

Стандарт Worldskills International по компетенции «Холодильная Техника и Системы Кондиционирования» для WSC

СОДЕРЖАНИЕ

Содержание	2
1 Стандарт монтажа трубопроводов	3
1.1 Радиус изгиба трубопровода	3
1.2 Качество трубопровода	3
1.3 Соединения трубопроводов.....	3
1.4 Возврат масла и масляные ловушки на трубопроводе	4
1.5 Трубные опоры/хомуты/подвески	4
1.6 Изоляция труб	4
1.7 Сифон	5
1.8 Трубопроводное соединение с испарителем холодильной установки	5
2 Стандарт расположения компонентов	5
2.1 ТРВ	5
2.2 Соленоидные вентили.....	6
2.3 Клапаны регулировки давления в испарителе.....	6
2.4 Клапаны регулирования давления в картере	6
2.5 Обратные клапаны на линии всасывания/линии горячего газа	6
2.6 Фильтр-осушитель	6
2.7 Смотровое стекло	6
2.8 Теплообменники всасывающей линии	6
2.9 Аккумуляторы линии всасывания.....	7
2.10 Маслоотделитель	7
2.11 Реле давления	7
2.12 Позиции для отбора давления и точки для клапанов Шредера	7
3 Стандарт пайки	8
3.1 Оборудование и одежда	8
4 Стандарты испытания под давлением	9
4.1 Процедуры.....	9
5 Стандарты вакуумирования	10
5.1 Метод создания глубокого вакуума.....	10
6 Методы поиска утечек	10
6.1 Обнаружение утечек при помощи жидких растворов	10
6.2 Обнаружение утечек при помощи электронных средств	11
7 Обращение с хладагентом	11
7.1 Системы заправки.....	11
7.2 Преднамеренный выпуск хладагентов	11
7.3 Неустраняемая утечка хладагента.....	11
7.4 Безопасное обращение с хладагентами.....	12
8 Качество масел	12
9 Техника безопасности при электротехнических работах	12
9.1 Испытание на целостность заземления	12
9.2 Проверка полярности	13
9.3 Испытание сопротивления изоляции	13
10 Ввод в эксплуатацию и наладка	13
10.1 Реле высокого давления	13
11 Общие требования по безопасности и оборудованию	14

1 СТАНДАРТ МОНТАЖА ТРУБОПРОВОДОВ

Данный раздел предназначен для обеспечения стандартизации всех смонтированных трубопроводов и объективной оценки всех монтажных работ, выполненных конкурсантами. Стандарт для пайки твёрдым припоем рассматривается в разделе 3.

1.1 Радиус изгиба трубопровода

1.1.1 Минимальный радиус

Минимальный радиус медной трубы должен быть не меньше того, который обеспечивается указанным трубогибом. Данный радиус гарантирует, что сформированный трубопровод не перегнут, не сплюснен, а также что внутренний диаметр сформированного трубопровода не уменьшен.

1.1.2 Максимальный радиус

Максимальный радиус медной трубы должен быть таким, чтобы гарантировать свободное беспрепятственное течение хладагента по сформированному трубопроводу. Таким образом, максимальный радиус, принятый в данном стандарте, не должен превышать диаметр изгибаемой трубы более чем в 10 раз.

Например: труба 6 мм = 60 мм, труба 9 мм = 90 мм, труба 12 мм = 120 мм

1.2 Качество трубопровода

В целях настоящего стандарта качество трубопровод считается приемлемым при выполнении следующих условий:

1.2.1 Трубопровод приемлемого качества

Все вертикальные и горизонтальные трубопроводы должны быть направлены строго вертикально, что подтверждается измерением уровнем (приемлемым допуском будет считаться допуск, указанный на уровне) или другими пригодными средствами, включая выверку с помощью лазерного уровня. Там, где трубопровод проложен по диагонали, он должен быть прямым и не иметь отклонений по всей длине.

Все горизонтальные трубопроводы в линии всасывания должны иметь уклоны 20 мм (+/-2 мм) через каждые 4 м (1:200) в направлении компрессора, чтобы сделать возможным возврат масла.

1.2.2 Трубопровод неприемлемого качества

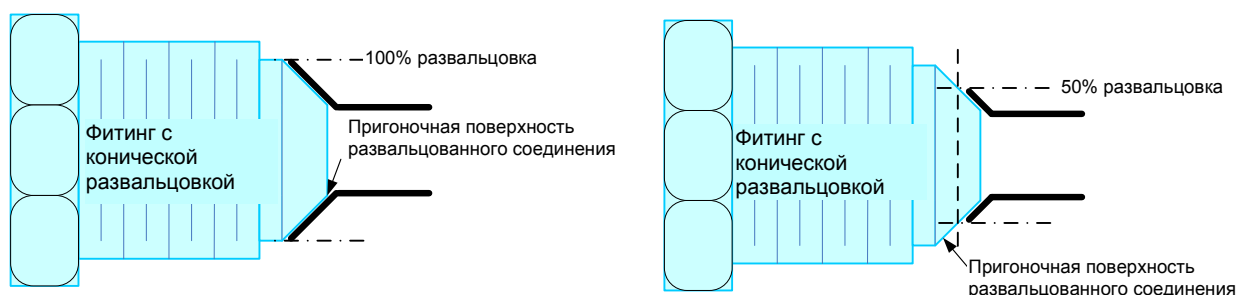
В целях настоящего стандарта качество трубопровода считается неприемлемым в том случае, если он имеет изгибы или перекручивания, не соответствующие описанным в п.1.1 выше.

Кроме того, трубопроводом неприемлемого качества считается такой трубопровод, который не находится в пределах границ кожуха оборудования или препятствует доступу к компонентам оборудования, например, отсечным/регулирующим клапанам, для сервисного обслуживания или наладки.

1.3 Соединения трубопроводов

Чтобы способствовать уменьшению утечек хладагента, все развальцованные соединения труб должны быть смазаны маслом до окончательной сборки.

Развальцованная часть медной трубы должна составлять не более 100% и не менее 50% поверхности фитинга с конической развальцовкой.



1.4 Возврат масла и масляные ловушки на трубопроводе

Масляные ловушки на всасывающем трубопроводе требуются только при наличии низких скоростей хладагента, при этом необходимы дополнительные средства для возврата масла. Требование в отношении масляных ловушек, необходимых для какого-либо конкурсного задания, будет четко прописано в конкурсном задании и чертежах оборудования.

Масляные ловушки должны быть расположены на выходе из испарителя. Если компрессор находится ниже испарителя, обратная линия всасывания должна быть выполнена под уклоном (см. стандарт 1.2) в направлении компрессора, чтобы сделать возможным возврат масла.

1.5 Трубные опоры/хомуты/подвески

Любые предусмотренные крепления трубопровода должны быть установлены для поддержки трубопровода и ограничения передачи вибрации. Расстояния между креплениями трубопровода должны быть равными и составлять не более 400 мм. Если длина трубопровода составляет менее 400 мм, тогда требуется как минимум одна опора, расположенная в горизонтальной, вертикальной или диагональной плоскости. Трубные хомуты не должны размещаться поверх паяных соединений.

1.6 Изоляция труб

1.6.1 Системы охлаждения

Всасывающий трубопровод должен быть полностью покрыт изоляцией. Поверхность изоляции не должна иметь никаких повреждений. Там, где изоляция была обрезана и обмотана вокруг трубопровода, или там, где участки изоляции соединяются друг с другом, изоляция должна быть герметически скреплена при помощи подходящего клеевого материала.

Крепления трубопровода должны быть защищены в местах контакта с изоляцией, чтобы не допустить сжатия или деформации изоляции. Окончательный способ установки будет зависеть от ресурсов, доступных в стране-организаторе Чемпионата, и окончательно определяется на Чемпионате. Там, где рабочие температуры трубопровода находятся ниже нуля градусов по Цельсию или 32 градусов по Фаренгейту, необходимо обеспечить паронепроницаемое крепление изоляции к трубопроводу с использованием подходящего клеевого материала.

1.6.2 Системы кондиционирования воздуха

Как всасывающая, так и жидкостная линии должны быть изолированы в строгом соответствии с рекомендациями производителя. Также должны выполняться требования стандарта по изоляции трубопроводов 1.6.1

1.6.3 Изоляция неприемлемого качества

Изоляция, закрепленная только с помощью изоляционной ленты ПВХ, деформированная или поврежденная изоляция.

1.7 Сифон

1.7.1 Холодильные системы

Во всех конденсаторах должен быть установлен «U» сифон для предотвращения возможности попадания паров или примесей в холодильный контур. Данный сифон должен быть сконструирован таким образом, чтобы обеспечить пароизоляцию между холодильным пространством и внешним пространством.

1.7.2 Сплит-системы и тепловые насосы

Устройства спуска конденсата для систем воздушного кондиционирования должны быть установлены в строгом соответствии с рекомендациями производителя.

1.8 Трубопроводное соединение с испарителем холодильной установки

Испаритель должен быть подсоединен таким образом, чтобы хладагент и вторичный хладагент (пропиленгликоль) находились в противотоке относительно друг друга.

2 СТАНДАРТ РАСПОЛОЖЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ

Данный раздел предназначен для обеспечения стандартизации расположения всех компонентов, а также объективного оценивания всех компонентов, установленных конкурсантами.

2.1 ТРВ

Расширительный клапан должен быть установлен в соответствии с инструкциями производителя. Как правило, он устанавливается в жидкостной линии, настолько близко к входу змеевика испарителя (сосуду низкого давления), насколько это целесообразно для целей технического обслуживания и запуска в эксплуатацию.

2.1.1 Термостатические расширительный вентиль (ТРВ)

Термочувствительный датчик должен быть прикреплен к всасывающей линии настолько близко к выходу трубопровода испарителя, насколько это возможно. Расширительный клапан может быть установлен в пределах корпуса испарителя (предпочтительный вариант), снаружи корпуса испарителя, но по-прежнему в пределах холодильной емкости/бака (где это применимо) или снаружи холодильной емкости/бак (где это применимо). Внешне выровненные расширительные клапаны должны иметь линии уравнивания давления, подсоединенные к линии всасывания сразу после баллона. Баллон должен быть расположен на горизонтальной секции (предпочтительный вариант) линии всасывания сразу же после испарителя, в позиции, соответствующей точке между 12-ю часами и 8-ю или 4-мя часами для труб размером до 1 и 1/8", для всех труб с диаметром выше указанного см. рекомендации производителя по расширительным клапанам.

2.1.2 Электронные расширительные вентиль (ЭРВ)

ЭРВ следует устанавливать в соответствии с инструкциями производителя и вышеприведенным стандартом 2.1, за исключением того, что температурные датчики должны быть закреплены без возможности вибрации в результате раскрепления.

Неприемлемым расположением для датчиков или термочувствительного баллона являются позиции после теплообменника в линии всасывания или рядом с любым другим компонентом.

2.2 Соленоидные вентили

Соленоидные вентили должны быть установлены в соответствии с инструкциями производителя. Обычно соленоидные вентили устанавливаются в направлении потока хладагента. Электромагнитные клапаны жидкостной линии должны быть установлены перед ТРВ. Чтобы избежать повреждений электрической обмотки в результате воздействия влаги, клапаны должны быть установлены вне корпуса испарителя.

2.3 Клапаны регулировки давления в испарителе

При использовании нескольких испарителей при разных рабочих температурах клапан КРД должен быть установлен на выходе (всасывающей трубе) испарителя (-ей) с наивысшим давлением испарения.

2.4 Клапаны регулирования давления в картере

Клапан должен быть установлен в линии всасывания непосредственно перед всасывающим клапаном обслуживания компрессора.

2.5 Обратные клапаны на линии всасывания/линии горячего газа

Обратные клапаны следует устанавливать в местах, где существует возможность перехода от высокого давления испарения к низкому давлению испарения в двухтемпературной системе охлаждения с двумя установленными испарителями, использующими один общий компрессор.

Обратные клапаны следует устанавливать в линии всасывания сразу после испарителя низкого давления и в соответствии с инструкциями производителя.

В байпасной линии горячих газов обратный клапан устанавливается с использованием тройникового соединения и располагается рядом с соединением с впускной трубой испарителя.

2.6 Фильтр-осушитель

Фильтр-осушитель должен быть установлен так, чтобы стрелочный указатель указывал в направлении расширительного клапана. В системе подпитки, не являющейся критически важной, фильтр-осушитель может иметь любую ориентацию (вертикальную, горизонтальную или диагональную). Он должен быть установлен в жидкостной линии сразу после приемного резервуара и перед любым электромагнитным клапаном, смотровым стеклом и расширительным клапаном. В критически важной системе подпитки он должен быть установлен для обеспечения свободного потока хладагента, не действуя как приемник/накопитель жидкости.

2.7 Смотровое стекло

Смотровое стекло с указателем наличия влаги должно быть установлено в жидкостной линии после электромагнитного клапана, перед расширительным клапаном и в соответствии с инструкциями производителя.

2.8 Теплообменники всасывающей линии

Теплообменники всасывающей линии (при наличии) должны быть установлены сразу после испарителя и могут находиться внутри или снаружи охлаждаемой камеры в зависимости от

конкретной установки. Жидкостная и всасывающая линии должны находиться в противотоке относительно друг друга.

2.9 Аккумуляторы линии всасывания

Аккумуляторы линии всасывания должны быть установлены с правильной ориентацией в соответствии с инструкциями производителя в обратной линии всасывания компрессора. В капиллярной системе они могут быть расположены на выходе испарителя. На аккумуляторах линии всасывания может потребоваться установка нагревателей. В этом случае изоляция не должна закрывать какие-либо элементы нагревателя.

2.10 Маслоотделитель

Маслоотделитель, если входит в состав системы, должен быть установлен в соответствии с инструкциями производителя и располагаться на линии нагнетания между компрессором и нагнетателем.

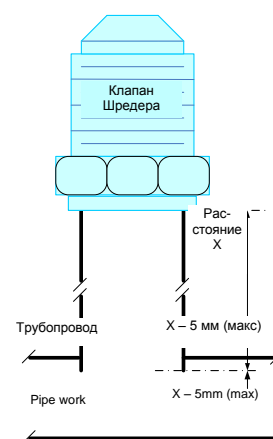
2.11 Реле давления

Реле давления должны быть установлены в пределах оборудования и иметь доступ для проведения испытаний и калибровки.

2.12 Позиции для отбора давления и точки для клапанов Шредера

Все точки отбора давления должны быть выбраны в соответствии с первичным контуром циркуляции хладагента.

Для гарантии соблюдения требований техники безопасности и норм охраны здоровья, а также снижения объема выбросов должны быть установлены средства защиты от высокого давления, исключающие вероятность отсечения реле давления. Сердечники клапанов Шредера и устройства снижения давления не могут использоваться для подсоединения реле высокого давления.



Точка замера высокого давления должна быть установлена в соответствии с первичным контуром циркуляции хладагента, и должна постоянно измерять давление нагнетания. Если арматура для проведения обслуживания отсутствует, точка замера должна располагаться в линии нагнетания между компрессором и конденсатором.

Точка замера низкого давления должна быть установлена в соответствии с первичным контуром циркуляции хладагента. Точка замера низкого давления должна быть выполнена во всасывающем трубопроводе на входе в компрессор при помощи газопламенной пайки.

Срезание медных клапанов Шредера, при их наличии, не допускается. Максимальная глубина вставки в трубопровод не должна превышать 5 мм.

3 СТАНДАРТ ПАЙКИ

Конкурсанты и эксперты всегда должны бдительно следить за тем, чтобы не было риска возникновения пожара. При участии в соревновании по компетенции «Холодильная Техника и Системы Кондиционирования» конкурсанты и эксперты должны выполнять меры по оценке и контролю рисков.

3.1 Оборудование и одежда

Все оборудование для пайки должно подходить для указанной цели и пройти испытания на безопасность эксплуатации до начала соревнования. При выполнении любых работ по газопламенной пайке необходимо носить следующие виды защитной одежды:

- Огнезащитная одежда с длинными рукавами/комбинезон
- Перчатки, специально предназначенные для газопламенной пайки
- Прилегающие защитные очки или предохранительные очки закрытого типа

Качество соединений

Соединения «медь с медью» или соединения разнородных металлов потребуют применения подходящего припоя, чтобы обеспечить прочность на разрыв сопоставимую с прочностью основных металлов.

3.1.1 Соединение приемлемого качества

Работы по газопламенной пайке выполняются для проверки эффективности использования конкурсантами оборудования и материалов для газопламенной пайки при соединении двух металлов. Компоненты не должны подвергаться избыточному нагреву или обгоранию.

Согласно стандарту, соединение должно быть равномерно заполнено, не должно иметь выступающих отметин или углублений по всему периметру.

3.1.2 Использование азота во время газопламенной пайки

При выполнении газопламенной пайки трубопровод должен продуваться азотом. Конкурсант должен указать, где отводящий трубопровод не закрыт заглушкой, чтобы обеспечить выпуск азота.

3.1.3 Соединения неприемлемого качества

- Если соединение пропускает хладагент или масло
- Если наблюдаются капли припоя больше 2 мм
- Если паяное соединение имеет отметины или углубления из-за избыточного нагрева

4 СТАНДАРТЫ ИСПЫТАНИЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Данный стандарт был разработан с единственной целью: обеспечение безопасной организации работ и целостности системы (недопущение разрыва системы) во время соревнования по компетенции «Холодильная техника и системы кондиционирования».

Данный стандарт охватывает испытания холодильной установки на стороне высокого давления и на стороне низкого давления, и включает сборные трубопроводы, которые были изолированы, но соединения и концы которых были до этого заделаны.

4.1 Процедуры

При выполнении испытаний под давлением все устройства сброса давления должны быть изолированы.

Давление во время испытания под давлением не должно превышать максимальное испытательное давление, указанное на заводской табличке оборудования.

Давление испытания на стороне низкого давления и на стороне высокого давления может потребовать отсечения некоторых компонентов.

Конкурсант должен удостовериться, что все клапаны в испытываемой секции трубопровода открыты.

Азот без примеси кислорода подсоединяется к трубопроводу в сборе с использованием испытательных шлангов, способных выдерживать максимальное давление регулятора плюс 20%.

Для измерения давления азота в системе должен использоваться откалиброванный регулятор давления азота (см. график).

Испытание под давлением азота должно проводиться в соответствии с температурами, эквивалентными эталонным стандартным температурам воздуха для испытываемой секции трубопровода, например:

- для испытания под давлением на стороне низкого давления температура составляет 32°C;
- для испытания под давлением на стороне высокого давления с охлаждением водой температура составляет 43°C;
- для испытания под давлением на стороне высокого давления с охлаждением воздухом температура должна находиться в диапазоне от 45°C от 55°C, что должно быть подтверждено Главным экспертом в каждом отдельном конкурсном задании.

Давление будет определено отношением «давление/температура» используемого хладагента при подставлении вышеуказанных значений. Испытательное давление системы, указанное на регуляторе или датчике, должно быть записано конкурсантом.

В случае, если компоненты на стороне низкого давления будут подвергнуты воздействию давления для испытания на стороне высокого давления, то обводная линия горячих паров или системы обратного цикла должны участвовать в испытаниях в качестве компонентов на стороне высокого давления.

Ожидается, что зона соревнования не будет подвержена воздействию перепада температур. Таким образом, испытание под давлением будет признано неудовлетворительным в случае



снижения давления в течение 15 минут. В дополнение рекомендуется проверить на герметичность все соединения в соответствии с п. 6.1 «Методы проверки на герметичность». Если давление не поддерживается, конкурсант обязан решить проблему без помощи эксперта.

После завершения испытания необходимо выпустить азот медленным и управляемым способом, так, чтобы не возникло опасности ни для конкурсантов, ни для зрителей, ни для экспертов, ни для кого-либо другого поблизости.

После испытания баллон с азотом и регулятор должны быть отсоединены от системы.

5 СТАНДАРТЫ ВАКУУМИРОВАНИЯ

Вакуумирование системы охлаждения потребует после выполнения испытания под давлением в соответствии со стандартом. Целью вакуумирования является обеспечение полного удаления любой влаги и любых других неконденсирующихся жидкостей, которые могут нарушить эффективную и надежную работу системы.

Конкурсное задание потребует создания глубокого вакуума следующим образом:

5.1 Метод создания глубокого вакуума

При помощи подходящего вакуумного насоса давление системы будет снижено до минимального абсолютного давления вакуума 130 Па (1000 микрон рт. ст.), и система будет изолирована от вакуумного насоса на период в 10 минут. Вакуумметр должен быть установлен в дальней части системы, чтобы гарантировать достижение вакуума во всей системе.

Вакуумирование системы не будет принято, если давление вакуума поднимается выше 1000 микрон рт. ст. в течение 10 минут.

6 МЕТОДЫ ПОИСКА УТЕЧЕК

Для обеспечения целостности холодильной системы и минимизации риска нанесения ущерба окружающей среде в результате выброса фторсодержащих газов, следующие два метода будут утверждены в качестве принятых стандартов поиска утечек.

6.1 Обнаружение утечек при помощи жидких растворов

Если было достигнуто надлежащее испытательное давление для испытываемого устройства, конкурсант должен использовать раствор для обнаружения утечек, одобренный для этой отрасли. При использовании раствора мыла и воды конкурсант должен удостовериться, что смесь будет «пузыриться» при максимальном испытательном давлении.

6.2 Обнаружение утечек при помощи электронных средств

Электронные детекторы утечки должны использоваться для проведения испытаний на наличие утечек хладагента в процессе зарядки и при работе системы в номинальном режиме. Кроме того, испытание холодильной системы на утечку следует выполнять, когда вся система отключена и давления системы были скомпенсированы. Электронные детекторы утечки должны подходить для измерения как минимум 5 грамм фторсодержащих газов в год.



7 ОБРАЩЕНИЕ С ХЛАДАГЕНТОМ

7.1 Системы заправки

Установку следует заправлять жидкими хладагентами без ГФУ или смешанными хладагентами. Табличка с указанием типа и веса хладагента, добавленного и (или) удаленного из системы, должна быть прикреплена к холодильной установке.

7.2 Преднамеренный выпуск хладагентов

Преднамеренный выпуск хладагентов наносит вред окружающей среде и его всегда следует избегать. Хладагент следует собрать в соответствующую емкость при помощи подходящей системы сбора хладагента. Неустраняемая потеря хладагента подробно описана в разделе 7.3. Нельзя допускать следующие ситуации:

- 7.2.1 Выпуск избыточного хладагента из системы в атмосферу во время вывода из эксплуатации или ремонта/замены компонента.
- 7.2.2 Выпуск хладагента в атмосферу при удалении неконденсирующегося газа из холодильной установки.
- 7.2.3 Использование хладагента в качестве жидкости для очищения или испытания под давлением.
- 7.2.4 Добавление хладагента в систему с обнаруженной утечкой хладагента до обследования и устранения утечки хладагента.

7.3 Неустраняемая утечка хладагента

Потеря хладагента в атмосферу должна поддерживаться на минимальном уровне. Ниже перечислены случаи, когда могут возникнуть неустраняемые потери:

- 7.3.1 Потери хладагента из протекающих уплотнений, соединений, сальников и потрескавшихся труб. Утечка (-и) должна (-ы) быть локализованы и полностью устранены.
- 7.3.2 Потеря хладагента из предохранительных клапанов, разрывных мембран и плавких предохранителей, выброшенных в атмосферу для защиты от опасных уровней давления. Если возможно, отвод хладагента из данных предохранительных устройств должен осуществляться в систему или в другую рабочую систему.
- 7.3.3 Во время нормального процесса сбора хладагента потеря хладагента, растворенного в масле, должна быть минимизирована.
- 7.3.4 Потеря небольших количеств хладагента из заправочных шлангов и трубы, происходящая в результате нормального процесса подсоединения и отсоединения. Заправочные шланги и трубы должны быть герметично закрыты с каждого конца, когда не используются.

7.4 Безопасное обращение с хладагентами

Главной целью является обеспечение безопасности конкурсантов, технических экспертов и прочих людей, задействованных в конкурсном задании по холодильной технике, а также посетителей неподалеку и в непосредственной близости к конкурсной площадке.

При работе с жидкими хладагентами необходимо носить защитную одежду. Страна-организатор Чемпионата может предложить использование специальной рабочей одежды и материалов в дополнение к следующему списку рабочей одежды.

- Рубашка с длинными рукавами
- Длинные брюки или комбинезон
- Перчатки, выдерживающие низкие температуры до -80°C
- Прилегающие защитные очки или предохранительные очки закрытого типа

8 КАЧЕСТВО МАСЕЛ

Рациональное использование ресурсов является одной из ценностей Чемпионата. Настоящий стандарт призван гарантировать, что там, где это возможно и целесообразно, конкурсанты заботятся о качестве используемых масел.

Контейнеры с маслом для холодильных установок и насосов должны оставаться герметически закрытыми, когда масло не используется.

9 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТАХ

Выполнение работ на работающем (находящемся под напряжением) оборудовании запрещается. Например, использование изолированной отвертки для затяжки электрической клеммы под напряжением не допускается.

Всегда при испытаниях работающих (находящихся под напряжением) электрических компонентов следует носить перчатки для защиты от электричества. Перчатки должны соответствовать стандартам страны-организатора Чемпионата.

Все соединения должны быть надежно выведены на зажимы с использованием наконечников. Неизолированные провода не должны быть видны, если смотреть на клемму под углом девяносто градусов (90°).

Перед тем как конкурсант приступит к испытанию аппаратуры под электронагрузкой, установленная электрическая система должна быть проверена экспертом.

До проведения электроиспытаний конкурсант должен удостовериться, что контрольно-измерительный прибор прошел испытания и правильно настроен.

Эксперты несут ответственность за надзор за электроиспытаниями и должны поставить подпись в соответствующем поле в рабочем бланке конкурсанта.

9.1 Испытание на целостность заземления

Цель данного испытания состоит в обеспечении непрерывного заземления всех компонентов установки.

Конкурсант должен выполнить испытание на целостность заземления в присутствии технического эксперта (судьи) перед подачей напряжения в систему.

Контур должен быть непрерывным, а измеренное сопротивление не должно превышать 5 Ом.

9.2 Проверка полярности

Проверка полярности удостоверяет, что фаза и нейтраль не пересекаются в схеме.

Предохранительные выключатели должны находиться в позиции готовности для выполнения этого испытания.

9.3 Испытание сопротивления изоляции

Данное испытание удостоверяет, что в силовых кабелях нет утечек тока на землю.

Перед проведением испытания конкурсант должен убедиться в том, что система не находится в состоянии вакуума, а электронные компоненты заземлены.

Измеренное сопротивление должно составлять не менее 1 МОм.

Если результаты какого-либо испытания не соответствуют стандарту, конкурсант должен решить проблему без инструкций от эксперта.

10 ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ И НАЛАДКА

Ввод в эксплуатацию и наладка

В конкурсном задании будет предложено использовать хладагент, которые обеспечивает положительное избыточное давление для всех органов управления.

10.1 Реле высокого давления

Предохранительное реле высокого давления должно быть настроено на 0,9 от максимально допустимого давления (МАРР). Максимально допустимое давление для герметичной системы RAC для работы на стороне высокого давления задается для температуры в диапазоне от 45°C до 55°C для конденсаторов с воздушным охлаждением и 43°C для конденсаторов с водяным охлаждением. Точные значения должны быть подтверждены Главным экспертом для каждого конкурсного задания в соответствии с Процедурой, раздел 4.1.

10.2 Если в качестве устройства контроля температуры используется реле низкого давления.

Настройки отключения должны быть на 2°C ниже зоны нечувствительности контрольной температуры, и для настройки включения необходимо установить значение, равное сумме контрольной температуры и зоны нечувствительности.

Например: Если требуемая контрольная температура составляет -10°C при зоне нечувствительности 2°C, требуемое значение включения составляет -9°C, требуемое значение отключения составляет -11°C, настройка реле низкого давления на отключение будет равна давлению насыщения, эквивалентному -13°C, а настройка реле низкого давления на включение будет эквивалентна -9°C.

10.3 Если в качестве предохранительного устройства используется реле низкого давления.

Чтобы предотвратить повреждения компрессорной системы в результате потерь хладагента или достичь требуемого уровня закачки жидкости, реле должно быть настроено на остановку компрессора при достижении значения выше 0 бар изб., но не более чем 0,15 бар изб. Значение включения должно быть настроено в соответствии со стандартом 10.2

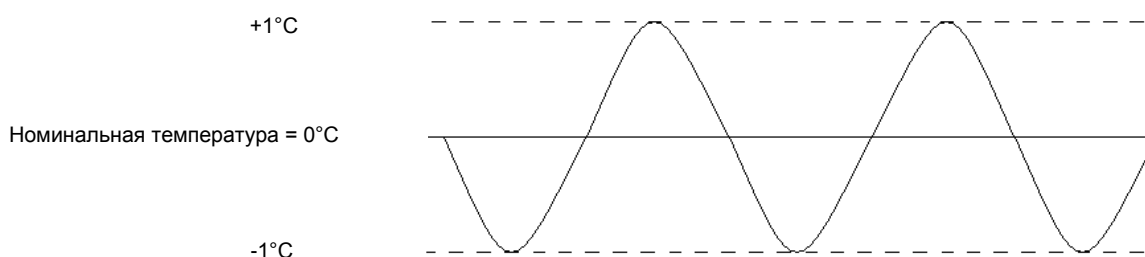
10.1.1 Устройства регулировки давления

Устройства регулировки давления, например, регуляторы давления испарителя и регуляторы давления в картере должны быть установлены на номинальные значения, указанные в конкурсном задании.

10.1.2 Устройства контроля температуры

Устройства контроля температуры, например, электронные и механические термостаты, должны быть настроены таким образом, чтобы соответствовать указанной номинальной температуре, кроме того, должны быть указаны допустимые значения отклонения от номинальной температуры, а любые устройства контроля температуры должны соответствовать данным характеристикам.

Например, в качестве температуры цикла должна быть установлена номинальная температура $0^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, как показано на графике ниже.



11 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ И ОБОРУДОВАНИЮ

Местные стандарты по технике безопасности и нормам охраны здоровья должны соблюдаться на постоянной основе.

Оценка рисков должна выполняться каждый день до начала соревнования. Любые опасности, выявленные при оценке рисков, должны быть немедленно изолированы и устранены.

План эвакуации, а также требования по технике безопасности и нормы охраны здоровья страны-организатора Чемпионата должны быть размещены в свободном доступе в каждой рабочей зоне.

Сотрудник, отвечающий за технику безопасности, а также пункт первой помощи и оборудование для оказания первой помощи должны быть четко обозначены.

Огнетушители, подходящие по типу риска, должны быть четко обозначены и должным образом размещены.

Любые травмы, полученные экспертами или кандидатами, должны быть внесены в реестр случаев оказания первой помощи вне зависимости от тяжести травмы.

Конкурсанты должны использовать подходящие средства индивидуальной защиты (СИЗ) при необходимости в соответствующих случаях,