		26.21	23.59	2.62
чел.-ч/млн.руб.СМР		91342.5	88799.6	2542.9
Цемент приведенный к М400	т	218.27	189.57	28.7
т./расч.ед.		0.38	0.33	0.05
т/млн.руб.СМР		1320.5	1238.8	81.7
Сталь приведенная к классу				
А-I и СТ-3	т	126.4	123.146	3.25
т/расч.ед.		0.22	0.21	0.006
т/млн.руб.СМР		764.7	804.7	-40

1	2	3	4	5
Бетон и железобетон	м³	595	522.27	72.43
м³/расч.ед.		1.03	0.91	0.13
в том числе:				
монолитный		219	278.52	-59.52
сборный тяжелый		274	244.05	29.95
сборный легкий		—	—	
Рулоны, кровельные материалы	м²	126	5.34	7.26
м²/расч.ед.		0.022	0.010	0.013
Годовая потребность в				
электроэнергии	тыс.квт	2,818565	2,166652	0,651913
квт ч/расч.ед.		4,893.3	3,761.5	1.131.8

За расчетный показатель принят 1 м² площади орошения.

Всего для 3-х секционной градирни - 576 расчетных показателя.

Инв.N подл. | Подпись и дата | Взам.инв.N

Привязан

Инв.N

Альбом 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	1620	1620	—
м²/расч. ед.		4,22	4,22	
Площадь застройки	м²	425	425	—
м²/расч. ед.		1,11	1,11	
Объем строительный	м³	5832	5150	682
м³/расч. ед.		15,2	13,41	
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 построечные	чел.дн.	10386	9315	1071
чел.-ч/расч. ед.		27,05	24,26	2,79
чел.-ч/млн руб. СМР		92490	88867	3623
Цемент приведенный к М400	т	148,09	130.31	17,78
т/расч. ед.		0,39	0,34	0,05
т/млн. руб. СМР		1319,0	1243,2	75,8
Сталь приведенная к классу				
А-I и СТ-3	т	92,613	83,94	8,673
т/расч. ед.		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:				
монолитный		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	3,769 9	1,1234

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

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

привязан:

Инв.№

901-6-99.89

Лист 12

gost.e-ecolog.ru