



Научно-производственное объединение «ЭЛСИБ» публичное акционерное общество
по проектированию, изготовлению и ремонту генераторов и крупных электрических машин

СОГЛАСОВАНО:

Зам. генерального директора
НПО «ЭЛСИБ» ПАО

М.С. Голубцов

«15» 07 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Технический директор

НПО «ЭЛСИБ» ПАО

А.В. Чириков

«16» 07 2024 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

**на приобретение горизонтального токарного обрабатывающего центра с ЧПУ
для обработки колец турбогенераторов**

1. Цель приобретения оборудования

В связи с ростом объемов заказов на изготовление турбогенераторов возникла необходимость в приобретении специального станка для обработки ступиц вентиляторов, уплотнений и центрирующих колец. В настоящее время эти узлы обрабатываются на токарно-винторезном станке мод. 1М65, который:

- во-первых, имеет уже большой моральный и физический износ;
- во-вторых, из-за недостаточных габаритов требует применения специальных оправок-удлинителей, что негативно сказывается на точности обработки и шероховатости поверхности;

- в-третьих, используется для обработки роторов крупных электрических машин, а цикл обработки ступиц вентилятора турбогенераторов может составлять до двух недель, что ставит под угрозу срыва выпуск электродвигателей.

Оборудование приобретается для обеспечения стабильной работы производства в условиях увеличивающейся загрузки участков обработки 11М и 14Ч и выпуска продукции в срок с требуемым качеством.

Проект запланирован к реализации как технически необходимый. Реализация данного проекта позволит повысить количество и качество изготовления номенклатуры участков за счет расширения объема выпуска продукции на станке с ЧПУ и минимизировать риск срыва выпуска готовой продукции.

2. Детали и узлы, которые будут изготавливаться на вновь приобретаемом оборудовании

Станок планируется к приобретению для обработки узлов крупных электрических машин, турбо- и гидрогенераторов, оснастки:

- ступиц вентиляторов турбогенераторов (например, приложение 1, самое большое приложение 2, самое маленькое приложение 3);
- дистанционных колец турбогенераторов (например, приложение 4);
- уплотнений турбогенераторов;
- вкладышей турбогенераторов (например, приложение 5);
- узлов и деталей оснастки;

- дисков и щитов крупных электрических машин;
- оправки для шихтовки сердечников электродвигателей.

Основная обрабатываемая на станке деталь ступица вентилятора. Заготовка на ступицы – поковка на 2 детали с припуском для взятия пробы для контроля механических свойств (приложения 6,7,8). Существующий технологический процесс обработки ступиц на станке мод. 1М65 по отдельному запросу.

Пример заготовки дистанционных колец приведен в приложении 9.

Разрезка поковок и вся токарная обработка колец должна выполняться на одной единице оборудования.

3. Технические характеристики вновь приобретаемого оборудования

Приобретаемый станок должен обладать характеристиками не хуже нижеприведенных:

№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Величина	Параметры согласно ТКП
3.1	Основные характеристики			
3.1.1*	Диаметр обработки над станиной	мм	1200...1250	
3.1.2*	Диаметр обработки над суппортом, не менее	мм	800	
3.1.3*	Диаметр патрона, не менее	мм	1000	
3.1.4*	Тип патрона		4-х кулач.	
3.1.5*	Расстояние между центрами	мм	2000	
3.1.6*	Максимальный вес заготовки в патроне (при ЦМ на расстоянии 250 мм от патрона), не менее	кг	2500	
3.1.7	Максимальный вес заготовки в центрах, не менее	кг	5000	
3.1.8	Количество направляющих	шт.	2	
3.2	Передняя бабка			
3.2.1	Диаметр отверстия шпинделя, не более	мм	180	
3.2.2	Торец шпинделя		A2-15 или A-20	
3.2.3*	Скорость вращения шпинделя с патроном, не менее	об/мин	5...350	
3.2.4*	Переключение скоростей шпинделя		автоматич.	
3.2.5	Конус шпинделя		метрич. 140	
3.2.6*	Номинальная мощность электродвигателя шпинделя, не менее	кВт	30	
3.2.7*	Номинальный крутящий момент на шпинделе, не менее	Нм	4500	
3.2.8*	Наибольшее поперечное усилие резания, не менее	кН	700	
3.3	Задняя бабка			
3.3.1	Диаметр пиноли, не менее	мм	180	
3.3.2*	Перемещение пиноли, не менее	мм	250	
3.3.3*	Конус пиноли		Морзе 6	
3.4	Перемещения и подачи			
3.4.1*	Перемещения по оси X, не менее	мм	700	
3.4.2*	Перемещения по оси Z, не менее	мм	2000	

3.4.3	Диаметр и шаг ходового винта по X, не менее	мм	40x10	
3.4.4	Диаметр и шаг ходового винта по Z, не менее	мм	63x10	
3.5	Резцедержка			
3.5.1*	Тип резцедержки		гидравлич. 4-х позиц. с вертик. осью	
3.5.2*	Зажимной размер хвостовика инструмента, не менее	мм	40x40	
3.6*	Точность станка, не более			
3.6.1*	Точность позиционирования: – по оси X (поперечное перемещение) – по оси Z (продольное перемещение)	мм	0,005 0,005	
3.6.2*	Повторяемость позиционирования: – по оси X – по оси Z – одновременное перемещение по двум осям X и Z	мм	0,005 0,005 0,01	
3.6.3*	Наибольшая конусность при обработке методом комбинированных подач на всей длине РМЦ	мм	0,03	
3.6.4*	Биение поверхности радиальное: – у планшайбы – на длине 500 мм	мм	0,01 0,01	
3.6.5*	Биение поверхности торцевое: – у планшайбы – на длине 500 мм	мм	0,01 0,01	
3.6.6*	Прямолинейность продольного перемещения суппорта на всей длине обработки	мм	0,03	
3.6.7*	Биение центра передней бабки	мм	0,005	
3.6.8*	Круглость образца-изделия	мм	0,005	
3.7	Прочие требования			
3.7.1*	Давление воздуха, не более	бар	6	
3.7.2*	Расход воздуха, не более	л/мин	600	
3.7.3	Давление внешней подачи СОЖ, не менее	атм.	6	
3.7.4	Расход СОЖ при внешней подаче	л/мин	60	
3.7.5	Вместимость бака СОЖ, не менее	л	200	
3.7.6*	Температура окружающей среды	°С	+5...+40°	
3.7.7*	Уровень шума, не более	Дб	80	
3.7.8*	Напряжение питающей сети	В Гц	380±10% 50±2%	

* критически важные параметры

4. Требования к системе ЧПУ

Требования к системе ЧПУ	Соответствие ТКП
4.1. Система ЧПУ FANUC	
4.2. Язык системы ЧПУ английский и русский	
4.3. Возможность управления всеми осями	
4.4. Панель управления должна включать все органы управления, необходимые для управления станком	
4.5. Программа графического программирования на станке.	
4.6. Дисплей оператора TFT LCD не менее 15"	
4.7. Пакет аварийного отключения, в том числе в случае сбоя электрического питания, при этом блок управления ЧПУ автоматически сохраняет все программы	
4.8. Программа винтовой и цилиндрической интерполяции	
4.9. ETHERNET, USB, PCMCIA и RS232 интерфейсы	
4.10. Объем внутренней памяти для хранения управляющих программ при помощи DATA SERVER не менее 1GB	
4.11. Сохранение 1000 технологических управляющих программ в памяти станка	
4.12. Клавиатура со стандартно расположенными клавишами на стойке ЧПУ	
4.13. Ручной выносной пульт управления, обеспечивающие управление всеми осями	

5. Требования к комплектации оборудования

Требования к комплектации оборудования	Соответствие ТКП
5.1. Токарный станок – 1 шт.	
5.2. Система ЧПУ с цветным дисплеем – 1 комп.	
5.3. Комплект для установки станка (анкерные болты, выравнивающие пластины, клиновые опоры) – 1 комп.	
5.4. Комплект инструмента для обслуживания станка в соответствии с технической документацией на станок – 1 комп.	
5.5. Интегрированные в станок и подключенные к системе ЧПУ оптические линейки на оси X и Z.	
5.6. Устройство автоматической настройки и привязки инструмента – 1 комп.	
5.7. Система охлаждения передней бабки с контролем температуры – 1 комп.	
5.8. Пистолет для смыва стружки СОЖ – 1 шт.	
5.9. Пистолет для сдува стружки воздухом – 1 шт.	
5.10. Конвейеры ленточного типа для удаления стружки – 1 комп.	
5.11. Отделитель СОЖ от масла – 1 комп.	
5.12. Лампа освещения рабочей зоны – 1 шт.	
5.13. Сигнальная лампа состояния станка типа «башня» – 1 шт.	
5.14. Электрошкафы с кондиционером и фильтрами – 1 комп.	
5.15. Полный комплект ГСМ (за исключением СОЖ) в соответствии с технической документацией на станок, необходимый для запуска станка и его эксплуатации в течение гарантийного периода – 1 комп.	

5.16. Оправки для проверки оборудования на геометрическую точность – 1 комп.	
5.17. Программное обеспечение ЧПУ с меню на русском языке – 1 комп.	
5.18. Архивы машинных данных, оригинал PLC и системы на электронном носителе – 1 комп.	
5.19. Инструмент для обработки канавок ступиц вентилятора – 3 комп.	
5.20. Дополнительные кулачки патрона – 1 комп.	
5.21. Инструментальные блоки для резцедержателя (если применяются) – 1 комп.	
5.22. Центра под угол 60 градусов для передней и задней бабок – 1 комп.	
5.23. Комплект ЗИП, быстроизнашивающихся деталей и расходных материалов на два года эксплуатации оборудования. Помимо стандартной комплектации комплект ЗИП должен включать в себя:	
5.23.1. Подшипники передней бабки в том же исполнении что и установленные – 1 комп.	
5.23.2. Автоматические выключатели каждого вида, установленные на станке – 1 комп.	
5.23.3. Гидрораспределители каждого вида, установленные на станке – 1 комп.	
5.23.4. Пневмораспределители каждого вида, установленные на станке – 1 комп.	
5.23.5. Сенсорная панель управления цветная – 1 шт.	
5.23.6. Ручной пульт управления – 1 шт.	
5.23.7. Масляные фильтры для обслуживания всех гидростанций на 2 года – 1 комп.	
5.23.8. Фильтры СОЖ для обслуживания на 2 года – 1 комп.	
5.23.9. Мотор-насосы на гидравлические станции – 1 комп.	
5.23.10. Мотор-насос на станцию подачи СОЖ – 1 шт.	
5.23.11. Гидрораспределители на основную гидростанцию – 1 комп.	
5.23.12. Гидрораспределители на станцию СОЖ – 1 комп.	
5.23.13. Оптические датчики на все установленные оси перемещения – 1 комп.	
5.23.14. Фильтры для кондиционера электрического шкафа на 2 года – 1 комп.	

6. Требования к технической документации

Требования к технической документации	Соответствие ТКП
6.1. Комплект технической документации на русском и английском языках по 1 экземпляру в бумажном виде и на электронном носителе в составе:	
6.1.1. Паспорт станка	
6.1.2. Техническое описание	
6.1.3. Инструкция по эксплуатации	
6.1.4. Инструкция по монтажу	
6.1.5. Инструкция по программированию	
6.1.6. Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту	
6.1.7. Чертежи общего вида и основных узлов	
6.1.8. Пневматические, гидравлические схемы и спецификации к ним	

6.1.9.	Схемы системы смазки и СОЖ и спецификации к ним	
6.1.10.	Электрическая схема со спецификацией к ней	
6.1.11.	Станочные параметры, прошитые в ЧПУ	
6.1.12.	Инструкция по техническому обслуживанию приводов	
6.1.13.	Каталог запчастей и используемых ГСМ (с указанием взаимозаменяемости)	
6.1.14.	Монтажные и сборочные чертежи	
6.1.15.	Сертификат качества Оборудования	
6.1.16.	Альбом чертежей быстроизнашивающихся деталей и узлов, полная спецификация всех электродвигателей, подшипников, пневмораспределителей и гидрораспределителей (при наличии).	

7. Требования к конструктивным особенностям

	Требования к конструктивным особенностям	Соответствие ТКП
7.1.	Основные узлы станка должны быть изготовлены из высококачественного чугуна, прошедшего старение	
7.2.	Горизонтальные направляющие станины	
7.3.	Направляющие движений по осям X и Z должны представлять собой гидростатические направляющие закрытого типа	
7.4.	Система охлаждения масла, исключающая перегрев подшипников передней бабки при длительной работе	
7.5.	Наличие по осям X, Z оптических измерительных линеек фирмы Heidenhain	
7.6.	Система внешнего охлаждения инструмента с регулируемым давлением.	
7.7.	Применение подшипников передней бабки фирмы FAG, NSK или SKF	
7.8.	Все двигатели приводов переменного тока	
7.9.	Защита от перегрузки и короткого замыкания на двигателях переменного тока	
7.10.	Возможность обработки в ручном режиме при открытой защите зоны резания	
7.11.	Патрон четырех кулачковый с независимым перемещением кулачков	
7.12.	Задняя бабка с вращающейся пинолью	
7.13.	Электродвигатель перемещения задней бабки	
7.14.	Механический зажим задней бабки	
7.15.	Система привязки и контроля инструмента	
7.16.	Телескопические закрытия направляющих суппорта	

8. Требования к упаковке, транспортированию и хранению

	Требования к упаковке, транспортированию и хранению	Соответствие ТКП
8.1.	Габаритные размеры оборудования и его комплектующих в процессе доставки должны позволять осуществить его транспортировку на место установки с учетом габаритных размеров проемов корпуса (ШхВ) 5000х5500 мм.	
8.2.	При поставке оборудования на территорию НПО «ЭЛСИБ» ПАО, учесть верхнюю разгрузку краном (г/п не более 30 т).	

8.3. Упаковка оборудования должна быть выполнена в общепромышленном исполнении. На упаковке должна быть нанесена маркировка в соответствии с международными требованиями.	
8.4. Эксплуатационная и товаросопроводительная документация должна быть завернута в бумагу, герметично упакована в полиэтиленовый пакет и уложена в первое место отгружаемой партии.	
8.5. Оборудование должно быть законсервировано силами поставщика для перевозки и защиты от загрязнений, коррозии и повреждений.	

9. Дополнительные требования к поставляемому оборудованию

Дополнительные требования к поставляемому оборудованию	Соответствие ТКП
9.1. Оборудование и применяемые в нем компоненты должно быть новым и качественным.	
9.2. ЗИП, быстроизнашивающиеся детали и расходные материалы должны быть в том же исполнении, в котором изготовлено оборудование.	
9.3. Надписи на станке на русском языке.	
9.4. Цвет окраски оборудования по согласованному эталону с НПО «ЭЛСИБ» ПАО.	
9.5. Требуется выполнить доставку оборудования до места установки на производственной площадке заказчика и провести его монтаж, наладку и запуск.	
9.6. Требуется провести испытания оборудования в два этапа: I этап: на территории Завода-изготовителя в присутствии представителей Заказчика провести проверку работоспособности основных систем и органов управления станка, точности согласно протоколу геометрической точности, основных технических параметров оборудования согласно паспортных данных. II этап: после монтажа оборудования у Покупателя необходимо провести приемку станка согласно программе испытаний Поставщика оборудования, согласованной с Покупателем, в том числе под нагрузкой, а также выполнить обработку детали по чертежу заказчика.	
9.7. Требуется провести инструктаж двух операторов станков с программным управлением, двух инженеров-технологов, инженера-электроника, двух слесарей-ремонтников и двух электромонтеров по ремонту и обслуживанию электрооборудования в течение 2 рабочих смен на территории НПО «ЭЛСИБ» ПАО.	
9.8. Срок службы не менее 20 лет, режим работы 3-х сменный.	
9.9. Гарантия на оборудование и все узлы не менее 1 года.	
9.10. Планируемая дата ввода оборудования в эксплуатацию I квартал 2025 г.	

10. Требования по охране труда:

10.1. Общие требования к оборудованию в соответствии с международными техническими требованиями к металлорежущим станкам и общим требованиям к защите.

10.2. Вновь приобретаемое оборудование должно соответствовать общим требованиям безопасности согласно ГОСТ 12.2.009-99 (предельно допустимый уровень шума и вибрации должен соответствовать п.10.3, 10.4 данного ГОСТа соответственно).

10.3. Опасными и вредными факторами при работе с приобретаемым оборудованием являются:

- закручивающаяся и имеющая острые края стружка;
- вращение частей станка и обрабатываемой заготовки;
- отлетающие частицы стружки, при обработке хрупких материалов, и ломающегося режущего инструмента;
- разбрызгивание смазочно-охлаждающей жидкости.

10.4. Изготовить и установить защитные ограждения в соответствии с Правилами ПОТ РО 14000-001-98 по требованию к производственному оборудованию п.п. 6.4. с применением средств защиты и п.п. 6.20.

10.5. Движущиеся части производственного оборудования, если они являются источниками опасности, должны быть ограждены.

10.6. Использованная СОЖ (подаваемая в зону резания) должна сливаться в емкость к насосу (который осуществляет ее циркуляцию), защитные ограждения должны минимизировать контакт оператора станка с СОЖ, а также разбрызгивание за пределы станка.

11. Оценка технической и экономической эффективности, риск отказа от реализации проекта

Данный проект реализуется как технически необходимый и направлен на сохранение и поддержание на требуемом уровне основных технико-экономических и производственных показателей предприятия.

Отказ от реализации проекта приобретения нового вертикального обрабатывающего центра с ЧПУ портального типа может привести к следующим рискам:

- в связи с износом существующего оборудования, качество изготавливаемой продукции зависит от квалификации рабочего (дополнительные чистовые проходы, пригонка по месту и т.д.), что может привести к увеличению получаемого брака;
- срыв срока выпуска готовой продукции по причине устранения неисправностей существующего оборудования, а также необходимости перераспределения изготавливаемых деталей по другим станкам;
- дополнительные затраты на устранение получаемого брака;
- время на устранение отказов может привести к значительным технологическим простоям и материальным потерям;
- невозможность работы современным инструментом с внутренним подводом СОЖ.

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель технического
директора


Д.Ю. Рудик

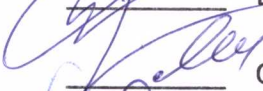
«14» 07 2024 г.

Главный технолог


Е.С. Климович

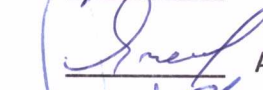
«03» 07 2024 г.

Главный механик


В.Е. Вылегжанин

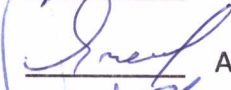
«05» 07 2024 г.

Главный энергетик


С.В. Макаров

«16» 07 2024 г.

Главный электроник


А.М. Ягопцев

«09» 07 2024 г.

Начальник ЗП


С.Н. Котлов

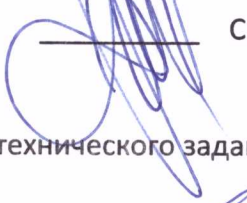
«10» 07 2024 г.

Начальник ОСПИИД


Д.Л. Сафронов

«15» 07 2024 г.

Начальник ОЭБ


С.М. Цыганков

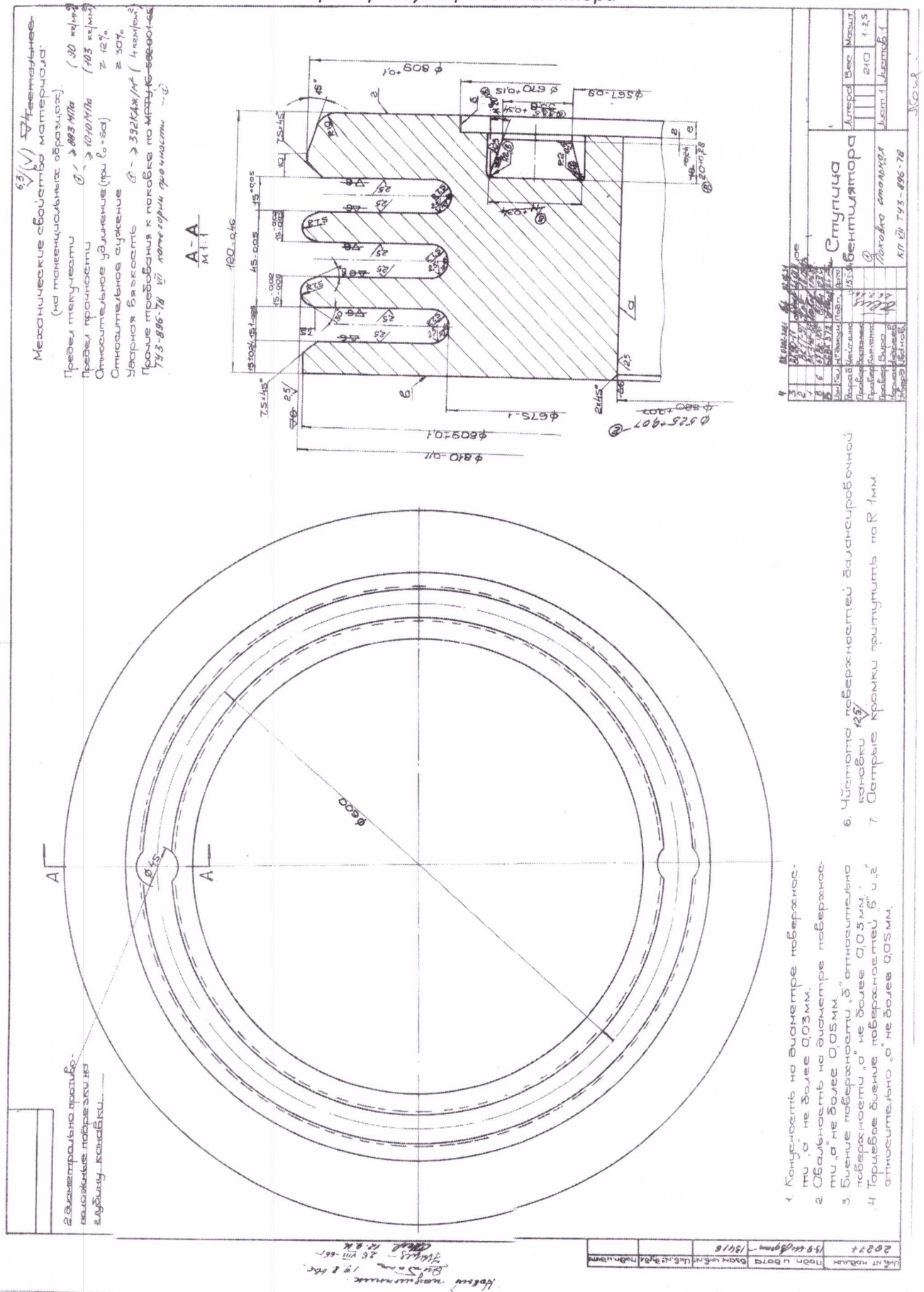
«16» 07 2024 г.

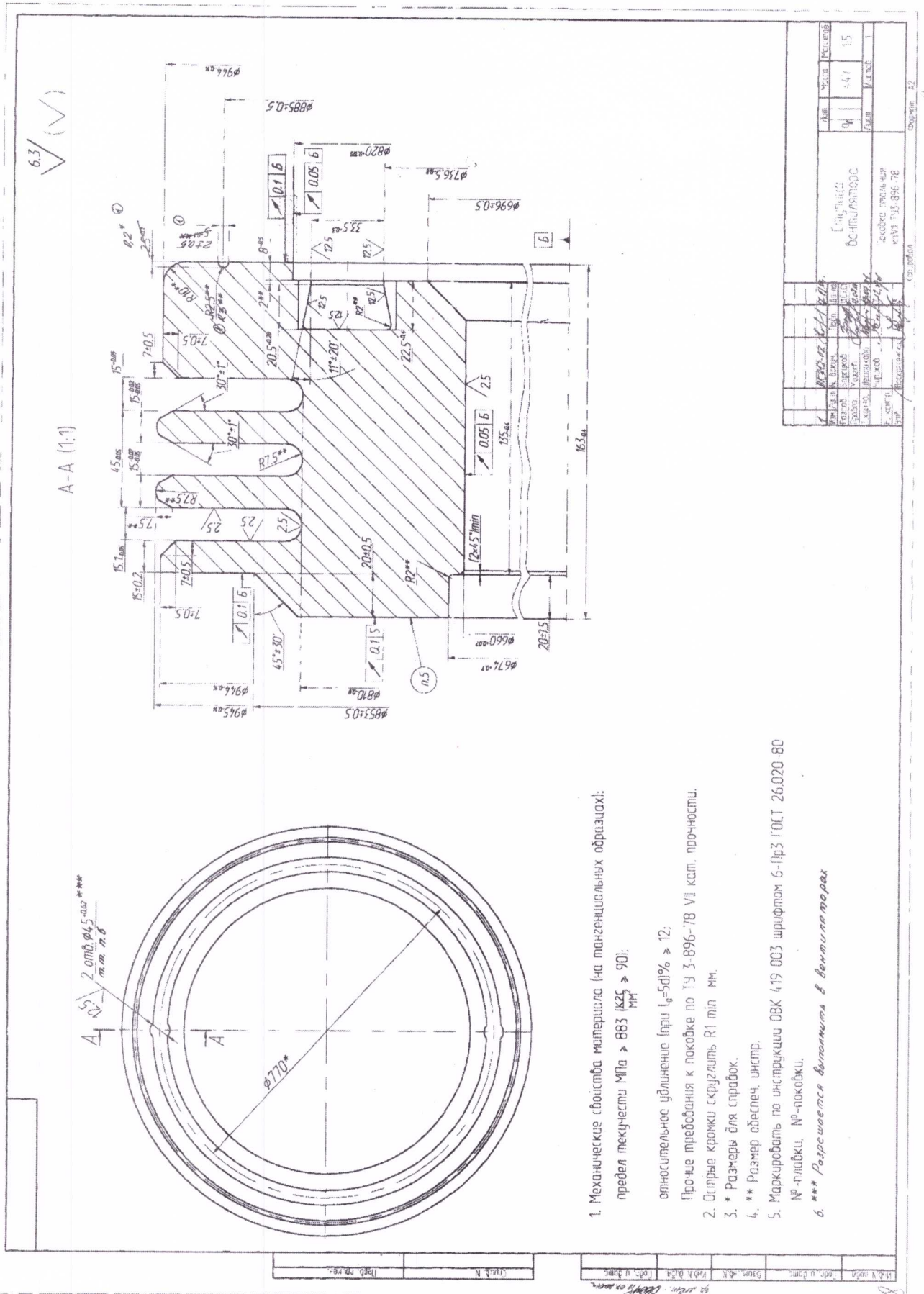
Ответственный за составление технического задания:

Руководитель группы
технологов-программистов
станков с ЧПУ

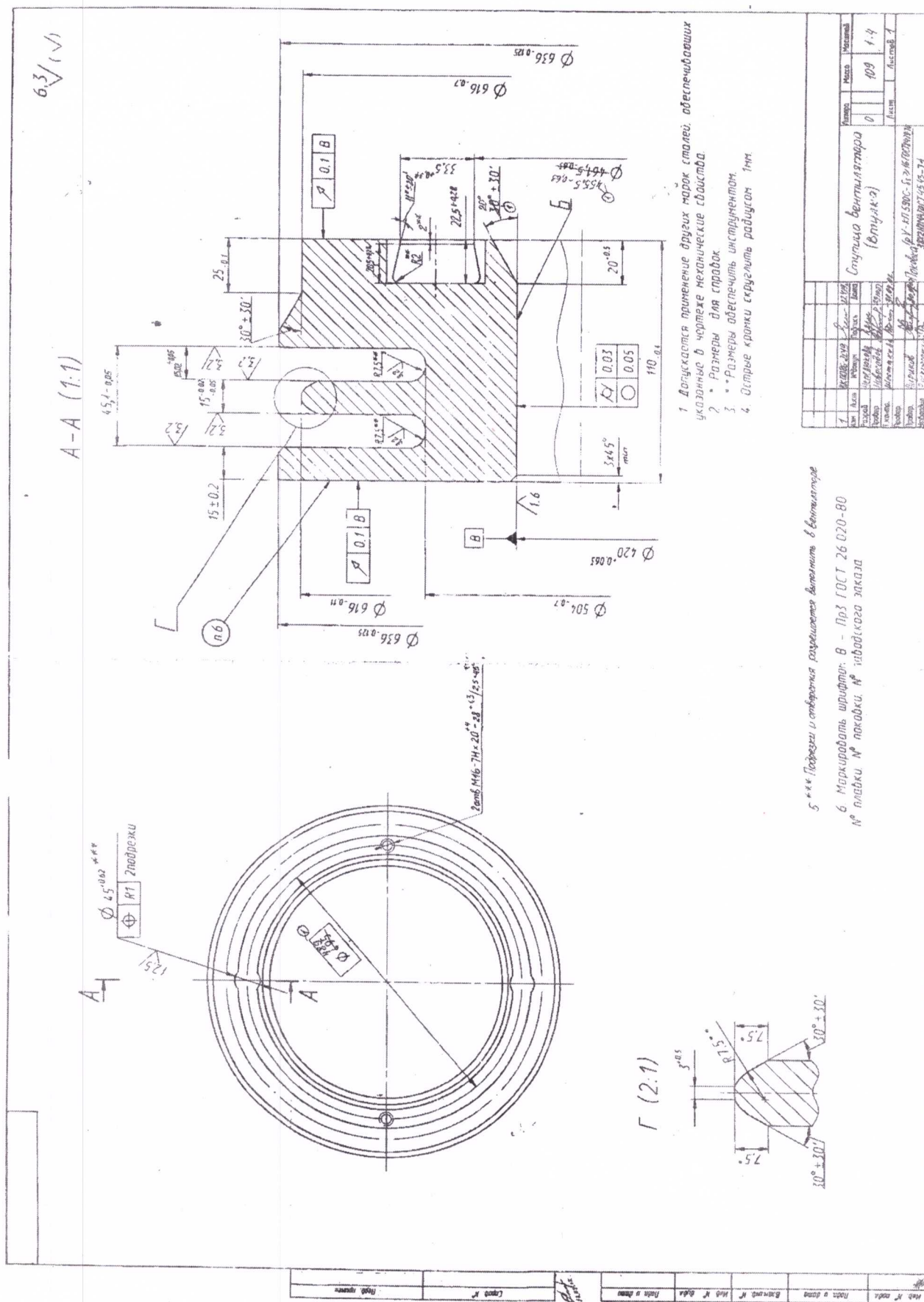

Д.А. Горошко

«04» 07 2024 г.

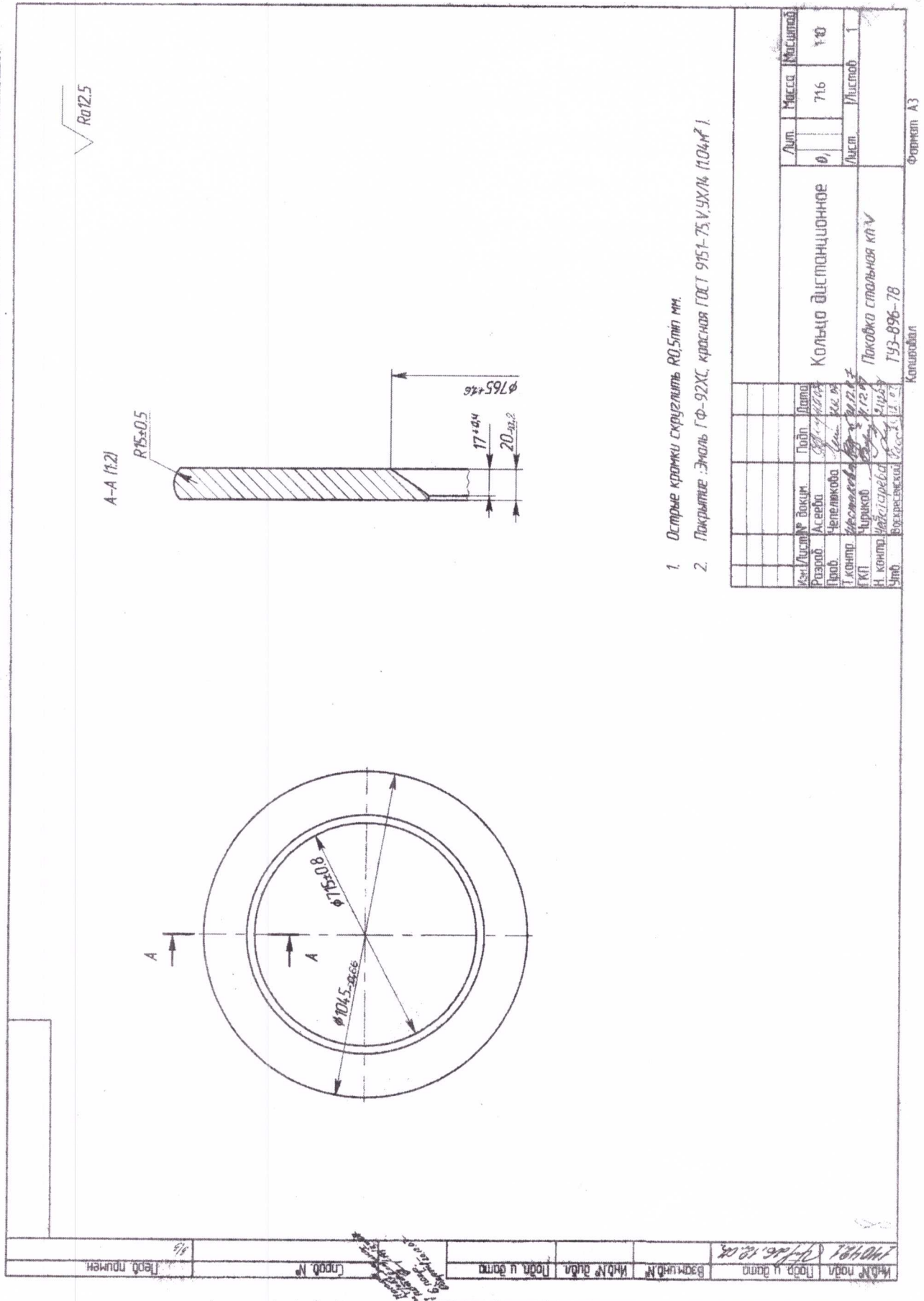




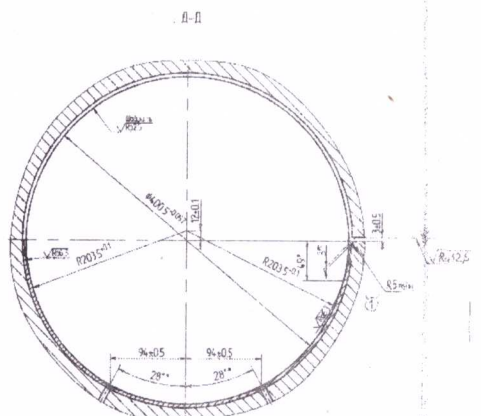
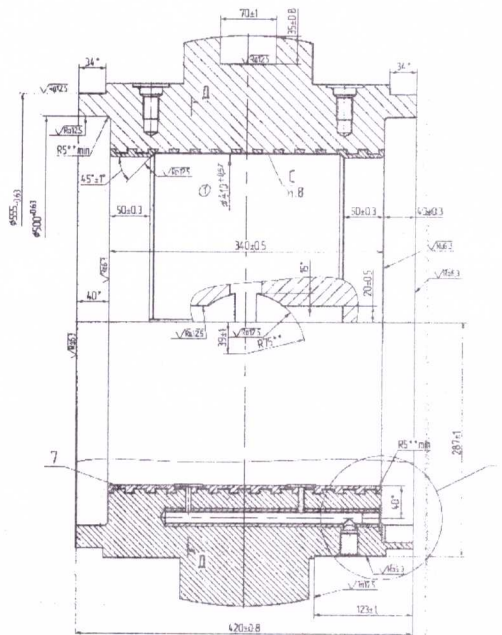
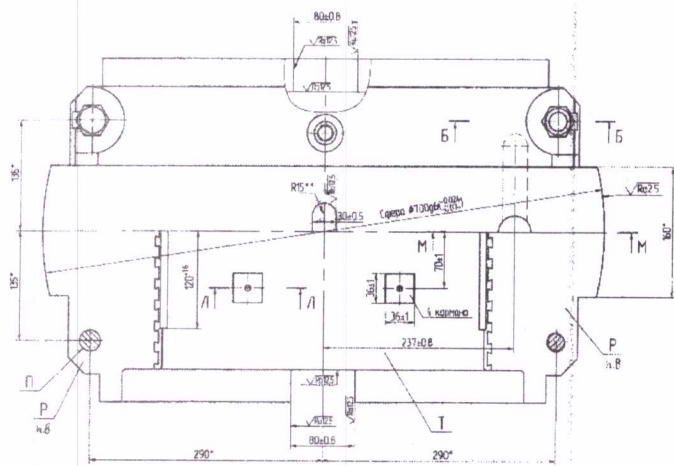
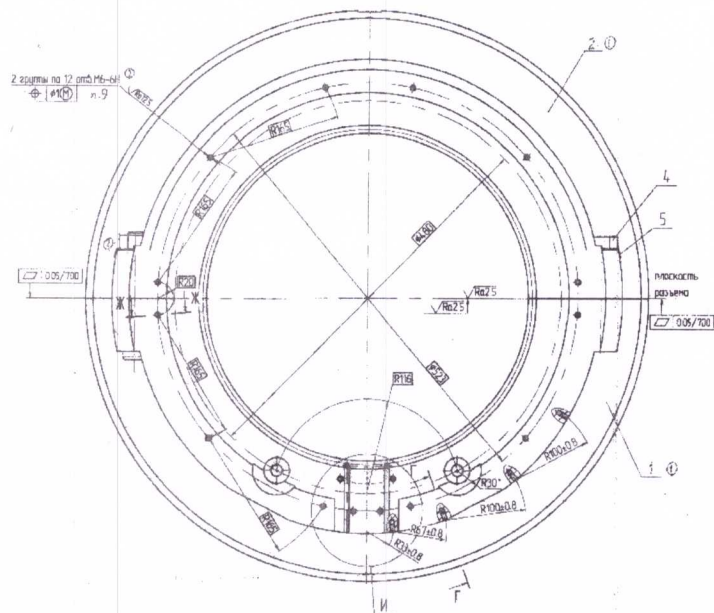
Самая маленькая ступица вентилятора



Самое большое дистанционное кольцо



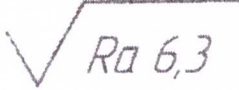
Вкладыш турбогенератора



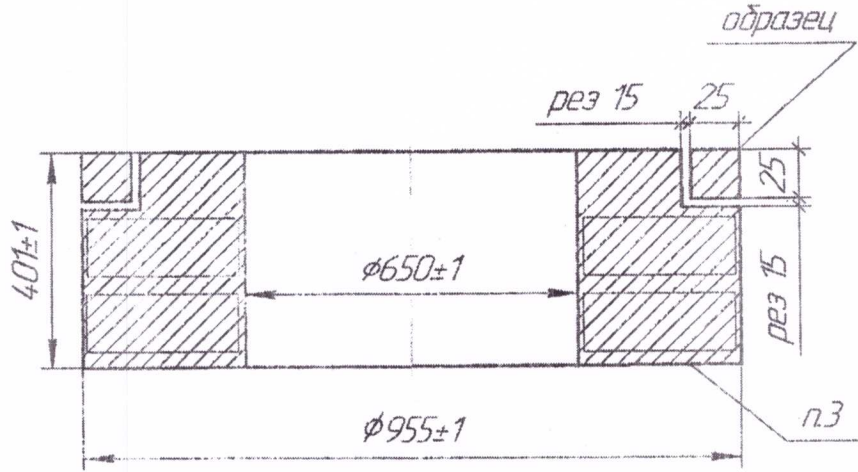


Изготовление и монтаж мех. узлов
 ООО "ТПК "СИ"

Лист примен.			
Стр. №			
Подп. и дата	И.О. №	И.О. №	И.О. №
Подп. и дата	И.О. №	И.О. №	И.О. №
И.О. №	И.О. №	И.О. №	И.О. №



Эскиз заготовки после мех. обработки

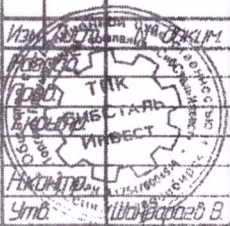


1. Поковка гр. VII ТУ 3-896-78.
2. 100% УЗК ГОСТ 24507-80, группа качества 4п.
3. Место маркировки.
4. Одна заготовка на 2 детали.
5. Тонкими линиями схематически обозначен контур готовой детали.
6. Допускается замена марки стали при условии сохранения требуемых показателей мех. свойств.

Согласовано: ИПО "ЭЛЕ" ПАО с и.о. (1)

Нач. УТГ: И.В. Виноградов

Технолог: Рудик Д.Ю.

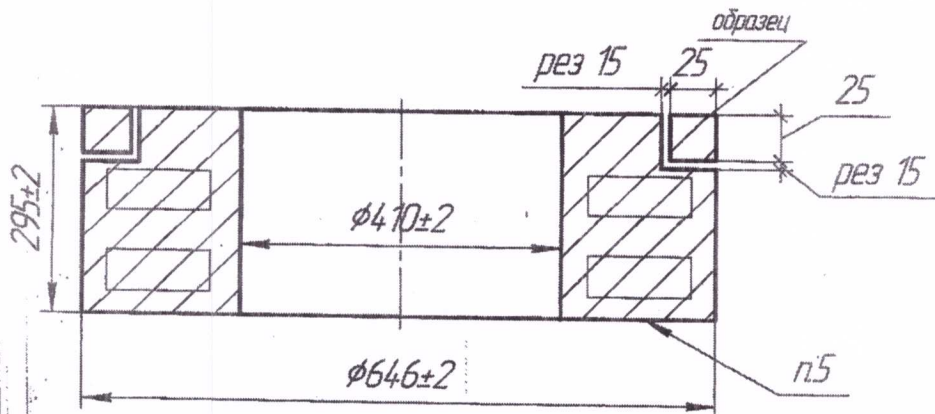
	Ступица вентилятора 38ХНЗМФА - Ц ст. 35ХНЗМФА - Ц ОСТ 108.96.105-80	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Лит.</td> <td>Масса</td> <td>Масштаб</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1210</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Лист</td> <td colspan="2">Листов 1</td> </tr> <tr> <td colspan="3">ООО "ТПК "СИ"</td> </tr> </table>	Лит.	Масса	Масштаб		1210		Лист	Листов 1		ООО "ТПК "СИ"		
Лит.	Масса	Масштаб												
	1210													
Лист	Листов 1													
ООО "ТПК "СИ"														

Копировал: _____ Формат: А4

Самая маленькая поковка ступиц

Эскиз поковки после мех. обработки

✓ Ra 6,3



1. Поковка гр. V-КП 590С-дс>=16 ГОСТ 8479-70;
2. 100% УЗК ГОСТ 24507-80, группа качества 4п;
3. Одна заготовка на 2 детали;
4. Тонкими линиями схематически обозначен контур готовой детали;
5. Маркировка: номер плиты, номер поковки, номер детали, марка стали;
6. Допускается замена марки стали при условии сохранения мех. свойств.

Согласованно с НПО "ЭЛСИБТАО"

Гл. конструктор Шварц В.В.
Гл. технолог Рудик Д.Ю.



Умд Шандаров В.С.

Ступица
ст. 35ХНЗМФА

Лит.	Масса	Масштаб
	438	
Лист	Листов	1
ООО "ТПК"ССИ"		

Копирован

Формат А4

Согласовано в/д. инженер-технолог Шварц В.В. 14.06.14

Перв. примен.

Справ. №

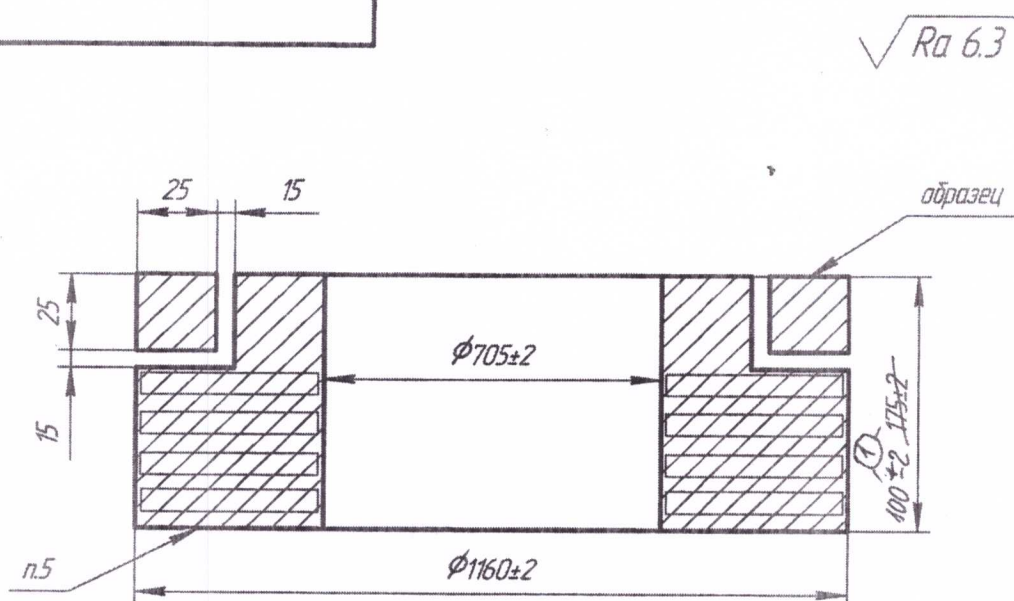
Подп. и дата

Инд. № докум.

Взам. инд. №

Подп. и дата

Инд. № подл.



1. Поковка КП V ТУ 3-896-78;
2. 100% УЗК ГОСТ 24507-80 по группе качества 4п;
3. Одна заготовка на 4 детали;
4. Тонкими линиями схематически обозначен контур готовой детали;
5. Маркировка: порядковый номер, чертежный номер, марка стали, номер плавки;
6. Допускается замена марки стали при условии сохранения мех. свойств.

Согласованно: НПО "ЭЛСИБ" ПАО с изм. 1'

Гл. конструктор Швецов В.В.

Гл. технолог Рудик Д. Ю.

508.09.2072

13.09.22

[illegible]

Копировал

Формат А4