

**Техническое описание  
и инструкция  
по эксплуатации  
KE 0021 00 000 TO**



**Установки воздухоразделительные**  
**Техническое описание и**  
**инструкция по эксплуатации**  
**KE 0021.00.000 ТО**

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





## 1 Введение

1.1 Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для ознакомления с устройством и принципом работы воздуходелительных установок малой производительности. Они содержат сведения о составе установок, размещении и монтаже на месте эксплуатации, хранении, транспортировании, а также дана техническая характеристика установок.

1.2 Воздухоразделительные установки состоят из оборудования, в том числе покупного, имеющего самостоятельную эксплуатационную документацию.

Пользование эксплуатационной документацией сборочных единиц, входящих в комплект установок, наряду с данным описанием обязательно.

1.3 Описание рассчитано на обслуживающий персонал, прошедший специальную подготовку по техническому обслуживанию воздуходелительных установок.

## 2 Назначение

2.1 Воздухоразделительные установки АЖКЖ-0,06; АЖКЖ-0,07; АЖКЖ-0,06 (КЕ 0032.00.000.) предназначены для получения жидкого или газообразного азота и кислорода.

2.2 Установки АЖА-0,06 для получения жидкого или газообразного азота.

2.3 Установки выполняются для районов с умеренным и холодным климатом - исполнение УХЛ2.

2.4 Получение азота и кислорода как в жидком, так и в газообразном состоянии с высокой чистотой продукта позволяет широко использовать воздуходелительные установки в различных отраслях промышленности.

Установка АЖКЖ-0,06 (КЕ 0032 00.000 ) используется для обеспечения кислородом и азотом труднодоступных и малоосвоенных районов.

Подп. и дата

Взам. инв. № Инв. № опрл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Листа	№ док-м.	Подп.	Дата

КЕ 0021.00.000.ТО

Листа

3

Копировал

Формат А4



### 3 Технические данные

Наименование показателей	АжКж-0,07	АжА-0,06	АжКж-0,06	АжКж-0,06 (КЕ0032 00.000)
Объемный расход перерабатываемого воздуха при 293К и P=0,098 МПа, м <sup>3</sup> /ч	280,8±5%	252±5%	252±5%	252±5%
Производительность установки при 293К и P=0,098 МПа				
- кислород газообразный, м <sup>3</sup> /ч	52±5%	-	45±5%	45±5%
- кислород жидкий, кг/ч	65±5%	-	50±5%	50±5%
- азот газообразный, м <sup>3</sup> /ч	70±5%	60±5%	60±5%	60±5%
- азот жидкий, кг/ч	70±5%	60±5%	60±5%	60±5%
Чистота продуктов разделения				
-азот, % O <sub>2</sub> не более	0,1	0,002	0,1	0,1
- кислород, % O <sub>2</sub> не менее	99,7	-	99,7	99,7
Давление продуктов разделения, кгс/см <sup>2</sup>				
- режим газообразный	200±10%	200±10%	200±10%	200±10%
- режим жидкостной	до 1,0	до 1,0	до 1,0	до 1,0
Длительность пускового периода, ч	от 5 до 6 вкл.	от 5 до 6 вкл.	от 5 до 6 вкл.	от 5 до 6 вкл.
Длительность полного отогрева, ч, не более	6	6	6	6
Назначенный ресурс до остановки для отогрева, сутки, не менее	120	120	120	120
Назначенный срок службы до капитального ремонта, год не менее	4,57	4,57	4,57	4,57
Назначенный срок службы до списания, лет, не менее	15	15	15	15
Удельный расход электроэнергии, квт, ч/м <sup>3</sup>				
- кислород газообразный	1,79	-	1,78	2,55
- азот газообразный	1,33	1,55	1,33	1,9
- кислород жидкий	1,48		1,64	2,27
- азот жидкий	1,37	1,6	1,5	2,08
Потребляемая мощность, квт, не более				
- режим жидкостной	96	96	90	121
- режим газообразный	93	93	80	111
Масса установки, кг	13000±5%			
Размеры помещения, м	14x6	14x6	14x6	
Максимальная высота смонтированного оборудования, мм, не более (блок разделения)	4700	3850	4700	4700
Узел с максимальной массой (установка компрессорная), кг	4200	4200	4200	4200

Подп. и дата

Взам. инв. № Инв. № д/д

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

КЕ 0021.00.000 ТО

Лист  
4

Копирован

Формат А3



## 4 Состав установок

4.1 Воздухоразделительные установки состоят из следующих основных узлов:

- блока разделения воздуха с насосом сжиженных газов;
- установки компрессорной со щитом управления;
- агрегата детандерного;
- блока предварительного охлаждения;
- блока очистки воздуха;
- щита управления воздухоразделительной установкой;
- рампы наполнительной.

4.2 Все основные сборочные узлы комплектуются запчастями, инструментом и технической документацией согласно формуляру.

## 5 Краткие сведения об устройстве и принципе работы

5.1 Воздухоразделительные установки предназначены для получения жидкого и газообразного азота или кислорода из атмосферного воздуха методом глубокого охлаждения по циклу высокого давления с детандером.

5.2 Атмосферный воздух поступает в пятиступенчатый компрессор через воздушный фильтр, в котором воздух очищается от механических примесей.

Воздух после сжатия в компрессоре, предварительно охладившись в блоке предварительного охлаждения, поступает в блок очистки воздуха.

Блок очистки воздуха представляет собой специальный блок, включающий в себя баллоны с цеолитом, где происходит очистка воздуха от влаги, углекислого газа, масла, ацетилен. Воздух высокого давления после блока очистки направляется через вторую секцию теплообменника-испарителя блока предварительного охлаждения в блок разделения.

Блок разделения воздуха включает в себя воздухоразделительные колонны высокого и низкого давления и теплообменную аппаратуру. В кожух встроен насос сжиженных газов. В блоке разделения происходит сжижение и разделение воздуха методом ректификации на азот и кислород.

Жидкий продукт направляется в емкость блока разделения и пери-

Лист 1  
Лист 2  
Лист 3  
Лист 4  
Лист 5  
Лист 6  
Лист 7  
Лист 8  
Лист 9  
Лист 10  
Лист 11  
Лист 12  
Лист 13  
Лист 14  
Лист 15  
Лист 16  
Лист 17  
Лист 18  
Лист 19  
Лист 20  
Лист 21  
Лист 22  
Лист 23  
Лист 24  
Лист 25  
Лист 26  
Лист 27  
Лист 28  
Лист 29  
Лист 30  
Лист 31  
Лист 32  
Лист 33  
Лист 34  
Лист 35  
Лист 36  
Лист 37  
Лист 38  
Лист 39  
Лист 40  
Лист 41  
Лист 42  
Лист 43  
Лист 44  
Лист 45  
Лист 46  
Лист 47  
Лист 48  
Лист 49  
Лист 50

Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

КЕ 0021.00.000 ТО

Лист

5

Копировал

Формат А4



одически сливается в сосуд Дьюара или спецемкости, не входящие в комплект поставки установки.

Для получения газообразного продукта жидкий продукт нагнетается насосом сжиженных газов и направляется на наполнительную рампу с предварительной газификацией в теплообменнике за счет тепла и прямого потока воздуха высокого давления.

Отбросной газ, отдавая свой холод, проходит последовательно преохладитель и теплообменник, а далее направляется на регенерацию в блок очистки и в атмосферу.

5.3 Для технических целей с блока очистки можно производить отбор сухого воздуха высокого давления 20 МПа (200 кгс/см<sup>2</sup>) через клапан 3-24 и заполнять баллоны рампы специально предназначенной для этих целей и приобретенной по отдельному договору.

**Внимание.** Оборудование на воздушной рампе использовать для кислородной рампы категорически запрещается.

5.4 Более подробные сведения о составляющих узлах установки смотрите в технической документации на эти узлы.

## 6 Контрольно-измерительные приборы

Воздухоразделительные установки оснащены контрольно-измерительными приборами, которые позволяют производить настройку установки на режим, производить техническое обслуживание и выявлять неисправности.

Пользование контрольно-измерительными приборами производится согласно инструкции по эксплуатации оборудования, на которые установлены приборы и паспорта на эти приборы.

## 7 Инструменты и приспособления

7.1 Блок разделения и блок очистки должны иметь следующий инструмент и приспособления, необходимые при эксплуатации установки:

- приспособление для залива жидкости в сосуд Дьюара, предназначенное для слива жидкого продукта из емкости блока разделения в сосуд Дьюара;
- шланг для обезжиривания блока разделения; переходники,

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

КЕ 0021.00.000 ТО

Лист

6

Копировал

Формат А4







8.10 При монтаже насоса сжиженных газов снять временный лист с люка для насоса в блоке разделения и удалить теплоизоляцию в достаточном объеме. Присоединить насос к трубопроводам согласно документации. После окончания работ насос изолировать и закрыть люк листом.

8.11 При разводке трубопровода от блока разделения к наполнительной рампе учесть, что расстояние между ним и другими трубопроводами должно быть не менее 250 мм. Расстояние между трубопроводом и электропроводом должно быть не менее 500 мм и может быть сокращено до 100 мм только при условии дополнительной защиты проводов.

8.12 По окончании монтажных работ трубы окрасить в цвета согласно документации и обновить наружную покраску всего оборудования.

8.13 Электромонтаж и подключение установки к электросети производится согласно электрических схем и внешнего электромонтажа.

## 9 Маркирование и пломбирование

9.1 Основное оборудование установок: компрессор, блок предварительного охлаждения, блок очистки, детандер, насос сжиженных газов, щиты управления, рампа наполнительная имеют фирменные таблички, где отражены: марка, товарный знак, завод-изготовитель, заводской номер, год выпуска и основные характеристики.

9.2 Установки при транспортировании упаковываются согласно местовой спецификации формуляра. Маркировка каждого места производится согласно ГОСТ 14192.

9.3 Все предохранительные клапаны установок пломбируются согласно технической документации на эти клапаны.

9.4 Проверка манометров с их опломбированием или клеймением производится согласно "Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением".

Изм.	Листа	№ докум.	Подп.	Дата

КЕ 0021.00.000 ТО

Лист

8

Копировал

Формат А4







Размещение оборудования на платформе можно производить произвольно в любой последовательности с приблизительно равнозначной загрузкой осей вагона.

11.4 АжКж-0,06 (КЕ 0032.00.000 ) может транспортироваться всеми видами транспорта ( автомобильным, железнодорожным ) на любое расстояние .

11.5 Для погрузки мест на платформы требуется автокран грузоподъемностью:

- для установок АжКж-0,07: АжКж-0,06; АжА-0,06 не менее 5 тонн;
- для установок АжКж-0,06 ( КЕ 0032.00.000 ), не менее 20 тонн.

11.6 Погрузку, размещение и закрепление мест установок на железнодорожных платформах производится согласно " Техническим условиям размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах" утвержденных МПС России, 2003 г.

					КЕ 0021.00.000 ТО	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Копировал

Формат А4



### 13 Правила эксплуатации блока предварительного охлаждения

13.1 Блок предварительного охлаждения состоит из теплообменника - испарителя и узлов холодильной машины МВВ4-1-2 в соответствии с чертежом КЕ 0704.00.000.

13.2 Техническое обслуживание и эксплуатация блока предварительного охлаждения должны производиться в соответствии с "Паспортом и руководством по эксплуатации МВВ4-1-2 ПС" и настоящими правилами.

13.3 Схема работы охлаждающего контура.

13.3.1 Воздух высокого давления из компрессорной установки проходит по первой секции теплообменника-испарителя, и, охлаждаясь в ней до температуры  $+5 \div +14^{\circ}\text{C}$ , поступает в блок очистки.

Из блока очистки осушенный воздух высокого давления поступает во вторую секцию теплообменника-испарителя и, охлаждаясь, поступает в теплообменник блока разделения.

13.3.2 Работа холодильной линии происходит по замкнутому циклу, который включает в себя агрегаты и трубопроводы холодильной машины МВВ4-1-2 и теплообменника - испарителя.

Первая секция теплообменника-испарителя выполнена из медных трубок  $\phi 8 \times 1,5$ , навитых на сердечник. Вторая секция - из медных трубок  $\phi 3 \times 0,5$ , оребренных медной проволокой. Внутри трубок  $\phi 8 \times 1,5$  и  $\phi 3 \times 0,5$  проходит воздух высокого давления, а эти трубки противотоком омываются парами жидкого холодильного агента.

Принцип работы отдельных узлов холодильной машины МВВ4-1-2, примененных в блоке предварительного охлаждения, отражен в "Паспорте и руководстве по эксплуатации МВВ4-1-2 ПС"

13.4 Подготовка к работе и пуск.

13.4.1 Произвести подсоединение труб воздуха высокого давления к блоку предварительного охлаждения в соответствии со схемой КЕ 0704 00.000 и произвести электрический монтаж узлов.

Произвести предварительный пуск холодильного агрегата без подачи воздуха высокого давления в теплообменник - испаритель блока предварительного охлаждения.

Убедившись в нормальной работе холодильного агрегата, по-

					КЕ 0021.00.000 ТО	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		11

Копировал

Формат А4



дать воздух высокого давления в теплообменник-испаритель.

13.4.2 Подготовку к работе отдельных узлов холодильной машины МВВ4-1-2, запорной арматуры, приборов автоматического контроля и управления, примененных в блоке, вести в соответствии с " Паспортом и руководством по эксплуатации МВВ4-1-2ПС".

Машина холодильная работает автоматически и обеспечивает включение и выключение компрессора, поддержание необходимых температур воздуха на выходе из теплообменника-испарителя. Поддержание стабильной температуры воздуха осуществлять датчиком низкого давления и терморегулирующими вентелями.

13.4.3 Настройка реле давления производится в соответствии с разделом " Устройство и работа машины" " Паспорта и руководства по эксплуатации машины холодильной МВВ4-1-2ПС"

Настройка реле давления заключается в подборе давления в холодильной системе блока предварительного охлаждения, при котором происходит включение компрессора, в зависимости от температуры воздуха на выходе из блока предварительного охлаждения в пределах  $+5 \div +14^{\circ}\text{C}$ , идущего на блок очистки и в блок разделения. Окончательная регулировка реле давления осуществляется в процессе эксплуатации.

### 13.5 Регулировка режима работы.

Автоматика блока предварительного охлаждения должна поддерживать температуру воздуха на блок очистки  $+5 \div +14^{\circ}\text{C}$ .

Повышение температуры снижает поглотительную способность цеолита блока очистки. Снижение температуры может вызвать замерзание влаги внутри трубок теплообменника-испарителя. Температура регулируется путем изменения наполнения хладона в теплообменнике-испарителя. Регулирование температуры заключается в том, что изменения количества хладона, поступающего в теплообменник-испаритель, добиваются регулировкой ТРВ-2М. При закрытии ТРВ температура воздуха понижается, при открытии ТРВ температура воздуха, идущего на блок очистки, повышается. Если в процессе эксплуатации при недостаточном охлаждении воздуха из компрессора и после соответствующей регулировки автоматики не будет обеспечиваться необходимая температура  $+5 \div +14^{\circ}\text{C}$ , следует проверить работу хладоновой линии в соответствии с разделом " Возможных неисправностей" инструкции по эксплуатации МВВ4-1-2 ПС.

Изм. № Подп. Листы  
Изм. № Подп. Листы  
Изм. № Подп. Листы  
Изм. № Подп. Листы  
Изм. № Подп. Листы

Изм.	Листы	№ докум.	Подп.	Дата

КЕ 0021. 00.000 ТО

Листы  
12

Копировал

Формат А4



### 13.6 Вакуумировка холодильной машины.

При проведении ремонтных и регламентных работ возникает необходимость вакуумирования. Данную операцию необходимо выполнять в соответствии с инструкцией по эксплуатации MBV4-1-2 и данным пунктом.

Порядок операции:

- выставить реле давления- датчик низкого давления на отметку  $0 \text{ кгс/см}^2$ ;
- закрыть вентиль на ресивере жидкого хладона;
- включить двигатель и отвакуумировать систему;
- закрыть вентиль на ресивере жидкого хладона;
- включить двигатель и отвакуумировать систему;
- двигатель остановить и дать выдержку в 2 минуты;
- повторить вакуумировку;

После 3-х :4-х - кратного повторения давление в испарителе не должна выше  $0 \text{ кгс/см}^2$ .

Вентили на всасывании и нагнетании в компрессор закрыть, поставить колпачки.

### 13.7 Дозаправка системы хладоном.

Систему отвакуумировать. Снять фильтр- осушитель. Цеолит прокалить при температуре  $250:300^\circ\text{C}$  в течение 30 минут.

Установить фильтр на место. Подключить баллон с хладоном к всасывающему вентилю и заправить согласно соответствующему разделу инструкции по эксплуатации на MBV4-1--2 через технологический осушительный патрон.

Для сброса попавшего в систему воздуха необходимо отвакуумировать агрегат и при полностью открытом нагнетательном вентиле остановленного компрессорного агрегата ослабить накидную гайку и сбрасывать воздух в течение нескольких секунд до появления хладона.

					KE 0021. 00.000 TO	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		13



## 14 Ссылочные нормативно-технические документы

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта перечисления, приложения, разрабатываемого документа, в котором дана ссылка
ГОСТ 2839-80	п.7.2
ГОСТ 14192-96	п.9.2
ГОСТ 15150-69	п.10.2; п.11.2
ПБ 03-576-03	п.9.4

1. Изм. 1  
 2. Изм. 2  
 3. Изм. 3  
 4. Изм. 4  
 5. Изм. 5  
 6. Изм. 6  
 7. Изм. 7  
 8. Изм. 8  
 9. Изм. 9  
 10. Изм. 10  
 11. Изм. 11  
 12. Изм. 12  
 13. Изм. 13  
 14. Изм. 14  
 15. Изм. 15  
 16. Изм. 16  
 17. Изм. 17  
 18. Изм. 18  
 19. Изм. 19  
 20. Изм. 20

					<h3>КЕ 0021.00.000.ТО</h3>	Лист 14
Изм.	Листа	№ докум.	Подп.	Дата		

Копировал

Формат А4







