

Типовой проект

901-6-10593

**ВЕНТИЛЯТОРНАЯ ГРАДИРНЯ В ПЛАСТМАССОВОМ  
ИСПОЛНЕНИИ С РЕГУЛИРУЕМОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬЮ,  
ПЛОЩАДЬЮ ОРОШЕНИЯ 400м<sup>2</sup> „Озон-400“**

**Альбом 1**

ПЗ Пояснительная записка стр.1-9



Альбом 1

Содержание альбома.

№№ разделов	Наименование	№№ стр
1	Содержание альбома. Технико-экономические показатели	2
2	Общие положения	3
3	Технологическое оборудование градирни	3
4	Указания по привязке	4
5	Указания по эксплуатации градирни	4
6	Техника безопасности и противопожарные мероприятия	4
7	Архитектурно-строительные решения	5
8	Электротехническая часть	6
9	Схема генерального плана.	7
10	Организация строительства	8

1. Технико-экономические показатели

№№ п/п	Наименование технологических характеристик, материалов и ресурсов.	Ед. изм.	"СК-400" (аналог)	"Озон-400"
1	Проводимость по воде	м³/час	3000	3300
2	Температура воды до охлаждения	°C	35	35
3	Температура воды после охлаждения	°C	28	25
4	Установленная мощность	кВт	200	225
5	Расход электроэнергии в год	кВт/час год	1224000	891000
6	Расход металла	T	79,36	61,3
7	Расход ж/б	м³	327,9	233,9
8	Расход древесины	м³	195,6	-
9	Расход полиэтлена	T	-	25,8
10	Расход стеклопластика	м²	-	1863,0
11	Удельный расход электроэнергии на м³	кВт/час	58,29	27,0
12	Удельный расход металла	T/м³/час	0,027	0,019
13	Удельный расход ж/б	м³/м³/час	0,109	0,089
14	Удельный расход древесины	-	0,034	-
15	Удельный расход полиэтлена	T/м³/час	-	0,008
16	Удельный расход стеклопластика	м²/м³/час	-	0,23
17	Сметная стоимость в ценах 1991г	тыс. руб.	-	1304,01

Ш.И.И.Лодж. Гладильщик и Вата. Взам. инв. №

		Привязан			
				Листов	
Инв. №		Т.П. 901-6-105.93-13			
Изм.	Копия	Лист	№	Взам.	Дата
Нач. сект.	Яровой	С	1	С	
Вед. инж.	Абрамова	И	1	И	
Н.КОНТР.		Яровой		Градирня вентиляционная с регулируемой производительностью "Озон-400"	
				Стация	Лист
				Р	1
				Листов	
				8	
				И.О. "Озон"	
				г. Ростов-на-Дону	
				У00130-01 3	
				Формат А2	

Аннотация

е. Общие положения

Типовой проект "Градирия вентиляторная в пластмассовом исполнении с регулируемой производительностью "Озон-400" разработан на основании задания комитета РФ по химической и неметаллической промышленности и рекомендуется к применению как для вновь возводимого сооружения, так и для реконструкции действующей градири типа СК-400.

Градирия "Озон-400" представляет собой 12<sup>м</sup> гранное сооружение в плане, площадью 400 кв.м, со стальным каркасом.

Градирия разделена (секционирована) на 3 одинаковые секции, каждая из которых снабжена самостоятельным вентилятором 4ВГ70. Производительность секции до 1100 м<sup>3</sup>/час.

Секционирование градири позволяет при понижении температуры воздуха отключить один или два вентилятора, гарантируя при этом заданное охлаждение оборотной воды. Указанное мероприятие, наряду с применением высокоэффективных оросителей обеспечивает снижение годового потребления электроэнергии на 30-40% по сравнению с действующими градириями типа СК-400 аналогичной производительности.

Градирия отнесена по степени пожарной опасности производственного процесса к категории Д; степень огнестойкости градири по каркасу - III по общему из стеклопластика - V.

Проект разработан в соответствии с инструкцией по типовому проектированию для промышленного строительства СН 227-82 и действующими условиями:

- сейсмичность 6 баллов;
- территория без подработки горными выработками;
- расчетная зимняя температура, -30°С.
- нормативное значение веса снегового покрова - 15 кПа / 150 кг/м<sup>2</sup>;
- нормативное значение ветрового давления - 0,33 кПа / 33 кг/м<sup>2</sup>;
- грунты в основании непучинистые, не провадные с нормативными характеристиками:  
 $\varphi = 23^\circ$ ;  $c = 2 \text{ кПа}$ ;  $E = 15 \text{ МПа}$ ;  $S = 1,8 \text{ г/см}^3$

- наивысший уровень грунтовых вод на 45 см ниже планировочной отметки земли;

- грунтовые воды неагрессивны по отношению к водосборному бассейну;

- оборотная вода не обладает повышенной агрессивностью по отношению к строительным конструкциям.

- степень агрессивного воздействия воздушной среды на стальные конструкции - среднеагрессивная;

- класс здания II (коэффициент надежности по назначению  $\gamma_n = 0,95$ ).

Рекомендуемая область применения:

градирия предназначена для систем оборотного водоснабжения

различных областей промышленности производительностью до 3300 м<sup>3</sup>/час с перепадом температур горячей и охлажденной воды до 10 °С.

Требования и характеристика оборотной воды:

- температура воды, поступающей на градирию не выше 45°С;
- содержание в воде самовозгорающихся примесей, масел и нефтепродуктов более 100 мг/л, а также загрязнений вызывающих трудноудаляемые отложения, не допускается.

При наличии в оборотной воде примесей, агрессивных по отношению к конструкциям и оборудованию градирием, следует до охлаждения предусматривать обработки воды с целью исключения повышенной агрессивности.

Демонтаж и монтаж вентиляторных установок градири при эксплуатации, как правило, рекомендуется производить при помощи передвижных кранов.

Типовой проект разработан в соответствии с действующими строительными нормами и правилами проектирования, обеспечивающих взрывную, взрывопожарную безопасность при соблюдении правил безопасности.

Противопожарные мероприятия при эксплуатации градири должны соблюдаться в учетом конкретных условий объекта.

Противопожарные мероприятия при строительстве градири разрабатываются при составлении проекта организации строительства с учетом условий площадки строительства.

Производство вращающих работ после установки обшивки, блоков капельных оросителей и водоохладительных решеток не допускается.

Пожаротышение градири производится из водоема или пожарных гидрантов, расположенных в радиусе для автонасосов - 200 м, для мотопомп - 100-150 м

в зависимости от типа мотопомпы. Расход воды на пожаротышение составляет - 10 л/сек.

Технологическое оборудование градири.

Каждая секция градири оборудуется вентилятором марки 4ВГ-70, имеющим следующую техническую характеристику:

- производительность, м<sup>3</sup>/час 115000
- статический напор, кг/см<sup>2</sup> 16
- число лопаток 3
- диаметр ротора, мм 7000
- тип двигателя ВАО15-23-34
- мощность, кВт 75
- напряжение, в 380
- частота тока, Гц 50
- скорость вращения, об/мин 170
- охлаждение двигателя воздушное

- масса вентиляторной установки в полном комплекте, кг 9100

Вентиляторы изготавливаются Яшхабадским заводом нефтяного машиностроения им 50-летия СССР.

В комплект заводской поставки вентиляторной установки входят: ступица с лопатками, патрубок и электродвигатель.

Водоохладительные решетки, устанавливаемые с целью уменьшения выноса воды из градири, приняты жамозинского типа из гофрированных поливинилхлоридных листов.

Водораспределительная система градири с разбрызгивающими расструбными соплами выполняется из полиэтиленовых напорных труб по ГОСТ 18599-83.

Сопла устанавливаются на распределительных трубах с направлением факела вверх.

Оросители градири в виде блоков капельного типа изготавливаются из полиэтиленовых решеток.

Аэродинамические козырьки устанавливаются над воздухообъемными окнами с целью организации потока входящего воздуха в градирию, а также для отвода воды, стекающей по внутренней поверхности обшивки градири.

Водооборный бассейн выполняется из монолитного железобетона и оборудуется переливным, грязевым и отводящими трубопроводами.

Шкала, по которой производятся и даны все размеры

		Привязан		
				Листов
ИМ.№		Т.П. 901-6-105.93-173		
ИЗМ. Контр. лист № 004		Подпись		Дата
Нач. отд.	М.И.Иванов	Градирия вентиляторная с регулируемой производительностью "Озон-400"		Страница
Мас. сек.	Яровый	р		Лист
Вед. инж.	Ибраимова	Пояснительная записка (начало)		Листов
Контр.	Яровый	Я.О. "Озон"		
		г. Ростов-на-Дону		

Альбом 1

4. Указания по привязке

При привязке проекта следует пользоваться "Пособием по проектированию градирен" / к СНиП 2.04-84 / разработанным ВНИИ ВООГЕО.

При теплотехническом расчете градирни приняты следующие коэффициенты, отражающие конструктивные особенности оросителя:  $\lambda = 0,44$ ;  $\eta = 0,45$ ;  $\lambda \cdot \eta = 1$ ;  $\xi$  эк. ор. = 16,3;  $k_{ор} = 0,118 \cdot 10^{-3}$ .

При отлнчии исходных данных следует выполнить теплотехнические расчеты с определением фактических параметров градирни.

Расчетное давление у сопел для создания устойчивого факела разбрызгивания принимается в пределах  $1,0-1,2$  вод. ст.

Расчетный расход воды через сопло -  $7 \text{ м}^3/\text{час}$ .

Количество сопел, выбрано на производительность градирни  $3300 \text{ м}^3/\text{час}$ .

При производительности отличной от расчетной количество сопел рекомендуется пересмотреть.

Диаметры водораспределительной системы определяются в каждом случае по расходу охлаждаемой воды и в соответствии с практической способностью сопел.

При привязке проекта следует определить степень агрессивного воздействия окружающей среды на конструкции градирни для уточнения средств антикоррозионной защиты конструкций.

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

Управление двигателями вентиляторов рекомендуется предусматривать со щита насосной станции оборотного водоснабжения, расположенной на территории строящегося или действующего предприятия.

5. Указания по эксплуатации градирни.

Обеспечение расчетных параметров охлажденной воды в градирне зависит так же от качества строительно-монтажных работ, подлежащих выполнению в строгом соответствии с проектом.

Монтаж вентиляторов рекомендуется производить с участием представителя завода-изготовителя вентиляторов.

Для обеспечения расчетных параметров при эксплуатации необходимо соблюдать ряд условий:

- обшивки наружных стен и внутренних перегородок должны содержаться в исправном состоянии и быть герметичными. Все неплотности и отверстия должны быть тщательно заделаны;

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

Водораспределительные системы градирни должны разбрызгивать воду равномерно по всей площади оросителя.

Водосливные решетки должны перекрывать всю площадь градирни без проветров.

Места, где трудно обеспечить плотную установку, необходимо заделать по месту листовым полиэтиленом.

При работе градирни наличие посторонних предметов на водосливных решетках не допускается.

Вентиляторы градирен должны обеспечивать подачу воздуха в количестве не менее  $110000 \text{ м}^3/\text{час}$ .

- зазор между лопастями вентилятора и обечайкой должен равномерно выдерживаться по всей окружности -  $20 \text{ мм}$ .

- каждую смену необходимо проверять на слух равномерность шума, создаваемого вентилятором.

В случае завывания, ударов лопастей по патрубку, дребезжания и повышения вибрации вентилятора необходимо остановить и устранить неисправности.

Один раз в неделю проверять крепеж электродвигателя к опоре, лопаток вентилятора к ступице, выключного патрубка к элементам покрытия.

При отключении градирни из работы в зимнее время для предотвращения промерзания днища водоеборного бассейна необходимо провести осушение его или производить циркуляцию воды.

Ремонтные работы следует производить в холодные периоды года или в часы с пониженной температурой воздуха.

При ремонтных работах, осуществляемых внутри градирни, следует на трубах водораспределительной системы уложить временный настил из досок.

После окончания работ настил убрать, а водосливные решетки, снятые на это время, поставить на место.

В зимнее время предусматривать противобледенительные мероприятия:

- уменьшение угла установки лопастей вентиляторов;
- отключение вентиляторов;
- периодическое реверсивное включение вентиляторов.

6. Техника безопасности и противопожарные мероприятия.

При монтаже и эксплуатации градирни с технологическими элементами из полимерных материалов, а также строительных конструкций необходимо соблюдать правила техники безопасности, установленные:

- СНиП III-4-80\* "Техника безопасности в строительстве";
- ГОСТ 12.1.004-85 "Пожарная безопасность. Общие требования";

- ГОСТ 12.3.003-86\* "Работы электросварочные. Общие требования";

- "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей";

- "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

Шкала высот, глубин и ватна

						Т. П. 901-6-105.93-173			
Привязан	УВМ	КОНСТ.	ЛИСТ	ИЗДАЧ.	ИЗДАНИЕ	Градирня вентиляторная с регулируемой производительностью "Озон-400"	Стация	Лист	Листов
	нач. отд.	И. КОТЛ.	1	1	1		Р	3	
	нач. сект.	Яргов	А. А.	А. А.	А. А.	Пояснительная записка (продолжение)	И.О. "Озон" г. Ростов-на-Дону		
И.И.И.		И. КОНТР.		Яргов	А. А.				



### 8. Электротехническая часть

В объем электротехнической части проекта входит разработка силового электрооборудования, автоматизации и электрического освещения для трехсекционной капельной: градирни с вентиляторами ЧВГТО с секциями площадью 130 кв. м со стальным каркасом.

Электротехническая часть проекта разработана на основании технологических и строительных чертежей АО "Озон".

Силовое электрооборудование, электроснабжение, электрические нагрузки.

В качестве средства принудительной тяги в градирне: установлены вентиляторы ЧВГТО, комплектные тихоходными асинхронными электродвигателями ВАО 15-23-Э4 мощностью 75 кВт., 380В, cos φ= 0,68.

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

В качестве пусковой аппаратуры для электродвигателей приняты реверсивные панели типа П5430-4Э74УХЛ4.

По степени надежности электроснабжения электроприемники градирни 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 РУ-0,4кв насосной станции обратного водоснабжения.

#### Указания по привязке проекта

Длины погружения термоманомв. ТКП-100ЭК-М1 поз.1а, 2а, 3а и терморегуляторов сопротивления ТСМ-0993-01 поз.4а, б выдвигаются при привязке проекта

Место установки приборов, щита градирни, соединительных коробок, а также длины трасс определяется при проектировании насосной.

План расположения выполняется при привязке проекта к насосной станции.

### Оперативный ток, управление, сигнализация.

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

Для вентиляторов градирни 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 градирни обеспечивает равномерный износ вентиляторов, а также самозапуск электродвигателей после перерыва в электроснабжении. При самозапуске включаются точечные нагрузки на силовые трансформаторы.

Для защиты градирни от обмерзания предусмотрен реверс вентиляторов.

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

При привязке проекта предусмотреть первоочередной запуск низковольтных насосов, установленных в насосной станции, с последующим поочередным пуском вентиляторов градирни.

### Конструктивная часть

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

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

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

### Электрическое освещение

Проектом предусматривается ремонтное освещение градирни. Ремонтное освещение осуществляется от панцирного трансформатора ОСОВ-025-220/12В, который устанавливается на стойке К519 под лестницей градирни. Питание сетей ремонтного освещения предусматривается от щита 380/220В насосной станции обратного водоснабжения.

### Земление, молниезащита

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

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

### Автоматизация

В проекте все контролируемые приборы, выбраны из заданных условий эксплуатации, требуемой надежности и точности.

Для ведения технологического процесса проектом автоматизации предусматривается измерение температуры горячей и охлаждаемой воды.

Для поддержания температуры охлаждаемой воды предусмотрено включение и отключение вентиляторов трехсекционной градирни.

Для размещения средств КИПа в проекте разработан щит градирни. Конструкция щита градирни принята по ОСТ 36.13-90.

Щит размещается в помещении насосной станции градирни.

Питание приборов и аппаратуры КИП электроэнергией осуществляется напряжением 220В, 50Гц.

Подвод питающего кабеля выполнен в электротехнической части проекта.

Система электропитания по степени надежности и бесперебойности соответствует категории электроснабжения основного технологического оборудования.

### Связь и сигнализация

Устройства связи и сигнализации предусматриваются в насосной станции

Альбом 1

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

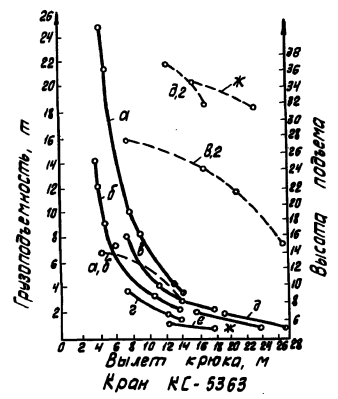
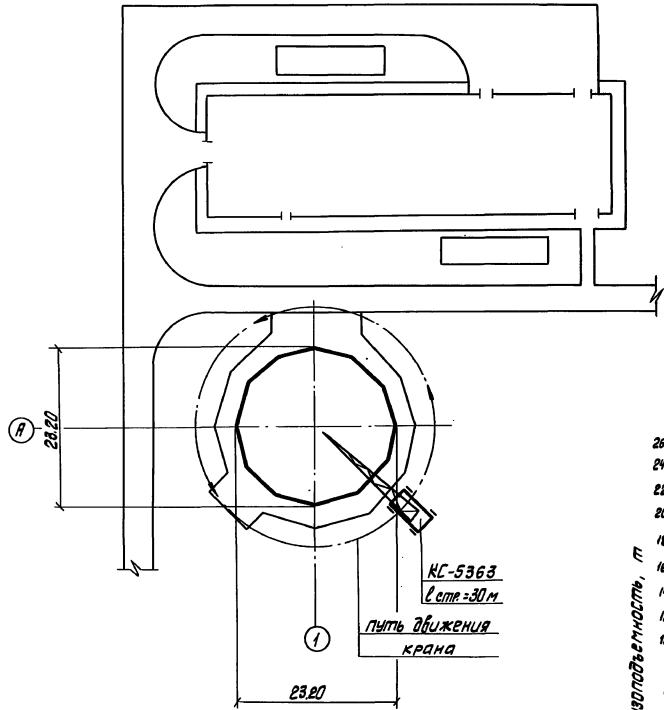
Т.П. 901-6-105.93-173

Изм.	Конт. лист	Или вкл.	Подпись	Дата	Градирня вентиляционная с регулируемой производительностью - "Озон-400"	Стр.	Лист	Листов
Изм. отд.	Маслен	С	С	С		Р	5	
Изм. спец.	Попов	С	С	С				
Изм. сек.	Первичная	С	С	С				
Изм. отд.	Нерабочий	С	С	С				
Изм. сек.	Контроль	С	С	С	Пояснительная записка			
Изм. №	И.контр	Сайченко	С	С				





Альбом I



10. Организация строительства.

В основных предложениях приведены рекомендации по производству строительно-монтажных работ, на основании которых осуществляется как привязка настоящего типового проекта к конкретной строительной площадке, так и разработка в дальнейшем строительной организацией проекта производства работ.

Порядок производства основных строительно-монтажных работ по градирням принимается следующий:

- земляные работы (общий котлован);
- устройство монолитного бетонного днища;
- монтаж сборных железобетонных конструкций;
- гидравлическое испытание днища и стен подземной части;
- засыпка пазух котлована;
- монтаж металлоконструкций каркаса;
- монтаж вентиляторных установок;
- монтаж обшивки из стеклопластика;
- испытание градирни.

Методы производства работ даются ниже.

Подготовительные работы

С территории, занимаемой градирней, бульдозером типа Д-101А снимается растительный грунт и перемещается в бурты с последующей погрузкой экскаватором на автосамосвалы и отвозкой в постоянный отвал.

Сооружается временная автодорога и площадки для складирования строительных материалов и конструкций.

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

Указ. на полях. Печатаются и вносятся в альбом. Шкала 1:100

					Т.П. 901-6-105.93-173					
					Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Привязан					ГШП	Лидеренко	Григорьев	Григорьев	Григорьев	
					Нач. вв.ст.	Григорьев	Григорьев	Григорьев	Григорьев	
Инв. №					Градирня вентиляционная с регулируемой производительностью "Озон-400"			Стадия	Лист	Листов
					Пояснительная записка			Р	7	
					г. Ростов-на-Дону			Я.О. "Озон"		
					400130-01			9		

**Земляные работы**

Разработка грунта в котловане производится экскаватором типа ЭО-3311Д на проектную глубину с оставлением недобора грунта - 20 см., который разрабатывается бульдозером типа Д-101А.

Места складирования разработанного грунта устанавливаются в соответствии с "Балансом земляных масс" составленным в целом для стройплощадки.

Обратную засыпку производить бульдозером, послойно разравнивать и уплотнять до получения Кст = 0,95.

**Бетонные и железобетонные работы**

Укладку бетонной смеси в бетонную подготовку рекомендуется производить при помощи автомобильного крана типа КС-4561 грузоподъемностью 16,0т и бадей емкостью 0,4м<sup>3</sup>, загружаемых бетонной смесью непосредственно из автобетоносмесителя типа СБ-92-1А.

Бетонная смесь укладывается в бетонную подготовку полосами, параллельно бурвенной оси.

Уплотнение бетонной смеси производится площадными вибраторами и виброрейками типа УВ-91А и СС-220.

После набора прочности бетонной подготовки не менее 15кгс/см<sup>2</sup> производится установка арматуры, опалубки, закладных частей в днище водоводного бассейна при помощи того же автомобильного крана КС-4561 грузоподъемностью 16,0т.

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

**Монтажные работы**

Монтаж всей номенклатуры сборных элементов градирни (вес наиболее тяжелого элемента до 5,0т) и обрешетки рекомендуется производить "с колес" при помощи монтажного крана КС-5363 грузоподъемностью 25,0т после того, как бетон днища водоводного бассейна наберет прочность не менее 70% от проектной.

**Гидравлическое испытание**

Гидравлическое испытание рекомендуется производить последовательно по мере завершения всего комплекса строительных работ водоводного бассейна, но до завершения обратной засыпки.

Залив воды производить в 2 этапа:

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

- 2 этап - залив до проектной отметки с выдержкой до 6суток;

На шестые сутки потери воды в испытываемой секции градирни не должны превышать 3литров на 1м<sup>2</sup> смоченой поверхности стен и днища.

**Производство работ в зимнее время**

Разработку грунта производить теми же механизмами, что и в теплый период, предварительно предусмотрев утепление грунтов перекрестным рыхлением, сохранением снежного покрова или временным покрытием утеплителем.

Бетонная смесь, укладываемая в конструкции выдерживается в нормальных тепловлажностных условиях с применением электропрогрева.

При укладке в опалубку температура бетонной смеси должна быть не ниже +15°С.

Применение загрязненных, обледенелых и покрытых снегом конструкций и сборных изделий, а также укладка и установка их на неочищенные и неотогретые поверхности запрещается.

Наносить битумную мастику и наклеивать рулонные материалы разрешается только на подсушенные и отогретье поверхности до температуры не ниже +5°С.

**Техника безопасности**

Запрещается установка и движение строительных механизмов и автотранспорта в пределах призмы обрушения котлована.

Запрещается разработка и перемещение грунта бульдозерами при движении на подъем или под углом наклона более указанного в паспорте машины.

Ходить по уложенной арматуре разрешается только по моетикам шириной не менее 0,6м.

Очистку сборных железобетонных элементов от грязи, наледи и прочего следует производить на земле до их подъема.

Запрещается пребывание людей на элементах и конструкциях во время их подъема, перемещения и установки.

Не допускается выполнять монтажные работы на высоте при скорости ветра 15м/с и более, при гололедице, грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ.

Строительно-монтажные работы вести в соответствии требованиями СНиП III-4-80.

Альбом 1

Имя, по пас. | Подпись и дата | Выходной лист

						Т.П.901 - 6 - 105.93 - ПЗ					
						ИЗМ	Изм	Лист	№	Подп.	Дата
						ГИП	Лисаринко			Градирня вентиляционная с регулируемой производительностью "Озон"	
						Инж. сект.	Паникович			Пояснительная записка	
						Стация		Лист	Листов	Я.В. "Озон" г. Ростов - на -Дону	
						Р	В				
						Инв. №					