

П А С П О Р Т

**Градирня вентиляторная
компактная**

ГРД

ТУ5265-014-54365100-2002
Санкт- Петербург

Уважаемый покупатель!

Вы купили надежную и эффективную, компактную вентиляторную градирню. Эксплуатационные характеристики которой позволят Вам уменьшить затраты на электроэнергию, себестоимость продукции, потребление воды. Простота конструкции и большой опыт эксплуатации практически во всех климатических поясах и регионах России и стран СНГ гарантирует надежность и долговечность работы вентиляторной градирни.

Убедительно просим Вас перед вводом изделия в эксплуатацию внимательно изучить данный паспорт !

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Компактные вентиляторные градирни серии ГРД (далее градирни) предназначены для охлаждения технологической воды в системах оборотного водоснабжения энергопотребляющего оборудования (теплообменные аппараты компрессорных установок, конденсаторы холодильных машин, кондиционеры, термопластавтоматы, технологическое оборудование легкой и пищевой промышленности, радиоэлектронное оборудование и т.п.).

2. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1 Климатическое исполнение У1 по ГОСТ 15150-69

- Предельные рабочие температуры воздуха от +45 до -50°C;
- Относительная влажность воздуха в наиболее теплый и влажный период 80% при 20°C в течение шести месяцев;
- Содержание пыли в воздухе не более 0,01 г/м³;
- Присутствие в воздухе мелких и волокнистых веществ не допускается;

Тип атмосферы II промышленная (содержание сернистого газа от 20 до 250 мг/м²сут., или 0,025 до 0,31 мг/м³; хлориды менее 0,3 мг/м²сут.).

2.2 Загрязнение охлажденной воды не должно превышать норму для технической воды оборотных циклов, показатель pH=7. Предельная температура подаваемой на охлаждение воды 50°C

Примечание: Использование градирен для охлаждения сильно загрязненных, подкисленных и слабощелочных вод должно быть согласовано с предприятием-изготовителем.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Общий вид градирен с габаритными и присоединительными размерами представлен на рис.1-7.

3.2 Основные параметры и конструктивные особенности приведены в табл.1.

3.3 Расходная характеристика форсунки представлена на рис.8.

3.4 Диапазон регулирования расхода воды от 35% до 100%.

-1-

Таблица 1

Основные показатели	Марка градирни									
	ГРД-4	ГРД-8	ГРД-12	ГРД-16	ГРД-24	ГРД-32	ГРД-50	ГРД-100	ГРД-150	ГРД-350
Расход охлаждаемой воды, м ³ /час	4	8	12	16	24	32	50	100	150	350
Тепловой поток,* кВт	23,4	46,4	69,7	92,9	139	186	290	580	871	2031
Номинальное охлаждение воды,°С	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Количество форсунок, шт.	2	2	4	4	6	6	8	21	28	48
Количество вентиляторов, шт.	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3
Диаметр рабочего колеса, мм	400	630	630	630	800	800	800	800	800	1200
Частота вращения, об/мин	1420	950	1420	1420	950	1420	1420	1420	1420	960
Установленная мощность электродвигателя, кВт	0,25 (0,37)	1,1	1,5	1,5 (2,2)	2,2	3 (4)	3 (4)	3 (4)	3 (4)	7,5
Расход воздуха, тыс.м ³ /час	3	6,5	10	10	16	22	22	44	66	165
Расход подпиточной воды, м ³ /час	0,04	0,08	0,12	0,16	0,24	0,32	0,5	1	1,5	3,5
Масса,кг	130	150	195	195	385	385	505	900	1285	3210
- сухая										
- мокрая	136	158	209	211	414	420	589	1048	1500	3806
Габаритные размеры корпуса, мм	690х 660х 1970	690х 660х 1970	968х 800х 2070	968х 800х 2070	2043х 863х 2415	2043х 863х 2415	2085х 850х 3350	2130х 2018х 3370	2227х 2938х 3367	2220х 5970х 4060

Уровень звукового давления на расстоянии 10м, дБ(А)	44	49	59	59	56	62	62	65	67	80
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

* при температуре смоченного термометра 19°C, относительной влажности 60% и охлаждении воды на 5°C

3.5 Питание электродвигателей вентиляторов от трехфазной сети напряжением 380В и частотой 50Гц. Электродвигатели имеют климатическое исполнение У2 и степень защиты IP54 по ГОСТ 14254-96.

3.6 Тип вентиляторов - осевые серии ОВ-06-300.

3.7 Градирня является одним из элементов оборотной системы водоснабжения, наряду с насосами, баками, фильтрами, подпиткой, водоподготовкой, системой регулирования, водопроводами, продувкой и т.д.

Выбор градирни и других элементов цикла должен быть увязан в проекте с объектом охлаждения. В проекте также должны быть предусмотрены мероприятия по переводу системы на условия зимней эксплуатации. Если объект охлаждения высокой ответственности или особых условий эксплуатации, то в проекте

-2-

СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ГРАДИРЕН

Одноконтурная схема подключения с использованием дренажного ресивера

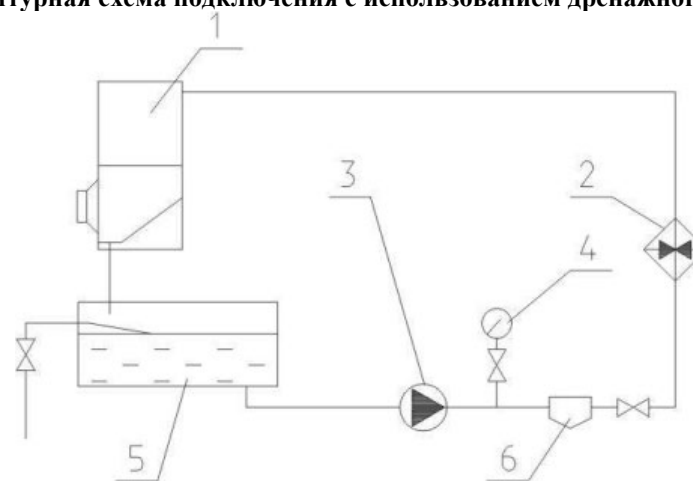


Рис. 10а

Двухконтурная схема подключения, обеспечивающая $t^{\circ}\text{min}$ охлаждаемой

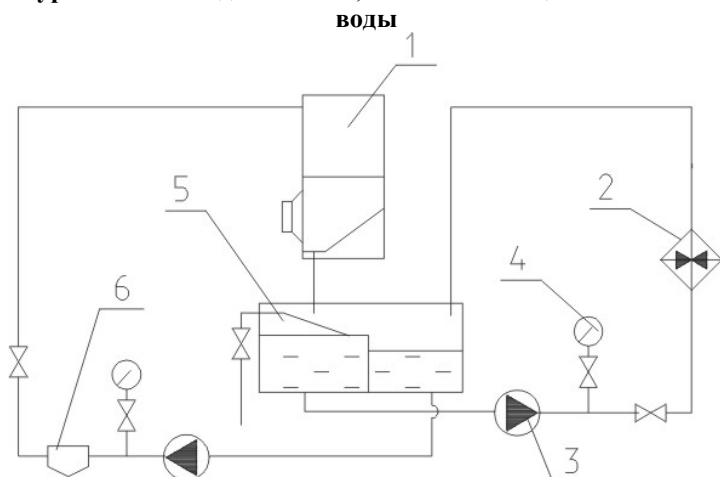


Рис.10б

- 1. Градирня
- 2. Теплообменный аппарат
- 3. Циркуляционный насос

- 4. КИП
- 5. Бак - ресивер
- 6. Фильтр



Рис. 8

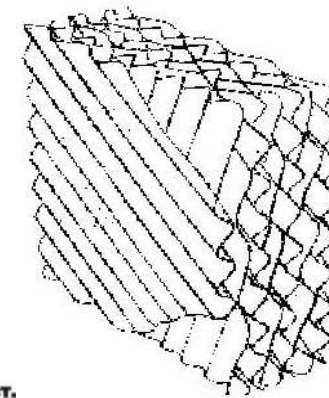


Рис. 9

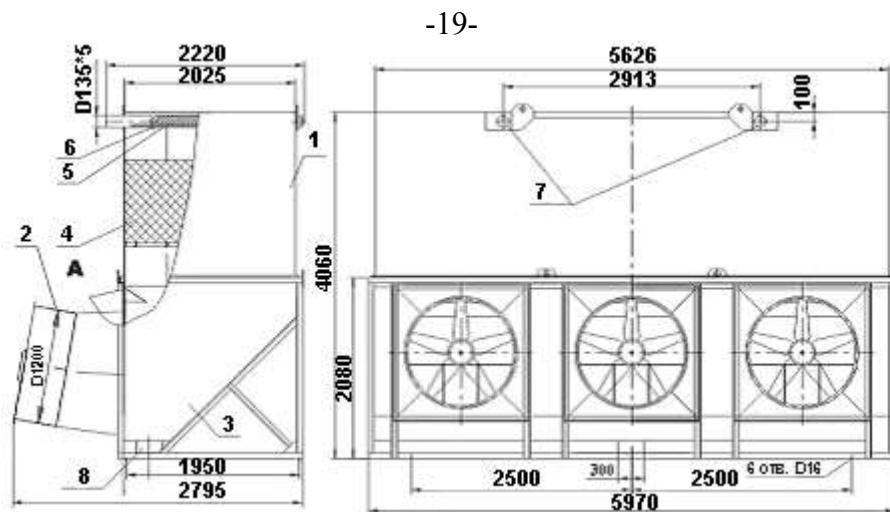


Рис. 7. ГРД-350

должны быть разработаны специальные мероприятия по поддержанию работоспособности системы для зимних режимов. Ответственность за выбор градирни и обеспечение ее работоспособности в зимних условиях несет проектант (Заказчик).

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1 Градирни имеют прямоугольную форму с нижним боковым расположением вентиляторов. Градирни с ГРД-4 по ГРД-16 (см.рис.1 и 2) состоят из неразъемного корпуса 1, вентилятора с электроприводом 2, бака для слива охлажденной воды 3, расположенного в нижней части корпуса 1, оросителя 4, каплеуловителя 5, водораспределительного коллектора с форсунками 6, входного 7 и выходного (сливного) 8 водяных патрубков. Градирни с ГРД-24 по ГРД-350 (см.рис.3-7) являются составными из блока 1 и бака 3, далее как у ГРД4-16. Корпус градирни выполнен либо из нержавеющей стали (ГРД-...Н), либо из углеродистой стали с покраской (ГРД-...У). Вентилятор в обоих

вариантах окрашенный из углеродистой стали. Водораспределительный коллектор (трубы), рама из углеродистой стали.

4.2 Ороситель 4 и каплеотделитель 5 представляют собой пакеты гофрированных листов ПВХ толщиной 0,3-0,4 мм. Листы имеют косую гофру. Смежные листы уложены с встречным направлением гофры. Элемент пакета изображен на рис.9. В градирнях с ГРД-4 до ГРД-16 блок оросителя высотой 400 мм набирается из пакетов высотой 200 мм. В ГРД-24 и 32 ороситель высотой 540 мм набирается из пакетов такой же высоты. В ГРД-50...350 ороситель высотой 940 мм набирается из пакетов высотой 400 и 540 мм.

Пакет каплеуловителя имеет толщину (в направлении потока воздуха) не менее 75 мм, ширина пакета 140 мм.

4.3 Пакеты оросителя укладываются на решетку внутри градирни над баком в один или в два слоя. Пакеты каплеуловителя укладываются на решетку, приваренную к водораспределительному коллектору между трубами коллектора и стенками корпуса.

4.4 Охлаждаемая вода подается под давлением через входной патрубок 7 в водораспределительный коллектор 6 и распыляется цельюфакельными форсунками с углом распыла 120° на верхний

-3-

торец пакета оросителя. Пройдя по каналам оросителя в виде пленки, вода струями стекает в бак. Воздух из окружающей среды подается вентилятором 2 непосредственно в пространство под оросителем, проходит по каналам оросителя навстречу водяной пленке и через каплеуловитель 5 покидает градирню.

Испарительное охлаждение воды происходит, главным образом, в каналах оросителя при противотоке воздуха и водяной пленки. Дополнительное охлаждение имеет место в баке и в пространстве между верхним срезом оросителя и форсунками. В жаркое время года при относительной влажности 50-60% минимальная температура охлажденной воды после градирни выше температуры “мокрого” термометра на 3-4°С. Для предотвращения значительного капельного уноса воды служит эффективный каплеуловитель 5. Затраты воды на испарение вместе с потерями через каплеуловитель (самые мелкие капли) составляет около 1% от расхода воды.

4.5 Давление воды перед форсунками согласно расходной характеристике на рис. 8 должно быть предусмотрено проектом системы водоснабжения.

4.6 Для градирни с несколькими вентиляторами необходимо обеспечить одновременное включение и выключение всех вентиляторов, в том числе, и в результате аварийного отключения.

4.7 Завод-изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию градирен, не ухудшающие их характеристик.

5. ВАРИАНТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРАДИРНИ В СИСТЕМАХ ОХЛАЖДЕНИЯ

5.1 Для номинального режима работы (см. табл. 1), а также для режимов с разностью температур входа-выхода воды до 12°С и температурой нагретой воды до 45°С может быть использована одноконтурная система охлаждения, изображенная на рис 10.а

5.2 Для объектов, из которых вода выходит с температурой выше 45°С, или при разности температур входа-выхода воды более 12°С необходимо использовать двухконтурную схему, изображенную на рис. 10б. Двухконтурная схема при достаточной мощности градирен обеспечивает максимальное приближение температур охлаждаемой воды к температуре мокрого термометра.

-4-

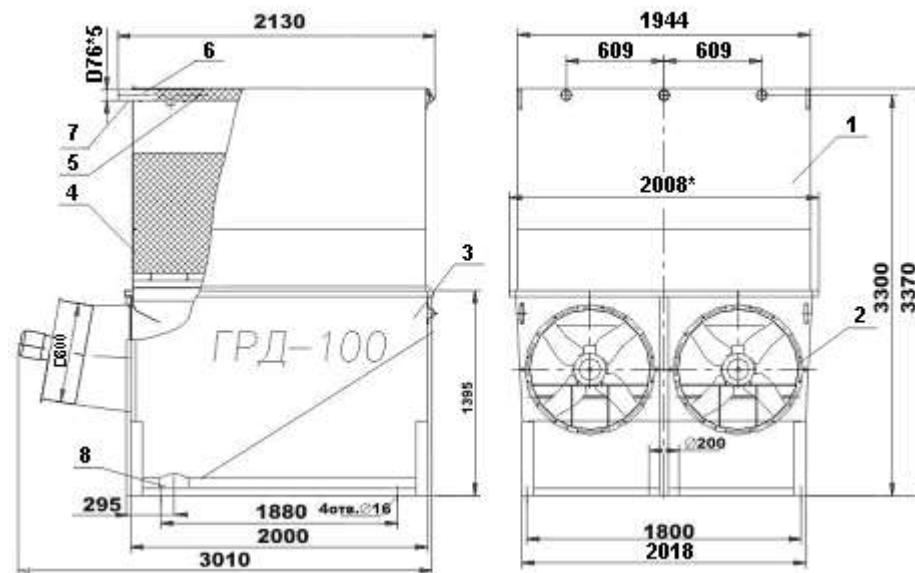


Рис. 5. ГРД-100

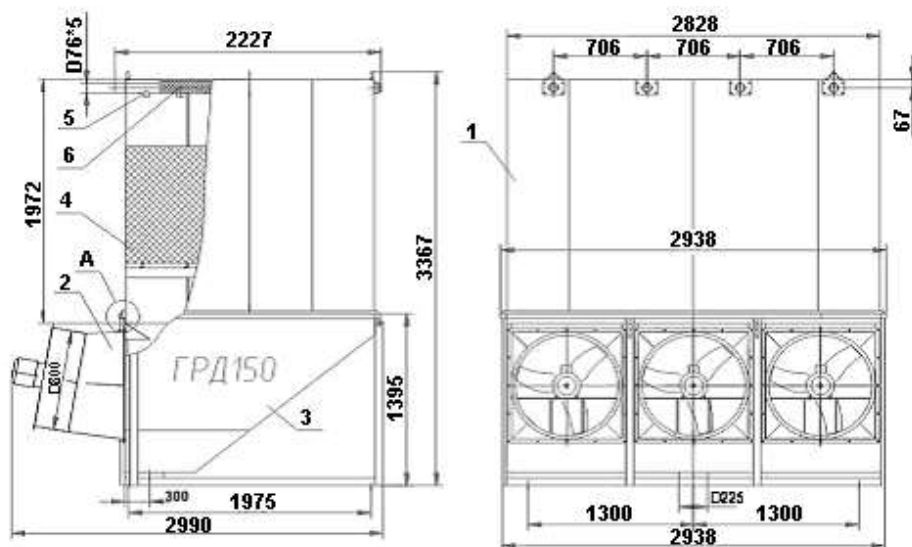


Рис. 6. ГРД-150

Рис.3. ГРД-24, ГРД-32

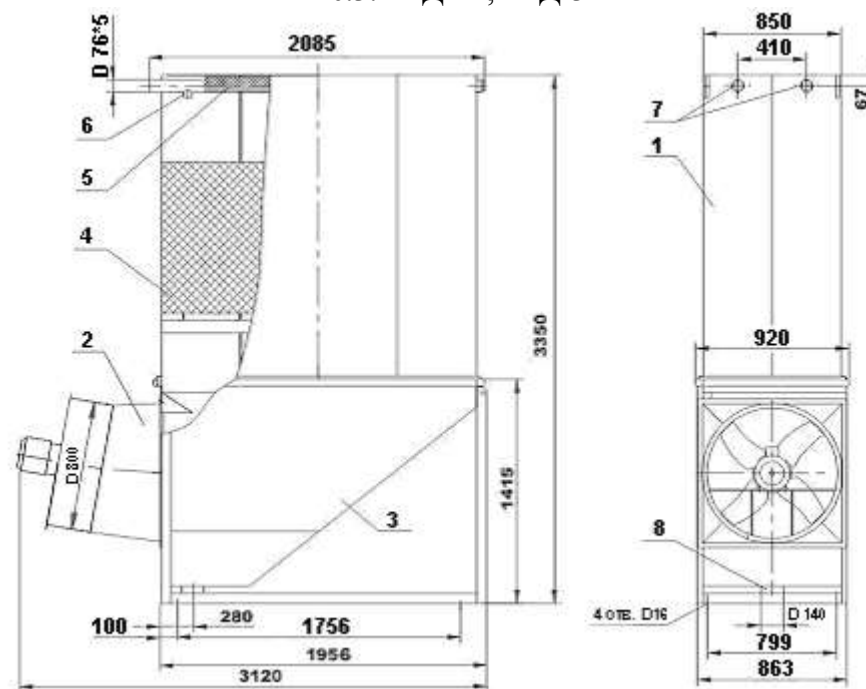
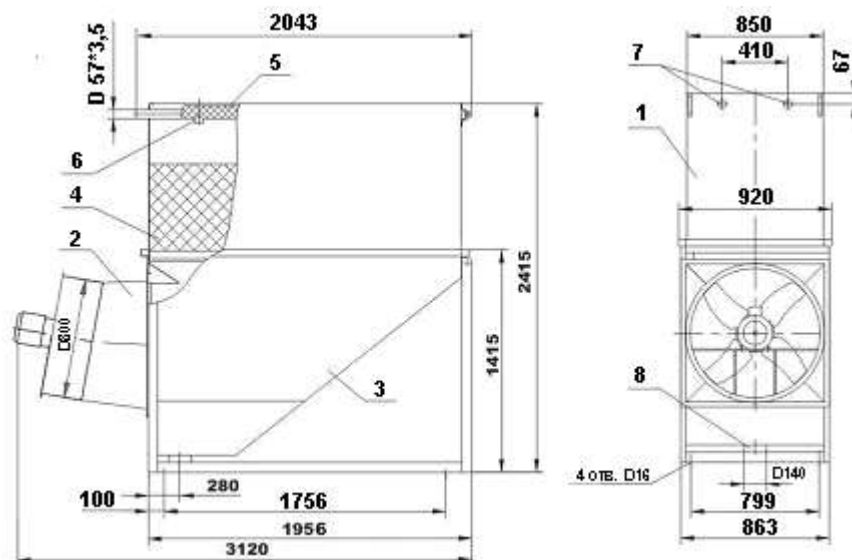


Рис. 4. ГРД-50

-17-



-16-

6. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Компактная вентиляторная градирня	1 шт.
Полиэтиленовый пакет с крепежом	1 шт.
Паспорт	1 шт.
Силиконовый герметик в тубе	1 шт.
Уплотнитель (для ГРД-24 - ГРД-350)	1 шт.
Другое оборудование по согласованию с заказчиком	

7. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВЕНТИЛЯТОРНЫХ ГРАДИРЕН

7.1 При эксплуатации вентиляторной градирни нужно проверить гидравлическую плотность трубопроводов, резервуаров, а также состояние установленной арматуры. Особое внимание следует уделять качеству монтажа вентиляторных агрегатов, в частности,

правильности их центровки и балансировки. Все обнаруженные дефекты должны быть устранены до начала эксплуатации.

7.2 Для обеспечения нормальной эксплуатации градирен должна быть разработана соответствующая инструкция для обслуживающего персонала. Периодические осмотры градирен рекомендуется производить не реже, чем один раз в месяц.

7.3 Текущие ремонты градирен должны производиться по мере надобности, но не реже одного раза в год, по возможности, в летний период. В объем текущих ремонтов входят работы, не требующие остановки градири на длительный срок, например очистка и ремонт водораспределительного устройства, трубопровода и сопел, каплеуловителей. При капитальном ремонте выполняются все виды работы, требующие длительного отключения градири: устранение повреждений оросителя, водораспределительной системы, ремонт или замена вентиляторной установки и др.

7.4 Ороситель должен равномерно заполнять внутреннее пространство градири, при монтаже оросителя не должно оставаться промежутков между блоками, так как через них может устремиться воздух, минуя блоки. Необходимо ликвидировать все повреждения конструкций оросителя и завалы их посторонними предметами (щитами, досками и т.д.). Сжатие живого сечения градири и оросителя приводит к неравномерному распределению потоков воздуха и воды, что резко ухудшает работу градири.

-5-

Неплотно уложенный каплеуловитель приводит к резкому увеличению уноса охлаждаемой воды. Плотность укладки пластин каплеуловителя должна быть такова, чтобы между пластинами было трудно просунуть руку.

7.5 В случае неудовлетворительной работы градири необходимо:

- механически очистить форсунки водораспределительного устройства;
- механически очистить выходной патрубок и трубы входного коллектора через отверстия, закрытые заглушками, расположенными в их торцах;
- вынуть пакеты каплеотделителя и оросителя и промыть их струей воды ($t_{\max}=50^{\circ}\text{C}$).

7.6 При возникновении излишних вибраций остановить вентиляторы и устранить причину дисбаланса.

7.7 Не рекомендуется регулировать работу градири при положительных температурах воздуха периодическим отключением нагнетающих вентиляторов. Подаваемая форсунками вода эжектирует воздух и выталкивает его через вентиляторные окна. При высокой гидравлической нагрузке, характерной для градирен типа ГРД ($20-30 \text{ м}^3/\text{ч}/\text{м}^2$), электродвигатели вентиляторов могут быть подвергнуты в этом случае воздействию водяных струй, тогда как их защита IP54 – защита от водяных брызг со всех сторон.

7.8 При длительной остановке градирен рекомендуется демонтировать электродвигатели и хранить их в помещении (см. п.10.6).

8. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГРАДИРЕН В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ

8.1 В зимнее время крайне опасно обмерзание оросителя, т.к. это может привести к его деформации и обрушению. Обмерзание начинается обычно при температуре наружного воздуха ниже -10°C и происходит в местах, где подаваемый в градирию холодный воздух соприкасается с относительно небольшим количеством теплой воды (в местах с пониженной плотностью орошения).

Поэтому в зимний период не следует допускать колебаний тепловой и гидравлической нагрузок, необходимо обеспечивать равномерное распределение охлаждаемой воды по площади оросителя и не следует допускать понижения плотности

-6-

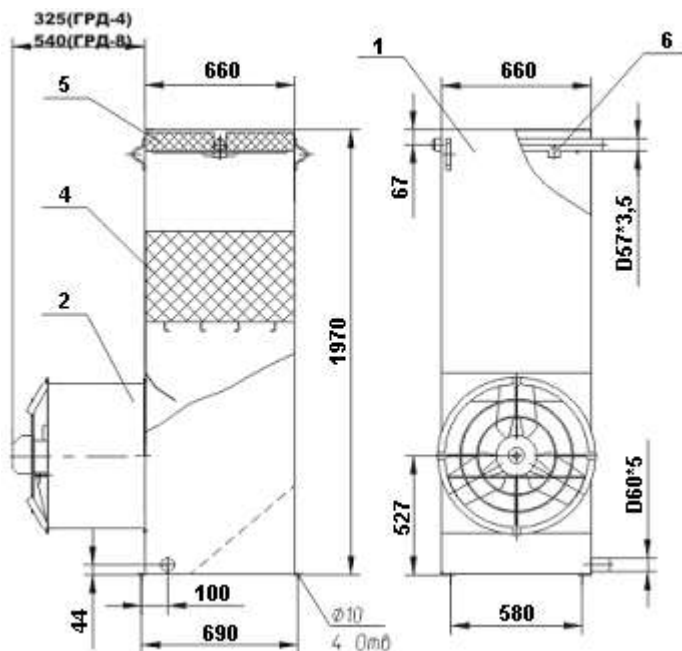


Рис. 1. ГРД-4, ГРД-8

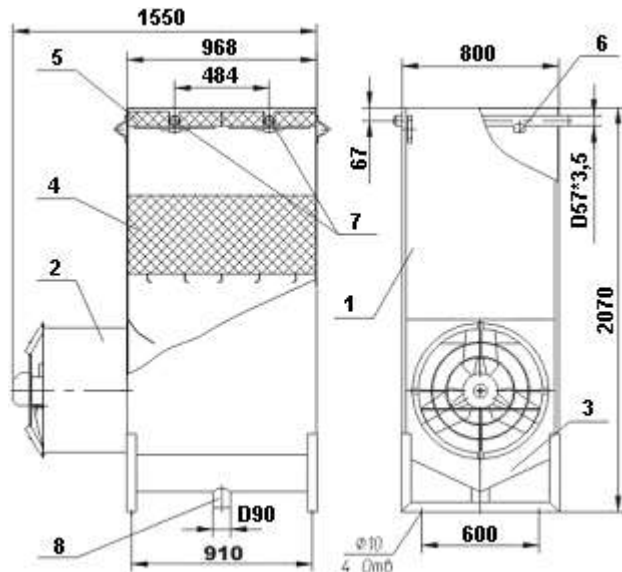


Рис. 2. ГРД-12, ГРД-16

15. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

15.1 Компактная вентиляторная градирня ГРД-_____ заводской номер №_____, принята в соответствии с требованиями ТУ 5265-014-54365100-2002 и признана годной к эксплуатации.

Дата выпуска "___" _____ 200 г М.П. _____
(подпись)

(расшифровка подписи)

15.2 Двигатель(и), установленный (ые) на ГРД в количестве _____ шт. тип _____, мощность _____ кВт, частота вращения _____ об/мин, напряжение 380 В, частота тока 50Гц, заводской (ие) номер (а): № _____. № _____. № _____.

16. ОТМЕТКИ ЗАКАЗЧИКА

Дата получения градирни "___" _____ 200 г М.П. _____
(подпись)

(расшифровка подписи)

Дата монтажа на объекте "___" _____ 200 г М.П. _____
(подпись)

(расшифровка подписи)

Дата пуска градирни в эксплуатацию "___" _____ 200 г М.П. _____
(подпись)

(расшифровка подписи)

орошения на отдельных участках. В связи с относительно большими скоростями входящего воздуха плотность орошения в вентиляторных градирнях в зимнее время целесообразно поддерживать не менее $10 \text{ м}^3/(\text{м}^2\text{час})$.

8.2 Для предупреждения большого обмерзания градирен необходимо уменьшать поступление в градирню холодного воздуха.

Чем ниже температура входящего воздуха или меньше тепловая нагрузка на градирню, тем меньше должен быть расход воздуха. Критерием для определения необходимого расхода воздуха может служить температура охлажденной воды. Если расход поступающего воздуха регулировать таким образом, чтобы температура охлажденной воды в градирне была не ниже 12°C - 15°C , то обледенение градирен обычно бывает невелико и не выходит за пределы допустимого.

8.3 Для уменьшения подачи холодного воздуха в градирню можно установить на входных патрубках вентиляторов дросселирующие устройства (диафрагмы, дисковые щиты и т.д.). При наличии нескольких вентиляторов на одной градирне дросселирующие устройства должны быть одинаковыми на всех вентиляторах. Того же эффекта можно добиться, перекрывая равномерно сечение верхнего среза градирни.

Величину перекрытия окон вентиляторов или верхнего среза градирни можно определить по температуре воды на выходе.

8.4 Для водооборотных систем, использующих несколько градирен, в зимнее время можно отключать часть из них, перебрасывая воду на оставленные в работе. Это помогает уменьшить обледенение градирен. **Отключение должно быть полным и протекать в следующей последовательности: отключается вода, после чего отключаются вентиляторы.** Коллектор с форсунками должны быть продуты сжатым воздухом, вентиляторы с электродвигателями демонтированы, верхний срез градирни закрыт щитами.

8.5 Нагнетательные вентиляторы подвержены обмерзанию. Это может быть вызвано рециркуляцией уходящего из градирни воздуха, содержащего мелкие капли воды (унос) и пар, который конденсируется при смешении с холодным наружным воздухом.

В этом случае может быть применена смазка лопастей каким-либо составом, предохраняющим от обледенения. Следует указать, что неравномерное образование льда на лопастях может привести к

разбалансировке и вибрации вентилятора.

8.6 Устройство обогревающего трубопровода по периметру вентилятора с подачей в него части нагретой воды, поступающей на градирню, помогает предотвратить обмерзание вентилятора при рециркуляции влажного воздуха.

8.7 В зимнее время нормальная работа градирни – это непрерывный режим с незначительными колебаниями тепловой нагрузки. При наличии сильных и частых колебаний нагрузки проектом должны быть предусмотрены специальные методы регулирования.

Ни в коем случае нельзя регулировать работу в зимнем режиме периодическим отключением нагнетающих вентиляторов, т.к. при отсутствии избыточного давления в градирне подаваемая вода эжектирует воздух и выталкивает его через вентиляторные окна. При этом воздух выносит мелкие капли воды, которые замерзают на лопастях и обечайках вентиляторов. По этой же причине **в зимний период пуск градирни должен осуществляться в следующей последовательности: включение вентиляторов, пуск воды.**

8.8 Работа градирни в зимний период по регламенту, отличному от непрерывного и равномерного режима должна быть согласована с предприятием-изготовителем разрешительным документом. При этом предприятие-изготовитель имеет право привлекать за дополнительную оплату для согласования специалистов проектных институтов.

9. РАЗМЕЩЕНИЕ ГРАДИРЕН

9.1 При размещении градирен на площадке учитывают характер застройки окружающей территории, стремятся к меньшей протяженности циркуляционных трубопроводов, соединяющих потребителей охлаждающей воды с градирнями, а также учитывают направление господствующих ветров зимой и летом, туманообразование и вынос капель воды за пределы градирни, вызывающие обмерзание расположенных вблизи сооружений.

9.2 В целях уменьшения диаметров и протяженности труб водопроводных сетей применяют при соответствующем технико-экономическом обосновании децентрализацию систем оборотного водоснабжения с максимальным приближением градирен к цехам потребителям воды.

14. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

14.1 Предприятие-изготовитель гарантирует надежную и бесперебойную работу градирни при условии соблюдения правил транспортировки, монтажа и эксплуатации.

14.2 Срок гарантии 12 месяцев со дня ввода градирни в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки.

14.3 В случае выхода градирни из строя в период гарантийного срока предприятие-изготовитель принимает претензии только при получении от "Заказчика" технически обоснованного акта с указанием характера неисправностей. В акте обязательно информация о датах поставки, монтажа, пуска в эксплуатацию (см.п.16), условиях хранения градирни до монтажа (на открытом воздухе, под навесом, на складе), о температуре и качестве воды, поступающей на охлаждение, ссылка на проект системы оборотного водоснабжения с указанием проектной организации.

В случае выхода из строя в зимний период необходимо перечислить мероприятия, которые были предприняты для предотвращения обледенения градирни, расход и температуру воды на входе и выходе.

14.4 В соответствии с Постановлением Правительства РФ №1013 от 13.08.97 «Об утверждении перечня товаров, подлежащих обязательной сертификации, и перечня работ и услуг, подлежащих обязательной сертификации», а также с изменениями №403 (24.05.00), №3 (03.01.02) и №287 (29.04.02) изделие «градирня» код ОКП 526591 не подлежит обязательной сертификации. В связи с этим градирня типа ГРД поставляется без сертификата соответствия.

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
С верхнего среза градирни летит водяная пыль.	В пакете каплеуловителя образовались щели, вызванные смещением блоков пластин или неправильной их установкой.	Вынуть блоки пластин каплеуловителя в месте нарушения их плотного примыкания друг к другу, к трубам коллектора и стенкам корпуса. Установить блоки на место без зазоров. Если остаются небольшие неплотности, заткнуть их любым водостойким материалом.
От вентиляторов идет сильная вибрация, неспецифические звуки.	Нарушена балансировка рабочего колеса.	Отсоединить вентилятор, демонтировать рабочее колесо, проверить и восстановить балансировку.
Вышел из строя один из двигателей или вентиляторов, но остановка градирни нежелательна.	Вышли из строя подшипники электродвигателя.	Разобрать электродвигатель и заменить подшипники.
		Отсоединить вентилятор. Отверстие диффузора временно заглушить.
Возникли протечки воды через стыки элементов конструкции градирни.	Нарушена плотность соединений, уплотнений.	Остановить градирню. Высушить нарушенные стыки и уплотнить герметиком.

9.3 На основании результатов отечественных и зарубежных исследований по взаимовлиянию охладителей друг на друга рекомендовано принимать при проектировании расстояния между рядами градирен не менее 10 метров.

9.4 Компактные вентиляторные градирни целесообразно размещать на крыше производственных помещений, когда это позволяет несущая конструкция, что способствует лучшему рассеиванию выходящих паров воды, меньше увлажняет окружающий воздух и меньше повышает его температуру.

10. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

10.1 Транспортировка градирен осуществляется в разобранном состоянии. Расстыковываются бак и блок, а также отсоединяют вентиляторы. В ГРД-24-ГРД-150 вентилятор крепится на раме под баком, диффузор во внутреннем пространстве бака. В ГРД-350 вентилятор и диффузор крепится во внутреннем пространстве бака.

10.2 Транспортировка осуществляется автотранспортом, полувагонами и в железнодорожных контейнерах, а также морским транспортом в морской упаковке по ГОСТ 24634-81.

10.3 При транспортировке ГРД-24-ГРД-350 в полувагоне или другим открытым способом уплотнитель укладывают в пространство между оросителем и коллектором.

10.4 Разгрузка градирен из контейнера осуществляется на грунте. Блок и бак необходимо извлекать из контейнера волоком.

10.5 Строповка градирни допускается только за специально предназначенные строповочные устройства.

10.6 Условия хранения градирни по группе 8 (ОЖЗ) по ГОСТ 15150-69. Условия хранения вентиляторов (с электродвигателями) по группе 4 (Ж2) ГОСТ 15150-69.

11. МОНТАЖ

11.1 Градирня может быть установлена на ленточном фундаменте, металлоконструкции или плите.

11.2 При монтаже между блоком и баком должен быть установлен уплотнитель (см. п. 6). Для этого необходимо: установить блок 1 на бак 3, по всему периметру стыковочного узла образуется

вертикальный зазор. Необходимо добиться, чтобы ширина зазора всюду была около 30 мм. В этот зазор вставляется резиновый уплотнитель – пористый шнур Ø 40 мм.

11.3 Перед монтажом необходимо убедиться в правильном расположении пакетов оросителя и каплеотделителя на штатных местах без видимых пустот и пропусков.

11.4 При проведении сварочных работ ороситель, каплеотделитель и пластмассовые детали должны быть надежно защищены от воздействия высокой температуры и открытого огня.

11.5 Все стыки необходимо уплотнить силиконовым герметиком (входит в комплект поставки). Привалочные поверхности диффузоров (квадратные окна) промазать герметиком, тщательно окружив слоем герметика все крепежные отверстия. Дать подсохнуть поверхности герметика в соответствии с инструкцией к герметику. Закрепить диффузоры на окнах. После затяжки резьбовых соединений рекомендуем еще раз промазать герметиком стыки изнутри.

Стыковочные поверхности вентиляторов и диффузоров допускается не обрабатывать герметиком.

11.6 Монтаж электровентиляторов осуществлять в соответствии с рис. 1-7 и нанесенных на корпус вентилятора и градирню условных обозначений, определяющих место соединения и направление потока воздуха. Категорически запрещается деформировать лопасти рабочего колеса вентилятора.

11.7 При длительном нахождении градирни в нерабочем состоянии необходимо перед пуском просушить электродвигатели.

12. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

12.1 При эксплуатации градирни необходимо соблюдать правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП) и межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (ПОТ РМ-016-2001).

12.2 Запрещается эксплуатация градирни без заземления.

12.3 Работы по обслуживанию градирни должен проводить специально подготовленный электротехнический персонал.

12.4 Запрещается проводить работы по обслуживанию градирни без снятия напряжения с электродвигателей.

13. ВОЗМОЖНЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ ОТ НОРМАЛЬНОЙ РАБОТЫ, НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 2

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Разность температур входа-выхода воды менее 5 ⁰ С. Температура охлажденной воды на 1-3 ⁰ С выше температуры мокрого термометра.	Тепловой поток, отводимый от водоохлаждаемого оборудования, меньше номинального теплового потока градирни, а расход воды равен номинальному	Определить тепловой поток по установленной мощности работающего водоохлаждаемого оборудования. Если он меньше номинального для градирни, то градирня работает нормально.
Разность температур входа-выхода воды стала значительно выше проектной. Температура охлажденной воды также повысилась против проектной.	Насосы не обеспечивают проектный расход воды.	Проверить работу насосов, устранить неисправности и вывести расход воды на проектный.
	Произошло засорение оросителя.	Вынуть блоки каплеуловителя. Промыть ороситель струей нагретой воды (температура не выше 50 ⁰ С)
	Засорились форсунки, распределение воды по оросителю стало неравномерным.	Вынуть блоки каплеуловителя, демонтировать форсунки и прочистить их.
	Тепловой поток, отводимый от водоохлаждаемого оборудования, превышает величину номинального теплового потока градирни.	Определить тепловой поток по установленной мощности подсоединенного к водооборотному циклу оборудования. Если он больше номинального, а повышение температуры воды недопустимо по техническим требованиям, необходимо ставить параллельно дополнительную градирню.