ООО «АЙСКО»

КОНДИЦИОНЕРЫ АВТОНОМНЫЕ МЕСТНЫЕ ТИПА КАМ (12-24В)

Руководство по эксплуатации

РЦТФ.701421.003-01 РЭ

Раменское 2025 г

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

Перв. примен. РЦТФ.701421.003-01

Справ №

Подпись и дата

Инв.№ дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв.№ подл.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА 4
1.1 Назначение изделия 4
1.2 Технические характеристики 4
1.3 Устройство 7
1.4 Принцип действия 8
2 Использование по назначению 10
2.1 Эксплуатационные ограничения 10
2.2 Подготовка кондиционера к использованию 11
2.3 Монтаж 13
2.3.1 Общие указания 13
2.3.2 Подготовка и монтаж гидравлического контура 14
2.3.3 Монтаж блока управления 16
2.3.4 Монтаж ПДУ 17
2.3.5 Установка и крепление монтажных скоб 18
2.3.6 Установка дренажного трубопровода 19
2.3.7 Электрическое подключение 20
2.3.8 Пуск и настройка кондиционера 21
2.4 Пробное включение 22
2.4.1 Пульт дистанционного управления (ПДУ) 23
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 27
3.1 Меры безопасности при техническом обслуживании 27
3.2 Порядок технического обслуживания изделия 32
4 ХРАНЕНИЕ 34
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ 35
Приложение А (справочное) Перечень сокращений, условных обозначений, терминов и определения 36
Приложение Б (обязательное) Коды ошибок для ПДУ, описание и методы устранения 37
Приложение В (обязательное) Схема электрическая подключений для КАМ(12-24В) 38
Приложение Г (обязательное) Габаритные чертежи 39

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РЦТФ.701421.003-01 РЭ		
Разраб.		Казурина		30.10.25	Кондиционеры автономные местные типа КАМ (12-24В) Руководство по эксплуатации	Лит.	Лист 2 / Листов 41
Пров.		Лагутин		30.10.25			
Соглас.						ООО «АЙСКО»	
Н. контр.							
Утв.		Елистратов		30.10.25			

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с конструкцией и принципом работы кондиционеров автономных местных КАМ (12-24В) (далее в тексте - «кондиционер», «изделие») и содержит рекомендации по эксплуатации, транспортировке, хранению, монтажу, запуску и эксплуатации кондиционеров автономных судовых КАМ (12-24В).

К эксплуатационным работам допускается только обученный и аттестованный персонал. Он должен знать устройство и правила эксплуатации кондиционера, иметь достаточные знания и навыки выполнения работ.

Соблюдение инструкций, правил и положений, содержащихся в настоящей документации, обеспечит безаварийную и безопасную работу кондиционеров. Повреждения оборудования, возникшие в результате несоответствующих требованиям данной инструкции транспортировки, погрузочно-разгрузочных работ, а также монтажа или обслуживания не являются гарантийными случаями и не подлежат гарантийному ремонту. Эксплуатационная документация (далее ЭД) должна хранится в легкодоступном для работников сервисных служб и обслуживающего персонала месте.

Работы по эксплуатации или техническому обслуживанию должны выполняться только специалистами, имеющими соответствующую квалификацию и обладающими правами, допусками к работе с данным оборудованием.

Специалисты, проводящие электромонтажные работы, должны иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже II.

Любые попытки проводить техническое обслуживание неквалифицированным персоналом могут привести к повреждению оборудования и опасности получения травм.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение изделия

Кондиционеры автономные местные судовые типа КАМ (12-24В) с водяным охлаждением конденсатора и возможностью работы в режиме теплового насоса, предназначены для поддержания требуемых параметров микроклимата в помещениях надводных судов с неограниченными районами плавания, плавучих буровых установок, стационарных морских установок, объектов гражданского и промышленного строительства.

Кондиционеры предназначены для эксплуатации во всех макроклиматических районах на суше и на море, кроме макроклиматического района с очень холодным климатом (всеклиматическое исполнение).

Кондиционеры предназначены для установки в помещениях категории ОМ4 и крепления к полу.

ВАЖНО! Размещать кондиционер вне помещения, вблизи источников тепла, а также под воздействием атмосферных осадков ЗАПРЕЩЕНО!

Хладопроизводительность одного кондиционера в зависимости от представленных моделей, варьируется от 7000 БТЕ/ч до 12000 БТЕ/ч, что соответствует Российским стандартам от 1,9 кВт до 3,9 кВт.

Теплопроизводительность от 8000 БТЕ/ч до 13000 БТЕ/ч, соответствует Российским стандартам от 1,6 кВт до 3,2 кВт.

В качестве холодильного агента применен фреон R134a.

Климатическое исполнение – В, категория размещения – 4 по ГОСТ 15150.

1.2 Технические характеристики

Основные технические характеристики кондиционеров приведены в таблицах 1 – 2.

Габаритные и присоединительные размеры приведены в приложении Ги в таблицах 1 – 2.

Таблица 1 – Технические характеристики кондиционеров

Модель			**КАМ-06-12В**	**КАМ-08-24В**
ПИТАНИЕ		В	DC12В	DC24В
Расход воздуха		м³/ч	350	350
Осушение		л/ч	0,8	0,8
Статическое давление		Па	50	50
Холодопроизводительность		БТЕ/ч	7000	8000
		кВт	2,1	2,3
Теплопроизводительность		БТЕ/ч	8000	8500
		кВт	2,3	2,5
Потребляемая мощность	Охлаждение	кВт	0,45	0,56
	Нагрев	кВт	0,54	0,6
Потребляемый ток (охлаждение)		А	35	23
Потребляемый ток (нагрев)		А	45	25
Расход охлаждающей воды		м³/ч	0,55	0,6
Гидравлическое сопротивление		кПа	15	15
Присоединительный размер воды (Ду1)		"	5/8	5/8
Присоединительный размер дренажа (Ду2)		"	1/2	1/2
Присоединительный размер воздуховода (D)		∅	100	100
Максимальная длина воздуховода		м	3,0	3,0
Тип хладагента		R134a		
Количество заправленного хладагента		гр	260	300
Габаритные размеры	Длина (L)	мм	400	400
	Высота (H)	мм	280	280
	Глубина (D)	мм	238	238
Уровень шума		дБ(А)	<50	<50
Масса сухая		кг	18	18

Таблица 2 – Технические характеристики кондиционеров

Модель			**КАМ-12-12В**	**КАМ-12-24В**
ПИТАНИЕ		В	DC12B	DC24B
Расход воздуха		м³/ч	450	450
Осушение		л/ч	1,0	1,2
Статическое давление		Па	60	60
Холодопроизводительность		БТЕ/ч	12000	12000
		кВт	3,5	3,5
Теплопроизводительность		БТЕ/ч	12800	13000
		кВт	3,8	3,8
Потребляемая мощность	Охлаждение	кВт	0,6	0,7
	Нагрев	кВт	0,78	0,8
Потребляемый ток (охлаждение)		А	50	30
Потребляемый ток (нагрев)		А	65	35
Расход охлаждающей воды		м³/ч	0,9	0,9
Гидравлическое сопротивление		кПа	15	15
Присоединительный размер воды (Ду1)		"	5/8	5/8
Присоединительный размер дренажа (Ду2)		"	1/2	1/2
Присоединительный размер воздуховода (D)		∅	125	125
Максимальная длина воздуховода		м	3,0	3,0
Тип хладагента		R134a		
Количество заправленного хладагента		гр	400	400
Габаритные размеры	Длина (L)	мм	480	480
	Высота (H)	мм	300	300
	Глубина (D)	мм	285	285
Уровень шума		дБ(А)	<50	<50
Масса сухая		кг	23	23

Примечание:

Технические характеристики приведены при следующих параметрах:

1. ***Температура воздуха на входе (режим охлаждения) = +25°С.***
2. ***Относительная влажность = 60%***

1.3 Устройство

В состав кондиционера входят следующие основные элементы:

– одно или двухроторный компрессор (в комплекте с виброопорами);

– воздушный медно-алюминиевый испаритель с антикоррозийным покрытием ламелей по технологии blue-fin;

– водяной конденсатор типа труба-в-трубе;

– центробежный вентилятор;

– четырехходовой клапан (для реализации режима «тепловой насос»);

– выносной блок управления на кабеле 1 м;

– съемный фильтр класса очистки G2 по ГОСТ Р ЕН 779;

– поддон для сбора конденсата, изготовленный из нержавеющей стали;

– проводной пульт дистанционного управления со встроенным датчиком температуры воздуха;

– соединительный кабель для соединения блока управления и ПДУ (3 метра).

Электропитание кондиционера осуществляется от сети постоянного тока, напряжением 12 или 24 В

Уровень звукового давления не превышает 50 дБ.

Степень защиты электрооборудования IP44 – по ГОСТ 14254.

Внешний вид КАМ (12-24В) представлен на рисунке 1.

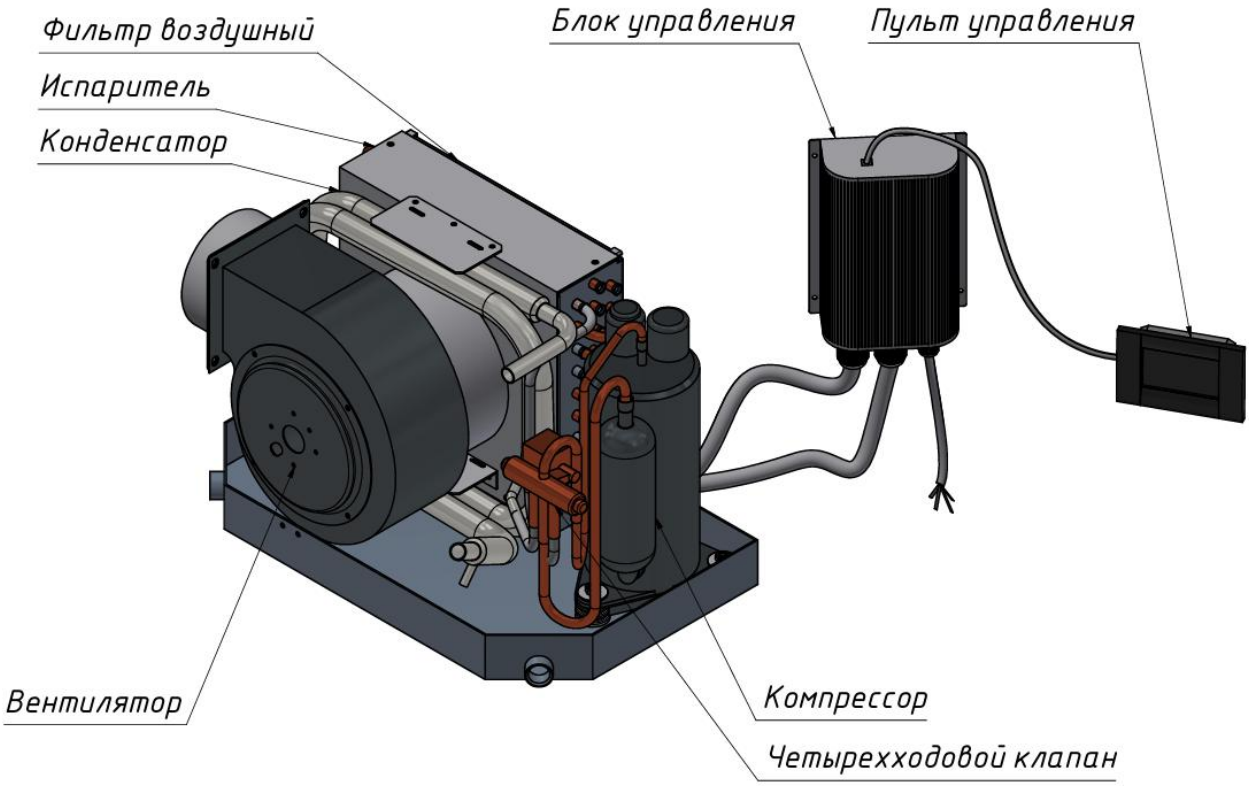


Рисунок 1 – Внешний вид кондиционера типа КАМ (12-24В)

Примечание – изображение кондиционера может отличаться от реального.

1.4 Принцип действия

Кондиционер может работать на охлаждение воздуха и на нагрев. Выбор режима выполняется с помощью пульта дистанционного управления.

Работой кондиционера управляет система управления, позволяющая точно регулировать параметры воздуха в помещении. Температура воздуха в помещении устанавливается с помощью проводного пульта дистанционного управления.

Точность поддержания температуры воздуха в месте расположения пульта дистанционного управления со встроенным датчиком температуры воздуха (далее по тексту – «ПДУ») или выносного датчика температуры ±1°С в пределах установленной уставки температуры.

Работа кондиционера осуществляется в автоматическом режиме.

Воздух из помещения через вентиляционный блок поступает в теплообменник, где он нагревается или охлаждается до требуемой

температуры. В состав кондиционера входит система управления, позволяющая точно регулировать параметры воздуха в помещении. Температура воздуха в помещении регулируется с помощью проводного пульта дистанционного управления.

Если температура воздуха в помещении отклоняется от заданного значения уставки, плата управления кондиционера запускает компрессор.

Малошумный вентилятор по всей длине блока равномерно распределяет поступающий поток воздуха. Двигатель вентилятора центробежного типа. Вентилятор совершает принудительную подачу воздуха через теплообменник. По змеевикам из медных трубок в теплообменник подается теплоноситель – фреон.

Регулирование расхода воздуха проводится при помощи изменения частоты вращения вентилятора, а это в свою очередь, изменяет объем выделяемого с теплообменника тепла/холода.

Слив конденсата происходит через дренажный выход.

Цикл работы кондиционеров:

Компрессор → Конденсатор → ТРВ → Испаритель

Хладагент после сжатия в компрессоре подаётся в конденсатор, где происходит передача теплоты от фреона к воде т.е. охлаждение фреона осуществляется посредством забортной морской (речной) воды, вследствие чего осуществляется фазовый переход фреона из газообразного состояния в жидкое. После конденсатора жидкий хладагент попадает через фильтр в расширительный вентиль (ТРВ или капиллярную трубку), где происходит понижение давления. Конденсатор выполнен из коррозионностойких материалов, устойчивым к морской воде.

После РВ парожидкостная смесь по трубопроводу попадает в испаритель. Воздух, охлаждаемый кондиционером, имеет температуру выше, чем равновесная температура кипения фреона, подаваемого в испаритель, вследствие чего начинается процесс передачи теплоты от

потока воздуха к потоку фреона. Пары фреона, после выхода из испарителя, вновь попадают в компрессор и цикл замыкается.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

При условии соблюдения всех мер и требований, содержащихся в данном руководстве, конструкция изделия является безопасной в течение всего срока эксплуатации.

Выполнение требований безопасности является обязательным и отступление от них не допускается. Условия работ, срочность их выполнения и другие причины не могут служить основанием для нарушения мер безопасности.

Меры безопасности содержат правила предосторожности, соответствующие действующим нормативным документам, и должны соблюдаться при монтаже, эксплуатации, техническом обслуживании, плановом осмотре изделия.

По степени электробезопасности изделие относятся к категории изделий с повышенной опасностью.

Все электротехнические приборы соответствуют нормам по электробезопасности. Для обеспечения электробезопасности применено:

– заземление открытых проводящих частей в соответствии с требованиями комплекса ГОСТ Р 50571 (открытые проводящие части присоединены к защитным проводникам, которые имеют электрическую связь посредством главной заземляющей шины с заземляющим устройством и заземляющей точкой источника питания);

– электрическое оборудование имеет степень защиты не ниже IP44 по ГОСТ 14254 и п.13 приложения 15 ПТНП.

Выполнение требований безопасности является обязательным и отступление от них не допускается. Условия работ, срочность их

выполнения и другие причины не могут служить основанием для нарушения мер безопасности.

Обслуживающий персонал несет ответственность за выполнение мер безопасности в соответствии с возложенными на него обязанностями.

Корпус шкафа управления, корпуса электрооборудования, приборов и средств автоматизации должны быть заземлены в соответствии с требованиями ПУЭ.

2.2 Подготовка кондиционера к использованию

ВНИМАНИЕ - УСТАНОВКА И ОБСЛУЖИВАНИЕ КОНДИЦИОНЕРОВ АВТОНОМНЫХ МЕСТНЫХ КАМ (12-24В) ДОЛЖНЫ ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ ПЕРСОНАЛОМ.

1 При выборе места для установки, обращайте внимание на наличие «свободных зон» для обслуживания.

2 Перед монтажом необходимо осмотреть кондиционер (узлы, детали) для выявления и устранения возможных повреждений, полученных при транспортировке и хранении.

3 Протяните все резьбовые соединения, так как они могли ослабнуть от вибрации при транспортировке.

4 Удалите все посторонние предметы и крепления, использовавшиеся при транспортировке.

5 Также проверьте наличие всех необходимых аксессуаров.

Схема проведения регламентных работ по монтажу оборудования представлена на рисунке 2.

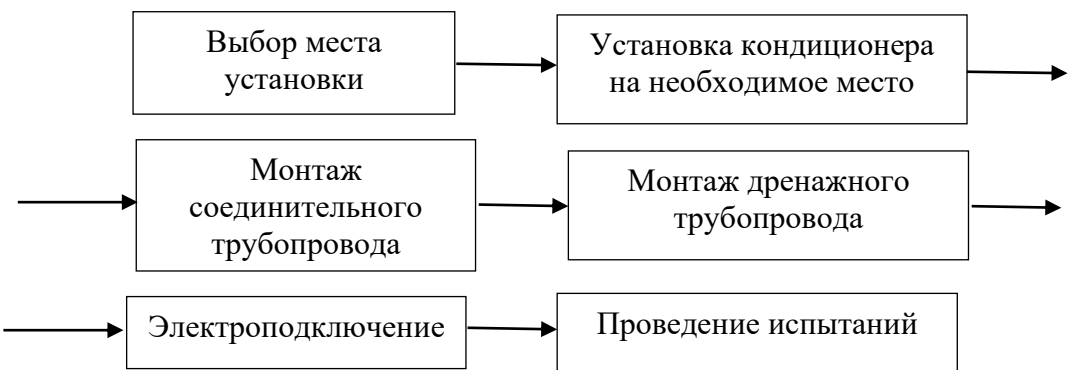


Рисунок 2 – Схема проведения работ по монтажу оборудования

6 Особое внимание при монтаже системы кондиционирования следует уделить трубопроводам, монтажу насосов, фильтров, запорной и регулировочной арматуры.

7 Каждый кондиционер имеет дренажный выход для отвода конденсата. Убедитесь, что конденсат будет отводиться полностью и беспрепятственно. Также убедитесь в надежности и герметичности всех соединений отвода конденсата. Проверьте, что все трубы надежно соединены.

8 Просмотрите все электрические соединения и убедитесь в их плотной затяжке. Это относится к каждому соединению, где используются винты для создания плотного электрического соединения. Электрическое подключение осуществлять согласно «Электрической схемы», приведенной в приложении к настоящей документации.

9 На устройство должно подаваться напряжение питания, которое должно находится в диапазоне, указанном в паспорте изделия или на табличке потребительской маркировки. Подача питания с напряжением, выходящим за рамки указанного диапазона, может привести к преждевременной поломке изделия, выходе его из строя и потере гарантии.

10 Силовые кабели, кабели заземления и электрические кабели от насосов подключаются к клеммной колодке. Все устройства должны иметь защитное заземление для минимизации опасности поражения электротоком.

11 Монтаж кондиционера необходимо производить в соответствии с ПТНП («Правила технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов») Российского Речного Регистра часть 8, ОСТ 5Р.4110-2003 «Механизмы и фундаменты судовые. Общие требования к монтажу» и нормативно-правовыми актами действующим на территории РФ.

12 После выполнения монтажа кондиционера необходимо провести комплекс пуско-наладочных работ описанных в п.9.

2.3 Монтаж

2.3.1 Общие указания

Опорная поверхность, на которую устанавливается кондиционер, должна обладать достаточной прочностью чтобы выдержать вес кондиционера, заправленного всеми рабочими жидкостями, и обеспечить равномерное распределение как динамических, так и статических нагрузок во время движения судна на несущую конструкцию.

Не рекомендуется устанавливать кондиционер в ограниченных пространствах, ограждающие конструкции которых способны хорошо отражать звуковые волны.

Устанавливайте кондиционер таким образом, чтобы не затруднять последующее сервисное обслуживание.

В комплект с кондиционером входит монтажная лента. Перед установкой кондиционера нанесите ленту на дно поддона с наружной стороны кондиционера так, чтобы данная лента была «прослойкой» между монтажной поверхностью и самим кондиционером. Прокладка монтажной ленты показана на рисунке 3.

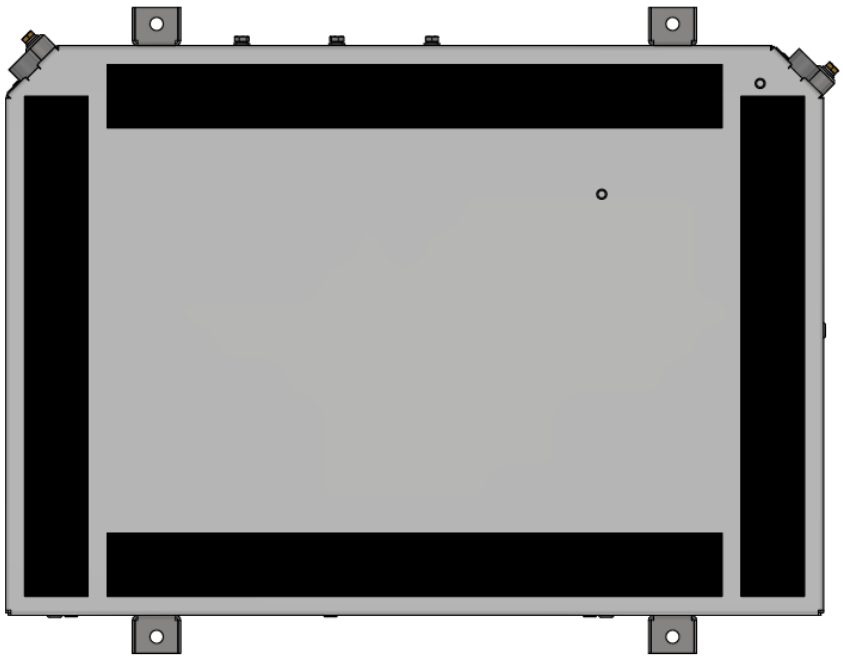


Рисунок 3 – Прокладка монтажной ленты

2.3.2 Подготовка и монтаж гидравлического контура

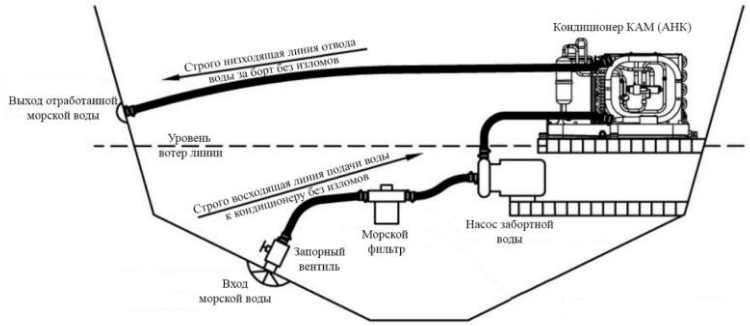
Монтаж гидравлического контура должен производиться квалифицированным персоналом.

Особое внимание при монтаже следует уделять трубопроводам.

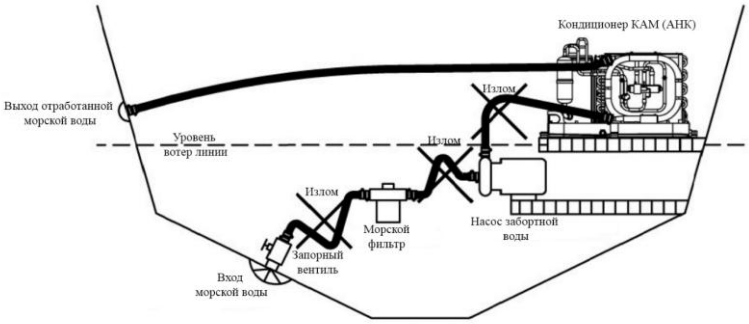
- По трубам гидравлического контура не должны передаваться какие-либо радиальные или осевые нагрузки и вибрация.
- Рекомендуется систему трубопроводов проектировать с наименьшим возможным числом изгибов, чтобы минимизировать сопротивление гидравлического контура.
- Все трубопроводы должны быть закреплены хомутами или подвесками к судовым конструкциям корпуса. Все соединения должны быть надежными и прочными, всегда проверяйте их на правильность размещения и герметичность.
- Для предотвращения образования воздушных и водяных «карманов», все трубопроводы должны иметь постоянный угол наклона. Надо помнить, что при изгибах труб по вертикали могут образоваться воздушные или водяные «карманы», которые негативно скажутся на работе системы: увеличенный шум, ограничение тока воды; чтобы этого не произошло, следует предусмотреть спускные клапаны. «Карманы» являются большой помехой для заливки, продувки или осушения системы.
- Убедитесь, что трубопроводы линии отвода конденсата выполнены с расчетным уклоном для отвода конденсата.
- Установите на входе и выходе оборудования, расположенного в гидравлической сети (теплообменники, фильтры и т.д.), запорные вентили так, чтобы было возможно выполнять все операции по их обслуживанию и возможной замене без остановки всей системы.

Водяной «карман» препятствует полному осушению системы (например, для ремонта), поэтому в месте образования водяного кармана следует устанавливать слив.

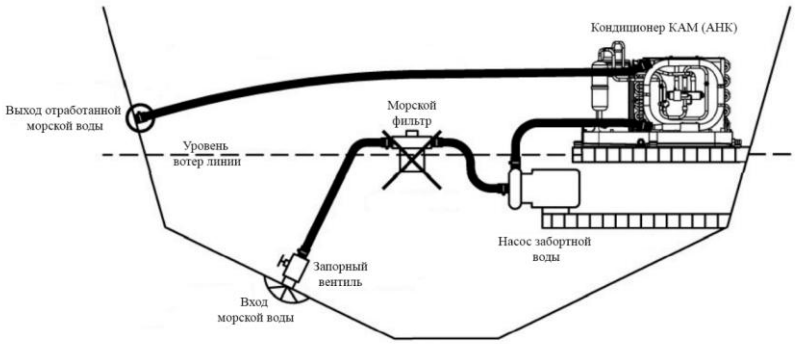
- Линия подачи воды в кондиционер должна идти строго с восходящим уклоном.



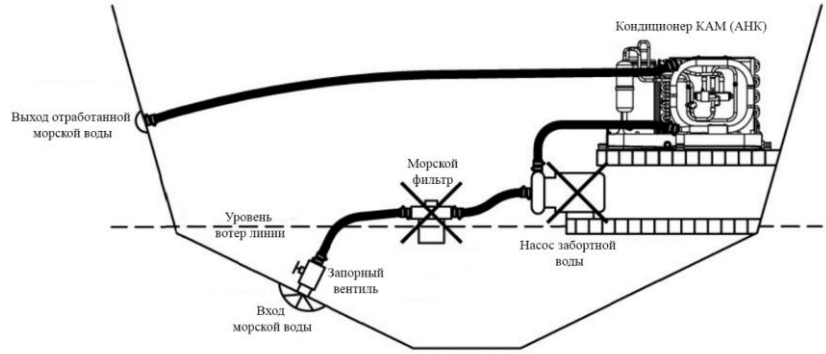
- Изломы и перегибы не допускаются.



- Недопустимо расположение фильтра забортной воды выше уровня вотер-линии.



- Недопустимо расположение фильтра забортной воды и насоса забортной воды выше уровня вотер-линии.



2.3.3 Монтаж блока управления

Монтируйте блок управления на плоской горизонтальной или вертикальной поверхности. Выбранное место должно располагаться в сухом вентилируемом помещении.

Порядок монтажа блока управления:

1. Проверьте отсутствие напряжения, а также примите меры по предотвращению несанкционированной подачи.
2. Далее необходимо отметить позиции для установки крепежных винтов в соответствии с проушинами задней стенки блока управления.
3. Просверлите отверстия на выбранных позициях.
4. Произведите необходимые внешние подключения такие как питание, ПДУ, насос забортной воды согласно схеме электрической подключений в приложении В.

ВНИМАНИЕ: МАКСИМАЛЬНЫЙ КОММУТИРУЕМЫЙ ТОК НА НАСОС ЗАБОРТНОЙ ВОДЫ НЕ ДОЛЖЕН ПРЕВЫШАТЬ 15А!

2.3.4 Монтаж ПДУ

Монтируйте ПДУ на плоской горизонтальной или вертикальной поверхности. ПДУ рекомендуется устанавливать на высоте около 1,5 м от уровня пола. Выбранное место должно располагаться в сухом вентилируемом помещении.

Порядок монтажа ПДУ:

1. Проверьте отсутствие напряжения, а также примите меры по предотвращению несанкционированной подачи.
2. Снимите верхнюю панель пульта с защелок (рисунок 4).
3. Далее необходимо отметить позиции для установки крепежных винтов в соответствии с отверстиями на пульте.
4. Просверлите отверстия на выбранных позициях.
5. Подсоедините кабель из комплекта поставки в разъем RJ45 с тыльной стороны ПДУ.
6. Закрепите ПДУ винтами.
7. Наденьте верхнюю панель пульта на защелки.

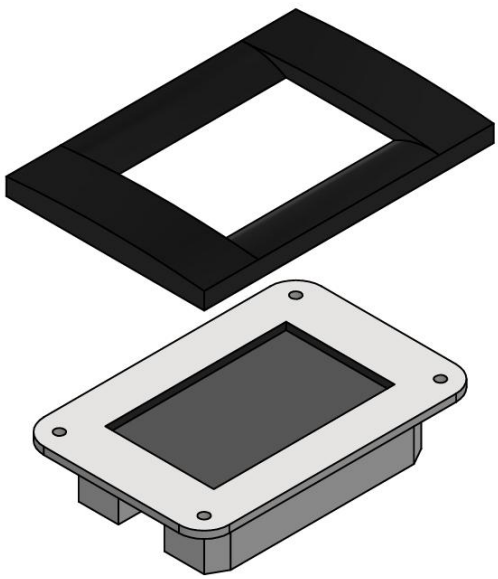


Рисунок 4 – Пульт управления

2.3.5 Установка и крепление монтажных скоб

Места крепления монтажных скоб для надежной фиксации кондиционера КАМ-06 и КАМ-08, КАМ-12 приведены на рисунке 6.

Внешний вид и размеры монтажных скоб приведены на рисунке 5.

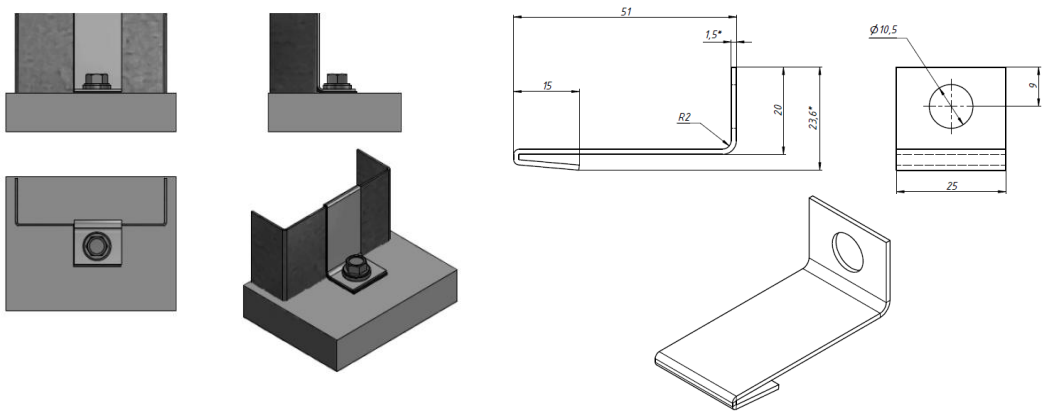


Рисунок 5– Внешний вид и размеры монтажных скоб

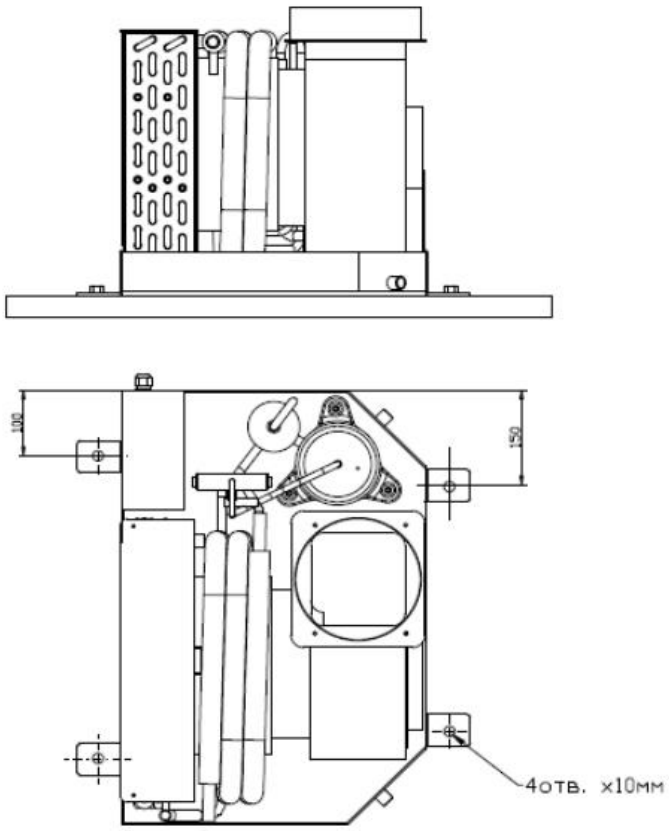
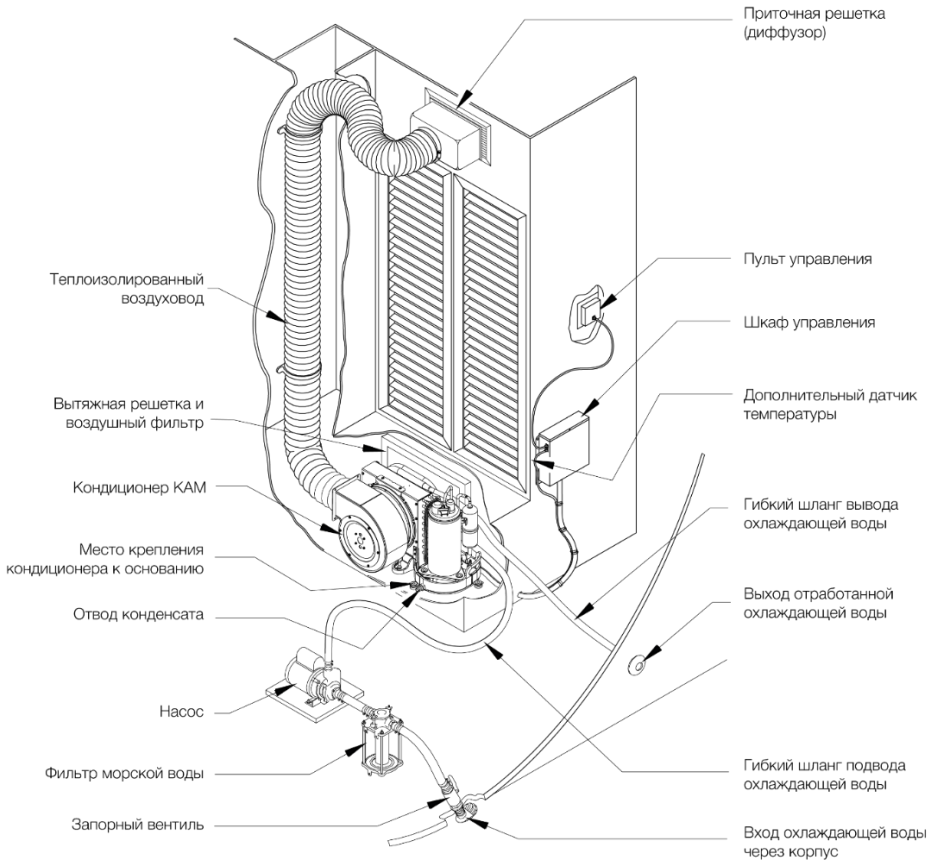


Рисунок 6 –Крепление монтажных скоб

Пример монтажа кондиционера в зашивном пространстве



2.3.6 Установка дренажного трубопровода

Каждый кондиционер имеет дренажный выход для слива конденсата.

Закрепите дренажный трубопровод и выходной патрубок кондиционера с помощью хомутов.

ВНИМАНИЕ:

1) дренажный трубопровод и выходной патрубок кондиционера должны быть плотно соединены с помощью хомута во избежание протечек и появления воздушных пробок;

2) все соединения дренажной системы должны быть уплотнены во избежание появления протечек;

3) во избежание обратного потока воды в случае остановки кондиционера необходимо сделать изгиб дренажного трубопровода вниз к выходному патрубку под углом более 1/50;

4) каждые 1 – 1,5 м необходимо устанавливать подпорку во избежание прогиба.

Необходимо избегать образования зигзагов на сливной трубе, в противном случае может наблюдаться обратное течение водяного конденсата.

После установки дренажной трубы проверить, плавно ли сливается вода.

5) По завершении испытания сливной системы покрыть трубу для водяного конденсата изолирующими материалами.

2.3.7 Электрическое подключение

ВНИМАНИЕ - РАБОТЫ ПО ЭЛЕКТРИЧЕСКОМУ ПОДКЛЮЧЕНИЮ КОНДИЦИОНЕРА ДОЛЖНЫ ПРОИЗВОДИТЬСЯ ТОЛЬКО СПЕЦИАЛИСТАМИ, ИМЕЮЩИМИ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ КВАЛИФИКАЦИЮ И ДОПУСК К ДАННОМУ ВИДУ РАБОТ.

Перед началом проведения любых работ необходимо убедиться в том, что кондиционер полностью отключен от источника питания, а также принять меры по предотвращению несанкционированного возобновления!

Подача электропитания должна осуществляться только после завершения всех монтажных работ (механические работы, работы по подключению электрических соединений, работы по подключению гидравлических контуров и т.п.).

Предупреждение

- Автоматический выключатель должен быть присоединен к стандартной проводке в соответствии с Правилами Подключения Электрооборудования, установленными национальными стандартами.
- Кондиционер должен иметь отдельный источник питания с номинальным напряжением. Параметры электропитания, должны строго соответствовать параметрам электропитания, указанным в настоящей документации. Значение напряжения должно находиться в диапазоне 90%~110% от номинального напряжения. Подача питания с напряжением, выходящим за рамки указанного диапазона, может привести к тому, что кондиционер будет потреблять слишком большой ток. Работа при

напряжении питания, превышающем указанный диапазон приведет к повреждению компрессора и потере гарантии.

- Силовые кабели, кабели заземления и электрические кабели от насосов подключаются к клеммной колодке. Все устройства должны иметь защитное заземление для минимизации опасности поражения электротоком.
- Поскольку процесс прокладки проводов требует их изгиба, рекомендуется использовать гибкие провода, в противном случае они могут переломиться.

2.3.8 Пуск и настройка кондиционера

ВНИМАНИЕ - ЗАПУСК КОНДИЦИОНЕРА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ДОЛЖЕН ПРОИЗВОДИТЬСЯ ТОЛЬКО СПЕЦИАЛИСТАМИ, ИМЕЮЩИМИ СООТВЕТСТВУЮЩУЮ КВАЛИФИКАЦИЮ И ДОПУСК К ДАННОМУ ВИДУ РАБОТ.

Перед запуском необходимо:

- убедиться в соблюдении требований безопасности при проведении работ;
- произвести внешний осмотр кондиционера и гидравлического контура;
- убедиться в надежности всех соединений, в том числе, крепления корпуса кондиционера к несущим конструкциям;
- убедиться в том, что напряжение и частота в сети соответствует требуемым параметрам;
- проверить правильность электрических подключений в соответствии с электрическими схемами кондиционера;
- убедиться в правильности установки всех элементов гидравлических контуров;
- убедиться в заполнении гидравлических контуров теплоносителем и отсутствии каких-либо утечек;
- трубопровод после окончания сборки должен быть проверен воздухом под давлением 5,17 бар с выдержкой в течение 12 ч (минимум).

Учтите, что вследствие колебаний температуры давление также может колебаться, однако падение давления на величину выше 0,345 бар указывает на утечку, которую следует выявить и устранить. Большие утечки можно легко услышать, но небольшие утечки трудно найти. Есть несколько способов определения малых утечек:

1 на соединениях можно применить детектор утечек (например, раствор мыла) для выявления места утечки;

2 электронные устройства также могут помочь в выявлении места утечки путем «прослушивания» высокочастотных шумов, возникающих при утечке.

- убедиться в правильности монтажа защитных элементов (заземления и т.д.);
- убедиться в правильности монтажа дренажного трубопровода;
- убедиться в правильности монтажа ПДУ.

2.4 Пробное включение

1 **Подайте питание на кондиционер**, а на пульте управления поверьте информацию о возможных возникших неисправностях.

Информация об ошибках, их описании и методы устранения приведена в приложении Б к настоящей документации.

2 **Осуществите пуск кондиционера**. На ПДУ, нажмите кнопку «ВКЛ/ВЫКЛ».

3 На ПДУ, нажмите кнопку «ВЕНТ» и выберите первую скорость в режиме «Вентиляция».

При отсутствии аномальной вибрации и шумов постепенно увеличивайте скорость вращения вентилятора при помощи кнопки «УВЕЛ».

На данном этапе осуществляется проверка работоспособности вентилятора.

4 **Переведите кондиционер в режим «Охлаждение».**

На ПДУ, нажмите кнопку «Режим» и выберите режим «Охлаждение». Отобразится знак «Снежинка».

При превышении температуры окружающего воздуха более чем на 2ºС температуры уставки свою работу начнет компрессор.

5 Оставьте кондиционер работать в таком состоянии не менее чем на 30 мин.

На данном этапе осуществляется проверка работоспособности компрессора, а также целостность контура фреона.

По истечении 30 минут проверьте на наличие подтеков и отсутствие разгерметизации контура теплоносителя.

6 Переведите кондиционер в режим «Обогрев».

На ПДУ, нажмите кнопку «Режим» и выберите режим «Обогрев». Отобразится знак «Солнце».

При уменьшении температуры окружающего воздуха более чем на 2ºС температуры уставки свою работу начнет компрессор.

7 Оставьте кондиционер работать в таком состоянии не менее чем на 30 мин.

На данном этапе осуществляется проверка работоспособности компрессора, четырехходового клапана, целостность контура фреона, а также способность кондиционера работать при избыточном давлении контура фреона.

Примечание – при включении режима «Обогрев» идет задержка запуска компрессора.

2.4.1 Пульт дистанционного управления (ПДУ)

ПДУ содержит все необходимые органы управления для эксплуатации.

Кнопки на проводном пульте управления предназначены для:

– включения/выключения устройства;

– увеличения/уменьшения температуры;

– выбора режима работы («Вентиляция», «Обогрев», «Охлаждение»);

– управления скоростью вентилятора.

– отображение неисправностей

ПДУ оснащен встроенным датчиком температуры воздуха. При установке ПДУ внутри контролируемого помещения допустимо не монтировать выносной (внешний) датчик температуры воздуха.

Внешний вид экрана ПДУ представлен на рисунке 7.

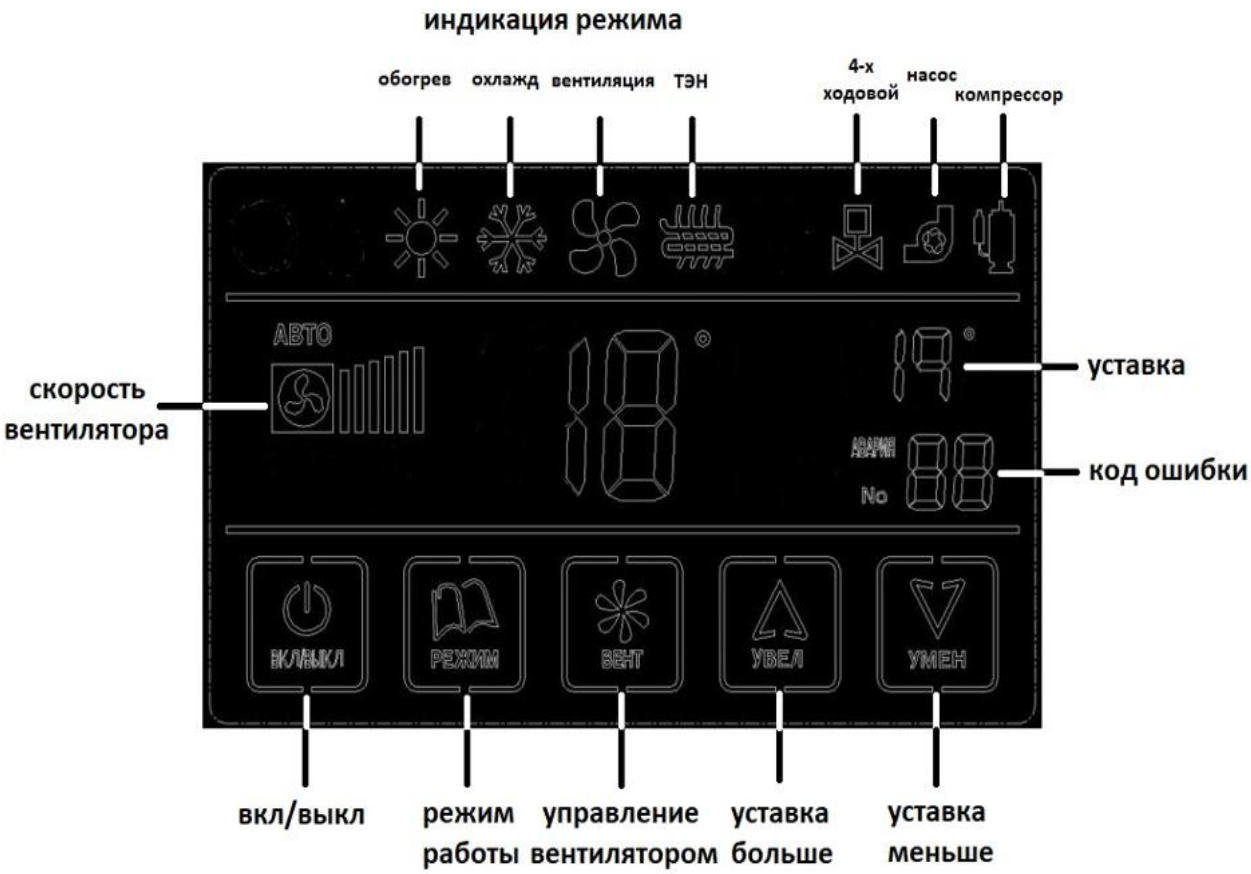


Рисунок 7 – Внешний вид экрана ПДУ

Назначение и описание кнопок пульта управления

 **Вкл/выкл**

✓ Нажмите кратковременно для переключения между режимами включения и выключения.



Режим

✓ Нажимайте для переключения между режимами работы. Выбор последовательности режимов: ОХЛАЖДЕНИЕ, ОБОГРЕВ и ВЕНТИЛЯЦИЯ.

 **Режим «только вентилятор»**

✓ Нажмите, чтобы выбрать автоматический или ручной режим вентилятора. В ручном режиме вентилятора при дополнительном нажатии кнопки вентилятора скорость вентилятора будет выше, затем ниже, а затем вернется к АВТО. В режиме АВТО скорость вентилятора контролируется микропроцессором в зависимости от разницы между заданным значением и внутренней температурой.

 **Выбран режим «обогрев»**

✓ Нажмите «Режим» для смены режима.

 **Выбран режим «охлаждение»**

✓ Нажмите «Режим» для смены режима.



Вверх

✓ Нажмите и отпустите кнопку «ВВЕРХ», чтобы увеличить заданное значение уставки на один градус.



Вниз

✓ Нажмите и отпустите кнопку «ВНИЗ», чтобы уменьшить заданное значение уставки на один градус.



Четырехходовой клапан

✓ Отображается при включении клапана в режиме «обогрев».

Примечание – ошибки описаны в приложении Б.

ПДУ имеет одно исполнение для встраемого монтажа.

Габаритные и установочные размеры ПДУ представлены на рисунке 8.

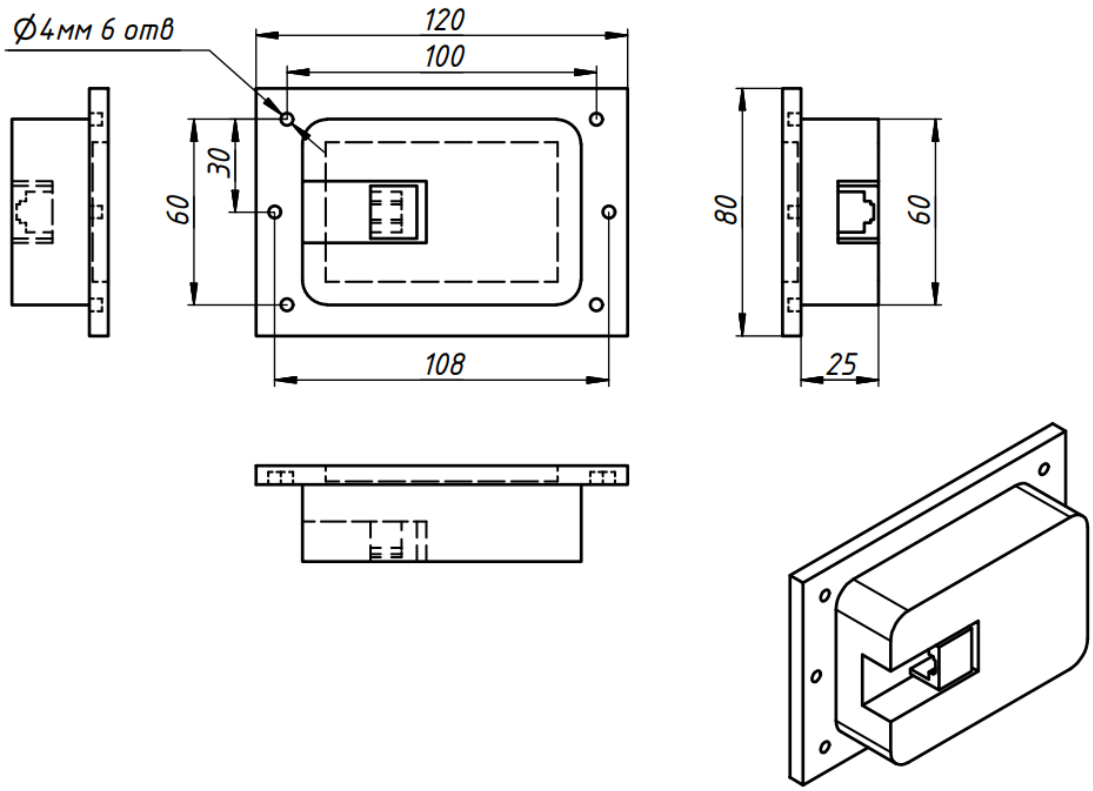


Рисунок 8 - ПДУ

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Основными задачами технического обслуживания (ТО) кондиционера являются технологические операции и организационные действия по поддержанию работоспособности или исправности изделия при использовании по назначению, ожиданию, хранении и транспортировании.

3.1 Меры безопасности при техническом обслуживании

Перед выполнением технического обслуживания должны быть проведены организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ с учетом указаний по проведению технического обслуживания кондиционера.

При выполнении технического обслуживания на рабочих местах должны находиться только лица, указанные в наряде на производство работ, в рабочих помещениях должно находиться не менее двух человек.

ВНИМАНИЕ - ВСЕ РАБОТЫ С ПРЯМЫМ ИЛИ КОСВЕННЫМ ПРИКОСНОВЕНИЕМ К ТОКОВЕДУЩИМ ЧАСТЯМ И ЭЛЕМЕНТАМ ВЫПОЛНЯЮТСЯ ПРИ СНЯТОМ НАПРЯЖЕНИИ И ТОЛЬКО ПОСЛЕ ПРОВЕРКИ ЕГО ОТСУТСТВИЯ!

ПЕРЕД ПРОВЕДЕНИЕМ РАБОТ, ПЕРСОНАЛ ДОЛЖЕН ПРОЙТИ ЦЕЛЕВОЙ ИНСТРУКТАЖ С ОТМЕТКОЙ В ОПЕРАТИВНОМ ЖУРНАЛЕ И ИМЕТЬ ГРУППУ ПО ЭБ НЕ НИЖЕ 3.

При работе использовать только штатный инструмент и приспособления.

Обслуживающий персонал при проведении технического обслуживания ОБЯЗАН:

– работать в СИЗ, отвечающими минимальным требованиям, установленным на судне;

– пользоваться только исправными и проверенными защитными средствами, и инструментом с изолированными ручками.

Перед выполнением технического обслуживания должны быть выполнены в указанном порядке следующие технические мероприятия:

– произведены необходимые отключения оборудования установки в соответствии с данным РЭ и приняты меры против ошибочного или самопроизвольного включения коммутационных аппаратов, подающих напряжение на оборудование системы;

– на оборудовании, подающем напряжение питания, должны быть вывешены плакаты «НЕ ВКЛЮЧАТЬ!» «РАБОТАЮТ ЛЮДИ»;

– после вывешивания запрещающих плакатов произвести наложение переносного заземления.

Наложение переносного заземления осуществлять в следующем порядке:

– присоединить переносное заземление к заземляющему контуру с помощью болтового соединения;

– провести проверку отсутствия напряжения между всеми фазами и каждой фазой по отношению к заземленному контуру и к нулевому рабочему проводу. Проверка отсутствия напряжения должна проводиться указателем напряжения, проверенным на работоспособность непосредственно перед проверкой напряжения;

– снять емкостной заряд, для этого свободный конец переносного заземления поочередно с помощью изолирующей штанги плотно прижать ко всем зажимам отключенного оборудования. Указанную операцию произвести несколько раз, до прекращения искрения. Снятие емкостного заряда необходимо проводить с помощью изолирующей штанги в диэлектрических перчатках на изолирующем основании;

– наложить зажимы переносного заземления на заземляемые токоведущие части электроустановки с помощью изолирующей штанги в диэлектрических перчатках. Закрепление зажима производить этой же штангой или руками в диэлектрических перчатках;

– вывесить плакат «ЗАЗЕМЛЕНО».

ЗАПРЕЩАЕТСЯ – ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ СНИМАТЬ И ПЕРЕСТАВЛЯТЬ ПЕРЕНОСНЫЕ ЗАЗЕМЛЕНИЯ, КРОМЕ СЛУЧАЕВ, ОГОВОРЕННЫХ В НАРЯДЕ (РАСПОРЯЖЕНИИ).

Снятие переносного заземления осуществлять в следующем порядке:

- отсоединить заземление от токоведущих частей;
- отсоединить заземление от заземляющего контура;
- снять плакат «ЗАЗЕМЛЕНО».

При проведении технического обслуживания кондиционера ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

– ПРОВОДИТЬ КАКИЕ-ЛИБО РАБОТЫ НА ОБОРУДОВАНИИ БЕЗ СНЯТИЯ НАПРЯЖЕНИЯ (ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ СЛУЧАЕВ, ОГОВОРЕННЫХ ИНСТРУКЦИЕЙ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ) И ПРИСТУПАТЬ К РАБОТЕ БЕЗ ПРОВЕРКИ ОТСУТСТВИЯ НАПРЯЖЕНИЯ;

– ПРОИЗВОДИТЬ ОПЕРАЦИИ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ БЕЗ ВЕДОМА И КОМАНДЫ ДОПУСКАЮЩЕГО;

– ПОЛЬЗОВАТЬСЯ НЕИСПРАВНЫМ ИЛИ НЕШТАТНЫМ ИНСТРУМЕНТОМ;

– САМОВОЛЬНО ИЗМЕНЯТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ И МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ;

– РАБОТАТЬ БЕЗ ДОСТАТОЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА.

К обслуживанию электрооборудования кондиционера допускается персонал, прошедший подготовку и имеющий разрешение в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и имеющих квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

К техническому обслуживанию изделия допускается специально обученный технический персонал, знающий схемы и устройство, настоящее руководство по эксплуатации, особенности установленного электрооборудования и прошедшие обучение и проверку знаний «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ), «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ), «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

ВНИМАНИЕ – ПРОИЗВОДИТЬ РАБОТЫ В ШКАФУ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ ПРИ ОТКРЫТОЙ ДВЕРИ ТОЛЬКО ПО НАРЯДУ-ДОПУСКУ.

ВНИМАНИЕ – ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ СЛУЧАЙНОГО ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ ИЛИ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ПУСКА ИЗДЕЛИЯ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ РЕМОНТЕ, НЕОБХОДИМО, ПРОИЗВЕСТИ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОПЕРАТИВНОЙ БЛОКИРОВКЕ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ.

Для безопасности обслуживания шкафа управления, приборов электрооборудования оперативно-ремонтным персоналом необходимо использовать основные и дополнительные защитные средства:

- диэлектрический коврик;
- комплект инструмента с изолирующими ручками;
- указатель напряжения до 500 В;
- диэлектрические перчатки и диэлектрические галоши;
- аккумуляторный фонарик;
- аптечка для оказания первой помощи;
- переносные заземления (две шт.);
- предупреждающие плакаты (два комплекта «НЕ ВКЛЮЧАТЬ! ИДЕТ РЕМОНТ!»);
- защитные очки;

– временные ограждения.

Перед каждым пользованием защитным средством необходимо проверить его исправность, наличие штампа о проведении испытания и даты его актуальности, обтереть от пыли. Резиновые перчатки должны быть проверены на отсутствие прокола.

При выполнении любых работ на изделии

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

– ПРИСТУПАТЬ К РАБОТЕ БЕЗ ПРОВЕДЕНИЯ ИНСТРУКТАЖА И ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ;

– ПОЛЬЗОВАТЬСЯ НЕИСПРАВНЫМ ИНСТРУМЕНТОМ И ПРИНАДЛЕЖНОСТЯМИ;

– ПРИСТУПАТЬ К РАБОТАМ БЕЗ НАЛИЧИЯ СРЕДСТВ ПОЖАРОТУШЕНИЯ И ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШЕМУ;

– ПРИСТУПАТЬ К РАБОТАМ БЕЗ НАЛИЧИЯ ЗАЩИТНЫХ СРЕДСТВ, ПРИ ИХ НЕИСПРАВНОСТИ, ИЛИ С ЗАЩИТНЫМИ СРЕДСТВАМИ, СРОК ОЧЕРЕДНОГО ИСПЫТАНИЯ КОТОРЫХ ИСТЕК;

Примечание – необходимые для работы обслуживающего персонала защитные средства должны отвечать предъявленным к ним требованиям и быть испытаны в соответствии со сроками их периодических испытаний и осмотра.

3.2 Порядок технического обслуживания изделия

При эксплуатации устанавливаются следующие виды технического обслуживания:

- техническое обслуживание ТО-1 каждые шесть календарных месяцев;
- техническое обслуживание ТО-2 каждые двенадцать календарных месяцев.

Таблица 3 – Работы, выполняемые при ТО-1, ТО-2

№	Виды работ	ТО-1	ТО-2
1	Внешний осмотр для выявления механических повреждений	+	+
2	Проверка состояния болтовых и сварных внешних соединений	+	+
3	Проверка надежности крепления всех узлов (деталей корпуса, теплообменников, компрессоров, трубопроводов и т.п.) внутри кондиционера	+	+
4	Проверка отсутствия воздуха и утечек в гидравлической системе	+	+
5	Проверка подсоединения и утечек в дренажной системе. Чистка дренажной системы	+	+
6	Очистка воздушного фильтра*	+	+
7	Проверка вентилятора на наличие посторонних шумов	–	+
8	Очистка внутренней полости кондиционера от загрязнений	–	+
9	Проверка фреонового контура на герметичность и контроль утечек	–	+
10	Проверка надежности крепления воздуховода к кондиционеру	–	+
11	Проверка надежности крепления кондиционера	–	+
12	Проверка целостности термоизоляции	–	+
13	Проверка надежности электрических контактов на компрессорах и блоке управления, надежности заземления и отсутствия электрического замыкания на корпус	–	+
***Примечание – чистку воздушного фильтра необходимо проводить раз в месяц**			

Техническое обслуживание кондиционера необходимо проводить с периодичностью, указанной в таблице 3. Не допускается уменьшать установленный объем и изменять периодичность обслуживания (в сторону увеличения интервала).

Техническое обслуживание изделия должно проводиться в объеме и сроки, приведенные в настоящем руководстве и фиксироваться в журнале учета технического состояния согласно ГОСТ 33662.4-2015 (в комплект поставки не входит).

Произвести заблаговременно подготовку оборудования, приборов и принадлежностей, необходимых для проведения технического обслуживания.

После окончания ТО выполнить следующее:

– сведения о выполнении ТО занести в журнал «Учета технического обслуживания»;

– проверить работоспособность изделия в различных режимах в соответствии с РЭ;

– доложить руководителю о результатах выполнения ТО.

4 ХРАНЕНИЕ

Хранение изделия осуществлять в упаковке предприятия-изготовителя, не хуже категории хранения «Ж3» по ГОСТ 15150-69, в закрытом помещении с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе, при температуре окружающей среды от минус 30 до +50 °С, относительной влажности воздуха не более 80% при температуре +25°С, атмосферном давлении от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм.рт.ст.) при отсутствии в воздухе хранилища агрессивных примесей.

При хранении выполнять требования манипуляционных знаков транспортной маркировки.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование изделия осуществляется в штатной упаковке.

Условия транспортирования изделия в части воздействия климатических факторов в соответствии с ГОСТ 15150 «3» (ЖЗ). В части воздействия механических факторов – группе «С» (средние) по ГОСТ 23170.

Кондиционер допускается транспортировать всеми видами закрытого транспорта.

Транспортирование разрешается автомобильным, железнодорожным, морским транспортом при соблюдении правил и требований, действующих на данных видах транспорта.

Размещение и крепление транспортной тары с упакованным оборудованием в транспортных средствах должно обеспечивать его устойчивое положение и не допускать толчков и ударов во время транспортирования и перемещения.

При подъеме и перемещении изделий не допускается воздействие резких ударных и боковых нагрузок на его корпус.

ВНИМАНИЕ – ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ И МОНТАЖЕ НЕОБХОДИМО СОБЛЮДАТЬ МАКСИМАЛЬНУЮ ОСТОРОЖНОСТЬ, ЧТОБЫ НЕ ПОВРЕДИТЬ ИЗДЕЛИЕ.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ – НАКЛОНЯТЬ ИЗДЕЛИЕ ПРИ ПЕРЕМЕЩЕНИИ.

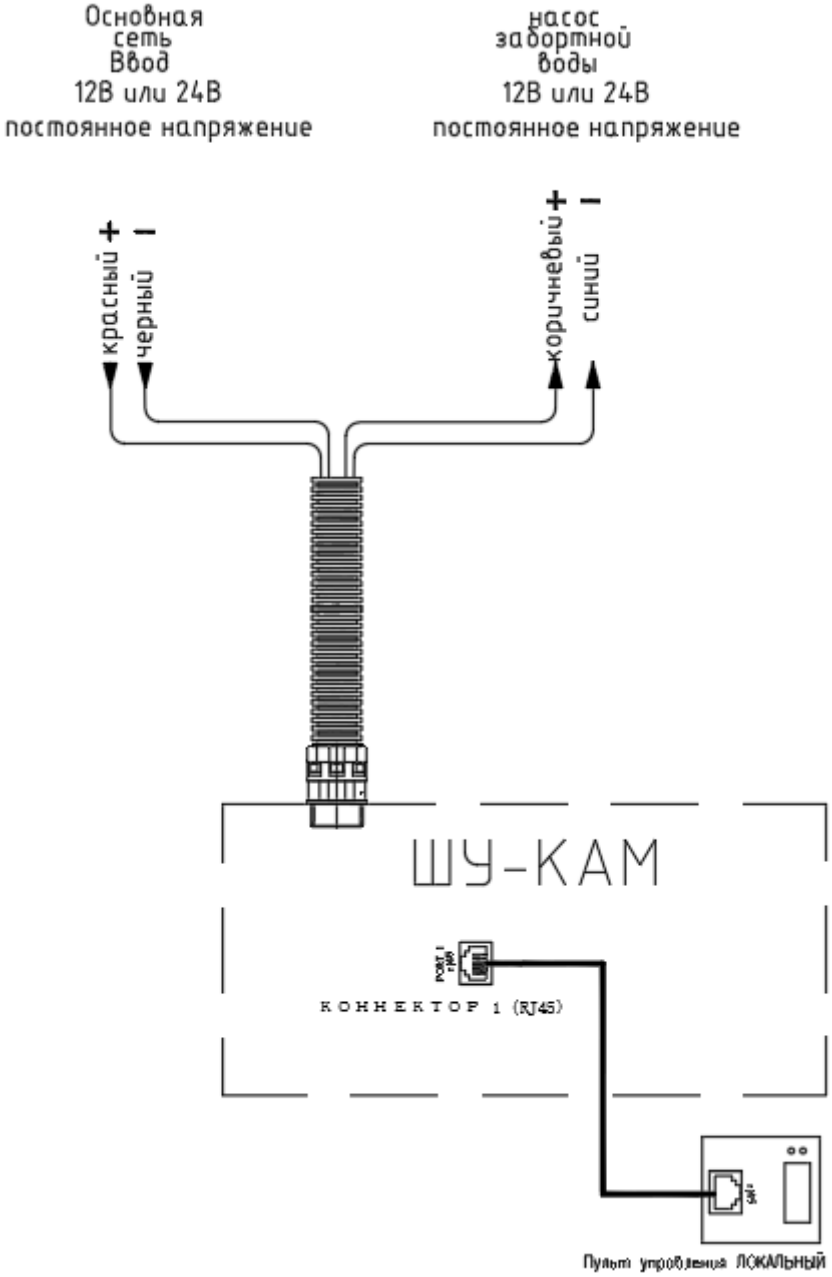
Приложение А
(справочное)
Перечень сокращений, условных обозначений, терминов и определения

КД	- конструкторская документация
КИ	- комплектующие изделия
НД	- нормативная документация
НТД	- нормативно–техническая документация
ПОТЭУ	- правила по охране труда при эксплуатации электроустановок
ПУЭ	- правила устройства электроустановок
РЭ	- руководство по эксплуатации
ТО	- техническое обслуживание
ЭД	- эксплуатационная документация

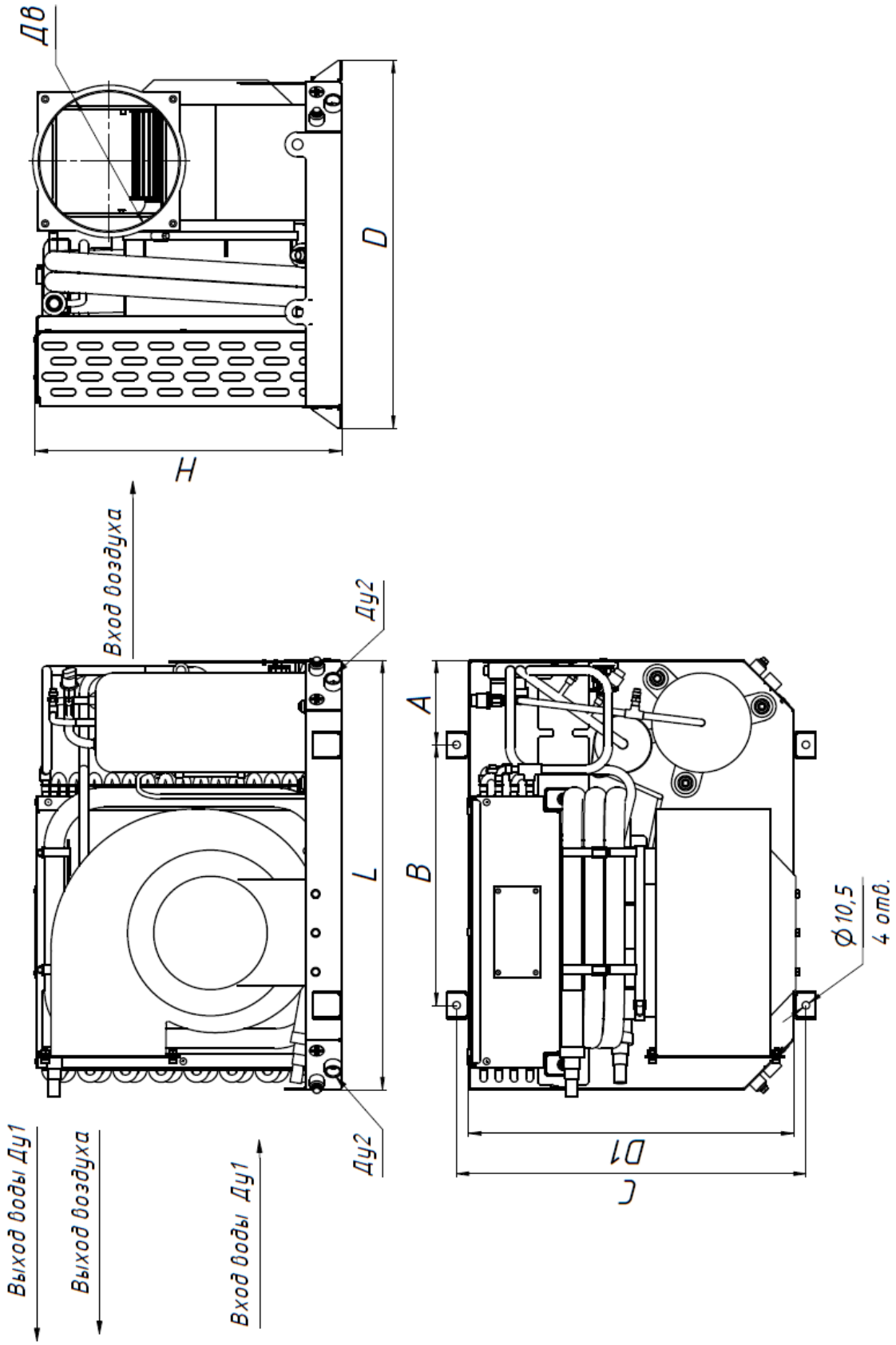
Приложение Б
(обязательное)
Коды ошибок для ПДУ, описание и методы устранения

Код ошибки	Описание	Выполняемое действие
1	Ошибка датчика комнатной температуры	Замените пульт ДУ
2	Ошибка датчика испарителя	Проверьте корректность подключения датчика/Замените датчик
3	Ошибка датчика конденсатора	Проверьте корректность подключения датчика/Замените датчик
4	Слишком высокая температура испарителя	Проверьте воздуховыпускной патрубок
5	Утечка хладагента/отключение датчика испарителя неисправность компрессора	Данная ошибка возникает в случае, если температура охлаждаемого воздуха не снижается в течении 15 мин в режиме охлаждения. Найти и устранить утечку, заправить хладагент. Запустить агрегат
8	Защита от высокого давления хладагента	Отключение компрессора. Проверьте расход охлаждающей воды во время охлаждения. Проверьте объем воздуха вентилятора во время нагрева
9	Защита от слишком низкой температуры испарителя	1. Необходимо очистить сетку фильтра. 2. Воздуховод слишком длинный, а объем воздуха слишком мал.
10	1. Защита от высокой температуры воды в режиме охлаждения. 2. Защита от низкой температуры воды в режиме нагрева	Необходимо увеличить расход воды
12	Защита компрессора от перегрузки по току	1. Неисправность компрессора 2. Низкое/высокое напряжение питания

Приложение В
(обязательное)
Схема электрическая подключений для КАМ(12-24В)



Приложение Г
(обязательное)
Габаритные чертежи



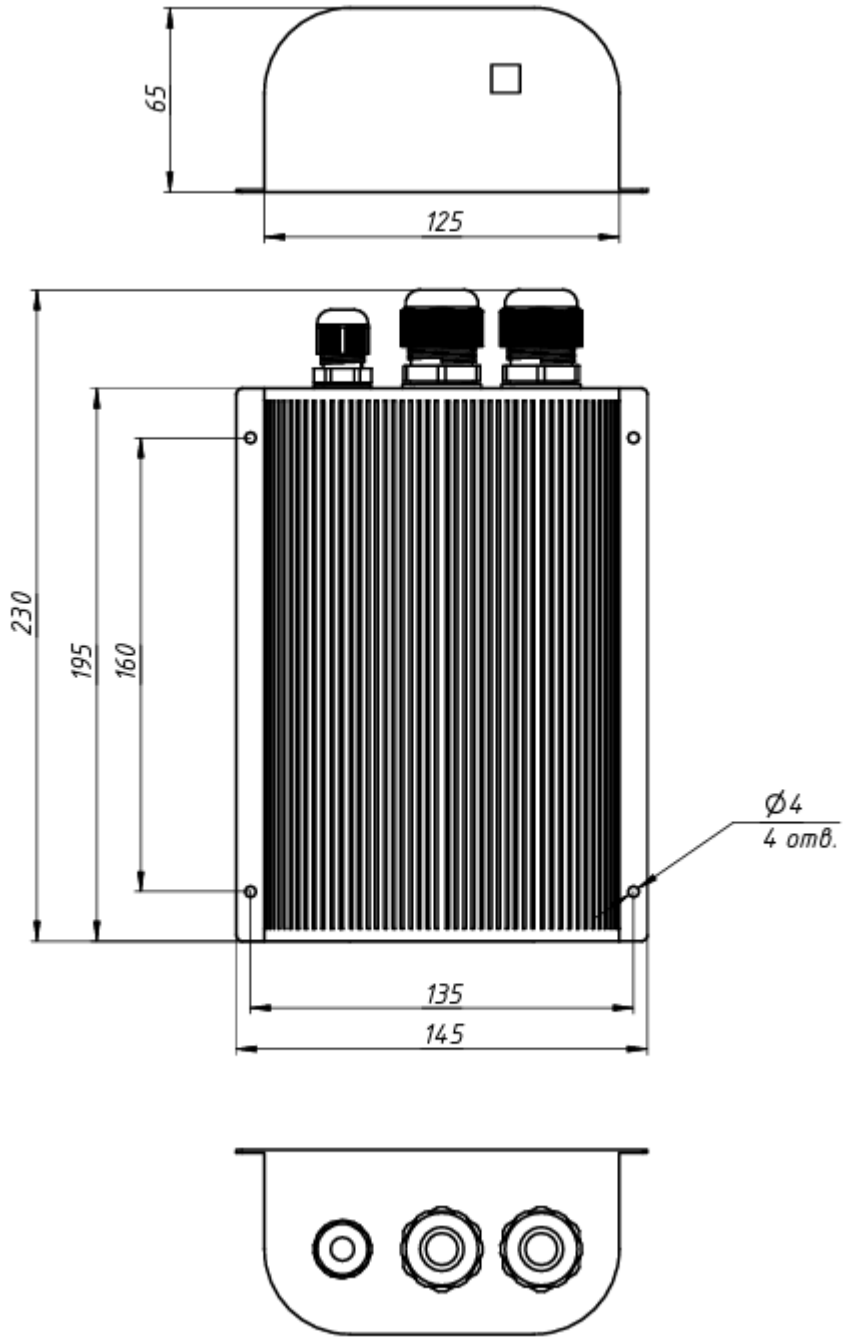
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РЦТФ.701421.003-01 РЭ	Лист 39

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

Копировал

Формат А4

Габаритные размеры блока управления



ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	Номер документа	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

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