



МОНТАЖ

Для удобства транспортировки рама поставляется в разобранном виде одним комплектом. Монтаж рамы производится быстро и легко. Все необходимые для монтажа приспособления включены в комплект поставки.

КРЕПЛЕНИЕ РАМЫ

Для правильного монтажа агрегата на раме (рис. 15) необходимо, чтобы после закрепления на крыше опорная рама имела строго прямоугольную форму. Для этого следует выполнить следующее:

- Установите раму на крыше в монтажное положение и выровняйте ее по горизонтали, затем закрепите ее по углам прихваточными сварными швами.

- Измерьте диагонали рамы, как показано на рис. 16.

Если диагонали равны, значит, рама имеет прямоугольную форму.

- Еще раз внимательно осмотрите раму и убедитесь, что рама установлена ровно, без искривлений.

Для выравнивания рамы по горизонтали используйте подкладки. Допустимое отклонение рамы от горизонтали составляет 5 мм на метр длины для каждого направления.

- После выравнивания формы и высоты приварите раму к крыше.

ВНИМАНИЕ! Рама должна быть прочно закреплена на крыше в соответствии с требованиями местных нормативных документов и законодательства.

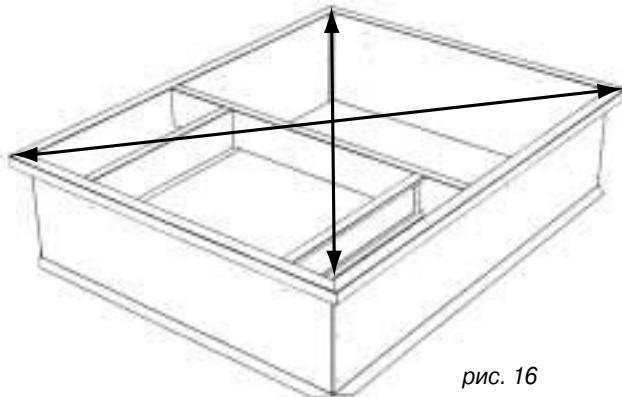


рис. 16

Установив раму в правильное положение, закрепите всю конструкцию снаружи по периметру точечной сваркой (швы длиной от 20 до 30 мм выполняются через каждые 200 мм) или другим подходящим методом.

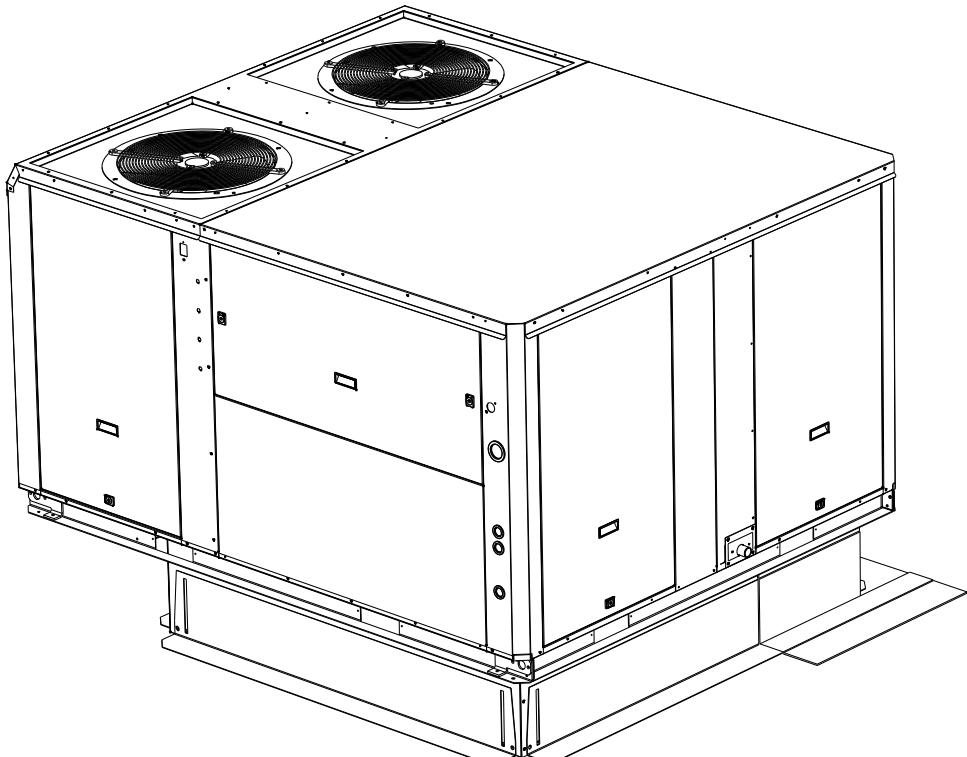


рис.17

ИЗОЛЯЦИЯ РАМЫ

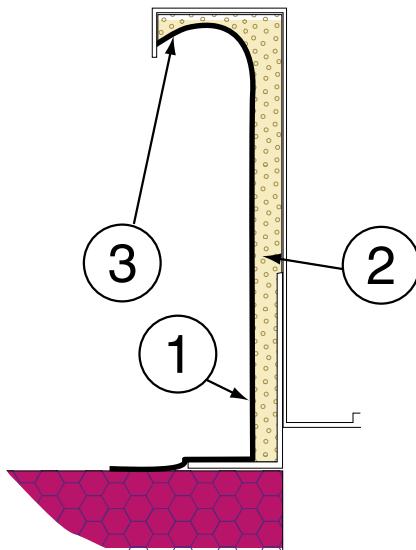


рис.18

Убедитесь, что теплоизоляционный материал уложен равномерно и загерметизируйте стыки по периметру рамы, как показано на рисунке 18 (поз. 1).

ВНИМАНИЕ! Для обеспечения надежной герметизации верхний край изоляции должен быть закрыт выступающим краем рамы (поз. 3 на рисунке 18).

Отверстия в крыше, через которые проложены трубы и электрические кабели должны быть гидроизолированы в соответствии с требованиями местных нормативных документов.

Перед монтажом агрегата убедитесь, что гидроизоляция не повреждена, и что агрегат надежно закреплен на опорной раме. По окончании монтажа убедитесь, что днище агрегата расположено строго горизонтально.

Монтаж должен быть выполнен в соответствии с действующими местными стандартами и другими применимыми нормативными документами.

Снаружи рама должна быть закрыта твердым теплоизоляционным материалом.

Рекомендуется использовать для этой цели теплоизоляционный материал толщиной не менее 20 мм (поз. 2 на рисунке 18).



Экономайзер

Функция естественного охлаждения позволяет вместо охлаждения большого количества рециркуляционного воздуха производить забор холодного наружного воздуха.

Монтаж и испытания экономайзера полностью проводятся на заводе-изготовителе.

В состав экономайзера входят 2 воздушных клапана с электрическим приводом, 24 В.

Козырек для защиты от атмосферных осадков

Экономайзер поставляется с установленным на заводе козырьком для защиты от атмосферных осадков. Во избежание возможных повреждений при транспортировке, козырек поставляется в сложенном состоянии. При монтаже агрегата козырек следует раскрыть, как показано на рисунке ниже.

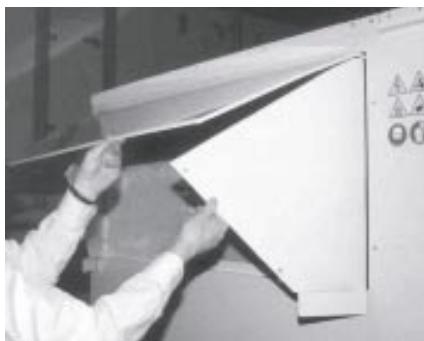


рис. 19

Вытяжная вентиляция

В экономайзер установлены инерционные вытяжные клапаны, предназначенные для сброса давления при поступлении наружного воздуха в систему.

При большом притоке наружного воздуха в системе можно установить высокопроизводительные вытяжные вентиляторы для снижения давления внутри здания.

Вытяжной вентилятор работает, если клапаны рециркуляционного воздуха закрыты, а вентилятор приточного воздуха находится в рабочем состоянии. Вытяжной вентилятор включается, когда клапан наружного воздуха был открыт не менее чем на 50% (регулируется). Вентилятор оснащен встроенной защитой от перегрузки.

ВНИМАНИЕ! Для горизонтальной раздачи или забора воздуха агрегаты оснащаются опорными рамами с раздачей воздуха на несколько направлений.

ВЕРТИКАЛЬНАЯ РАЗДАЧА ВОЗДУХА И ВЫТЯЖКА

или

рис. 21

- | | |
|--|---|
| Наружный воздух
Рециркуляционный воздух
Выбросной воздух
Приточный воздух | 1 Приточный вентилятор
2 Клапан экономайзера
3 Вытяжной клапан или
Вытяжной клапан и вытяжной вентилятор |
|--|---|

СТАНДАРТНЫЙ АГРЕГАТ С ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОДАЧЕЙ ВОЗДУХА

ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ПОДАЧА ВОЗДУХА И КОРОБ С РАЗДАЧЕЙ ВОЗДУХА НА НЕСКОЛЬКО НАПРАВЛЕНИЙ

или

или

рис. 20

рис. 22

- | | |
|--|---|
| Наружный воздух
Рециркуляционный воздух
Приточный воздух | 1 Приточный вентилятор
2 Клапан экономайзера |
|--|---|

- | | |
|--|---|
| Наружный воздух
Рециркуляционный воздух
Выбросной воздух
Приточный воздух | 1 Приточный вентилятор
2 Клапан экономайзера
3 Вытяжной клапан или
Вытяжной клапан и вытяжной вентилятор
4 Воздухораспределительный короб с раздачей воздуха на несколько направлений |
|--|---|

ВВОД АГРЕГАТА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ДОЛЖЕН ПРОВОДИТЬ КВАЛИФИЦИРОВАННЫЙ СПЕЦИАЛИСТ В ДАННОЙ ОБЛАСТИ

В ПРОЦЕССЕ ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ РЕЗУЛЬТАТЫ ВСЕХ ОПЕРАЦИЙ СЛЕДУЕТ ЗАНОСИТЬ В ЖУРНАЛ.

ПЕРЕД ПОДКЛЮЧЕНИЕМ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ:

- Убедитесь, что параметры сети электропитания и параметры агрегата соответствуют требованиям ПУЭ и что силовой кабель рассчитан на пусковой и рабочий ток агрегата.

АГРЕГАТ ДОЛЖЕН БЫТЬ ПОДКЛЮЧЕН К ТРЕХФАЗНОМУ ИСТОЧНИКУ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ С НЕЙТРАЛЮ.

- Проверьте надежность всех электрических подключений, в том числе подключения главного выключателя, подключения жил силового кабеля к клеммам контакторов и автоматических выключателей, подключения кабелей цепи управления к источнику электропитания 24 В.
- Проверьте работоспособность всех приводных электродвигателей.
- Проверьте работоспособность шкивов клиноременного вариатора, а также натяжение и положение ремня. Подробное описание см. в следующем разделе.
- С помощью электрической схемы проверьте соответствие всех электрических предохранительных устройств предъявляемым к ним требованиям (уставки срабатывания автоматических выключателей, наличие и номиналы предохранителей).
- Проверьте правильность подключения датчика температуры.



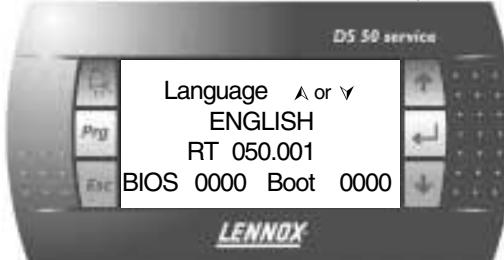
рис. 23

ВКЛЮЧЕНИЕ АГРЕГАТА

При включении агрегата клеммы автоматических выключателей должны быть разомкнуты.

Для проверки агрегата следует использовать диагностический контроллер DS50 или Climalook с соответствующим интерфейсом.

рис. 24



Конфигурация всех перемычек и настройка DIP-переключателей производятся на заводе-изготовителе в соответствии с типом и комплектацией агрегата. Подключение дисплея CLIMATIC.



рис. 25

Включите автоматические выключатели цепи управления 24 В.

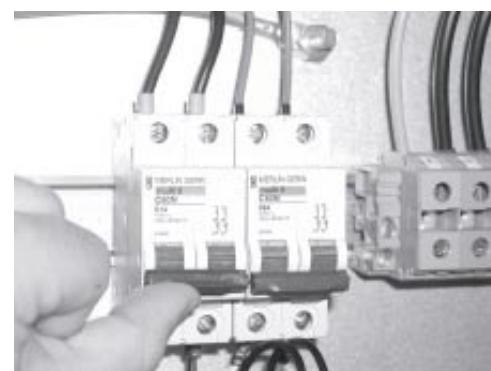


рис. 26

Через 30 секунд включится контроллер CLIMATIC 50.

Нажмите на кнопку сброса DAD.



рис. 27

Проверьте настройки параметров управления и при необходимости скорректируйте их.

Настройка параметров управления описана в соответствующем разделе данной инструкции.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ К АГРЕГАТУ

- Подайте электропитание на агрегат с помощью вводного выключателя (при наличии).
- При этом должен включиться вентилятор, если только контроллер Climatic не обесточит контактор. Вентилятор может быть также включен принудительно установкой перемычки между клеммами N07 и C7 разъема J14 контроллера Climatic. При включении вентилятора проверьте направление вращения рабочего колеса. Правильное направление вращения указано стрелкой на корпусе вентилятора.
- Направление вращения вентиляторов и компрессоров проверяется на последнем этапе проверки сетевого напряжения. При этом вентиляторы и компрессоры включаются.

ВНИМАНИЕ! При неправильном подключении компрессор не включится.

- Если вентилятор вращается в неправильном направлении, то с помощью главного выключателя отсоедините электропитание агрегата, поменяйте местами фазовые проводники и повторите указанную выше процедуру.
- Включите все автоматические выключатели, подайте электропитание к агрегату и удалите перемычку из разъема J14 (если установлена).
- Если теперь только один из компрессоров продолжает вращаться в неправильном направлении, то с помощью вводного выключателя (при наличии) отключите электропитание от агрегата, поменяйте местами два фазовых проводника и подключите их к клеммам электрического шкафа.
- Проверьте значения потребляемого тока, особенно в приточном вентиляторе (см. стр. 31).
- Если измеренные значения выходят за пределы допустимого диапазона, то это указывает, как правило, на повышенный расход воздуха. Это может привести к уменьшению срока службы и ухудшению термодинамических характеристик агрегата. Так же это может привести к попаданию воды в агрегат. Для устранения неисправности выполните указания раздела "Регулировка расхода воздуха".

Теперь подсоедините манометры к холодильному контуру.

ПРОВЕРКА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АГРЕГАТА

Включите агрегат в режиме охлаждения

СТОРОНА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ
КОНТУРА №2

СТОРОНА НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ КОНТУРА №2

Рис. 28

Термодинамические параметры системы, измеренные с помощью манометров, и параметры окружающей среды

Приведенные значения не являются номинальными. Они зависят от климатических условий внутри и снаружи здания во время работы агрегата. Однако опытный специалист по холодильному оборудованию должен уметь определять неисправности в работе агрегата при любых условиях.

Тест на безопасность работы

- Тест на определение загрязнения фильтра: изменийте уставки (**меню 3413 на DS50**) по давлению воздуха. Контролируйте отклик с помощью CLIMATIC™.
- Аналогичная операция проводится для определения "отсутствия фильтра" (**меню 3412**) и "наличия протока воздуха" (**меню 3411**).
- Проверьте работу датчика дыма (если установлен).
- Проверьте работоспособность пожарного датчика нажатием кнопки TEST (если установлен).
- Разомкните контакты автоматических выключателей вентиляторов и проверьте работу реле высокого давления во всех холодильных контурах.

Проверка реверсирования цикла

Данный тест предназначен для проверки работоспособности 4-ходовых клапанов реверсирования цикла систем с функцией теплового насоса.

Включите режим реверсирования цикла, предварительно задав уставки минимальной или максимальной температуры в соответствии с условиями внутри и снаружи помещения во время испытания (меню 3320).

НАТЯЖЕНИЕ РЕМНЕЙ

На заводе-изготовителе устанавливаются новые приводные ремни и производится точная регулировка их натяжения.

По истечении первых 50 часов работы агрегата проверьте натяжение ремней, и при необходимости отрегулируйте натяжение. Как правило, в первые 15 часов эксплуатации происходит наибольшее удлинение ремней (80% от максимально допустимого).

Перед регулировкой натяжения ремня проверьте, правильно ли выровнены шкивы.

Для создания правильного натяжения ремня следует отрегулировать высоту опорной пластины электродвигателя с помощью регулировочных винтов.

Рекомендуется отрегулировать ремни так, чтобы отклонение составляло 16 мм на метр межосевого расстояния.

Проверьте выполнение указанного ниже соотношения (см. также рисунок 30 ниже).

$$\frac{P \text{ (мм)}}{A \text{ (мм)}} = 16$$

Замена ремней требуется в следующих случаях:

- шкивы раздвинуты на максимальное расстояние,
- резиновый слой ремня изношен или виден корд.

Для замены следует использовать ремни того же размера. Если приводная система состоит из нескольких ремней, то при замене следует использовать ремни из одной партии (см. заводские номера).

ВНИМАНИЕ!

При недостаточном натяжении ремни могут проскальзывать и нагреваться, что приводит к их преждевременному износу.

С другой стороны чрезмерное натяжение ремней приводит к увеличению нагрузки на подшипники, что приводит к перегреву и преждевременному износу подшипников. Неправильное выравнивание шкивов также приводит к преждевременному износу ремней.



рис. 29

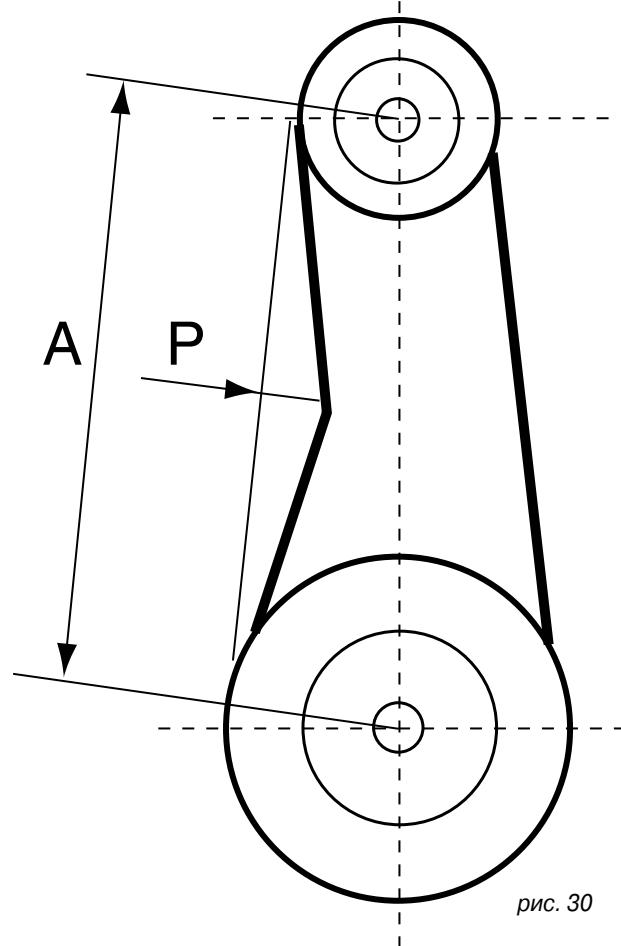


рис. 30

МОНТАЖ И РЕГУЛИРОВАНИЕ ШКИВОВ

Разборка шкивов вентилятора

Выкрутите 2 винта, затем вставьте один из винтов в резьбовую заглушку.

Полностью вкрутите винт в заглушку. При этом шкив отсоединится от втулки.

Аккуратно снимите шкив и втулку руками.

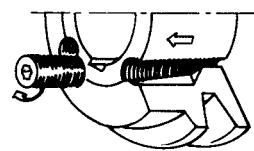


рис. 31

Монтаж шкива вентилятора

Очистите от грязи и жира вал, втулку и коническое отверстие шкива. Смажьте винты и установите на место шкив и втулку.

Установите винты в соответствующие отверстия, не закручивая их.

Установите всю конструкцию на вал и поочередно вкрутите винты. С помощью киянки или молотка с деревянной набойкой несильными ударами по втулке установите конструкцию на место. Закрутите винты (сила затяжки 30 Нм).



рис. 32

Возьмитесь за шкив обеими руками и сильно потрясите его, проверив, таким образом, жесткость его посадки.

Дополнительно смажьте все отверстия.

ВНИМАНИЕ! Во время монтажа шпонка должна оставаться на месте.

Через 50 часов эксплуатации проверьте все винты шкива.

МОНТАЖ И ДЕМОНТАЖ ШКИВА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

Шкив закреплен шпонкой и винтом. После снятия крепления шкива, извлеките этот винт, потянув за ось вала (при необходимости, воспользуйтесь киянкой для извлечения втулки).

Очистите от жира и грязи вал электродвигателя и отверстие шкива, и проведите монтаж в обратной последовательности.

ВЫРАВНИВАНИЕ ШКИВОВ

Отрегулировав шкивы, проверьте взаимное расположение шкивов с помощью линейки, расположив ее на внутренней поверхности шкивов.

ВНИМАНИЕ! Запрещается изменять конструкцию привода без предварительного согласования с фирмой-изготовителем. При невыполнении этого требования гарантия на агрегат аннулируется.



рис. 33

Фактическое сопротивление системы воздуховодов не всегда в точности равно теоретически рассчитанному. Поэтому в некоторых случаях может понадобиться дополнительная регулировка шкивов и ремней. Для облегчения такой регулировки электродвигатели поставляются с клиноременным вариатором.

РЕГУЛИРОВАНИЕ РАСХОДА ВОЗДУХА

Измерение потребляемого тока

Если потребляемый ток превышает номинальное значение, то это означает, что вентиляционная система имеет пониженное аэродинамическое сопротивление.

Уменьшите расход воздуха, понизив частоту вращения вентилятора. Если аэродинамическое сопротивление системы значительно выше расчетного, это может привести к перегреву электродвигателя и срабатыванию аварийных устройств защиты.

Если потребляемый ток ниже номинального значения, то это означает, что вентиляционная система имеет повышенное аэродинамическое сопротивление. Увеличьте расход воздуха, повысив частоту вращения вентилятора. В то же время увеличивается потребляемая мощность, в связи с чем может потребоваться установка электродвигателя большего типоразмера.

Перед проведением регулировок отключите агрегат, и при необходимости заблокируйте главный выключатель. Сначала выкрутите из шкива винт (винты) с шестигранным шлицем № 4 (см. рисунок 35).

Тип шкива	Наружный диаметр шкива	Мин. диам./мин. расст.	Макс. диам. / макс. расст.	Количество полных оборотов из полностью закрытого в полностью открытое состояние	Фактический диаметр (DM) или расстояние между лицевыми поверхностями, соответствующее заданному числу оборотов из положения "полностью закрыто", для привода SPA, мм										
					0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5,0	5,5
8450 / D8450	120	95	116	5	113,9	111,8	109,7	107,6	105,5	103,4	101,3	99,2	97,1	95,0	-
		20,2	28	5	21,0	21,8	22,5	23,3	24,1	24,9	25,7	26,4	27,2	28,0	-
8550 / D8550	136	110	131	5	128,9	126,8	124,7	122,6	120,5	118,4	116,3	114,2	112,1	110,0	
		20,6	31,2	5	21,6	22,7	23,8	24,8	25,9	26,9	28,0	29,1	30,1	31,2	-

Таблица 1

Проще всего определять скорость вращения вентилятора с помощью тахометра. При отсутствии тахометра скорость вращения вентилятора можно приблизительно рассчитать, используя один из двух приведенных ниже методов.

При первом методе шкив закрепляется неподвижно.

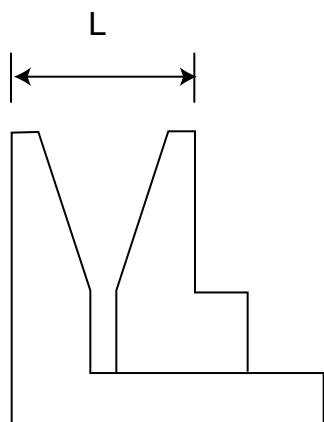


рис. 34

Измерьте расстояние между двумя наружными поверхностями шкива.

Из таблицы 1 определяется фактический диаметр шкива электродвигателя.

ВИНТ С ШЕСТИГРАННЫМ ШЛИЦЕМ № 4

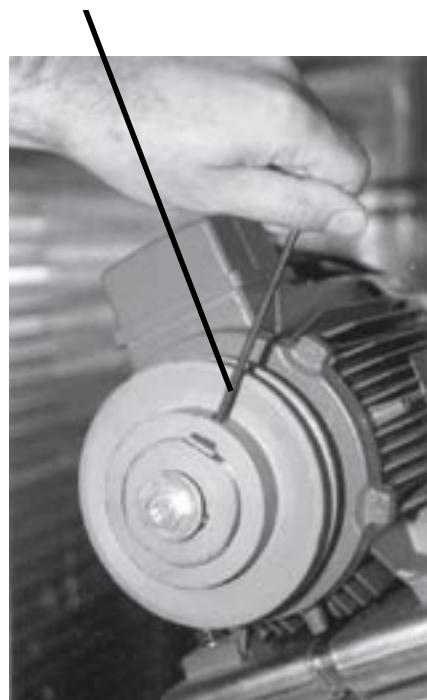


рис. 35

- Второй метод используется при регулировке шкива:
- Полностью придвиньте шкивы, затем рассчитайте количество полных оборотов до положения "полностью открыто". По таблице 1 определите фактический диаметр шкива электродвигателя.
 - Запишите фактический диаметр шкива электродвигателя (DF).
 - Определите скорость вентилятора, используя следующую формулу:

$$\text{скорость вентилятора} = \text{скорость электродвигателя} \times D_M / D_F$$

Где скорость электродвигателя находится из заводской таблички или таблицы 2

D_M – из таблицы 1

D_F – из заводской таблички агрегата

Закончив регулирование шкивов, проверьте натяжение ремней, и при необходимости отрегулируйте их натяжение, затем измерьте значения фазовых токов и напряжений между фазами:

Используя измеренные значения и данные из таблицы 2, определите механическую нагрузку на вал вентилятора:

$$P_{\text{мех. вентилятора}} = P_{\text{мех. двигателя}} \times \eta_{\text{привода}}$$

$$P_{\text{мех. вентилятора}} = P_{\text{электр.}} \times \eta_{\text{мех. двигателя}} \times \eta_{\text{привода}}$$

$$P_{\text{мех. вентилятора}} = V \times I \times \sqrt{3} \times \cos \phi \times \eta_{\text{мех. двигателя}} \times \eta_{\text{привода}}$$

Эта формула может быть приближенно записана в следующем виде:

$$P_{\text{мех. вентилятора}} = V \times I \times 1.73 \times 0.85 \times 0.76 \times 0.9$$

Зная скорость вращения вентилятора и механическую нагрузку на вал вентилятора, с помощью параметрических кривых вентиляторов можно определить рабочую точку и расход воздуха.

Таблица 3. Аэродинамическое сопротивление компонентов

ТИПОРАЗМЕР	Расход воздуха	Экономайзер, Па	Фильтр EU4, Па	Водяной теплообменник, Па			Электрический нагреватель, Па			Опорная рама, Па	Опорная рама с раздачей на несколько направлений, Па
				S	H	S	M	H			
020	2900	8	0	22	31	37	38	40	16	23	
	3600	13	6	32	46	55	57	59	24	35	
	4300	18	12	43	61	76	79	81	35	50	
025	3600	13	6	32	46	55	57	59	24	35	
	4500	20	14	46	66	83	85	88	38	55	
	5400	28	25	63	89	117	120	123	55	79	
030	4300	11	1	29	40	42	45	47	19	18	
	5400	17	8	43	59	63	66	69	29	28	
	6500	24	15	59	80	89	93	96	42	41	
035	5000	14	5	37	51	55	58	61	25	24	
	6300	23	14	56	76	84	88	91	39	38	
	7600	33	24	77	105	119	123	127	58	56	
040	5800	18	0	35	46	50	53	57	16	23	
	7200	28	6	51	67	74	78	82	25	35	
	8600	40	12	70	91	101	106	111	36	51	
045	6500	23	3	43	56	61	65	69	20	29	
	8100	36	10	63	82	91	95	100	32	45	
	9700	51	18	87	113	126	131	137	46	64	
050	7200	28	6	51	67	74	78	82	25	35	
	9000	44	14	76	99	110	115	120	39	55	
	10 800	63	25	105	136	154	160	166	56	80	

ПРОВЕРКА РАСХОДА ВОЗДУХА И ВНЕШНЕГО СТАТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ

С помощью кривых вентиляторов, приведенных на стр. 33-36, можно для каждой рабочей точки рассчитать полное располагаемое давление ($P_{\text{полн}}$) и соответствующее динамическое давление (P_d):

На следующем шаге рассчитываются потери давления при прохождении воздуха через агрегат.

Расчет производится по показаниям датчика загрязнения фильтра (датчика давления) с использованием данных таблицы "Аэродинамическое сопротивление компонентов":

Потери давления во входном воздуховоде крышного агрегата составляют от 20 до 30 Па.

$$\Delta P_{\text{INT}} = P_{\text{фильтра}} + \text{сопр. теплообменника} + P_{\text{входн.}} + P_{\text{доп. принадлежности}}$$

Получив указанные выше результаты, можно рассчитать внешнее статическое давление (ESP):

$$ESP = P_{\text{полн}} - P_d - \Delta P_{\text{INT}}$$

Таблица 2

Типоразмер электродвигателя	Номинальная скорость	Cos φ	η мех. двигателя
0,75 кВт	1400 об/мин	0,77	0,70
1,1 кВт	1425 об/мин	0,82	0,77
1,5 кВт	1430 об/мин	0,81	0,75
2,2 кВт	1430 об/мин	0,81	0,76
3,0 кВт	1425 об/мин	0,78	0,77
4 кВт	1425 об/мин	0,79	0,80
5,5 кВт	1430 об/мин	0,82	0,82

ПРИМЕР

Пример расчета агрегата BGK035ND1M, оснащенного экономайзером и электрическим нагревателем типа Н.

Агрегат поставляется с вентилятором, кривая которого показана на стр. 35, и электродвигателем 2,2 кВт.

- Скорость электродвигателя: 1430 об/мин
- $\cos\phi = 0.81$
- Напряжение = 400 В
- Ток = 3,77 А (измеренное значение)

$$P_{\text{мех. вентилятора}} = V \times I \times \sqrt{3} \times \cos\phi \times \eta_{\text{мех. двигателя}} \times \eta_{\text{привода}}$$

$$= 400 \times 3,77 \times 3 \times 0,81 \times 0,76 \times 0,9 = 1,45 \text{ кВт}$$

Агрегат оснащен также комплектом привода № 7.

- Размер шкива вентилятора: 160 мм
- Раздвижной шкив электродвигателя типа "8450", количество полных оборотов между состоянием "полностью закрыт" и "полностью открыт" составляет 4, измеренное расстояние между наружными поверхностями шкива 26,4 мм: из таблицы 1 определяем, что диаметр шкива электродвигателя составляет 99,2 мм
- частота вращения вентилятора = частота вращения электродвигателя $\times D_M / D_F = 1430 \times 99,2 / 160 = 886 \text{ об/мин}$

С помощью представленной ниже кривой вентилятора определяем рабочую точку.

В результате получаем, что расход воздуха вентилятора составляет приблизительно 6300 м³/ч при полном давлении $P_{\text{полн}} = 530 \text{ Па}$

Pa (Н/м²)

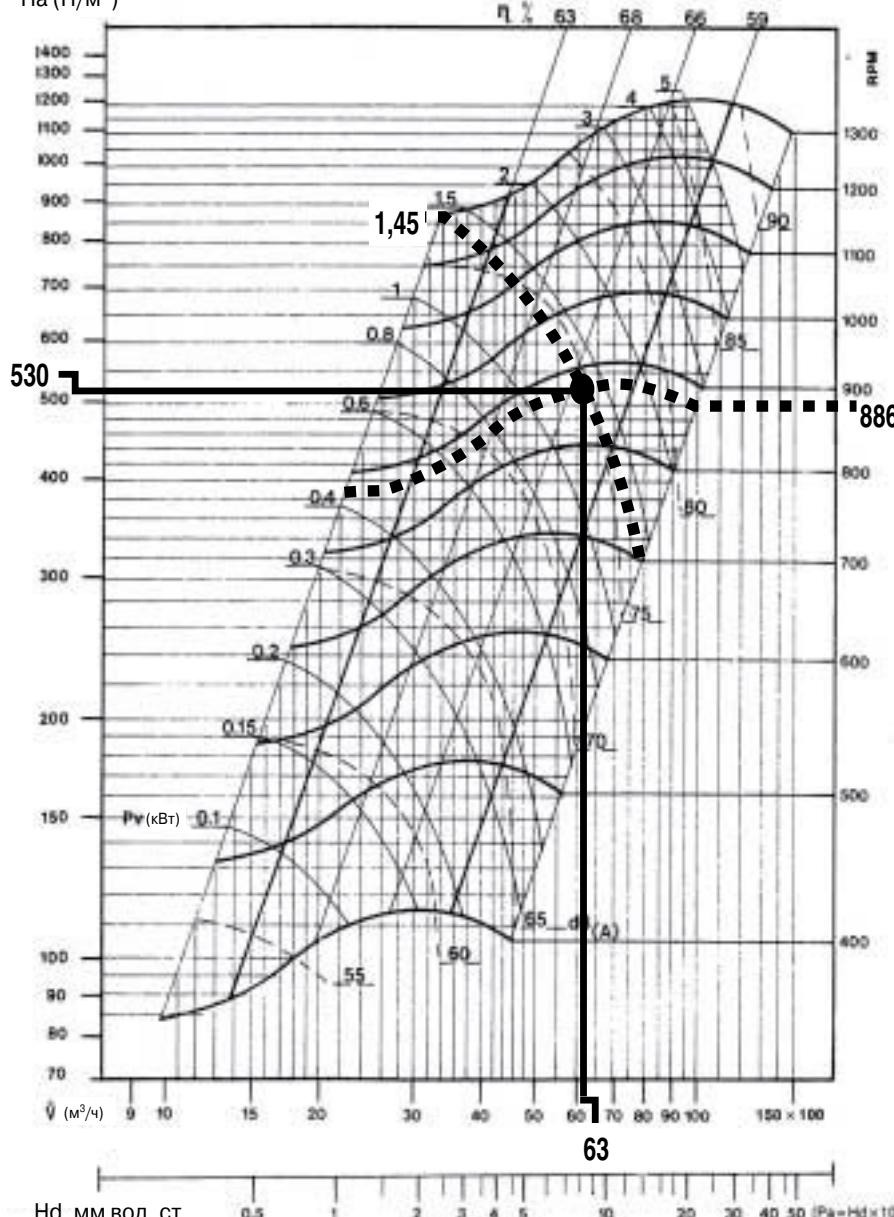


рис. 36

Потери давления при прохождении воздуха через агрегат определяются, как сумма потерь давления на отдельных частях агрегата:

- Теплообменник и фильтр (измеренное значение) = 104 Па
- Воздухозаборник = 30 Па
- Сопротивление дополнительных принадлежностей = 23 Па для экономайзера и 91 Па для электрического нагревателя типа Н

$$\Delta P = 104 + 30 + 23 + 91 = 248 \text{ Па}$$

Динамическое давление при 6300 $\text{м}^3/\text{ч}$ указано внизу кривой вентилятора

$$P_d = 81 \text{ Па}$$

Внешнее статическое давление равно

$$\text{ESP} = P_{\text{полн}} - P_d - \Delta P_{\text{INT}} = 530 - 81 - 248 = 201 \text{ Па}$$