**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор филиала**

**АО «КЛЕВЕР» в г. Таганроге**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Мижерицкий Р.А.**

## «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2025г.

## Техническое задание на поставку лазерного комплекса.

**1. Описание установки:** Лазерный комплекс предназначен для изготовления деталей и заготовок из листового металлопроката по технологии лазерной резки и должен соответствовать следующим характеристикам:

**1.1** Рабочая поверхность стола 6000x2500 мм, вес листов не должен производить деформацию станины портала. Рама сменщика паллет и рама станины портала не должны иметь жесткого соединения (разрезная станина);

**1.2** Два раскройных стола с автоматической сменой. Сменщик паллет должен быть оснащен гидравлическим подъемным механизмом, обеспечивающим отсутствие взаимного влияния на резку при загрузке и разгрузки (паллета в зоне резки должна жестко фиксироваться);

**1.3** Транспортер или выкатываемые поддоны в зоне резки для вывода мелких деталей, окалины из зоны резки;

**1.4** Автоматический загрузчик листов на раскройный стол (стоимость указать опционально);

**1.5** Система определения положения листа, относительно раскройного стола;

**1.6** Система контроля состояния линзы/защитного стекла в реальном времени;

**1.7** Две лицензии программного обеспечения CAD/CAM для разработки управляющих программ и планов раскроя для технолога (Off-line удалённое программирование);

**1.8** Интегрированныесистемы дополнительной очистки воздуха;

**1.9** Резка тонколистового металлопроката сжатым воздухом;

**1.10** Автоматическая система диагностики неисправностей и аварийного отключения станка;

**1.11** Световые барьеры в зоне разгрузки/загрузки материала;

**1.12** Фильтровентиляционная установка;

**1.13** Система охлаждения шкафов управления ЧПУ;

**1.14** Лазерный диод для удобства ручного позиционирования режущей головки;

**1.15** Освещение рабочей зоны;

**1.16** Рабочий диапазон температур от +10⁰С до +40⁰С;

**1.17.** Интегрированная система охлаждения рабочих органов станка;

**1.18** При наличии водяного охлаждения и элементов в контуре охлаждения с разными потенциалами (медь, алюминий), участвующих в системе водяного охлаждения, должны охлаждаться раздельными контурами;

**1.19** Система емкостного сканирования поверхности листа;

**1.20** Возможность подключения станка к локальной сети;

**1.21** Твердотельный источник, мощностью не менее 30 кВт;

**1.22** Запасные части и расходные материалы на 2000 часов или 1 год работы станка;

**1.23** Корректировка планов раскроев с панели управления;

**1.24** Графическое отображение плана раскроя, последовательности резки деталей, цветовая визуализация вырезанных деталей на экране;

**1.25** Защитные окна зоны резки, должны обеспечивать максимальный обзор для оператора;

**1.26** Программируемая резка отхода;

**1.27** Защитная кабина;

**1.28** Автоматическая система смазки;

**1.29** Система предотвращения столкновения режущей головки (боковые столкновения, обход препятствий, остановка перед препятствием);

**1.30** Система удаленного подключения сервисной службы к станку для проведения удаленной диагностики;

**1.31** Счётчики работы источника лазерное излучение включено/лазерное излучение выключено;

**1.32** Автоматическая система центровки луча относительно сопла;

**1.33** Скорость позиционирования по осям Х и Y не менее 150 м/мин;

**1.34** Система компенсации температурной фокусировки;

**1.34** Система автоматического контроля прожига листа в реальном времени;

**1.35** Станок должен бесперебойно работать при температуре +40°C;

1.36 Режим лазерной маркировки цифровых и буквенных обозначений;

В коммерческом предложении указать:

- скорости холостого хода;

- ускорение холостого хода;

- время смены паллет;

- подробно описать принцип реализации системы защиты лазерной головки от повреждения при столкновении.

**1.37** Поворотная режущая голова для резки фасок с адаптивным коллиматором (стоимость указать опционально).

**1.38** Автоматический сменщик сопел.

**1.39** Язык интерфейса ЧПУ русский;

**1.39** Загрузка программ с USB флэш-накопителей, сохранение программ на встроенном HDD/SSD.

**1.40** Возможность подключения к сети по средствам Ethternet.

**Требования к программному обеспечению для создания управляющих программ и карт раскроя.**

**2. Описание:** Программное обеспечение (далее ПО), предназначено для разработки управляющих программ на единичные детали, создание карт раскроев для лазерных комплексов, создание разверток деталей из 3D моделей.

ПО должно соответствовать следующим характеристикам:

**2.1** Встроенный CAD модуль для разработки/корректировки программ на единичные детали;

**2.2** CAD модуль должен поддерживать DWG/DXF форматы;

**2.3** Диагностика, визуализация и возможность автоматической корректировки ошибок контуров деталей – двойные линии, линия состоит из отрезков или точек (автоматическое соединение);

**2.4** После построения контуров детали, возможность проверки всех размеров детали, с построением и сохранением размерных линий, стрелок и самих значений размеров, как вспомогательная геометрия;

**2.5** При необходимости изменения геометрии ранее созданной детали, после внесения изменений, все внесенные корректировки автоматически применяются не только в единично-сохраненной детали, но и во всех раскроях, где участвует данная деталь;

**2.6** Программное обеспечение, должно поддерживать следующие расширения файлов:

* DXF (\*.dxf);
* DWG (\*.dwg);
* Unigraphics/NX (\*.prt)
* STEP (\*.step, \*.stp);

**2.7** Поддержка 3-х мерных моделей деталей для гибки, разработанных в NX. Командой или специально назначенной клавишей в меню, получать развертку детали из 3-х мерной модели;

**2.8** Если в модели имеются данные о материале и толщине, использовать и применять эту информацию к полученной развертке;

**2.9** Автоматическая фильтрация деталей по марке или толщине материала. Вывод предупреждений при создании раскроев, когда деталь не соответствует марке или толщине металлопроката, при попытке включить данную деталь в карту раскроя;

**2.10** Ассоциативныйпоиск программ деталей, по номеру детали, части номера детали, любой комбинации букв или цифр присутствующей в наименовании деталей;

**2.11** Автоматическая раскладка деталей на листе с возможностью ручной корректировки раскладки. Установка фильтра на каждую деталь для автоматической раскладки – вращать деталь, направление вальцовки, зеркально отражать деталь, вкладывать попарно. При ручной раскладке, выводить предупреждение – попытка положить в раскрой большее количество деталей, чем задано изначально;

**2.12** Функция совмещенного реза, не только одинаковых деталей, но и любых деталей имеющих прямолинейные участки;

**2.13** Функция гравировки текстово - буквенных обозначений с возможностью выбора масштаба и шрифта текста. Гравировка линий гибки, центра отверстий, любых произвольно выбранных элементов детали;

**2.14** Визуализация симуляции процесса резки раскроя. Закрашивание цветом условно вырезанных деталей. Отображение траектории перемещения режущей головки. Ручное назначение последовательности резки деталей в раскрое как по одной детали, так и группы одинаковых деталей. При автоматическом назначении последовательности резки деталей в раскрое, последовательность должна формироваться с учетом исключения перемещения режущей головки, над уже вырезанными деталями;

**2.15** Вход в ПО, по логину и паролю для нескольких сотрудников. Записывать в базе данные по деталям и раскроям, кем (Ф.И.О) и когда была создана управляющая программа на деталь, кем и когда последний раз редактировалась, кем и когда создан и изменён раскрой;

**2.16** Вывод отчетов по созданным раскроям в формате PDF. Отображение информации в отчете по общему времени резки раскроя и по каждой детали в отдельности, количество каждой детали в раскрое. Вес каждой детали, процент и вес металлоотхода;

**2.17** Расстановка приоритетов, при раскладке в автоматическом режиме, какие детали должны раскладываться в автоматическом режиме первоначально и второстепенно;

**2.18** Внесение значений в программе полей допуска на деталях;

**Обрабатываемый металл:**

* **Медь:** толщиной до 12 мм;
* **Мягкая сталь:** конструкционная сталь обыкновенного качества толщиной до 40 мм;
* **Алюминий:**алюминий толщиной до 25 мм;
* **Латунь:** толщиной до 12 мм;
* **Нержавеющая сталь:** до 25 мм.

**В коммерческом предложении, обязательно должны быть указаны расходы, на плановое технологическое обслуживание.**

**3. Требования к системам безопасности.**

**3.1** Лазерный комплекс должен быть оснащен системами безопасности, аварийной остановки и её отключения при выявлении неисправностей оборудования и/или ошибочных действиях персонала;

**3.2** Предотвращающие причинение вреда здоровью или жизни операторов и обслуживающего персонала при её эксплуатации и/или ремонте;

**3.3** Останов рабочих органов при выявлении появления/проникновения посторонних предметов в рабочую зону (световые барьеры);

**3. Требования к системам мониторинга:**

Оборудование должно соответствовать уточнённым техническим требованиям к организации информационного обеспечения автоматизированных и информационных систем, внедряемых на производстве АО «Клевер» (Приложение 1).

**3.1** Рекомендуемая система мониторинга: X-Tensive DPA. Также ТКП должно включать работы по установке и настройке программы на оборудование, которые проводятся специалистами X-Tensive DPA.

**4. Требования к поставке:**

**4.1** Доставка до склада покупателя транспортом и за счет поставщика. DDP, Российская федерация, Ростовская область, г. Таганрог, ул. Спортивная, 111К.

**4.2** Срок поставки 120 календарных дней после подписания договора и спецификации с возможностью досрочной поставки.

# 5. Условия оплаты:

# 5.1 Аванс 30% от общей стоимости договора в течение 15 рабочих дней с даты подписания договора и спецификации. Окончательный платеж 70% в течение 15 рабочих дней после поступления товара на склад покупателя с предоставлением счетов-фактур, товарных накладных, транспортных накладных, паспортов и инструкций по эксплуатации на поставляемое оборудование и подписания акта выполненных работ.

# 5.2 Цена договора включает в себя все налоги, сборы, транспортные расходы, техническое обучение персонала заказчика и стоимость упаковки (Тары).

**5.3** Стоимость сборки оборудования, пусконаладочных работ и обучения персонала Покупателя включена в стоимость оборудования. При положительных результатах пусконаладочных работ оформляется Акт выполненных работ.

**6. Год изготовления**: не позднее 2024г.

**7. Сертификация:** в соответствии с действующими нормативными актам Российской Федерации. Сертифицирован по нормам безопасности CE.

**8. Условия шеф-монтажных и пусконаладочных работ:**

Обучение сотрудников АО «КЛЕВЕР» осуществляется специалистами Поставщика в период проведения шеф-монтажных и пусконаладочных работ на базе Покупателя. Перед установкой и монтажом оборудования Покупатель уведомляет Поставщика о готовности оборудования к пусконаладочным работам. Поставщик направляет своих специалистов на производственную базу Покупателя для проведения шеф-монтажных и пусконаладочных работ.

Шеф-монтажные и пусконаладочные работы включают в себя:

1) Сборку и наладку оборудования.

2) Первый пуск.

3) Настройку, регулировку.

4) Проверку технологических режимов.

5) Обучение сотрудников управлению, обслуживанию оборудования не менее 5-ти рабочих дней.

**8.1** Приемка оборудования осуществляется на территории заказчика по деталям представителям.

**9. Комплект поставки:**

**9.1** Каталог запчастей на бумажных и электронном носителе, электрические и гидравлические схемы, инструкции по обслуживанию и эксплуатации, руководство оператора (вся документация на русском языке);

**9.2** Наличие комплекта рабочих жидкостей для первичной заправки станка, необходимое количество определяет Поставщик, на основании предлагаемых технических характеристик оборудования на 1 год работы станка;

**9.3** Оборудование должно быть укомплектовано ЗИП, быстроизнашивающимися деталями и расходными материалами, в том же исполнении в котором изготовлено оборудование на гарантийный период работы оборудования.

**9.4** Комплектация поставки оборудования должна обеспечить его запуск, отладку и односменную работу в течение гарантийного срока;

**10.** **Гарантийные обязательства:**

**10.1** Гарантийный срок эксплуатации не менее 12 месяцев с момента подписания Акта выполненных работ. Гарантия должна распространяться на устранение любого дефекта в течение гарантийного периода силами специалистов, уполномоченных Поставщиком. Гарантия распространяется на стоимость деталей и работы, необходимые для замены или ремонта дефектных деталей. Поставщик должен иметь сервисный центр для обслуживания и ремонта оборудования.

**11. Имеющиеся ресурсы:**

**11.1** Электроэнергия 380 В/ 50 Гц;

**11.2** Сжатый воздух I класса качества, по ISO 8573-1 Редакция 2016

**12.** **Требования к продукции:**

**12.1** Оборудование должно быть новым, не иметь следов эксплуатации за исключением операций, связанных с испытанием на заводе-изготовителе. Поставщик гарантирует Покупателю, что приобретенное им оборудование соответствует техническим характеристикам оборудования, заявленным Покупателем данного оборудования.

**12.2 Оборудование должно содержать:**

- наличие комплекта крепежных элементов для установки на фундамент и выставки, в том числе анкерные болты, клиновые опоры (при необходимости);

- наличие комплекта рабочих жидкостей для первичной заправки станка, необходимое количество определяет Поставщик, на основании предлагаемых технических характеристик оборудования на 1 год работы;

- оборудование должно быть укомплектовано ЗИП, быстроизнашивающимися деталями и расходными материалами, в том же исполнении в котором изготовлено оборудование на гарантийный период работы оборудования.

К оборудованию поставляется следующая документация на русском языке:

- копия декларации соответствия или сертификата соответствия на оборудование;

- технический паспорт, формуляр изготовителя (если предусмотрен для данного вида Товара);

- инструкции по эксплуатации изготовителя на Товар;

- товарная накладная (ТОРГ 12), счет-фактура на фактически отгруженный Товар;

- товарная накладная без счет-фактуры в случае, если Поставщик выступает в качестве неплательщика НДС при предоставлении уведомления о применении специального налогового режима.

- транспортная накладная (при доставке Грузоперевозчиком или Экспедитором);

- товарно-транспортная накладная и корешок путевого листа (или копия путевого листа) Поставщика (если доставка осуществляется Поставщиком собственным транспортом);

- гарантийные обязательства Поставщика;

- таможенная декларация очистки для товаров импортного производства, либо присвоенный номер таможенной декларации в случае ее электронного оформления.

В паспорте либо в инструкции по эксплуатации на поставляемое оборудование должна быть указана информация о наличии и содержании драгметаллов.

Поставщик предоставляет документацию, содержащую требования для проведения пусконаладочных, и шеф-монтажных работ до поступления оборудования на предприятие, в течение 30 дней с момента заключения договора с возможностью досрочного предоставления.

**14. Требования к упаковке:**

**14.1** Упаковка должна выполняться предприятием-изготовителем, на основе разработанных им спецификаций.

**14.2** Упаковки должны обеспечивать сохранность оборудования и защиту его от механических повреждений, прямого атмосферного воздействия.

**14.3** Документация, упаковочные листы должны помещаться в водонепроницаемую упаковку. Запасные части должны укладываться в ящики, изготавливаемые в соответствии с документацией предприятия-изготовителя и обеспечивающий их сохранность. Ящики с запасными частями должны быть установлены внутри тары (ящика) каждой единицы поставляемого оборудования.

**15. Обязательные требования к поставщику:**

**15.1. Поставщик должен иметь сервисный центр на территории РФ с наличием на складе оригинальных частей устройств для ремонта, расходными материалами, а также частями, для которых предусмотрена самостоятельная замена Заказчиком. Наличие сервисного центра подтверждается Договором или иными документами.**

**Главный специалист по**

**раскройно-прессовым технологиям Урывский С.Н.**

**Согласовано:**

**Технический директор Федоров А.А.**

**Главный технолог Пушкаренко С.А.**

**Директор по**

**информационным системам Головатый А.Ю.**

**Ведущий инженер технолог Шведкин К.А.**

**ООО «КЗ «Ростсельмаш»**

**Приложение 1**

**Уточнённые технические требования**

**к организации информационного обеспечения**

**автоматизированных и информационных систем,**

**внедряемых на производстве АО «Клевер»**

(версия 1.4)

г. Ростов-на-Дону, 2025 г.

**1. Общие сведения**

Целью представленных Технических Требований является унификация и стандартизация информационного взаимодействия внедряемых на предприятии АО «Клевер» автоматизированных и информационных систем (далее по тексту – Система) с существующими и потенциально внедряемыми в будущем автоматизированными и информационными системами. Представленные Технические Требования определяют протоколы и интерфейсы, которые должны быть реализованы во внедряемой Системе со стороны Подрядчика для обеспечения информационной интеграции систем в едином информационном поле предприятия.

**2. Требования к информационному взаимодействию**

Внедряемая Система средством должна быть оснащена средством подключения к заводской сети посредством протокола TCP/IP.

Внедряемая Система должна обеспечивать открытый информационный доступ как минимум по одному из указанных ниже вариантов:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Описание** | **Примечание** |
| 1 | Предоставление данных по протоколу OPC (client) | Протоколы DA/UA |
| 2 | Организация предоставления данных по протоколу OPC (server) | Протоколы DA/UA  Сервер на стороне Подрядчика |
| 3 | Предоставление данных по запросу через HTTP API (REST) | Формат данных – JSON |
| 4 | Предоставление данных по запросу через SQL сервер | Должны быть предоставлены готовые запросы к данным |
| 5 | Предоставление данных по протоколам Modbus RTU / Modbus TCP | Подрядчик должен предоставить лицензию к существующему OPC серверу АО «Клевер» для сбора данных |
| 6 | Передача данных через брокер сообщений по протоколу AMQP/MQTT | Предпочтительно AMQP  Формат данных – JSON |
| 7 | Вариант взаимодействия от Подрядчика | Подрядчик должен согласовать предлагаемый вариант со службой цифровизации АО «Клевер» и внести его описание в приложение к договору |

Объём предоставляемых данных должен быть по возможности максимальным и содержать всю имеющуюся в Системе информацию о регистрируемых событиях, сигналах, технологических параметрах, журналах сообщений, документах, действиях оператора и т.п.

Настройки Системы, определяющие параметры, характеристики и объёмы информационного взаимодействия, должны быть доступны для самостоятельной настройки специалистами со стороны АО «Клевер», во внедряемой Системе не должно быть закрытых паролей, настроек т.п. Подрядчик должен обеспечить со своей стороны все необходимые программные продукты/лицензии/оборудование для обеспечения информационного доступа по одному из указанных вариантов в приведённой выше таблице.

Все предоставляемые данные должны быть доступны для чтения. Данные, которые определяют технологические параметры, настройки, режимы работы и т.п., должны быть доступны для записи. Со стороны АО «Клевер» должна иметься возможность подмены действий оператора системы через предоставляемый вариант информационного обмена, которые могут совершаться без присутствия оператора, для возможности дальнейшего повышения степени автоматизации внедряемой Системы. Например, формирование отчётов по запросу, ввод информации о смене, партии изделий и т.п.

При использовании в Системе программируемых логических контроллеров (PLC), должна быть реализована возможность загрузки и выгрузки управляющих программ в формате \*.TXT. При этом, должна быть реализована загрузка и выгрузка управляющих программ по сети. Все генерируемые в Системе отчёты должны быть доступными к выгрузке в формате \*.XLS. Также должна быть доступна автоматическая выгрузка данных о составе и статусах оборудования Системы в формате \*.XLS, см. Таблицу, ниже:

|  |  |
| --- | --- |
| **№** | **Наименование поля** |
| 1 | Идентификатор оборудования |
| 2 | Обозначение ДСЕ или ID (штрих код) |
| 3 | Серийный номер изделия |
| 4 | номер операции (ТП) |
| 5 | код операции (ТП) |
| 6 | время выполнения операции |
| 7 | статус выполнения операции |
| 8 | Состояние оборудования |
| 9 | Результаты замеров выходного изделия (если присутствует измерительный блок) |
| 10 | Признак окончания операций |
| 11 | Количество готовых деталей |
| 12 | Дата и время записи |
| 13 | Номер производственного заказа |

**3. Требования к документированию**

Подрядчик должен обеспечить всю необходимую документацию по внедряемой системе согласно приведённой таблице:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Документ** | **Необходимые данные** |
| 1 | Перечень входных сигналов и данных | Перечень входных и выходных переменных/данных/технологических параметров, которые предоставляются системой. Каждая единица данных должна быть детально описана, с указанием формата, частоты обновления, погрешности, единицы измерения и т.п. |
| 2 | Перечень выходных сигналов и данных |
| 3 | Описание информационного обеспечения системы | Должна быть представлена структурная схема компонентов Системы, включая их взаимодействие, схема информационных потоков Системы, включая информационное взаимодействие с внешними системами.  Для HTTP API должно быть предоставлено полное описание функций, предоставляемых структур данных, с примерами запросов к и ответов от Системы.  Примеры схем описания Системы приведены в Приложении 1. |
| 4 | Описание организации информационной базы | Должно быть представлена схема организации базы данных, описание таблиц и взаимосвязей, ключей, хранимых процедур и т.п. |
| 5 | Описание массива информации | При наличии регистровой структуры данных для информационного взаимодействия, данная структура должна быть детально описана, приведена регистровая структура, форматы, размерности данных и т.п. |
| 6 | Описание настроек Системы | Настройки Системы, определяющие параметры информационного взаимодействия, должны быть исчерпывающим образом описаны: перечень необходимых настроек, необходимые логины/пароли и т.п. |
| 7 | Спецификация | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Развёрнутая спецификация серверного и сетевого оборудования: | | | | | |  | |  | | | **№** | **Наименование** | **Тип** | **Кол-во** | **Цена, руб.** | **Стоимость** | | **Примечание** | | | 1 | CPU |  |  |  |  | |  | | | 2 | MEM |  |  |  |  | |  | | | 3 | DISK |  |  |  |  | |  | | | 4 | SAS CTRL |  |  |  |  | |  | | | 5 | NET CARD |  |  |  |  | |  | | | 6 | СХД |  |  |  |  | |  | | | 7 | UPS |  |  |  |  | |  | | | 8 | RACK |  |  |  |  | |  | | | 9 | WIFI |  |  |  |  | |  | | |

Приложение 1. Примеры схем описания Системы



*Структурная схема Системы. Должна включать сети, сервера, периферийное оборудование*

БД ORACLE

инф-ция о режимах работы оборудования, длительности и т.д.

Клиент

Оборудование

*Схема информационных потоков. Должна включать СУБД, клиентское ПО, данные таблиц.*

Обработка данных и сохранение в СУБД

Передача данных в SAP ERP (обозначение ДСЕ, количество, код операции, время выполнения операции, параметры замеров, статус выполнения)

**SAP ERP**

Загрузка управляющей программы (УП), проставление меток для вывода информации о выполнении кода операции

Сбор данных с оборудования: обозначение ДСЕ, количество, код операции, время выполнения операции, параметры замеров, статус выполнения

Изготовление детали

КИМ

Получение протокола измерений

Сохранение данных в SCADA

**SCADA**

*Схема интеграции. Должна включать источник/потребитель данных, описание схемы.*