

**РЕСПУБЛИКА МОРДОВИЯ**

**САРАНСК**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ**

**КОМПЕТЕНЦИЯ «Холодильная техника и системы кондиционирования воздуха»**

Техническое описание включает в себя следующие разделы:

1. ВВЕДЕНИЕ
2. КВАЛИФИКАЦИЯ И ОБЪЕМ РАБОТ
3. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ
4. УПРАВЛЕНИЕ НАВЫКАМИ И КОММУНИКАЦИЯ
5. ОЦЕНКА
6. ОТРАСЛЕВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ
7. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ
8. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО НАВЫКА ПОСЕТИТЕЛЯМ И ЖУРНАЛИСТАМ
9. ПРИЛОЖЕНИЕ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ФИО, эксперт WSR

# 1. ВВЕДЕНИЕ

## 1.1. Название и описание компетенции

* + 1. Название профессионального навыка:   
       Холодильное оборудование и системы кондиционирования воздуха

* + 1. Описание компетенции

Техник по монтажу и ремонту холодильного оборудования. Занимается монтажом, пуско-наладкой, техническим обслуживанием, диагностикой и устранением неисправностей парокомпрессионных холодильных машин и установок (например, оборудование для холодильных и морозильных камер, систем кондиционирования, жидкостных охладителей и тепловых насосов, транспортных систем охлаждения). Системы должны работать на широко используемом гидрофторуглеродном хладагенте или натуральном (природном) хладагенте.

1.2. Область применения

* + 1. Каждый Эксперт и Участник обязаны ознакомиться с данным Техническим описанием.

## 1.3. Сопроводительная документация

1.3.1 Документация необходимая для выполнения тестового задания включает:

* Настоящие описание конкурсного задания
* Принципиальная схема холодильной установки
* Принципиальная схема автоматизации холодильной установки
* Схема расположения основных элементов
* Лист выполнения модулей находящийся непосредственно в задании

1.3.2 Все эксперты и конкурсанты должны знать техническое описание.

1.3.3 Все участники должны заполнить «Лист выполнения модулей», в дальнейшем при выполнении модулей в «Листе выполнения модулей» производятся отметки о времени начала и окончания модулей, также в данном документе записываются замечания экспертов.

Техническое описание касается только профессиональных вопросов. Изучать ее необходимо вместе со следующими документами:

* WSR – регламент проведения чемпионата;
* WSR – онлайн-ресурсами, указанными в данном документе;
* положениями техники безопасности и охраны труда, принятыми в стране проведения конкурса;
* по монтажу, пуско-наладке и измерению параметров парокомпрессионных холодильных установок;
* инструкции по монтажу и эксплуатации на оборудование и комплектующие, входящие в состав оборудования монтируемого стенда;
* СТО НОСТРОЙ 2.23.1-2011 Монтаж и пуско-наладка испарительных и компрессорно-конденсаторных блоков бытовых систем кондиционирования в зданиях и сооружениях;
* СТО НОСТРОЙ 2.24.2-2011 Испытание и наладка систем вентиляции и кондиционирования воздуха;
* ГОСТ 29265-91 Хладагенты органические (хладоны). Цифровые обозначения;
* Приказ Минпромторга России от 29.04.2010 г. № 357 “Об утверждении Правил определения производителями и импортерами класса энергетической эффективности товара и иной информации о его энергетической эффективности”.
* Правила устройства электроустановок (ПУЭ, 1999, 7 издание, раздел 7);
* СП 31-110-2003 Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий;
* Федеральный закон Российской Федерации от 27 декабря 2009 г. N 347-ФЗ "Технический регламент о безопасности низковольтного оборудования";
* ГОСТ Р 52161.2.40-2008 Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов.
* Часть 2.40. Частные требования к электрическим тепловым насосам, воздушным кондиционерам и осушителям;
* СП 7.13130.2009 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования;
* ГОСТ 30494-96 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях;
* СанПиН 2.1.2.2645-10 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях.

# 2. КВАЛИФИКАЦИЯ И ОБЪЕМ РАБОТ

Конкурс проводится для демонстрации и оценки квалификации в данном виде мастерства. Конкурсное задание состоит только из практических заданий.

## 2.1. Требования к квалификации

В ходе выполнения одного или нескольких модулей задания, перечисленных ниже, будут подвергаться проверке следующие навыки:

2.1.1 Установка холодильного оборудования:

* понимание основных принципов холодильной техники, вентиляции и кондиционирования;
* понимание стандартов «Worldskills»;
* понимание основных принципов работы и автоматизации холодильной техники, включая тепловые насосы;
* знание основных правил транспортировки и монтажа холодильных установок и систем кондиционирования воздуха, включая трассировку, крепление, соединение, теплоизоляцию и испытание холодильных и дренажных трубопроводов, операций вакуумирования, опрессовки и заправки системы в целом, и умение выполнять эти работы;
* чтение электрических схем, понимание принципов организации электрической защиты людей и оборудования, и умение выполнять электромонтажные работы;
* навык выбрать компоненты, крепеж и материалы, требуемые для установки конкретной системы;
* знание специализированного и строительного оборудования и инструмента, необходимых для монтажа, и умение ими пользоваться;
* знание основ пайки твердыми припоями меди и других металлов (бронза, латунь, нержавеющая сталь), используемых в холодильных установках и системах кондиционирования воздуха, и умение паять их кислородно-пропановыми горелками в среде азота;
* знание и соблюдение основных правил техники безопасности при монтаже, в том числе при работе на высоте, во время погрузочных и подъемных работ, при огневых работах., аккуратность и скорость выполнения работ

2.1.2 Пуско-наладка холодильного оборудования и систем кондиционирования воздуха:

* знание основ пуско-наладки систем кондиционирования и холодильной техники;
* знание специализированного оборудования и инструмента, необходимых для пуско-наладки, и умение ими пользоваться;
* знание типов хладагентов, их экологической безопасности, и умение работать с ними;
* умение заправить систему соответствующим типом хладагента, в количестве, необходимом для ее эффективной работы;
* оценка правильности функционирования холодильной установки (кондиционера) и дренажной системы;
* определение холодильной и потребляемой мощности работающей системы;
* настройка и оценка правильности функционирования воздухораспределительной системы;
* оценка правильности функционирования электрооборудования с выполнением замеров тока и напряжения;
* настройка регуляторов расхода хладагента для оптимального функционирования системы (при необходимости);
* настройка электрических и электронных регуляторов для оптимального функционирования системы (при необходимости);
* измерение необходимых параметров функционирования системы с заполнением карты контрольных замеров;
* знание и соблюдение правил техники безопасности при пуско-наладочных работах, аккуратность и скорость выполнения работ.

## 2.2 Теоретические знания

2.2.1 Теоретические знания необходимы, но они не подвергаются явной проверке.

2.2.2 Знание правил и постановлений не проверяется.

## 2.3 Практическая работа

Конкурсное задание разработано для проверки навыков участников конкурса по следующим направлениям:

* Знание правил компоновки холодильных установок;
* Монтаж компонентов холодильной установки;
* Соединение всех компонентов холодильной установки фрнеонопроводами;
* Пайка фреонопровода твердым припоем;
* Монтаж средств автоматизации холодильной установки;
* Монтаж электрических компонентов холодильной установки;
* Подключение электрических кабелей;
* Пуск и пуско-наладка холодильной установки;
* Составление и заполнение карт контрольных замеров.

# 3 КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

## 3.1 Формат и структура Конкурсного задания

Модули конкурсного задания

Конкурсное задание состоит из 2 модулей, которые надо выполнить за 16 часов:

А) Изготовление теплообменника гликоля холодильной установки №1 14,25 баллов, отведенное время 3 ч.

Б) Монтаж холодильной установки №1 ввод ее в эксплуатацию 56,5 баллов, отведенное время 9 ч.

Документация конкурсного задания

Раздел 1: Предварительная инструкция к конкурсу

Данный раздел содержит все детали конкурса, кроме конкретной информации о холодильной установке №1, которая будет использована в конкурсных заданиях. Информация будет предоставлена участникам примерно за 1 месяц до начала конкурса. Этот документ будет заменен разделом 4 до начала конкурса.

Раздел 2: Инструкция для конкурсанта - Производители, оборудование и материалы руководства

Данный раздел содержит инструкции по эксплуатации, электрические схемы и технические характеристики основного оборудования, которое будет использоваться в ходе конкурса. Эта информация будет предоставлена участникам примерно за 1 месяц до начала конкурса.

Раздел 3: Чертежи/схемы

Чертежи/схемы будут предоставлены конкурсантам вместе с разделом 1. Они могут на 30% отличаться от тех, которые будут использованы в конкурсных заданиях. Данные чертежи выдаются только в качестве предварительного руководства.

Раздел 4: Инструкция к конкурсу

Этот раздел заменяет раздел 1, он будет предоставлен всем участникам на предварительном заседании до начала конкурса и может включать в себя информацию, измененную на 30%, относительно предоставленной ранее в разделе 1.

Данный раздел будет содержать:

• Время, отведенное на прохождение конкурсных заданий

• Требования к состоянию здоровья участника и мерам безопасности

• Правила и порядок прохождения конкурсных заданий

• Стандарты заданий по холодильной технике

• Дополнительная информация

Раздел 5: Оценочная шкала

Критерии оценок будут предоставлены в разделе 2 примерно за 1 месяц до начала конкурса. Шкала оценок окончательно будет утверждаться экспертами до начала конкурса в зависимости от материалов и оборудования, поставляемых принимающей стороной, и может измениться на 30% по отношению к информации, заявленной ранее.

Время, отведенное на каждый модуль

Для того, чтобы все участники смогли завершить все модули конкурсного задания, они приступят к работе в одно и то же время. Участники должны строго следовать расписанию, указанному в разделе 4. Во время монтажа трубопроводов, конкурсант может работать без учета времени, строго следуя правилам безопасности и получая соответствующую оценку без учета конкурсного времени. Преобразователи давления могут быть использованы для контроля защиты от низкого давления и при вакуумировании контура. Участники ОБЯЗАНЫ провести все электрические испытания (проверки) в присутствии эксперта до подачи напряжения на установку.

Контрольные точки

Важной частью этого конкурса являются процедуры, используемые для выполнения различных заданий. На разных этапах конкурса вы должны попросить эксперта посмотреть и проверить ход выполнения вашей работы. После того, как эксперт проверил задание, он должен поставить свою подпись в листе выполнения задания в соответствии с примером ниже:

Электрический монтаж Эксперт 1

Эксперт 2

Эксперт 3

Информация по требованиям техники безопасности

Во время соревнований все участники должны следовать правилам техники безопасности, указанным ниже, учитывая требования к безопасности для здоровья и окружающей среды принимающей страны.

ОБУВЬ

• Полностью закрытые рабочие ботинки или сапоги необходимо носить в течение всего конкурса.

ОДЕЖДА

• Ноги все время должны быть закрыты, либо длинными брюками, либо рабочим комбинезоном.

• Верхняя часть тела должна быть постоянно закрыта.

• Руки должны быть закрыты длинными рукавами во время пайки и работы с хладагентом.

ЗАЩИТНЫЕ ОЧКИ С ПРОЗРАЧНЫМИ СТЕКЛАМИ

• Должны использоваться при любой необходимости защитить ваши глаза.

• Должны использоваться при пайке, рубке, пилении, сверлении, шлифовании, работе с хладагентом, сухим азотом и сжатым воздухом.

ПЕРЧАТКИ

• Должны использоваться при пайке и работе с хладагентом.

• Все виды электрических работ, включая тестирование, требуют ношения перчаток.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

• Участникам запрещается подавать питание к любому электрооборудованию, пока они не получат разрешение от эксперта, кроме работы с ручным электроинструментом.

Работа любого участника, нарушившего правила безопасности (ношение одежды, работа с оборудованием) будет приостановлена, и эксперт попросит его еще раз выполнить задание, учитывая все правила безопасности. В случае повторного нарушения правил безопасности, эксперт может остановить работу конкурсанта и сообщить о нарушении главному эксперту или заместителю главного эксперта. Конкурсант не может продолжать работу до тех пор, пока вопрос по безопасности не будет решен и потеряет баллы за несоблюдение правил безопасности.

Если конкурсант продолжает игнорировать правила безопасности, он может т быть удален из зоны проведения соревнований на десять минут для инструктажа по технике безопасности, проводимого принимающей страной. Время инструктажа является частью конкурсного времени участника.

МОДУЛЬ А

Изготовление теплообменника холодильной установки №1

Отведенное время - 3 часа, максимальный балл 13,5

ЦЕЛЬ

Конкурсанты должны изготовить теплообменник для вторичного контура хладоносителя, который будет замораживать лед. Этот теплообменник будет использован в конструкции холодильной установки №1 на следующем этапе. Теплообменник изготавливается из 13 отрезков медных труб диаметром 1/2 " и двух коллекторов 7/8" по прилагаемому чертежу. Готовый теплообменник будет далее установлен в бак с водой и станет основой теплообменной системы катка, монтируемой в модуле B.

ОТВЕДЕННОЕ ВРЕМЯ

Все конкурсанты должны закончить теплообменник катка в одно и то же время что позволит экспертам одновременно выставить оценки за модуль А. Участник, который не успевает закончить модуль А в отведенное время, предъявляет для оценки незаконченный проект. Конкурсанты получат дополнительные баллы в случае выполнения задания раньше времени, при условии, что в изготовленном теплообменнике не обнаружится утечка при опрессовке.

ОЦЕНКА

Конкурсанты будут оцениваться в соответствии с техническим описанием, оценочная шкала будет учитывать размеры теплообменника и допустимые отклонения от них, а также качество паяных швов. Изготовленная деталь будет испытываться на герметичность путем опрессовки азотом. Участнику, не успевшему выполнить модуль A в отведенное время (3 часа), будет разрешено завершить его после того, как незавершенное изделие будет оценено и передано ему обратно во время модуля B. Для тех, кто не завершил изготовление теплообменника в отведенное время дополнительное время на это в других модулях предоставлено не будет.

ЧЕРТЕЖИ/СХЕМЫ

R.001 Теплообменник ледового поля

R.001.1 Трубка

МОДУЛЬ B

Монтаж холодильной установки №1 и ввод ее в эксплуатацию

Отведенное время - 13 часов, максимальный балл 49,0

ЦЕЛЬ

Конкурсанты должны смонтировать холодильную установку на хладагенте R134a., чтобы создать ледовое поле катка небольших размеров. Система использует промежуточный контур гликоля для замораживания воды и имитирует небольшую холодильную станцию, которую обычно используют для больших нагрузок.

Конкурсанты должны использовать уже имеющийся теплообменник, изготовленный в модуле А, чтобы сформировать схему для замораживания катка.

ОЦЕНКА

Конкурсанты будут оцениваться в соответствии с техническим описанием.

ЧЕРТЕЖИ/СХЕМЫ

R.001 Теплообменник ледового поля

R.001.1 Трубка

R.002 Основной и промежуточный холодильный контуры

R.003 Общий вид установки

R.004 Передняя панель шкафа управления

R.005 Электрическая принципиальная схема

КОМПОНЕНТЫ

Компоненты, которые необходимо установить, включают в себя:

• Компрессорно-конденсаторный агрегат, ресивер и отделитель масла.

• Регулятор производительности (Danfoss KVC)

• Терморегулирующий вентиль

• Паяный пластинчатый теплообменник

• Отделитель жидкости

• Линейные компоненты (фильтр, смотровое стекло)

• Циркуляционный насос гликоля

• Электрический щит

• Регулятор температуры

• Реле давления

ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ

Для установки и ввода в эксплуатацию установки следует использовать следующие технические характеристики:

Характеристики системы

• Хладагент R134a

• Хладоноситель - раствор пропиленгликоля (40% по объему)

• Максимальная температура окружающей среды + 30 ° C

• Температура кипения фреона -15 ° С

• Падение давления линии всасывания 1 К

• Расчетная температура гликоля -10 ° C для подачи в теплообменник катка

Контроль и безопасность

• Реле низкого давления выключает установку при Т кипения на 5K ниже проектной температуры кипения .

• Реле низкого давления включает установку при Т кипения = -10 ° C

• Реле высокого давления выключает систему, если температура конденсации достигает 55 ° C

• Регулятор температуры выключается при -15 ° C

• Регулятор температуры включается при -10 ° C

Функционирование системы

• Регулятор температуры выключает компрессор, если температура гликоля в баке падает ниже -15 ° C

• Регулятор температуры включает компрессор, если температура в баке с гликолем поднимается выше -10 ° C

• Регулятор производительности установлен для поддержания температуры кипения -15 °С и используется только в целях безопасности (установка должна работать постоянно, а не короткими циклами).

Монтаж и ввод в эксплуатацию холодильной установки

Все участники обязаны выполнять следующие задачи для завершения этого модуля. Выполнение задания фиксируется в листе эксперта, который должен быть заполнен и подписан прежде, чем участник приступит к выполнению данного задания.

1. Монтаж холодильной установки

Всем участникам будет предоставлено необходимое оборудование и материалы для завершения монтажа установки в соответствии с чертежами и схемами.

Обратитесь к следующим чертежам, чтобы выполнить эту задачу:

R.002 Основной и промежуточный холодильный контур

R.003 Общий вид установки

2. Монтаж электрической системы

Обратитесь к следующим чертежам , чтобы выполнить эту задачу:

R.003 Общий вид установки

R.004 Передняя панель шкафа управления

R.005 Электрическая принципиальная схема

3. Опрессовка системы азотом

Провести опрессовку холодильного контура (R134a), в соответствии с инструкциями изготовителя оборудования и стандартами. Давление в системе при опрессовке не должно падать от максимального значения в течение 15 минут после отсоединения баллона с азотом. Если проверка на герметичность не была пройдена успешно, конкурсант должен найти утечку и затем повторить опрессовку, однако, он уже не получит максимальное количество баллов за это задание. Значение давления азота и время выдержки будет контролироваться экспертами, чтобы все конкурсанты успешно закончили проверку на герметичность.

Заполняется конкурсантом

Проверка давления ПОПЫТКА # 1

Начальное давление: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ кПа (Бар)

Начальное время: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Давление после выдержки: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ кПа (Бар)

Время окончания: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Проверка давления ПОПЫТКА # 2

Начальное давление: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ кПа (Бар)

Начальное время: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Давление после выдержки: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ кПа (Бар)

Время окончания: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4. Вакуумирование

Вакуумировать холодильный контур (R134a) в соответствии с инструкциями изготовителя и стандартами, используя метод глубокого вакуума, чтобы удерживать остаточное давление не более 130 Па (1.3 мБар). Остаточное давление в контуре не должно превысить это значение в течение десяти минут после того, как вакуумный насос будет отключен от тестируемой системы.

Заполняется только экспертами

Вакуумирование ПОПЫТКА # 1

Начальный уровень вакуумирования: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ □ мБар

Начальное время: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Уровень вакуума после простоя: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ □ мБар

Финальное время: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Вакуумирование ПОПЫТКА # 2

Начальный уровень вакуумирвания: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ □ мБар

Начальное время: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Уровень вакуума после простоя: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ □ мБар

Финальное время: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Комментарии:

Вакуумирование холодильного контура Эксперт 1:

Эксперт 2:

Эксперт 3:

5. Заправка хладагентом

Заправка системы необходимом количеством хладагента R134a для обеспечения ее работы в соответствии со спецификацией, указанной выше, и в соответствии с общепринятой профессиональной и природоохранной деятельностью.

Заполняется только экспертами

Вес баллона до заправки: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ □ □ кг

Вес баллона после заправки: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ □ □ кг

Комментарии:

6. Заправка гликолем промежуточного контура

Заправить систему требуемым количеством воды и пропиленгликоля, чтобы обеспечить работу системы в соответствии со спецификацией указанной выше, и в соответствии с общепринятой профессиональной и природоохранной деятельностью.

Заполняется только экспертами

Объем емкости до заправки: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ □ □ л

Объем емкости после заправки: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ □ □ л

Комментарии:

7. Проверка электрики

Под руководством эксперта, выполнить необходимую проверку всех систем, чтобы убедиться в безопасности их функционирования.

Заполнить лист контрольных замеров, перед тем как продолжить работу.

Заполняется только экспертами

Имя конкурсанта:

Вся электропроводка проверена экспертом перед подачей напряжения: □ Да

Проверка безопасности электроники производена перед подачей напряжения: □ Да

Комментарии:

Проверка электроники Эксперт 1:

Эксперт 2:

Эксперт 3:

8. Ввод в эксплуатацию

Конкурсанты должны ввести систему в эксплуатацию в соответствии с проектной спецификацией. Заполните следующий документ по вводу системы в эксплуатацию

Температура окружающей среды: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ □ Цельсия

Тип хладагента: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Масса заправленного хладагента: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ □ г

Давление всасывания: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ □ кПа

Давление нагнетания: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ □ кПа

Конденсатор (переохлаждение): \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ □ Кельвин

Перегрев на всасывании: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ □ Кельвин

Реле низкого давления включено: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ □ кПа

Реле низкого давления выключено: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ □ кПа

Реле высокого давления включено: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ □ кПа

Реле высокого давления выключено: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ □ кПа

Уставка регулятора производительности: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ □ Цельсия

Подача гликоля в ледовое поле: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ □ Цельсия

Возврат гликоля из ледового поля: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ □ Цельсия

Рабочий ток компрессорно-конденсаторныго агрегата: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ □ Ампер

Рабочий ток насоса гликоля: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ □ Ампер

МОДУЛЬ С

ОТВЕДЕННОЕ ВРЕМЯ

Все участники должны завершить этот модуль в одно и то же время.

## 3.3 Разработка конкурсного задания

Конкурсное задание необходимо составлять по образцам, представленным «WorldSkills Russia». Используйте для текстовых документов шаблон формата Word, а для чертежей – шаблон формата DWG.

### Когда разрабатывается конкурсное задание

Конкурсное задание разрабатывается за 2 месяца до начала чемпионата Экспертами WSR по соответствующей компетенции, а затем размещается в соответствующую закрытую группу на Дискуссионном форуме в разделе компетенции Холодильная техника и системы кондиционирования. Конкурсное задание утверждается Техническим директоров WSR за 1 месяц до текущего конкурса.

## 3.4 Схема выставления оценок за конкурсное задание

Каждое конкурсное задание должно сопровождаться проектом схемы выставления оценок, основанным на критериях оценки, определяемой в Разделе 5.

* + 1. Проект схемы выставления оценок разрабатывает лицо (лица), занимающееся разработкой конкурсного задания. Подробная окончательная схема выставления оценок разрабатывается и утверждается всеми Экспертами на конкурсе.

3.4.2 Схемы выставления оценок необходимо подать в АСУС (Автоматизированная система управления соревнованиями) до начала конкурса.

## 3.5 Утверждение конкурсного задания

На конкурсе все Эксперты разбиваются на группы. Каждой группе поручается проверка выполнимости одного из отобранных для конкурса заданий. От группы потребуется:

* Проверить наличие всех документов
* Проверить соответствие конкурсного задания проектным критериям
* Убедиться в выполнимости конкурсного задания за отведенное время
* Убедиться в адекватности предложенной системы начисления баллов
* Если в результате конкурсное задание будет сочтено неполным или невыполнимым, оно отменяется и заменяется запасным заданием.

## 3.6 Выбор конкурсного задания

Выбор конкурсного задания происходит следующим образом:

К отбору допускаются только модули, соответствующие требованиям.

Конкурсное задание выбирается путем голосования уполномоченных Экспертов WSR в каждой из закрытых групп на Дискуссионном форуме, за 2 месяца до начала конкурса. Технический директор WSR определяет, какие Эксперты WSR уполномочены голосовать.

Технический директор наблюдает за голосованием Экспертов WSR и размещает выбранные модули на открытом форуме для ознакомления с ними всех Экспертов WSR.

## 3.7 Обнародование конкурсного задания

Конкурсное задание обнародуется за месяц до начала соревнований.

## 3.8 Согласование конкурсного задания (подготовка к конкурсу)

Согласованием конкурсного задания занимаются: Главный эксперт и Технический директор.

## 3.9 Изменение конкурсного задания во время конкурса

Не применимо.

## 3.10 Материал или инструкции производителя

Прилагаются в соответствии с инфраструктурным листом.

# 4. УПРАВЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЕЙ

## 4.1 Дискуссионный форум

До начала конкурса все обсуждения, обмен сообщениями, сотрудничество и процесс принятия решений по компетенции происходят на дискуссионном форуме, посвященном специальности холодильная техника и системы кондиционирования (http://forum.worldskillsrussia.org). Все решения, принимаемые в отношении какого-либо навыка, имеют силу лишь будучи принятыми на таком форуме. Модератором форума является Главный эксперт WSR (или Эксперт WSR, назначенный на этот пост Главным экспертом WSR). Временные рамки для обмена сообщениями и требования к разработке конкурса устанавливаются Правилами конкурса.

## 4.2 Информация для участников конкурса

Всю информацию для зарегистрированных участников конкурса можно получить в Центре для участников (http://www.worldskills.org).

Такая информация включает в себя:

* Правила конкурса
* Технические описания
* Конкурсные задания
* Другую информацию, относящуюся к конкурсу.

## 4.3 Конкурсные задания

Обнародованные конкурсные задания можно получить на сайте worldskills.org (http://www.worldskills.org/testprojects) и в Центре для участников (<http://www.worldskills.org/competitorcentre>).

## 4.4 Текущее руководство

Текущее руководство компетенцией производится Главным экспертом по данной компетенции. Группа управления компетенцией состоит из Председателя жюри, Главного эксперта и Заместителя Главного эксперта. План управления компетенцией разрабатывается за 1 месяц до начала чемпионата, а затем окончательно дорабатывается во время чемпионата совместным решением Экспертов.

# 5. ОЦЕНКА

В данном разделе описан процесс оценки конкурсного задания / модулей Экспертами. Здесь также указаны характеристики оценок, процедуры и требования к выставлению оценок.

## 5.1 Критерии оценки

В данном разделе приведен пример назначения критериев оценки и количества выставляемых баллов (субъективные и объективные). Общее количество баллов по всем критериям оценки составляет 70,75.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел | Критерий | Оценки | | |
| Субъективная (если это применимо) | Объективная | Общая |
| А | Изготовление компонентов | 0 | 14,25 | 14,25 |
| В | Изготовление и монтаж труб холодильного контура | 0 | 15,25 | 15,25 |
| С | Опрессовка и вакуумирование холодильного контура | 0 | 5 | 5 |
| D | Электромонтажные работы | 0 | 14,5 | 14,5 |
| E | Заправка, контроль утечек и запуск в эксплуатацию | 0 | 10,5 | 10,5 |
| F | Измерение и контроль параметров | 0 | 5 | 5 |
| H | Соблюдение правил техники безопасности | 0 | 2,5 | 2,5 |
| R | «Бережливое производство» | 0 | 3,75 | 3,75 |
| Итого = | | 0 | 70,75 | 70,75 |

## 5.2 Субъективные оценки

Отсутствуют

## 5.3 Критерии оценки мастерства

Модуль 1 – Подготовка компонентов холодильного контура

* Умение работать с документацией
* Правильный выбор инструмента
* Правильный выбор материалов
* Задание размеров, включая геометрические характеристики и допуски
* Качество изготовления компонентов
* знание и соблюдение основных правил техники безопасности при монтаже, в том числе при работе на высоте, во время погрузочных и подъемных работ, при огневых работах., аккуратность и скорость выполнения работ
* оценка навыков бережливого производства

Модуль 2 – Сборка холодильной машины, наладка и пуск в эксплуатацию

* понимание основных принципов работы и автоматизации холодильной техники, включая тепловые насосы;
* знание основных правил транспортировки и монтажа холодильных установок и систем кондиционирования воздуха, включая трассировку, крепление, соединение, теплоизоляцию и испытание холодильных и дренажных трубопроводов, операций вакуумирования, опрессовки и заправки системы в целом, и умение выполнять эти работы;
* чтение электрических схем, понимание принципов организации электрической защиты людей и оборудования, и умение выполнять электромонтажные работы;
* навык выбрать компоненты, крепеж и материалы, требуемые для установки конкретной системы;
* знание специализированного и строительного оборудования и инструмента, необходимых для монтажа, и умение ими пользоваться;
* знание основ пайки твердыми припоями меди и других металлов (бронза, латунь, нержавеющая сталь), используемых в холодильных установках и системах кондиционирования воздуха, и умение паять их кислородно-пропановыми горелками в среде азота;
* знание и соблюдение основных правил техники безопасности при монтаже, в том числе при работе на высоте, во время погрузочных и подъемных работ, при огневых работах., аккуратность и скорость выполнения работ
* оценка навыков бережливого производства

## 5.4 Регламент оценки мастерства

Главный эксперт разделяет Экспертов на группы, так, чтобы в каждой группе присутствовали как опытные участники мероприятий «WorldSkills», так и новички.

Каждая группа отвечает за проставление оценок по каждому аспекту одного из четырех модулей конкурсного задания.

В конце каждого дня баллы передаются в АСУС (Автоматизированная система управления соревнованиями).

В тех случаях, когда это возможно, применяется система начисления баллов «вслепую».

Какие-либо особые регламенты начисления баллов отсутствуют.

# 6. ОТРАСЛЕВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

См. документацию по технике безопасности и охране труда конкурса.

Дополнительные требования регулируются следующими документами

* положениями техники безопасности и охраны труда, принятыми в стране проведения конкурса;
* по монтажу, пуско-наладке и измерению параметров парокомпрессионных холодильных установок;
* инструкции по монтажу и эксплуатации на оборудование и комплектующие, входящие в состав оборудования монтируемого стенда;
* СТО НОСТРОЙ 2.23.1-2011 Монтаж и пуско-наладка испарительных и компрессорно-конденсаторных блоков бытовых систем кондиционирования в зданиях и сооружениях;
* СТО НОСТРОЙ 2.24.2-2011 Испытание и наладка систем вентиляции и кондиционирования воздуха;
* ГОСТ 29265-91 Хладагенты органические (хладоны). Цифровые обозначения;
* Приказ Минпромторга России от 29.04.2010 г. № 357 “Об утверждении Правил определения производителями и импортерами класса энергетической эффективности товара и иной информации о его энергетической эффективности”.
* Правила устройства электроустановок (ПУЭ, 1999, 7 издание, раздел 7);
* СП 31-110-2003 Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий;
* Федеральный закон Российской Федерации от 27 декабря 2009 г. N 347-ФЗ "Технический регламент о безопасности низковольтного оборудования";
* ГОСТ Р 52161.2.40-2008 Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов.
* Часть 2.40. Частные требования к электрическим тепловым насосам, воздушным кондиционерам и осушителям;
* СП 7.13130.2009 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования;

# 7. МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

## 7.1 Инфраструктурный лист

В Инфраструктурном листе перечислено все оборудование, материалы и устройства, которые предоставляет Организатор конкурса.

С Инфраструктурным листом можно ознакомиться на веб-сайте организации: <http://www.worldskills.ru>

В Инфраструктурном листе указаны наименования и количество материалов и единиц оборудования, запрошенные Экспертами для следующего конкурса. Организатор конкурса обновляет Инфраструктурный лист, указывая необходимое количество, тип, марку/модель предметов. Предметы, предоставляемые Организатором конкурса, указаны в отдельной колонке.

В ходе каждого конкурса, Эксперты рассматривают и уточняют Инфраструктурный лист для подготовки к следующему конкурсу. Эксперты дают Техническому директору рекомендации по расширению площадей или изменению списков оборудования.

В Инфраструктурный лист не входят предметы, которые участники и/или Эксперты WSR должны приносить с собой, а также предметы, которые участникам приносить запрещается. Эти предметы перечислены ниже.

## 7.2 Материалы, оборудование и инструменты, которые участники имеют при себе в своем инструментальном ящике (примерный список)

|  |
| --- |
| Инструментальный ящик На колесиках с рабочей поверхностью "Tool Box" в составе: |
| Перчатки рабочие |
| Защитные очки |
| Защитная одежда и обувь |
| Блок манометров для работы с R134а |
| Набор шлангов для R134а |
| Вентиль с депрессором для шлангов (R134а) |
| Обжимные клещи для капиллярной трубки (термопласт) |
| Вакуумный насос одноступенчатый, не менее 45 л/мин |
| Станция сбора хладагента (R134a) |
| Многоразовый баллон |
| Весы электронные для взвешивания баллона с хладагентом |
| Ключ разводной до 32 мм |
| Набор рожковых ключей 6-27 мм |
| Набор головок 6 -19 мм. |
| Ключ динамометрический рожковый |
| Течеискатель электронный (R134а) |
| Вакуумметр |
| Клещи токовые |
| Отвертка индикаторная (250 В) |
| Набор плоских и крестовых слесарных и электромонтажных отверток |
| Труборез до диаметра трубы 28 мм |
| Труборез компактный ¼ - ¾ |
| Ножовка по металлу с запасными полотнами |
| Молоток |
| Риммер |
| Напильник плоский |
| Трубогиб рычажный 1/4, 3/8, 1/2, 5/8 |
| Трубогиб пружинный 1/4, 3/8, 1/2 |
| Набор для развальцовки труб 1/4, 3/8, 1/2, 5/8 |
| Расширитель трубный 1/4, 3/8, 1/2, 5/8 |
| Рулетка |
| Линейка стальная 30 см. |
| Уголок строительный |
| Штангенциркуль электронный 1000 мм |
| Нож строительный |
| Шило |
| Стриппер для зачистки проводов |
| Кримпер для обжима наконечников 0.5-4мм²/ 12-20 AWG |
| Регулятор азотный А-30-КР1 (КРАСС) с переходом для шлангов R134a |
| Пассатижи с бокорезами |
| Круглогубцы |
| Инспекционное зеркальце |
| Маркер |
| Карандаш |
| Ручка |
| Калькулятор |
| Таблица свойств R134a |
| Анемометр |
| Термометры для воздуха, воды и поверхности труб |
| Психрометр или гигрометр |
| Термоизоляционный мат для пайки |
| Мультиметр электрический многофункциональный |
| Шуруповерт с набором сверл 2-10мм |
| Часы настенные компактные |
| Унидрил 28 Rothenberger 21583 |
| Ветошь  Состав инструментального ящика уточняется в соответствии с актуальным заданием и инфраструктурным листом |

7.2.1. **Расходные материалы, которые участник имеет при себе для выполнения задания.**

* Провод ПВС 2х0,75 мм2\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_3м
* Провод ПВС 3х1,5 мм2\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_10м
* Провод ПВС 3х0,75 мм2\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_15м
* Провод ПВ 3х1,5 мм2\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_3м
* Провод ПВ 3х0,75 мм2\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_10м
* Стяжка кабельная 160х2,6\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_50шт
* Труба медная холодильная 1/4" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2м
* Труба медная холодильная 3/8" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_5м
* Труба медная холодильная 1/2" \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_4м
* Труба медная холодильная 22мм \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_1м
* Труба медная холодильная 12мм\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_8м
* Капилярная трубка (терммопласт)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2м
* Фитинг для трубки (термопласт) угловой 900\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2шт
* Фитинг для трубки (термопласт) прямой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2шт
* Материал теплоизолирующий самоклеящийся\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_1кв м
* Термоизоляция 12Х6 KAIFLEX\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_6м
* Термоизоляция 22Х6 KAIFLEX\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_3м
* Припой L-Ag5P\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20шт
* Металлопластиковая труба D16\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_3м
* Фитинги D16 прямые\_\_\_5шт, угловые\_\_\_\_\_\_\_\_\_4шт
* Наконечник с изолир.фланцем, 0,25-1,5мм.кв. . -100 шт
* Скотч сантехнический TPL (Черный) для труб 50 мм х 0,13 мм х 33 м-1шт
* Изолента ПВХ черная 19мм 20м Safeline\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 1шт
* Фумлента \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_1шт
* Вилка с заземлением 16А 250В\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 1шт
* Шланг d9 резиновый кислородный \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20м
* Клапан шредера \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 7 шт
* Заглушки медные холодильные 22мм\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_4шт

## 7.3 Материалы и оборудование, запрещенные на площадке

Любые материалы и оборудование, имеющиеся при себе у участников, необходимо предъявить Экспертам. Жюри имеет право запретить использование любых предметов, которые будут сочтены не относящимися к компетенции, или же могущими дать участнику несправедливое преимущество.

## 7.4 Схема площадки соревнований в рамках компетенции (лаб 135)

Эл. розетки

Стол слесарн УХС04 У УХС04 стол слесарный

Стол заселаний пропан,кислород пропан ,кислород

ст азот азот

# 8. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ ПОСЕТИТЕЛЯМ И ЖУРНАЛИСТАМ

## 8.1 Максимальное вовлечение посетителей и журналистов

Площадка проведения конкурса компетенции Холодильная техника и Системы кондиционирования, должна максимизировать вовлечение посетителей и журналистов в процесс:

* Демонстрационные экраны, показывающие ход работ и информацию об участнике, рекламирующие карьерные перспективы
* Текстовые описания конкурсных заданий: размещение чертежа конкурсного задания на всеобщее обозрение
* Демонстрация законченных модулей: Результат выполнения каждого из модулей может быть опубликован по завершении оценки.