Eaton-Williams

ИНСТРУКЦИЯ ПО ВВОДУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ АГРЕГАТОВ IPAC НЕПОСРЕДСТВЕННОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ВОЗДУХА

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Стр.
Введение	2
Требования к персоналу, допущенному к вводу оборудования в эксплуатацию	2
Перед включением агрегата	2
Проверка работоспособности агрегата	3
Включение агрегата	3
Проверка работоспособности вентиляторов и регулировка расхода воздуха	3
Проверка срабатывания сигнализации при загрязнении воздушного фильтра	3
Проверка подачи аварийных сигналов о неисправности компонентов агрегата	3
Проверка конденсатора	4
Пробный пуск	4
Проверка реле высокого давления	4
Дозаправка хладагентом	4
Проверка рабочих параметров и включения ступеней производительности	5
Проверка датчика дыма (если имеется)	5
Проверка работоспособности увлажнителя Vapac® (если имеется)	5
Заключительные проверки	5
Регулирование микроклимата помещения	5
Завершение работ и сдача агрегата заказчику	5

Документ 0410536-1
Редакция 3.3: декабрь 2005

Введение

В данном разделе излагается порядок предварительной проверки оборудования, пуска, проверки работоспособности и сдачи заказчику прецизионного кондиционера IPAC непосредственного охлаждения.

В разделе указаны общие правила, которыми следует руководствоваться при вводе в эксплуатацию. Настоящая инструкция не содержит детализированной информации по данному вопросу, так как хотя принцип работы всех установок и одинаков, каждая из них обладает своими специфическими особенностями.

Если какие-либо вопросы требуют дополнительного пояснения, обратитесь к эксперту компании Eaton-Williams по вводу оборудования в эксплуатацию.

Все расчетные и измеренные значения параметров должны быть записаны в отчете по вводу в эксплуатацию.

В установках, состоящих из нескольких агрегатов, требования данной инструкции должны быть выполнены для каждого агрегата и для каждого холодильного контура в составе агрегата.

Если успешным результатом какой-либо проверки является подача аварийного сигнала, то после его получения восстановите нормальные условия работы, сбросьте аварийный сигнал и только затем переходите к следующей проверке.

Требования к персоналу, допущенному к вводу оборудования в эксплуатацию

Пуск данного агрегата должен быть произведен квалифицированным специалистом, прошедшим подготовку по вводу в эксплуатацию холодильного оборудования.

Перед включением агрегата

Прежде чем приступить к проверке, обеспечьте следующее:

- Рядом с агрегатом, и особенно возле его воздухозаборных решеток, не должно находиться никаких посторонних предметов, например, строительного мусора, упаковочного материала и т.п.
- С площадки должен быть удален весь мелкий мусор: опилки, обрывки бумаги и т.п., который может разлететься, попасть внутрь агрегата и засорить воздушный фильтр.
- Работы по удалению мусора должны производиться с ведома начальника строительства.

Выполните проверку в следующем порядке:

1. Удалите весь упаковочный материал с поверхности агрегата.
2. Убедитесь в том, что все электрические подсоединения выполнены правильно и что параметры питающей электросети соответствует параметрам, указанным на заводской табличке.
3. Убедитесь в том, что контакты внешних устройств, таких как пожарный извещатель и датчик дыма (если имеется), ЗАМКНУТЫ. Если данные устройства не установлены, то зажимы соответствующих клемм должны быть соединены перемычками (см. электрическую схему).
4. Убедитесь в том, что внешний выключатель питания агрегата или соответствующий выключатель в распределительном щите ОТКЛЮЧЕН. Для большей безопасности извлеките все предохранители цепи питания агрегата.

   ⚠ **ВНИМАНИЕ!**

   Во избежание несанкционированного включения электропитания вывесите на выключателе предупредительный плакат «Не включать! Работают люди!».
5. Убедитесь в том, что вводной выключатель и все автоматические выключатели агрегата ОТКЛЮЧЕНЫ.
6. Убедитесь в том, что корпус агрегата не поврежден, двери закрываются без перекосов, и их уплотнение исправно.
7. Отоприте и откройте передние двери.
8. Убедитесь в том, что все установленные в шкафу аппараты надежно закреплены и не были смещены или повреждены при транспортировке.
9. Проверьте правильность подключения заземления к корпусу агрегата и к вводному выключателю.
10. Убедитесь в том, что все металлические подающие и дренажные трубы пароувлажнителя Vapac® (если имеется) надежно заземлены.
11. Проверьте надежность затяжки зажимов подсоединения силовых цепей.
12. Убедитесь в том, что вентиляторы не повреждены и рабочие колеса вращаются свободно от руки. При необходимости очистите их от мусора.

    ⚠ **ВНИМАНИЕ!**

    Рабочее колесо ОТКЛЮЧЕННОГО вентилятора может вращаться со значительной скоростью из-за перепада давления между входом и выходом агрегата, вызванного работой другого оборудования или внешними условиями.

    Соблюдайте осторожность! Не пытайтесь проверить руками, как вращается рабочее колесо, воспользуйтесь полоской плотного картона. Не используйте для этой цели более жесткие материалы, которые могут повредить рабочее колесо.
13. Проверьте герметичность присоединения воздуховодов приточного или удаляемого воздуха (если имеются).
14. Проверьте надежность крепления теплоизоляции к панелям агрегата.
15. Убедитесь в том, что вода беспрепятственно отводится во внешний поддон для сбора и отвода конденсата, а оттуда – в сливной сифон. Убедитесь в отсутствии утечек.

    ПРИМЕЧАНИЕ

    Если агрегат оборудован встроенным поддоном для сбора и отвода конденсата, устанавливать внешний поддон не требуется.
16. Проверьте надежность присоединения подающей и дренажной труб пароувлажнителя Vapac® (если имеется).
17. Проверьте состояние паропровода и надежность его присоединения (в агрегатах с пароувлажнителем Vapac®).
18. Убедитесь в том, что по завершении монтажа в рабочем журнале были записаны данные о давлении в холодильном контуре и массе заправленного хладагента. При обнаружении утечек они должны быть устранены (заказчиком) и произведена дозаправка хладагентом.
19. Проверьте, правильно ли установлены воздушные фильтры.
20. Проверьте герметичность подсоединения реле давления холодильного контура.

21. Проверьте внутренний электромонтаж, надежность и затяжку зажимов клемм.
22. Убедитесь в том, что все магнитные пускатели переключаются свободно.
23. Убедитесь в том, что все предохранители находятся в своих держателях и их номинальный ток соответствует указанному на электрической схеме.
24. Если к агрегату присоединены воздуховоды, то убедитесь в том, что все воздушные клапаны с ручным приводом установлены в положение, при котором достигается расчетный режим работы кондиционера.
25. Закройте все окна и двери в помещении, где установлен агрегат.

Проверка работоспособности агрегата

Выполните проверку в следующем порядке:

Включение агрегата

1. Убедитесь в том, что вводной выключатель и все автоматические выключатели ОТКЛЮЧЕНЫ.
2. Во избежание пуска компрессора отсоедините провода силовой цепи компрессора(ов) от магнитного пускателя(лей).
3. Подайте электропитание на агрегат. Для этого включите внешний выключатель или автоматический выключатель в распределительном щите.
4. Измерьте напряжение на вводных зажимах агрегата. Оно должно иметь следующие значения:
   - Между фазами: 380...415 В
   - Между фазой и нейтралью: 220...240 В
5. Убедитесь в том, что трансформатор цепи управления подключен в соответствии электрической схемой.

   ⚠ **ВНИМАНИЕ!**

   Неправильное подключение трансформатора может привести к выходу из строя системы управления агрегатом.
6. Проверьте функционирование всех кнопочных выключателей экстренного останова (если имеются).
7. Проверьте исправность панели управления и индикации контроллера, установленной на передней панели агрегата (См. раздел 4 «РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ КОНТРОЛЛЕРА INVICTANET»).

Проверка работоспособности вентиляторов и регулировка расхода воздуха

1. Подайте электропитание на агрегат. Для этого включите внешний выключатель или автоматический выключатель в распределительном щите.

   ⚠ **ВНИМАНИЕ!**

   Будьте осторожны! Теперь агрегат находится под напряжением!
2. Включите расположенные в отсеке управления автоматические выключатели вентиляторов. Теперь вентиляторы могут управляться в автоматическом режиме.
3. Включите автоматический выключатель цепи управления. Теперь агрегат находится в режиме автоматического управления.
4. Пуск вентилятора(ов) произойдет через 30 с (номинальное значение). Если через 50 с вентиляторы не включатся, будет подан аварийный сигнал «неисправность по расходу воздуха».
5. Убедитесь в том, что вентиляторы вращаются в правильном направлении и при вращении отсутствуют посторонние шумы.
6. Измерьте анемометром скорость приточного воздуха вблизи решетки рециркуляционного воздуха/воздухозаборного отверстия.
7. Измеренное значение не должно отличаться от расчетного (см. раздел «Технические характеристики», стр. 2-8) более чем на 10 %. Если скорость воздуха в норме, запишите ее значение в «Отчет о вводе в эксплуатацию».
8. Если измеренное значение скорости отличается от расчетного более чем на 10 %, выясните возможные причины. Проверьте, не связано ли это с какими-либо внешними препятствиями, создающими дополнительное аэродинамическое сопротивление. Возможно, чтобы достичь расчетного расхода воздуха, потребуется изменить передаточное число привода вентилятора.
9. Токоизмерительными клещами измерьте рабочие токи вентиляторов и запишите результаты в отчет о вводе в эксплуатацию.
10. Включите все автоматические выключатели.
11. Проверьте срабатывание сигнализации о неисправности по расходу воздуха.
12. Настройте реле давления воздуха на срабатывание при 5,0 бар. На клеммы для подключения дистанционной аварийной сигнализации и на панель управления и индикации (если установлена) будет подан сигнал общей аварии.
13. По окончании проверки перенастройте реле давления воздуха на срабатывание при 0,5 бар.

Проверка срабатывания сигнализации при загрязнении воздушного фильтра

1. Для имитации загрязнения воздушного фильтра закройте примерно 75 % его поверхности подходящим материалом. Должно сработать реле давления воздуха и на клеммы для подключения дистанционной аварийной сигнализации и на панель управления и индикации (если установлена) будет подан сигнал общей аварии.
2. После проверки снимите материал с фильтра.

Проверка подачи аварийных сигналов о неисправности компонентов агрегата

Протечка конденсата

1. Сымитируйте протечку конденсата. Для этого перемкните датчик протечки конденсата (если имеется) или закоротите перемычкой зажимы клемм, к которым подключен датчик. На клеммы для подключения дистанционной аварийной сигнализации и на панель управления и индикации (если установлена) будет подан сигнал общей аварии.
2. После проверки удалите перемычку (если она устанавливалась).

Неисправность приточного вентилятора

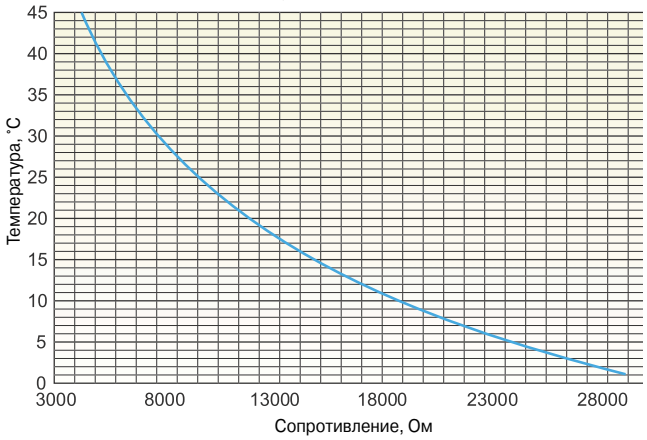
Отключайте по очереди автоматические выключатели каждого приточного вентилятора. На клеммы для подключения дис-

танционной аварийной сигнализации и на панель управления и индикации (если установлена) будет подаваться сигнал общей аварии. Проверьте также значение уставки теплового расцепителя каждого автоматического выключателя.

Неисправность компрессора

Отключайте по очереди автоматические выключатели каждого компрессора. На клеммы для подключения дистанционной аварийной сигнализации и на панель управления и индикации (если установлена) будет подаваться сигнал общей аварии. Проверьте также значение уставки теплового расцепителя каждого автоматического выключателя.

Рис. 8-1. Изменение сопротивления датчика в зависимости от температуры



1. Для того чтобы сымитировать изменение температуры, подключите к клеммам датчика температуры рециркуляционного воздуха магазин сопротивлений или потенциометр 0...20 кОм (см. электрическую схему агрегата).
2. Проверьте работу нагревателя (если используется).
3. С помощью резисторов имитации температуры установите 5,5 °C, т.е. температуру, при которой должен включаться нагревательный элемент. Включение электрических нагревателей проконтролируйте при помощи измерительных клещей. Измеренное значение тока запишите в отчете о вводе в эксплуатацию.
4. С помощью резистора установите температуру 24 °C. Должно сработать реле защиты от перегрева и отключить нагреватель.
5. Действуя аналогичным образом, проверьте срабатывание аварийной сигнализации:
   - «Неисправность по высокой температуре» при 40 °C
   - «Неисправность по низкой температуре» при 5 °C
6. Отключите вводной выключатель. Восстановите подключение проводов компрессора к магнитному пускателю.

Проверка конденсатора

Включите выключатель конденсатора и выполните проверки, описанные в руководстве по эксплуатации конденсатора.

Пробный пуск

1. Включите вводной выключатель.
2. С помощью резисторов имитации температуры установите температуру 35 °C. Контроллер должен подать сигнал потребности в охлаждении и включить компрессор. Проверьте правильность отработки контроллером задержки пуска компрессоров.

Проверка реле высокого давления

Данная проверка должна быть выполнена для каждого холодильного контура агрегата.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если в холодильном контуре заправлен недостаточным количеством хладагента, то давление в системе будет недостаточным для срабатывания реле высокого давления. Для того чтобы проверить его работу, дозаправьте агрегат хладагентом (см. далее).

1. Проверьте срабатывание реле высокого давления и подачу аварийного сигнала.

   ⚠ **ВНИМАНИЕ!**

   Во время данной проверки запрещается поднимать давление в системе выше значения давления испытания на герметичность, равного 31,0 бар (440 фунтов на кв. дюйм). Будьте готовы немедленно отключить компрессор в случае необходимости.

   Во время работы агрегата в режиме охлаждения частично прикройте теплообменник конденсатора или отключите вентилятор конденсатора.

2. Убедитесь в том, что реле высокого давления срабатывает при расчетном значении давления, и соответствующий компрессор отключается. На клеммы для подключения дистанционной аварийной сигнализации и на панель управления и индикации (если установлена) будет подаваться сигнал общей аварии.
3. После проверки включите вентилятор конденсатора и раскройте его теплообменник.
4. Отсоедините магазин сопротивлений или потенциометр (см. шаг. 1 п. 8-1).

Дозаправка хладагентом

Данный агрегат будет работать с расчетной производительностью, только если холодильный контур заправлен требуемым количеством хладагента.

При нормальной заправке холодильного контура через смотровое стекло в жидкостной линии не должно быть видно пузырей.

Дозаправка контура производится в следующей последовательности:

1. Подсоедините баллон с хладагентом так, чтобы в контур поступал только жидкий хладагент.

   ПРИМЕЧАНИЕ

   Обязательно записывайте количество дозаправленного хладагента.

2. Включите агрегат на расчетной нагрузке.
3. Продолжайте постепенно, небольшими порциями подавать жидкий хладагент через коллектор линии всасывания, позволяя давлению в системе стабилизироваться после добавления очередной порции.

   ⚠ **ВНИМАНИЕ!**

   Не допускайте избыточной заправки хладагента!

Прекратите подавать хладагент, когда жидкость, видимая через смотровое стекло, освободится от пузырьков. Избыточная заправка приведет к срабатыванию реле высокого давлении и останову агрегата при работе с максимальной нагрузкой.

4. Запишите в отчет о вводе в эксплуатацию массу дозаправленного хладагента и значение давления в системе.

Проверка рабочих параметров и включения ступеней производительности

1. Включите агрегат и дайте ему поработать 10 минут, пока рабочие параметры не стабилизируются. Лучше всего, чтобы при этом в помещении была расчетная температура воздуха. Запишите значения следующих параметров:
   - Давление испарения
   - Давление конденсации
   - Рабочий ток компрессора
2. Для проверки включения ступеней производительности в агрегатах с 2-мя холодильными контурами, поочередно сымитируйте значения температуры включения каждой из ступеней производительности агрегата. Проследите за работой клапана включения ступеней производительности.
3. Отсоедините магазин сопротивлений или потенциометр, и подключите датчик температуры.

Проверка датчика дыма (если имеется)

Проверьте работу датчика дыма как указано в его инструкции по эксплуатации.

Проверка работоспособности увлажнителя Vapac® (если имеется)

1. Проверьте уставку теплового расцепителя автоматического выключателя.
2. Подайте запрос на увлажнение воздуха.
3. Проверьте наполнение цилиндра и убедитесь в отсутствии утечек.
4. Измерьте и запишите значение рабочего тока увлажнителя.
5. Снимите запрос на увлажнение и убедитесь в том, что увлажнитель отключился.

Заключительные проверки

1. Включите агрегат в режиме автоматического управления.
2. Установите для всех параметров значения по умолчанию.
3. Если требуется, чтобы значения какого-либо из параметров отличались от заводских настроек, задайте необходимое значение и запишите его в соответствующей графе таблицы в разделе 5 «Настройки контроллера INVICTANET».
4. Проверьте работу панели управления и индикации. Пролистайте все экраны и меню до последнего уровня.
5. Проверьте и запишите значения:
   - Температуры рециркуляционного воздуха
   - Температуры наружного воздуха
   - Показания счетчика часов работы агрегата
   - Относительную влажность воздуха (если установлен увлажнитель)
6. Проверьте появление аварийных сигналов
   - На панели управления и индикации агрегата
   - На пульте дистанционного управления (если имеется)
   - На центральном пульте управления (если имеется)
7. Запишите значения всех параметров, отличающиеся от заводских настроек.

Регулирование микроклимата помещения

Рекомендуем приступать к эксплуатации агрегата после завершения ввода в эксплуатацию всей системы искусственного микроклимата.

Завершение работ и сдача агрегата заказчику

- Убедитесь в том, что все панели установлены правильно, герметично закреплены и закрыты на замки.
- Проведите внешний осмотр агрегата(ов). При необходимости отключите электропитание внешним выключателем или автоматическим выключателем в распределительном щите.
- Проверьте, не остались ли на рабочем месте инструменты, приспособления и измерительные приборы.
- Проверьте правильность и полноту заполнения технической документации.
- Убедитесь в том, что все необходимые документы подписаны уполномоченными лицами.
- Передайте ключи от агрегата начальнику строительства или представителю заказчика.