

14. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

14.1 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)

14.2 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): № _____. № _____. № _____.
_____.

15. 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)

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 !

кратковременно появится надпись «End...», а потом отображение наименования следующего настраиваемого параметра. Если на экране возникла надпись «no...», то параметр должным образом не запрограммировался, например, из-за установленных переключателей на клеммах управления или включенной блокировки изменения параметров (параметр F1.18 установлен в значение 1).

В конце процедуры настройки нажать на клавишу «PRG».

- A. Отключить силовое питание.
 - B. Установить переключку из тонкого провода между клеммами «FWD» и «SC».
 - C. Установить потенциометр (переменный резистор), при вращении ручки которого должна регулироваться скорость электродвигателя. Допустимо использовать потенциометры с сопротивлением от 1кОм до 10кОм. Подключить выводы потенциометра к клеммам преобразователя: «FS», «FIV» и «10V» (средняя точка потенциометра к клемме «FIV»).
- ВНИМАНИЕ.** После отключения преобразователя перед его повторным включением должно пройти не менее 3 минут.
- D. Включить силовое питание. На экране возникает значение заданной выходной частоты преобразователя. Электродвигатель должен начать плавно разгоняться. Если разгон осуществляется не в нужную сторону, то выключить питание преобразователя и *вместо* переключки между клеммами «FWD» и «SC», установить переключку между клеммами «REV» и «SC».
 - E. Установить требуемую частоту вращения с помощью внешнего потенциометра.

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 липких 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 охлаждаемой воды должно находиться в пределах обычных величин, характерных для технической воды оборотных циклов, показатель pH=6-8. Предельная температура подаваемой на охлаждение воды непосредственно в градирню 50°C. Для охлаждения воды с температурой выше 50°C следует использовать двухконтурные схемы (см. рис. 10б и 10в).

Примечание: Использование градирен для охлаждения сильно загрязненных (в том числе, маслами), подкисленных и щелочных 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 приведены в табл.1.

3.3 Расходная характеристика форсунки представлена на рис.8.

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

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.

Таблица 1

Основные показатели	Модель 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										
- сухая	130	150	195	195	385	385	505	900	1285	3210
- мокрая	136	158	209	211	414	420	589	1048	1500	3806
Габаритные размеры корпуса, мм	690x 660x 1970	690x 660x 1970	968x 800x 2070	968x 800x 2070	2043x 863x 2415	2043x 863x 2415	2085x 850x 3350	2130x 2018x 3370	2227x 2938x 3367	2090x 5970x 4110
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; пересчет на другие условия осуществляется специалистами «Тепломаш» по данным опросного листа.

** при условии подведения к воде указанного теплового потока и, соответственно, повышения температуры воды на объекте охлаждения на 5°C.

3.6 По согласованию с заказчиком градирни могут быть укомплектованы преобразователями частоты для регулирования скорости вращения вентиляторов градирен. Перечень преобразователей и их технические характеристики приведены в таблице 2.

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 системы 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 степени ответственности

Пуск подачей напряжения питающей силовой сети и регулировка скорости внешним потенциометром.

Описание режима. Двигатель начинает разгоняться сразу после подачи питания. Изменение частоты вращения происходит от ручки на лицевой панели преобразователя.

В цепи между выходными силовыми клеммами преобразователя и электродвигателем не должно быть установлено **коммутационных** электроаппаратов (контактов реле, пускателей, выключателей и пр.), разрывающих эту цепь при работе преобразователя.

Последовательность настройки.

- F. Подсоединить электродвигатель к клеммам «MOTOR» преобразователя.
- G. Соединить цепи заземления двигателя и клеммы защитного заземления сети «PE» и/или \oplus . Для этого возможно использование клемм преобразователя обозначенных \oplus .
- H. Подключить шины сети через автоматический выключатель к клеммам «POWER».
- I. Подать силовое питание на преобразователь.
- J. Установить следующие параметры.

F1.01=1, F1.02=1, В конце настройки установить F1.18=1 (блокировка изменения параметров). После настройки нажать на клавишу «PRG».

Замечание. Для установки требуемого параметра необходимо нажать на клавишу «PRG», на экране высветится наименование параметра, например, «F 0.00». С помощью клавиши «ENTER» сделать мигающим тот разряд наименования параметра, который следует менять, и стрелками «▲» или «▼» установить нужное число в этом разряде. Затем, если требуется, перейти к установке нужного числа в следующем разряде. После этого продолжительно (около 2 сек) нажать на клавишу «ENTER». На экране высветится значение параметра, например, «1». Набор нужного значения параметра производить аналогично, т.е. сначала с помощью клавиши «ENTER» сделать мигающим тот разряд значения параметра, который следует менять, и стрелками «▲» или «▼» установить нужное число в этом разряде. Затем, если требуется, перейти к установке нужного числа в следующем разряде. После этого продолжительно (около 2 сек) нажать на клавишу «ENTER». На экране

БЫСТРЫЙ ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ ТИПА INNOVERT.

Данные рекомендации не описывают всех режимов, в которых может работать преобразователь INNOVERT. Разработка данных рекомендаций происходила на основании анализа опыта по настройке преобразователей для вентиляторных двигателей

Пуск подачи напряжения питающей силовой сети.

Описание режима. Двигатель начинает разгоняться сразу после подачи питания. Изменение частоты вращения происходит от ручки на лицевой панели преобразователя.

В цепи между выходными силовыми клеммами преобразователя и электродвигателем не должно быть установлено коммутационных электроаппаратов (контактов реле, пускателей, выключателей и пр.), разрывающих эту цепь при работе преобразователя.

Последовательность настройки.

- A. Подсоединить электродвигатель к клеммам «MOTOR» преобразователя.
 - B. Соединить цепи заземления двигателя и клеммы защитного заземления сети «PE» и/или \oplus . Для этого возможно использование клемм преобразователя обозначенных \ominus .
 - C. Подключить шины сети через автоматический выключатель к клеммам «POWER».
- Категорически запрещается подсоединять сетевые и моторные провода к клеммам P, PR, N, P/+, P1, или N-.**
- D. Установить перемычку из тонкого провода между клеммами «FWD» и «SC».

- E. Подать силовое питание на преобразователь.
ВНИМАНИЕ. После отключения преобразователя перед его повторным включением должно пройти не менее 3 минут.
- F. Включить силовое питание. На экране возникает значение заданной выходной частоты преобразователя. Электродвигатель начать плавно разгоняться. Если разгон осуществляется не в нужную сторону, то выключить питание преобразователя и вместо перемычки между клеммами «FWD» и «SC», установить перемычку между клеммами «REV» и «SC».
- G. Установить требуемую частоту вращения с помощью вращения ручки на лицевой панели преобразователя

Модель градири	Марки электродвигателя, (мощность, кВт / частота вращения, об/мин)	Количество электродвигателей в градири, шт.	Технические характеристики преобразователей частоты					Сечение входных и выходных проводов, мм ²
			Марка	Мощность, кВт	Габаритные размеры, мм	Тип автоматического выключателя	Сечение	
ГРД-4	АИР63А4 (0,25/1500)	1	Н3400РОD75KIVD751A43A	0,75	120x225x149	С 16	2,5	
ГРД-8	АИР80В6 (1,1/1000)	1	Н3400РD1D5KIVD152A43A	1,5	120x225x149	С 16	22,5	
ГРД-12 ГРД-16	АИР80В4 (1,5/1500)	1	Н3400РО1D5KIVD152A43A	1,5	120x225x149	С 10	2	
ГРД-24	АИР100L6 (2,2/1000)	1	Н3400РО2D2KIVD222A43A	2,2	120x225x149	С 16	5	
ГРД-32	АИР100S4 (3/1500)	1	Н3400РО3D7KIVD372A43A	3,7	120x225x149	С 16	2,5	
ГРД-50	АИР100L4 (4/1500)	1	Н3400РО5D5KIVD552A43A	5,5	228x347x196	С 32	4	
ГРД-100	АИР100S4 (3/1500)	2	Н3400РО7D5KIVD752A43A	7,5	228x347x196	С 40	6	
	АИР100L4 (4/1500)	2	Н3400РОО11KIVD113A43A	11	228x347x196	С 63	6	
ГРД-150	АИР100S4 (3/1500)	3	Н3400РОО11KIVD113A43A	11	228x347x196	С 63	6	
	АИР100L4 (4/1500)	3	Н3400РОО15KIVD153A43A	15	228x347x196	С 63	10	
ГРД-350	АИР132М67,5/1000	3	Н3400РОО30KIVD303A43A	30	250x480x246	С 160	25	

или особых условий эксплуатации, то в проекте должны быть предусмотрены резервные градирни и разработаны специальные мероприятия по поддержанию работоспособности системы для зимних режимов.

Ответственность за выбор градирни и обеспечение ее работоспособности в зимних условиях несет проектант, а в отсутствие проектанта - 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, осевого 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 ГРД-4-16. Узел нагнетания воздуха градирни ГРД-350 имеет отличную от остальных градирен конструкцию и состоит из отдельно установленных вентиляторов, соединенных с корпусом градирни брезентовыми вставками (рукавами) (рис. 7). Это позволяет исключить влияние вибрации вентиляторов на конструкцию бака градирни (особенно в зимнее время при несимметричном обмерзании лопастей). Вентиляторы монтируются на виброопорах.

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) и рама из углеродистой стали.

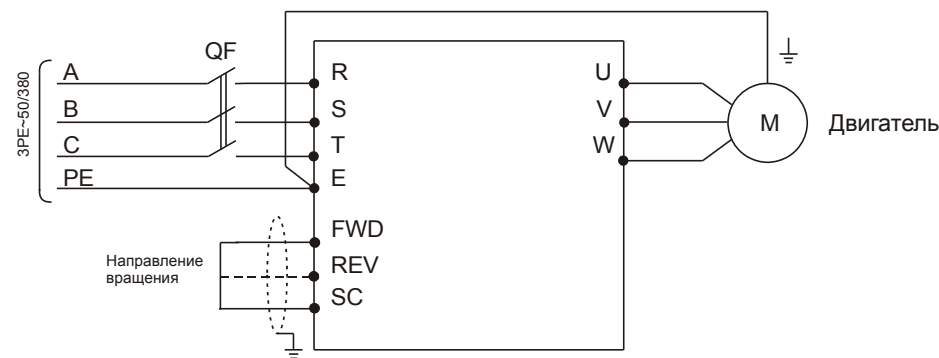
4.2 Ороситель 4 и каплеотделитель 5 представляют собой пакеты гофрированных листов ПВХ толщиной 0,3-0,4 мм. Листы имеют косую гофру. Смежные листы уложены с встречным направлением гофры. Элемент пакета изображен на рис.9. В градирнях с ГРД-4 до ГРД-16 блок оросителя высотой 400 мм набирается из пакетов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

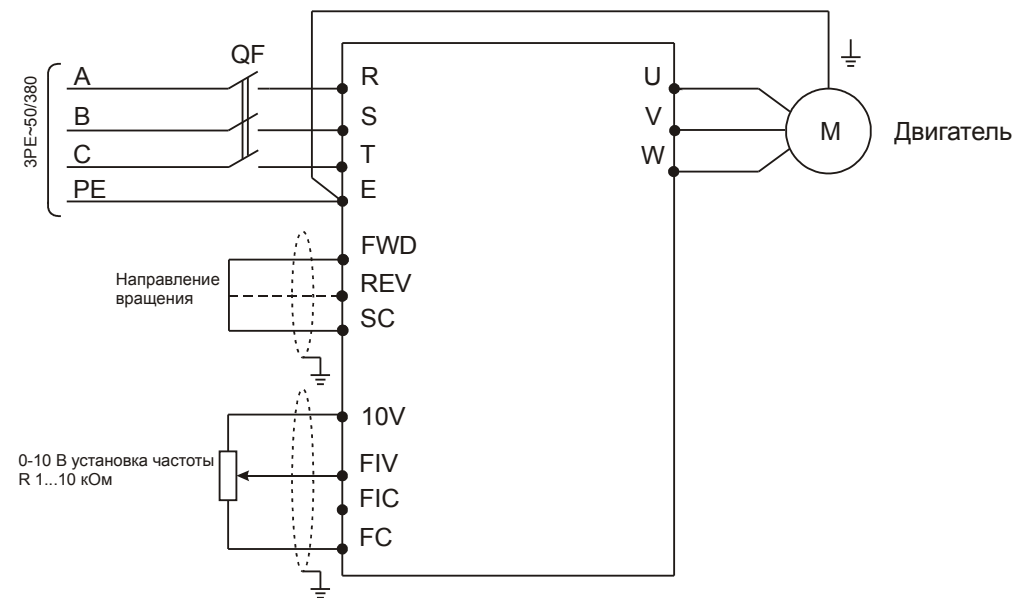
4.3 Пакеты оросителя укладываются на решетку внутри градирни над

Рис. 12. Рекомендуемые схемы подключения преобразователя частоты

Рекомендуемая схема подключения по п. 1 приложения 1 и преобразователей типов P (H3400PXXXXX) и IVDXXXXXXX



Рекомендуемая схема подключений по п. 2 приложения 1



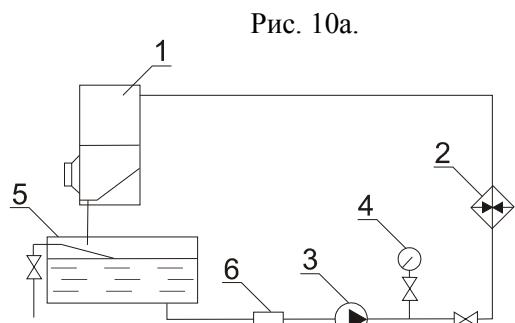


Рис. 10а.

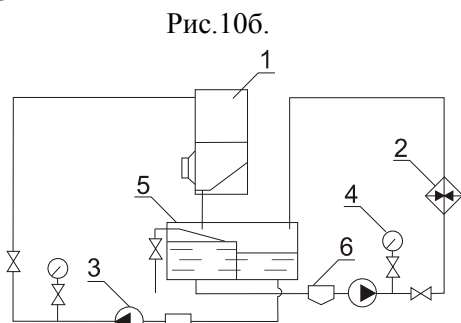


Рис.10б.

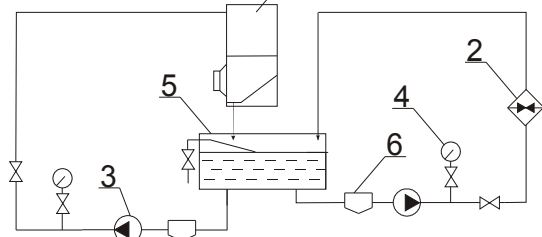


Рис. 10в

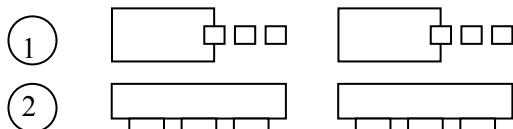
Рис.10а. Одноконтурная схема подключения

Рис.10б. Двухконтурная схема подключения (перекрестная)

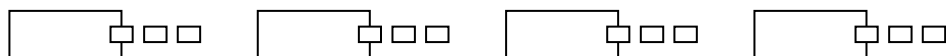
Рис 10в. Двухконтурная схема подключения (параллельная)

- 1. Градирня
- 2. Теплообменный аппарат
- 3. Циркуляционный насос
- 4. КИП
- 5. Бак - ресивер
- 6. Фильтр

Рис. 11. Ориентация градирен при их групповом размещении.



или



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 цельнофакельными форсунками с углом распыла 120° на верхний 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 может быть получена на 5-7°С выше температуры “мокрого” термометра. 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. Для расчета давления перед форсункой необходимо вычислить расход воды через форсунку делением расхода через градирню на количество форсунок (из таблицы 1). Далее по графику рис.8 определяется давление перед форсункой. Давление воды на входе в градирню больше давления перед форсункой на величину потерь в водораспределительном коллекторе градирне $\Delta p_{кол}$. На номинальных расходах воды
 для ГРД-350 $\Delta p_{кол} \approx 10$ м вод ст;
 для ГРД 24-150 $\Delta p_{кол} \approx 4$ м вод ст;
 для ГРД 4-16 $\Delta p_{кол} \approx 1$ м вод ст;

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 Частотный преобразователь позволяет вручную изменять частоту вращения электродвигателя от номинальной до полной остановки. **Во избежание выхода из строя электродвигателей и рабочих колес вентиляторов запрещается превышать номинальную частоту вращения.**

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

-5-

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 15°C и температурой нагретой воды до 45°C может быть использована одноконтурная система охлаждения, изображенная на рис. 10а.

5.2 Для объектов, из которых вода выходит с температурой выше 45°C, или при разности температур входа-выхода воды более 15°C необходимо использовать двухконтурную схему, изображенную на рис. 10б. Двухконтурная схема при достаточной мощности градирен обеспечивает максимальное приближение температур охлаждаемой воды к температуре мокрого термометра.

6. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

6.1 Компактная вентиляторная градирня	1 шт.
6.2 Полиэтиленовый пакет с крепежом	1 шт.
6.3 Паспорт	1 шт.
6.4 Силиконовый герметик в тубе	1 шт.
6.5 Уплотнитель (для ГРД-24 - ГРД-350)	1 шт.
6.6 Частотный преобразователь (опция)	1 шт.

Другое оборудование по согласованию с заказчиком

7. МОНТАЖ

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

7.2 При монтаже между блоком и баком должен быть установлен уплотнитель (см. п. 6). Для этого необходимо: установить блок 1 на бак 3 и добиться, чтобы ширина вертикального зазора по всему периметру стыковочного узла была около 30 мм. В этот зазор вставляется резиновый уплотнитель – пористый шнур Ø 40 мм.

7.3 Перед монтажом градирни необходимо убедиться в правильном расположении пакетов оросителя и каплеотделителя на штатных местах без видимых пустот и пропусков. Ороситель должен равномерно заполнять внутреннее пространство градирни, так как через промежутки между блоками может устремиться воздух, минуя блоки. Необходимо ликвидировать все повреждения конструкций оросителя и завалы их посторонними предметами (щитами, досками и т.д.). Стеснение живого сечения градирни и оросителя приводит к неравномерному распределению

потоков воздуха и воды, что резко ухудшает работу градирни. Неплотно уложенный каплеуловитель приводит к увеличению уноса охлаждаемой

-6-

Установка уплотнительного шнура между баком и блоком ГРД350 и монтаж верхней части конфузора.

Монтаж нижней и боковых частей конфузора к баку ГРД350

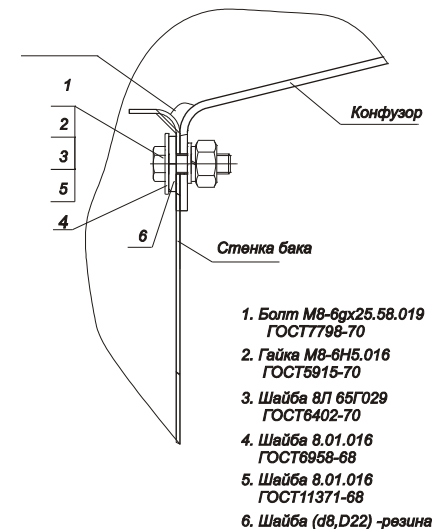
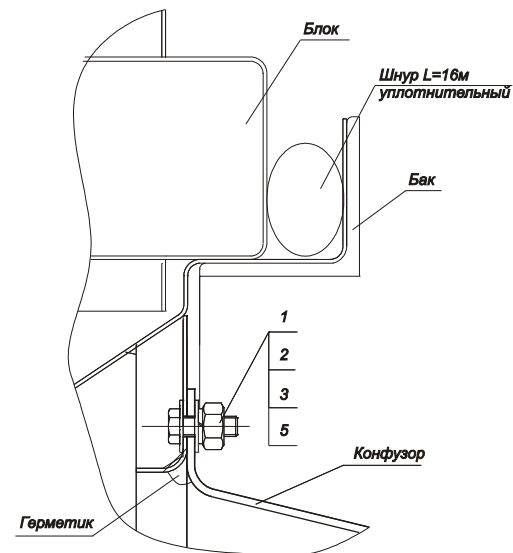
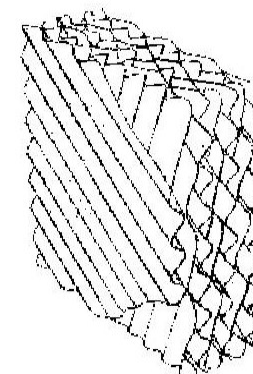
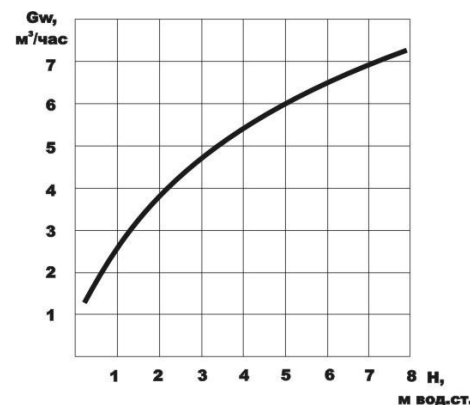


Рис. 8. Расходная характеристика форсунки

Рис. 9



воды. Плотность укладки пластин каплеуловителя должна быть такова, чтобы между пластинами было трудно просунуть руку.

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

7.5 При установке диффузоров на окна бака 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.

Установка гибкой вставки в ГРД-350, соединяющей патрубков диффузора и обечайку вентилятора, осуществляется после закрепления всех элементов на фундаменте. Гибкие вставки закрепляются хомутами на специальных патрубках, приваренных к диффузорам и обечайкам вентиляторов (рис. 7).

7.6 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.

7.7 При длительном нахождении градирни в нерабочем состоянии, в том числе и перед первым пуском, необходимо перед пуском проверить сопротивление изоляции. Если его величина менее 0,5 МОм, следует просушить электродвигатели током короткого замыкания при пониженном напряжении или наружным обогревом. Температура сушки не должна превышать 100°C.

7.8 Для управления приводом электродвигателя рекомендуется применять пускатели, обеспечивающие защиту двигателя от работы на двух фазах, в режиме короткого замыкания, при заторможенном роторе и от перегрузок.

7.9. Установку преобразователя производить в соответствии с требованиями комплекта эксплуатационной документации, прилагаемой к преобразователю.

Подключение преобразователя производить в соответствии с приложением I «Быстрый ввод в эксплуатацию преобразователя частоты типа INNOVERT».

Рекомендуемые схемы подключения электродвигателей к частотному преобразователю представлены на рис.12. Несколько двигателей градирни соединяются параллельно. Преобразователи типов Р (H3400PXXXXX) и

IVDXXXXXXX настроены для вентиляторных двигателей. Установка частоты в этих преобразователях производится потенциометром на лицевой панели преобразователя.

8. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

8.1 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).

8.2 Запрещается эксплуатация градирни без заземления.

8.3 Работы по обслуживанию градирни должен проводить специально подготовленный персонал.

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

8.5 При подключении преобразователя следует соблюдать следующие правила:

- Опасность поражения электрическим током
- После отключения питания конденсаторы долго сохраняют заряд. Прежде, чем приступить к обслуживанию, после отключения должно пройти не менее 3 минут.
- Запрещено подключать электропитание к выходным клеммам U, V, W и управляющими выводами преобразователя.
- Запрещено устанавливать коммутационную аппаратуру между преобразователем и двигателем.
- **ВНИМАНИЕ.** После отключения преобразователя перед его повторным включением должно пройти не менее 3 минут.

9. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВЕНТИЛЯТОРНЫХ ГРАДИРЕН

9.1 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.

9.2 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 градирни на длительный срок, например очистка и ремонт водораспределительного устройства, трубопровода и сопел, каплеуловителей. При капитальном ремонте выполняются все виды работы, требующие длительного отключения градирни: устранение повреждений оросителя, водораспределительной системы, ремонт или замена вентиляторной установки и др.

Рис. 6. ГРД-150

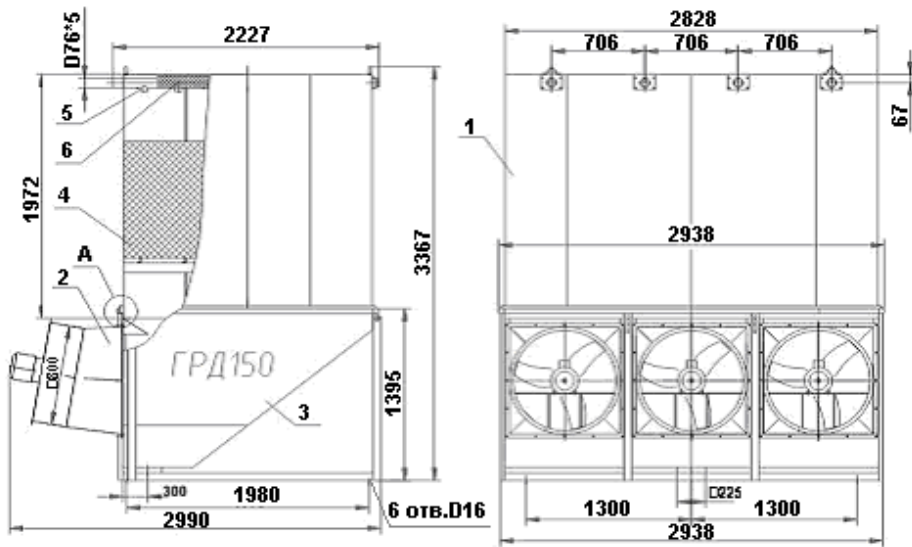


Схема расположения болтов для крепления бака к фундаменту

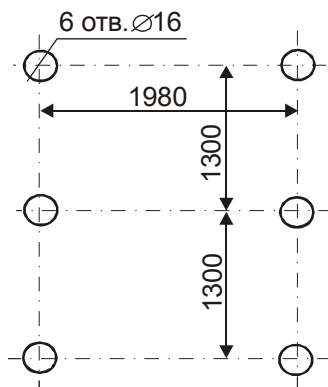


Рис. 5. ГРД-100

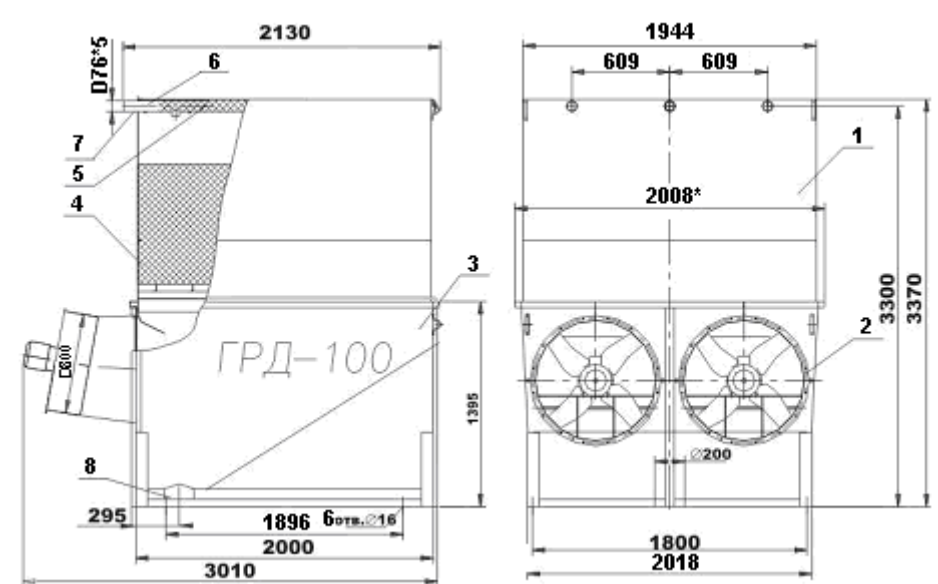
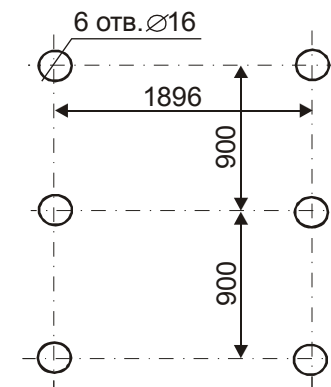


Схема расположения болтов для крепления бака к фундаменту



9.3 Возможные отклонения от нормальной работы градирни и неисправности приведены в табл.3.

Таблица 3

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Разность температур входа-выхода воды менее 5°C. Температура охлажденной воды на 1-3°C 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°C)
	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.
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.

9.4 Не рекомендуется регулировать работу градирни при положительных температурах воздуха периодическим отключением нагнетающих вентиляторов. Подаваемая форсунками вода эжектирует воздух и выталкивает его через вентиляторные окна. При этом двигатель омывается воздухом с капельной влагой с влажностью, близкой к 100%. Защита двигателя IP54 надежно защищает его от брызг со всех сторон, но не защищает от проникновения внутрь теплого влажного воздуха. В дальнейшем при включении вентиляторов двигатель омывается холодным воздухом и внутри его может произойти конденсация водяных паров. Наиболее вероятно проявление этого эффекта зимой. Нарушение изоляции обмотки приведет к выходу из строя двигателя.

9.5 При длительной остановке градирен рекомендуется демонтировать электродвигатели и хранить их в помещении (см. п.12.6).

10. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГРАДИРЕН В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ

10.1 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 градирню 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 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 м³/(м²час).

10.2 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.

10.3 Для уменьшения подачи холодного воздуха в градирню следует использовать частотные преобразователи (см п.3.6, 4.7). Кроме того, можно установить на входных патрубках вентиляторов

Рис. 4. ГРД-50

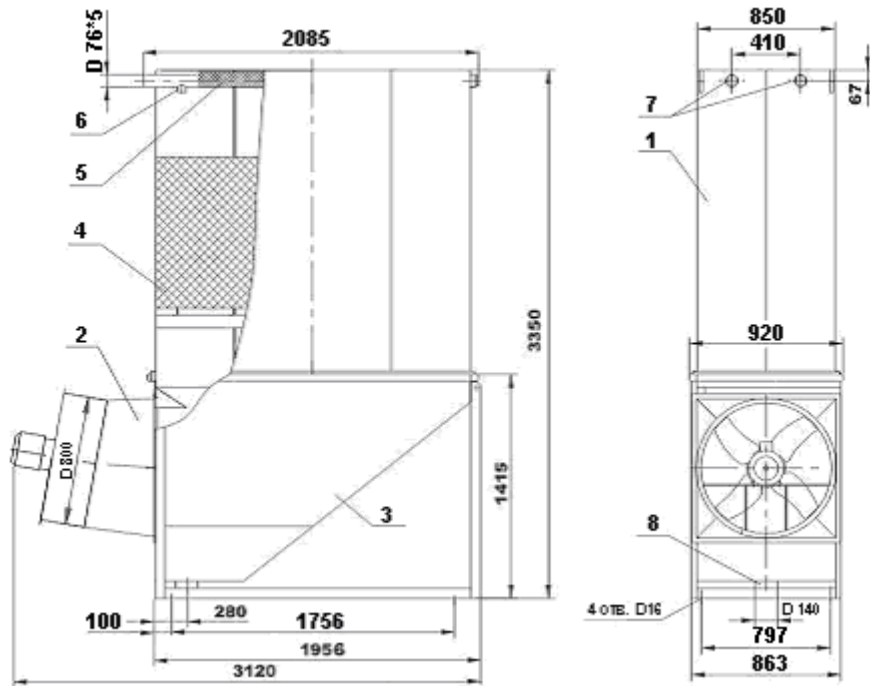


Схема расположения болтов для крепления бака к фундаменту

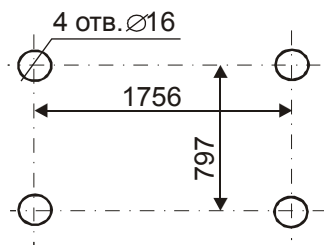


Рис.3. ГРД-24, ГРД-32

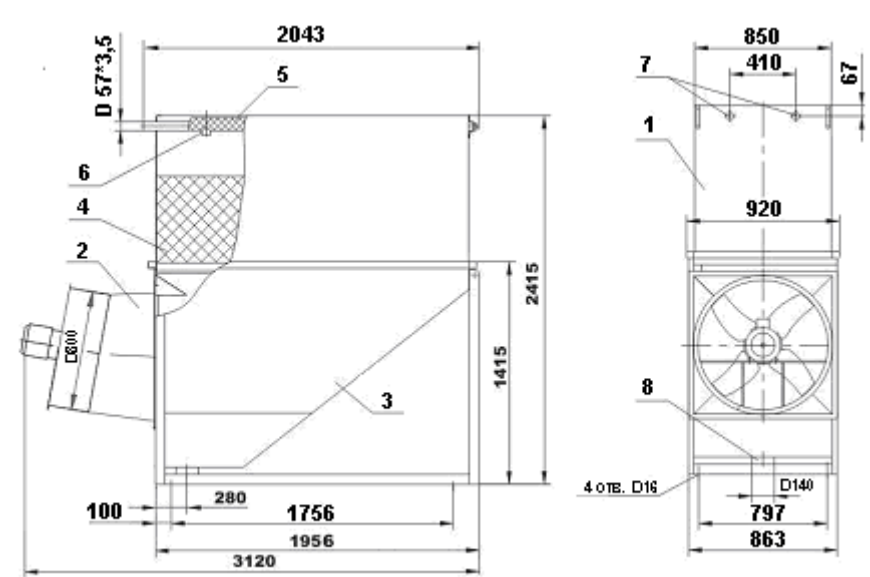
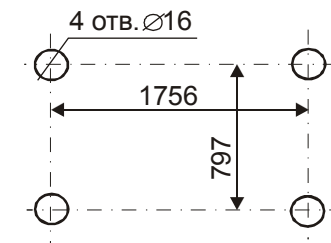


Схема расположения болтов для крепления бака к фундаменту



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.

10.4 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.

10.5 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 и обечаек составом, снижающим адгезию наледи к поверхности окрашенного металла. Следует указать, что неравномерное образование льда на лопастях может привести к разбалансировке и вибрации вентилятора.

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

10.7 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.**

10.8 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.

11. РАЗМЕЩЕНИЕ ГРАДИРЕН

11.1 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. При размещении градирен следует пользоваться рекомендациями СНиП 2.04.02-84*, раздел 11 и СНиП II-89-80*, табл. 4.

11.2 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.

11.3 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.

11.4 Групповое размещение градирен рекомендуется по рис. 11.

Рис. 1. ГРД-4, ГРД-8

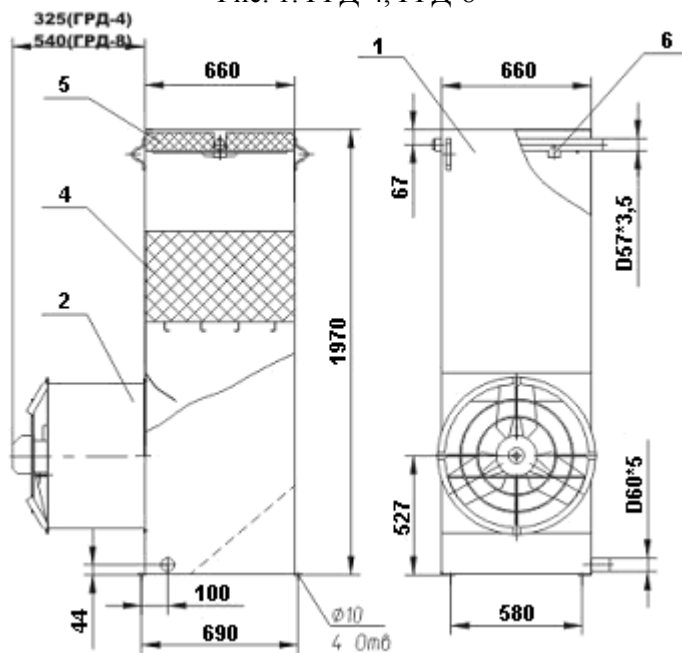
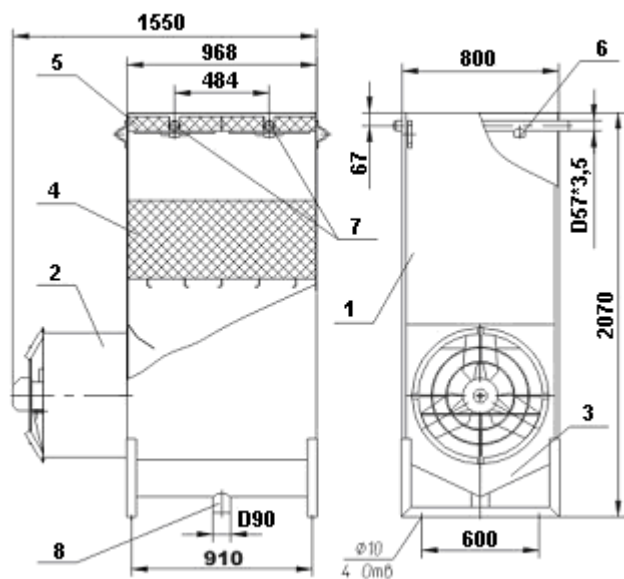


Рис. 2. ГРД-12, ГРД-16



13. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

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

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

13.3 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 обязательна информация о датах поставки, монтажа, пуска в эксплуатацию (см.п.15), 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.

13.4 В соответствии с Постановлением Правительства РФ №1013 от 13.08.1997 «Об утверждении перечня товаров, подлежащих обязательной сертификации, и перечня работ и услуг, подлежащих обязательной сертификации», а также с изменениями №403 (24.05.2000), №3 (03.01.2002), №287 (29.04.2002), №72 от 10.02.2004 (ред. 28.12.2006) и №775 от 17.12.2005 изделие «градирня» код ОКП 526591 не подлежит обязательной сертификации. В связи с этим градирня типа ГРД поставляется без сертификата соответствия.

12. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

12.1 Транспортировка градирен осуществляется в разобранном состоянии. Расстыковываются бак и блок, а также отсоединяют вентиляторы и диффузоры.

В ГРД-24-ГРД-150 вентилятор крепится на раме под баком, диффузор во внутреннем пространстве бака.

В ГРД-350 в транспортном положении вентиляторы закреплены на раме под наклонной стенкой бака, диффузоры в повернутом на 180⁰ положении вставлены в окна бака и закреплены в них. Стойки вентиляторов вставлены в диффузоры и закреплены на фланцах окон. Укосины и комплект крепежа в пакете закреплены в нижней части рамы. Гибкие вставки закреплены на каплеуловителе блока.

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

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

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

12.5 Строповка градири допускается только за специально предназначенные строповочные устройства.

12.6 Условия хранения градири по группе 7 (Ж1) по ГОСТ 15150-69. Условия хранения вентиляторов (с электродвигателями) по группе 4 (Ж2) ГОСТ15150-69.