



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
DIRECTUM VSMPO ID: 39910044 Версия: 2

Распечатал: _____ 22.07.2025

Кузнецов Антон Александрович

ПАО «КОРПОРАЦИЯ ВСПО-АВИСМА»

Ивашкин Сергей Николаевич за Мошков Сергей Александрович (отдел 8)

Дата подписи: 21.07.2025 16:26:30

Сертификат: 77931250E3D3BBF0FF683840786C9127E78EC7EE

Ледер Михаил Оттович (Mikhail Leder)

Дата подписи: 18.07.2025 10:29:35

Сертификат: 148385F13E9D0838A88596D5D32CA5C33AB1BDBB

Вязовик Николай Александрович за Панкратов Константин Юрьевич

Дата подписи: 18.07.2025 07:44:01

Сертификат: 088336EEF144EA48BVC6DF71C116D56EE3DB2ED0

Торопов Евгений Николаевич за Бравиков Андрей Николаевич

Дата подписи: 18.07.2025 07:10:40

Сертификат: 55085F718773C0FFF69C5408E6941F86450A7144

Пискунов Дмитрий Александрович

Дата подписи: 16.07.2025 16:51:56

Сертификат: B2894D0E0E8158B11DADD599E5E5B94E971F6495

Кокорин Андрей Геннадьевич

Дата подписи: 16.07.2025 08:51:06

Сертификат: D00E0225B0496AA3D75E012F56BE7D39239B8889

Форма № 3873-Вз-А57-0

УТВЕРЖДАЮ:

Директор по техническому
обеспечению и ремонтам ВСПО

А.К. Мельников

« 22 » 07. 2025 год

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

ТТ 3 – 012 – 2025

Лист согласования
РАЗРАБОТАНО:

Наименование организации	Должность	Фамилия, имя, отчество	Подпись	Дата
ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»	Руководитель проекта отдела № 72	А.А. Кузнецов		
	Начальник цеха № 3	А.Н. Бравиков		
	Начальник технологического бюро цеха № 3	А.О. Терехов		
	СОГЛАСОВАНО:			
	Директор по науке и технологии – начальник НТЦ ВСМПО	М.О. Ледер		
	Заместитель директора по инновациям и развитию	А.А. Цыпленков		
	Главный специалист по трубопрофильному и сортопрокатному производству	А.В. Полудин		
	Заместитель директора по машиностроению и механической обработке –	Д.А. Пискунов		
	Начальник отдела обработки металлов давлением	А.Г. Кокорин		
	Главный механик	С.А. Мошков		
	Главный энергетик	К.Ю. Панкратов		
	Начальник цеха № 24	Д.В. Девиченский		

Ине. №	Подп. и дата	Взам. ине.

Ведомость согласования документа

Наименование: Проект документа Технические требования к линии горячего волочения титановой проволоки

Согласующие:

Должность	Фамилия и инициалы	Результат выполнения	Электронная подпись
Начальник цеха №03	Бравиков Андрей Николаевич	Согласовано 18.07.2025 07:10:59	(2) Версия 2 Торопов Евгений Николаевич за Бравиков Андрей Николаевич Дата подписи: 18.07.2025 07:10:40
Начальник бюро	Терехов Артем Олегович	Согласовано 18.07.2025 22:31:26	
Начальник отдела №89	Кокорин Андрей Геннадьевич	Согласовано 16.07.2025 08:51:15	(2) Версия 2 Кокорин Андрей Геннадьевич Дата подписи: 16.07.2025 08:51:06
Директор по науке и технологии- начальник нтц всмпс	Ледер Михаил Оттович	Согласовано 18.07.2025 10:29:43	(2) Версия 2 Ледер Михаил Оттович (Mikhail Leder) Дата подписи: 18.07.2025 10:29:35
Главный энергетик начальник управления главного энергетика всмпс	Панкратов Константин Юрьевич	Согласовано 18.07.2025 07:44:09	(2) Версия 2 Вязовик Николай Александрович за Панкратов Константин Юрьевич Дата подписи: 18.07.2025 07:44:01
Заместитель директора по машиностроению и механической обработке - главный технолог	Пискунов Дмитрий Александрович	Согласовано 16.07.2025 16:52:08	(2) Версия 2 Пискунов Дмитрий Александрович Дата подписи: 16.07.2025 16:51:56
Главный специалист по трубопрофильному и сортопрокатному производству	Полудин Александр Витальевич	Согласовано 07.07.2025 09:01:45	(1) Первоначальная версия Полудин Александр Витальевич Дата подписи: 07.07.2025 09:01:06
Заместитель директора по инновациям и развитию - руководитель проектного офиса	Цыпленков Антон Анатольевич	Согласовано 03.07.2025 12:48:00	(1) Первоначальная версия Цыпленков Антон Анатольевич Дата подписи: 03.07.2025 12:47:38
Главный механик начальник управления главного механика всмпс	Мошков Сергей Александрович	Согласовано 21.07.2025 16:27:07	(2) Версия 2 Ивашкин Сергей Николаевич за Мошков Сергей Александрович (отдел 8) Дата подписи: 21.07.2025 16:26:30
Начальник лаборатории начальник цеха №24	Девиченский Дмитрий Викторович	Согласовано 07.07.2025 17:16:21	(1) Первоначальная версия Девиченский Дмитрий Викторович Дата подписи: 07.07.2025 17:16:12

Ключевые слова:

ПАО «Корпорация ВСПО-АВИСМА»	Технические требования	Лист	из
	№ 3 - 012 - 2025	14	3

Содержание ТТ

1. Наименование проекта	4
2. Обозначения и сокращения	4
3. Назначение и область применения линии/линий	4
4. Технические требования к линии/линиям, комплектация	6
5. Требования к документации	9
6. Требования к проведению ШМ и ПНР, обучению персонала	10
7. Порядок контроля и приёмки	12
8. Требования безопасности	12
9. Условия эксплуатации и окружающая среда	13
10. Гарантии	13
11. Прочее	14

ПАО «Корпорация ВСППО-АВИСМА»	Технические требования	Лист	из
	№ 3 - 012 - 2025	14	4

1. Наименование проекта

Разработка проекта, изготовление и поставка линии/линий горячего волочения проволоки титановой диаметром от 1,0 до 8,0 мм.

2. Обозначения и сокращения

Линия/линии – набор оборудования для острения заходного конца, нанесения технологической смазки, волочения до диаметров от 1,0 до 8,0 мм проволоки титановой, проектируемая и изготавливаемая по данным техническим требованиям;

Заказчик – ПАО «Корпорация ВСППО – АВИСМА»;

Исполнитель – потенциальный поставщик линии/линий по настоящим техническим требованиям;

АСУ – автоматизированная система управления линией;

ШМ – шепмонтажные работы линии/линий;

ПНР – пусконаладочные работы линии/линий;

ФИФОЕИ – Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений;

PLC – программируемый логический контроллер (programmable logic controller).

3. Назначение и область применения линии/линий

3.1 Линия/линии предназначена для выполнения нагрева, нанесения технологической смазки и волочения проволоки титановой путём протяжки через твердосплавную фильеру и выполнения всех сопутствующих операций, необходимых до и после волочения для получения продукта требуемых параметров.

Линия/линии должна состоять из следующих единиц оборудования*:

- поворотное разматывающее устройство;
- правильное устройство для правки бухты;
- острильный станок;
- система нанесения жидкой технологической смазки (графит на водной основе);
- нагревательная печь;
- волочильный стан;
- приёмный барабан для волоченной проволоки;

3.2 Инструмент – изготавливаемый по DIN различными производителями, в случае применения нестандартного инструмента Исполнитель должен предоставить чертежи, по которым можно изготовить инструмент.

ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»	Технические требования	Лист	из
	№ 3 - 012 - 2025	14	5

3.3 Характеристики исходной заготовки (таблица 1).

Таблица 1

№	Наименование параметра	Значение	
Характеристика и размеры исходной заготовки:			
1	Бухта катанки титановой после горячей прокатки		
2	Предел прочности обрабатываемого материала (титановые сплавы)	МПа	300 – 1290
3	Диаметр катанки/проволоки	мм	2,0 - 8,0
4	Допуск на диаметр катанки	мм	±0,4 мм
5	Допуск на диаметр проволоки	мм	±0,1 мм
5	Фаска с заходного торца		отсутствует
6	Диаметр бухты: -минимальный внутренний -максимальный наружный	мм	500 1250
7	Масса бухты: -наименьшая -наибольшая	кг	60 250

Бухта катанки поступает на линию с металлической биркой, на которую нанесена информация с номером партии, номером плавки, сплавом, типоразмером. Возможно дублирование металлической бирки бумажной биркой с идентификационными признаками.

3.4 Допуски на размеры готовой проволоки.

3.4.1 Сварочная проволока:

- Ø1,0 – 1,2 мм - +0,0/-0,10 мм;
- Ø1,2 – 3,0 мм - +0,0/-0,12 мм;
- Ø3,5 – 6,0 мм - +0,0/-0,16 мм;
- Ø6,0 – 8,0 мм - +0,0/-0,20 мм

Овальность проволоки не должна выводить её размеры за предельные отклонения по диаметру.

ПАО «Корпорация ВСПО-АВИСМА»	Технические требования	Лист	из
	№ 3 - 012 - 2025	14	6

Технологический процесс горячего волочения должен обеспечивать отсутствие трещин, закатов, царапин и прочих повреждений поверхности.

3.5 Производительность линии/линий, не менее:

- 130 т/год при годовом фонде рабочего времени 3600 часов/год;
- 270 т/год при годовом фонде рабочего времени 7250 часов/год.

4. Технические требования к линии/линиям, комплектация

Общие требования.

4.1 Бухта катанки устанавливается на разматывающее устройство с помощью цехового грузоподъемного механизма.

4.2 Последовательность технологических операций:

- подача конца бухты в правильное устройство для правки конца бухты ручная;
- острение переднего конца катанки/проволоки ручное;
- заведение конца проволоки через устройство нанесения технологической смазки ручное;
- заведение в нагревательную проходную печь ручное;
- заведение заостренного конца катанки/проволоки в фильеру ручное;
- зацепление конца катанки/проволоки за «собачку» ручное.

Далее весь процесс (включая намотку на приёмный барабан для волоченной проволоки) должен быть автоматизированным.

4.3 Все устройства, входящие в состав линии/линий, должны быть синхронизированы и иметь регулировки скорости волочения от 0,5 м/мин до 3,0 м/с. Предусмотреть бесступенчатое регулирование скорости всех устройств, входящих в состав линии/линий;

4.4 Деформацию проволоки осуществлять методом волочения с нагревом через твердосплавную фильеру.

4.5 В комплект оборудования включить гидравлический или электрический резак для удаления дефектных и загнутых концов катанки.

4.6 В комплект оборудования включить установку для острения конца катанки/проволоки, диапазон диаметров 1,5 – 8,0 мм.

4.7 Для увеличения производительности конструкцию оборудования выполнить для одновременной обработки двух мотков катанки/проволоки. Каждая линия волочения должна состоять из:

- разматывающее устройство – 2 ед.;
- нагревательная печь с двумя ручьями – 1 ед.;
- фильеродержатель – 2 ед.;
- установка для волочения – 2 ед.

4.8 Требования к проходной печи для нагрева катанки/проволоки:

ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»	Технические требования	Лист	из
	№ 3 - 012 - 2025	14	7

№	Наименование	Ед. изм.	Основные параметры
1	Мощность	кВт	Определить проектированием
2	Диапазон исходной проволоки	мм	Ф 2.0 — 8.0
3	Количество входящих линий	Шт.	2
4	Аттестованный диапазон рабочих температур	°С	700~1 000
5	Габариты печи	мм	Определить проектированием
6	Зона нагрева	участок	Определить проектированием
7	Способ управления температурой		Автоматическая регулировка температуры
8	Предельное отклонение температуры	°С	± 10

Качество теплоизоляции печи при нормальной работе должно обеспечить температуру внешней поверхности печи на $\leq 30^{\circ}\text{C}$ выше окружающей температуры.

Методику поверки нагревательного устройства разрабатывает поставщик, направляет и согласовывает с Заказчиком на первичном этапе проектных работ.

4.8 Предусмотреть разделение линий волочения на 3 диапазона диаметров:

- 1,0 – 3,0 мм;
- 3,0 – 6,0 мм;
- 6,0 – 8,0 мм.

Диаметр кабестанов и усилие волочения подобрать для указанных диапазонов диаметров.

4.9 Конструкция линии должна обеспечивать:

- необходимую жёсткость;
- доступ для ремонта и обслуживания узлов.

4.10 Предусмотреть возможность автоматического останова линии волочения при окончании бунта, возникновении обрыва катанки/проволоки и её перепутывания в процессе волочения;

4.11 Покраска линии/линий согласно ГОСТ 22133-86, цвет по согласованию с заказчиком

ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»	Технические требования	Лист	из
	№ 3 - 012 - 2025	14	8

Требования к гидравлической системе.

4.13 Спроектировать и установить гидравлическую систему (при необходимости), которая должна соответствовать следующим параметрам и требованиям:

- a) Обеспечение удобства обслуживания гидроаппаратуры, средств измерений, фильтров и теплообменного аппарата, гидроаккумулятора, входящих в состав гидросистемы, путем их рационального расположения;
- b) Использование в гидросистеме линии гидроаппаратуры импортного производства (Atos, Duplomatic, Parker, Rexroth);
- c) Выполнение соединений гидростанции с трубной разводкой рабочих механизмов линии при помощи рукавов высокого давления. Все соединения с резиновыми уплотнениями по DIN;
- d) Установка воздушно – масляного теплообменника для охлаждения масла;
- e) Наибольшее рабочее давление системы должно быть не более 10 МПа;
- f) Установить средства измерений, внесённых в ФИФОЕИ, для контроля текущих значений температуры, уровня рабочей жидкости в гидравлическом баке, давления (высокого и низкого) рабочей жидкости в напорных магистралях силовых насосов; загрязнённости фильтроэлементов системы фильтрации с выводом информации на пульт управления линии/линий;
- g) Обеспечить формирование предупредительных сигналов, с выводом на пульт управления, при превышении допускаемых значений температуры, уровня рабочей жидкости в гидравлическом баке насосной установки, загрязнённости фильтроэлементов;
- h) Обеспечить автоматические включение и выключение электродвигателя вентилятора теплообменного аппарата при достижении заданных предельных значений температуры рабочей жидкости в гидравлическом баке.

Требования к пневматической системе.

4.14 Спроектировать и установить пневматическую систему (при необходимости), которая должна соответствовать следующим параметрам и требованиям:

- a) Всю пневмоаппаратуру импортного производства (SMC, Festo, Camozzi, Pneumax), установить в закрывающийся шкаф;
- b) В комплект поставки включить блок подготовки воздуха производства SMC, Festo, Camozzi, Pneumax, обеспечивающий долговременную работу всего пневматического оборудования;
- c) Подключение пневмосистемы к цеховой существующей магистрали, с допускаемым давлением от 0,4 до 0,6 МПа.

ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»	Технические требования	Лист	из
	№ 3 - 012 - 2025	14	9

Требования к электротехнической части.

4.15 Спроектировать и установить АСУ с использованием средств автоматизации Siemens или Rockwell Automation.

- а) Система управления должна быть построена: при использовании техники автоматизации Siemens - контроллере SIMATIC S7-300(1500); панели оператора SIMATIC TP1200 Comfort; электроприводах SINAMICS S-120; при использовании техники автоматизации Rockwell Automation на контроллере Control Logix или Compact Logix, панели оператора Panel View Plus, приводах PowerFlex серии 753 и выше. Для системы управления на базе Siemens использовать программное обеспечение WinCC, для системы управления на базе Rockwell Automation программное обеспечение Factory Talk View.;
- б) Электрошкафы с кондиционированием и местным освещением, пульта управления должны быть напольного исполнения, производства «Rittal», одностороннего обслуживания со степенью защиты не ниже IP-54;
- в) Релейно-контакторную аппаратуру, промежуточные реле, пускатели и автоматические выключатели применить производства Rockwell Automation или Siemens;
- г) На линии/линиях необходимо применить асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором и принудительной вентиляцией, адаптированные под частотное управление;
- д) В качестве датчиков и конечных выключателей использовать индуктивные датчики производства «Telemecanique» («Schneider Electric»): XS8D1A1MAL2 и (или) XS618B1MBL2 U;
- е) Подключение электротрасс по линии/линиям и к шкафам управления выполнить с помощью разъемных соединений ф. WIELAND, степень защиты IP54. Разветвление электротрасс защитить клеммными коробками из листовой стали ф. RITTAL серия KL степень защиты IP66, предусмотреть запас длин подключаемых к шкафу управления электротрасс не менее 1,5 м;
- ж) Электрооборудование должно функционировать в условиях электросети предприятия. При необходимости Заказчик предоставляет результаты измерений качества электросети. Схема электропитания цеха TN-C 3х фазной сети, частота (50±1) Гц с глухозаземленной нейтралью.

4.16 Предусмотреть возможность проведения настройки на территории Заказчика удалённой диагностики линии по сети Ethernet. Электротрассу предоставляет Заказчик.

4.17 Требования к программному обеспечению.

4.18.1 Программа электроавтоматики PLC должна обеспечивать:

ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»	Технические требования	Лист	из
	№ 3 - 012 - 2025	14	10

- а) Контроль и управление всеми исполнительными механизмами и агрегатами в ручном режиме (управление с локальных пультов) и автоматическом режиме;
- б) Формирование сигналов технических и технологических аварий и нарушений.
- с) Исходный код программы контроллера должен удовлетворять следующим условиям:
 - блоки и функции должны быть открыты и не защищены паролем;
 - должны быть комментарии (ориентировочно составлять не менее 30 % исходного текста программы).

Программа электроавтоматики после окончательной отладки линии/линий передаётся Заказчику.

4.18.2 На панели оператора должна выводиться следующая информация о состоянии системы управления и линии/линий (вся нижеперечисленная информация должна записываться в систему управления линии/линий с привязкой к временному графику и обрабатываемой бухты с обновлением 1 раз в 1 с, период хранения информации 1 год):

- а) все технологические параметры линии/линий (перечень согласовать с Заказчиком на этапе проектирования);
- б) индикация со значением положения, остатка пути;
- с) состояние входов/выходов контроллера линии/линий;
- д) состояние внутренних сигналов электроавтоматики;
- е) режим просмотра и редактирования параметров;
- ф) вывод на дисплей предупредительных и аварийных сообщений на русском языке;
- г) нагрузки на электродвигатели по координатам и главного движения;
- h) диагностическая информация по алгоритмам работы электроавтоматики линии;
- і) журнал аварийных отключений и сообщений (минимально 200 записей);
- ј) информация по загрузке линии: суммарное время работы линии в режиме обработки за сутки посменно, суммарное время работы за один месяц.

4.18.3 Предусмотреть устройства защиты от импульсных помех на вводе и оперативных цепях.

Требования к системе измерения температуры проволоки.

4.19. Предусмотреть устройство для измерения температуры проволоки на выходе из печи (бесконтактный термометр) на каждую линию. Вывод результата

ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»	Технические требования	Лист	из
	№ 3 - 012 - 2025	14	11

измерений предусмотреть на отдельный индикатор и на панель управления волоочильными станами.

5. Требования к документации

5.1 Вся нижеперечисленная предоставляемая документация линии/линий должна быть на русском языке:

- сертификат соответствия;
- паспорт линии/линий;
- техническое описание с принципиальными схемами для электрической, механической, гидравлической, пневматической частей с перечнем характерных неисправностей и методов их устранения;
- инструкция по эксплуатации;
- указание мер безопасности;
- состав изделия с комплектацией и перечнем запасных частей, чертежи быстроизнашиваемых деталей;
- приёмо – сдаточная документация;
- полный комплект чертежей и схем, разработанных исполнителем;
- методики проверки печи на технологическую точность;
- спецификацию на РТИ и подшипники при возможной номенклатурной замене;
- карту смазки линии/линий;
- электрическую монтажную схему, схему электрических соединений;
- кабельный журнал;
- паспорта и руководства по эксплуатации на комплектующие изделия, оборудование, включающие в себя: тип, каталожный №, завод-изготовитель, расположение в шкафах управления, пультах и на оборудовании;
- сведения о количестве драгметаллов в составе электрооборудования;
- перечень работ и периодичность технического обслуживания;
- паспорта завода-изготовителя средств измерений;
- свидетельства о поверке/сертификаты о калибровке средств измерений;
- методики поверки/калибровки средств измерений;
- руководства по эксплуатации средств измерений.

ПАО «Корпорация ВСПО-АВИСМА»	Технические требования	Лист	из
	№ 3 - 012 - 2025	14	12

5.2 Документация предоставляется Заказчику в текстовом виде в количестве двух экземпляров на бумажном носителе и в электронном виде на носителе информации USB флеш – накопителе после окончательной наладки линии/линий на территории Заказчика.

6. Требования к проведению ШМ и ПНР, обучению персонала

6.1 Исполнитель проводит ШМ и ПНР на площадях Заказчика.

6.2 По согласованию Исполнитель проводит обучение специалистов Заказчика с особенностями управления, диагностики и методам обслуживания и ремонта линии/линий в течение 40 ч. Обучение Заказчика должно проводиться в специально отведенное время и не должно быть совмещено с выполнением работами по монтажу и наладке линии/линий.

В течение 30 календарных дней с момента подписания договора Исполнитель направляет Заказчику на русском языке:

- а) ведомость требуемых ресурсов, необходимых для монтажа линии/линий и пуска в эксплуатацию;
- б) строительное задание на проектирование фундамента линии/линий с указанием нагрузок на фундамент и каналами для электрических кабелей, гидравлических и пневматических трубопроводов, включая чертежи закладных элементов фундамента (указать, какие элементы Исполнитель не поставляет, характеристики этих элементов);
- в) план расположения оборудования на всех высотных отметках;
- г) габаритные размеры линии/линий и вспомогательного оборудования, включая размеры крайних положений перемещающихся элементов;
- д) требования к электроснабжению линии/линий: точки подключения электроэнергии, требования к запитывающей магистрали, установочная мощность линии/линий;
- е) требования к воздухоснабжению линии/линий – качество сжатого воздуха (класс загрязнённости по ГОСТ 17433-80 или ISO 85783.1), расход, точки подвода, точка росы;
- ж) прочую информацию, необходимую для нормального монтажа и пуска линии/линий в эксплуатацию.

7. Порядок контроля и приёмки

7.1 Приёмка линии осуществляется по программе, разработанной Исполнителем и согласованной с Заказчиком, в два этапа.

7.2 На территории Исполнителя в присутствии представителей Заказчика проводятся первичные испытания, в том числе:

7.2.1 Контроль комплектности и полноты технической и эксплуатационной документации;

7.2.2 Испытание аварийных защит и блокировок;

ПАО «Корпорация ВСПО-АВИСМА»	Технические требования	Лист	из
	№ 3 - 012 - 2025	14	13

7.2.3 Контроль функционирования всех режимов;

7.2.4 Испытание на холостом ходу в течение 8 часов, во время испытаний не должно быть нагрева электрических и механических модулей.

7.3. На территории Заказчика после окончательной отладки линии/линий проводятся окончательные испытания, в том числе:

7.3.1 Испытание аварийных защит и блокировок;

7.3.2 Контроль нагрева электрических и механических модулей;

7.3.3 Контроль функционирования всех режимов;

7.3.4 Испытание линии на холостом ходу – 8 ч;

7.3.5 Проверка точности при обработке серийных заготовок Заказчика;

7.3.6 Испытание под нагрузкой при обработке по одной партии трёх групп сплавов в течение пяти рабочих дней;

7.3.7 Проверка полноты технической документации;

7.3.8 Корректировка конструкторской документации (при необходимости после проведения испытаний, пусконаладочных работ).

7.4 При положительных результатах приемки линии/линий оформляют акт окончательной приёмки, полученные результаты заносят в паспорт.

8. Требования безопасности

8.1 Линия/линии должна соответствовать требованиям Правил по охране труда при обработке металлов и ГОСТ 12.9.009 «Станки металлообрабатывающие. Общие требования безопасности».

8.2 Электрооборудование линии/линий должно быть выполнено в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК60204-1-2007, ГОСТ 12.2.009.

8.3 Предусмотреть необходимые блокировки открытия дверей шкафов управления, включение освещения шкафов управления и отключения кондиционера.

8.4 Кнопки аварийного отключения линии/линий выполнить во всех точках обслуживания (пульт оператора, шкаф управления, местные пульта и т.д.). Обеспечить необходимое время остановки механизмов каждой станции. Цепь аварийного отключения выполнить по безопасной схеме независимо от контроллера электроавтоматики линии/линий.

8.5 Цветовую маркировку изоляции проводов выполнить согласно пункту 13.2.4 ГОСТ Р МЭК60204-1-2007:

- цепи управления – 24 В - синий;
- цепи управления ~ 110; 220 В – красный;
- силовые цепи ~ 380 В – черный;
- заземление – желто-зеленый;
- цепи, остающиеся под напряжением при отключении вводного выключателя – оранжевый.

8.6 Установить необходимые для обеспечения безопасной эксплуатации линии/линий ограждения и электрические (механические) блокировки их открытия.

ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»	Технические требования	Лист	из
	№ 3 - 012 - 2025	14	14

8.7 Выполнить заземление линии, электрооборудования, пультов по ГОСТ 12.1.030 «Электробезопасность. Защитное заземление». Места подключения заземления обозначить по ГОСТ 21130-75 «Зажимы заземляющие и знаки заземления».

8.8 Наиболее выступающие за габаритные размеры станины, внешние торцы сборочных единиц, способные при работе травмировать ударом, должны быть окрашены, согласно 6.4 ГОСТ 12.2.009-99.

8.9 Обеспечить на электрооборудовании наличие предупреждающих и указательных знаков по электробезопасности. Все надписи на табличках, органах управления должны быть нестираемыми, защищёнными от внешней агрессивной среды, выполнены на русском языке.

8.10 Освещение зоны обработки и зон технического обслуживания согласно пункта 4.3 ГОСТ 12.2.009-99.

9. Условия окружающей среды

Температура воздуха в месте размещения линии/линий от +10 °С до +40 °С, относительная влажность воздуха без конденсации влаги, не более 80 %.

10. Гарантии

10.1 Исполнитель гарантирует бесперебойную работу линии в течение 12 месяцев со дня подписания акта окончательной приёмки по пункту 7.4 настоящих технических требований на территории Заказчика.

10.2 Срок эксплуатации линии/линий не менее 10 лет при указанной производительности. В сопроводительной документации к поставляемому оборудованию должен быть указан срок эксплуатации поставляемого оборудования, устанавливаемый Исполнителем.

10.3 На весь срок эксплуатации линии/линий Исполнитель обеспечивает квалифицированную техническую поддержку, в том числе:

- а) консультационную поддержку в решении технических вопросов, связанных с эксплуатацией данного оборудования;
- б) консультационную поддержку в решении вопросов ремонта оборудования в пост-гарантийный период.

11. Прочее

11.1 Все устанавливаемое оборудование по механической, электрической, гидравлической, пневматической части должно быть новым, ранее не бывшим в эксплуатации, 2024 года выпуска и позднее.

11.2 Срок поставки, стоимость линии/линий и другие условия оговариваются контрактом (договором) на поставку.

11.3 В процессе работы в технические требования могут вноситься изменения по согласованию сторон.

ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»	Технические требования	Лист	из
	№ 3 - 012 - 2025	14	15

11.4 Рабочий проект по электрической части линии/линий должен быть согласован с Заказчиком на стадии разработки принципиальных схем, на предмет обеспечения диагностики возникающих неисправностей в электроавтоматике и выводом сообщений на дисплей;

11.5 Поставку линии/линий обеспечить в опечатанных Исполнителем деревянных коробках (ящиках), исключающих доступ к комплектующим без вскрытия ящика. На каждую коробку прикрепить подробный перечень того, что уложено в коробке.

11.6 В комплект поставки включить зап. части и материалы, необходимые для проведения технического обслуживания линии/линий в течение гарантийного срока эксплуатации.

11.7 В комплект поставки включить комплектующие, необходимые для установки и выверки линии/линий на фундаменте (за исключением инструментов).

11.8 Настоящие технические требования должны быть частью контракта (договора) на поставку линии/линий.

11.9 В технико-коммерческом предложении указать планировку оборудования с габаритными размерами.