



от 12.02.2019г.

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор  
ЗАО «ВЗПС»

 Кузьмин В.И.

« 20 » 02 2019г.

### Техническое задание

На высокоточный станок для рядовой односекционной намотки проволоки на катушки с приводного смотчика.

#### Цель задания:

Намотка проволоки 0,20 мм до 1 мм на востребованные рынком катушки с равномерной укладкой.

#### Описание существующей ситуации:

1. Используемый в производстве станок СНС-5.0-400 имеет ряд существенных недостатков при укладке проволоки приводящих к выпуску несоответствующей продукции либо к непригодности станка для намотки некоторых видов сплавов, а также ремонт используемой ЭВМ либо её замена не представляется возможным, так как является устаревшей.

#### Требования и исходные данные.

1. Материал для намотки: нержавеющая сталь, высоколегированные сплавы, сплавы на основе никеля.
  - 1.1. Диаметры проволоки от 0,20 мм до 1 мм (с шагом по диаметрам в 0,01 мм).
  - 1.2. Механические свойства материалов:  
Проволока после термической обработки: временное сопротивление разрыву 350-850МПа, относительное удлинение до 38%;  
Проволока в нагартованном состоянии: временное сопротивление разрыву 900-1800МПа, относительное удлинение 2-5%.
2. Намотка должна осуществляться на типы катушек DIN46399.
  - 2.1. Для станка 0,2мм до 1,0мм: Приложение А (К-63, К-100, К-125, К-160, К200, К-250кг, DIN-100, DIN-125, DIN-160, DIN-200, DIN-250, DIN-355).
3. Намотка и «смотка» должна осуществляться в горизонтальном положении катушек. На станок устанавливается одна катушка для намотки, что составляет 1 рабочий процесс: установка, намотка, снятие.



ISO 9001:2008  
Management  
System  
www.tuv.com  
ID 9105080743

ЗАО «Владимирский завод прецизионных сплавов»  
600026, Россия, г. Владимир, ул. Куйбышева, 26  
www.vlzps.ru

Телефоны: +7 (499) 685-18-40  
+7 (4922) 44-78-13  
mos@vlzps.ru; info@vlzps.ru



4. Станок укомплектовать системой выпрямления проволоки с двумя комплектами роликов:
  - для «мягкой» проволоки (с временным сопротивлением разрыву 350-850МПа);
  - для нагартованной проволоки (с временным сопротивлением разрыву 900-1800МПа).
5. Станок должен быть укомплектован быстросъёмными приспособлениями для крепления заявленного типа катушек на вал намотки. Замена должна производиться с минимальным применением слесарного инструмента оператором перемоточного станка, без дополнительного привлечения обслуживающего персонала. Тип конструкции закрепления катушек: «консольная», «на планшайбе», с подпором задней бабкой или без - не оговаривается и определяется изготовителем самостоятельно.
6. Намотка должна быть качественной и плотной, виток к витку с точным шагом раскладки не более 0,01 мм (для привода устройства «раскладчика»). На наматываемом материале не должно быть провалов (пропусков) и бугров («на хлестов») размером более  $\frac{1}{2}$  диаметра от наматываемого материала, особенно у краёв катушки. Рассматриваются только цифровые системы, основанные на слежении за выполнением каждого витка (\*то есть раскладчик перемещается синхронно с вращением вала намотки вне зависимости от времени разгона либо торможения и не связан напрямую с вращением вала намотки механически)
7. В своей конструкции «раскладчик»: должен двигаться на линейных направляющих с подшипниковыми узлами (качения), защищёнными от пыли; в ограничении движения и смены направления раскладки иметь концевые устройства бесконтактного типа для электрических цепей. Исключить в конструкции «раскладчика» привод, требующий постоянного ухода и смазки (\*типа ШВП без защиты от пыли по IP64) «Раскладчик» в своей конструкции должен иметь: регулируемое устройство натяжения проволоки для плотной намотки; направляющие и формирующие ролики.
  - 7.1. Устройство натяжения и формирования проволоки не должно понижать качественные показатели наматываемого материала. (\* то есть: растягивать материал, изменять диаметр, придавать овальность, оставлять следы на поверхности проволоки, изменять механические свойства.)
  - 7.2. В своей конструкции «раскладчик» должен иметь устройство, которое позволяет автоматически определять борта катушек для переключения направления раскладки без участия оператора.
8. Станок для намотки должен иметь: лазерный измеритель диаметра наматываемой проволоки с точностью до 0,001 мм, внесённый в государственный реестр средств измерений РФ; измеритель длины намотанной проволоки на катушку с точностью не более 100 мм на 2500 метров. Станок должен иметь возможность сохранения информации (регистрации данных) с лазерного измерителя диаметра, о возможных остановках при выходе диаметра проволоки из заданного поля допуска.
9. Станок должен обеспечивать производительность при 8 часовой работе: по диаметру 0,2мм- 90кг в смену; 0,4мм до 0,6мм-350кг; 0,8-1,0мм- 1000кг в смену.



ISO 9001:2008  
Management  
System  
www.tuv.com  
ID 910500743

ЗАО «Владимирский завод прецизионных сплавов»  
600026, Россия, г. Владимир, ул. Куйбышева, 26  
www.vizps.ru

Телефоны: +7 (499) 685-18-40  
+7 (4922) 44-78-13  
mos@vizps.ru; info@vizps.ru



Максимальная скорость намотки до 20м/сек, обеспечивающая производительность без потери качества намотки с плавным разгоном и отсутствие избыточного натяжения, оставаться постоянной во время намотки и плавно уменьшаться к моменту завершения намотки, не допуская ослабления проволоки.

10. Заказчик ставит в приоритет поставки станка с безынерционной системой смотчика, то есть «моторизованный смотчик». Безынерционное устройство подразумевает в своей конструкции: автоматизированное и моторизованное устройство вращения катушки, где подаваемая проволока на станок не имеет натяжения. (\*Например, перемотка с катушки «смотчика» реализуется электроприводом с ПИД регулированием по датчикам натяжения с применением ПЛК контроллера и механизма привода) Смотчик должен оптимально быстро настраиваться на режимы работы (на динамику разгона, торможения, основной работы) намоточного станка и не должен ухудшать качество намотки и наматываемой проволоки.

10.1. Станок в совокупности с таким «смотчиком» должен обладать функцией перемотки проволоки с намотанной катушки обратно на «смотчик», т.е. на минимальной скорости проволока наматывается на «смотчик» принудительно двигателем самого «смотчика», а станок намотки является «ведомым» и не оказывает сопротивление на обратное движение проволоки. Смотка должна осуществляться с катушек Приложение Б.

11. Электронное управление станком и дополнительных устройств (например, моторизованный смотчик) должно быть реализовано на стандартных для промышленного применения компонентах: программируемые логические контроллеры (ПЛК); мониторы пользователя; электротехнические узлы, радиоэлементы, датчики, провода, шины и т.д. Не допускается применение специально изготовленных для данного оборудования: электронных плат, датчиков, радиоэлементов которые не имеют аналогов альтернативной замены среди других производителей. Комплектующее электрическое оборудование: двигатели, преобразователи частоты, энкодеры, кнопки должны быть установлены без модернизации со стороны изготовителя станка.
12. Станок должен позволять намотку в следующих режимах: «ручной»; «автоматический». иметь световую индикацию типа «Светофор» над станком, извещающую о режимах его работы; осуществлять запрограммированные действия в автоматическом режиме.
13. Станок должен иметь панель оператора с визуальной информацией: диаметр наматываемой проволоки с точностью до 0,001 мм; текущая скорость вращения вала намотки (об/мин); установленная максимальная скорость вращения вала намотки (об/мин); максимальная скорость «ДОМОТКИ» (об/мин); длина намотанной проволоки до 0,1(м); требуемая длина намотки с точностью до 0,1(м); длина проволоки для промежуточных остановок с точностью до 0,1 (м); длина проволоки для «ДОМОТКИ» с точностью до 1(м); плотность проволоки 0,000 (м3/т); масса намотанной проволоки с точностью до 0,001 (кг) (вычисляемое значение); текущее направление раскладки; состояние станка («Остановлен», «Работа», «Работа в авт. режиме», «ДОМОТКА»; «Технологическая остановка», «Авария», «E-Stop»).

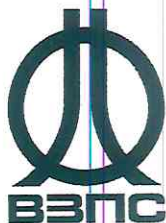


ISO 9001:2008  
Management  
System  
www.tuv.com  
ID 9105080743

ЗАО «Владимирский завод прецизионных сплавов»  
600026, Россия, г. Владимир, ул. Куйбышева, 26  
www.vlzsps.ru

Телефоны: +7 (499) 685-18-40  
+7 (4922) 44-78-13  
mos@vlzsps.ru; info@vlzsps.ru

14. Панель оператора должна иметь возможность для внесения оператором значений: диаметр наматываемой проволоки с точностью до 0,001 мм; требуемая длина намотки с точностью до 0,1 (м); длина проволоки для промежуточных технологических остановок с точностью до 0,1 (м); длина проволоки для «ДОМОТКИ» с точностью до 1 (м); максимальная скорость «ДОМОТКИ» (об/мин); плотность проволоки 0,000 (мЗ/т).
- 14.1. Станок должен быть оборудован электрическими переключателями управления со следующими функциями: «E-Stop» (с фиксацией положения) - аварийная остановка с торможением, отключение приводов всех систем; «Стоп» - остановка работы с плавным торможением вала намотки, «Пуск» - запуск станка в «ручном» режиме с плавным разгоном вала намотки, «Авто» - запуск станка для автоматического режима намотки, с плавным разгоном; «Реверс» (с фиксацией положения) - управление направлением вала намотки; «Лево» и «Право» - управление направлением движения механизма «раскладки»; «Скорость» - скорость вращения вала намотки; «Раскладка ВКЛ» - включение и выключение привода устройства раскладки. ( В случае установки панели оператора без возможности ввода параметров непосредственно на экране (сенсорные экраны), требуется установить клавиатуру для ввода выше оговорённых параметров настройки.)
15. **В режиме ручного выполнения намотки блок управления предоставляет оператору следующие функции:** пуск и остановка вала намотки; плавная регулировка скорости вращения вала намотки в процессе и перед работой; изменение направления вращения вала намотки (после полной остановки вала); изменение направления укладки проволоки в процессе работы кнопками «Лево» и «Право»; аварийная остановка с электродинамическим тормозом «E-Stop»; холостое перемещение механизма «раскладки» влево и право при остановленном станке кнопками «Право» и «Лево». Перемещение раскладчика должно осуществляться синхронно с вращением вала намотки (даже при вращении катушки рукой). Изменение направление «раскладчика» автоматическое по концевым выключателям.
- 15.1. **В режиме автоматического управления блок управления предоставляет оператору следующие функции:** пуск и остановка вала намотки кнопками «АВТО» и «Стоп»; плавная регулировка скорости вращения вала намотки; аварийная остановка с электродинамическим тормозом по кнопке «E-Stop»; перемещение раскладчика синхронно с вращением вала намотки – «раскладка» и автоматическое изменение направление «раскладчика»; автоматическая остановка вала с привязкой, к счётчику требуемой длины наматываемой проволоки, к счётчику требуемой длины «ДОМОТКИ», а также остановка с привязкой к счётчику требуемой длины проволоки для технологических остановок, аварийная остановка по обрыву проволоки с привязкой к датчикам, временным интервалам и событиям.
- 15.2. **В ручном и автоматическом режимах:** оператору не должны быть доступны регулировки динамического разгона и торможения вала намотки. Данные регулировки должны относиться к инженерным настройкам, возможны для



изменения для определённого вида пользователей (например, наладчикам, инженерам) с вводом пароля. В обоих режимах должен быть обеспечена работа датчиков счёта, возможность их сброса и изменения пользовательских параметров.

16. Расчёт длины проволоки должен производиться контроллером от независимого счётчика. Математические вычисления процессором ПЛК по количеству оборотов катушки, исходя из типов катушек по намотанным виткам, рядам и т.д. не желательны, но могут быть предложены как дополнительные функции ограничивающие, например попытку намотки большого метража проволоки на малую катушку и т.д. Данное пожелание потребителя подлежит обсуждению.

### 17. Процесс намотки катушки оператором - взаимодействия «оператор – машина», как желаемый пример работы.

Оператор заправляет проволоку в механизм раскладки, производит регулировку натяжения и выпрямления проволоки. Производит регулировку концевых выключателей направления раскладки для типа катушки по её бортам. Передвигает кнопками «Право» и «Лево» механизм раскладки к желаемой стороне начала намотки. Устанавливает параметры на панели оператора: диаметр проволоки в миллиметрах, «требуемая длина намотки», «требуемая длина для технологической остановки», требуемая длина для «ДОМОТКИ» и т.д. Заправляет проволоку в катушке, рукой прокручивает витки для надёжной фиксации, указывает направление первоначального направления движения раскладчика и выставляет минимально приемлемую скорость намотки. Нажимает «Пуск» и наблюдает качество намотки. Машина осуществляет плавный запуск вала намотки и достигает заданной скорости. Если качество устраивает, то оператор повышает скорость намотки и нажимает «АВТО». Машина переходит в режим слежения точки остановки по счётчику технологической остановки, сигнализирует «зелёным светом» процесс работы в автоматическом режиме, а при достижении необходимой длины плавно останавливает намотку и сигнализирует «жёлтым светом» об остановке. Оператор проверяет качество намотки, диаметр проволоки (вручную микрометром и (или) по показаниям лазерного измерителя, нажимает «АВТО», машина продолжает работу по функции «АВТО» через технологические остановки, по промежуткам длины, определённых пользователем в качестве технологических остановок. По достижении заданного значения «ДОМОТКА» машина снижает скорость намотки, определённую пользователем и сигнализирует «мигающим жёлтым цветом» о процессе. По достижении требуемой длины намотки машина останавливается и сигнализирует «мигающим зелёным светом». Оператор снимает намотанную катушку. В варианте обрыва, сбоя в работе - машина останавливается и сигнализирует «мигающим красным светом»

Работа в автоматическом режиме и ручном различается только тем, что в «ручном режиме» станок не ограничивает своими действиями оператора остановкой машины на технологические остановки, на окончание работы по счётчику, не приостанавливается на «ДОМОТКУ» и работает по принципу: «Включил и смотри!»

18. Оборудование должно иметь инструкцию по эксплуатации. (Порядок оформления руководства по эксплуатации регламентируется ГОСТ 2.601-2013 «ЕСКД».



ISO 9001:2008  
Management  
System  
www.tuv.com  
ID 9105080743

ЗАО «Владимирский завод прецизионных сплавов»  
600026, Россия, г. Владимир, ул. Куйбышева, 26  
www.vlzps.ru

Телефоны: +7 (499) 685-18-40  
+7 (4922) 44-78-13  
mos@vlzps.ru; info@vlzps.ru



## ВЛАДИМИРСКИЙ ЗАВОД ПРЕЦИЗИОННЫХ СПЛАВОВ

Эксплуатационные документы» и ГОСТ 2.610-2006 «Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов»)

19. Оборудование должно иметь гарантийный срок не менее одного года при учёте круглосуточного режима работы станка.
20. Программное обеспечение в виде цифрового кода должно предоставляться на дополнительном цифровом носителе в качестве файла прошивки ПЛК или при установке флэш карты в ПЛК в качестве программного кода должна быть в комплекте запасная карта. Вопрос об открытом или уже скомпилированном поставляемом коде обсуждаемый сторонами.
21. Производителем оборудования должны быть предусмотрены услуги монтажа, пусконаладочные работы и обучение персонала на территории заказчика.

СОГЛАСОВАНО:

Главный металлург

Начальник ЛПЦ

Главный инженер

Начальник ПТО

13.02.2019г.

С.А. Телятников

С.В. Черушев

А.Ю. Фролов

Я.Ю. Маслов

Исп. Сахаров К.С.  
Булкин С.А.



ISO 9001:2008  
Management  
System  
www.tuv.com  
ID 0105090743

ЗАО «Владимирский завод прецизионных сплавов»  
600026, Россия, г. Владимир, ул. Куйбышева, 26  
www.vlzps.ru

Телефоны: +7 (499) 685-18-40  
+7 (4922) 44-78-13  
mos@vlzps.ru; info@vlzps.ru

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

Параметры катушек:

1. Катушка D100 с массой проволоки до 1,2кг. Размеры катушки Рисунок 1.

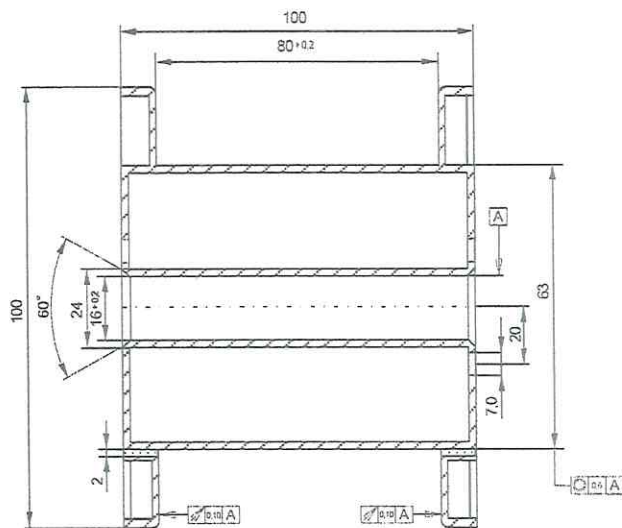


Рисунок 1 – катушка D100.

2. Катушка D125 с массой наматываемой проволоки до 3,5кг. Размеры катушки Рисунок 2.

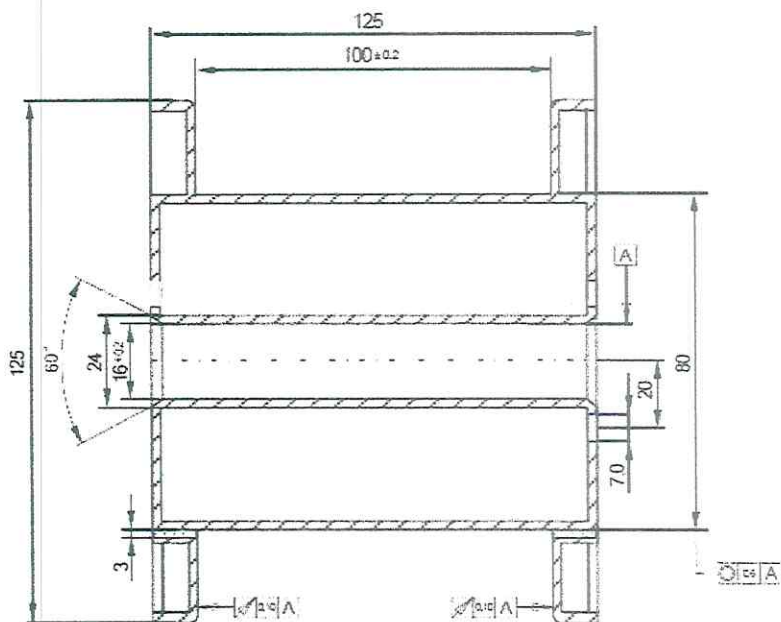


Рисунок 2 – катушка D125

3. Катушка D160 с массой наматываемой проволоки до 8кг. Размеры катушки Рисунок 3.

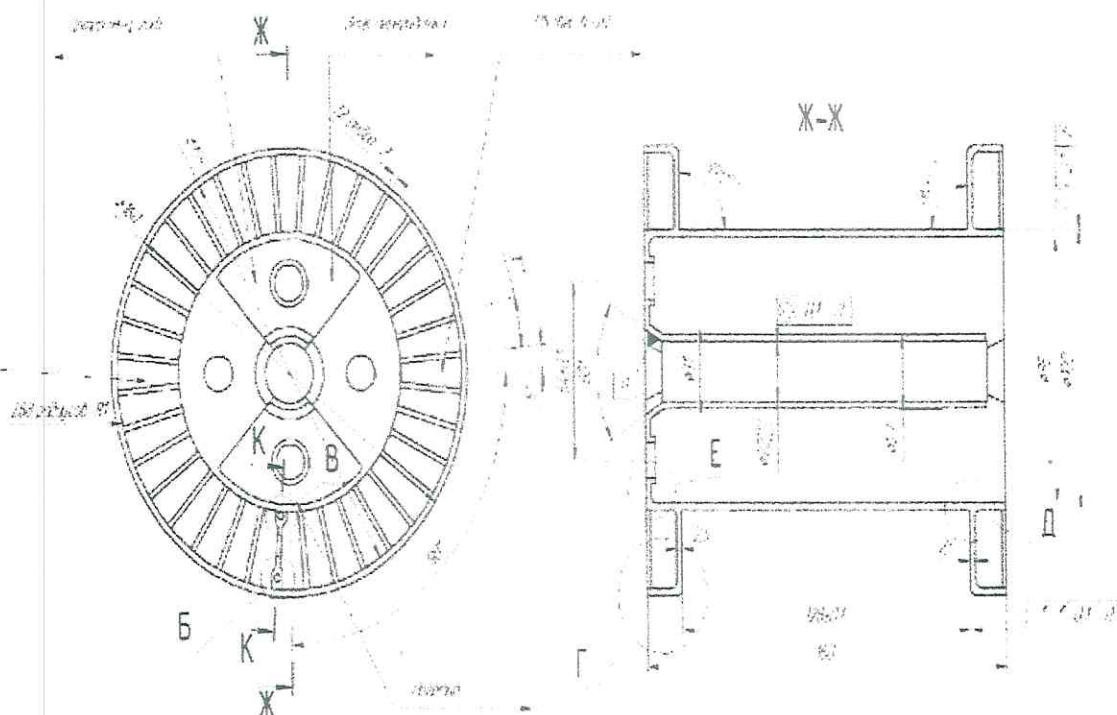


Рисунок 3 – катушка D160

4. Катушка D200 с массой наматываемой проволоки до 15кг. Размеры катушки Рисунок 4.

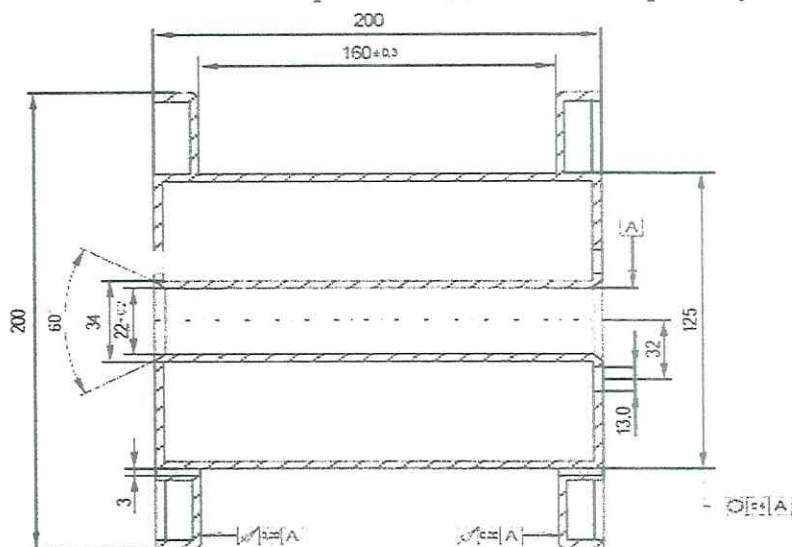


Рисунок 4- катушка D200

4.1. Катушка D250 с массой наматываемой проволоки до 22кг. Размеры катушки Рисунок 5.

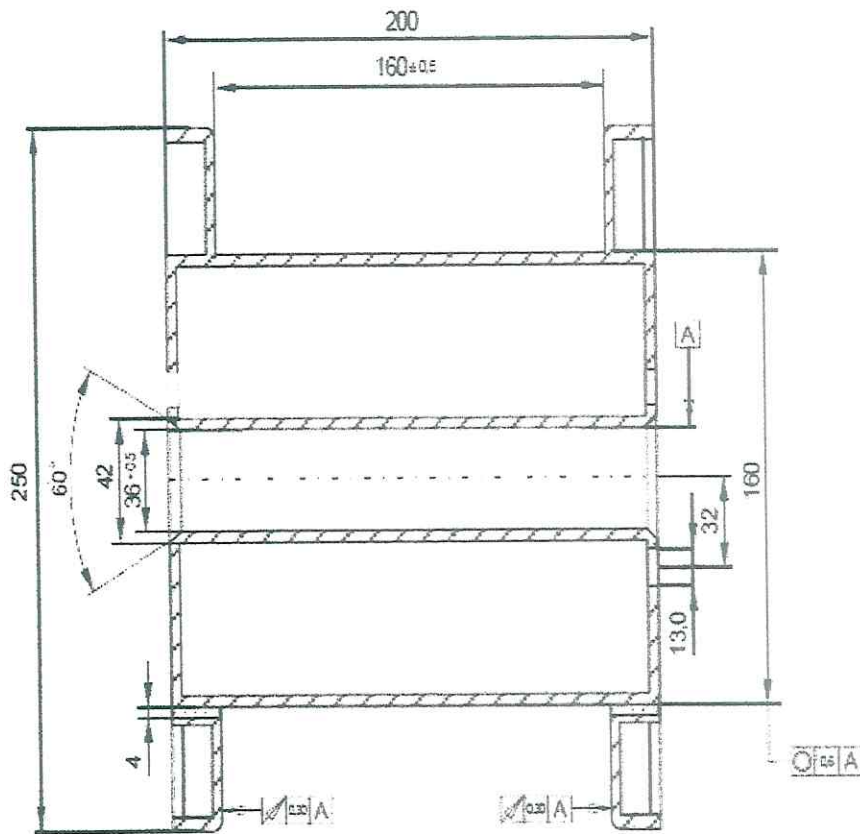


Рисунок 5- Катушка D250

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

