

К договору № \_\_\_\_\_  
От «\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

Согласовано  
(должность)

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2016г.  
М.П.

Утверждаю  
Первый заместитель Генерального  
директора АО «Фазотрон-ВМЗ»  
\_\_\_\_\_ Д.Ю. Никонов  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2016г.  
М.П.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**  
на выполнение работы  
«Изготовление и поставка станка с ЧПУ  
для навивки подогревателей катодов  
электровакуумных приборов»

2016 г.

## 1. Наименование, шифр, основание, исполнитель и сроки выполнения.

- 1.1. Наименование: «Изготовление и поставка станка с ЧПУ для навивки подогревателей катодов электровакуумных приборов».
- 1.2. Шифр: «ВР Спираль»
- 1.3. Основание: Договор между АО «Фазотрон-ВМЗ» и \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ (далее Договор).
- 1.4. Заказчик: Заказчик и финансирующая организация – АО «Фазотрон-ВМЗ».
- 1.5. Исполнитель: \_\_\_\_\_
- 1.6. Сроки выполнения указаны в п. 5 настоящего ТЗ.

## 2. Цель выполнения работы, наименование и индекс изделия.

- 2.1. Цель выполнения: Изготовление станка с ЧПУ для навивки спиралей подогревателей катодов ЭВП СВЧ и других радиотехнических изделий из тугоплавких металлов на бесконечный керн.
- 2.2. Наименование изделия: станок с ЧПУ для навивки спиралей подогревателей катодов ЭВП СВЧ (далее станок).
- 2.3. Индекс изделия: не присваивается.

## 3. Технические требования и характеристики.

- 3.1. Основные технические характеристики станка должны соответствовать указанным в таблице 1.

Таблица 1.

№	Наименование параметра	Значение
1	Тип размещения станка	Настольное/Напольное
2	Габаритные размеры ДхШхВ, не более, мм	1700х900х900
3	Напряжение/частота питания, В/Гц	220/50
4	Потребляемая мощность, не более, кВт	1
5	Климатическое исполнение	УХЛ4
6	Тип электрозащиты	IP44
7	Тип блока управления	ЧПУ
8	Необходимость специального фундамента/фиксации	Нет
9	Освещения рабочей зоны, не менее, Люкс	400
10	Вес станка, не более, кг	500
	- без упаковки	
	- с упаковкой	

- 3.2. Требования к конструкции

- 3.2.1. Станок должен состоять из следующих основных элементов:

- А) станина;
- Б) привод протяжки керна (кернов), подающей и приемной катушкой;
- В) привод навивки проволоки на базе шагового двигателя с блоком управления частотой вращения, числом оборотов (углом поворота), направлением намотки и промышленного логического контроллера (ПЛК) с сенсорным экраном 15'(17');;
- Г) устройство для намотки технологических шпуль (при их наличии в конструкции);
- Д) устройство для смотки керна большого диаметра из бухт.

- 3.2.2. Привод навивки проволоки должен состоять из шагового двигателя, управляемого программируемым контроллером, направляющих роликов, устройств, обеспечивающих заданное постоянное натяжение и разогрев навиваемой проволоки электрическим током.

- 3.2.3. Настройка параметров спирали должна осуществляться только за счет изменения программы контроллера.

3.2.4. Программы, выполняемые контроллером должны обеспечивать навивку спиралей с параметрами, указанными в п. 3.3.

3.2.5. Контроллер должен обеспечивать программное задание скорости вращения и числа оборотов (угла поворота), направления намотки (по/против часовой стрелки) шагового двигателя на всех участках спиралей, а также количество спиралей навиваемой по заданной программе.

3.2.6. Контроллер должен отображать на дисплее следующую информацию:

- Название программы
- Параметры навиваемой спирали
- Текущие заданные и реальные скорость вращения и число оборотов (угол поворота) шагового двигателя и соответствующие им шаг и число витков текущего участка спирали.
- Заданное и текущее значение количества спиралей выполняемых по заданной программе.

3.2.7. Контроллер должен иметь возможность записи в память не менее 10 программ и обмена программами с ПК через USB разъем.

3.2.8. Устройство разогрева должно обеспечивать регулируемый нагрев навиваемой проволоки электрическим током до температуры 600°C при навивке и автоматически снижать ток разогрева при проскоке. В устройстве должно быть предусмотрено отображение значения тока разогрева. Ориентировочные значения тока разогрева 0,5-20А, напряжения разогрева 1-6В. Контроль температуры осуществляется визуально по цвету разогретой проволоки.

3.2.9. Привод механизма протяжки керн должен состоять из мотор-редуктора с возможностью регулирования скорости вращения или шагового двигателя, управляемого контроллером совместно с шаговым двигателем привода навивки, направляющих роликов и устройств натяжения керн. Мотор-редуктор или шаговый двигатель должны вращать тяговый диск и приемную катушку, обеспечивая натяжение керн.

3.2.10. В случае использования в качестве привода механизма протяжки керн шагового двигателя, его разгон и торможение должны быть согласованы с разгоном и торможением шагового двигателя привода навивки проволоки при всех режимах работы последнего, обеспечивая заданный шаг спирали.

3.2.11. Механизм протяжки керн должен включать в себя устройство, предотвращающее перекручивание двойного керн.

3.2.12. В механизме протяжки керн должна быть предусмотрена замена направляющих дюз, для различных диаметров керн.

Возможна навивка одновременно на два керн различных диаметров.

3.2.13. В станке должна быть предусмотрена возможность использования подающей катушки, приемной катушки и шпули двух типоразмеров для работы с проволокой малых и больших диаметров.

К малым диаметрам керн относятся диаметры от 0,15 до 0,6мм, к большим диаметрам – диаметры от 0,6 до 1,2мм.

К малым диаметрам навиваемой проволоки относятся диаметры от 0,1 до 0,3мм, к большим – от 0,3 до 0,6мм.

Ориентировочный диаметр малых катушек для керн 110мм, больших – 250мм. Ориентировочный диаметр малых шпуль для проволоки 10мм, больших – 50мм.

Станок должен быть укомплектован устройством для смотки керн большого диаметра из бухт.

3.3. Требования к навиваемым спиральям.

Станок должен обеспечивать изготовление спиралей со следующими параметрами.

3.3.1. Материал навиваемых спиралей - проволоки тугоплавких металлов: вольфрама, молибдена, рения и их сплавов диаметром от 0,1÷0,5 мм

3.3.2. Материал керн – молибденовая проволока диаметром от 0,15÷1,2 мм. Керн может состоять из одной или двух проволок с максимальным габаритным диаметром не более 1,2 мм.

3.3.3. Спираль может состоять из нескольких участков с разным шагом и разным числом витков, разделенных проскоками разной длины.

- 3.3.4. Каждый участок спирали может иметь отличный от других участков постоянный или программно-задаваемый шаг от 0 до 2 мм.
- 3.3.5. Длина спиралей вместе с проскоками может быть от 5 до 200 мм.
- 3.3.6. Проскоки между спиральями могут иметь отличающуюся длину от 0,5 до 50мм. На длине проскока более 10мм допускается наличие до трех витков спирали.
- 3.3.7. Спирали изготавливаются по классу точности Н13÷Н14, включая растяжение крайних витков участков спирали. Эскизы изготавливаемых спиралей в соответствии с Приложением А. На приложениях А, рис. А.1 ... А.4 показаны подогреватели после операции формовки.
- 3.3.8. Точность изготовления одной партии изделий по электрическому сопротивлению не должна быть хуже  $\pm 3\%$  от номинала.
- 3.3.9. Навитые спирали не должны содержать расслоя и других нарушений целостности исходной проволоки, вызванных технологией навивки.
- 3.4. Требования по производительности
- 3.4.1. Время навивки одной спирали каждого типа из представленных на эскизах в приложении А не должно превышать 10-15с.
- 3.5. Требования живучести и стойкости к внешним воздействиям.
- 3.5.1. Станок должен функционировать в условиях, определяемых для аппаратуры группы 1.1.2 ГОСТ РВ 20.39.304-98, предназначенной для установки в стационарных помещениях.
- 3.6. Требования надежности.
- 3.6.1. Вероятность безотказной работы – не менее 0,9986.
- 3.6.2. Срок службы станка должен быть не менее 10 лет.
- 3.6.3. Назначенный ресурс работы должен быть не менее 20000 часов.
- 3.6.4. Средняя наработка на отказ должна быть не менее 300 часов. Среднее время восстановления на один отказ не должно превышать одного часа.
- 3.7. Требования эргономики, обитаемости и технической эстетики.
- 3.7.1. Эргономика и техническая эстетика должны соответствовать требованиям системы стандартов эргономических требований и эргономического обеспечения (ССЭТЭО) и Требования эргономики, обитаемости и технической эстетики в соответствии с разделом 17 ГОСТ РВ 20.39.309.
- 3.8. Требования к эксплуатации, удобству технического обслуживания и ремонту.
- 3.8.1. Станок предназначен для эксплуатации в закрытых помещениях в следующих условиях:
- температура воздуха от +15°С до +35°С;
  - относительная влажность воздуха до 80% при 20°С;
  - атмосферное давление от 84 до 107 кПа.
- 3.8.2. Окружающая среда невзрывоопасная, атмосфера типа II по ГОСТ 15150-69, не содержащая агрессивных паров и газов в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию, не содержащая токопроводящей пыли в концентрации более  $0,7 \cdot 10^{-6}$  кг/м<sup>3</sup> и ионизирующего излучения.
- 3.8.3. Конструктивные и технологические решения станка должны обеспечивать:
- удобный доступ к узлам и элементам, требующим замены и регулировки в процессе эксплуатации;
  - возможность быстрой замены съемных узлов и блоков во время ремонта и настройки.
- 3.8.4. Время подготовки к работе станка с учетом тестирования ПО должно быть не более 30 минут.
- 3.8.5. Время перестройки станка на другой вид спирали должно быть не более 30 минут;
- 3.8.6. Перевод из режима консервации в режим готовности – 8 часов. Подготовка к работе должна составлять не более 1 часа.

3.8.7. Источники бесперебойного питания должны обеспечивать устойчивую работу станка в течение пяти минут после пропадания напряжения в сети.

3.8.8. Время непрерывной работы станка должно быть не менее 8 часов с последующим перерывом не менее двух часов.

3.8.9. При эксплуатации станка должно быть предусмотрено ежемесячное, полугодовое и годовое техническое обслуживание в объеме, приведенном в инструкции по эксплуатации.

3.8.10. Станок должен быть ремонтпригоден и укомплектован ЗИП. В состав ЗИП должен быть включен комплект ПО, инструмент, быстро изнашиваемые детали (прокладки и пр.).

### 3.9. Требования безопасности.

3.9.1. Безопасность конструкции станка должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.010 и ГОСТ 12.2.007.

3.9.2. Станок должен соответствовать требованиям Правил устройства электроустановок.

3.9.3. Станок должен обеспечивать безопасность обслуживающего персонала при монтаже (демонтаже), эксплуатации и обслуживании, при соблюдении требований, предусмотренных эксплуатационной документацией и действующими нормам и правилами.

3.9.4. Легкодоступные вращающиеся части механизмов станка, которые могут привести к несчастному случаю, должны быть ограждены съёмными заграждениями, позволяющими во время остановки станка производить осмотр, смазку и ремонт.

3.9.5. Система блокировок станка должна исключать самопроизвольное включение механизмов перемещения.

3.9.6. При отключении электропитания должно быть исключено перемещение механизмов станка;

3.9.7. Станок должен быть оснащен системой аварийной остановки

3.9.8. Напряжение рабочего освещения станка должно быть не более 36В АС;

3.9.9. Эксплуатационная документация в части обеспечения безопасности должна содержать:

- спецификацию оснастки, инструмента и приспособлений, обеспечивающих безопасное выполнение всех предусмотренных работ по монтажу (демонтажу). Вводу в эксплуатацию и эксплуатации;
- правила монтажа (демонтажа) и способы предупреждения возможных ошибок, приводящих к созданию опасных ситуаций;
- требования к размещению станка в производственных помещениях, обеспечивающих удобство и безопасность при использовании станка по назначению, техническом его обслуживании и ремонте, а также требования по оснащению помещений и площадок средствами защиты, не входящими в конструкцию станка;
- значения фактических уровней шума, вибрации и других опасных и вредных производственных факторов, генерируемых станком;
- порядок ввода в эксплуатацию и способы предупреждения возможных ошибок, приводящих к опасным ситуациям;
- граничные условия внешних воздействий и воздействий производственной среды, при которых безопасность станка сохраняется;
- правила управления станком на всех предусмотренных режимах его работы и действия обслуживающего персонала в случаях возникновения опасных ситуаций (включая пожаровзрывоопасные);
- требования к обслуживающему персоналу по использованию средств индивидуальной защиты;
- способы своевременного обнаружения отказов встроенных средств защиты и действия работающего в этих случаях;
- регламент технического обслуживания и приемы его безопасного выполнения;
- правила транспортирования и хранения, при которых станок сохраняет соответствие требованиям безопасности;
- правила обеспечения пожаровзрывобезопасности;

- правила обеспечения электробезопасности;
- запрет использования станка или его частей не по назначению, если это может представлять опасность;
- требования, связанные с обучением обслуживающего персонала, а также требования к возрастным и другим ограничениям;

#### 4. Требования к хранению, упаковке, транспортировке и отгрузке.

- 4.1. Станок должен храниться в упаковке завода-изготовителя в складских помещениях при температуре воздуха от +5°C до +40°C и относительной влажности не более 80%.
- 4.2. При транспортировании станок должен быть закреплен так, чтобы не допускались смещения и повреждения упаковки со станком.
- 4.3. Станок должен сохранять технические и эксплуатационные характеристики после транспортировки (в упаковке согласно настоящего ТЗ) при температуре воздуха от -50°C до +50°C и относительной влажности до 90%.
- 4.4. Доставка станка Заказчику осуществляется силами Исполнителя.

#### 5. Порядок выполнения и приемки работ.

- 5.1. Работа должна предусматривать выполнение следующих этапов, указанных в табл. 2.

Таблица 2

№№ этапа	Содержание работ	Чем заканчивается работа	Сроки выполнения
1.	Согласование схемы расположения основных элементов станка и кинематической схемы станка и типа используемого контроллера.	Габаритный чертеж и кинематическая схема станка, подписанные сторонами. Выбор типа контроллера.	2 месяца с начала финансирования
2.	Разработка проектов конструкторской документации (КД), согласование КД с Заказчиком.	Конструкторская документация, согласованная с Заказчиком	2 месяцев после окончания 1-го этапа
3.	Изготовление станка	Станок спирализации, соответствующий требованиям ТЗ и документации, указанной в техническом задании.	6 месяцев после окончания 2-го этапа
4	Автономные испытания (на территории Исполнителя) по согласованной с Заказчиком программе, корректировка рабочей документации (при необходимости), доработка станка (при необходимости)	Акт с результатами испытаний	1 месяц после окончания 3-го этапа
5	Комплексные испытания (на территории Заказчика) по программе Заказчика согласованной с Исполнителем, корректировка эксплуатационной документации	Акт с результатами испытаний, скорректированная эксплуатационная документация	1 месяц после окончания 4-го этапа
6	Шеф монтаж и ввод в эксплуатацию на территории Заказчика.	Акт ввода в эксплуатацию	1 месяц после окончания 5-го этапа

## **6. Требования к документации.**

- 6.1. Комплект РКД станка должен соответствовать требованиям ГОСТ 2.102-68.
- 6.2. Комплект документации, передаваемой Заказчику, должен соответствовать требованиям действующих стандартов ЕСКД.
- 6.3. Комплект документации, передаваемый Заказчику должен содержать:
- Руководство по эксплуатации;
  - Инструкцию по монтажу, пуску, регулированию;
  - Формуляр;
  - Каталог деталей и сборочных единиц;
  - Инструкции эксплуатационные специальные (при необходимости);
  - Комплект схем. Перечень схем – по согласованию с Заказчиком;
  - Ведомость эксплуатационных документов;
  - Комплект из 10 технологических шпульт для навиваемой проволоки (при их наличии в конструкции);
  - Ведомость комплекта запасных частей, инструмента и принадлежностей (ЗИП). Количество быстро изнашиваемых деталей/узлов/систем из расчета на два года эксплуатации;
  - Комплект ЗИП.

## **7. Гарантийные обязательства.**

- 7.1. Исполнитель несёт ответственность за качество станка, за обеспечение технических характеристик при условии надлежащего хранения, соблюдения требований документации на монтаж и обслуживание в соответствии с инструкцией по эксплуатации.
- 7.2. Гарантийный срок не менее 12 месяцев с момента подписания Акта ввода в эксплуатацию станка.
- 7.3. Если в течение гарантийного срока станок окажется не соответствующим требованиям настоящего технического задания, Исполнитель обязан устранить в кратчайший технически возможный срок обнаруженные дефекты путем исправления, либо замены дефектных частей.

## **8. Общие положения**

- 8.1. Настоящее ТЗ может уточняться и дополняться по согласованию заинтересованных сторон в процессе разработки.

От Исполнителя

От Заказчика: