



АО «Выксунский металлургический завод»

УТВЕРЖДАЮ
Директор инженерно-
технологического центра АО «ВМЗ»

_____ П.П. Степанов

«_____» _____ 2023 г.

Техническое задание № _____

на поставку оборудования участка объемной термической обработки прямошовных электросварных труб, диаметром 73-245 мм с комплектом технической документации, оказание комплекса услуг по шефмонтажу, шеф-наладке оборудования, инструктажу персонала покупателя, участие в гарантийных испытаниях участка объемной термической обработки прямошовных электросварных труб диаметром 73-245 мм в ТЭСЦ №5 ДНГПТ АО «ВМЗ»

Редакция 0



Содержание

1. Основание и цель разработки технического задания	3
2. Предмет технического задания, наименование оборудования и область применения	3
3. Основные технические требования к трубам после термообработки	3
4. Технологический процесс, схема и краткое описание	5
5. Условия эксплуатации и параметры энергоносителей	6
6. Ориентировочный состав оборудования, объем и очередность поставки	8
7. Сортамент, производительность и фонд рабочего времени	12
8. Назначение и состав оборудования	13
9. Характеристика исходной трубной заготовки	14
10. Технические требования к оборудованию	16
11. Общие требования к оборудованию	28
12. Требования к использованию охлаждающей воды	29
13. Требования к электрооборудованию и автоматизированной системе управления технологическим процессом (АСУТП)	30
14. Требование о предоставлении сертификата безопасности	61
15. Требования к надежности	61
16. Монтажные требования	61
17. Требования к проведению услуг по шефмонтажу и шеф-наладке	63
18. Общие требования к поставке оборудования	64
19. Требования к инструктажу персонала	65
20. Передача технической документации	66
21. Патентная чистота и конфиденциальность	66
22. Требования к промышленной безопасности и охране окружающей среды	66
23. Требования к поставке и вводу оборудования в эксплуатацию	76
24. Прочие технические требования	76
25. Требования к составу и объему технической документации Поставщика	77
26. Гарантийные обязательства	80
27. Гарантийные испытания	80
28. Требования к объему технического предложения	81
29. Приложение А	82

1. Основание и цель разработки технического задания.

1.1 Основанием для разработки Технического задания на организацию в ТЭСЦ №5 АО «ВМЗ» участка объемной термообработки для прямошовных электросварных труб диаметром 73,05-245 мм (участка ОТО 73-245) является решение Комитета по стратегическому развитию АО «ОМК».

2. Предмет технического задания, наименование оборудования и область применения.

2.1 Предметом технического задания является поставка оборудования для объемной термообработки электросварных прямошовных труб из горячекатаного рулонного проката. Диаметры труб 73,05 ÷ 245 мм с толщинами стенок 4,0 ÷ 16,0 мм групп прочности до Q125 по API Spec 5 CT и до Q125 по ГОСТ 31446-2017, до X80 по API Spec 5 L и по ГОСТ 31447-2012 с комплектом технической документации, оказанием услуг по шефмонтажу, шефналадке, инструктажу персонала и участию в гарантийных испытаниях.

2.2 Назначение – термообработка прямошовных электросварных труб для получения высоких механических характеристик с минимально возможными отклонениями по геометрическим параметрам.

2.4 Область применения – в условиях массового производства на металлургическом заводе в трубоэлектросварочном цехе №5 Дивизиона нефтегазопроводных труб АО «ВМЗ».

2.5 Исполнение – общепромышленное. В предложениях изготовитель указывает сроки разработки изготовления оборудования, его шефмонтажа, шефналадки и инструктажа персонала Покупателя.

2.6 График работы – круглосуточный по непрерывному графику.

3. Основные технические требования к трубам после термообработки

3.1 Технические требования к трубам, которые должны получить термообработку на участке ОТО 73-245 и проходить обязательную правку на трубоправильной машине в линии ОТО, составлены на основе действующих стандартов и спецификаций Покупателя.

- Номинальный наружный диаметр 73,05 ÷ 244,5 мм.
- Требование к наружному диаметру труб - (+ 1 %; - 0,5 %)
- Овальность от номинального наружного диаметра труб - не более значений, представленных в таблице 3.1

Таблица 3.1

Диаметр, мм	73	89	102	114	140	146	168	178	194	219	245
Овальность, мм, не более	0,18	0,22	0,26	0,29	0,35	0,37	0,42	0,45	0,49	0,55	0,61

Овальность рассчитывается по формуле: $(D_{max} - D_{min}) / D_n \cdot 100\%$

- Толщина стенки - 4,0 ÷ 12,7 мм
- Допуск по толщине стенки - минус 12,5%
- Плюсовой допуск по толщине стенки - ограничивается массой трубы (допуск по массе -3,5% + 6,5%)
- Группы прочности - см. табл. 3.1
- Разброс предела текучести - не более 100 Н/мм²
- Длина труб 6 000 ÷ 13 720 мм
- Отклонение от прямолинейности:
на длине 1,5 м от каждого торца труб - не более 0,5 мм
- Отклонение от прямолинейности не более 0,05% от длины
- Размеры символов маркировки - высота знаков 20 ÷ 45 мм
- ширина знаков 15 ÷ 25 мм

- На поверхности и торцах труб не допускаются риски, забоины, вдавы, образовавшиеся от контакта с технологическим инструментом, конструкциями оборудования.

Таблица 3.2 Технические требования на готовую продукцию при закалке в спрейере

№ п/п	Стандарт	Группа прочности	Наименование параметра	Значение параметра
1	2	3	4	5
1	API Spec 5CT ГОСТ 31446	N80, R95, L80, P110, Q125	Прокаливаемость по уровню PSL 1	Не менее 50 % мартенсита. HRC _{min} = 52 x (% углерода) + 21.
2		J55, K55	Термообработка по уровню PSL 2	Изделия должны быть подвергнуты нормализации, нормализации и отпуску или закалке и отпуску по всей длине и объему.
3		N80 тип 1	Термообработка	По усмотрению изготовителя допускается нормализация или нормализация и отпуск.
3		N80 тип Q	Термообработка	Изделия должны подвергаться закалке и отпуску.
4		R95	Термообработка	Изделия должны подвергаться закалке и отпуску. Температура после отпуска не менее 538 °C.
			Требования к процессу правки по уровню PSL 1	После окончательной термообработки изделия не допускается подвергать холодной деформации растяжением или раздачей кроме той, которая свойственна обычному процессу правки и холодной деформации сжатием, не превышающим 3%.
			Требования к процессу правки по уровню PSL 2	Допускается правка на правильном прессе или ротационная правка в горячем состоянии, в конце которой температура должна быть не менее 400°C. Допускается холодная правка труб с последующим нагревом до температуры не ниже 510°C.
5		L80 тип 1	Термообработка	Изделия должны подвергаться закалке и отпуску Температура после отпуска не менее 566 °C.
			Требования к процессу правки	Температура ротационной правки не менее 480°C. Правка при температуре ниже 480°C допускается с условием отсутствия следов от валков.
6		P110	Требования к процессу правки по уровню PSL 2	Допускается правка на правильном прессе или ротационная правка в горячем состоянии, в конце которой температура должна быть не менее 400°C. Допускается холодная правка труб с последующим нагревом до температуры не ниже 510°C.
7		Q125	Требования к процессу правки	Допускается правка на правильном прессе или ротационная правка в горячем состоянии, в конце которой температура должна быть не менее 400°C.

№ п/п	Стандарт	Группа прочности	Наименование параметра	Значение параметра
1	2	3	4	5
				Допускается холодная правка труб с последующим нагревом до температуры не ниже 510 ⁰ С.
8	ТУ 1321-030-05757848-2009	Дс, Ес	Требования к процессу правки	Температура правки не менее 510 ⁰ С. Допускается холодная правка труб с последующим нагревом до температуры не ниже 510 ⁰ С.
9	API Spec 5L, ГОСТ 31447-2012	Все классы	Термообработка	По усмотрению Покупателя. Допускается закалка+ отпуск, нормализация либо высокий отпуск.

4. Технологический процесс, схема и краткое описание.

4.1 Объемная термическая обработка труб производится с целью получения требуемого уровня механических свойств основного металла и сварного соединения труб.

4.2 Попартионно пакеты труб (вес одного пакета не более 10 т) электромостовым краном укладываются на распаковочный карман (поз.22 приложения А) Из распаковочного кармана трубы в произвольном порядке выдаются на загрузочную решетку (поз.1).

На подъемно-поворотных роликах (поз.23), расположенных на загрузочной решетке, оборудованной цепным транспортером с падающими солдاتيдами происходит автоматическое сканирование маркировки идентификатора нанесенной на тело каждой трубы, системой машинного зрения. В случае повреждения маркировки необходимо предусмотреть ручной ввод и или коррекцию данных о трубе оператором участка. С автоматизированного рабочего места оператор вносит идентификаторы труб во вновь создаваемую систему прослеживаемости АСУТП участка строго в порядке укладки труб на загрузочной решётке. Неидентифицированные трубы удаляются из потока и сбрасываются в отбраковочный карман (поз.24).

После загрузочной решетки возможно два маршрута прохождения трубы.

4.3 Маршрут 1 – «Закалка и отпуск».

После загрузочной решетки труба по транспортному рольгангу перемещается в печь с шагающими балками для нагрева труб под закалку (поз. 2).

В закалочной печи происходит нагрев труб. При этом трубы в процессе нагрева должны вращаться вокруг своей оси независимо от поступления труб в печь во избежании их искривления.

На выходе из печи закалки труба попадает в устройство гидросбива окалины и спрейер наружного охлаждения (поз.3). При прохождении гидросбива и закалочного спрейера трубы должны вращаться вокруг своей оси.

Далее труба по транспортному рольгангу (поз.4) поступает на передаточную решетку к печи отпуска (поз.6).

Для проведения выборочной оценки геометрических параметров труб и/или отбора образцов на прокаливаемость по решению оператора трубы поступают по рольгангу на инспекционную площадку №1. На инспекционной площадке при помощи ленточной пилы (поз.5) может быть произведен отбор образцов.

После прохождения передаточной решетки (поз.6) труба по рольгангу поступает в печь для нагрева до температуры отпуска (поз.9). В отпускной печи происходит нагрев и выдержка труб. При этом трубы в процессе нагрева должны вращаться вокруг своей оси независимо от поступления труб в печь во избежании их искривления.

На выходе из печи отпуска труба попадает на промежуточную решетку перед

правкой труб (поз.25).

После прохождения промежуточной решетки (поз.25) труба по входному желобу поступает в десятивалковую трубоправильную машину (поз.11), где происходит обеспечение требуемых геометрических параметров труб.

Также возможна задача холодных труб электромостовым краном на трубоправильную машину через загрузочную решетку (поз.10).

После прохождения трубоправильной машины труба из выходного желоба поступает на стол охлаждения труб на воздухе (поз.12). На столе происходит охлаждение труб в условиях свободной теплоотдачи до требуемой температуры. В процессе охлаждения трубы должны постоянно вращаться вокруг собственной оси, не зависимо от работы поперечного транспортера.

В конце стола охлаждения предусмотреть водовоздушное душирующее устройство предназначенное для снижения температуры труб, а так же установку для промывки внутренней полости труб (поз.13).

После охлаждающего стола труба поступает на транспортный рольганг. Во время перемещения по рольгангу труба проходит установку измерения геометрических параметров труб (поз.15) и установку маркировки (поз.14).

По транспортному рольгангу труба поступает на транспортную механизацию (поз.18).

В случае обнаружения установкой измерения геометрических параметров (поз.15) брака происходит маркировка брака и вывод отбракованных труб в карман для брака (поз.17).

Для проведения выборочной оценки геометрических параметров труб и/или отбора образцов для проведения лабораторных испытаний по решению оператора трубы поступают на инспекционную площадку №2 и участок отбора проб (поз.16).

По транспортной механизации (поз.18) труба перемещается поперечный транспорт выгрузки (поз.19) и после него попадает в карман для годной продукции (поз.20). Из кармана трубы забираются электромостовым краном.

4.4 Маршрут 2 – «Нормализация».

После загрузочной решетки труба по транспортному рольгангу перемещается в печь для нагрева труб под отпуск (поз. 9).

Дальнейший маршрут после печи отпуска аналогичен маршруту 1.

5. Условия эксплуатации и параметры энергоносителей.

5.1 Условия эксплуатации изделия УХЛ — 4 по ГОСТ 15150 в интервале температур от +5°C до +50°C.

5.2 Существующие энергоносители:

А) Сжатый воздух:

- Давление сжатого воздуха: max 0,55 МПа;
- Температура точки росы сжатого воздуха, °C, минус 40;
- Концентрация масла, мг/м³, < 0,01;
- Максимальное количество взвешенных частиц, мг/м³, < 0,1;
- Максимальный диаметр взвешенных частиц, мкм, 0,01;

В рамках ТКП по настоящему заданию поставщик оборудования должен предоставить детальные требования к пиковым и средним расходам, циклограмму потребления воздуха.

Б) Характеристики технической воды общезаводской сети для подпитки контуров указаны в таблице 5.1. Предлагаемые характеристики воды бесконтактного и контактного контуров охлаждения оборудования линии термоотдела представлены в таблице 5.2.

Для разработки технологии и последующего строительства оборотных циклов, поставщик должен предоставить детальные требования к пиковым и средним расходам потребления воды, а также требования к ее физическим параметрам, а

также предоставить расчет прогнозируемых видов загрязнений воды после использования в технологическом процессе по объему и химическому составу.

Поставщик обязан предоставить таблицу баланса сред, включающую в себя:

- Изменение расходов воды по контурам (в абсолютных и относительных величинах).
- Изменение температурных параметров воды по контурам;
- Изменение тепловой нагрузки на каждый контур оборотного водоснабжения (в абсолютных и относительных величинах).
- Изменение требований к химическому составу оборотной воды по каждому контуру.
- Изменение режимов потребления воды по каждому контуру. Указать пиковые и средние значения расходов воды по каждому контуру. Приложить графики водопотребления.
- Изменение объема образования окалина, масла, изменение химического состава в «грязном» цикле (в абсолютных и относительных величинах).

Таблица 5.1 Характеристики воды общезаводского сети*

Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
		потребителю
1	2	3
Температура	°C	≤ 30
Нефтепродукты	мг/дм ³	≤ 5
Взвешенные вещества	мг/дм ³	≤ 20
pH		7,2-9,0
Щелочность общая	мг-экв/дм ³	< 5
Жесткость общая	°Ж	< 6,2
Жесткость кальциевая	мг-экв/дм ³	< 4
Хлориды	мг/дм ³	< 150
Сульфаты	мг/дм ³	< 500
Железо	мг/дм ³	< 1,5
Удельная электропроводимость	мкСм/см	< 1800
Солесодержание	мг/дм ³	< 900

*Примечание: Качественные характеристики воды в техническом задании указаны приблизительно и варьируются от в пределах 25-30%. При разработке базового инжиниринга Поставщик выполняет анализ технической воды, по показателям, которые ему необходимы для разработки инжиниринга или которые отсутствуют в таблице 5.1.

Таблица 5.2 Предлагаемые характеристики воды для охлаждения оборудования термоотдела

Параметры	«Чистые» оборотные циклы неконтактного охлаждения	«Грязные» оборотные циклы контактного охлаждения	Единица измерений, UoM
Температура	≤ 27	≤ 27	°C
РН (20°C) (**)	7.5÷8.5	7.0÷9.0	(РН)
Кальциевая жесткость, CaH(**)	≤ 200	270	мг/л CaCO ₃
Общая жесткость	≤ 270	360	мг/л CaCO ₃
Щелочность М, MAIk(**)	≤ 200	≤ 200	мг/л CaCO ₃
Хлориды , Chlorides (**)	≤ 200	≤ 250	мг/л Cl

Сульфаты, Sulphates (**)	≤ 200	≤ 250	мг/л SO ₄
Общее содержание железа, Total iron content (**)	≤1	≤2	мг/л Fe
Растворимое железо Fe ²⁺ / Soluble Iron Fe ²⁺	≤0,2	≤0,3	мг/л Fe ²⁺
Марганец (Mn)	≤0,2	≤0,2	мг/л Mn
Медь (Cu)	≤0,1	≤0,1	мг/л Cu
Двуокись кремния (SiO ₂)	≤50	≤50	мг/л SiO ₂
Общее содержание твердых растворенных веществ (TDS)	≤800	≤1500	мг/л
Электропроводность Conductivity (**)	≤1500	≤2000	μS/cm ²
Общее содержание взвешенных твердых веществ (TSS)	≤10	≤20	мг/л
Общее содержание взвешенных твердых веществ, максимальный размер (TSS max. size)	≤100	≤200	μm
Мутность Turbidity (**)	≤30	-	НЕФ NTU
Нефтепродукты	≤ 1	≤ 5	мг/л
Суммарное количество бактерий Total bacteria count	<10 ⁴	<10 ⁴	-
Железобактерии и SRB Ferrobacteri e SRB	Отсутствуют	Отсутствуют	-

В) Природный газ.

В рамках ТКП по настоящему заданию поставщик оборудования должен предоставить детальные требования к пиковым и средним расходам природного газа.

Химический состав природного газа (в объемных процентах) представлен в таблице ниже.

Метан	96,05 %
Этан	2,01 %
Пропан	0,58 %
Изо-бутан	0,088 %
Н-бутан	0,084 %
Нео-пентан	0,0014 %
Изо-пентан	0,0155 %
Н-пентан	0,0108 %
Гексаны + высш. углеводороды	0,01 %
Диоксид углерода	Не более 2,5 %
Азот	0,99 %
Кислород	Не более 0,05 %
Водород	0,0225 %
Гелий	0,0125 %
Низшая теплота сгорания при стандартных условиях	Не менее 7600 ккал/м ³
Число Воббе (высшее) при стандартных условиях	От 9840 до 13020 ккал/м ³
Плотность при стандартных условиях	0,6969 кг/м ³
Массовая концентрация сероводорода	Не более 0,02 г/м ³
Массовая концентрация меркаптановой серы	Не более 0,036 г/м ³
Массовая концентрация механических примесей	Не более 0,001 г/м ³
Температура точки росы по воде при давлении в точке отбора пробы	Минус 20,3
Температура газа в точке отбора пробы	От +5 до +50 °C

Г) Электроэнергия:

- напряжение переменного тока: 380В±10%;
- частота (50±0,4) Гц;
- категория эл. снабжения 2.

В пролетах цеха, где будет размещен участок ОТО 73-245, установлены электромостовые краны грузоподъемностью 20 тонн.

5.3. За проектирование и разводку энергоносителей от точек ввода (электропомещения, запорная арматура на энергоносителе и т.д.), предварительно согласованных с Покупателем, до технологического оборудования отвечает Поставщик оборудования.

5.4 Оборудование участка ОТО 73-245 будет размещаться в отапливаемом помещении с температурой окружающей среды +5 ÷ +50 °С и влажностью воздуха до 90%.

Температура влажного термометра для региона: +21 °С.

Экстремальные температуры наружного воздуха: min -45 °С, max +39 °С.

При необходимости установки компонентов оборудования вне помещений на открытом воздухе, должна быть обеспечена их работоспособность при экстремальных температурах и относительной влажности воздуха до 90%.

Монтаж и ввод в эксплуатацию оборудования участка ОТО 73-245 будут выполняться в условиях действующего производства.

6. Ориентировочный состав оборудования, объем и очередность поставки.

6.1 Состав основного оборудования:

- карманы переменной емкости должны иметь цепи для приемных карманов и должны быть оснащены электромеханическим приводом, загрузочные решетки, столы осмотра, транспортная механизация (рольганги, переключатели, транспортные решетки и др.) для загрузки, перемещения труб в потоке при термообработке по режимам закалка+отпуск и нормализация и выгрузки труб из линии и повторной загрузки труб на трубоправильную машину;

- сканеры для идентификации маркировки труб перед задачей в закалочную печь по режиму закалка + отпуск и при режиме нормализации;

- пневмооборудование с соответствующей обвязкой и арматурой внутри оборудования;

- гидростанции должны быть оснащены резервными насосами оборудование и трубопроводы гидравлических систем (от гидравлических станций до клапанного стенда гидравлического оборудования, способ соединения трубопроводов диаметром до 38мм - WALFORM, диаметром свыше 38мм - фланцы);

- электрооборудование (датчики, электродвигатели, и т.д.);

- система управления оборудованием АСУТП;

- оборудование системы машинного зрения включая все необходимые лицензии;

- оборудование системы виртуального слежения включая все необходимые лицензии;

- система второго уровня включая АРМ, серверное оборудование и оборудование баз данных включая все необходимые лицензии;

- полностью открытый исходный код на системы автоматизации первого уровня, второго уровня (машинного зрения, виртуального слежения и ПО второго уровня);

- оборудование технологического видеонаблюдения;

- кабельная продукция, включая все кабели по оборудованию, от оборудования до распределительных шкафов управления оборудованием, а также от распределительных шкафов управления до точки подключения в силовых ячейках в шкафах Покупателя. Электрокабели должны поставляться с элементами,

предохраняющими от повреждения и проникновения в оборудование и электрошкафы воды, СОЖ и её испарений. И иметь нумерацию и маркировку каждой жилы;

- централизованные системы смазки (жидкая и густая), включая станции подачи смазки и соответствующие обвязки трубопроводов и арматуры;

- проходная закалочная/нормализационная печь и проходная отпускная печь, включающие для каждой печи: металлоконструкции; рольганги загрузки и выгрузки; газогорелочные устройства; футеровку; транспортную механизацию; газовую и воздушную обвязку; электрооборудование и кабельную продукцию; газорегулирующую установку; два вентилятора воздуха горения с независимыми вводами (основной и резервный), оборудованные приводами и частотными преобразователями; систему дымоудаления и дымовую трубу с соответствующими дымовыми шиберами (при использовании принудительной тяги необходима поставка дымососа с соответствующей системой управления); систему рекуперации тепла дымовых газов; систему смазки и охлаждения; привода, оборудование контрольно-измерительных приборов (КИП), исполнительные механизмы, кабельно-проводниковую продукцию, автоматику безопасности, средства автоматизации технологического процесса, печное видеонаблюдение (внутри печного пространства), газоанализаторы на предельно допустимое содержание газа в воздухе и другое сопутствующее оборудование;

- оборудование для центрального пульта управления участка, местных пультов управления на каждую печь, пульта управления трубоправильной машины, пульта управления после поперечного транспортера-холодильника, а также необходимое количество локальных автоматизированных рабочих мест (сооружение помещений пультов управления не входит в состав поставки настоящего технического задания);

- гидросбив окалины после закалочной печи, перед закалочным спрейером (и закалочной ванной-опция), включающий насосную станцию высокого давления, состоящую из двух насосов высокого давления (один рабочий, один резервный) с соответствующими приводами, необходимое количество колец с установленными форсунками (для групп типоразмеров труб), трубопроводную обвязку и металлоконструкции, быстродействующий клапан, фильтры подаваемой воды самоочищающегося типа, оборудование КИП, средства управления и автоматизации, средства центровки кольца с форсунками относительно оси трубы;

- закалочное устройство: спрейер, устанавливается непосредственно около закалочной печи в непосредственной близости к гидросбиву окалины, включающий насосные станции с соответствующими приводами, несущие и ограждающие металлоконструкции, закалочные модули, оборудованные форсунками, трубопроводную, запорную и регулируемую обвязку, средства управления и автоматизации, фильтры подаваемой воды, средства автоматической центровки закалочных модулей относительно оси трубы. Средства автоматической настройки и регулирования диаметра водяного кольца (для спрейера), механизация вращения трубы в спрейере;

- механизация и оборудование для отбора проб от труб с выводом их из потока после закалки для визуального контроля и вырезки темплетов (колец) для проб на механические испытания (предполагается одно устройство с отрезкой механическим способом дисковыми фрезами); допускается применение другого типа станков;

- десятивалковая трубоправильная машина теплой правки, включая привода, системы центровки, настройки, управления, оборудование КИП, системы смазки и охлаждения, инструмент деформации – узлы валков, валки, шаблоны, контршаблоны;

- устанавливаемое после трубоправильной машины оборудование автоматического контроля геометрических параметров труб (диаметра, овальности и прямолинейности);

- поперечный транспортёр-холодильник с цепями противовращения; (длиной не менее 22 метра и температурой трубы на выходе не более 500 °С), (количество пар цепей не менее 8шт.)

- оборудование для внутренней очистки труб (промывка и продувка, вентилятор входит в объем поставки);
- устанавливаемое после поперечного транспортера-холодильника оборудование автоматического контроля геометрических параметров труб (диаметра, овальности и прямолинейности) с системой маркировки брака;
- оборудование для нанесения технологической маркировки (буквенная, цифровая и графическое изображение (2D код));
- механизация и оборудование для отбора труб из потока после поперечного транспортера-холодильника для визуального контроля, контроля твердости поверхности и вырезки темплетов (колец) для проб на механические испытания (предлагается производить на установке для обрезки поврежденных концов труб);
- принтер для печатания самоклеющихся этикеток для проб на механические испытания
- ручной твердомер и оборудование подготовки поверхности для измерения твердости поверхности труб;
- оборудование обрезки поврежденных концов труб (предполагается две установки с отрезкой механическим способом дисковыми фрезами установленные в линию);
- транспортная механизация буфера-накопителя (рольганги, переключатели, транспортные решетки, карманы выгрузки и др.) для передачи труб, прошедших термообработку по режиму нормализация, в существующую линию отделки №3; (емкостью не менее 2.5 часа работы линии с часовой производительностью, указанной с таб. №4) (опция).
- оборудование участка изготовления образцов для проведения механических испытаний (опция);
- оборудование лаборатории для механических испытаний и металлографических исследований (опция);
- водоподготовка в виде локального оборотного цикла, обеспечивающая требования по производительности, качеству и температуре воды, используемой для гидросбива, закалочных устройств и систем охлаждения оборудования участка объёмной термообработки труб (опция);
- яма окалины с автоматическим удалением шлама, скиммером для удаления масла, приборами КИП, насосами для откачивания воды (рабочие и резервные насосы), трубопроводным коллектором с запорной арматурой
- системы для транспортировки и охлаждения воды и жидкостей, используемых для охлаждения технологического и вспомогательного оборудования (охлаждение печей, транспортного оборудования и т.п.);
- необходимое программное обеспечение и требуемое количество лицензий на его использование;
- оборудование, комплектующие и материалы для интеграции системы управления участка в АСУТП цеха;
- оборудование для подключения к цеховой информационной сети.
- оборудование системы видеонаблюдения за технологическим процессом;
- комплект технической документации совместно с передачей описания технологии термообработки труб и права пользования технологией для термообработки труб диаметром $\varnothing 73-245$ мм;
- комплект технической документации, необходимой для монтажа оборудования;
- выполнение работ по шефмонтажу технологического оборудования, механического оборудования, пневмо- и гидрооборудования, электрооборудования, систем обеспечения и оборудования систем автоматизации, включая пакет программного обеспечения, пуско-наладочных работ до передачи оборудования Покупателю в эксплуатацию после проведения гарантийных испытаний, инструктажу персонала Покупателя, а также обеспечению работы оборудования в гарантийный период;

- оборудование для организации системы безопасности (электронные замки, лазерные барьеры безопасности, световая – звуковая сигнализация, кнопки аварийного отключения, ключ бирки, система Lockout Tagout;

- оборудование для удаления и очистки отходящих газов, паров, пыли от основных агрегатов на всем участке ОТО 73-245, включая: вытяжные зонты, бортовые отсосы, оборудование очистки и вентиляторы;

- оборудование местной вытяжной вентиляции с устройством фильтрации на всех маркировочных устройствах и краскоотметчиках;

- грузоподъемное оборудование для обслуживания агрегатов и узлов находящие в мертвой зоне крана (вне зоны действия электромостового крана).

- Комплект оборудования для механизированной уборки окалины из ямы окалины.

- Насосная станция для участка внутренней промывки трубы.

- Комплект технической документации (чертежи, планы, разрезы, производительность насосов) необходимые для проектирования ямы окалины

- детализированные и сборочные чертежи на технологический инструмент и быстроизнашиваемые детали оборудования участка ОТО 73-245;

- комплект технической документации, поставляемой совместно с оборудованием.

6.2 Поставщик оборудования несет ответственность за разработанную технологию, шефмонтаж оборудования, пуско-наладочные работы, гарантийные испытания, достижение требуемых характеристик каждой единицы комплектно поставляемого оборудования, безаварийную работу в гарантийный период, качество и производительность согласно таблице 3.2, 3.3 и 7.1.

Окончательная граница проектирования и объем поставки согласовываются при оформлении Договора (Контракта).

6.3 Оборудование должно поставляться комплектно с электрооборудованием, гидравлическими и пневматическими приводами, необходимыми средствами механизации, системами смазки и охлаждения, встроенными вентиляционными системами и кожухами, аппаратурой управления, автоматизации, регулирования, диагностической аппаратурой, инструментом и вспомогательным оборудованием.

6.4 В объем поставки должно быть включено всё необходимое оборудование, агрегаты, узлы, чтобы обеспечить изготовление продукции по всем приведенным техническим требованиям к готовой продукции, контролю параметров и температуры, автоматизации, прослеживаемости, отображению данных, регистрации данных, передачи данных.

6.5 Объем поставки оборудования должен включать:

- инструктаж обслуживающего и ремонтного персонала;

- техническую документацию, включая списки комплектующих деталей (частей, узлов и т.д.) с указанием их производителей и заказных номеров, пакеты прикладного и системного программного обеспечения, программаторы.

6.6 Оборудование должно быть собранным, окрашенным в цвета RAL, испытанным и принятым на предприятии-изготовителе. Цвета RAL согласовать с Покупателем.

6.7 В объем поставки не входят:

- заправочные материалы для первого заполнения (масло для гидравлических систем и системы смазки;

- ограждение оборудования, переходные мостики, площадки обслуживания оборудования, кроме стационарных ограждений и площадок обслуживания, расположенных непосредственно на поставляемом оборудовании;

- кабели подачи питания к силовым шкафам, кабельные каналы вне оборудования, кронштейны для укладки кабеля;

- трубопроводы для системы подачи смазочно - охлаждающей жидкости (СОЖ) от насосного оборудования до ответного фланца (запорной арматуры на оборудования), каналы, прямки для сбора СОЖ;

- система вентиляции от вентилятора до крыши;

- КТП, понижающие трансформаторы;
- фундаменты, полы; помещение пультов управления операторов;
- кондиционированные электро-помещения.

7. Сортамент, производительность и фонд рабочего времени.

Поставляемое оборудование должно быть предназначено для термообработки заготовки обсадных труб с последующим нарезанием резьбы на концах труб под муфтовое соединение и нефтегазопроводных труб, изготавливаемых в соответствии со следующими стандартами и спецификациями Покупателей:

- Спецификации API Spec 5CT «Спецификации на обсадные и насосно-компрессорные трубы», 9 редакция;
- Спецификации API Spec 5L «Спецификации на магистральные трубы», 45 издание;
- ГОСТ 31447-2012 «Трубы стальные сварные для магистральных газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. Технические условия»;
- ГОСТ 31446-2017 «Трубы стальные, применяемые в качестве обсадных или насосно-компрессорных труб для скважин в нефтяной и газовой промышленности. Общие технические условия»;
- ISO 11960:2011 «Стальные трубы для применения в скважинах в качестве обсадных или насосно-компрессорных»;
- ISO 3183:2012 «Нефтяная и газовая промышленность. Трубы стальные для систем трубопроводного транспорта»;
- ГОСТ 632-80 «Трубы обсадные и муфты к ним»;
- ТУ 1321-041-05757848-2008 «Трубы стальные электросварные прямошовные обсадные диаметром 139,7-244,5мм и муфты к ним с резьбовым соединением «ВМЗ-1»;
- ТУ 1321-045-05757848-2009 «Трубы стальные электросварные прямошовные обсадные диаметром 139,7-244,5мм и муфты к ним с резьбовым соединением «ВМЗ-1»;
- ТУ 1321-030-05757848-2009 «Трубы стальные электросварные прямошовные обсадные диаметром 73,05-244,5мм и муфты к ним с газоплотным резьбовым соединением «ВМЗ-1»;
- ТУ 1321-016-05757848-2005 «Трубы стальные электросварные обсадные и муфты к ним для газовых и газоконденсатных месторождений»;
- ТУ 39.00147016.40-93 «Трубы обсадные электросварные и муфты к ним»;
- ТУ 39-0147016-108-2000 «Трубы обсадные электросварные с трапецеидальной резьбой и муфты к ним»;
- Индивидуальные спецификации Покупателя.

Общий годовой фонд рабочего времени в режиме закалка + отпуск и нормализация составляет 5540 часов при двухсменном четырех - бригадном графике работы.

Сортамент и ориентировочная производительность в режиме закалка + отпуск в планируемом диапазоне диаметров и толщин стенок при термообработке труб длиной 12 метров, представлены в таблице 7.1. Поставщик оборудования, по согласованию с Покупателем, при необходимости, может вносить изменения в таблицу 7.1. Мощность участка ОТО 73-245 должна составлять не менее 150 000 тонн труб в год при работе оборудования в течении 6500 часов в год теоретическом коэффициенте использования оборудования участка ОТО 73-245 равном 100%.

Таблица 7.1 Сортамент труб и производительность

Расчетный типоразмер для расчета загрузки ОТО (диаметр), мм	Закалка и отпуск		Нормализация	
	Расчетный типоразмер для расчета загрузки ОТО (стенка), мм	Производительность в горячий час, шт/час, режим закалка и отпуск	Расчетный типоразмер для расчета загрузки ОТО (стенка), мм	Производительность в горячий час, шт/час, режим нормализация
73,02	7,01	130	7,01	130
88,90	7,34	130	7,34	130
101,60	6,50	130	6,50	130
114,3	7,00	130	7,00	130
139,7	8,00	120	8,00	120
146,1	7,00	120	7,00	120
159,0	8,00	120	8,00	120
168,3	7,30	120	7,30	120
177,8	9,20	120	9,20	120
219	7,00	110	7,00	110
244,5	8,94	102	8,94	102

8. Назначение и состав оборудования.

Участок ОТО 73-245 предназначен для термообработки прямошовных электросварных обсадных и нефтегазопроводных труб диаметром 73 ÷ 245 мм с толщинами стенок 5,0 ÷ 12,7 мм групп прочности до Q125 по API 5 Spec CT и до Q125 по ГОСТ 53366-2009. Трубы изготавливаются в линии трубоэлектросварочного стана сваркой токами высокой частоты из горячекатаного рулонного проката.

В состав участка ОТО 73-245 должно, ориентировочно, входить следующее основное технологическое оборудование (окончательный состав оборудования будет определен после инжиниринга с Поставщиком оборудования и согласования с Покупателем):

- Поз.1 (приложения А). Решетка загрузочная;
- Поз.2. Печь с шагающими балками для нагрева труб под закалку;
- Поз.3. Устройство гидросбива окалины и наружный спрейер;
- Поз.4. Транспортный рольганг;
- Поз.5. Пила ленточная для отбора проб;
- Поз.6. Решетка передаточная к печи отпуска;
- Поз.9. Печь для нагрева труб под отпуск;
- Поз.10. Решетка загрузочная для правки труб;
- Поз.11. Машина правильная десятивалковая;
- Поз.12. Стол охлаждающий;
- Поз.13. Установка охлаждения и внутренней промывки;
- Поз.14. Установка маркировки;
- Поз.15. Установка измерения геометрических параметров труб;
- Поз.16. Участок отбора проб;
- Поз.17. Карман для брака;
- Поз.18. Механизация транспортная;
- Поз.19. Поперечный транспорт;
- Поз.20. Карман для годной продукции;
- Поз.21. Яма окалины;
- Поз.22. Распаковочный карман;
- Поз.23. Подъемно-поворотные ролики;
- Поз.24. Карман брака;
- Поз.25. Промежуточная решетка.

9. Характеристика исходной трубной заготовки.

Электросварные прямошовные трубы поступают на участок ОТО 73-245 с ТЭСА 73-245 и имеют следующие характеристики:

- Номинальный наружный диаметр - 73,05÷244,5 мм
- Допуск по наружному диаметру труб - (+ 1 %; - 0,5 %)
- Овальность от номинального диаметра труб указана в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Диаметр, мм	73	89	102	114	140	146	168	178	194	219	245
Овальность, мм, не более	0,18	0,22	0,26	0,29	0,35	0,37	0,42	0,45	0,49	0,55	0,61

Овальность рассчитывается по формуле: $(D_{\max} - D_{\min}) / D_n \cdot 100\%$

- Толщина стенки - 5,0÷12,7 мм
- Допуск по толщине стенки - минус 12,5%
- Плюсовой допуск по толщине стенки - ограничивается массой трубы (допуск по массе -3,5% + 6,5%)
- Группа прочности - до N80 (Предел текучести до 758 МПа)
 - J55 (Предел текучести до 479 МПа)
- Разброс предела текучести - не более 100 Н/мм²
- Химический состав - согл. табл. 3.2.
- Длина труб - 6 000 ÷ 13 720 мм
- Отклонение от прямолинейности:
 - на длине 1,5 м от каждого торца труб - не более 3,18 мм
 - Отклонение от прямолинейности - не более 0,2% от длины
 - Смещение кромок в сварном шве по высоте - до 10% от толщины, но не более 1мм
 - Наружный грат удален - заподлицо
 - Внутренний грат удален - заподлицо
 - глубина углубления на внутренней поверхности шва не превышает 0,38мм и не выводит толщину стенки за допуск
- Размеры символов маркировки - высота знаков 20÷45мм
- ширина знаков 15÷25мм
- Трубы подвергнуты локальной термообработке сварного шва при температуре не ниже 540 °С таким образом, что структура металла шва не содержит неотпущенного мартенсита. В сварном шве не допускаются трещины, непровары, поры, вздутия (сплошная пористость).
- На поверхности и торцах труб нет рисок, забоин, вдавов, образовавшихся от контакта с технологическим инструментом, конструкциями оборудования.

Таблица 9.2 Химический состав стали для обсадных и нефтегазопроводных труб

Марка стали/ группа прочности (назначение труб)	Массовая доля элементов в стали %													
	C	Si	Mn	S	P	Nb	V	N	Al	Ti	Ni	Cr	Cu	Σ V+Nb+Ti
	Не более или в пределах													
K52-K60 (НГП хладостойкие)	0,08	0,16- 0,60	1,70	0,005	0,015	0,02- 0,08	0,08	0,010	0,02- 0,05	0,035	0,30	0,30	0,30	0,15
09Г2С (НГП хладостойкие)	0,08	0,50- 0,80	1,30- 1,70	0,020	0,025	-	-	0,012	0,02- 0,05	0,03	0,30	0,30	0,30	-
09ГСФ (НГП хладостойкие и коррозионностойкие)	0,08	0,70	0,70	0,005	0,018	До 0,04	0,04- 0,12	0,008	0,02- 0,05	До 0,03	0,30	0,30	0,30	0,15
13ХФА (НГП хладостойкие и коррозионностойкие)	0,08	0,17- 0,37	0,55- 0,70	0,005	0,018	0,04	-	0,008	0,02- 0,05	0,03	0,30	0,50- 0,60	0,25	0,15
05ХГБ (НГП хладостойкие и коррозионностойкие)	0,08	0,17- 0,40	0,50- 1,00	0,002	0,010	0,020- 0,045	-	0,008	0,01- 0,04	0,005	0,30	0,50- 1,00	0,30	-
20 (НГП общего назначения)	0,17- 0,24	0,17- 0,37	0,35- 0,65	0,015	0,025	-	-	0,012	-	-	0,30	0,25	0,30	-
20-КСХ (НГП стойкие к локальной коррозии)	0,14- 0,20	0,17- 0,37	0,40- 0,80	0,009	0,020	0,03- 0,06	-	0,008	0,02- 0,05	-	0,10- 0,30	0,10- 0,25	0,10- 0,30	-
17Г1С-У (НГП хладостойкие)	0,20	0,40- 0,60	1,15- 1,55	0,020	0,025	0,020	0,08	0,012	0,02- 0,05	0,04	0,30	0,30	0,30	-
J55 (Обсадные для последующей термообработки)	0,25- 0,29	0,22- 0,28	1,30- 1,50	0,010	0,020	-	-	0,010	0,015- 0,045	-	-	-	-	-
22ГЮ, J55 (Обсадные)	0,15- 0,22	0,15- 0,30	0,70- 1,40	0,010	0,020	0,08	0,08	0,012	0,020- 0,050	0,030	0,30	0,40	0,30	-

10. Технические требования к оборудованию.

10.1 Проектирование и изготовление оборудования должно осуществляться с использованием метрической системы СИ.

10.2 Закалочная печь.

10.2.1 Тип печи: проходная непрерывного действия с шагающими балками. Привод шагающих балок электромеханический, с частотным регулированием скорости. Горизонтальные балки изготавливаются из нержавеющей стали (класса ASTM 297/A-НК) и не охлаждаются водой. Содержание хрома и никеля в жаропрочном литье балок и печных роликов не менее: хром 25%, никель 35% (для повышения стойкости, снижения налипания окалины). Вертикальные опоры балок должны обеспечивать устойчивость по всем направлениям внешних воздействий и изготовлены из нержавеющей стали (класса ASTM 297/A-НК) и не охлаждаются водой. Для максимально возможной герметизации проёмов вокруг опор несущих на себеподвижные и неподвижные балки по всей длине печи должны быть оснащены уплотнительными пластинами из нержавеющей стали (класса ASTM 297/-НН). Для удаления окалины падающей с труб на стороне разгрузки печи под разгрузочным рольгангом предусмотреть несколько бункеров. Каждый бункер должен иметь дверь для очистки от окалины. В составе печи должны быть предусмотрены и поставлены площадки, переходные мостики, стационарные лестницы обеспечивающие доступ ко всему оборудованию требующее техническое обслуживание. Печь должна быть оснащена трубопроводами воздуха горения, газа, сжатого воздуха, охлаждающей воды, азота. Все трубопроводы в составе печи должны быть включены в объём поставки. Все элементы механизации требующие консистентной смазки должны быть оснащены централизованной системой густой смазки входящей в объём поставки.

10.2.2 Количество подвижных балок в отпускной печи не менее 8 штук, неподвижных

балок не менее 8 штук. Шаг балок 1500 мм.

10.2.3 Рольганги в пространстве печи должны быть не водоохлаждаемые. Шаг роликов в печи выполнить 1500 мм.

10.2.5 В качестве топлива должен использоваться природный газ. Средняя низшая теплота сгорания газа 8100 ккал/м³.

10.2.6 Максимальная температура внутри печи 1100 °С.

10.2.7 Температура нагрева труб в печи 850 – 950 °С.

10.2.8 Неравномерность нагрева труб по длине и периметру должна быть не более +/- 10 °С.

10.2.9 Минимальное время выдержки труб в печи при температуре нагрева должно быть не менее 5 минут.

10.2.10 Качественные показатели процесса нагрева труб в печи и производительность должны соответствовать требованиям, приведенным в разделе 7 настоящего технического задания.

10.2.11 Механизация печи должна обеспечивать вращение труб вокруг своей оси при их прохождении через печь, а также в случае горячих простоев (трубы в печь не поступают, или не забираются из печи).

10.2.12 Рольганги загрузки и выгрузки должны состоять из косорасположенных роликов (в конструкции роликов предусматривается длительная работа при повышенных температурах) с индивидуальным приводом на каждый ролик, оборудованным частотным преобразователем. Выбор мощности двигателей рольганга производится исходя того, что труба будет транспортироваться только двумя роликами

10.2.13 В качестве горелочных устройств должны использоваться промышленные горелки с улучшенным смесеобразованием, способные работать в импульсном режиме на подогретом воздухе с температурой не менее чем до 450°С, соответствующие требованиям по выбросам NO_x согласно ГОСТ Р 50591-2013 «Агрегаты тепловые газопотребляющие. Горелки газовые промышленные. Предельные нормы концентрации NO_x в продуктах сгорания».

10.2.14 Система рекуперации тепла должна обеспечить подогрев воздуха горения не менее чем до температуры 450°С. (желательно использовать горелки с центральным рекуператором)

10.2.15 Желательно обеспечить уровень рекуперации тепла дымовых газов, обеспечивающий температуру дымовых газов после системы рекуперации тепла до 300 °С.

10.2.16 Температура ограждающих металлоконструкций печи (брони печи для стен, свода и пода) должна превышать температуру окружающей среды в цехе не более чем на 40 град (за исключением тепловых мостов: горелочные плиты, крепеж анкеров и т.д.), при необходимости, предусмотреть защитные экраны.

10.2.17 Печь должна быть оснащена отверстиями с заглушками для отбора проб продуктов сгорания в рабочем пространстве печи, за рабочим пространством печи и за системой рекуперации продуктов сгорания печи. Для осуществления контроля над выбросами в атмосферу в дымовой трубе или на прямолинейном участке дымохода оборудовать измерительные отверстия Ø50 мм с заглушками, а при необходимости предусмотреть рабочие площадки к ним.

10.2.18 Каждая зона нагрева по длине печи должна включать не менее 3 зон регулирования температуры по ширине печи.

10.2.19 Печь должна быть оборудована видеокамерами для контроля загрузки, продвижения и выгрузки труб.

10.2.20 В боковых стенах печи в каждой зоне нагрева должны быть предусмотрены смотровые окна.

10.2.21 Необходимо предусмотреть следующие средства измерения и контроля параметров печи и технологического процесса:

- температуры поверхности трубы на выходе из печи. Измерение температуры

поверхности трубы должно проводиться с помощью инфракрасного двухспектрального пирометра либо коротковолнового инфракрасного пирометра с длиной волны не более 2 мкм. ;

- температуры по зонам регулирования;
- расходы газа и воздуха, подаваемого на горение, по зонам регулирования (при зонном регулировании). Для систем с виртуальными зонами регулирования каждое горелочное устройство должно быть оборудовано измерительными диафрагмами, для измерения расхода газа и воздуха, а также ручными клапанами для контроля и настройки коэффициента избытка воздуха;
- давления в рабочем пространстве печи. Для контроля давления газа и воздуха перед каждым горелочным устройством должны быть выполнены отборы с заглушками;
- температуры воздуха, подаваемого на горение;
- температуры продуктов сгорания на выходе из рабочего пространства печи, перед системой рекуперации, после системы рекуперации.

10.2.22 Система автоматического управления печи должна включать:

- автоматическое регулирование температуры по зонам печи;
- использование совершенных методов и алгоритмов автоматизации технологических процессов;
- автоматическое регулирование расхода газа и воздуха горения по зонам печи (для зонного регулирования);
- автоматическое регулирование коэффициента избытка воздуха по зонам печи (для зонного регулирования);
- автоматическое регулирование давления газа и воздуха, подаваемого на горение;
- автоматическое регулирование давления в рабочем пространстве печи;
- автоматическое регулирование температуры воздуха, подаваемого на горение и температуры продуктов сгорания перед системой рекуперации;
- систему автоматической настройки технологических параметров печи в зависимости от сортамента труб;
- систему автоматической центровки труб при загрузке в печь относительно продольной оси печи;
- систему визуализации и прослеживаемости труб;
- Систему контроля и мониторинга текущего состояния оборудования;
- автоматическую систему слежения за качеством функционирования контуров регулирования (программы мониторинга контуров регулирования должны определять следующие показатели: долю времени нахождения регулирующего органа в крайних положениях; исправность регулирующего органа; интервал отключения контура регулирования оператором и прочее);
- систему противоаварийной защиты агрегата (в соответствии с IEC 61508, IEC 61511);
- систему учета выпускаемой продукции с расчетом коэффициента эффективного использования оборудования;
- систему учета потребляемых энергоресурсов, расчет удельного расхода на единицу продукции;
- систему архивации (на срок не менее 6-и месяцев) и создания рапортов по производственным, технологическим и качественным показателям нагрева труб;
- Система автоматизации печи должна быть интегрирована в общую систему автоматизации участка;
- Автоматизация производства должна предусматривать технологическую, предупредительную и аварийную сигнализацию, блокировки и защитные мероприятия при нарушении установленного режима работы технологического оборудования.
- Система светозвуковой сигнализации должна обеспечить оповещение эксплуатационного персонала о пуске, остановке и нарушениях установленного режима работы технических устройств.
- Алгоритм действия в случае останова потока труб в печи для исключения их пережога (прекращение подачи газа на печь, подачу через горелки воздуха горения)

10.2.23 Футеровка печи должна быть комбинированной и выполненной из современных огнеупорных материалов. При этом рабочий слой футеровки свода и верхних участков стен (участков стен выше уровня верхней образующей максимального диаметра труб) должен быть изготовлен из волокнистых блоков, плотностью не менее 200кг/м³; рабочий слой футеровки пода и нижних участков стен должен быть выполнен из жаропрочного бетона (либо с использованием волокнистых блоков и обеспечением их защиты от взаимодействия с термообрабатываемыми трубами).

10.2.24 Система автоматизации печи должна быть интегрирована в общую систему автоматизации участка.

10.2.25 Установка системы контроля загазованности (по метану и угарному газу) в местах установки газоиспользующего и газорегулирующего оборудования печи с выводом сигнала на пульт управления).

10.2.26 Предполагается, что удельный расход природного газа на нагрев труб из стали, содержащей 0,2% углерода, от температуры 20 °С до температуры 900 °С должен быть не более 250 ккал/кг (желательно обеспечить удельный расход природного газа не более 215 ккал/кг), угар металла должен быть не более 0,1%.

10.3 Установка гидросбива окалины после закалочной печи, перед закалочным спрейером.

10.3.1 Рабочее давление воды не менее 200 бар. Подача воды осуществляется поршневыми насосами. Насосная станция должна иметь фильтры на стороне всаса, клапаны, манометры и все необходимые средства измерения и управления.

10.3.2 Одноконтурная схема повышения давления воды.

10.3.3 Конструкция установки должна предотвращать попадание воды в печь через окно выгрузки, для этого необходимо предусмотреть воздушную завесу.

10.3.4 Труба должна вращаться при движении через установку гидросбива.

10.3.5 Факела форсунок должны иметь перекрытие для всего сортамента обрабатываемых труб.

10.3.6 Установка должна обеспечивать после очистки отсутствие окалины не менее чем на 95% наружной поверхности трубы.

10.3.7 Алгоритм работы установки гидросбива должен максимально исключать попадание воды внутрь трубы (включать гидросбив в период прохождения головной части трубы и выключать в период прохождения хвостовой части трубы)

10.3.8 Система автоматизации гидросбива должна быть интегрирована в общую систему автоматизации участка.

10.4 Закалочный спрейер.

10.4.1 Трубы при прохождении через закалочное устройство должны вращаться вокруг собственной оси.

10.4.2 Должно быть обеспечено равномерное охлаждение труб по всей поверхности и толщине стенки без видимых искривлений труб после закалки.

10.4.3 Должна быть обеспечена возможность закалки труб с толщиной стенки до 16 мм.

10.4.4 Температура трубы на выходе из закалочного устройства должна быть не более 100 °С.

10.4.5 Предполагается, что скорость охлаждения труб в интервале температур 950 – 200 °С будет составлять не менее 100°С/сек (по всей толщине стенки) для спрейера.

10.4.6 Качественные показатели процесса закалки должны соответствовать требованиям, приведенным в разделе 4 настоящего технического задания, в том числе содержание мартенсита в закаленном металле трубы должно быть 50-90% в зависимости от марки материала. Содержание мартенсита рассчитывается по следующим формулам (С – содержание углерода в стали, %):

$HRC_{min} = \%C \times 52 + 21$ – для 50% мартенсита,

$HRC_{min} = \%C \times 58 + 27$ – для 90% мартенсита.

10.4.7 Необходимо предусмотреть следующие средства измерения и контроля параметров работы закалочного устройства:

- температуры поверхности трубы на выходе из закалочного устройства. Измерение температуры поверхности трубы должно проводиться с помощью инфракрасного пирометра;

- температуры воды на входе в закалочное устройство;

- расходов воды на каждую зону регулирования закалочного устройства;

- давления воды на каждую зону регулирования закалочного устройства.

10.4.8 Система автоматического управления закалочного устройства должна включать:

- систему автоматической настройки закалочного устройства по высоте и углу установки форсунок в зависимости от сортамента труб. Привод устройств электромеханический;

- автоматическое регулирование расхода воды на каждую секцию устройства;

- систему визуализации, архивации (на срок не менее 6-и месяцев) и создания рапортов по производственным, технологическим и качественным показателям закалки труб.

10.4.9 Закалочное устройство должно находиться на расстоянии не более 2-х метров от закалочной печи.

10.4.10 После охлаждающего устройства должен быть предусмотрен стол осмотра с соответствующей механизацией для выборочного контроля геометрических параметров труб и отбор труб на оценку прокаливаемости.

10.4.11 Система автоматизации закалочных устройств должна быть интегрирована в общую систему автоматизации участка.

10.4.12 Предусмотреть установку механизированной уборки окалины из ям отстойников.

10.5 Транспортная механизация линии.

10.5.1 Рольганг. Рольганг служит для транспортировки труб. Каждый ролик имеет индивидуальный электромеханический привод. Ролики имеют призматический вырез и изготовлены из закалённой стали. Шаг роликов составляет 1500мм. В начале и конце рольганга предусматривается жесткий упор. Выбор мощности двигателей рольганга производится исходя того, что труба будет транспортироваться только двумя роликами.

10.5.2 Поперечный транспортер. Поперечный транспортер труб транспортирует трубы поштучно с помощью цепей с электромеханическим приводом и частотным регулированием скорости перемещения цепей транспортера. В конце поперечного транспортера находится перевалочный упор. Конструкция перевалочного упора. На вертикальном валу установлен эксцентрик непосредственно контактирующей с наружной поверхностью трубы и обеспечивать возможность захвата только одной трубы не зависимо от диаметра. Привод эксцентрика электромеханический. Позиционирование эксцентрика автоматически. Рельсы будут типа КР80 (ГОСТ Р 53866-2010), или аналогичные по согласованию с Покупателем на стадии проектирования. Количество и расположение рельсов и цепей рассчитывается с учетом транспортирования труб длиной 6-13,72 метров.

10.5.3 Транспортер. Призматический транспортер транспортирует трубы с помощью цепей. Цепь имеет электромеханический привод. Призмы должны быть выполнены из стали. Количество и расположение цепей рассчитывается с учетом транспортирования труб длиной 6-13,72 метров.

10.5.4 Для передачи труб по транспортной механизации применить круговой переключатель. Круговой переключатель берет трубу из заданной фиксированной позиции (транспортера, рольганга и т.д.) и переключает в другую позицию. Круговой переключатель имеет электромеханический привод и совершает круговое движение по фиксированной точке вращения. Призма имеет V-образный вырез переключателя имеет полиуретановое покрытие (для высоких температур

призма без полиуретанового покрытия) и находится всегда в вертикальном положении. Требование по времени переключивания трубы должно составлять макс. 3сек. Круговой переключатель имеет защитные дуги от падения трубы в зону работы. Количество и расположение рычагов рассчитывается с учетом транспортированием труб длиной 6,0-13,72 метров.

10.5.5 Поворотные ролики. Вращающиеся ролики вращают трубу вокруг ее оси. Вращающиеся стальные ролики имеют индивидуальный привод гидравлический, или электромеханический для сухих участков. Шаг роликов 1800мм.

10.5.6 Подъемно-поворотные ролики. Вращающиеся ролики вращают трубу вокруг ее оси. Вращающиеся ролики имеют индивидуальный привод и покрыты полиуретаном, либо стальные для высоких температур. На сухих участках привод электромеханический. Шаг роликов 1800мм. Эти ролики имеют привод подъема.

10.5.7 Карман для отбракованных труб. Карман для отбракованной продукции, рассчитан на 10 тонн труб. Здесь собираются отбракованные трубы. Карман имеет U-форму. Количество и расположение рельсов и цепей рассчитывается с учетом транспортирования труб длиной 6,0-13,72 метров.

10.5.8 Карман-накопитель годных труб. Карман накопитель годных труб рассчитан на макс. 10 тонн продукции. По мере заполнения он автоматически опускается до тех пор, пока не придет время его опустошить. Все металлические элементы, контактирующие с трубой, должны иметь полиуретановое покрытие. Трубы с рольганга передаются на решетку, состоящую из рельсов КР-80 и цепей с падающими солдатами, служащую накопителем для того, чтобы был достаточный запас по времени для уборки пакета с годными трубами из кармана без остановки линии ОТО 73-245. Трубы с накопительной решеткой передаются в карман поштучно дозирующим устройством. Количество и расположение рельсов и цепей рассчитывается с учетом транспортирования труб длиной 6,0-13,72 м.

10.5.9 Карман-накопитель годных труб. Карман накопитель годных труб переменной емкости рассчитан на макс. 10 тонн продукции. Переменная емкость кармана должна быть обеспечена стальными цепями. Изменение длины цепей осуществляется намоткой цепей на вал с электромеханическим приводом, изменяющий длину цепей автоматически в зависимости от емкости кармана. С целью снижения шумовой нагрузки, длина цепей увеличивается по мере наполнения кармана. По мере заполнения он автоматически опускается до тех пор, пока не придет время его опустошить. Трубы с рольганга передаются на решетку, состоящую из рельсов КР-80 и цепей с падающими солдатами установленными с шагом не более 500 мм, служащую накопителем для того, чтобы был достаточный запас по времени для уборки пакета с годными трубами из кармана без остановки линии термообработки. Трубы с накопительной решеткой передаются в карман поштучно дозирующим устройством. Количество и расположение рельсов и цепей рассчитывается с учетом транспортирования труб длиной 6,0-13,72м.

10.5.10 Разгрузочная решетка. Трубы после передачи на решетку транспортируются с помощью цепи в направлении стационарного упора. Емкость решетки 10тн. С решетки трубы убираются с помощью крана. Количество и расположение рельсов и цепей рассчитывается с учетом транспортирования труб длиной 6,0-13,72 м.

10.5.11 При перемещении труб в линии должно обеспечиваться вращение труб вокруг своей оси.

10.5.12 Механизация загрузки и выгрузки труб должна обеспечивать возможность как проведения закалки с отпуском, так и нормализации в отпускной печи минуя закалочную печь и закалочные устройства.

10.5.13 После закалочного устройства необходимо предусмотреть транспортную механизацию для выборочного отбора труб из потока, стол для осмотра с роликами вращения трубы и отбор труб на контроль прокаливаемости. Для обрезки образцов применить ленточнопильный отрезной станок входящий в объем поставки. Для тепловой правки труб применить десятивалковую трубоправильную машину входящую в объем поставки.

10.5.14 Перед трубоправильной машиной предусмотреть загрузочный стол. Для возможности холодной правки труб со склада.

10.5.15 После установки автоматического контроля геометрических параметров труб предусмотреть транспортную механизацию и карман для отбраковки труб.

10.5.16 В конце поперечного транспортера-холодильника предусмотреть установку охлаждения труб водовоздушной смесью входящей в объем поставки. Для промывки внутренней полости труб оснастить линию автоматической станцией промывки внутренней поверхности труб. Сопло промывки автоматически предварительно устанавливается, в зависимости от длины труб в партии. Трубы в одной партии не должны выходить за ограничения длины, согласно п.8.6 API 5CT 9th. Во время промывки трубы вращаются на подъемно – поворотных роликах. По завершению промывки трубы транспортируют далее. Затем трубы передаются на позицию подъема, где трубы поднимаются так, чтобы остатки жидкости удалились в процессе продува. (во время продувки стационарными соплами подается сжатый воздух, в комплект поставки должен входить вентилятор-нагнетатель воздуха и воздуховоды).

- Давление воды для промывки: ориент. 0,6-1,0 МПа.

- Объем воды для промывки труб: ориент. 2500 л/мин. на одну трубу.

- Объем воздуха для продувки труб: ориент. 120 м³/мин. на одну трубу.

10.5.17 После поперечного-транспортера-холодильника труб должна быть предусмотрена механизация и оборудование для выборочного отбора труб из потока для вырезки образцов на механические испытания, ручной твердомер и оборудование подготовки поверхности труб для замера твердости.

10.5.18 В качестве оборудования для вырезки образцов и обрезки поврежденных концов предполагается использовать установки с ленточными пилами. Точность обрезки по длине конца трубы на ленточных пилах не хуже ± 2 мм. Отклонение от перпендикулярности реза концов труб не более 5/1000мм. Ступеньки, завальцовка, заусенцы на концах труб после отрезки не допускаются.

10.5.19 Система автоматизации, включающая транспортную механизацию, оборудование для вырезки образцов, оборудование для контроля твердости должна быть интегрирована в общую систему автоматизации участка.

10.5.20 Использовать перекладчики и шагающие балки с электромеханическим приводом.

10.5.21 При использовании сталкивателей и задержников привод выполнить пневматическим.

10.5.22 Для поперечного перемещения труб применить цепные транспортеры с падающими «солдатыками».

10.5.23 Перемещение труб должно осуществляться в автоматическом режиме с исключением возможности использования ручного труда операторов (подталкивание труб с применением физической силы). Карманы-накопители должны исключать возможность свободного падения труб в карман. Предусмотреть механизированную укладку труб в карманы-накопители переменной емкости. Обвязка пакетов труб выполняется вручную, вес пакета труб не более 10 т. После увязки пакеты труб с помощью крана передаются на следующие участки цеха, согласно технологическому маршруту.

10.5.24 Транспортное оборудование по возможности предусмотреть на рамах напольного исполнения.

10.5.25 Для поперечного перемещения горячих труб применить цепные транспортеры с цепями противовращения.

10.5.26 По согласованию с Покупателем возможно применить конструкцию оборудования с лучшими техническими параметрами.

10.5.27 Закалочная печь должна быть оборудована системой сигнализации и защиты.

10.6 Отпускная печь.

10.6.1 Тип печи: проходная непрерывного действия. Содержание хрома и никеля в жаропрочном литье шагающих балок и печных роликов не менее хром-20%, никель

14%. Количество подвижных балок в отпускной печи не менее 8 штук, неподвижных балок не менее 8 штук. Шаг балок 1500 мм.

10.6.2 Рольганги в пространстве печи должны быть не водоохлаждаемые. Шаг роликов в печи выполнить 1500 мм.

10.6.3 Рекомендуемый шаг трубы на механизации – не менее 160мм.

10.6.4 Топливо: природный газ. Средняя низшая теплота сгорания газа 8100 ккал/м³.

10.6.5 Максимальная температура внутри печи 850 °С.

10.6.6 Температура нагрева труб в печи: по режиму отпуска в диапазоне 200–750 °С;

10.6.7 Неравномерность нагрева труб по длине и периметру должна быть не более ± 5 °С.

10.6.8 Минимальное время выдержки труб в печи при температуре нагрева по режиму отпуска должно быть не менее 20 минут.

10.6.9 При работе печи на режиме отпуска удельный расход природного газа на нагрев труб из стали, содержащей 0,2% углерода, от 100°С до температуры 650°С не более 140 ккал/кг.

10.6.10 Обеспечение требований согласно пунктам 10.2.9-10.2.26 настоящего технического задания.

10.6.11 Отпускная печь должна быть оборудована системой сигнализации и защиты.

10.6.12 Систему отопления печи оборудовать автоматическими горелками с центральным рекуператором.

10.6.13 Система отопления печи должна обеспечивать устойчивую работу при температуре рабочего пространства, обеспечивающей нагрев труб до 200 °С. При работе печи на низких температурах (нагрев труб до 200 °С) рассмотреть возможность использования принудительной рециркуляции печной атмосферы с целью обеспечения равномерности температурного поля в зонах выдержки печи, либо предусмотреть возможность увеличения коэффициента избытка воздуха для зон выдержки с целью снижения температуры факела и повышения конвективной составляющей нагрева труб.

10.6.14 Измерение температуры поверхности трубы после печи отпуска должно проводиться с помощью инфракрасного пирометра.

10.6.15 Система автоматизации печи должна быть интегрирована в общую систему автоматизации участка.

10.7 Требования к трубоправильной машине тепловой правки (ТПМ)

10.7.1 Трубоправильная машина должна быть 10 валковой. ТПМ предназначена для обеспечения заданных требований к геометрии готовой трубы. Не должна давать дефектов трубы, величина которых больше, чем те, что допускаются для финишной отделки продукции или существенно влиять на какие-либо последующие операции после правки труб.

10.7.2 Должна иметься возможность автоматической настройки трубоправильной машины с сохранением данных в памяти. Должна быть также предусмотрена возможность корректировки настроек машины оператором.

10.7.3 Конструкция, дополнительные устройства и работа машины должна исключать замятие и повреждение концов.

10.7.4 Предусмотреть механизм отвода/свода валка на каждой паре правильной машины в период прохождения переднего конца труб, для исключения его замятия.

10.7.5 Трубоправильная машина должна иметь несколько вариантов правки.

10.7.6 Производительность трубоправильной машины должна соответствовать таблице №3.

10.7.7 ТПМ должна иметь возможность компенсации износа валков при настройке ТПМ.

10.7.8 Предусмотреть смазку, охлаждение валков и удаление окалины с трубы.

10.7.9 Трубоправильная машина должна быть оснащена двумя пультами управления. Один пульт в шумозащитной кабине, второй пульт – выносной.

10.7.10 Температура правки 5 °С ÷ 750°С.

10.7.11 Систему визуализации, архивации (на срок не менее 3-х месяцев) и создания

рапортов по производственным, технологическим и качественным показателям процесса правки труб.

10.7.12 Контроль температуры труб при тепловой правке перед и после трубоправильной машиной посредством стационарного инфракрасного пирометра.

10.7.13 Система автоматизации правильной машины должна быть интегрирована в общую систему автоматизации участка.

10.8 Требования к установкам для автоматического измерения геометрических параметров труб (1 – после ТПМ, 2 – после поперечного транспортера-холодильника) Установка автоматического измерения геометрических параметров труб (после ТПМ), должна обеспечивать измерение трубы, выявление дефектов геометрической формы профиля и кривизны трубы, визуализировать для оператора характер отклонения профиля трубы для дальнейшего оперативного устранения причины дефекта.

10.8.1 Установка должна производить контроль с периодичностью по длине трубы не более 10 мм, с шагом по периметру трубы не более 1 мм, так же позволять измерить полный профиль поперечного сечения трубы без участков интерполяции.

Объектом контроля является профиль поперечного сечения трубной заготовки.

10.8.2 Параметры установки должны выбираться из расчёта возможности обеспечения контроля труб, изготовленных по следующим стандартам в диапазоне диаметров 73-245 мм:

- Спецификации API Spec 5CT «Спецификации на обсадные и насосно-компрессорные трубы», 9 редакция;
- Спецификации API Spec 5L «Спецификации на магистральные трубы», 45 издание;
- ГОСТ 31447-2012 «Трубы стальные сварные для магистральных газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. Технические условия»;
- ГОСТ Р 53366-2009 «Трубы стальные, применяемые в качестве обсадных или насосно-компрессорных труб для скважин в нефтяной и газовой промышленности. Общие технические условия»;
- ISO 11960:2011 «Стальные трубы для применения в скважинах в качестве обсадных или насосно-компрессорных»;
- ISO 3183:2012 «Нефтяная и газовая промышленность. Трубы стальные для систем трубопроводного транспорта»;
- ГОСТ 632-80 «Трубы обсадные и муфты к ним»;
- индивидуальные спецификации Покупателей.

10.8.3 Установка должна включать в себя:

- измерительный модуль с оптическими датчиками;
- рельсовый путь, по которому движется тележка с измерительными модулями;
- блоки электроники;
- датчики перемещения механизмов;
- управляющий вычислительный комплекс, включающий в себя промышленный компьютер, LSD-монитор 22 дюйма, устройство бесперебойного питания;
- «Воздушный нож» для удаления остатков жидкости с поверхности трубы;
- станцию для калибровки по СОП (НО), укомплектованной настроечными образцами и СОП необходимыми для эксплуатации установок, со свидетельствами о калибровке (поверке);
- оборудование отметки дефектов;
- пульт управления;
- комплект документации.

10.8.4 Контроль геометрических параметров трубы должен быть не хуже указанных в таблице 10.1.

Таблица 10.1 Требования по контролю геометрических параметров

№ п/п	Наименование параметра	Типовой диапазон	Точность измерения требуемая	Специальные требования
1	Длина трубы, мм	9000÷13720	±10	
2	Наружный диаметр концов и тела трубы, мм	73,05÷244,5	±0,02	
3	Общая прямолинейность (кривизна трубы), мм	0÷24	±0,5	
4	Локальная прямолинейность на 1/3 длины трубы, мм	0÷10	±0,3	
5	Локальная прямолинейность на 1,5 м от конца трубы, мм	0÷10	±0,1	
6	Локальная прямолинейность на 0,1 м от конца трубы, мм	0÷5	±0,1	
7	Овальность трубы, мм	73,05÷244,5	±0,03	Расчётный параметр 0,2%

10.8.5 Время на перевалку оборудования на другой диаметр должно быть не более 30 минут.

10.8.6 Система должна иметь возможность архивировать данные с записью на жесткий диск HDD ёмкостью не менее 1 Тб и передавать данные в цеховую систему. Операционная система устанавливается на системный диск типа SSD, объемом не менее 256 Гб.

10.8.7 Оборудование должно иметь все необходимые разрешительные документы, предусмотренные законодательством Российской Федерации, в том числе и свидетельство государственного образца о внесении оборудования в реестр типа средств измерений (если установка будет эксплуатироваться как средство измерения).

10.8.8 Перед проведением гарантийных испытаний должен проводиться инструктаж персонала по обслуживанию данной установки с выдачей протокола.

10.8.9 После окончания гарантийного срока работы оборудования Поставщик выдаёт коды управления (программное обеспечение) автоматикой Покупателю.

10.8.10 Гарантийный срок должен быть не менее 24 месяцев с момента начала коммерческой эксплуатации, при условии сохранности пломб и отсутствии механических повреждений.

10.8.11 Рассмотреть возможность дальнейшего сервиса, после гарантийного обслуживания.

10.9 Поперечный транспортёр-холодильник с цепями противовращения.

10.9.1 Температура труб на выходе из поперечного транспортера-холодильника должна быть не более 50 °С. Предусмотреть систему водо-воздушного душирования труб в выходной зоне поперечного транспортера-холодильника.

10.9.2 Конструкция стола должна обеспечивать постоянное вращение труб для исключения их искривления после правки даже при остановке поперечного транспортера-холодильника.

10.9.3 Концы труб не должны выступать за габариты охлаждающего стола более чем на 1 м.

10.9.4 Геометрические параметры труб после прохождения поперечного-транспортера-холодильника должны соответствовать требованиям, приведенным в разделе 4 настоящего технического задания.

10.9.5 Промежуточный поперечный транспортер для перемещения труб от закалочной печи к отпускной печи должен быть оборудован цепями противовращения.

10.9.6 Поперечный транспортер-холодильник должен быть оборудован цепями противовращения (направление вращения цепей противовращения должно быть противоположно ходу движения труб для обеспечения постоянного вращения труб на поперечном транспортере-холодильнике).

10.9.7 Система автоматизации поперечного транспортера-холодильника должна быть

интегрирована в общую систему автоматизации участка.

10.10 Требования к маркировщику номера трубы (МУ)

10.10.1 Каждая труба должна иметь маркировку светлой, яркой, несмываемой быстросохнущей краской (время высыхания - до 10 с), быть устойчивой к воздействию внешних факторов при транспортировке труб внутри цеха и предприятия (механические воздействия, атмосферные осадки, солнечное излучение и т.п.).

10.10.2 МУ должно обеспечивать нанесение:

- человекочитаемых символов - цифро-буквенных знаков русского и латинского алфавитов, иметь возможность редактирования шрифтов, обеспечивать: читаемость маркировки человеком в условиях цеха с расстояния 3÷5 метров; машинное считывание маркировки в условиях цеха с расстояния 10 метров;
- машиночитаемых символов - и точечной матрицы (2D кода), для обеспечения возможности считывания информации при прохождении трубой дальнейших пределов в цехе.

10.10.3 Маркировка наносится справа-налево, по образующей, одновременно в 3-х строках, расположенных через 120 градусов по окружности трубы. Предусмотреть нанесение маркировки с двух сторон, при маркировании труб малого диаметра. Также необходимо предусмотреть нанесение маркировки на трубу с заданным расстоянием от торца трубы. Совокупность трёхстрочного набора знаков по окружности на одинаковом расстоянии от торца трубы в дальнейшем именуемая «3с-маркировка».

10.10.4 Маркировочное устройство (МУ) должно обеспечивать маркировку следующей информации:

- порядковый номер трубы - до 9 знаков;
- номер партии - до 5 знаков;
- номер рулона - до 3 знаков;
- год выпуска трубы - до 2 знаков;
- обозначение смены - до 2 знаков;
- контрольный разряд - 1 знак.

10.10.5 По количеству строк (на каждой головке) - не менее 2.

10.10.6 Ориентировочный состав оборудования:

- маркировочные головки (3 шт.);
- сменный комплект маркировочных головок;
- устройство позиционирования маркировочных головок, включая датчики и энкодеры;
- поддерживающие металлоконструкции;
- панель управления (HMI) и силовая панель с ПЛК для управления машиной;
- оборудование для связи с контроллером отрезного станка и уровнем 1 и 2;
- система управления подачи краски для распылителей;
- панель обслуживания с нажимными кнопками для ручного управления машиной (установлена на машине);
- модуль для подачи краски;
- система автоматической очистки маркировочных головок;
- система контроля маркировки;
- устройство для обдува/осушения поверхности трубы.

10.10.7 Объём поставки должен включать:

- инжиниринг в составе программирования;
- инструктаж обслуживающего персонала;
- техническую документацию, включая используемые комплектующие, базовые пакеты, программаторы, система контроля маркировки.

10.10.8 Оборудование должно быть собранным, окрашенным, испытанным на предприятии-изготовителе.

10.10.9 Оборудование поставляется в соответствии с поставочной ведомостью, в сроки, согласованные с Покупателем.

10.10.10 Общие технические требования.

10.10.10.1 МУ содержит три независимых механизма подвода маркировочных секций к трубе, расположенных через 120° по окружности в плоскости, перпендикулярной оси трубы.

10.10.10.2 Механизм подвода предпочтительнее выполнить механическим с частотным электроприводом и бесконтактным методом позиционирования маркировочных секций относительно трубы.

10.10.10.3 Крепление маркировочных секций на механизме подачи должно иметь шарнирное или другое соединение, позволяющее секции отклониться без повреждения при воздействии со стороны движущейся трубы. Кожух секции должен иметь усиление для защиты маркировочной секции от механических повреждений.

10.10.10.4 Шарнирное крепление секции должно предусматривать ручной разворот неработающей секции в сторону от трубы для проведения ремонта и обслуживания.

10.10.10.5 Механизмы маркировочного устройства выполнить с максимальной защитой от брызг воды.

10.10.10.6 Производительность МУ должна соответствовать производительности участка ОТО 73-245.

10.10.10.7 Маркировочное устройство должно обеспечивать автоматическую диагностику функционирования компонентов, регистрацию событий неправильного функционирования, предупредительную и аварийную сигнализацию в объеме задач:

- автоматического контроля состояний сигналов аварийной и предупредительной сигнализации устройств связи с объектом и базовой автоматики;
- автоматического контроля исполнения управляющих воздействий;
- контроля физического состояния шины Profinet;
- контроля состояний информационных каналов связи ПЛК с устройствами удаленного ввода / вывода;
- онтроля информационного обмена по локальной промышленной сети.

10.10.11 МУ должно проверять качество своей маркировки, считывая ее (сразу после маркировки), выдавая сигнал ошибок в случае несоответствия ее заданным параметрам.

10.10.12 Для отображения оперативной информации сигнализации должны использоваться:

- операторские панели оперативного персонала – как основное средство отображения;
- элементы световой и звуковой сигнализации.

10.10.13 МУ должно подключаться к существующей схеме управления транспортной линии для обеспечения возможности обмена следующими сигналами информации и управления, в том числе при получении:

- данные для маркировки;
- данные о длине трубы;
- данные о режиме работы;
- данные об ошибках устройства;
- данные о времени нанесения маркировки;
- данные о номере трубы;
- данные об уровне краски;
- данные о количестве активаций сопел и примерном расходе краски за период времени.

10.10.14 МУ должно иметь датчик обнаружения переднего торца трубы, для определения момента опускания прижимного и мерительного роликов.

10.10.15 Схема управления по сигналам мерительного ролика, данным длины трубы и месту нанесения «маркировки» должна автоматически определять момент начала нанесения маркировки на трубе.

10.10.16 Необходимо также предусмотреть осушение (обдув) влаги с поверхности трубы перед маркировкой.

10.10.17 Схема управления должна иметь режим собственного расположения «маркировки» по длине трубы и режим расположения «маркировки» по данным внешней схемы слежения с учётом дефектных зон, отмечаемых на трубе до МУ.

10.10.18 При оснащении МУ собственной схемой управления необходимо учесть возможность остановки начала маркировки. Для исключения нарушения маркировки при этом использовать данные о скорости роляганга и сигнала остановки.

10.10.19 Схема управления должна иметь выбор исключения маркировочных секций из работы, неработающая секция деактивируется.

10.10.20 В режиме обслуживания, в том числе с развёрнутой секцией (секциями) от трубы, устройство должно иметь функцию тестовой проверки сопел.

10.10.21 Обмен информацией и сигналами управления с системой управления транспортной линией осуществить по Profinet с третьим уровнем через коммуникационный процессор (должен быть предусмотрен в комплекте поставки Поставщика оборудования) по сети Ethernet.

10.10.22 Схему управления выполнить на основе программируемого логического контроллера (PLC) Simatic S7 CPU 1518 или CPU 1516 по согласованию с Покупателем.

10.10.23 В качестве программы человеко-машинного интерфейса использовать систему визуализации SCADA на основе WinCC v 7.4

10.10.24 Производительность МУ должна соответствовать таблице №3.

10.10.25 Должно быть исключено попадание краски на трубу в режиме продувки сопел (ложная маркировка).

10.10.26 Схема управления должна иметь выбор исключения маркировочных секций из работы, неработающая секция деактивируется.

10.11 Требования к системе прослеживания трубной заготовки

10.11.1 Данная система должна являться набором алгоритмов реального (системой машинного зрения) или виртуального (системой виртуального слежения, реализованного на контроллере) прослеживания.

10.11.2 Система должна обеспечивать считывание ID трубной заготовки на входе и ID трубной заготовки на выходе, привязку технологических параметров с каждого агрегата, установки, устройства к единице продукции (трубы) и временным показателям, формирование отчета (паспорта трубы) по переделам с привязкой конкретных технологических параметров к единице продукции.

10.11.3 Основными компонентами данной системы должны являться программируемые логические контроллеры, серверы второго уровня автоматизации, точки контроля и нормализации процесса слежения.

10.11.4 Входными точками контроля системы прослеживания должны являться:

- сканеры считывания 2-D кода или ID номера трубной заготовки;
- данные (2-D код или ID трубной заготовки) системы слежения, переданные по входному сигналу обрабатывающего агрегата от нулевого или первого уровня автоматизации;
- ручной ввод ID номера трубной заготовки.

10.11.5 Программируемые логические контроллеры должны осуществлять следующие функции:

- сбор технологических данных с датчиков системы автоматизации, на котором происходит обработка трубной заготовки;
- однозначную привязку собранных данных к единице продукции;
- передачу данных для графического представления процесса прослеживания трубной заготовки на HMI оператора (панели или APM);
- получение данных от второго уровня автоматизации в виде заданий на производство;
- передачу собранных данных на второй уровень автоматизации.

10.11.6 Сервер второго уровня автоматизации должен осуществлять следующие функции:

- сбор переданных данных от программируемых логических контроллеров агрегатов по обработке трубной заготовки;

- хранение данных о трубной заготовке;
- обработку данных о трубной заготовке;
- получение данных от систем управления производством о логистике трубной заготовки;

- передачу данных о реальной логистике трубной заготовки, её качестве и месте нахождения на третий уровень автоматизации и в заводские системы планирования производства.

10.11.7 Система прослеживания должна однозначно определять ID трубной заготовки на входе в линию ОТО 73-245 и виртуально сопровождать по каждому агрегату, установке и устройству, фиксировать технологические данные и прикреплять их к производимой единице продукции, отображать данные в реальном времени на HMI логистику трубных заготовок участка, передавать ID трубы на печать МУ и отдавать на смежные системы виртуального слежения цеха.

10.11.8 Состав маркировки труб на входе в участок ОТО соответствует требованиям, указанным в п. 10.11.4 и п.11.10.13

10.12 Требование к лаборатории и участку по изготовлению образцов (опция):

В течение 2,5 часа должна выдать результаты по следующим видам испытаний:

По стандарту API 5CT и ГОСТ 53366-2009:

- механические испытания на растяжение;
- испытание на сплющивание;
- контроль твердости;
- испытание на ударный изгиб основного металла и сварного соединения;
- прокаливаемость.

11. Общие требования к оборудованию.

11.1 В Оборудование должно работать стабильно в пределах заданных режимов.

11.2 Технологическое оборудование должно быть разработано и изготовлено комплектно со всеми средствами управления, обслуживания и ремонта.

11.3 Все технологические операции должны быть автоматизированы.

11.4 Перестройка линии ОТО 73-245 на другой типоразмер труб должна быть удобной и легкой.

11.5 В пределах оборудования должны быть выполнены все трубные и кабельные разводки необходимых энергоносителей для подключения к цеховым сетям. Все трубные и кабельные разводки должны быть выполнены в скрытом варианте в местах безопасных проходов.

11.6 Однотипные детали оборудования должны быть унифицированы для обеспечения их взаимозаменяемости и сокращения парка запасных частей.

11.7 Должна быть предусмотрена автоблокировка отдельных участков оборудования для проведения безопасного технического обслуживания и ремонта.

11.8 Необходимо предусмотреть защитные кожухи вокруг подвижного оборудования и приводов в соответствии с требованиями стандартов по безопасности труда.

11.9 На рабочих местах должны быть предусмотрены кнопки аварийного отключения механизмов, а также аппаратура, необходимая для наладки и настройки оборудования и автоматики. Оборудование должно быть оснащено ключ-бирками для его отключения.

11.10 Все загрузочные и выгрузочные механизмы должны быть реверсивными для выполнения пуско-наладочных работ, а также устранения аварийных случаев.

11.11 Отметка низа плит оборудования должна в максимально возможной степени располагаться на уровне пола цеха. Количество прямков и каналов должно быть минимальным.

11.12 В состав оборудования должны входить системы диагностики, сигнализирующие о причинах простоев и сбоев в работе механизмов и приборов.

11.13 Внешнее исполнение оборудования и его окраска должны быть выполнены с учетом требований системы стандартов эргономики и технической эстетики (ГОСТ

30.001-83).

11.14 Все средства измерений, используемые на оборудовании линии, должны быть внесены в Государственный реестр средств измерений РФ, иметь сертификаты соответствия российским стандартам, паспорта, свидетельства о первичной поверке. На все применяемые материалы, оборудование, изделия и конструкции Поставщик предоставляет Покупателю действующие сертификаты и технические свидетельства, подтверждающие возможность их применения на территории РФ до начала проведения работ на каждую поставку.

11.15 Транспортные устройства (дозаторы, упоры, переключатели) должны быть оснащены защитой от шума (защитное покрытие) и исключать повреждение труб.

11.16 Должно быть предусмотрено оборудование по сбору, отведению и очистке использованной воды, для исключения сброса неочищенных стоков в водный объект.

11.17 Шум при перемещении труб не должен быть более 75 ДБ.

11.18 При разработке дизайна не должно быть мест, где оператор руками должен подталкивать трубу.

11.19 В конструкции оборудования участка должны быть предусмотрены соответствующие площадки для обслуживания оборудования.

11.20 На вновь проектируемое оборудование необходимо установить:

- гидроаппаратуру премиум брендов по согласованию с Покупателем;
- пневмооборудование с соответствующей подготовкой воздуха, а именно:
- магистральные фильтры типа AFF с устройством автоматического отвода конденсата АДН 4000;
- водоотделитель;
- фильтр.

11.21 При использовании централизованной системы смазки необходимо обеспечить возможность контроля ее работы. Все шарнирные соединения, подшипниковые узлы, плиты скольжения должны иметь систему централизованной автоматической смазки, оснащенную системой диагностики поступления смазки.

11.22 В пределах оборудования должны быть выполнены все трубные разводки (смазки, гидравлики, воздуха, воды и электрокабелей).

11.23 На трубопроводах гидросистемы должны быть предусмотрены запорные устройства для предотвращения потерь масла при разборке гидрооборудования во время проведения ревизии и ремонтных работ, а также устройства для сброса воздуха из гидроцилиндров и трубопроводов.

11.24 В конструкции оборудования должна быть предусмотрена надежная фиксация различных трубопроводов, концевых и промежуточных соединений с целью исключения их вибрации.

11.25 Несущие элементы гибких кабельных каналов (кабелеукладчиков) предпочтительно должны быть металлическими, стойкими к агрессивным средам, применяемые колодки должны обеспечить защиту от истирания проложенных в них электрических кабелей и гидравлических рукавов (РВД).

11.26 Все гидравлические станции, станции жидкой смазки, насосные установки водоподготовки, должны быть оснащены дублирующими насосными группами.

11.27 В конструкции оборудования применять подшипники и подшипниковые блоки ведущих производителей по согласованию с Покупателем.

11.28 Все органы управления оборудованием и механизмами должны быть выведены на отдельный пульт (на пост управления оператора).

11.29 Первичное электрическое питание технических средств должно осуществляться от трехфазных сетей общего назначения по ГОСТ 21128-83, однофазным переменным током напряжением 220 В с отклонениями $\pm 10\%$, частотой $(50 \pm 0,4)$ Гц.

11.30 На оборудовании должны устанавливаться датчики контроля предельно допустимых технологических параметров. При превышении порогового значения на панель оператора выдается сообщение о превышении температуры, давления, уровня и т.п. и через звуковую сирену подается предупредительный звуковой сигнал.

11.31 В случае прокладки кабелей в металлических кабельных каналах и коробах

необходимо использовать кабельные каналы повышенной прочности с толщиной стенки не менее 1,5 мм.

11.32 На чистом оборотном цикле необходимо предусмотреть учет расходуемой воды.

12. Требования к использованию охлаждающей воды.

12.1 Для открытых (бесконтактных) систем охлаждения предусмотреть использование воды локального оборотного цикла.

12.2 Для открытых (контактных) систем охлаждения и закалки предусмотреть использование воды локального оборотного цикла.

12.3 Требование к качеству и температуре воды локального оборотного цикла указаны в таблице 5.2.

12.4 Проектная документация на локальный оборотный цикл должна быть согласована с Покупателем.

12.5 Для подпитки локальных оборотных циклов необходимо использовать воду общезаводской сети, параметры воды указаны в таблице 5.1.

13. Требования к электрооборудованию и автоматизированной системе управления технологическим процессом (АСУТП).

Оборудование должно быть комплектно оснащено современной системой управления и электроприводами.

В комплект поставки должны входить пульта управления (главные и вспомогательные) с необходимым набором приборов и аппаратов для управления технологическими агрегатами, аппаратные и программные средства автоматизации, системы управления электроприводами, аппаратура видеонаблюдения, средства сигнализации и связи между постами управления и технологическими участками.

Исполнение электротехнического оборудования и средств автоматизации должно соответствовать наиболее неблагоприятным условиям окружающей производственной среды (пыль, влага, вибрация), при этом должны обеспечиваться нормальные климатические условия внутри шкафов управления для работы электронных приборов.

В качестве основы для выбора базовых компонентов системы управления и автоматизации необходимо использовать соответствие применяемых программных и аппаратных средств, информационных интерфейсов открытым международным стандартам. Устройства систем управления и автоматизации должны быть выполнены на единой конструктивной базе при минимуме номенклатуры блоков и элементов.

Электрооборудование должно поставляться комплектно с высокой монтажной готовностью.

Электрооборудование должно быть ремонтпригодным, состоять из унифицированных блоков и узлов. В технической документации на электрооборудование и системы автоматизации должны содержаться описания работы всех устройств, инструкции по обслуживанию и ремонту, технические параметры для определения работоспособности оборудования и остаточного ресурса.

Системы управления и автоматизации технологическими процессами должны иметь средства диагностики состояния электрооборудования и устройств автоматизации. В системе управления должны быть реализованы алгоритмы, обеспечивающие сохранность и восстановление данных в случае временного отказа технических средств или потери входного электропитания, как в самой системе, так и во внешних системах. Должен быть предусмотрен комплекс мер по предотвращению несанкционированного вмешательства в ход технологического процесса.

Доступ к программным средствам должен быть ограничен с помощью паролей, предоставляющих разный уровень полномочий для работы в системе.

Размещение систем управления и автоматизации должно осуществляться в специальных помещениях, обеспечивающих оптимальные условия для работы систем

(вентиляция и кондиционирование), оборудованных охранной и пожарной сигнализацией, средствами пожаротушения.

Системы управления и автоматизации, размещаемые на постах управления и около технологических агрегатов, должны быть расположены в запираемых шкафах, имеющих устройства охлаждения внутреннего воздушного пространства без обмена с окружающим пространством.

Расположение электропомещений, пультов управления и отдельно стоящих шкафов с блоками систем управления и автоматизации должно быть выбрано с учетом минимизации длины трасс кабельных соединений.

13.1 Требования, предъявляемые при выборе датчиков систем автоматизации

Параметры контролируемой и окружающей среды (температура, давление, влажность, состав, запыленность, электрические свойства).

Условия измерения (размеры и характер контролируемого объекта, расстояние между точкой контроля и вторичным прибором, механические воздействия: удары, вибрация, наличие источников питания).

Требования, предъявляемые технологией к допустимой погрешности, чувствительности, инерционности.

При выборе датчиков необходимо учитывать внешние условия использования, такие как высокая влажность, запыленность, вибрация, температура, возможность механического или иного воздействия.

Выбор исполнений индуктивных датчиков в стандартизированных и специальных корпусах позволит подобрать, наиболее оптимально подходящий для использования в конкретной задаче (общего применения, работы при высоком давлении (установка в гидроцилиндр), эксплуатации при высокой температуре и в условиях сильного электромагнитного поля и т. д.).

Датчики должны быть стандартного исполнения с питающим напряжением 10 - 30 V DC.

Основное предпочтение при разработке системы автоматизации отдавать датчикам отечественного производства, а также подходящим по критерию «унификация».

Для устанавливаемых датчиков необходима гальваническая развязка.

Необходимо применять в схеме питания предохранитель с индикацией на каждый датчик.

Защищенность средств измерения должна быть не ниже IP54. В случае необходимости использовать средства измерения в агрессивной среде - IP65, датчики специального исполнения (термостойкие, и т.п.).

Основное предпочтение при разработке системы автоматизации датчикам отечественного производства ТЕКО, SICK и ВИКО и импортного производства Balluff, и Omron. Применение оборудования других производителей должно быть согласовано с эксплуатирующей службой и главным специалистом по автоматизации.

13.2 Требования к кабельной продукции

В электроустановках необходимо применять фиксированный монтаж проводами с изоляцией, не распространяющей горение, в соответствии с ГОСТ IEC 60332-1-1-2011.

Исполнение электротехнического оборудования должно соответствовать наиболее неблагоприятным условиям окружающей производственной среды (пыль, влага, вибрация, температура).

Сигнальные кабели, кабели Profinet и информационные Ethernet прокладываемые по цеховым кабельным трассам там, где присутствует агрессивная среда должны быть масло-влагостойкие или защищены масло-влаго-термостойкими защитными рукавами, а внутри-шкафные и меж-шкафные коммуникации (при отсутствии агрессивных сред) допускается выполнять кабелем в обычной (стандартной) изоляции.

Конструкции (короба, клеммные и распределительные коробки, промежуточные шкафы ввода/вывода и т.п.) разрешается располагать на расстоянии

не менее чем 100 мм от нулевой отметки (в прямках - не менее чем 250 мм от дна прямка).

Короба, лотки для прокладки кабелей должны быть изготовлены из материалов исключающих их деформацию при передвижении по ним человека. Все провода незакрытые в короба должны быть уложены в металлорукавах.

Выбор и монтаж электрооборудования должен быть выполнен и соответствовать следующим условиям:

- условия эксплуатации;
- внешние воздействия;
- доступность электрооборудования;
- унификация;
- маркировка;
- предотвращение вредного взаимного влияния.
- отключение для обслуживания механической части;
- аварийное отключение, в том числе аварийный останов;
- управление (рабочее отключение).
- с общими требованиями по применению мер защиты;
- требованиям по применению мер защиты от поражения электрическим током

13.3 Требование к электрооборудованию систем автоматизации

Основные характеристики электроустановок зданий, которые необходимы для обеспечения безопасности при эксплуатации электроустановок должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ Р 50571.1-2009 (МЭК 60364-1:2005) «Электроустановки низковольтные. Часть 1. Основные положения, оценка общих характеристик, термины и определения».

В комплект поставки должны входить: сервисные средства для эксплуатации, поверки, контроля работы, наладки и обслуживания средств автоматизации, специальный инструмент и ремонтные средства для электрооборудования, запчасти на время ввода в эксплуатацию.

Допускается применение электрооборудования по ГОСТ, ОСТ, ТУ или стандартам различных государств по согласованию с Покупателем в установленном порядке. При этом показатели, влияющие на их пожарную безопасность, должны быть не менее аналогичных показателей отечественного электрооборудования, что должно быть подтверждено сертификатом соответствия.

Параметры электропотребления применяемого электрооборудования должны соответствовать параметрам сети электроснабжения участка.

На оборудование в линии (датчики, кабельную продукцию, эл. клапаны, двигатели, клеммные коробки и т.п.) необходимо установить защитные средства таким образом, чтобы избежать воздействия на них окружающей среды (попадания воды, смазки и т.п.) и защитить от механического воздействия - обрыва и поломки.

Размещение систем управления и автоматизации должно осуществляться в специальных помещениях, обеспечивающих оптимальные условия для работы систем (вентиляция и кондиционирование), оборудованных охранной и пожарной сигнализацией, средствами пожаротушения.

Системы управления и автоматизации, размещаемые на постах управления и около технологических агрегатов, должны быть расположены в запираемых шкафах, имеющих устройства охлаждения внутреннего воздушного пространства без обмена с окружающим пространством.

Оборудование КИПиА производства JUMO, ЗАО ПГ «Метран», ПК «ТЕСЕЙ» либо их полные аналоги.

13.4 Требование к шкафам систем автоматизации и электрооборудования

Требования к конструктивному выполнению шкафов необходимо учитывать обеспечение требований электрической безопасности в отношении поражения человека электрическим током, электромагнитной совместимости (ЭМС) оборудования, температурного режима внутри шкафа для обеспечения безотказной работы устройств.

Конструкция шкафов сверху должна быть защищена от капель и брызг со степенью защиты шкафов и пультов управления, силовых шкафов.

При проектировании необходимо учесть степень защиты шкафов систем управления, силовых шкафов, которые планируются устанавливать в непосредственной близости у технологического оборудования и непосредственно на самом оборудовании, от воздействий окружающей среды не ниже - IP64. Для проектировании необходимо учесть степень защиты пультов управления которые планируются устанавливать в непосредственной близости у технологического оборудования, от воздействий окружающей среды не ниже – IP54.

Конструкция шкафов и пультов управления, расположение аппаратов и приборов должна обеспечивать:

- 1) удобство и безопасность обслуживания;
- 2) удобство подключения кабелей и их крепление;
- 3) удобство наблюдения и осмотра аппаратов;
- 4) доступ к контактным соединениям;
- 5) удобство ремонта и замены аппаратов и приборов.

Блоки зажимов, аппараты, приборы и провода должно иметь поясняющие таблички и чёткую маркировку в соответствии с принципиальной схемой. Расположение маркировки шкафов и пультов управления согласуется дополнительно.

Надписи к органам управления должны быть выполнены на русском языке.

Вся компоновка, сборка перед монтажом согласовываются в письменном виде.

На двери, с внутренней стороны в шкафах, необходимо размещать однолинейную схему цепей питания.

Шкафы, должны использоваться Rittal\DKC или их аналог по согласованию со специалистами эксплуатирующего АСУТП.

В шкафах необходимо предусматривать систему контроля микроклимата для обеспечения необходимых температурно - влажностные условий для любых областей применения, в особенности для чувствительной электроники.

Для корпусов клеммных коробок должна быть предусмотрена высокая степень защиты IP65 - IP67 и защита от вибрации, с возможностью мойки под давлением, и надёжным и прочным креплением.

13.5 Требование к контроллерам

Контроллер должен быть стандартного исполнения для эксплуатации в промышленных условиях, для решения задач автоматизации низкой и средней степени сложности.

В качестве основной базы для построения систем автоматизации первого уровня должны применяться ПЛК Прософт-Системы линейки Regul R500, а в качестве резервной базы допускается использовать ПЛК Siemens Simatic S7-1500 (CPU1518-3 PN/DP)/ S7-400 конкретная модель контролера выбирается только после согласования с главным специалистом по автоматизации.

Распределенная периферия должна состоять из элементов на базе REGUL R500. В случае использования ПЛК SIMATIC S7, распределённая периферия должна, быть реализована: для Simatic S7-1500 – на базе ET200MP/ET200SP, для Simatic S7-400 – на базе ET200M/ET200S.

Информационный обмен между контроллером и распределённой периферией должен быть выполнен с использованием полевой шины Regulbus для ПЛК линейки Regul R500, поддерживаемой используемым ПЛК Siemens Simatic выполняется на базе Profinet. Иные решения для организации полевых шин допускаются только после согласования со специалистами эксплуатирующей службы.

Обмен между контроллерами Siemens Simatic выполняется на базе Profinet с применением PN/PN Coupler. В остальных случаях обмен между ПЛК должен быть спроектирован с учетом технических возможностей ПЛК и в обязательном порядке согласован со специалистами эксплуатирующей службы.

Для интеграции нового оборудования с существующей системой управления в составе каждого ПЛК обязательно необходимо предусмотреть наличие

дополнительного коммуникационного модуля.

Распределенная периферия должна содержать не менее 50% резервных входов и столько же выходов (как аналоговых, так и дискретных), счетчиков, распределенной периферии, а также по несколько резервных устройств для обмена данными и коммутации, от общего количества используемых в проекте.

13.6 Общие требования к электроприводу

В качестве управления электродвигателями оборудования должен быть применен частотно-регулируемый асинхронный электропривод Yaskawa, INVT, Sinamics (G120/S120), либо их аналоги по согласованию с начальником эксплуатирующей службы АСУТП и главным специалистом по автоматизации.

Частотный преобразователь должен удовлетворять следующим требованиям:

- перегрузочная способность не менее 150 % от номинального тока в течение 1 мин;
- обеспечивать поддержание скорости, момента во всем диапазоне регулирования;
- обеспечивать устойчивую работу и постоянную скорость при возникновении мгновенных ударных нагрузок;
- возможность электрического торможения (комбинированное, генераторное, динамическое);
- функции защиты по пониженному напряжению, перенапряжению, перегрузке, включению на землю, короткому замыканию, перегреву преобразователя;
- возможность использования нескольких наборов параметров;
- возможность автоматической идентификационной настройки;
- возможность управления электроприводом по промышленной шине Profinet;
- использование программно-управляемого вентилятора для охлаждения преобразователя и двигателя;
- степень защиты не ниже IP54;
- соответствие российским стандартам по электромагнитной совместимости (ЭМС);
- программное обеспечение и пакеты программ для настройки, конфигурирования, параметризации и диагностики.

Должна осуществляться диагностика состояния привода и передача основных параметров его работы (скорость, ток/момент и т.п.) по сети Profinet.

Привода должны удовлетворять техническим требованиям динамических характеристик проектируемого оборудования.

13.7 Требование к диагностике

Для технической диагностики, трассировки, корректировки прикладного ПО автоматики полевого и первого уровня автоматизации необходимо использовать программно-аппаратные средства на базе Iba AG и IbaCaptureCam.

13.8 Требование к HMI

Для организации постов и пультов управления в непосредственной близости от исполнительных механизмов должны применяться средства визуализации на базе сенсорных, клавиатурных панелей, а также персональных компьютеров.

Данные системы должны быть построены предпочтительно с использованием произведенных или собранных в Российской Федерации, поддерживающим взаимодействие с ПЛК Regul R500S на пример Weintek MT8000 (MT8090XE), а в качестве резервной базы допускается использовать панелям оператора SIMATIC TP/KP1500 COMFORT. Аналоги должны быть согласованы со специалистами эксплуатирующей службы АСУТП и главным специалистом по автоматизации.

Панели должны быть установлены в шкафах со степенью защиты не ниже IP 64 и устанавливаются в непосредственной близости с механизмами в промышленных условиях, исходя из условий эксплуатации, может быть со степенью IP 66.

Панели должны быть установлены в шкафах со степенью защиты не ниже IP 64 и устанавливаются в непосредственной близости с механизмами в промышленных условиях, исходя из условий эксплуатации, может быть со степенью IP 66.

Панели должны устанавливаться в закрытых шкафах с внутренней вентиляцией.

На панели оператора должны отображаться технологические параметры, предупреждения об ошибках и сбоях в работе оборудования, индикация состояния входов/выходов и отображение общего вида устройств нулевого (полевого) и первого уровня автоматизации.

Средства разработки ПО для HMI должны быть представлены продуктами для панелей совместимых:

- с ПЛК REGUL R500 (например MasterSCADA, ICONICS, и т. д.)
- с Siemens (WinCC 7.5 (или выше)/WinCC TIA Portal V17 (или выше);
- все блоки программы, кроме функций из стандартного пакета разработки, должны быть открыты и снабжены комментариями на русском языке;
- документация на применяемые средства разработки визуализации и описание всех экранов HMI должна быть на русском языке;
- исходный рабочий проект, созданный с использованием программных пакетов для разработки прикладного программного обеспечения должен быть с комментариями на русском языке и с возможностью внесения изменений.

HMI система должна содержать информацию о состоянии всех технологических механизмов, включая показания всех датчиков системы АСУТП.

HMI система должна отображать все аварийные блокировки, препятствующие работе технологических механизмов под управлением АСУТП.

HMI система должна отображать состояние обмена данными с частотными приводами АСУТП, включая отображение слова состояния и слова управления.

В HMI должен быть предусмотрен доступ персонала к изменению и просмотру технологических баз данных. Персонал, допущенный к просмотру и изменению технологических баз данных, должен быть разделен по группам доступа с выдачей соответствующих электронных кодовых ключей (паролей).

HMI система должна производить непрерывную архивацию всех входных сигналов (дискретных и аналоговых).

HMI система должна содержать диагностику всех узлов, находящихся в сети Profinet.

HMI система должна обеспечивать возможность архивации технологических параметров и переменных ПЛК и представления архивных данных в виде трендов на отдельной странице HMI. Список переменных для архивирования должен иметь возможность для расширения. Первичный список переменных для регистрации согласуется на этапе проектирования. Резерв лицензий для архивных переменных должен быть не менее 30% от размера первичного списка.

Обмен информацией между Системой должен осуществляться по сети передачи данных полевого уровня или с использованием технологического сегмента корпоративной СПД и согласуется с главным специалистом по автоматизации и начальником эксплуатирующего участка по АСУТП.

HMI системы должны обеспечивать диагностику состояния

Обмен информацией между контроллером и HMI системой должен осуществляться по Profinet.

HMI система должна обеспечивать диагностику состояния технологического оборудования, отображение технологических параметров и индикацию состояния полевых устройств, отображение ошибок и других сообщений, отображение общего вида оборудования с возможностью динамического изображения динамического изображения датчиков, энкодеров, клапанов и т. д.

Аппаратная часть станции HMI на базе системного блока компьютера должна соответствовать требованиям установленных пакетов ПО. Минимальные требования к комплектации описаны ниже:

- Процессор: Intel Core i7, Intel Core i9
- Видеокарта: NVIDIA, объёмом памяти не менее 2048 Мб;

- Оперативная память: не менее 16 Gb
- Жесткий диск HDD: Не менее 1Tb SATA-II, при использовании ПО TIA Portal необходимо применять твердотельный диск SSD;
- Оптический привод: DVD-рекордер AD-7263S класса High-End;
- Монитор ЖК (TFT TN) 24", широкоформатный.

13.9 Требования к программному обеспечению

В системе должна быть описана методика и реализованы необходимые алгоритмы, обеспечивающие сохранность и последующее восстановление информации в случае временного отказа технических средств, как в самой системе управления, так и во внешних системах, получающих от нее информацию в реальном масштабе времени.

В программном обеспечении должна быть реализована функция передачи блоков данных на верхний уровень управления.

Блоки данных должны содержать информацию о технологических параметрах получаемые Системой.

Программы контролеров должны быть разработаны в среде (Epsilon LD- REGUL R500), (TIA Portal V17 или выше – Siemens) и интегрированы в систему управления оборудованием.

Предпочтение должно отдаваться разработчикам ПО из РФ, а само ПО зарегистрировано в реестре МИНЦИФРЫ.

Все блоки программы, пакета разработки, должны быть открыты и снабжены комментариями на русском языке. Переменные в программах должны иметь символьные обозначения, сформированные согласно функциональной принадлежности.

Должны быть разработаны типовые программные блоки и типовые блоки данных. Они должны составить основу программного обеспечения при разработке программ систем управления с учетом обеспечения реализации всех функций диагностики.

Программное обеспечение (ПО) Системы должно представлять собой совокупность программных средств, обеспечивающих реализацию её целей, задач и функционирование комплекса технических средств.

Общее ПО должно создаваться на базе комплектов стандартных пакетов программного обеспечения, а также поставляемых фирмами-производителями технических средств и компаниями-разработчиками стандартного ПО и должно включать в себя базовое ПО и HMI систем.

Создание версий ПО требуемой конфигурацией функционально-информационных связей должно осуществляться в процессе генерации (настройки) соответствующих компонентов с использованием функциональных возможностей стандартных пакетов.

Структура программного обеспечения должна предоставлять возможность автономного функционирования отдельных подсистем, так и их совместной работы в составе Системы.

Структура программного обеспечения должна позволять модернизацию и расширение функций Системы без переработки всего программного обеспечения.

В программном обеспечении ПЛК должна быть реализована функция передачи блоков данных на более высокий уровень управления. Блоки данных должны содержать информацию о технологических параметрах агрегата.

Программы для ПЛК должны быть написаны на аналогичных языках LAD, FBD или STL, с описанием выполняемых действий и интерфейса.

Все блоки программы, кроме функций из стандартного пакета разработки, должны быть открыты и снабжены комментариями на русском языке.

Программное обеспечение должно содержать комментарии, дающие представление о его работе.

Все комментарии внутри программного обеспечения должны быть выполнены на РУССКОМ языке.

Программное обеспечение должно обеспечивать входной контроль технологической и управляющей информации на корректность, регламентные и технологические границы, иметь средства диагностики технических средств АСУТП.

Программное обеспечение должно иметь средства настройки на отдельные изменения в составе и конфигурации технических средств.

Программное обеспечение должно быть открытым для добавления, исключения и модификации отдельных функций в процессе развития системы и не должно приводить к переработке всей системы.

Программное обеспечение должно передаваться с исходными кодами (на электронных носителях в виде готовых к компиляции проектов среды разработки). Все права на программное обеспечение, разработанное в рамках данного проекта, должны быть переданы Покупателю, о чем Поставщик обязуется предоставить письменное подтверждение.

Для HMI систем:

- Программные пакеты для разработки прикладного программного обеспечения;
- документацию на применяемые средства разработки визуализации и описание всех экранов HMI на русском языке.

- исходный рабочий проект, созданный с использованием программных пакетов для разработки прикладного программного обеспечения (с комментариями на русском языке), с возможностью внесения изменений.

Для прочих устройств системы управления программное и аппаратное обеспечение и пакеты программ для настройки (включая лицензии), конфигурирования, параметризации и диагностики.

Для рабочих станций и систем на базе PC:

- системное программное обеспечение с лицензией и русской локализацией;
- прикладное программное обеспечение с руководством по настройке, установке, конфигурированию на русском языке.

13.10 Требование к сети передачи данных

Обмен между контроллерами выполняется на базе Profinet. При длине сегмента Profibus более 90 метров следует применять оптоволоконные линии связи с использованием специальных модулей.

Связь между системами локального управления, должна быть реализована локальной сетью. Локальная сеть должна быть основана на использовании стандартных протоколов обмена данными (физический уровень - Ethernet; логические уровни - TCP/IP).

Скорость обмена данными по промышленным информационным сетям должна быть не менее:

- для сети Profinet – не ниже 10 Мбит/с;
- для сети Industrial Ethernet – не ниже 100 Мбит/с.

В технологических сетях необходимо обеспечить синхронизацию времени на сетевом оборудовании для диагностики и разбора возникших сбоев и проблем.

13.11 Структура и функциональность системы.

Система должна быть построена как программный комплекс, состоящий из программного обеспечения следующих подсистем:

- базовый уровень датчиков, исполнительных механизмов, электроприводов (0-уровень);
- контроллеры транспортной механизации (локальное управление) (1-уровень);
- контроллер прослеживаемости (2 уровень-КП);
- сервер Системы (2-уровень Сервер);
- HMI пользователей системы 2 го уровня (2 уровень – HMI);

На новой линии оборудования для объемной термообработки электросварных прямошовных труб из горячекатаного рулонного проката устанавливается один контроллер прослеживаемости (КП) на базе ПЛК Прософт-Системы линейки Regul

R500, а в качестве резервной базы допускается использовать ПЛК Siemens Simatic S7-1500 (CPU1518-3 PN/DP) конкретная модель контролера выбирается только после согласования с главным специалистом по автоматизации. КП должен обеспечивать прием и первичную обработку данных с контроллеров транспортной механизации (КТМ) (1-й уровень автоматизации) линии наружного покрытия.

Связь КП с КТМ участков должна осуществляться через модули связи PN\PN Coupler или его аналог для линейки Regul R500.

На сервере Системы устанавливается СУБД и ПО, обеспечивающее регистрацию и обработку данных

На НМИ пользователей устанавливается ПО обеспечивающие интерфейс пользователя.

13.11.1 Перечень подсистем и их назначение.

13.11.2 Система состоит из трех уровней:

0 уровень – включает в себя датчики, исполнительные механизмы, электроприводы, реализующие функцию передачи сигналов объектам автоматизации и отработки управляющих воздействий;

- 1 уровень - локального управления, обеспечивает:
 - сбор и обработку оперативной технологической информации,
 - программно-логическую реализацию информационных задач и алгоритмов управления оборудованием,
 - формирование управляющих воздействий,
 - представление необходимой информации пользователям системы и восприятие необходимого набора управляющих воздействий персонала.

- Включает в себя ПЛК, операторские панели, локальные пульты управления, главный пульт управления, пульты осмотра трубы, комплектные электропривода, коммутаторы;

- отображение параметров и режимов работы механизмов оборудования линии покрытия; перечень регистрируемых технологических параметров и маршруты движения труб по транспортным линиям представлены в пунктах 14.15 настоящего ТЗ;

- визуализацию работы механизмов оборудования в виде мнемосхем,
- сигнализация о выходе фактических значений параметров технологических агрегатов за заданный диапазон;

- сигнализация ошибок по работе оборудования;
- ручной ввод параметров на панелях оператора

Должно предусмотрено три режима управления:

- Автоматический
- Ручной
- Наладочный
- Режимы функционирования всех операторских станций (панелей оператора) периодические и устанавливаются в соответствии с режимами работы персонала

- Система должна обеспечивать возможность проведения профилактических и ремонтных работ участка очистки или покрытия без нарушения функций другого участка. При вводе в действие отключенных компонентов, должно обеспечиваться восстановление их функционирования в составе систем.

Система должна обеспечивать автоматическую диагностику функционирования компонентов системы, регистрацию событий неправильного функционирования, предупредительную и аварийную сигнализацию в объеме задач:

- Автоматического контроля состояний сигналов аварийной и предупредительной сигнализации

- Автоматического контроля исполнения управляющих воздействий.
- Контроля физического состояния шины Profinet.
- Контроля состояний информационных каналов связи ПЛК с устройствами удаленного ввода / вывода.

В комплект поставки должны включены специализированные сервисные

средства для эксплуатации, наладки и обслуживания средств автоматизации, запчастей на время ввода в эксплуатацию.

- 1 уровень
 - управление участком наружного покрытия, обеспечивает:
 - получение из внешней системы информации необходимой для работы операторов на линии покрытия, в том числе синхронизацию справочников.
 - сбор, архивирование и отображение технологических параметров, режимов работы оборудования линии покрытия,
 - регистрацию истории прохождения трубой агрегатов линии покрытия (прослеживаемость);
 - регистрацию фактов отказов/простоев оборудования;
 - визуализацию работы всего комплекта оборудования линии в виде мнемосхем;
 - регистрацию, обработку и отображение результатов автоматизированного контроля производства, покрытия труб в привязке к единице продукции,
 - контроль выполнения технологий обработки труб и нанесения покрытий:
 - сигнализация о выходе фактических значений технологических параметров и настроек линии за заданный допустимый диапазон;
 - сигнализация о выходе фактических значений расхода материалов за заданный допустимый диапазон;
 - сигнализация ошибок оборудования (полученных с 1 уровня);
 - регистрацию (ручной ввод на HMI) результатов визуального, инструментального и лабораторного контроля производства покрытия труб,
 - взаимодействие с внешней системой, для подтверждения допустимости результатов контроля.
 - учет расхода основных материалов и энергоносителей на основе данных расходомеров 1 уровня автоматизации,
 - управление рецептами настроек технологических агрегатов при перевалках линии покрытия,
 - передачу информации о результатах работы линии покрытий в смежную систему

13.11.3 Описание функционала 2 уровня системы.

Программное обеспечение Системы должно реализовывать выполнение функционала системы, который делится на две группы:

Группа 1. Мониторинг и управление производством.

- При поступлении трубы на линию происходит ее идентификация с помощью системы машинного зрения, в системе слежения трубе присваивается уникальный номер и затем происходит сбор и архивирование параметров прохождения трубой агрегатов по всей линии.
- Метод идентификации в Системе должен быть комплексным и реализовываться следующими способами:
 - виртуальное определение очереди труб в потоке на основе сигналов датчиков 1-го уровня;
 - определение номера трубы по штрих коду с применением ручных сканирующих устройства в системе АСТП и передача идентификатора трубы в Систему;
 - визуальное определение номера трубы по символьной маркировке и внесение идентификационных данных в Систему (2ой уровень).
- Потрубная прослеживаемость на линии покрытия, которая включает в себя:
 - о сбор, архивирование, обработку данных о перемещении труб по установкам линии покрытия;
 - о сбор, архивирование, обработку данных технологических параметров в

привязке к единице продукции;

- о сбор, архивирование, обработку данных контрольных параметров в привязке к единице продукции;

- о присвоение трубе статуса по результатам осмотра и регистрация дефектов при их наличии;

- о передача данных для финишной маркировки труб;

- о сбор, архивирование, обработку данных о перемещении труб по транспортной линии;

- контроль выполнения технологии покрытия труб;
- исполнение и слежение за маршрутом перемещения труб;
- регистрацию данных о простоях и отказах оборудования;
- выдачу информационных, предупредительных и диагностических сообщений

- Привязка к трубе параметров автоматизированного, визуального, инструментального контроля, производимого в соответствии с технологическими инструкциями в процессе производства и контроля данной трубы

- Учет расхода материалов и энергоресурсов на основе данных измерительных приборов.

- Управление настройкой технологического оборудования линии.

Функция перенастройки оборудования, обеспечивает:

- создание рецептов настроек технологических агрегатов на SCADA 1го уровне автоматизации.

- сохранение рецептов настроек технологических агрегатов на 2ом уровне автоматизации.

- передача заранее сохраненных рецептов с 2го уровня автоматизации на SCADA 1го уровня автоматизации.

- Генерация производственных отчетов и отчетов по качеству. Перечень и содержание отчетов уточняется на стадии ТЗ.

- Информационное взаимодействие со смежными системами (SAP и АСУТП цеха) по передаче результатов производства и расхода материалов.

- Ведение архивов данных по истории прохождения трубами агрегатов, собранных технологических и контрольных параметрах. Длительность хранения информации по истории производства трубы составляет 24 месяца после последней операции с трубой по данным системы.

Группа 2. Сервисные функции входят в основной комплект поставки:

- Визуализация прохождения труб по агрегатам в виде мнемосхем;
- Функционал авторизации для доступа в систему по имени и паролю пользователя.

- Протоколирование работы системы (сообщения автоматизации 1-го уровня, действия операторов в системе)

- Функция диагностики сервисов обеспечивает:

- Отображение текущего состояние сервиса;
- Запуск, остановку, перезапуск сервиса;
- Отображение логов работы сервиса;
- Отображение наличие коммуникации, необходимых для работы сервиса;
- Отображение текущего состояния СУБД (доступно/недоступно, наличие/отсутствие ошибок);

- Функция диагностики, обеспечивает:

- автоматическую диагностику функционирования компонентов системы, регистрацию событий неправильного функционирования, предупредительную и аварийную сигнализацию в объеме задач:

- ☐ автоматического контроля состояний сигналов аварийной сигнализации;

- ☐ автоматического контроля исполнения управляющих воздействий;

- ☐ контроля связи по шине Profinet;

☐ контроля состояний информационных каналов связи ПЛК с устройствами удаленного ввода / вывода;

☐ контроля отсутствия информационного обмена по локальной промышленной сети;

☐ контроля информационного обмена между компонентами подсистем.

- систему помощи (подсказки) с разъяснениями по содержанию, условным обозначениям и активным клавишам.

- регистрацию и хранение информации о причинах отклонений в работе оборудования (протокол аварий).

- Функция отображения и сигнализации обеспечивает:

- вывод сообщений результатов диагностики оборудования;

- предупредительную и аварийную сигнализацию.

- для отображения оперативной информации и сигнализации должны использоваться:

☐ операторские панели оперативного персонала - как основное средство отображения;

☐ элементы световой и звуковой сигнализации.

Количество, содержание событий и способов оповещения персонала, перечень и форма отображения истории процессов устанавливается на стадии разработки ТЗ.

13.11.4 Способы и средства связи для информационного обмена между компонентами системы.

- Связь между ПЛК и устройствами распределенного ввода/вывода будет реализована локальной промышленной сетью Profinet.

- Для взаимодействия систем 1-го и 2-го уровней ПЛК должны содержать в своем составе коммуникационные процессоры подключения к информационной сети Ethernet.

- Локальная вычислительная сеть функционально организовывается по топологии звезда.

- Для соединения точек с длиной кабеля, превышающего 100 м, применяется одномодовый волокнисто-оптический кабель. Оборудование системы подключается с помощью сетевых плат с оптическим разъёмом или через медиаконвертер.

- Для соединения точек с длиной кабеля менее 100 м применяется медный кабель «витая пара».

- Связь между системами локального управления, подсистемой хранения и распределения данных, человеко-машинного интерфейса, цеховой информационной системой будет реализована через локальную сеть. Локальная сеть основана на использовании стандартных протоколов обмена данными (физический уровень - Ethernet; логические уровни - TCP/IP).

- Взаимосвязь системы с внешними системами, включая системы 3-го уровня автоматизации, должна осуществляться посредством трансферных таблиц. При использовании данного метода взаимодействия баз данных каждый участник передачи данных хранит в своей базе данных несколько таблиц, называемых «Трансферные таблицы» и имеет доступ к области обмена в базе данных другого участника. Трансферные таблицы представляют собой таблицы базы данных, предназначенные для обмена информацией между системами.

- Доступ к базам данных хранимых параметров должен обеспечиваться посредством протокола TIBCO, ODBC (Open Data Base Connectivity), протокола DDE (Dynamic Data Exchange), технологии OLE (Object Linking and Embedding) и OPC (OLE for Process Control)

13.11.5 Надежность системы автоматизации.

Система, после ее ввода в действие, должна обеспечить срок службы не менее 10 лет. Надежное функционирование системы в течение срока службы будет обеспечено:

- Использованием устройств бесперебойного питания;

- Техническими и программными решениями, обеспечивающими надежность информационного обмена по локальным промышленным сетям;
- Диагностикой функционирования системы;
- Использованием серверов, обеспечивающих требуемый режим функционирования;
- Обеспечением защиты баз данных и программного обеспечения от несанкционированного вмешательства;
- Резервным копированием баз данных.

Система должна обеспечивать сохранность информации при авариях в объеме резервной копии баз данных.

13.11.6 Информационная безопасность.

Подсистема хранения и распределения данных и подсистема человеко-машинного интерфейса будет обеспечивать защиту информации и программного обеспечения от несанкционированного доступа посредством:

- Назначения, возможности их конфигурации и контроля прав доступа каждого пользователя к информации;
- Идентификации пользователей посредством прохождения процедуры регистрации пользователя с использованием паролей;
- Протоколирования изменений наиболее ответственной информации с регистрацией даты изменений и пользователя системы, вносившего изменения;

Полным доступом к информации и управлению правами доступа пользователей должен обладать администратор автоматизированной системы управления участками.

13.11.7 Программное обеспечение системы.

В программном обеспечении ПЛК должна, предусмотрена передача блоков данных, содержащих информацию о технологических параметрах каждого агрегата на более высокий уровень.

Программное обеспечение будет открытым для добавления в процессе развития системы.

Программное обеспечение должно передаваться с исходными кодами (на электронных носителях в виде готовых к компиляции проектов среды разработки). Неисключительные права на применение программного обеспечения, разработанного в рамках данного проекта, должны быть переданы Покупателю после проведения пусконаладки.

Все блоки программы, кроме функций из стандартного пакета разработки, будут снабжены комментариями на русском языке.

Переменные должны иметь символьные обозначения, сформированные согласно функциональной принадлежности.

- Прикладное ПО 2-го уровня написано на языке C# в среде MS Visual Studio (не ниже версии 2019 года) с предоставлением необходимых лицензий для разработки и дальнейшей поддержки проекта.

- Предоставление лицензий на ПО, необходимое для анализа, отладки, сборки и диагностики поставляемых систем Уровня 2 при необходимости.

С целью ускорения разработки и упрощения отладки программное обеспечения контроллеров должно разрабатываться с соблюдением принципов функционального (модульного) структурирования и унификации.

Для рабочих станций (HMI) и систем на базе PC в среде разработки MS Visual Studio (2 уровень системы):

- системное программное обеспечение с лицензией с русской локализацией;
- прикладное программное обеспечение с руководством по настройке, установке, конфигурированию на русском языке.

Информационная система, должна предусматривать реализацию интеграционных сценариев как на входе, так и на выходе покрываемого поставляемой системой процесса. Объем необходимых данных будет определен на этапе детального проектирования. Допустимые формы программной реализации

(web-приложение, desktop-приложение) и должна быть возможность конфигурирования уровней доступа пользователей по ролям (уровням привилегий, привязанных к учетной записи).

С минимальным количеством 15 подключений к системе одновременно;

Необходимо предусмотреть возможность одного из следующих вариантов интеграционного сценария:

- Отправка сообщений на шину данных (ESB) на базе TIBCO – Целевая модель;
- Web Service ;
- обмен данными через таблицы обмена;
- обмен телеграммами по протоколу TCP/IP;
- в крайних случаях допускается обмен данными по протоколу UDP.
- Другие виды интеграция (по согласованию с Покупателем)
- Сервер БД –СУБД PostgreSQL, а **Oracle Database** с лицензий.в качестве допустимой.

Примечание: Архитектура интеграционных сценариев должна предусматривать возможности буферизации обмена, с целью предотвращения потери данных при обрывах связи или отказах систем.

В системе управления должна описана методика и реализованы необходимые алгоритмы, обеспечивающие сохранность и последующее восстановление информации (в том числе очереди уже отправленных ранее сообщений) в случае временного отказа технических средств или потери входного электропитания, как в самой системе управления, так и во внешних системах, получающих от нее информацию в реальном масштабе времени.

13.11.8 Организационное обеспечение системы

Организационное обеспечение системы будет определять

- функции подразделений участвующих в обеспечении функционирования системы и обеспечивающих ее эксплуатацию
- действия персонала, необходимые для выполнения каждой автоматизированной функции, во всех режимах функционирования, с учетом заданных требований по реализации персоналом своих функциональных обязанностей
- содержать конкретные указания о действиях в случае возникновения аварийных ситуаций или нарушения нормальных условий функционирования системы.

13.11.9 Документирование системы

После завершения внедрения системы АСУТП Поставщик должен передать Покупателю следующую документацию:

- техническое задание на систему автоматизации;
- спецификацию оборудования, изделий и материалов;
- схемы размещения оборудования системы управления в шкафу;
- перечень оборудования шкафов системы управления;
- таблицы, схемы соединений и подключений заземления, питания системы управления в операторных (межшкафные соединения, соединения контроллеров и рабочих станций, соединения с нестандартным оборудованием и т.п.);
- полный комплект технической документации на систему на русском языке (программные и технические средства) содержащий:
 - инструкцию по монтажу и подключению оборудования;
 - общее описание работы системы управления (пояснительная записка);
 - исходные коды программ (ПЛК, НМИ);
 - файлы базы данных системы с описанием структуры трансферных таблиц;
 - описание методов сохранения программного обеспечения и восстановления его в случае сбоев;

- инструкция по эксплуатации системы управления;
- руководство инженера по эксплуатации системы управления (описание методов диагностики программной и аппаратной части, выявление нарушений в их работе, методика устранения неисправностей, наладке, регулировке);
- перечень узлов, компонентов, разъёмов и блоков, подлежащих профилактическому осмотру, калибровке и поверке, с указанием периодичности последних, а также инструкции по выполнению этих работ;
- программа и методика испытаний 2 уровня системы управления;
- руководство оператора по использованию системы управления;

Объем и качество поставляемой документации должны предоставлять возможность Покупателю проводить у себя обучение специалистов ремонту, обслуживанию и эксплуатации оборудования, после приемки в полном объеме. Вся документация должна поставляться на русском языке.

13.11.10 Объем работ по 2 уровню автоматизации.

- разработка конфигурации и спецификации Системы;
- разработка схемных и конструктивных решений;
- разработка прикладного ПО автоматизации 2-го уровня и его виртуализация;
- разработка прикладного ПО автоматизации контроллера прослеживаемости для передачи директив контроллерам транспортной механизации;
- поставка и монтаж оборудования;
- наладка Системы и проведение испытаний;
- инструктаж технологического персонала правилам работы с Системой;
- опытно-промышленная эксплуатация, устранение замечаний по результатам ОПЭ;
- документирование системы (описание работы системы, руководства пользователя, интеграционные процессы, ведение справочников, установка клиентов и т.д.);
- гарантийные испытания Системы.

13.11.11 Требования к защите информации от несанкционированного доступа

Антивирусная защита:

- для обеспечения антивирусной защиты, необходимо обеспечить функционирование прикладного ПО автоматизации на рабочих станциях, систем на базе PC и серверах с установленным антивирусным ПО «Лаборатории Касперского»;
- для мониторинга состояния, обновления антивирусных баз и управления политиками безопасности обеспечить взаимодействие антивирусного ПО с сервером администрирования (KSC).

Сетевая безопасность:

- для контроля целостности сети обеспечить подключение конечных устройств использующих Industrial Ethernet\Ethernet через управляемые коммутаторы;
- обеспечить функционирование системы в изолированном сегменте сети (VLAN);
- для обмена данными с другими системами, предоставить перечень взаимодействующих узлов с указанием IP адреса и TCP порта взаимодействия;
- исключить возможность прямого доступа в\из сети Internet к любому оборудованию системы;
- исключить возможность беспроводного доступа к оборудованию системы автоматизации.

13.12 Порядок внедрения системы входит в основной объем поставки.

13.12.1 Наладка Системы и проведение испытаний.

13.12.1.1 До начала проведения пусконаладки, для планирования проведения всех видов испытаний автоматизированной системы управления линией Поставщик предоставляет на согласование Покупателю "Программу и методику испытаний".

13.12.1.2 Программа и методика испытаний должна устанавливать необходимый и достаточный объем испытаний, обеспечивающий принятие решения о соответствии выполнения функций Системы требованиям контракта.

13.12.1.3 Для выполнения пусконаладки и последующих работ, после монтажа серверного оборудования Покупатель обеспечивает Продавцу удаленный VPN-доступ через интернет до сервера системы.

13.12.1.4 На период наладки Покупатель обеспечивает условия работы Продавца в виде отдельного помещения, с электропитанием и возможностью соединения с сетью, в которой находится сервер системы.

13.12.1.5 На период наладки, испытаний и ОПЭ, Покупатель назначает ответственных специалистов для обеспечения взаимодействия внешних систем с системой 2го уровня.

13.12.1.6 По окончании наладки системы Поставщик проводит предварительные испытания системы на готовность системы к приемочным испытаниям, при этом Покупатель обеспечивает условия для проведения данных испытаний.

13.12.1.7 При готовности системы к приемочным испытаниям Поставщик информирует об этом Покупателя, после чего Покупатель назначает дату проведения приемочных испытаний.

13.12.1.8 В рамках приемочных испытаний производится проверка функционала системы на соответствие функционалу, приложения согласованного в ТЗ.

13.12.1.9 Для проведения испытаний Стороны определяют ответственных специалистов, полномочных фиксировать замечания по работе системы

13.12.1.10 По результатам испытаний формируется перечень замечаний к системе, после устранения которых Поставщик информирует Покупателя о готовности к проведению опытно-промышленной эксплуатации, и стороны подписывают Акт об окончании шеф-монтажных и пусконаладки по системе прослеживаемости и системе автоматики верхнего уровня.

13.12.2 Опытно-промышленная эксплуатация и устранение замечаний по результатам ОПЭ.

13.12.2.1 ОПЭ проводится на основании приказа по цеху.

13.12.2.2 Длительность опытно-промышленной эксплуатации составляет 1 календарный месяц.

13.12.2.3 На период опытно-промышленной эксплуатации системы Стороны определяют ответственных специалистов, отвечающих за корректность работы цехового персонала, сбор и формализацию замечаний, а также за фиксацию нарушений технологии, влияющих на работу системы.

13.12.2.4 ОПЭ на каждом рабочем месте системы проводится цеховым технологическим персоналом. Цеховой технологический персонал каждого рабочего места должен действовать согласно руководству оператора, включая регистрацию крановых операций в системе.

13.12.2.5 Представитель Продавца информирует Покупателя о сроках устранения замечаний.

13.12.2.6 После устранения замечаний по результатам ОПЭ Покупатель совместно с Продавцом проводит проверку устранения выявленных замечаний и назначает дату гарантийных испытаний системы по согласованной программе.

13.12.2.7 После успешного проведения гарантийных испытаний Стороны подписывают Акт о выполнении гарантийных испытаний по системе прослеживаемости и системе автоматики верхнего уровня.

13.12.2.8 Покупатель приказом назначает ответственных сотрудников за поддержку системы и приказом вводит систему в промышленную эксплуатацию.

13.12.2.9 В течение 6 месяцев после подписания Акта о выполнении гарантийных испытаний по системе прослеживаемости и системе автоматики верхнего уровня Поставщик осуществляет мониторинг работы системы по удаленному VPN-доступу. При необходимости представители Продавца могут осуществлять

техническое сопровождение работы системы с оплатой этих работ по отдельному контракту на базе условий, указанных в Приложении № 3 к настоящему Контракту.

13.12.3 Инструктаж технологического персонала по правилам работы с Системой.

13.12.3.1 Инструктаж технологического персонала по правилам работы с Системой проводится до проведения ОПЭ.

13.12.3.2 Покупатель приказом назначает сотрудников, ответственных за подготовку пользователей системы.

13.12.3.3 Поставщик производит обучение работе в системе сотрудников Покупателя, ответственных за подготовку пользователей (группы не более 5 человек).

13.12.3.4 Поставщик оказывает содействие в работе ответственных сотрудников Покупателя по обучению пользователей системы.

13.12.3.5 Ответственные за подготовку сотрудники Покупателя обеспечивают контроль над работой персонала согласно руководству оператора.

13.12.3.6 После пуска линии Покупатель по отдельному согласованию обеспечивает удаленный доступ к оборудованию линии по VPN для возможности оперативной поддержки со стороны Поставщика в процессе эксплуатации

13.13 Требования к стандартизации и унификации

Система строиться с применением стандартных интерфейсов, сетевых протоколов. Архитектура компьютеров, сетей, средств разработки должна соответствовать международным стандартам, поддержанным ведущими международными и национальными органами стандартизации: IEEE, IEC, ANSI, DIN, ГОСТ.

13.14 Требования к патентной чистоте

Патентная чистота системы должна быть соблюдена для территории Российской Федерации.

13.15 Требования к технологическим данным для сбора в системе прослеживаемости.

Для сбора технологической информации процесса производства труб Система должна организовать виртуальную прослеживаемость труб, сопоставив виртуальную трубу системы с физически производимой трубой. Сопоставление выполняется операторами на АРМ Системы с помощью функций идентификации.

Перемещение труб виртуальной прослеживаемости на рольгангах, площадках осуществляется по позициям («точно» по датчикам) на основании сигналов системы уровня 1.

Перемещение труб виртуальной прослеживаемости на конвейерах линии (печах) осуществляется по принципу «первый зашел, первый вышел». Время прохождения агрегатов конвейера определяется расчётным способом, исходя из равномерности прохождения трубы линии.

Управление качеством и маршрутами перемещения производится на АРМах и ЦИС. Результат осмотра передается в систему в виде дальнейшего маршрута производства трубы. Передаваемый маршрут дальнейшего перемещения служит для перемещения труб в необходимом направлении. В случае, когда маршрут перемещения не задан, перемещение труб осуществляется по основному маршруту труб, заданной программой транспортного контроллера.

Требуемые параметры и количество точек отображения информации собираемой с оборудования уточняются во время получения исходных данных для проектирования системы второго уровня. Перечень оборудования, необходимое количество АРМ и объем регистрируемых параметров зависит от объема поставляемого оборудования по контракту и будет дополнительно уточнён в рамках согласования отдельного Технического задания на автоматизацию и систему прослеживаемости труб с конкретным Поставщиком оборудования после проведения тендерной процедуры. В ТКП предоставляется предварительная спецификация по данному оборудованию.

13.16 Требования к численности и квалификации персонала системы и режиму его работы

Рекомендуемая численность персонала, необходимого для обеспечения эксплуатации оборудования, требования к уровню его квалификации должны быть предоставлены Покупателю.

Первичная подготовка и обучение персонала эксплуатации по использованию оборудования, должны осуществляться Поставщиком до ввода системы в эксплуатацию, в рамках заключенных договоров.

13.17 Требования к информационной безопасности

Неправильные действия персонала, использующего оборудование АРМ не должны приводить к аварийной ситуации.

Оборудование АРМ должно отвечать общим требованиям электрической и механической безопасности по ГОСТ 25861-83.

Конструкция и монтаж оборудования АРМ должны исключать возможность прикосновения обслуживающего персонала к токоведущим частям.

Все внешние элементы технических средств АРМ, находящиеся под напряжением, должны иметь защиту от случайного прикосновения, а сами технические средства иметь зануление или защитное заземление в соответствии с ГОСТ 12.1.030-81 и «Правилами устройства электроустановок».

Оборудование АРМ должно соответствовать общим требованиям к обеспечению пожарной безопасности при эксплуатации.

Используемые в составе оборудования АРМ материалы и органы управления должны соответствовать требованиям ГОСТ 25861-83.

По электромагнитной совместимости оборудование АРМ должна отвечать требованиям ГОСТ 51318.24-99 и ГОСТ Р 51318.22-99.

13.18 Требования к эргономике и технической эстетике

Общие эргономические требования, регламентирующие организацию рабочего места, взаимное расположение средств отображения информации, органов управления и средств связи в пределах рабочего места, должны удовлетворять ГОСТ 22269-76.

13.19 Требования к функциям

В данном разделе представлен общий перечень автоматизируемых функций. Окончательный перечень устанавливается техническим заданием на систему автоматизации поставляемого или модернизируемого оборудования.

13.20 Требования к функциям

В данном разделе представлен общий перечень автоматизируемых функций. Окончательный перечень устанавливается техническим заданием на систему автоматизации поставляемого или модернизируемого оборудования.

13.21 Функция сбора оперативной технологической информации.

Функция сбора оперативной технологической информации должна обеспечивать:

- Регистрацию поступающих сигналов от устройств базовой системы автоматизации и пультов местного управления;

- Защиту от недостоверной информации, поступающей от устройств базовой системы автоматизации и пультов местного управления (наводки, помехи, погрешности и дребезг контактов в случае дискретных данных, а также защита от заведомо неверной информации в случае ручного ввода с HMI). Данная защита подразумевает применение и исполнение программой логического контроллера только достоверных данных, ввод которых осуществлен в общем темпе потока информации.

13.22 Функция управления систем автоматизации

Функции управления должны обеспечивать:

- реализацию программно-логических алгоритмов работы оборудования;
- организацию и контроль технологии производства на участке;

- контроль функционирования оборудования и системы;
- организацию и контроль технической защиты и защитных блокировок.

Управляющие подсистемы нижнего уровня должны обеспечивать автономный режим функционирования. Переход в автономный режим и обратно не должен нарушать последовательность выполняемых операций.

Технологические защиты, целью которых является предотвращение повреждений оборудования и защита персонала, должны иметь наивысший приоритет по воздействиям на исполнительные органы, включая прямые управляющие воздействия от датчиков технологических защит (электрические блокировки).

13.23 Функция диагностики

Функция диагностики должна обеспечивать:

- предоставление информации в виде развернутой структуры видео форм. На корневой видео форме должна быть представлена информация о текущем состоянии всего объекта управления, основных компонентов, основная технологическая информация, аварийная сигнализация;
- систему помощи (подсказки) с разъяснениями по содержанию, условным обозначениям и активным клавишам;
- регистрацию и хранение информации о причинах отклонений в работе оборудования (протокол аварий);
- функцию просмотра оператором текущего состояния входов и выходов контроллеров системы;
- автоматическую диагностику функционирования компонентов системы, регистрацию событий неправильного функционирования, предупредительную и аварийную сигнализацию в объеме задач:
- автоматического контроля состояний сигналов - аварийной и предупредительной сигнализации устройств связи с объектом;
- автоматического контроля исполнения управляющих воздействий;
- контроля физического состояния шины Profinet и пр.;
- устройства контроля шины Profinet, сети Ethernet и пр.
- контроля состояний информационных каналов связи ПЛК с устройствами удаленного ввода / вывода;
- контроля информационного обмена по локальной промышленной сети;
- контроля информационного обмена между компонентами подсистем.

13.24 Функция отображения и сигнализации

Функция отображения и сигнализации должна обеспечивать:

- Вывод сообщений результатов диагностики оборудования;
- Работоспособность предупредительной и аварийной сигнализации.
- Для отображения оперативной информации и сигнализации должны использоваться:
- Операторские панели оперативного персонала - как основное средство отображения;
- Элементы световой и звуковой сигнализации.

Количество, содержание событий и способов оповещения персонала, перечень и форма отображения истории процессов устанавливается на стадии разработки и согласуется с технологическим персоналом участка.

13.25 Функция слеживания за движением продукции

Функция слежения за продукцией должна обеспечивать:

- учет входящей продукции – автоматическое заполнение (с возможностью ручного ввода);
- автоматическое построение маршрута движения продукции;
- прослеживание за движением продукции между агрегатами и участками;
- изменение маршрута движения в случае обнаружения дефекта (автоматическая и ручная фиксация факта дефекта с пульта);
- периодическая (ежесменная или чаще) автоматизированная инвентаризация продукции.

13.26 Функция перенастройки оборудования

Функция перенастройки/переналадки оборудования должна обеспечивать:

- возможность создания и применения наборов настроек (рецептов) для каждого из агрегатов;
- возможность автоматической перенастройки/переналадки агрегатов по рецептам;
- контроль взаимосвязанных агрегатов при перенастройке с запретом автоматического пуска участка при вероятности аварии;
- режим частичной перенастройки участка для безостановочного перехода на другой сортамент.

13.27 Функция ведения архивов

Функция ведения исторических архивов данных должна обеспечивать круглосуточное хранение информации, необходимой для проведения анализа работы оборудования и технологического процесса, предоставлять по запросу от рабочих мест формирование необходимые наборы исторических данных.

Архивы технологических параметров должны содержать все данные, получаемые и генерируемые ПЛК, HMI.

Длительность хранения информации должна составлять не менее 18 месяцев.

13.28 Требования к системе слеживания за трубной заготовкой

Данная система является набором алгоритмов прослеживания (реального или виртуального) листа на входе и трубной заготовки на выходе, привязки технологических параметров каждого агрегата по обработке трубной заготовки к единице продукции и формирования отчетов по трубным переделам с привязкой конкретных технологических параметров к единице продукции.

Основными компонентами данной системы являются программируемые логические контроллеры уровня автоматизации, точки контроля и нормализации процесса слежения.

Входные точки контроля системы прослеживания:

- система машинного зрения, сканеры считывания штрих-кода, 2D-код или ID номера заготовки;
- данные (штрих-код, 2D-код или ID номер заготовки) системы слежения, переданные по входному сигналу обрабатывающего агрегата от первого уровня автоматизации.

Программируемые логические контроллеры осуществляют следующие функции:

- сбор технологических данных с датчиков системы автоматизации агрегата, на котором происходит обработка трубной заготовки;
- однозначная привязка собранных данных к единице продукции;
- передача данных для графического представления процесса прослеживания трубной заготовки на HMI оператора (панели или персональные компьютеры);
- получение данных от первого уровня автоматизации в виде уставок технологического процесса;
- передача собранных данных на третий уровень автоматизации.

Автоматизация осуществляет следующие функции:

- сбор переданных данных от программируемых логических контроллеров агрегатов по обработке трубной заготовки;
- хранение данных о трубной заготовке;
- обработка данных о трубной заготовке;
- получение данных от систем управления производством о логистике трубной заготовки;
- передача данных о реальной логистике трубной заготовки, её качестве и месте нахождения на третий уровень автоматизации и заводские системы планирования производства;

Данная система должна однозначно определять трубную заготовку на входе каждого обрабатывающего агрегата, фиксировать технологические данные по обработке и прикреплять их к производимой единице продукции, отображать в реальном времени на HMI логику трубных заготовок участка.

13.29 Требования к информации

Программно-технические средства Системы должны обеспечивать контроль и регистрацию всех технологических параметров с указанной в ТЗ точностью.

Устанавливаются следующие общие требования к временным характеристикам подсистем.

Период обновления информации на экране монитора АРМ оператора:

- мгновенные значения технологических параметров среды (P, L, T, F) 1 с;

P - избыточное давление, разрежение;

L - уровень;

T - температура;

F - объемный расход;

- вычисленные интегральные значения (F) 1 с;

- аварийная и предупредительная сигнализация (P, F) 1 с.

Микропроцессорный контроллер, сервер баз данных, станция оператора, инженерная станция и активное сетевое оборудование должны комплектоваться источниками бесперебойного питания, обеспечивающими работу при отсутствии напряжения в сети на время:

- для микропроцессорного контроллера не менее 60 мин;

- для станции оператора не менее 60 мин.

13.30 Требования к защите информации от несанкционированного доступа

В Системе автоматизации должна быть предусмотрена защита от несанкционированного доступа, разрушения или изменения информации (программ, баз данных).

Должна быть предусмотрена защита от несанкционированного изменения информации по следующим путям доступа:

- человеко-машинный интерфейс;
- внешние носители;
- корпоративные компьютерные сети;
- интерфейсы контроллеров.

Должен быть предусмотрен доступ для изменения технологических баз данных в процессе работы назначенному для этих целей персоналу с использованием специальных электронных кодовых ключей (паролей).

Для защиты от вирусов должны быть приняты следующие меры:

- автоматический контроль на наличие вирусов при запуске программы;
- периодический контроль на наличие вирусов при проведении профилактических и регламентных работ;
- автоматический контроль сетевых соединений и передачи информации.

13.31 Требования по сохранности информации при авариях

В Системе в целом и в ее подсистемах должна быть обеспечена сохранность при авариях следующей информации:

- загрузочные модули программного обеспечения (операционные системы, базовое и специальное программное обеспечение);
- технологические данные производственных баз данных.

Указанная информация должна сохраняться на энергонезависимых носителях (устройствах памяти) и восстанавливаться после временного пропадания напряжения питания программно-технических комплексов.

13.32 Требования к информационным функциям

Функция «Сбор и обработка информации» выполняется автоматически.

Период обновления информации должен быть не более 50 мсек. Обработка информации должна включать проверку значений сигналов на диапазон допустимых

изменений, усреднение аналоговых сигналов, приведение значений сигналов к реальным физическим единицам. В качестве системы единиц должны быть приняты:

- уровень - м;
- расход - м³/ч;
- давление - кгс/см²;
- температура - °С.

Функция «Распознавание, сигнализацию и регистрацию аварийных ситуаций, срабатываний защит и блокировок, отклонений процесса от заданных пределов» выполняется автоматически. Период выполнения функции должен быть не более 50 мсек.

Функция «Отображение информации о технологическом процессе и состоянии оборудования» выполняется по запросу оператора операторской станции.

Для контроля и анализа работы необходимо предусмотреть формирование накопительных файлов по всем аналоговым входным переменным, на основе которых предусмотреть формирование сменных, суточных и месячных рапортов по учитываемым параметрам.

Функция «Ведение журнала событий» выполняется автоматически. Журнал должен содержать в хронологическом порядке перечень аварийных и предупредительных сообщений об отклонениях контролируемых параметров.

Функция «Регистрация и архивирование параметров» выполняется автоматически. Запись информации на диск должна производиться как при изменении значений параметров, так и периодически.

Функция «Передача данных» выполняется автоматически.

13.33 Требования по стандартизации и унификации

Система автоматизации должна создаваться на основе действующих стандартов и норм. Унификация проектных решений должна обеспечиваться единообразным подходом к решению однотипных задач с созданием унифицированных объектно-ориентированных компонентов информационного, лингвистического, программного, технического и организационного обеспечения.

Единообразный подход к решению однотипных задач должен достигаться:

- унификацией функциональной структуры Системы и входящих в нее подсистем в части ее элементов (автоматизированных функций) и в части связи между ее элементами (информационной связи между функциями);
- единым программно-техническим способом реализации однотипных или единообразных функций Системы и единым операторским интерфейсом в Системе (способами и правилами взаимодействия "человек-машина");
- унификацией компонентов математического обеспечения, использованием модульного принципа построения алгоритмов сбора, обработки, архивизации и представления информации, типизацией алгоритмических модулей.

Унификация программного обеспечения должна быть направлена:

- в части общего программного обеспечения - на максимальное использование стандартных программных средств – пакетов системных и прикладных программ и программных модулей;
- в части специального программного обеспечения - на использование методов структурного программирования, модульного принципа построения программных компонентов и на единообразные связи между программными модулями на основе единых программных интерфейсов.

Унификация компонентов технического обеспечения должна быть направлена:

- на использование рационально ограниченного количества типов датчиков технологических параметров и показателей, а также вторичных и иных измерительных преобразователей и приборов;
- применение ПЛК, средств вычислительной техники, обладающих свойствами электрической, конструктивной, логической и информационной совместимости, имеющих единую систему интерфейсов;

- на применение единых способов и средств организации межмашинной связи и передачи информации в пределах всей системы;
- на использование единых средств и способов конструктивной и эргономической компоновки технических средств операторского интерфейса по всем щитам, постам управления;
- на типизацию подходов осуществления программы технического обслуживания и ремонта оборудования.

При проектировании всех объектов и уровней системы должна обеспечиваться унификация интерфейса "человек-машина", предусматривающая унификацию форматов отображения по структуре и составу параметров, по формам их представления, способам доступа к информации.

13.34 Требования к численности и квалификации персонала

Персонал службы АСУТП, участвующий в работе при подготовке и реализации инвестиционных проектов, должен быть включен во все списки участников совещаний между поставщиком и Покупателем оборудования (включая внутренние и заграничные командировки).

Персонал службы АСУТП должен проходить обязательную общую и специальную подготовку для работы с системой на этапе разработки АСУТП на площадке Исполнителя:

- Инженер-программист (по электрооборудованию) не менее 4 человек;
- Инженер-электрик по сервисному обслуживанию электрооборудования не менее 4 человек.

При проведении пусконаладки непосредственно на площадке Покупателя проходить обязательную общую и специальную подготовку, для работы с системой автоматизации.

Персонал (пользователи) системы должны пройти обучение по специальной и общей подготовке персонала системы с обязательным контролем знаний и навыков.

Для проведения контроля знаний и навыков по работе с системой должны быть разработаны соответствующие методические и регламентирующие документы.

Проектом должен быть предусмотрен расчет численности обслуживающего персонала и организационное обеспечение.

13.35 Требования по приемке в эксплуатацию АСУТП

Должны быть предусмотрены предварительные приемочные испытания систем АСУТП у продавца на стадии изготовления и во время тестовых испытаний.

Приемочные испытания АСУТП проводятся приемочной комиссией Покупателя а при участии представителей Исполнителя.

Система подвергается испытаниям с целью определения степени ее готовности и соответствия утвержденному техническому заданию, результаты испытаний оформляются в виде акта ввода Системы в промышленную эксплуатацию.

Приемка технических средств системы осуществляется на площадке специалистами Исполнителя и Покупателя.

13.36 Требование к документации по электрооборудованию и программному обеспечению

Документация должна соответствовать руководящему документу по стандартизации РД 50-34.698-90 Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов.

Поставляемая техническая документация должна удовлетворять требованиям действующих Российских норм конструкторской документации.

Стадийность разработки, объем, и состав технической документации должны соответствовать ГОСТ 2.103- 2013 и могут быть уточнены Покупателем.

До разработки рабочей документации Поставщик разрабатывает технический проект оборудования. Технический проект согласовывается заинтересованными службами АО «ВМЗ».

До начала проведения пусконаладки Поставщик должен передать Покупателю

следующую документацию:

спецификацию оборудования, изделий и материалов с указанием каталожных номеров в XLS формате по согласованной форме документа со специалистами УАСУТП;

- схемы размещения электрооборудования и системы управления в шкафах;
- схему размещения электрооборудования на установке (рольганге);
- принципиальные электрические схемы;
- перечень оборудования шкафов системы управления;
- схемы подключения блоков системы управления;
- таблицы соединений и подключений в электрических шкафах (с указанием названия позиций, клемм и, при наличии, реле, барьеров и т.п.);
- таблицы соединений и подключений в шкафах системы управления (с указанием названия позиций, клемм и, при наличии, реле, барьеров и т.п.);
- таблицы, схемы соединений и подключений заземления, питания электрического оборудования, системы управления в операторных (межшкафные соединения, соединения контроллеров и рабочих станций, соединения с нестандартным оборудованием и т.п.);
- кабельный журнал и журнал расходных материалов, для ПНР и последующей эксплуатации;
- список рекомендованных запчастей и указанный ресурс работы основных компонентов оборудования, если нет сведений в документации изготовителя оборудования;
- полный комплект технической документации на систему на русском языке (на программные и технические средства) содержащий:
 - программные исходные коды;
 - инструкцию по монтажу и подключению оборудования;
 - общее описание работы системы управления;
 - правила составления базы данных и формирования интерфейса оператора системы управления;
 - описание типовых схем ввода и управления технологическим процессом в системе управления;
 - описание методов сохранения программного обеспечения и восстановления его в случае сбоев;
 - инструкция по эксплуатации системы управления;
 - руководство инженера по эксплуатации системы управления (описание методов диагностики программной и аппаратной части, выявление нарушений в их работе, методика устранения неисправностей);
 - документы, подтверждающие метрологическое обеспечение системы управления;
 - перечень узлов, компонентов, разъёмов и блоков, подлежащих профилактическому осмотру, калибровке и поверке, с указанием периодичности последних, а также инструкции по выполнению этих работ;
 - программа и методика испытаний аппаратной части системы управления;
 - руководство оператора по использованию системы управления;

Документация предоставляется Покупателю у в трёх экземплярах на бумаге и в одном экземпляре на CD или DVD дисках (в форматах MS-Word, AutoCAD, Excel, Eplan либо других форматах по согласованию Сторон) на русском и английском языке:

- рабочий проект – твердая копия, 3 экземпляра;
- остальная документация – твердая копия, 3 экземпляра; электронная версия на USB флеш-накопителе, 3 экземпляра и CD;

Программное обеспечение в исходных кодах:

- 1 экземпляр (CD)
- 2 экземпляра (USB флеш-накопителе).

Комплект поставки документации на автоматизированную систему должен согласовываться с техническими службами Покупателя, начиная с этапа выдачи технического задания на проектирование оборудования, и обеспечивать наличие

документации, программных и аппаратных средств, необходимых для эксплуатации, обслуживания и ремонта.

Вся документация должна поставляться на русском языке по согласованию сторон, на компьютерных дисках в форматах распространенных редакторов

В случае использования для создания документации нестандартных редакторов и/или шрифтов, вместе с документацией должен поставляться дистрибутивный пакет для установки данных редакторов.

Объём и качество поставляемой документации должны предоставлять возможность Покупателю проводить у себя обучение специалистов ремонту, обслуживанию и эксплуатации оборудования, после приемки в полном объеме.

13.37 Требования к системам машинного зрения

Все вычислительные мощности, входящие в состав системы машинного зрения, должны находиться в собственности АО «ОМК». Применение облачных технологий хранения данных либо вычислений допускается для обучения и тестирования математических моделей машинного зрения, при условии согласования с Направлением поддержки инфраструктуры информационной безопасности Дирекции по информационным технологиям АО «ВМЗ».

Системы машинного зрения должны иметь возможность расширения функционала персоналом АО «ВМЗ» при возникновении необходимости.

Компоненты оптической схемы системы машинного зрения (осветители, камеры, оптические приборы, вспомогательные и защитные системы) должны выпускаться серийно и поддерживаться в течении не менее 5 лет с внедрения системы в опытно-промышленную эксплуатацию.

Компоненты системы машинного зрения должны иметь возможность быть замененными на аналогичное оборудование других производителей, поддерживать интерфейсы передачи данных распространенных стандартов.

В состав документа «Инструкция по эксплуатации КТС» должен быть включен план действий на случай нештатных ситуаций при эксплуатации системы машинного зрения, а так же инструкция по ремонту системы машинного зрения при выходе из строя её компонентов.

В документ «Программа и методика испытаний» должна быть включены:

- программа испытаний работы и реакции системы в нештатных ситуациях,
- методика проверки метрик качества математической модели машинного зрения.

На этапе проведения пуско-наладочных работ должно быть выполнено тестирование работы системы машинного зрения в нештатных ситуациях согласно документу «Программа и методика испытаний».

Обучение математических моделей машинного зрения должно быть выполнено на этапе проведения пуско-наладочных работ.

В документе «Описание информационного обеспечения системы» должны быть указаны метрики качества математических моделей машинного зрения. Конкретные значения метрик и методы их проверки должны согласовываться со специалистами.

При наличии в составе системы архива данных, к нему должен быть предоставлен доступ для выгрузки информации в корпоративное хранилище данных. Описание структур данных архивов и методов доступа должно быть представлено в документе «Описание программного обеспечения».

Срок хранения архивов информации 12 месяцев.

Система машинного зрения должна иметь возможность интеграции со смежными системами автоматизации, использующимися на АО «ВМЗ». Определение систем автоматизации для выполнения интеграции с ними, а также сценариев интеграции производится на этапе проектирования и согласуется с главным специалистом по автоматизации и начальником эксплуатирующего участка по АСУТП.

Исходный код должен быть максимально открытым для обучения новым требованиям к маркировке и эксплуатации.

13.38 Требования к документации ОМК ИТ

В составе рабочей документации предусмотреть разработку единого раздела «Сеть передачи данных»

В составе рабочей документации предусмотреть:

1. Общая пояснительная записка.
2. Спецификация оборудования изделий и материалов
3. Структурная схема СКС
4. Схемы прокладки кабеля
5. Кабельный журнал
6. Схемы расположения телекоммуникационных шкафов на плане здания.
7. Схемы размещения оборудования в коммутационных шкафах
8. Схемы расположения точек доступа на плане здания.
9. Монтажные схемы
10. Структурная схема подключения АСО
11. Протоколы тестирования СКС, выполненного с использованием сертификационного тестера.

13.39 Требования к системам видеонаблюдения

С целью унификации применяемой программно-аппаратной платформы систем видеонаблюдения и минимизации номенклатуры применяемых средств вычислительной техники, оснащение объекта средствами визуального контроля должно быть выполнено в соответствии с положениями и нормами СТО.50-45.4 «Требования к системам видеонаблюдения ОМК»

Система технологического видеонаблюдения должна обеспечить визуальный контроль за технологическими процессами и действиями персонала с одновременной записью видеоинформации в архив на электронный носитель с возможностью последующего поиска и воспроизведения. В случае организации архивации видеоданных ПО должно соответствовать требованиям Покупателя.

Система технологического видеонаблюдения должна состоять из сетевых видеокамер цветного изображения с вариофокальным объективом, серверного оборудования и рабочих мест операторов.

Видеокамеры подключаются к коммутаторам Ethernet, имеющим функцию PoE и передают видеоизображение на серверное оборудование и рабочие места операторов с использованием сети передачи данных.

Система видеонаблюдения должна быть реализована с учётом совместимости имеющихся инфраструктур.

Устанавливаемые на объекте технические средства системы видеонаблюдения должны быть интегрированы в существующие системы видеонаблюдения ВПП.

Комплекс программно-аппаратных средств систем видеонаблюдения должен строиться на основании элементной базы и ПО, применяемых на ВПП.

Конфигурация системы и применяемое оборудование должны обеспечивать:

- возможность наращивания системы за счет расширения аппаратной и программной частей без нарушения работоспособности смонтированного видеонаблюдения;
- гарантированную передачу данных с видеокамер на серверное оборудование и рабочие места оператора;
- круглосуточную съемку с обеспечением четкого изображения превосходного качества при любом уровне освещенности, при необходимости предусмотреть дополнительное освещение;

Все камеры должны быть помещены в защитные кожуха и иметь воздушное или водяное охлаждение.

На рабочих местах операторов для визуального контроля использовать высококонтрастные цветные LCD мониторы с круглосуточным режимом работы с размером диагонали не менее 21". Конструктивное исполнение мониторов должно выбираться в зависимости от места установки. Количество мониторов на рабочем

месте оператора определяется при проектировании.

По выбору оператора информация на мониторах должна просматриваться:

- отдельно (один из выбранных видеок кадров на весь экран);
- раздельным изображением (от каждой телекамеры на отдельных участках экрана, от всех телекамер одновременно).

- Предусмотреть возможность установки мониторов видеонаблюдения отдельно от системных блоков, в том числе в другом помещении.

Конструкция технических средств системы должна обеспечивать:

- взаимозаменяемость сменных однотипных составных частей;
- удобство технического обслуживания, эксплуатации и ремонтпригодность;
- защиту от несанкционированного доступа к элементам управления параметрами;

- санкционированный доступ ко всем элементам, узлам и блокам, требующим регулирования или замены в процессе эксплуатации;

- защиту от несанкционированного доступа к системе записи и хранения видеoinформации с целью ее уничтожения;

- защиту от несанкционированного отключения или иных действий, препятствующих выполнению системой видеонаблюдения своих функций;

Все видеок камеры должны быть установлены на поворотных кронштейнах.

Питание IP видеок камер выполнить по технологии Power over Ethernet (IEEE 802.3at), питание аналоговых видеок камер осуществлять от блоков питания по комбинированному кабелю. Использование ИБП обязательно, время работы от ИБП не менее 30 минут.

13.40 Требования к системному окружению

- В качестве ОС сервера использовать MS Windows Server 2012 R2 Standart.

- Доступ к серверу осуществляется через доменные учетные записи корпоративного домена d0.vsw.ru.

- Служба поддержки прикладного ПО должна иметь доступ с правами, достаточными для поддержки данного ПО, нахождение в группе администраторов не допускается

- ПО запускается от доменной учетной записи

- Использование локальных учетных записей для поддержки и работоспособности ПО не допускается

- Системные сервисы не должны запускаться с правами администратора домена и выше

- Учетная запись пользователя СУБД не должна использоваться более чем одной прикладной системой

- Учетная запись с привилегиями администратора БД не должна разделяться между разными системами

- Создаваемая система должна быть совместима с корпоративной антивирусной системой

- Присутствует аварийная учетная запись, для доступа к серверу в аварийных ситуациях

- ОС включается в существующий домен Покупателя

- ОС находится на поддержке у производителя

- Время синхронизируется с контроллером домена, либо NTP сервером Покупателя

- ПО не входящее в стандартную поставку ОС должно быть описано и задокументировано

- Управление сервером должно осуществляться с помощью стандартных средств удаленного управления RDP для Windows серверов.

- После перезагрузки и аварийного завершения работы - все необходимые для функционирования ПО службы запускаются автоматически

13.41 Требования к серверному оборудованию

Для записи и хранения видеоизображения использовать сервер HP ProLiant

DL360 Gen9 с параметрами:

- объём ОЗУ не менее 16 GB;
- системный ж/д 2 шт. не менее 300 GB каждый;
- процессоры 2 шт. с производительностью не ниже, чем у Intel Xeon E5-2630v3 (2,4 GHz/8-core/20 MB/85 W);
- сервер должен иметь 2 блока питания
- подключение сервера к сети передачи данных осуществляется при помощи 2-х медных портов Gigabit Ethernet и 1 порта не хуже Fast Ethernet (100 мбит/сек) для консоли управления сервером ILO.

Для хранения данных видеонаблюдения (изображения с камер) использовать дисковую полку HP D3600.

Полка заполняется жесткими дисками 7200 RPM, форм-фактор LFF 3,5, емкостью не менее 6 ТБ, интерфейс SAS.

Диски объединяются в дисковый массив RAID5 со SPARE диском.

Количество дисков определить проектом.

Подключение системы хранения к серверу осуществляется по SAS-технологии.

С целью сохранения инвестиций необходимо учесть возможность использования свободных ресурсов существующих систем видеонаблюдения.

Спецификацию закупаемого оборудования определить проектом.

13.42 Требования к реализации системы блокировки производственного оборудования, оснащенного системами автоматизации.

При организации новых или модернизации существующих производств в АО «ВМЗ» должна быть предусмотрена система защиты персонала от случайного попадания в зону работающего оборудования, в состав которой должны входить электромагнитные замки калиток, датчики положения элементов ограждения, световые барьеры безопасности, световые индикаторы состояния калиток, дающих доступ в зону работающего оборудования. Световая индикация должна быть продублирована в системе визуализации SCADA на панелях оператора или экране персонального компьютера.

В системе управления технологическим процессом должен быть предусмотрен алгоритм, по которому запуск агрегата будет возможен лишь после срабатывания всех конечных выключателей калиток, а также предусмотреть блокировку электромеханических замков во время работы агрегата.

Разблокировка электромеханического замка возможна в случае штатной остановки агрегата и активации на локальном пульте управления режима открытия замка (деактивации ключа-бирки), при отключении аварийной электросхемы агрегата (реле безопасности), а также при прекращении подачи электроэнергии на агрегат.

На локальном пульте управления может находиться не одна ключ-бирка, а несколько в зависимости от детализации системы безопасности.

Основным способом реализации системой автоматизации требований к системе блокировки производственного оборудования является использование промышленных контроллеров, сертифицированных для применения в качестве системы противоаварийной защиты и автоматики безопасности.

13.43 Нормативные ссылки.

В настоящем техническом задании учтены требования следующих документов:

ГОСТ 24.103-84 ЕССАСУ. Автоматизированные системы управления. Общие положения;

ГОСТ Р МЭК 62061-2012. Безопасность оборудования. Функциональная безопасность систем управления электрических, электронных и программируемых электронных, связанных с безопасностью;

ГОСТ 26.013-81. Средства измерения и автоматизации. Сигналы электрические с дискретным изменением параметров входные и выходные;

ГОСТ 26.011-80. Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные;

ГОСТ 26.010-80. Средства измерений и автоматизации. Сигналы частотные электрические непрерывные входные и выходные;

ГОСТ 11.2.007.0-75. Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности" (введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 10.09.1975 N 2368) (ред. от 01.06.1988);

ГОСТ 25861-83. Машины вычислительные и системы обработки данных. Требования по электрической и механической безопасности и методы испытаний;

ГОСТ 11.2.049-80. «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие эргономические требования» (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 17.07.1980 N 3679);

ГОСТ 21130-75 (СТ СЭВ 2308-80). "Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры" (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 10.09.1975 N 2367) (ред. от 01.08.1990);

ГОСТ 21480-76. Система "Человек-машина". Мнемосхемы. Общие эргономические требования;

ГОСТ 21829-76. Система "Человек-машина". Кодирование зрительной информации. Общие эргономические требования;

ГОСТ 22269-76. Система "Человек-машина". Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места. Общие эргономические требования;

ГОСТ 23000-78. Система "Человек-машина". Пульты управления. Общие эргономические требования;

ГОСТ 14254-96. «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)» (введен в действие Постановлением Госстандарта РФ от 18.10.1996 N 601);

Поправка к ГОСТ 2582-81 "Машины электрические вращающиеся тяговые. Общие технические условия";

ГОСТ 21128-83*. Системы электроснабжения, сети, источники, преобразователи и приемники электрической энергии. Номинальные напряжения до 1000 В (введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 29.11.1983 N 5576) (ред. от 01.05.1990);

ГОСТ 24.104-85. Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Общие требования;

ГОСТ 34.201-89. Государственный стандарт Союза ССР. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 24.03.1989 N 664) (ред. от 01.11.1990);

СНИП 3.05.07-85. Системы автоматизации (утв. Постановлением Госстроя СССР от 18.10.1985 N 175) (ред. от 25.10.1990);

РД 50-34.698-90. Методические указания. Информационная технология. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 27.11.1990 N 3380);

ГОСТ 9219-88 Аппараты электрические тяговые. Общие технические требования.

ГОСТ 15150-69. "Межгосударственный стандарт. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды" (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 29.11.1969 N 1394) (ред. от 27.11.2012);

ГОСТ 11.1.004-91. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 13.06.1991 N 875) (ред. от 01.10.1993);

ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007. Национальный стандарт Российской Федерации. Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования (утв. и введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 27.11.2007 N 499-ст);

ГОСТ IEC 60332-1-1-2011. «Межгосударственный стандарт. Испытания электрических

и оптических кабелей в условиях воздействия пламени. Часть 1-1. Испытание на нераспространение горения одиночного вертикально расположенного изолированного провода или кабеля. Испытательное оборудование» (введен в действие Приказом Росстандарта от 12.11.2011 N 1425-ст);

ГОСТ 28668.1-91 (МЭК 439-2-87). "Низковольтные комплектные устройства распределения и управления. Часть 2. Частные требования к системам сборных шин (шинопроводам)" (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 08.04.1991 N 458);

ГОСТ 15543.1-89. "Государственный стандарт Союза ССР. Изделия электротехнические и другие технические изделия. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам" (утв. и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 13.07.1989 N 2381) (ред. от 27.11.2012);

ГОСТ Р 50571.1-2009 (МЭК 60364-1:2005) Электроустановки низковольтные. Часть 1. Основные положения, оценка общих характеристик, термины и определения;

ГОСТ Р 50571.3-2009 (МЭК 60364-4-41:2005). "Национальный стандарт Российской Федерации. Электроустановки низковольтные. Часть 4-41. Требования для обеспечения безопасности. Защита от поражения электрическим током" (утв. и введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 10.11.2009 N 672-ст);

ГОСТ Р 50571.5.53-2013 Электроустановки зданий. Часть 4. Требования по обеспечению безопасности;

ГОСТ Р 50571.5.52-2011/МЭК 60364-5-52:2009. "Национальный стандарт Российской Федерации. Электроустановки низковольтные. Часть 5-52. Выбор и монтаж электрооборудования. Электропроводки" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 12.11.2011 N 925-ст);

ГОСТ Р 50571.5.54-2013/МЭК 60364-5-54:2011. "Национальный стандарт Российской Федерации. Электроустановки низковольтные. Часть 5-54. Выбор и монтаж электрооборудования. Заземляющие устройства, защитные проводники и защитные проводники уравнивания потенциалов" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 06.09.2013 N 976-ст);

ГОСТ Р 51318.11-99 (СИСПР 11-97). Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от промышленных, научных, медицинских и бытовых (ПНМБ) высокочастотных устройств;

ГОСТ Р 56124.5-2014 (IEC/TS 62257-5:2005). "Национальный стандарт Российской Федерации. Возобновляемая энергетика. Гибридные электростанции на основе возобновляемых источников энергии, предназначенные для сельской электрификации. Рекомендации. Часть 5. Электробезопасность" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 19.09.2014 N 1137-ст);

ГОСТ 11.1.007-76*. "Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности" (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 10.03.1976 N 579) (ред. от 28.03.1990);

ГОСТ 11.1.004-91. "Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования" (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 13.06.1991 N 875) (ред. от 01.10.1993);

Изменение N 2 ГОСТ 2.103-2013 "Единая система конструкторской документации. Стадии разработки".

14. Требование о предоставлении сертификата безопасности.

Вместе с документацией на оборудование Поставщик должен представлять Покупателю выданные в установленном порядке - сертификат качества, разрешение на применение и другие документы, действующие в стране Покупателя удостоверяющие безопасность и правомерность использования оборудования.

15. Требования к надежности.

Основные положения по технологической документации по испытанию оборудования или отдельных его узлов и механизмов у Поставщика оборудования совместно с Покупателем, а также по подтверждению их соответствия обязательным требованиям должны соответствовать:

ГОСТ 2.124 –2014 Единая система конструкторской документации. Порядок применения покупных изделий;

ГОСТ 15.311 – 90 Система разработки и постановки продукции на производство. Постановка на производство продукции по технической документации иностранных фирм;

ГОСТ Р 15.000 – 94 Система разработки и постановки продукции на производство. Основные положения;

ГОСТ Р ИСО 9001-96 Системы качества. Модель обеспечения качества при проектировании, разработке, производстве, монтаже и обслуживании;

ГОСТ Р 15.201 – 2000 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство.

Изготавливаемое оборудование за исключением быстроизнашиваемых и расходных деталей должно работать надежно (безотказно и безаварийно) в течение всего фонда рабочего времени (при соблюдении Покупателем условий хранения, монтажа и эксплуатации).

Минимальное значение наработки, в течение которой Поставщик гарантирует безотказную работу оборудования (при соблюдении Покупателем условий хранения, монтажа и эксплуатации) должно составлять 24 месяца с момента ввода его в эксплуатацию или 30 месяцев со дня окончательной отгрузки оборудования Покупателю.

Долговечность оборудования до первого капитального ремонта - два года.

Конструкция оборудования должна обеспечить поузловую замену вышедшего из строя при работе по двух - сменному круглосуточному графику.

Сохраняемость оборудования определяется Поставщиком в соответствии с ГОСТ 27.301-95.

Другие требования по надежности оборудования выбираются и согласовываются между Покупателем и Поставщиком в соответствии с ГОСТ 27.003-90.

16. Монтажные требования.

Условия поставки оборудования на монтаж должны соответствовать требованиям следующих документов:

- ГОСТ 24444-87 «Оборудование металлургическое. Общие технологические требования»;
- ГОСТ 24.010.01-80 «Оборудование металлургическое. Общие технологические требования на изделия»;
- ГОСТ 24.290.03-90 «Оборудование и устройства смазочных, гидравлических и пневматических систем. Общие технические требования»;
- ГОСТ 24.290.11-84 «Станции насосно-аккумуляторных гидравлических систем металлургического оборудования. Общие технические условия»;
- СНиП 3.05.05-84 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»;
- Других нормативных документов, на которые имеется ссылка в перечисленных выше документах;
- Строительные задания по содержанию и объему должны соответствовать СНиП 2.09-03.85.

Важнейшие монтажно-технологические требования, которые должны быть выполнены при разработке и поставке оборудования:

- оборудование должно быть отгружено блоками максимальной заводской

готовности в пределах габаритов подвижного состава и грузоподъёмности электромостовых кранов в цехе (20 т);

- ревизия, контроль размеров, гидropневматическое испытание поставочных блоков (кроме испытания полностью смонтированных систем), подгонка сопрягаемых элементов механического и гидравлического оборудования и другие виды вносимых изменений в оборудование при монтаже не допускаются;

- расконсервация (переконсервация) внутренних поверхностей должна производиться без разборки поставочных блоков;

- опорные части оборудования выполнить с регулировочными винтами и укомплектовать опорными пластинками под них;

- монтажные соединения предусмотреть на болтах (без отработки отверстий на монтаже), на посадках (без натяга), на сварке (без специальных технологий);

- трубы, трубные детали и сборочные узлы должны быть поставлены протравленными, нейтрализованными, промытыми и законсервированными с заглушенными отверстиями. Разводку труб в пределах поставочных блоков выполняет Поставщик оборудования;

- трубные сборки, арматурно-распределительные узлы, приборные панели и т.п. необходимо выполнить в виде поставочных блоков полной заводской готовности;

- поставочные блоки должны иметь монтажные метки и обработанные площадки для поэтапной выверки блоков в ходе монтажа;

- поставочные и укрупненные блоки должны иметь соответствующие строповочные приспособления;

- поставочные блоки, собираемые на одной раме (плите) или стыкуемые между собой на монтаже, должны иметь установленные у изготовителя фиксаторы;

- насосные и другие агрегаты на виброизолирующих опорах поставлять в сборе с проектно-затянутыми опорами на специальной раме, установка виброизолирующих опор непосредственно на фундаменты, их затяжка на монтаже не допускаются;

- маркировка поставочных блоков должна выполняться в соответствии с требованиями стандартов и отражаться в сборочно-маркировочной документации;

- в техническом проекте Поставщик сообщает требования по условиям хранения оборудования.

В комплект поставки техдокументации должна входить документация, необходимая для монтажа.

17. Требования к проведению услуг по шефмонтажу и шеф-наладке.

Поставщик оборудования предоставляет услуги по шефмонтажу, шеф-наладке, инструктажу обслуживающего персонала Покупателя и включение оборудования в промышленную эксплуатацию с проведением его гарантийных испытаний.

Услуги по шефмонтажу включают выполнение проверки комплектности и технического состояния поставленного оборудования, контроля за правильностью его монтажа силами Покупателя с оперативным решением всех возникающих технических вопросов, корректировки технической документации, а также инструктажу персонала Покупателя.

Услуги по шеф-наладке, являются продолжением шефмонтажа с проведением совместно с Покупателем комплексного опробования работы оборудования в холостом режиме и под нагрузкой, выполнением силами Поставщика услуг по настройке программного обеспечения с целью достижения работы оборудования в соответствии с требованиями технической документации, его функциональному назначению, правилами охраны труда, техники безопасности и пожарной безопасности.

В период комплексного опробования и шеф-наладки оборудования

выполняются проверка, регулировка, включение и обеспечение совместной взаимосвязанной работы оборудования в предусмотренном технической документацией технологическом процессе на холостом ходу (без нагрузки) с последующим переводом оборудования на работу под нагрузкой и выводом оборудования на устойчивый технологический режим работы.

Шеф-наладочные услуги, совмещенные с услугами по шефмонтажу средств контроля, управления и электротехнических устройств выполняются до введения эксплуатационного режима и проводятся одновременно с работами по монтажу приборов и средств автоматизации, включая каналы связи с периферийными подсистемами.

Шеф-наладочные услуги включают в себя отладку работы поставляемого оборудования и отдельных механизмов систем управления, так и всего комплекса оборудования АСУТП в целом, в том числе:

- анализ рабочей проектной документации;
- проверку соответствия основных технических характеристик оборудования требованиям технической документации;
- проверку внутрисистемных связей и подготовку к включению;
- проверку правильности монтажа кабельных связей, в том числе подключения цепей контактных датчиков, схем управления механизмами и т.п. проверка производится на соответствие монтажа требованиям инструкции Поставщика и рабочей документации;
- проверку правильности маркировки, подключения и фазировки электрических проводов;
- настройка и контроль характеристик исполнительных механизмов;
- настройку логических и временных взаимосвязей систем сигнализации, защит, блокировок и управления, проверку правильности прохождения сигналов;
- при выполнении работ допускается подача напряжения на отдельные смонтированные узлы от испытательных схем и временных схем электроснабжения с соблюдением организационных и технических мероприятий, предусмотренных правилами техники безопасности;
- проверку функционирования прикладного и системного программного обеспечения с выполнением их доработки и отладки;
- наладку и включение в работу прикладными программами в объеме оперативных функций, обеспечивающих режим нормальной эксплуатации оборудования;
- настройку схем управления и проверку электроприводов регулирующих органов, включая программную проверку оборудования с опробованием схем блокировок;
- настройку информационных измерительных каналов (дискретных и аналоговых);
- настройку и проведение испытаний подсистемы технологических защит, доведение параметров настройки программно-технических средств, каналов связи и прикладного ПО до состояния, при которых автоматизированные системы могут быть использованы в эксплуатации, при этом осуществляется в комплексе;
- определение соответствия порядка отработки устройств и элементов систем сигнализации, защит и управления алгоритмам рабочей документации с выявлением причин отказа или «ложного» срабатывания, установка необходимых значений срабатывания позиционных устройств;
- определение правильности отработки концевых и путевых выключателей, датчиков положения и состояния;
- определение расходных характеристик регулирующих органов и приведение их к требуемой норме с помощью имеющихся в конструкции элементов настройки;
- уточнение статических и динамических характеристик объекта, корректировка значений параметров настройки систем;

- подготовка к включению в работу систем для обеспечения комплексного опробования технологического оборудования;
- испытание и определение пригодности автоматизируемых систем для обеспечения эксплуатации технологического оборудования с производительностью, соответствующей нормам освоения проектных мощностей в начальный период;
- внесение в один экземпляр принципиальных схем из комплекта рабочей документации изменений по результатам производства наладочных работ, согласованных с Покупателем.

18. Общие требования к поставке оборудования.

18.1 Поставщик обязуется поставить (передать в собственность) оборудование согласно Техническому заданию и Приложению 1.

18.2 Поставщик оказывает услуги по шеф-монтажу, шеф-наладке в отношении поставленного Товара, а также проводит инструктаж персонала Покупателя, проводит гарантийные испытания, в установленные согласованные сроки. Гарантийные испытания проводятся после холодного и горячего опробования.

18.3 Поставляемый Товар по своему качеству и комплектности должен соответствовать техническим характеристикам, указанным в Техническом задании и комплектоваться сопроводительной и эксплуатационной документацией на Товар, согласно требованиям ГОСТ, ТУ, принятым для данного вида Товара.

18.4 Изготовитель должен поставить Товар с комплектом сопроводительной и разрешительной технической документации на право изготовления и эксплуатации Товара (технический паспорт, инструкции, сертификаты, и т.д.), необходимой для обеспечения установки, наладки, пуска в эксплуатацию, проведению ремонта, а также иной документацией, принятой для данного вида Товара.

19. Требования к инструктажу персонала.

Поставщик принимает на себя обязательство осуществить силами своих специалистов инструктаж для персонала Покупателя по программе инструктажа согласованной с Покупателем.

Поставщик предоставляет программу инструктажа на русском языке Покупателю для согласования. Программа инструктажа должна содержать полный перечень тем инструктажа, необходимых для самостоятельной работы по эксплуатации и/или обслуживанию изучаемого оборудования, отражать наиболее важные элементы материала, без которых знания несущественны.

В программе инструктажа указывается:

- период оказания инструктажа, место оказания инструктажа, количество персонала Покупателя, подлежащего инструктажу;

- наименование и краткое содержание тем инструктажа, количество часов, необходимое для изучения каждой темы программы.

Программа инструктажа разрабатывается для каждой категории персонала Покупателя (технологический персонал, обслуживающий персонал).

- неотъемлемой частью программы инструктажа являются тестовые материалы для проверки результативности инструктажа персонала Покупателя, которые предоставляются Поставщиком.

Инструктаж должен включать:

- безопасные приемы работы;
- обучение по настройке и наладке;
- обучение работам по техническому обслуживанию и ремонту;
- обучение по диагностике неисправностей оборудования.

20. Передача технической документации.

Техническая документация должна поставляться в комплекте с оборудованием и должна быть разработана в соответствии с ОСТ 24-010.01-80.

Стороны обязуются обеспечить строгую конфиденциальность использования информации, которая будет предоставлена сторонами в ходе работы по созданию оборудования, и использовать эту информацию только по назначению, конкретно предусмотренному в данном техническом задании. При этом представление или рассылка Покупателем отдельных чертежей, записок или другой технической документации, подготовленных Поставщиком оборудования, в ответ на официальные запросы государственных органов управления и других организаций, связанных с монтажом и эксплуатацией созданного по данному техническому заданию оборудованию, не рассматриваются как ущемление прав Поставщика оборудования.

21. Патентная чистота и конфиденциальность.

21.1 Поставщик должен гарантировать Покупателю что дизайн и оборудование, включая оборудование, поставляемое субПоставщиками, а также оказание услуг по шефмонтажу, не нарушают какой-либо Патент, патентную грамоту, торговую марку, коммерческую тайну или авторское право.

21.2 Поставщик должен гарантировать, что поставляемый Товар, не заложен, не является предметом какого-либо спора, не находится под арестом, не обременен, выпущен для свободного обращения на территории Российской Федерации и является свободным от каких-либо прав и обязательств третьих лиц или государственных органов.

22. Требования по промышленной безопасности и охране окружающей среды.

22.1 Оборудование должно быть сертифицированным по требованиям технического регламента Таможенного Союза ТР ТС 010/2011 "О Безопасности машин и оборудования".

22.2 Оборудование должно быть выполнено с обеспечением комплексной механизации и автоматизации производственных процессов, с целью исключения тяжелого ручного труда обслуживающего персонала.

22.3 Обеспечение механизацией ремонтных работ, в том числе оборудования находящегося вне зоны действия мостовых кранов.

22.4 Оборудование должно предусматривать предотвращение воздействия на работающих шума и вибрации - укрытие, использование шумопоглощающих покрытий, фильтры - шумоглушители на выхлопах пневмоцилиндров, а также необходимая защита рабочих мест. Уровень шума при работающем оборудовании не должен превышать 75 дБ. Шумовая характеристика оборудования должна приводиться в техническом проекте.

22.5 Габариты проходов для обслуживающего персонала у оборудования, в прямках и тоннелях должны обеспечить удобство и безопасность обслуживания оборудования и сетей. Ширина прохода при размещении оборудования с одной стороны должна быть не менее 800 мм, при размещении оборудования с двух сторон не менее 1000 мм. Ширина прохода в тоннелях должна быть не менее 800 мм, высота прохода не менее 1800 мм в соответствии с СНиП 2.09.03-85 "Сооружение промышленных предприятий".

22.6 Требования к конструкции и ее отдельным частям:

22.6.1 Материалы конструкции производственного оборудования не должны оказывать опасное и вредное воздействие на организм человека на всех заданных режимах работы и предусмотренных условиях эксплуатации, а также создавать пожаровзрывоопасные ситуации.

22.6.2 Конструкция производственного оборудования должна исключать на всех предусмотренных режимах работы нагрузки на детали и сборочные единицы,

способные вызвать разрушения, представляющие опасность для работающих.

Если возможно возникновение нагрузок, приводящих к опасным для работающих разрушениям отдельных деталей или сборочных единиц, то производственное оборудование должно быть оснащено устройствами, предотвращающими возникновение разрушающих нагрузок, а такие детали и сборочные единицы должны быть ограждены или расположены так, чтобы их разрушающиеся части не создавали травмоопасных ситуаций.

22.6.3 Конструкция производственного оборудования и его отдельных частей должна исключать возможность их падения, опрокидывания и самопроизвольного смещения при всех предусмотренных условиях эксплуатации и монтажа (демонтажа). Если из-за формы производственного оборудования, распределения масс отдельных его частей и (или) условий монтажа (демонтажа) не может быть достигнута необходимая устойчивость, то должны быть предусмотрены средства и методы закрепления.

22.6.4 Конструкция производственного оборудования должна исключать падение или выбрасывание предметов (например, инструмента, заготовок, обработанных деталей, стружки), представляющих опасность для работающих, а также выбросов смазывающих, охлаждающих и других рабочих жидкостей.

22.6.5 Движущиеся части производственного оборудования, являющиеся возможным источником травмоопасности, должны быть ограждены или расположены так, чтобы исключалась возможность прикасания к ним работающего, или использованы другие средства (например, двуручное управление), предотвращающие травмирование.

22.6.6 В непосредственной близости от движущихся частей, находящихся вне поля видимости оператора, должны быть установлены органы управления аварийным остановом (торможением), если в опасной зоне, создаваемой движущимися частями, могут находиться работающие.

22.6.7 Конструкция зажимных, захватывающих, подъемных и загрузочных устройств или их приводов должна исключать возможность возникновения опасности при полном или частичном самопроизвольном прекращении подачи энергии, а также исключать самопроизвольное изменение состояния этих устройств при восстановлении подачи энергии.

22.6.8 Элементы конструкции производственного оборудования не должны иметь острых углов, кромок, заусенцев и поверхностей с неровностями, представляющих опасность травмирования работающих, если их наличие не определяется функциональным назначением этих элементов. В последнем случае должны быть предусмотрены меры защиты работающих.

22.6.9 Части производственного оборудования (в том числе трубопроводы гидро- пневмосистем, предохранительные клапаны, кабели и др.), механическое повреждение которых может вызвать возникновение опасности, должны быть защищены ограждениями или расположены так, чтобы предотвратить их случайное повреждение работающими или средствами технического обслуживания.

22.6.10 Конструкция производственного оборудования должна исключать самопроизвольное ослабление или разъединение креплений сборочных единиц и деталей, а также исключать перемещение подвижных частей за пределы, предусмотренные конструкцией, если это может повлечь за собой создание опасной ситуации.

22.6.11 Производственное оборудование должно быть пожаровзрывобезопасным в предусмотренных условиях эксплуатации и должно соответствовать требованиям правил противопожарного режима в Российской Федерации.

22.6.12 Конструкция производственного оборудования, приводимого в действие электрической энергией, должна включать устройства (средства) для обеспечения электробезопасности.

22.6.13 Производственное оборудование должно быть выполнено так, чтобы

исключить накопление зарядов статического электричества в количестве, представляющем опасность для работающего, и исключить возможность пожара и взрыва.

22.6.14 Производственное оборудование, действующее с помощью неэлектрической энергии (например, гидравлической, пневматической), должно быть выполнено так, чтобы все опасности, вызываемые этими видами энергии, были исключены.

22.6.15 Производственное оборудование, являющееся источником шума, ультразвука и вибрации, должно быть выполнено так, чтобы шум, ультразвук и вибрация в предусмотренных условиях и режимах эксплуатации не превышали установленные стандартами допустимые уровни.

22.6.16 Производственное оборудование, работа которого сопровождается выделением вредных веществ, должно включать встроенные устройства для их удаления или обеспечивать возможность присоединения к производственному оборудованию удаляющих устройств, не входящих в конструкцию.

Устройство для удаления вредных веществ должно быть выполнено так, чтобы концентрация вредных веществ в рабочей зоне, а также их выбросы в природную среду не превышали значений, установленных стандартами и санитарными нормами. Должна осуществляться очистка и (или) нейтрализация выбросов.

Если совместное удаление различных вредных веществ представляет опасность, то должно быть обеспечено их раздельное удаление.

22.6.17 Производственное оборудование должно быть выполнено так, чтобы воздействие вредных излучений на персонал было исключено.

При использовании лазерных устройств необходимо:

- исключить непреднамеренное излучение;
- экранировать лазерные устройства так, чтобы была исключена опасность для здоровья работающих.

22.6.18 Конструкция производственного оборудования и его размещение должны исключать контакт его горючих частей с пожаровзрывоопасными веществами, если такой контакт может явиться причиной пожара или взрыва, а также исключать возможность соприкосновения работающего с горячими частями или нахождение в непосредственной близости от таких частей, если это может повлечь за собой травмирование, перегрев работающего.

22.6.19 Конструкция производственного оборудования должна исключать опасность, вызываемую разбрызгиванием горячих обрабатываемых и (или) используемых при эксплуатации материалов и веществ.

22.6.20 Производственное оборудование должно быть оснащено местным освещением, если его отсутствие может явиться причиной перенапряжения органа зрения или повлечь за собой другие виды опасности.

22.6.21 Конструкция производственного оборудования должна исключать ошибки при монтаже, которые могут явиться источником опасности.

22.6.22 Трубопроводы, шланги, провода, кабели и другие соединяющие детали и сборочные единицы должны иметь маркировку в соответствии с монтажными схемами.

22.6.23 Уменьшение тепловыделений от производственных источников тепла путем их герметизации, теплоизоляции, экранирования и т.п. При этом температура нагретых поверхностей оборудования и ограждений в местах нахождения рабочих не должна превышать 40°C в соответствии с СНиП 41-01-2003.

22.6.24 В воздухопроводах всех систем предусмотреть лючки для замеров с безопасным доступом к ним.

22.6.25 Участки перекрытий и технологических площадок, на которых установлены аппараты, установки и оборудование с наличием в них легковоспламеняющихся, горючих и токсичных жидкостей должны иметь глухие бортики или поддоны из материалов НГ. Высота бортиков и площадь между бортиками или поддонов устанавливаются в технологической части проекта.

22.7 Требования к рабочим местам:

22.7.1 Конструкция рабочего места, его размеры и взаимное расположение элементов (органов управления, средств отображения информации, вспомогательного оборудования и др.) должны обеспечивать безопасность при использовании производственного оборудования по назначению, техническом обслуживании, ремонте и уборке, а также соответствовать эргономическим требованиям.

Если для защиты от неблагоприятных воздействий опасных и вредных производственных факторов в состав рабочего места входит помещение (пульт), то ее конструкция должна обеспечивать необходимые защитные функции, включая создание оптимальных микроклиматических условий, удобство выполнения рабочих операций и оптимальный обзор производственного оборудования и окружающего пространства.

22.7.2 Размеры рабочего места и размещение его элементов должны обеспечивать выполнение рабочих операций в удобных рабочих позах и не затруднять движений работающего.

22.7.3 При проектировании рабочего места следует предусматривать возможность выполнения рабочих операций в положении сидя или при чередовании положений сидя и стоя, если выполнение операций не требует постоянного передвижения работающего.

22.7.4 Конструкции кресла и подставки для ног должны соответствовать эргономическим требованиям.

Если расположение рабочего места вызывает необходимость перемещения и (или) нахождения работающего выше уровня пола, то конструкция должна предусматривать площадки, лестницы, перила и другие устройства, размеры и конструкция которых должны исключать возможность падения работающих и обеспечивать удобное и безопасное выполнение трудовых операций, включая операции по техническому обслуживанию.

22.8 Требования к системе управления:

22.8.1 Система управления должна обеспечивать надежное и безопасное ее функционирование на всех предусмотренных режимах работы производственного оборудования и при всех внешних воздействиях, предусмотренных условиями эксплуатации. Система управления должна исключать создание опасных ситуаций из-за нарушения работающим (работающими) последовательности управляющих действий.

На рабочих местах должны быть надписи, схемы и другие средства информации о необходимой последовательности управляющих действий.

22.8.2 Система управления производственным оборудованием должна включать средства экстренного торможения и аварийного останова (выключения), если их использование может уменьшить или предотвратить опасность.

22.8.3 В зависимости от сложности управления и контроля за режимом работы производственного оборудования система управления должна включать средства автоматической нормализации режима работы или средства автоматического останова, если нарушение режима работы может явиться причиной создания опасной ситуации.

Система управления должна включать средства сигнализации и другие средства информации, предупреждающие о нарушениях функционирования производственного оборудования, приводящих к возникновению опасных ситуаций.

Конструкция и расположение средств, предупреждающих о возникновении опасных ситуаций, должны обеспечивать безошибочное, достоверное и быстрое восприятие информации.

22.8.4 Система управления участка нормализации 73-245 должна исключать возникновение опасности в результате совместного функционирования всех единиц производственного оборудования, входящих ото, а также в случае выхода из строя

какой-либо его единицы.

22.8.5 Центральный пульт управления линии нормализации 73-245 должен быть оборудован сигнализацией, мнемосхемой или другими средствами отображения информации о нарушениях нормального функционирования всех единиц производственного оборудования, составляющих линию нормализации 73-245, средствами аварийного останова (выключения) всей линии нормализации 73-245, а также отдельных его единиц, если аварийный останов отдельных единиц не приведет к усугублению аварийной ситуации.

22.8.6 Центральный пульт управления должен быть расположен или оборудован так, чтобы оператор имел возможность контролировать отсутствие людей в опасных зонах участка нормализации 73-245, либо система управления должна быть выполнена так, чтобы нахождение людей в опасной зоне исключало функционирование линии нормализации 73-245, и каждому пуску предшествовал предупреждающий сигнал, продолжительность действия которого позволяла бы лицу, находящемуся в опасной зоне, покинуть ее или предотвратить функционирование линии нормализации 73-245.

22.8.7 Командные устройства системы управления (далее - органы управления) должны быть:

- легко доступны и свободно различимы, в необходимых случаях обозначены надписями, символами или другими способами;
- сконструированы и размещены так, чтобы исключалось произвольное их перемещение и обеспечивалось надежное, уверенное и однозначное манипулирование, в том числе при использовании работающим средств индивидуальной защиты;
- размещены с учетом требуемых усилий для перемещения, последовательности и частоты использования, а также значимости функций;
- выполнены так, чтобы их форма, размеры и поверхности контакта с работающим соответствовали способу захвата (пальцами, кистью) или нажатия (пальцем, ладонью, стопой ноги);
- расположены вне опасной зоны.

22.8.8 Пуск производственного оборудования в работу, а также повторный пуск после останова независимо от его причины должен быть возможен только путем манипулирования органом управления пуском.

Данное требование не относится к повторному пуску производственного оборудования, работающего в автоматическом режиме, если повторный пуск после останова предусмотрен этим режимом.

Если система управления имеет несколько органов управления, осуществляющих пуск производственного оборудования или его отдельных частей, и нарушение последовательности их использования может привести к созданию опасных ситуаций, то система управления должна включать устройства, исключающие создание таких ситуаций.

22.8.9 Орган управления аварийным остановом после включения должен оставаться в положении, соответствующем останову, до тех пор, пока он не будет возвращен работающим в исходное положение; его возвращение в исходное положение не должно приводить к пуску производственного оборудования.

Орган управления аварийным остановом должен быть красного цвета, отличаться формой и размерами от других органов управления.

22.8.10 При наличии в системе управления переключателя режимов функционирования производственного оборудования каждое положение переключателя должно соответствовать только одному режиму (например, режиму регулирования, контроля и т.п.) и надежно фиксироваться в каждом из положений, если отсутствие фиксации может привести к созданию опасной ситуации.

Если на некоторых режимах функционирования требуется повышенная защита работающих, то переключатель в таких положениях должен:

- блокировать возможность автоматического управления;

- движение элементов конструкции осуществлять только при постоянном приложении усилия работающего к органу управления движением;
- прекращать работу сопряженного оборудования, если его работа может вызвать дополнительную опасность;
- исключать функционирование частей производственного оборудования, не участвующих в осуществлении выбранного режима;
- снижать скорости движущихся частей производственного оборудования, участвующих в осуществлении выбранного режима.

22.8.11 Полное или частичное прекращение энергоснабжения и последующее его восстановление, а также повреждение цепи управления энергоснабжением не должны приводить к возникновению опасных ситуаций, в том числе:

- самопроизвольному пуску при восстановлении энергоснабжения;
- невыполнению уже выданной команды на останов;
- падению и выбрасыванию подвижных частей производственного оборудования и закрепленных на нем предметов;
- снижению эффективности защитных устройств.

22.9 Требования к средствам защиты, входящим в конструкцию, и сигнальным устройствам:

22.9.1 Исполнение оборудования должно обеспечить безопасность обслуживающего персонала, блокировку в период перестройки и ремонта в соответствии с системой Lockout Tagout. (ЛОТО – элемент системы производственной безопасности, направленный на предотвращение включения / срабатывания / движения какого-либо оборудования (или его элемента) и подачи энергии на него в то время, когда это может представлять угрозу для жизни и здоровья людей).

22.9.2 Конструкция средств защиты должна обеспечивать возможность контроля выполнения ими своего назначения до начала и (или) в процессе функционирования производственного оборудования.

22.9.3 Средства защиты должны выполнять свое назначение непрерывно в процессе функционирования производственного оборудования или при возникновении опасной ситуации.

22.9.4 Действие средств защиты не должно прекращаться раньше, чем закончится действие соответствующего опасного или вредного производственного фактора.

22.9.5 Отказ одного из средств защиты или его элемента не должен приводить к прекращению нормального функционирования других средств защиты.

22.9.6 Производственное оборудование, в состав которого входят средства защиты, требующие их включения до начала функционирования производственного оборудования и выключения после окончания его функционирования, должно иметь устройства, обеспечивающие такую последовательность.

22.9.7 Конструкция и расположение средств защиты не должны ограничивать технологические возможности производственного оборудования и должны обеспечивать удобство эксплуатации и технического обслуживания.

Если конструкция средств защиты не может обеспечить все технологические возможности производственного оборудования, то приоритетным является требование обеспечения защиты работающего.

22.9.8 Форма, размеры, прочность и жесткость защитного ограждения, его расположение относительно ограждаемых частей производственного оборудования должны исключать воздействие на работающего ограждаемых частей и возможных выбросов.

22.9.9 Перила, ограждающие переходные мостики, ходовые площадки, углубления и проемы, должны быть высотой не менее 1100 мм и иметь по низу на высоту 180 мм сплошную обшивку.

22.9.10 Конструкция защитного ограждения должна быть выполнена в соответствии требований инструкции И.20-54.543 (редакция 1) «Порядок устройства

ограждений на производственных объектах».

22.9.11 Сигнальные устройства, предупреждающие об опасности, должны быть выполнены и расположены так, чтобы их сигналы были хорошо различимы и слышны в производственной обстановке всеми лицами, которым угрожает опасность.

22.9.12 Части производственного оборудования, представляющие опасность, должны быть окрашены в сигнальные цвета и обозначены соответствующим знаком безопасности в соответствии с ГОСТ Р 12.4.026-2001.

22.10 Требования к конструкции, способствующие безопасности при монтаже, транспортировании, хранении и ремонте

22.10.1 При необходимости использования грузоподъемных средств в процессе монтажа, транспортирования, хранения и ремонта на производственном оборудовании и его отдельных частях должны быть обозначены места для подсоединения грузоподъемных средств и поднимаемая масса.

22.10.2 Места подсоединения подъемных средств должны быть выбраны с учетом центра тяжести оборудования (его частей) так, чтобы исключить возможность повреждения оборудования при подъеме и перемещении и обеспечить удобный и безопасный подход к ним.

22.10.3 Сборочные единицы производственного оборудования, которые при загрузке (разгрузке), транспортировании и хранении могут самопроизвольно перемещаться, должны иметь устройства для их фиксации в определенном положении.

22.10.4 Производственное оборудование и его части, перемещение которых предусмотрено вручную, должны быть снабжены устройствами (например, ручками) для перемещения или иметь форму, удобную для захвата рукой.

22.11 Создаваемое оборудование должно отвечать требованиям, изложенным в следующей нормативно-технической документации:

- ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ (дата введения 01.08.2001) "Оборудование производственное. Общие требования безопасности";
- ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ "Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам";
- ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ "Средства защиты работающих. Общие требования и классификация";
- ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ (дата введения 01.07.1976) "Процессы производственные. Общие требования безопасности";
- ГОСТ 12.2.062-81 ССБТ "Оборудование производственное. Ограждение защитное";
- СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания";
- ГОСТ 12.1.003-2014 ССБТ "Шум. Общие правила безопасности";
- ГОСТ ISO 9612-2016 "Методы измерения шума для оценки его воздействий на человека";
- ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ (дата введения 01.01.1989) "Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны";
- ГОСТ 12.1.012-2004 ССБТ (дата введение 2015.11.01) "Вибрационная безопасность. Общие требования";
- ГОСТ 12.0.003-2015) "Опасные и вредные производственные факторы. Классификация";
- СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 (дата введения 01.03.2008) «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов»;
- СП 2.2.3670-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда";
- ГН 2.2.5. 200032-18 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны";
- СП 2.2.2.3670-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к

условиям труда”;

- ППР “Правила противопожарного режима” (дата ввода 25.04.2012)
- ГОСТ 12.1.003-2014 “Шум. Общие требования безопасности”;
- ГОСТ Р 12.4.026-2015 ССБТ “Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначения и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний”;
- ФЗ-123 “Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.
- Федеральный закон “О пожарной безопасности”;
- ГОСТ 12.1.002-84 ССБТ (дата редакции 01.01. 1986) “Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах”;
- ГОСТ 12.1.006-84. ССБТ “Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования по проведению контроля”;
- ГОСТ 12.4.154-85 ССБТ “Устройства экранирующие для защиты от электрических полей промышленной частоты”;
- ГОСТ 12.1.019-2009 “Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты”;
- ПУЭ “Правила устройства электроустановок” изд. 6, 7;
- ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ (дата редакции 01.06.2001) “Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов”;
- ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ “Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление”;
- ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ “Пожарная безопасность. Общие требования”;
- ГОСТ 33007 – 2014. «Межотраслевой стандарт. Оборудование газоочистное и пылеулавливающее. Методы определения запыленности газовых потоков. Общие технические требования и методы контроля»;
- Приказ Министерства Природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 15 сентября 2017г. №498 «Об утверждении Правил эксплуатации установок очистки газов»;
- Федеральный Закон № 7 от 10.01.2002 г. «Об охране окружающей среды»;
- Федеральный Закон № 96 от 4.05.1999 г. «Об охране атмосферного воздуха»;
- Федеральный Закон № 89 от 24.06.1998 г. «Об отходах производства и потребления»;
- Водный кодекс Российской Федерации – Федеральный Закон № 74 от 3.06.2006г;
- ГОСТ Р 58577-2019 «Правила установления нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ проектируемыми и действующими хозяйствующими субъектами и методы определения этих нормативов».
- СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий»;
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности “Правила безопасности процессов получения или применения металлов”
Приказ Ростехнадзора от 09.12.2020 N 512
- «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009г. №384-ФЗ;
- Металлоконструкции, шкафы, станции управления, пульта управления должны иметь заземляющие устройства с соответствующим обозначением по ГОСТ

21130-75 (с изм. №1,2,3,4,5;). Сопротивление заземления не должно превышать 0,1 Ом;

- Электродвигатели должны иметь степень защиты IP64;
- Сопротивление изоляции силовых цепей и соединенных непосредственно с ними цепей управления и сигнализации по отношению к корпусу, должно быть не менее 1 МОм;

- Электрическая прочность изоляции силовых цепей и непосредственно присоединенных к ним цепей управления и сигнализации должна испытываться повышенным напряжением 1500 В, в течении 1мин;

- Дополнительные требования безопасности к оборудованию, которые определяются особенностями конструкции и условиями эксплуатации, должны указываться в рабочих чертежах и в эксплуатационных документах;

- • Применяемое оборудование должно соответствовать требованиям Технического регламента о требованиях пожарной безопасности (Федеральный закон №123-ФЗ), Правилам противопожарного режима в РФ (Постановление правительства РФ от 16.09.2020 г. №1479) и иметь соответствующие сертификаты пожарной безопасности и сертификаты соответствия.

- Для оборудования, входящего в Приложение А СП 486.1311500.2020, или согласно оценке рисков, имеющего большую вероятность загорания, указывается необходимый вид автоматической системы противопожарной защиты. Оборудование автоматических систем противопожарной защиты должно быть сертифицировано в соответствии с требованием законодательства РФ/

- При защите объекта АПС предусмотреть при пожаре автоматическое отключение систем вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления.

- При необходимости наличие блокировок на отключение оборудования по сигналу от автоматических систем противопожарной защиты.

- Наличие противопожарных клапанов на вентиляционном оборудовании в соответствии с требованиями СП 7.13130.2013;

- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением" Приказ Ростехнадзора от 15 декабря 2020 года N 536;

- ТР ТС 032/2010 "О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением"

- При наличии в технологическом оборудовании пожароопасных, пожаровзрывоопасных и взрывоопасных технологических сред или возможности их образования должны разрабатываться мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

- Технологическое оборудование и связанные с ним технологические процессы должны разрабатываться так, чтобы предотвратить возможность взрыва и (или) пожара в технологическом оборудовании при регламентированных значениях их параметров при нормальном режиме работы. Регламентированные значения параметров, определяющих пожарную и взрывопожарную опасность технологического оборудования и связанных с ним технологических процессов, допустимый диапазон их изменений должны устанавливаться разработчиком указанного оборудования на основании данных о предельно допустимых значениях параметров или их совокупности для участвующих в технологических процессах технологических сред.

- При необходимости размещения оборудования в отдельном помещении, которое должно быть выделено противопожарными преградами, указывается их тип или показатель по огнестойкости. При необходимости для обеспечения пожарной безопасности выполнения других видов строительных работ указывается, что нужно сделать (например, устройство легкобрасываемых конструкций, выполнение аварийных емкостей, маслоприемных прямков и т.п.).

22.12 Требования по защите окружающей среды:

22.12.1 Должны быть предусмотрены мероприятия, направленные на предотвращение загрязнения окружающей среды.

Исключить выброс в атмосферный воздух веществ, не имеющих утвержденных ПДК или ОБУВ.

Исключить сброс загрязненных стоков, не имеющих утвержденных ПДК.

Оборудование, являющееся источником выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и сбросов загрязненных технологических вод в водные объекты и заводские сети, должно быть оснащено средствами защиты окружающей среды (установками очистки, нейтрализации, обезвреживания и т.п.).

При отведении сбросов в оборотную систему водоснабжения предусмотреть очистку технологических сточных вод с системой удаления, обезвоживания и накопления шлама.

Для проверки эффективности работы водоочистного оборудования должны быть оборудованы места для контроля и отбора проб (при необходимости).

При организации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу с целью предотвращения и максимального снижения негативного воздействия на окружающую среду предусмотреть установку газопылеочистного оборудования.

Газопылеулавливающее оборудование (ГПУО) должно быть оборудовано: системой автоматической продувки фильтров сжатым воздухом без прерывания работы пылесборников; контрольно-измерительным оборудованием (манометры для измерения перепада давления в вентиляционной системе; датчиками уровня пыли в бункере и др; системой очистки бункеров от уловленной пыли, исключаяющей просыпание и загрязнение территории цеха). КПД фильтрующего элемента должно составлять не менее 95% по каждому загрязняющему веществу. Эксплуатация технологического оборудования при неисправном состоянии установок очистки стоков, газоочистных и пылеулавливающих аппаратов, установленных за ним, запрещается.

Для исключения работы линии при неисправной вентиляции, в комплекте поставки должны быть предусмотрены резервные вытяжное оборудование (вентиляторы, двигатели и пр.). Они должны быть смонтированы в линии и использоваться при выходе из строя основных вентиляторов.

Для исключения работы технологического оборудования без очистки стоков, в комплекте поставки должны быть предусмотрено необходимое резервное оборудование: насосы, накопительные резервные емкости и пр.

Устройство и проектирование обводных сточных систем для сброса сточных вод в канализационные сети и газоходов для выброса отходящих газов в атмосферу без очистки - запрещается.

Оборудование, являющееся источником шума в атмосфере, должно быть оснащено средствами по снижению шумового воздействия на атмосферный воздух (звукоизолирующими кожухами, облицовками, глушителями, устройством ограждений, экранов и т.п.). Уровень шума от оборудования, расположенного открыто на производственной площадке, с учетом шумозащитных мероприятий не должен превышать 45 дБА в ночное время на границе санитарно-защитной зоны предприятия с учетом всех источников шума.

Для проверки эффективности работы газоочистного оборудования должны быть предусмотрены два взаимно перпендикулярных пробоотборных отверстия в вертикальной части воздуховода. Диаметр пробоотборного отверстия должен быть не менее 30 мм. Отверстие должно быть на прямом участке на расстоянии не менее 3-х диаметров от загиба воздуховода. Место проведения отбора проб, в случае необходимости, должно быть оборудовано площадкой и лестницей. Площадка и лестница должны быть защищены заградительными устройствами (при работе на высоте) и освещены в соответствии с требованиями стандартов ССБТ. От оборудования, при работе которого образуются отходы производства, должны быть предусмотрены мероприятия по минимизации объемов образования отходов

производства (нейтрализация, обезвреживание, обезвоживание и т.п.).

22.12.2 При размещении оборудования должны быть предусмотрены площади и специальные помещения, оборудованные в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, для накопления отходов, а также контейнеры для раздельного хранения каждого вида отходов.

22.12.3 В техническом предложении на поставку оборудования должны быть приведены данные:

- по параметрам выбросов загрязняющих веществ в атмосферу: объем и температуру газов, наименование и концентрации загрязняющих веществ на выходе из агрегатов и перед выбросом в атмосферу;
- по параметрам сбросов загрязняющих веществ: наименование и концентрации загрязняющих веществ в промышленных сточных водах на выходе из агрегатов, после локальных систем водоочистки и перед сбросом в водоемы (если имеется);
- шумовые характеристики оборудования;
- эффективность очистных установок (при наличии);
- эффективность шумоглушения (при наличии).

22.12.4 В составе технической документации при наличии установок очистки отходящих выбросов в атмосферу должны быть представлены:

- аксонометрические схемы на вентиляционные тракты и пылеулавливающее оборудование;
- технические характеристики и тип очистного оборудования;
- паспорт.

При подборе оборудования руководствоваться следующими требованиями:

- предпочтение наименее шумным моделям при выборе основного производственного оборудования;
- исключение открытого размещения приточных и вытяжных вентиляторов, устройство в зданиях вентиляционных камер;
- устройство промежуточных камер (форкамер) для забора и выброса воздуха в системах вентиляции;
- установка глушителей на воздухопроводы всасывания приточных систем и воздухопроводы нагнетания вытяжных систем вентиляции большой производительности;
- установка вентиляторов в вентиляционных камерах, облицованных звукопоглощающим материалом;
- устройство ограждений, экранов от оборудования, расположенного открыто на производственной площадке.

При наличии очистного оборудования, программа гарантийных испытаний должна включать раздел по проверке эффективности работы пылегазоочистного оборудования, оборудования по очистке и нейтрализации стоков и контрольно-измерительных приборов.

Программа гарантийных испытаний должна включать раздел по проверке эффективности шумоглушения (при наличии).

23. Требования к поставке и вводу оборудования в эксплуатацию.

23.1 Поставщик обязуется поставить (передать в собственность) техническую документацию и оборудование согласно Техническому заданию и приложениям.

23.2 Поставщик оказывает услуги по шефмонтажу, шефналадке в отношении поставленного Товара, а также проводит инструктаж персонала Покупателя, проводит гарантийные испытания, в установленные согласованные сроки. Гарантийные испытания проводятся после холодного и горячего опробования.

23.3 Поставщик должен организовать инструктаж специалистов Покупателя по

согласованному сторонами списку специалистов.

23.4 Поставляемый Товар по своему качеству и комплектности должен соответствовать техническим характеристикам, указанным в Техническом задании и комплектоваться сопроводительной и эксплуатационной документацией на Товар, согласно требованиям ГОСТ, ТУ, принятым для данного вида Товара.

23.5 Поставщик должен поставить Товар с комплектом сопроводительной и разрешительной технической документации на Товар (технический паспорт, детализованные чертежи на оборудование, технологическую оснастку, инструкции, сертификаты, и т.д.), необходимой для обеспечения установки, наладки, пуска в эксплуатацию, проведению ремонта, а также иной документацией, принятой для данного вида Товара.

24. Прочие технические требования.

24.1 Требования к эргономике и технической эстетике.

Размещение технических средств и их конструктивное исполнение, должны обеспечивать безопасность, удобство и комфортность работы персонала, а также соответствовать требованиям эргономики.

Окраска оборудования должна быть выполнена в соответствии с правилами технической эстетики и эргономике согласно ГОСТ 12.2.049-80.

Технические средства, размещаемые в производственных помещениях должны устанавливаться в электротехнические шкафы со степенью защиты IP54 по ГОСТ 14254-96. Шкафы должны размещаться в местах, исключающих прямое попадание влаги и механические воздействия и обеспечивающих удобство и безопасность проведения работ. Конструкция шкафов должна обеспечивать защиту установленного оборудования от несанкционированного доступа.

25. Требования к составу и объему технической документации Поставщика.

25.1 Поставляемая техническая документация должна удовлетворять требованиям действующих Российских норм конструкторской документации.

Стадийность разработки, объём и состав технической документации должны соответствовать ГОСТ 2.103-2013 и могут быть уточнены Покупателем.

Комплект технической документации должен включать документацию, необходимую для выполнения Покупателем монтажа и эксплуатации оборудования:

- комплект технической документации совместно с передачей описания технологии термообработки труб и права пользования технологией для термообработки труб диаметром 73-245 мм;
- технический проект комплектного оборудования участка объемной термообработки с транспортной механизацией, в том числе технологического оборудования, механического оборудования, пневмо- и гидрооборудования, электрооборудования и оборудования систем автоматизации, включая пакет программного обеспечения;
- технический проект систем обеспечения по приготовлению, очистки, подачи, отвода и охлаждения смазочно-охлаждающей жидкости агрегата;
- технический проект систем централизованной смазки участка объемной термообработки и транспортной механизации;
- исходные данные и технические задания на строительство фундаментов, подвод энергоносителей, установку датчиков и вспомогательного оборудования;
- комплект технической документации, необходимой для монтажа оборудования;
- детализованные и сборочные чертежи на технологический инструмент и быстроизнашиваемые детали оборудования участка нормализации 73-245;
- комплект технической документации, поставляемой совместно с

оборудованием.

Документация должна быть выполнена на русском языке в метрической системе мер СИ и технической системе единиц измерения.

25.2 Исходные данные для проектирования установки оборудования в цехе.

До разработки рабочей документации Поставщик разрабатывает технический проект оборудования. Технический проект согласовывается заинтересованными службами АО «ВМЗ».

Технический проект должен содержать:

- результаты обследования существующего оборудования;
- структурную схему модернизированных систем управления;
- укрупненную спецификацию оборудования;
- техническое описание оборудования в целом и отдельных узлов;
- техническое описание работы систем управления, их взаимодействия между собой и интеграцию с информационными системами АО «ВМЗ»;
- исходные данные на подвод необходимых энергоносителей, включая их состав, ориентировочные расходы и предварительные данные по точкам подключения;
- исходные данные на подвод необходимых сетей связи.

Комплект технической документации должен включать исходные данные, необходимые для выполнения Покупателем проекта установки оборудования, устройства его инженерных коммуникаций, монтажа, наладки, пуска и эксплуатации оборудования.

В объем техдокументации должны входить следующие исходные данные:

- чертежи общих видов оборудования с указанием габаритных и установочных размеров, рабочие чертежи основных узлов и техническая характеристика оборудования (при наличии у оборудования технического паспорта, последний также входит в состав исходных данных), план расположения оборудования с местами размещения постов управления и указанием механизмов, которые должны управляться из каждого поста и необходимых зон видимости оборудования оператором, спецификации оборудования с указанием массы;
- строительное задание на под устанавливаемое оборудование, содержащее в т.ч.:
 - общие габариты оснований оборудования с указанием: главных осей, высотных отметок и нагрузок;
 - планы размещения оборудования с привязкой к главным осям здания;
 - планы анкерных болтов с указанием распределения нагрузок и типов фундаментных болтов;
 - данные по защите поверхности фундаментов или требования к поверхности фундаментов;
 - планы перекрытий, каналов и прямков (с указанием нагрузок на них), ограждений и перил;
 - трассы и сечения коммуникационных тоннелей, каналов трубных блоков, примыкающих к фундаментам под оборудование и проходящих через эти фундаменты;
 - места монтажных проемов, временно используемых для монтажа оборудования и эксплуатационных проемов, постоянно используемых;
 - характеристику встроенных помещений и подвалов с указанием категории по взрыво-пожарной опасности.
- предложения по рабочим местам для персонала, обслуживающего технологическое оборудование;
- чертеж всех коммуникаций в пределах оборудования;
- точки подвода инженерных коммуникаций (точки подключения к цеховым инженерным сетям и коммуникациям) с указанием их координат (привязок), размеров (диаметров или сечений), присоединительных деталей) патрубков фланцев) и т.п., расходы энергоносителей мгновенные (секундные), часовые, суточные, требования к качественным характеристикам энергоносителей;

- чертежи системы жидкой и густой смазки, системы СОЖ, гидравлики с указанием количества смазочных точек, сантехнической характеристики, расходов масел;

- задание на проектирование вентиляции с указанием объема отсасываемого воздуха, состава и количества выделяющихся вредностей, а также привязок и размеров фланцев для подсоединения к цеховой вентиляции. Аксонометрические схемы на вентиляционные тракты и пылеулавливающее оборудование, с указанием их типа и технических характеристик;

- проект электрической части в составе: элементных схем, общих видов шкафов, панелей, пультов со спецификацией установленного на них оборудования и монтажными схемами, схем присоединений, принципиальных схем, кабельных журналов, чертежей размещения с привязками электрооборудования, к которому кабели подводятся при монтаже оборудования, комплектности поставки оборудования;

- проект автоматизации в составе: структурных, принципиальных схем, общих видов щитов, пультов, строительных заданий на помещения для их размещения, требования к электропитанию, заземлению, планы расположения оборудования и кабельных трасс, трубных проводок, спецификации оборудования автоматизации, а также щитов и пультов, пакеты прикладного и базового программного обеспечения;

- шумовые характеристики машин для расчетов по защите от шума на рабочих местах;

- данные по тепловыделениям оборудования;

- сведения об особых условиях работы обслуживающего персонала.

Состав и сроки передачи исходных данных согласуются Сторонами во время заключения Контракта на поставку оборудования.

Состав и сроки передачи документации согласуются Сторонами во время заключения Контракта на поставку оборудования.

Документация, включая документацию на комплектующее оборудование, должна быть выполнена на русском языке в метрической системе мер и технической системе единиц измерения СИ.

25.3 В объем техдокументации должна входить техническая документация, поставляемая совместно с оборудованием:

25.3.1 Паспорт на оборудование, включающий в себя:

- назначение оборудования;
- технические характеристики;
- объем поставки;
- устройство и принцип работы;
- порядок работы;
- техническое обслуживание по каждому агрегату, с указанием периодичности, используемых материалах и их количестве;

- общий вид оборудования с обозначением органов управления;

- гидравлическую и пневматическую схему;

- меры безопасности;

- чертежи узлов оборудования, технологической оснастки, инструмента деформации (валки, валы), режущий инструмент (фрезы, ножи, резцы) сборочные и детализовочные;

- габариты оборудования в плане;

- схему расположения подшипников.

25.3.2 Паспорт на сосуды, работающие под давлением.

25.3.3 Принципиальные и монтажные схемы.

25.3.4 Спецификации и сборочные чертежи рабочих узлов оборудования с разрезами (разрезы по опорам подшипников, суппортов, зажимных кулачков).

25.3.5 Рабочие чертежи со спецификациями быстроизнашивающихся деталей с указанием срока службы и частотой замены. Спецификации

быстроизнашивающихся деталей должны нести информацию о фирме-изготовителе, наименовании детали или инструмента, обозначении по каталогу, количестве, стоимости за единицу и веса нетто на каждую позицию из них в форме прилагаемой таблицы.

25.3.6 Техническая документация должна включать в себя:

- руководство по обслуживанию;
- руководство по программированию;
- руководство по диагностике;
- описание работы системы управления и программирующих устройств на русском языке;
- каталоги используемых электрических и гидравлических, механических компонентов деталей с соответствующими техническими характеристиками;
- инструкцию по пуско-наладке, средствам диагностики системы управления и профилактическому обслуживанию.

25.3.7 Инструкция по транспортировке, распаковке, монтажу со схемами строповки и пуско-наладки оборудования.

25.3.8 Техническая документация по эксплуатации и обслуживанию оборудования включает в себя:

- инструкцию по эксплуатации оборудования;
- руководство по эксплуатации, ремонту, регулировке наладочных элементов оборудования с необходимыми эскизами;
- рекомендации по выполнению особых ремонтных работ;
- расположение указателей уровня жидкости, точек подвода, слива, фильтров, магнитных устройств и так далее;
- перечень специальной оснастки, инструмента, измерительных приборов, а также другого инструмента, необходимого для ремонта и обслуживания оборудования.

25.3.9 Предложения по комплектации рабочего места технологическим и ремонтным персоналом, обслуживающего оборудование.

25.3.10 Чертеж всех коммуникаций в пределах оборудования.

25.3.11 Данные по расходу сжатого воздуха и электроэнергии с указанием координат точек подвода и отвода, размеров (диаметров или сечений) присоединительных деталей (патрубков, фланцев), технические требования к качеству подводимых энергоносителей.

25.3.12 Шумовые характеристики, для расчетов по защите от шума на рабочих местах.

25.3.13 Техническая документация выполняется с применением ПЭВМ и выдается Покупателю в печатном виде в 3-х экземплярах на бумажных носителях и на электронном носителе информации (оптическом диске) в формате MS-WORD, AutoCAD, либо в других форматах – по обоюдному согласованию сторон.

25.3.14 Все поставляемое программное обеспечение должно быть русифицированным, иметь дистрибутивы, резервные копии, необходимые ключи и лицензии, а также русскоязычную документацию по его установке и эксплуатации (при их наличии).

Сроки поставки технической документации согласуются Сторонами на стадии заключения Контракта.

26. Гарантийные обязательства.

Поставщик возлагает на себя ответственность и гарантирует:

- надежную и бесперебойную работу оборудования при термообработке всего сортамента труб и заявленную производительность (по таблице №1) с обеспечением требуемых стандартами и настоящего технического задания качественных показателей;
- несет ответственность за правильность выполнения монтажных и

пусконаладочных работ, включая отладку и доводку программного обеспечения с его адаптацией в существующие цеховые системы автоматизации, а также пуска оборудования в эксплуатацию и достижение гарантируемых параметров работы оборудования;

- срок гарантийной эксплуатации на оборудование 24 месяца с момента ввода оборудования в промышленную эксплуатацию;
- надлежащий инструктаж персонала Покупателя приемам работы на оборудовании;
- техническую поддержку и сопровождение работы оборудования в течение гарантийного периода;
- приезд своих специалистов по вызову Покупателем для устранения неисправностей, замену вышедшего из строя оборудования и его доработку в случае выхода оборудования из строя или не достижения проектных параметров.

27. Гарантийные испытания.

27.1. Гарантийные испытания проводятся для подтверждения производительности оборудования и качества труб после термообработки.

27.2. Перед началом гарантийных испытаний оборудование должно работать в стабильном производственном режиме в течение не менее 72 часов.

27.3. Гарантийные испытания проводятся персоналом Поставщика в присутствии представителей Покупателя, прошедших предварительное обучение (инструктаж).

27.4. Гарантийные испытания проводятся по программе, которая будет согласована между Покупателем и Поставщиком до начала проведения гарантийных испытаний.

27.5. Результаты испытаний.

27.5.1. Оборудование считается успешно прошедшим гарантийные испытания при достижении гарантийных показателей:

по качеству:

- соответствие техническим требованиям согласно, таблицы № 3.1 и 3.2 Технического задания.

по производительности:

- соответствия показателям производительности, согласно, таблицы № 7.1 Технического задания.

27.5.2. По результатам каждого испытания составляется «Акт о проведении гарантийных испытаний оборудования», который должен быть подписан Покупателем и Поставщиком.

27.6. Если вышеуказанные испытания не будут приняты по вине Поставщика, то Поставщик имеет право внести модификации и исправления, согласованные с Покупателем, с тем, чтобы повторить гарантийные испытания.

27.7. Поставщик имеет право повторить испытания в согласованный срок, необходимый для исправления оборудования с целью достижения необходимых параметров.

27.8. Допускается три попытки проведения гарантийных испытаний на каждом типоразмере труб.

27.9. Испытания проводятся на 3 типоразмерах труб, согласуются по отдельной программе между Покупателем и Поставщиком.

27.10. Испытания считаются успешными, если в течение 6 часов работы оборудования, при условии безостановочной подачи труб, была достигнута производительность в соответствии с таблицей № 7.1.

Производительность P (шт./час) считается по следующей формуле:

$$P = \sum pcs / T,$$

где:

$\sum pcs$ – количество (шт.) обработанных и признанных годными труб

(соответствующее требованиям по качеству) на выходе с оборудования Поставщика;
 Т – чистое время (час) испытаний или фактическое рабочее время испытаний, которое рассчитывается по формуле:

$$T = D_u - D_p,$$

где:

D_u – номинальная продолжительность испытаний (6 часов);

D_p – время необходимое поставщику для смены инструмента, коррекции технологической программы и др. (не должно превышать 10% от D_u)

При этом 3 часа из времени проведения гарантийных испытаний оборудование должно работать со 100% производительностью.

27.11 Подтверждению удельных расходов энергоносителей

27.12 Подтверждение эффективности работы газо-пылеулавливающего оборудования.

28. Требования к объему технического предложения.

Техническое предложение должно быть выполнено на русском языке, и содержать следующую информацию:

28.1 Перечень отступлений от требований настоящего технического задания с указанием причин.

28.2 Описание технологического процесса.

28.3 Обоснование выбора оборудования.

28.4 Техническую характеристику и функциональное описание предлагаемого оборудования. Предоставить расчет длины печи нормализации, в зависимости от производительности, указанной в таблице №1).

28.5 Перечень оборудования, входящего в комплект поставки.

28.6 Удельные затраты и максимальные расходы энергоносителей на технологический процесс (электроэнергии, воды и пр.).

28.7 Перечень и продолжительность разработки технической документации, включая исходные данные для выполнения Покупателем проектных работ, с указанием объемов и сроков ее передачи.

28.8 Продолжительность изготовления и поставки оборудования.

28.9 Ориентировочный график шефмонтажа, шефналадочных услуг и гарантийных испытаний оборудования.

28.10 Объем шефмонтажных и других видов услуг.

28.11 Объем услуг по инструктажу персонала завода.

28.12 Референц-лист поставленного аналогичного оборудования за последние 10 лет.

28.13 Перечень проектов, реализованных Поставщиком на предприятиях «Объединенной металлургической компании» (если такие имеются).

29. Приложение А. Схема расположения технологического оборудования нового участка ОТО – 1 лист.

Приложение А. Схема расположения технологического оборудования нового участка ОТО

