

Согласовано

Утверждаю

_____ 2010 г.
« ____ » _____

_____ 2010 г.
« ____ » _____

**Комплекс управления и автоматизации
вентиляторных установок главного проветривания
КУАВ-1-УХЛ4**

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

APP4.657123.001 ТЗ

г. Харьков 2010 г.

1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

1.1 Комплекс управления и автоматизации вентиляторных установок главного проветривания КУАВ-1 (далее по тексту Комплекс) предназначен для автоматизированного управления электроприводами вентиляторных установок главного проветривания (ВУГП), оборудованных одним или двумя осевыми (нереверсивными или реверсивными) или центробежными вентиляторами (одностороннего или двухстороннего всасывания) со следующими типами электроприводов ВУГП:

1.1.1 Асинхронным, высоко- и низковольтным, реверсивным и нереверсивным.

1.1.2 Синхронным, высоко- и низковольтным, реверсивным и нереверсивным.

1.1.3 Асинхронно-синхронным, высоковольтным.

1.2 Комплекс предназначен для диагностики состояния агрегатов ВУГП, обеспечения защиты и сигнализации на пультах шкафов управления, пульте оператора, пульте диспетчера; для отображения текущего состояния агрегатов ВУГП и параметров технологических процессов на экране пульта диспетчера и оператора; для запоминания информации о состоянии агрегатов ВУГП и величине контролируемых параметров технологических процессов; для вывода информации о состоянии агрегатов ВУГП по требованию на экраны пульта диспетчера и пульта оператора.

1.3 Комплекс предназначен для управления работой ВУГП в местном, дистанционном и автоматическом режимах работы.

1.4 Комплекс предназначен для обеспечения управления следующими вспомогательными электроприводами ВУГП:

1.4.1 направляющие аппараты;

1.4.2 лебедки переключения ляд;

1.4.3 спрямляющие аппараты;

1.4.4 тормоза электромагнитные;

1.4.5 вентиляторы обдува машинного зала;

1.4.6 маслонасосы;

1.4.7 маслонагреватели.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1 Схема электрическая соединений и состав Комплекса – по APP4.657123.001.

2.2 Основные требования к электрическим параметрам приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные требования к электрическим параметрам Комплекса.

№	Наименование параметра	Значение	Примечание
1	Номинальное напряжение питания Комплекса, трехфазное, действующее значение, В	380	
2	Номинальная частота напряжения питания Комплекса, Гц	50	
3	Отклонения напряжения питания Комплекса от номинального значения, %	+10 / -15	
4	Номинальное напряжение питания приводных двигателей, трехфазное, действующее значение, В	10000, 6000 / 660, 380	высоковольтные/ низковольтные
5	Напряжение питания цепей управления, переменного тока, стабилизированное, действующее значение, В	220 В	
6	Напряжение питания цепей управления, постоянного тока, стабилизированное, действующее значение, В	24 В	
7	Количество входных дискретных сигналов, не менее	144	на Комплекс
8	Количество выходных релейных сигналов, не менее	144	на Комплекс
9	Коммутационная способность релейных выходов	380 VAC 5 A 220 VDC 0.1 A	
10	Количество аналоговых входов ± 20 мА, не менее	48	на Комплекс
11	Количество входов измерения температуры удаленного оборудования, не менее	16	на Комплекс

2.3 Требования к составу Комплекса

2.3.1 В общем случае, Комплекс должен состоять из следующих составных частей:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1) Шкаф собственных нужд ШСН-01 | 1 шт. |
| 2) Шкаф управления основной ШУО-01 | 1 шт. |
| 3) Шкаф управления вентилятора ШУВ-01 | 1 или 2 шт., по числу двигателей вентиляторов |
| 4) Шкаф управления ротора ШУР-01 | 1 или 2 шт., по числу двигателей с фазным ротором |
| 5) Пульт оператора комплекса | 1 шт. |
| 6) Пульт диспетчера комплекса | 1 шт. |
| 7) Датчики и принадлежности | 1 к-кт |
| 8) Паспорт | 1 экз. |
| 9) Руководство по эксплуатации | 1 экз. |
| 10) Комплект ЗИП | 1 к-кт, при заказе |

2.4 Требования к составу ШСН

2.4.1 В состав ШСН должны входить два комплекта силовых входных устройств (автоматические выключатели и электромагнитные контакторы) и аппаратура управления, обеспечивающая автоматическое включение резервного ввода при исчезновении напряжения питания на основном вводе.

2.4.2 В состав ШСН должны входить устройства контроля входного напряжения на каждом вводе: реле контроля напряжения и измерительные преобразователи трехфазного напряжения в унифицированный аналоговый сигнал 4-20 мА.

2.4.3 В состав ШСН должны входить автоматические выключатели, электромагнитные контакторы и местные кнопочные посты управления электродвигателями вентиляторов аварийного проветривания (2 к-кта) и электродвигателями крышных вентиляторов (2 к-кта).

2.4.4 В состав ШСН должны входить автоматические выключатели питания тиристорных возбуждателей синхронных электродвигателей (при необходимости).

2.4.5 В состав ШСН должны входить автоматические выключатели для подачи напряжения собственных нужд на остальные шкафы Комплекса и на пульт оператора.

2.4.6 В состав ШСН должны входить не менее 3 резервных автоматических выключателей.

2.4.7 ШСН должен содержать устройства индикации о состоянии каждого ввода, а также цепи сигнализации о состоянии каждого ввода в виде сухих контактов.

2.5 Требования к составу ШУО

2.5.1 В состав ШУО должен входить стабилизатор питающего напряжения и источник бесперебойного питания достаточной мощности, а также источники питания собственных нужд 24 В постоянного тока.

2.5.2 В состав ШУО должен входить модуль микропроцессорного контроллера, содержащий модули дискретных входов, дискретных (релейных) выходов и аналоговых входов, обеспечивающие обработку входных сигналов и выработку необходимого количества выходных сигналов в соответствии с пп. 7-11 таблицы 1. Модуль контроллера должен иметь интерфейсы связи Ethernet и RS-485.

2.5.3 В состав ШУО должны входить автоматические выключатели, реверсивные электромагнитные пускатели и кнопочные посты ручного управления для электродвигателей лебедок ляд. Общее число электродвигателей не должно быть больше 7.

2.5.4 В состав ШУО должны входить устройства световой и звуковой индикации состояния оборудования и текущего режима работы и аварийного оповещения Комплекса.

2.5.5 В состав ШУО должны входить барьеры искробезопасности аналоговых (температура воздуха в вентиляционном канале, производительность и компрессия) и дискретных (состояние концевых датчиков положения ляд и сигналов управления от местных кнопочных постов) сигналов, при использовании датчиков без встроенных барьеров.

2.5.6 В состав ШУО должен входить регистратор основных параметров работы ВУГП со сроком хранения данных не менее 1 года.

2.6 Требования к составу ШУВ

2.6.1 В состав ШУВ должен входить стабилизатор питающего напряжения и источник бесперебойного питания достаточной мощности, а также источники питания собственных нужд 24 В постоянного тока.

2.6.2 В состав ШУВ должен входить модуль микропроцессорного контроллера, содержащий модули дискретных входов, дискретных (релейных) выходов и аналоговых входов, обеспечивающие обработку входных сигналов и выработку необходимого количества выходных сигналов в соответствии с пп. 7-11 таблицы 1. Модуль контроллера должен иметь интерфейсы связи Ethernet и RS-485.

2.6.3 В состав ШУВ должны входить измерительные преобразователи электрических (напряжения и тока силовых цепей 6 кВ) и неэлектрических (частота вращения и температура электродвигателя) величин в унифицированный сигнал 4-20 мА, с уровнем гальванической развязки не менее 2000 В и полосой пропускания не менее 5 Гц. Допускается использовать измерительные преобразователи, обеспечивающие передачу информацию об измеряемых величинах по интерфейсу RS-485.

2.6.4 В состав ШУВ должны входить автоматические выключатели, реверсивные электромагнитные пускатели и кнопочные посты ручного управления для электродвигателей направляющих аппаратов. Число электродвигателей должно быть не более 2.

2.6.5 В состав ШУВ должны входить автоматические выключатели, нереверсивные электромагнитные пускатели и кнопочные посты ручного управления для электродвигателей маслонасосов. Число электродвигателей должно быть не более 2.

2.6.6 В состав ШУВ должны входить барьеры искробезопасности аналоговых сигналов (значение виброскорости подшипников электродвигателей), при использовании датчиков без встроенных барьеров.

2.6.7 В состав ШУВ должны входить устройства световой индикации состояния оборудования шкафа и управляемого оборудования, текущего режима работы и аварийного оповещения ШУВ.

2.7 Электрическая схема шкафов должна обеспечивать максимальную токовую защиту отходящих силовых присоединений и световую индикацию о её срабатывании. Время срабатывания защиты должно быть не более 0,05 с.

2.8 Требования к составу ШУР

2.8.1 В состав ШУР должны входить стабилизатор питающего напряжения и источник бесперебойного питания достаточной мощности, а также источники питания собственных нужд 24 В постоянного тока.

2.8.2 В состав ШУР должны входить контакторы переключения ступеней реостата для обеспечения ступенчатого реостатного пуска и регулирования частоты вращения асинхронного электродвигателя с фазным ротором. Число ступеней реостата должно быть не более 7.

2.8.3 В состав ШУР должны входить устройства световой индикации состояния оборудования шкафа и управляемого оборудования, текущего режима работы и аварийного оповещения.

2.9 Требования к составу пульта оператора

2.9.1 В состав пульта оператора должен входить промышленный компьютер и источник бесперебойного питания достаточной мощности.

2.9.2 Промышленный компьютер должен иметь интерфейсы связи Ethernet.

2.9.3 Промышленный компьютер должен быть в панельном исполнении, с возможностью его размещения как в шкафу ШУО, так и в помещении оператора.

2.9.4 В составе пульта оператора должны входить клавиатура и манипулятор «мышь».

2.10 Требования к составу пульта диспетчера

2.10.1 В состав пульта диспетчера должен входить промышленный компьютер и источник бесперебойного питания достаточной мощности.

2.10.2 Промышленный компьютер должен иметь интерфейсы связи Ethernet.

2.10.3 В состав пульта диспетчера должны входить клавиатура и манипулятор «мышь».

2.11 Требования к программному обеспечению (ПО) контроллеров

2.11.1 ПО должно обеспечивать возможность связи контроллеров с образованием структуры «Master-Slave» с использованием интерфейсов связи Ethernet и RS485.

2.11.2 ПО должно обеспечивать возможность программирования логики работы контроллеров на языке релейных диаграмм (язык LD) в среде разработки CoDeSys.

2.11.3 Микроконтроллеры и ПО должны быть защищены от несанкционированного вмешательства в заданный алгоритм работы.

2.11.4 Логика работы контроллеров должна быть задана проектирующей организацией в виде релейных диаграмм.

2.11.5 Время опроса любого из дискретных входов не должно превышать 100 мс.

2.11.6 Время срабатывания любого релейного выхода не должно превышать 100 мс.

2.11.7 Время опроса любого из аналоговых входов не должно превышать 200 мс.

2.12 Требования к хранению информации.

2.12.1 Контрольная информация о депрессии и температуре должна выводиться и храниться на бумажном или ином носителе в течение двух лет.

2.13 Требования к защитным технологическим блокировкам

2.13.1 Блокировки должны обеспечивать невозможность одновременной работы двух вентиляторов (при наличии рабочего и резервного вентиляторов). Блокировка должна осуществляться перекрестным включением контакторов, реле и контактов конечных выключателей, контролирующих положение ляд.

2.13.2 Должна быть предусмотрена блокировка возможности повторного или самопроизвольного включения привода вентилятора после оперативного или аварийного отключения без новой команды на пуск и до устранения причины. Блокировка должна осуществляться с помощью реле аварийного отключения с самоблокировкой и блокировкой контактов сигнальных реле. Деблокировка должна осуществляться кнопкой деблокировки аварии.

2.13.3 Должна быть предусмотрена блокировка возможности включения вентилятора без подачи команды на новый пуск после нарушения пускового режима. Блокировка должна осуществляться с помощью реле, контакты которого размыкаются после нарушения пускового режима.

2.13.4 Должна быть предусмотрена блокировка возможности включения вентилятора до установки ляд в положение, соответствующее выбранному режиму работы. Блокировка должна осуществляться введением контактов конечных выключателей в цепи исполнительных реле.

2.13.5 Должна быть предусмотрена блокировка возможности включения двигателей лебедок ляд до установки лопаток НА и СА в заданное положение. Для нереверсивного вентилятора блокировка должна осуществляться введением замыкающего контакта реле в цепь пускателей приводов ляд при пуске агрегата в любом режиме. В случае реверсивного вентилятора – осуществляться путем введения замыкающего контакта реле в цепь пускателей привода ляд для пуска в нормальном режиме, а для пуска в реверсивном режиме – замыкающих контактов конечных выключателей НА и СА.

2.13.6 Должна быть предусмотрена блокировка возможности включения реверсивного двигателя вентилятора в обратную сторону до его полной остановки. Блокировка должна осуществляться с помощью размыкающего контакта реле контроля оборотов в цепи реле пуска двигателя.

2.13.7 Должна быть предусмотрена блокировка возможности двух видов управления. Блокировка должна осуществляться универсальным переключателем видов управления.

2.13.8 Должна быть предусмотрена блокировка возможности перестановки ляд нереверсивного вентилятора при открытом НА. Блокировка должна осуществляться путем введения в цепь пускателей ляд замыкающего контакта блокирующего реле.

2.13.9 Должна быть предусмотрена блокировка возможности перестановки ляд реверсивного вентилятора при включенном приводе или расторможенном роторе. Блокировка должна осуществляться введением в цепь пускателей для контактов блокирующих реле.

2.13.10 Должна быть предусмотрена блокировка возможности одновременного пуска колес первой и второй ступеней вентилятора встречного вращения. Блокировка должна осуществляться введением путем введения контактов блокирующих реле в цепи исполнительных контакторов.

2.13.11 Должна быть предусмотрена блокировка возможности коммутации высоковольтных разъединителей под нагрузкой.

2.14 Требования к защите от аварийных режимов

КУАВ должен обеспечивать отключение вентиляторной установки при:

2.14.1 Коротких замыканиях и перегрузке: при помощи токовых реле.

2.14.2 Замыкания на землю: при помощи реле, включающего электромагнит отключения высоковольтного выключателя в ячейке (для высоковольтных двигателей).

2.14.3 Асинхронного хода синхронного двигателя: с помощью реле контроля асинхронного хода, реагирующего на изменение коэффициента мощности и замыкающего свои контакты в цепи исполнительного реле, которое с выдержкой времени включает реле аварийного отключения электродвигателя от сети.

2.14.4 Отключения питающего напряжения на время более 10 секунд. При этом двигатель переходит в генераторный режим и скорость его вращения снижается, в следствии чего должно включаться защитное реле отключения напряжения с последующим отключением высоковольтного выключателя ячейки.

2.14.5 Наложения тормоза во время работы: путем включения реле аварийной остановки.

2.14.6 Затянувшегося пуска (более 8 минут): путем включения реле аварийной остановки.

2.14.7 Отсутствия протока и давления масла в системе маслосмазки: путем поступления сигнала от датчиков в системе маслосмазки с последующим включением реле аварийной остановки.

2.14.8 Повышения температуры подшипников двигателя и вентилятора: путем поступления сигнала от датчиков температуры с последующим включением реле аварийной остановки.

2.15 Требования к видам контроля

2.15.1 Контроль разгона двигателя должен осуществляться по времени, которое устанавливается при наладке.

2.15.2 Положение ляд должно контролироваться с помощью конечных выключателей.

2.15.3 Контроль положения лопаток НА и СА должен осуществляться с помощью конечных выключателей. Пуск и самозапуск вентилятора, а также перестановка ляд должны производиться при закрытом НА и СА.

2.15.4 Контроль депрессии и производительности вентилятора должен осуществляться дифференциальными манометрами со вторичными приборами, имеющими устройства для сигнализации при отклонении параметров от заданных значений (при работе вентилятора в нормальном режиме). Каждый вентилятор должен оборудоваться двумя вторичными приборами. Один должен устанавливаться в помещении машинного зала на дверце шкафа ШУВ, второй – в помещении диспетчера. Сигнал об отклонении параметров расхода или давления подается на реле предупредительной сигнализации.

2.15.5 Контроль температуры обмоток электродвигателя вентилятора должен осуществляться датчиками температуры (при наличии датчиков температуры, заложенными в обмотки двигателей), логометром (при наличии логометра).

2.15.6 Контроль температуры подшипников двигателя и вентилятора от перегрева выше 80°C – с подачей сигнала на реле аварийного отключения и отключением вентилятора.

2.15.7 Контроль отключения напряжения электродвигателя.

2.15.8 Контроль положения тормоза: должен осуществляться конечным выключателем.

2.15.9 Контроль наличия напряжения питания собственных нужд и напряжения питания цепей релейных и аналоговых сигналов.

2.15.10 Контроль исправности катушки реле аварийного отключения: должен осуществляться через реле предупредительной сигнализации.

2.15.11 Контроль тока статора приводного двигателя: с помощью амперметра.

2.15.12 Контроль тока ротора приводного двигателя: у синхронного двигателя с помощью амперметра.

2.15.13 Контроль потока и давления масла в системе маслосмазки; с помощью струйных реле и электроконтактных манометров с подачей сигнала на реле аварийного отключения.

2.15.14 Высокого напряжения 6000 В (10000 В) – осуществляется вольтметром.

2.15.15 Напряжения на шинах 380 В – осуществляется вольтметрами.

2.15.16 Контроль остановки вентилятора – осуществляется реле контроля скорости.

2.16 Требования к сигнализации

2.16.1 Должна осуществляться предупредительная и аварийная (в помещении машинного зала) сигнализация, с использованием блинкеров.

2.16.2 Должна осуществляться световая сигнализация:

В помещении машинного зала – лампы:

- 1) вентилятор включен;
- 2) вентилятор отключен;
- 3) лампа контроля напряжения;
- 4) лампа предупредительной сигнализации;
- 5) лампа аварийной сигнализации;
- 6) лампа готовности цепей пуска вентилятора.

На роторной станции:

- 1) лампа контроля напряжения;
- 2) лампа готовности станции к пуску.

На дверце шкафа ШУО:

- 1) лампа контроля напряжения;
- 2) лампа готовности к пуску;
- 3) лампы контроля положения ляд.

На дверце шкафа ШУВ:

- 1) лампа контроля напряжения;
- 2) лампа готовности к пуску;
- 3) лампа форсировки (при установке ТВУ).

В диспетчерском пункте (на пульте управления):

- 1) лампа аварийной сигнализации;
- 2) лампа предупредительной сигнализации;
- 3) вентилятор включен;
- 4) вентилятор отключен;
- 5) автоматический режим.

2.16.3 Должна осуществляться звуковая сигнализация. КУАВ должен обеспечивать возможность подключения не менее двух звонков – в помещении машинного зала и в диспетчерском пункте на пульте управления. Включение звонков должно осуществляться контактами реле аварийного отключения и реле предупредительной сигнализации.

2.16.4 При нарушении режима работы, не приводящего к аварии, должны подаваться предупредительные световой и звуковой сигналы.

2.17 Требования к конструкции

2.17.1 Оборудование должно размещаться в металлических шкафах, кроме внешних датчиков и пультов оператора и диспетчера.

2.17.2 Двери шкафов должны быть уплотнены с помощью резинового уплотнителя.

2.17.3 Должна быть защита от вертикального каплепадения на крышу шкафов.

2.17.4 Должна обеспечиваться возможность быстрого открывания дверей шкафов.

2.17.5 Конструкция шкафов должна обеспечивать возможность транспортировки краном: иметь на крыше 4 рым-болта с достаточной грузоподъемностью. Диаметр отверстий рым-болтов – 30 мм.

2.17.6 Внутри шкафов должны быть установлены лампы освещения и розетки, питающиеся от сети напряжения переменного тока.

2.17.7 Конструкция шкафов должна обеспечивать:

- удобство подключения кабелей;
- удобство обслуживания в процессе эксплуатации;
- доступность для осмотра и подтяжки мест крепления контактных соединений и составных частей (элементов);
- возможность снятия составных частей для ремонта, замены и контроля параметров.

2.17.8 Все металлические детали шкафов должны иметь антикоррозионное покрытие.

2.17.9 Охлаждение всех шкафов должно быть естественное воздушное.

2.17.10 Шкафы должны иметь не менее двух болтов для подключения заземления.

Допускается размещать болты заземления внутри шкафов. Конструкция, размеры заземляющих болтов и знаков заземления должны соответствовать ГОСТ 21130.

2.17.11 Должно быть обеспечено электрическое соединение всех доступных прикосновению металлических нетоковедущих составных частей шкафов, которые могут оказаться под напряжением, с заземляющими болтами. Сопротивление между заземляющим болтом и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью шкафов, которая может оказаться под напряжением в результате пробоя изоляции, не должно превышать 0,1 Ом согласно ГОСТ 12.2.007.0.

2.17.12 Подвод и отвод внешних цепей должен осуществляться через основание шкафа.

2.17.13 Все дополнительные контакты и входы управления коммутационными аппаратами должны быть выведены на клеммные сборки внешних подключений, в которых применить клеммы WAGO или аналогичные.

2.17.14 Сопротивление электрической изоляции цепей каждого шкафа должно быть не менее 5 МОм (в нормальных климатических условиях) и не менее 0,5 МОм (при верхнем значении температуры и влажности согласно п. 2.18).

2.17.15 Прочность электрической изоляции цепей каждого шкафа в нормальных климатических условиях должна выдержать без пробоя и перекрытия относительно корпуса в течение 1 мин. испытательное напряжение частотой 50 Гц по ГОСТ 15150.

2.17.16 Индикаторные лампы, переключатели режимов работы и кнопочные посты местного управления должны быть выведены на передние двери шкафов или должны быть размещены в непосредственной близости от управляемого оборудования.

2.18 Условия эксплуатации, хранения, транспортирования и надежности

2.18.1 Оборудование шкафов должно быть выполнено в климатическом исполнении УХЛ, категория размещения 4 по ГОСТ 15150, при этом:

- верхнее значение предельной рабочей температуры окружающего воздуха – +40 °С;
- нижнее значение предельной рабочей температуры окружающего воздуха – +1 °С;
- верхнее рабочее значение относительной влажности воздуха при температуре +25°С – 80 %.

2.18.2 Окружающая среда не взрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию (атмосфера типа II по ГОСТ 15150).

2.18.3 Исполнение шкафов по транспортированию должно соответствовать ГОСТ 23216.

2.18.4 Диапазон температур при транспортировании и хранении – от -25 до +50 °С.

2.18.5 Предельное значение относительной влажности воздуха при хранении и эксплуатации не более 80 % при 25 °С.

2.18.6 Помещение для хранения должно быть не пыльным, взрыво-пожаробезопасным, а также не содержать паров и газов агрессивных химических соединений в концентрациях, разрушающих покрытия, металлы, ухудшающих состояние изоляции.

2.18.7 Группа устойчивости к механическим воздействиям – М2 по ГОСТ 17516.1.

2.18.8 Оборудование должно быть восстанавливаемым и ремонтпригодным.

2.18.9 Срок службы оборудования – не менее 10 лет.

2.18.10 Средняя наработка на отказ должна быть не менее 6500 часов; отказом считается неисправность, которая требует внепланового ремонта.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ, ОХРАНА ЗДОРОВЬЯ И ПРИРОДЫ

3.1 При изготовлении необходимо придерживаться требований электробезопасности:

- действующих на территории Украины «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ);
- НТД на покупные изделия.

3.2 Оборудование по способу защиты человека от поражения электрическим током относится к классу 01.

3.3 Требования по охране труда

3.3.1 Все профилактические работы, техническое обслуживание и ремонтные работы должны производиться только при полном отключении от сети.

3.3.2 Работники, занятые на работах с вредными и опасными условиями труда, в соответствии с ДНАОП 0.03-4.02, закона Украины «Про охорону праці», приказом МЗ №555 от 29.09.89 г.; должны проходить предварительный и периодические медицинские осмотры; проходить инструктаж по охране труда, обеспечиваться спецодеждой и средствами индивидуальной защиты согласно ГОСТ 12.4.011, отраслевым нормам.

3.3.3 Организация работ по охране труда при изготовлении оборудования должна соответствовать требованиям нормативных документов по охране труда, действующих на предприятии-изготовителе.

3.3.4 Условия труда при выполнении пайки сплавами, содержащими свинец, должны соответствовать требованиям СП 952, при работах по покраске с использованием ручных распылителей – СП 991 и ГОСТ 12.3.005, при использовании видеотерминалов (компьютеров) – ДСанПіН 3.3.6.007.

3.3.5 Должен быть запрещен труд женщин и подростков на работах с вредными и опасными условиями труда в соответствии с ДНАОП 0.03-8.07 и ДНАОП 0.03-8.08.

3.3.6 Проверка знаний по охране труда и технике безопасности работников, которые занимаются изготовлением оборудования, должна проводиться согласно НПАОП 0.00-4.12 «Типовое положение о порядке проведения обучения и проверку знаний по охране труда», и НПАОП 40.1-1.21 «Правила безопасной эксплуатации электроустановок потребителей».

3.4 Требования пожарной безопасности

3.4.1 Шкафы должны быть пожаробезопасным по ГОСТ 12.1.004. Вероятность возникновения пожара не должна превышать 10^{-6} в год на одно изделие. Пожаробезопасность должна обеспечиваться применением негорючих или трудногорючих материалов, а также защитой от токов короткого замыкания, перегрузки, перегрева и других пожароопасных ситуаций.

3.4.2 При производстве и эксплуатации оборудования необходимо соблюдать организационно-технические меры по обеспечению пожарной безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004 и НАПБ А.01.001.

3.4.3 Для размещения первичных средств пожаротушения в производственных, складских или вспомогательных помещениях, а также на территории предприятия, должны быть установлены специальные пожарные щиты (стенды). На пожарных щитах (стендах) должны быть размещены те первичные средства пожаротушения, которые могут быть использованы в данном помещении, сооружении, установке. Пожарные щиты (стенды) и средства пожаротушения должны быть окрашены в соответствующий цвет согласно с ГОСТ 12.4.026-76 «ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности».

3.4.4 К работам в пожароопасных зонах допускаются работники, которые прошли специальное обучение и проверку знаний по вопросам пожарной безопасности в соответствии с НАПБ Б.02.005. Порядок организации обучения определяется НАПБ Б.06.001.

3.4.5 В процессе производства, приемки, транспортировка, хранение, эксплуатации, ремонта, утилизации и ликвидации оборудования должна быть обеспечена безопасность жизни и здоровье людей и имущества, охрана окружающей среды, исключенная возможность возникновения аварий, пожаров и техногенных катастроф.

3.5 Требования к помещениям, производственным процессам и оборудованию

3.5.1 Категория производственных, складских и вспомогательных помещений определяется согласно НАПБ Б.07.005 (ОНТП 24-86), а класс зон согласно ДНАОП 0.00-1.32. Производственные помещения должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения согласно НАПБ Б.06.004 и оснащены системой противопожарной

автоматики согласно «Перечню однотипных за назначением объектов, которые подлежат оборудованию автоматическими установками пожаротушения и пожарной сигнализации по ДБН В.2.5-13.

3.5.2 Эквивалентный уровень шума, который создает комплект оборудования на рабочих местах, не должен превышать 80 дБА согласно ГОСТ 12.1.003 и ДСН 3.3.6.037.

3.5.3 Вибрационные характеристики оборудования должны отвечать требованиям ГОСТ 12.1.012 и ДСН 3.3.6.039 для общей технологической вибрации типа «а»: виброскорость должна быть не более 92 дБ, виброускорение – не более 50 дБ.

3.5.4 Температура нагрева органов управления шкафов и наружных поверхностей, доступных к прикосновению обслуживающего персонала, не должна превышать 45 °С согласно ГОСТ 12.1.005.

3.5.5 Производственные, технологические процессы и производственное оборудование должны отвечать требованиям ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.018, ГОСТ 12.2.007, ГОСТ 12.2.009, ГОСТ 12.2.029, ГОСТ 12.3.002, ГОСТ 12.3.003, ДНАОП 0.03-1.07.

3.5.6 На предприятии-изготовителе при сварке, пайке и резании металла должны выполняться санитарные правила ДНАОП 0.03-1.06.

3.5.7 Уровень шума на рабочих местах при изготовлении оборудования не должен превышать 80 дБ и соответствовать требованиям ДСН 3.3.6.037.

3.5.8 Помещения для изготовления оборудования должны быть оборудованы общеобменной приточно-вытяжной вентиляцией согласно ГОСТ 12.4.021; отоплением и освещением – в соответствии со СНиП 2.04.05 и ДБН В.2.5.28. Микроклимат должен соответствовать требованиям ДСН 3.3.6.042.

3.5.9 При изготовлении оборудования в воздух рабочей зоны возможно выделение вредных веществ, содержание которых не должно превышать ПДК согласно ГОСТ 12.1.005 приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень опасных веществ

№ п.п. по ГОСТ 12.1.005	Наименование вещества	ПДК, мг/м ³	Класс безопасности	Характер воздействия
1	Диоксид азота	2	III	О
91	Ацетальдегид ⁺	5	III	-
Доп. № 7	Оксид железа	6	IV	Ф
Доп. № 2	Канифоль	4	III	А
604	Диоксид кремния кристаллический при содержании в пыли от 2 до 10 %	4	III	Ф
631	Марганец в сварочных аэрозолях (до 20%)	0,2	II	-
905	Свинец	0,01/0,005	I	-
947	Спирт метиловый	5	III	-
957	Спирт этиловый	1000	IV	-
975	Сурьма	0,3	II	-
1103	Оксид углерода	20	IV	О
1144	Формальдегид ⁺	0,5	II	О,А

+ – необходима специальная защита кожного покрова и глаз;

Ф – аэрозоли преимущественно фиброгенного действия;

О – вещества с остронаправленным механизмом действия, требующие автоматического контроля их содержания в воздухе.

А – аллергены.

Периодичность контроля содержания вредных химических веществ – согласно п. 4.2.5 ГОСТ 12.1.005 и по методическим указаниям, согласованным Министерством здравоохранения Украины.

3.5.10 Работники должны обеспечиваться питьевой водой по ГОСТ 2874.

3.5.11 Санитарно-бытовые помещения для работников должны соответствовать СНИП 2.09.04, ГОСТ 12.1.004 и НАПБ А.01.001.

3.5.12 Канализация, наружные сети и сооружения должны соответствовать СНИП 2.04.03.

4 ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТАЦИИ

4.1 Документация, передаваемая Заказчику при поставке, должна включать в себя следующие документы:

4.1.1 Техническую документацию, включающую:

- схемы электрические принципиальные и схемы соединений;
- перечни элементов;
- чертежи с габаритно-установочными и присоединительными размерами и массой;
- руководство по эксплуатации, включая руководства по монтажу, обслуживанию, ревизии и ремонту.

4.1.2 Техническую документацию на основные покупные изделия, приобретаемые Поставщиком у сторонних изготовителей.

4.1.3 Паспорт оборудования, изготовленного Поставщиком.

4.2 Документация должна быть выполнена на русском языке.

5 ТРЕБОВАНИЯ К МАРКИРОВКЕ

5.1 Маркировка должна быть выполнена на украинском или русском языках, отвечать требованиям ГОСТ 18620, комплекту конструкторской документации и содержать:

- изображение товарного знака Заказчика;
- наименование изделия;
- условное обозначение изделия;
- порядковый номер изделия по системе нумерации завода-изготовителя;
- технические характеристики;
- массу;
- степень защиты оболочки;
- надпись «Сделано в Украине».

5.2 На шкафах должны быть нанесены предупредительные знаки электробезопасности по ГОСТ 12.4.026.

5.3 Все элементы оборудования должны иметь четкую маркировку в соответствии с электрическими схемами и чертежами.

5.4 Маркировка должна быть выполнена в виде металлических табличек, закрепленных на двери шкафов при помощи заклёпок.

5.5 Транспортная маркировка должна отвечать требованиям ГОСТ 14192.

6 ТРЕБОВАНИЯ К УПАКОВКЕ

6.1 При поставке оборудование должно быть упаковано в транспортную тару, которая должна обеспечивать защиту от механических повреждений и влияния климатических факторов при транспортировке автомобильным транспортом на расстояние не менее 1500 км, а также при хранении на складе Заказчика не менее 6 месяцев.

6.2 Техническая документация, отправляемая с оборудованием, должна быть упакована в папку и помещена в карман на двери шкафа.

6.3 Упаковка согласовывается в ходе проектирования.

7 ПОРЯДОК СДАЧИ И ПРИЕМКИ

7.1 Перед поставкой готовый, собранный и налаженный комплект оборудования должен пройти приемо-сдаточные испытания в объеме требований АРР4.657123.001 ПМ.

8 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

8.1 Необходимый срок гарантийного обслуживания – 12 месяцев с момента ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев с момента отгрузки предприятием изготовителем.