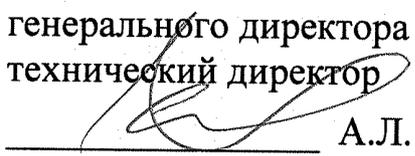


ОАО «БЕЛАЗ» - управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ - ХОЛДИНГ»  
Управление главного технолога

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель  
генерального директора -  
технический директор

  
А.Л. Ковалёв

«05» 02 2026 г.

**Техническое задание**  
**на закупку плоскошлифовальных станков с круглым столом с ЧПУ для**  
**обработки деталей подшипников диаметром до 1200 мм.**

**1. Цель заказа:**

- 1.1 Замена критически изношенного оборудования цеха;
- 1.2 Увеличение мощностей для обработки деталей подшипников и выполнение программы по импортозамещению;
- 1.3 Улучшение организации, условий труда и повышение безопасности производства.

**2. Выполняемая обработка:**

Окончательная обработка торцевых поверхностей наружных и внутренних колец конических подшипников для карьерных самосвалов грузоподъемностью 130-240 тонн.

**3. Детали-представители, предлагаемые для обработки на оборудовании:**

Перечень деталей, предлагаемых для обработки на станках, а также годовая программа выпуска указаны в таблице 1 к данному техническому заданию.

Эскизы заготовок и обработанных деталей прилагаются к техническому заданию (приложение 1).

Таблица 1. Детали представителя:

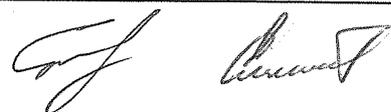
№	Обозначения детали	Наименование детали	Масса, кг	Годовая программа, шт.	Планир время обработки, н.ч.
					операция 050
1	75306-3103572	Кольцо наружное	31,6	1100	0.72
2	75306-3103573	Кольцо внутреннее	37,5	1100	0.99
3	7512-3104722	Кольцо наружное	63	2132	0.702
4	7512-3104723-10	Кольцо внутреннее	75	2132	0.693
5	75306-3104722	Кольцо наружное	92	1100	0.9
6	75306-3104723	Кольцо внутреннее	125	1100	1.26
7	7555B-3502595-10	Диск тормозной	3,7	1173	0,60

**4. Технические характеристики, требования, предъявляемые к основному оборудованию и условиям поставки:**

Таблица 2. Основные технические характеристики и требования к оборудованию:

№ п/п	Характеристики		Значение
1.	<b>Технические характеристики оборудования</b>		
1.1*	Тип шлифования		Плоское шлифование периферией круга
1.2*	Функциональные возможности	Максимальный диаметр обрабатываемых деталей, мм	1200
1.3		Наибольшая высота (при новом круге, совместно с электромагнитной плитой)	450 min
1.4		Расстояние от поверхности стола до оси шпинделя, мм	600 min
1.5*		Максимальная высота устанавливаемой заготовки, мм	450 min
1.6	Шпиндель стола (привод)	Максимальная частота вращения, об/мин	50min
1.7*		Диапазон регулирования	Бесступенчатый
1.8		Мощность, кВт	10 min
1.9*	Стол (планшайба)	Диаметр стола (рабочей поверхности), мм	1200 min
1.10		Максимальная нагрузка на стол, кг	1000 min
1.11*		Тип закрепления заготовок на столе	Электромагнитный
1.12	Шлифовальный шпиндель	Максимальная частота вращения, мин <sup>-1</sup>	1400 min
1.13		Мощность, кВт	15min
1.14		Горизонтальное перемещение шлифовального шпинделя, мм	610min

1.15		Вертикальное перемещение шлифовального шпинделя, мм	600min	
1.16	Дискретность перемещения и точность позиционирования по осям	Горизонтальное перемещение	Дискретность перемещения, мм	0,001 max
1.17			Точность позиционирования, мм	±0,0025 max
1.18		Вертикальное перемещение	Дискретность перемещения, мм	0,001 max
1.19			Точность позиционирования, мм	±0,0025 max
1.20	Высота оборудования, мм		3500 max	
1.21	Длина × ширина оборудования, включая дополнительное оборудование согласно техническому заданию, мм		5200 max × 3500 max	
<b>2.</b>	<b>Требования к оснащению и комплектации оборудования:</b>			
<b>2.1</b>	<b>Система охлаждения:</b>			
2.1.1*	Система подачи и фильтрации СОЖ		наличие	
2.1.2	Автоматический контроль уровня СОЖ в баках станка		наличие	
2.1.3*	Система вытяжной вентиляции с очисткой паров (маслоуловитель) и маслоотделитель		наличие	
2.1.4	Промывочный пистолет подачи СОЖ для очистки деталей		наличие	
2.1.5	Поворотное самоочищающееся смотровое окно для визуального контроля процесса резания («Visiport», «Rotoclear» или аналог)		наличие	
2.1.6	Автономная система перемешивания СОЖ в баках во время простоя оборудования (во избежание застывания СОЖ)		наличие	
2.1.7	Марку предлагаемой СОЖ необходимо согласовать с Заказчиком. Предпочтительно использование СОЖ «VIKSOL S-HON».		подтвердить	
2.1.8	Ёмкость бака системы охлаждения, л		250 min	
<b>2.2</b>	<b>Система смазки оборудования:</b>			
2.2.1*	Автоматическая система смазки направляющих		наличие	
2.2.2*	Автоматическая система смазки шпинделя		наличие	
2.2.3*	Автоматическая система смазки шариково-винтовой передачи по всем осям		наличие	
2.2.4	Применение гидравлических и смазочных устройств ведущих производителей (Rexroth, Villvogel, SKF) и др.		указать производителя	
<b>2.3</b>	<b>Требования к оснащению и комплектации оборудования:</b>			
2.3.1*	Ограждение рабочей зоны кабинетного типа, обеспечивающее герметизацию и защиту от стружки и разбрызгивания СОЖ, с блокировкой двери оператора во время работы по управляющей программе.		наличие	
2.3.2	Конвейер с магнитным сепаратором и фильтром для удаления стружки		наличие	
2.3.3	Освещение рабочей зоны, зоны резания		наличие	
2.3.4	Сигнальная лампа 3-х цветов для индикации состояния станка		наличие	
2.3.5	Пневмопистолет для продувки рабочей зоны		наличие	



2.3.6	Информационные таблички	наличие
2.3.7	Кондиционер для шкафов электроавтоматики	наличие
2.3.8	Кожуха для защиты направляющих	наличие
2.3.9	Устройство для правки круга	наличие
2.3.10	Устройство автоматической динамической балансировка шлифовальных кругов	наличие
2.3.11	Устройство размагничивания деталей	наличие
2.3.12	Наличие Т-образных пазов на поверхности планшайбы (стола) для закрепления элементов базирования деталей	Предоставить эскиз стола
2.3.13	Поставка режущего инструмента на годовую программу выпуска для каждой из указанных деталей	подтвердить
2.3.14	Поставка вспомогательного инструмента (при необходимости его использования), оправок для шлифовальных кругов, по 2 комплекта на каждый станок, для обработки деталей представителей с максимальной унификацией.	подтвердить
<b>2.4</b>	<b>Дополнительные требования к механической части оборудования</b>	
2.4.1	Набор запасных и быстроизнашивающихся деталей на гарантийный период для каждого станка (согласовывается при подписании контракта с соответствующими службами Заказчика)	подтвердить
2.4.2	Вспомогательный инструмент и приборы, необходимые для сдачи оборудования на точность, согласно предоставляемых карт (протоколов) контроля (1 комплект)	подтвердить
2.4.3	Комплект инструмента для сервиса и обслуживания станка (включая наборы головок и динамометрических ключей)	подтвердить
2.4.4	Обеспечение эксплуатационными жидкостями (гидравлические масла, смазочные материалы и специальные жидкости, СОЖ и др.) на первую заправку оборудования. (При согласовании контракта указать количество жидкостей на первую заправку оборудования и их стоимость по каждой позиции. На все эксплуатационные жидкости указать необходимое количество для полной заправки, наименование и маркировку, производителя, периодичность замены, а также предоставить полные аналоги производителя в Республике Беларусь и/или стран Таможенного союза).	подтвердить
2.4.5	Предоставление необходимой оснастки, инструмента, грузоподъемных приспособлений для монтажа оборудования на территории заказчика	подтвердить
<b>3.</b>	<b>Требования к системе ЧПУ, электроавтоматике:</b>	
3.1.1	Система ЧПУ (при отсутствии данных систем могут, в виде исключения, использоваться другие системы ЧПУ по согласованию с Заказчиком, при этом возможности, функции (циклы) применяемой системы ЧПУ необходимо дополнительно согласовать с Заказчиком до составления контракта)	SIEMENS MITSUBISHI FANUC
3.1.2	Интерфейс системы ЧПУ на русском или английском языке, включая меню ошибок и их пояснение	наличие



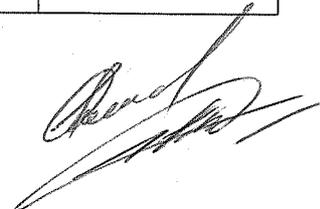
3.1.3*	Объем оперативной памяти, МБ (активная память, используемая при обработке деталей)	4 min
3.1.4*	Количество регистрируемых программ, шт.	250 min
3.1.5	Панель оператора с цветным дисплеем, дюймов	15"min
3.1.6*	Ручной пульт управления с импульсным маховиком	наличие
3.1.7*	Ввод/вывод управляющих программ по сети (интерфейс RJ45)	наличие
3.1.8*	Ввод/вывод управляющих программ с помощью программоносителя (интерфейс USB)	наличие
3.1.9	Написание управляющих программ обработки деталей в G-кодах согласно ISO 6983-1:2009 или диалогового программирования (включая циклы шлифования, коррекцию на форму и износ инструмента) и с возможностью разработки УП вне станка. При необходимости предоставить программное обеспечение на одно рабочее место	наличие
3.1.10*	Ввод значений в метрической системе	наличие
3.1.11*	Наличие программной функции размагничивания деталей	наличие
3.1.12	Наличие функции контроля безопасного подвода инструмента к детали	наличие
3.1.13	Редактирование управляющих программ в режиме текстового редактора	наличие
3.1.14	Автоматический контроль нагрузки на инструментальный шпиндель	наличие
3.1.15	Система компенсации тепловых деформаций	наличие
3.1.16	Зажим / разжим электромагнитного стола с пульта управления и через программу	наличие
<b>3.2</b>	<b>Дополнительные требования к системе ЧПУ и электроавтоматике оборудования</b>	
3.2.1	Стенды для ремонта электронных блоков ЧПУ, сервоприводов и плат контроллера (кроме «SINUMERIK 840D», «MITSUBISHI ELECTRIC E68 и M80», система оперативного программирования, «MAKINO Professional 5/6», «ESAB-ATAS VISION T5c», «OKUMA OSP-P300», «FANUC Series 0i», «FANUC Series 31i», », «NUMANS 810M»)	подтвердить наличие с указанием стоимости опционально
3.2.2*	Программное обеспечение и гарнитура связи с контроллером, приводами, системой ЧПУ и другими программируемыми устройствами	наличие
3.2.3*	Исходный проект PLC с комментариями на русском или английском языках (программа контроллера и панели оператора)	наличие
3.2.4*	Васкир диски для полного восстановления программного обеспечения ЧПУ	наличие
3.2.5	Полный комплект блокирующих устройств от поломки рабочих органов станка в случае перегрузки на всех осях	наличие
3.2.6	Система блокировки гидравлики станка в случае внезапного отключения электропитания	наличие
<b>3.3</b>	<b>Дополнительные требования для интеграции с заводской системой мониторинга</b>	



3.3.1	Возможность интеграции с заводской системой производственного мониторинга работы оборудования (Согласование параметров при подписании контракта):	наличие
3.3.2	Интерфейс для интеграции с системой производственного мониторинга: Для Mitsubishi CNC serial, Ethernet; Для Fanuc CNC – поддержка FOCAS, Ethernet; Для Sinumerik - наличие опции OPC UA Server, Ethernet Прочие производители ЧПУ - опции OPC UA Server, Ethernet либо MTCconnect, Ethernet	наличие
3.3.3	Отображение информации о времени работы и простоях оборудования с передачей на ЭВМ цеховой системы мониторинга.	наличие
3.3.4	Автоматическое указание конкретной причины технического простоя оборудования из PLC станка при его отказе (отказ ЧПУ, отказ электрооборудования, отказ гидрооборудования, отказ смазки, отказ охлаждения, механическая поломка)	наличие
3.3.5	Передача файлов отчетов работы оборудования через USB накопитель в виде, согласованном при подписании контракта.	наличие
<b>3.4</b>	<b>Дополнительные требования к сетевому подключению</b>	
3.4.1	Возможность удаленной диагностики станка по сети производителем. Удаленная диагностика системы производителем (представителем производителя) только с через ЛВС предприятия. Доступ к ЛВС предоставляется только через VPN предприятия. Прямой доступ оборудования в целом и его частей к сети Интернет не допускается. Доступ к сети Интернет осуществляется только через прокси-сервер предприятия с аутентификацией. Обязательное согласование всей IP-адресации системы с управлением информационных систем предприятия	наличие
<b>4</b>	<b>Требования к условиям работы и подключению оборудования:</b>	
4.1	Напряжение сети, 3 фазы (при необходимости доукомплектовать устройством стабилизации напряжения, указать опционально), В	400±10%
4.2	Частота, Гц	50±1%
4.3	Давление подачи сжатого воздуха в сети покупателя, (при необходимости доукомплектовать компрессором, указать опционально), МПа	0,4-0,55
4.4	Диапазон рабочих температур, °С	+5 - +35
4.5	Уровень шума на рабочем месте, дБА	не более 80
4.6	Высота над уровнем пола до крюка крана, мм	не более 7700
<b>5*</b>	<b>Ознакомление (обучение) персонала:</b>	
	Ознакомление (обучение) персонала заказчика, с указанием при подписании контракта программы и сроков инструктажа:	подтвердить
5.1*	- инженеров по диагностике, ремонту и восстановлению системы ЧПУ и программируемых устройств	подтвердить



5.2*	- слесарей-ремонтников и инженеров по диагностике и ремонту механической части станков	подтвердить
5.3*	- операторов (работа с оборудованием )	подтвердить
5.4*	- наладчиков (работа с оборудованием, программным обеспечением оборудования)	подтвердить
5.5*	- инженеров-технологов управления главного технолога (работа с программным обеспечением оборудования)	подтвердить
5.6*	- инженеров по работе с локальной вычислительной сетью (настройка и работа с сетевым оборудованием и программным обеспечением)	подтвердить
<b>6</b>	<b>Требования к поставке технологии обработки деталей</b>	
6.1	Технические консультации, согласование и окончательная разработка технологий и управляющих программ на все детали-представители, согласно Таблице 1, после подписания контракта и внедрении на площадях Заказчика.	подтвердить
6.2	До подписания контракта, при подаче предложений по конкурсу, технология обработки деталей-представителей, согласно Таблице 1, предоставляется в упрощенном формате для анализа, с предоставлением: - операционных эскизов обработки, со схемами базирования - режущего и вспомогательного инструмента - режимов резания; - времени обработки в целом (основное и вспомогательное)	наличие
6.3	Предоставить габаритный эскиз рабочего пространства станка со всеми размерами в комплектации согласно техническому заданию	наличие
6.4	Подтвердить предоставление полного перечня режущего, вспомогательного и специального инструмента для каждой детали-представителя с указанием цены по каждой позиции при подписании контракта.	подтвердить
6.5	Подтвердить предоставление информации о патронах (приспособлениях) с указанием технических характеристик, фирмы изготовителя и цены по каждой позиции при подписании контракта	подтвердить
<b>7</b>	<b>Требования к поставляемой документации</b>	
7.1*	Подтвердить предоставление документации по эксплуатации оборудования и техническому обслуживанию отдельных узлов станка. Визуализированный регламент с перечнем работ и сроком их проведения	подтвердить
7.2*	Подтвердить предоставление документации по сервисному обслуживанию ЧПУ (пароли всех уровней пользователя, описание машинных данных, параметров и т.д. )	подтвердить
7.3*	Подтвердить предоставление документации по сервисному обслуживанию оборудования	подтвердить



7.4	Предоставить перечень быстроизнашивающихся и расходных материалов на оборудование. Спецификации и каталоги покупных комплектующих, в том числе и ЧПУ	подтвердить
7.5	Подтвердить предоставление документации с описанием всех функций и возможностей системы ЧПУ и согласование предоставляемых опционально до заключения контракта	подтвердить
7.6	Подтвердить предоставление документации по устройству оборудования, схемы и спецификации всех узлов станка (кинематические, гидравлические, пневматические, электрические и монтажные схемы). Изображения всех узлов станка с видами и разрезами дающими представление об устройстве узла и сведениями, необходимыми для заказа запасных частей	подтвердить
7.7	Подтвердить предоставление руководства для оператора, инструкции по программированию системы ЧПУ. Документация по электрооборудованию, электронике и системе ЧПУ	подтвердить
7.8	Подтвердить предоставление документации согласно п. 11.1-11.7 предоставить в объеме: - на бумажном носителе на русском (предпочтительно) или английском языке – 2 экз., - на бумажном носителе на языке страны-изготовителя – 1 экз., - в электронном виде с правом печати русском (предпочтительно) или английском языке – 1 экз.	подтвердить
7.9*	Подтвердить предоставление принципиальных электрических схем на все узлы и блоки	подтвердить
7.10*	Подтвердить предоставление планировки оборудования и всей документации необходимой для строительства фундамента, подвода всех необходимых сетей, транспортировки, разгрузки оборудования выполняемых Заказчиком для подключения оборудования в срок до 3-х месяцев после заключения контракта	подтвердить
7.11	Предоставление инструкционной карты для проверки оборудования на геометрическую точность по VDI 3441 (ISO230) на стадии конкурсной закупки с указанием допустимых значений.	предоставить
7.12	Подтвердить предоставление чертежей специального или доработанного вспомогательного инструмента (оправок)	подтвердить
8	<b>Предоставляемые услуги и условия участия в конкурсной закупке (подтвердить предоставление или согласие):</b>	
8.1*	Поставка оборудования в комплектации согласно требованиям технического задания на завод Покупателя ДАР Республика Беларусь г. Жодино ул. Калинина 2 пункт таможенного оформления (ПТО) №06613 в соответствии INCOTERMS 2010 года. Предоставить срок поставки оборудования, условия поставки	подтвердить
8.2*	Предварительная приемка технологии обработки деталей-представителей (согласовывается с Заказчиком при подписании контракта) на площадях изготовителя с обеспечением точности обработки 75% от поля допуска на размер;	подтвердить



8.3*	Выполнение пусконаладочных работ, шефмонтаж и ввод в эксплуатацию оборудования на заводе Покупателя. Предоставить стоимость и срок проведения шефмонтажных и пусконаладочных работ.	подтвердить
8.4*	При приемке оборудования на геометрическую точность, как на площадях Производителя, так и на площадях Заказчика поле допуска допустимых отклонений не должно превышать 75% от заявленного	подтвердить
8.5*	Написание управляющих программ обработки деталей представителей	подтвердить
8.6*	Отработка предложенной технологии обработки деталей с обеспечением заявленной трудоемкости на площадях Заказчика;	подтвердить
8.7*	Окончательный контроль обработанных деталей на площадях ОАО «БЕЛАЗ» осуществляется измерительными приборами и инструментом, применяемыми на ОАО «БЕЛАЗ»	подтвердить
8.8	Разработка технологических процессов обработки деталей-представителей	подтвердить
8.9*	Гарантийное и сервисное обслуживание при двухсменном режиме работы от даты утверждения обеими сторонами «Акта ввода оборудования в эксплуатацию» на площадях Покупателя и продлевается соразмерно времени простоя оборудования, обусловленного устранением выхода оборудования из строя, дефектов, неисправностей	не менее 24 месяца
8.10*	Заказчик оставляет за собой право в процессе реализации контракта на корректировку конструкторской документации на детали и своевременном с оповещением Поставщика не позже 2-ух месяцев до момента отгрузки.	подтвердить
8.11	Проведение обучения для работников и специалистов согласно п.5 (Программу проведения обучения персонала с указанием разделов и количеством часов необходимо дополнительно согласовать с Заказчиком до составления контракта)	подтвердить
8.12	Наличие склада запасных частей в Республике Беларусь или приграничных странах	указать наличие
8.13	Код ТН ВЭД предлагаемого к поставке оборудования.	предоставить
8.14	Предоставить сведения от производителя о содержании драгоценных металлов в поставляемом оборудовании.	предоставить
8.15	Предоставить массу основного станка и дополнительных агрегатов.	предоставить
8.16	Предоставить необходимую общую подводимую мощность к поставляемому оборудованию.	предоставить
8.17	Предоставить референц-лист поставок предлагаемой модели оборудования.	предоставить
8.18*	Условия финансирования и оплаты	предоставить



8.19	Поставщик обязан подтвердить, что при наличии предварительной приемки оборудования на площадях завода-изготовителя и предоставлении со стороны Покупателя для этих целей заготовок, инструмента и прочего, Поставщик обязуется по завершении приемочных испытаний за свой счет и своим транспортом обеспечить возврат всей поставленной номенклатуры в его адрес вместе с оборудованием. При этом, в случае не возврата предоставленных заготовок, инструмента и прочего, Поставщик обязан выплатить их залоговую стоимость согласно представленного счета и документа, подтверждающего его стоимость, предоставленного Покупателем. При этом все банковские комиссии по переводу требуемых сумм должны быть оплачены Поставщиком за его счет.	подтвердить
8.20	Подтвердить срок устранения дефектов, неисправностей оборудования, выявленных в ходе проведения шеф монтажных и пусконаладочных работ ( не более 30-ти дней).	подтвердить
8.21	Подтвердить срок устранения неисправностей, дефектов оборудования возникших по вине Поставщика, выявленных в гарантийный период (не более 30-ти дней) с даты письменного уведомления Покупателем Поставщика.	подтвердить
8.22	Подтвердить срок оперативного реагирования на заявку о наличии неисправностей, дефектов поставленного оборудования в гарантийный период (не более 3-х дней) с даты письменного уведомления Покупателем Поставщика.	подтвердить
8.23	Конкурсное предложение предоставить в виде таблицы, содержащей все технические характеристики и параметры предлагаемого оборудования согласно разделам технического задания.	предоставить

*Примечания:*

*\* - отклонение от данных параметров будут считаться критическими;*

*Конкурсное предложение предоставляется в виде таблиц, содержащих все характеристики и параметры оборудования по каждому пункту раздела 4 технического задания. В предложении должны быть отражены все характеристики, параметры и комплектность оборудования, а также обеспечение и согласие на приведенные в техническом задании требования.*

*При предоставлении дополнительных опций сверх технического задания указать их отдельно с конкретной стоимостью и описанием по каждой опции.*



Допускается изменять состав и компоновку оборудования согласно принятому решению Поставщика. Заказчик не возражает против предоставления Поставщиком более прогрессивных и выгодных Заказчику технологических решений

Разработал:

Инженер-технолог

И.А. Злотник

Начальник тех. бюро ЦПС

А.А. Жук

Согласовано:

Зам. технического директора  
главный технолог

И.А. Комеко  
Я.А. Комеко

Зам. главного инженера по  
оборудованию, капремонту и  
строймонтажу

В.В. Калесников

Главный энергетик

С.Н. Шеремет

Главный механик

О.С. Горецкий

Начальник ОС с ЧПУ

В.П. Крупский

Начальник ОПЭ

Ю.В. Меркушевич

Начальник ЦПС

А.М. Палюшин

Начальник цеха №1

А.М. Киселев

Начальник цеха №1

А.Л. Анарович

Инженер-технолог 1кат.

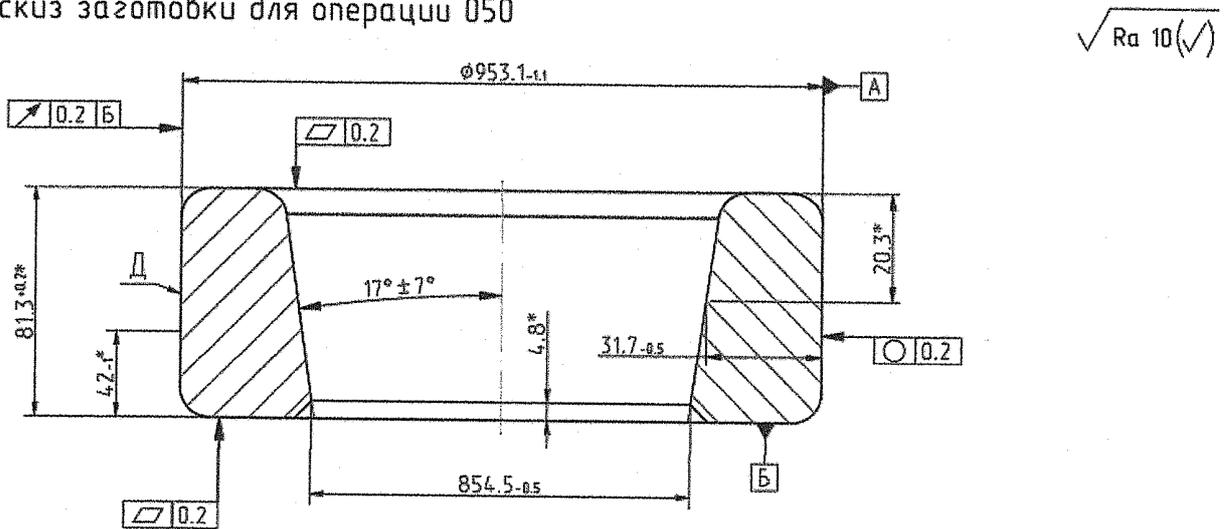
Д.Д. Козлович

# Приложение 1

Эскизы заготовок и требуемой обработки

7512-3104722:

Эскиз заготовки для операции 050



Материал: Сталь 20Х2Н4А

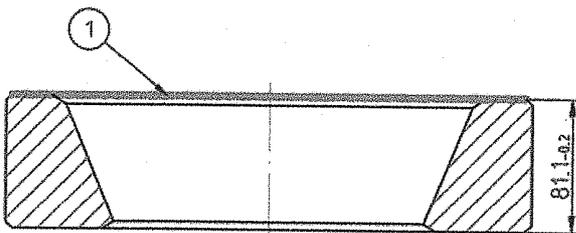
Разработал: Злотник И.А.

Утвердил: Жук А.А.

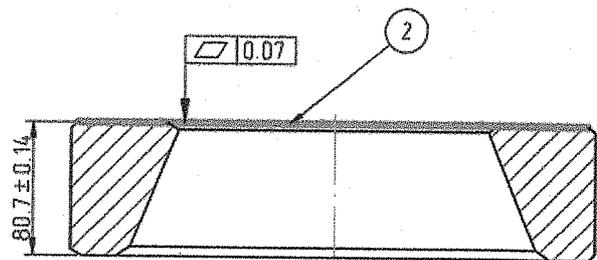
1. На поверхности Д допускается перепад диаметров не более 0,3мм.
2. \* Размер для справок.
3. Твердость HRC 55...66

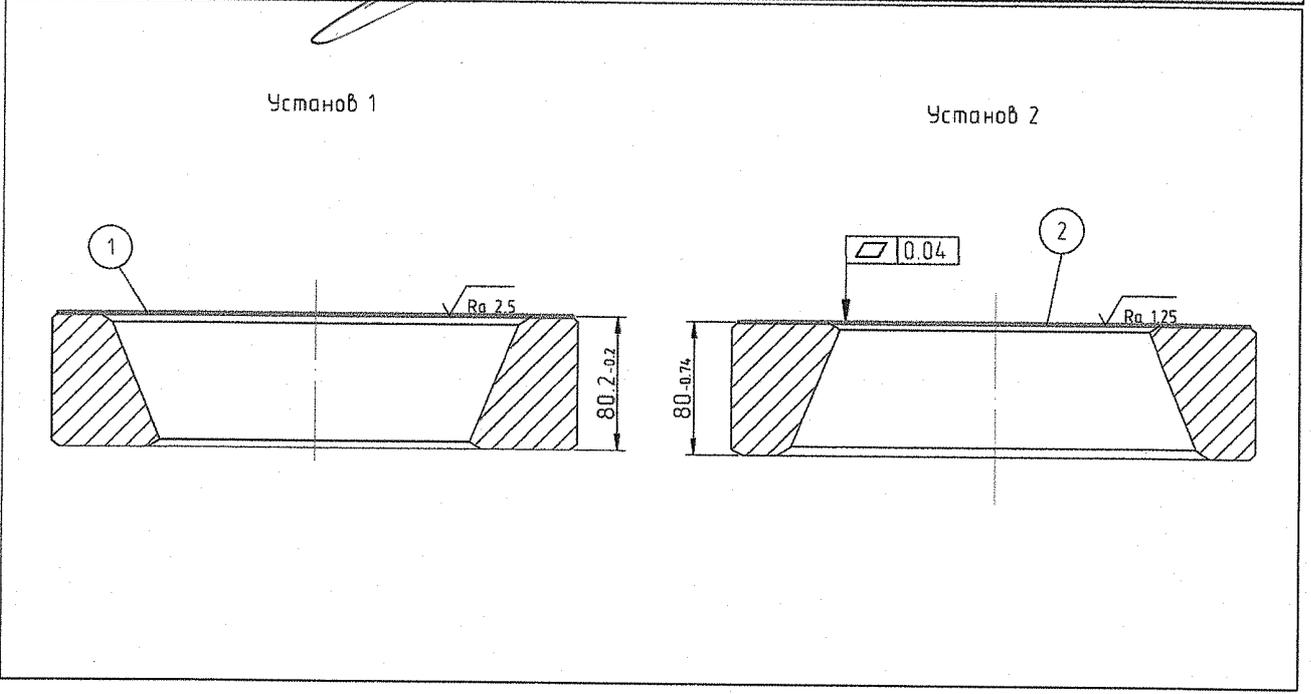
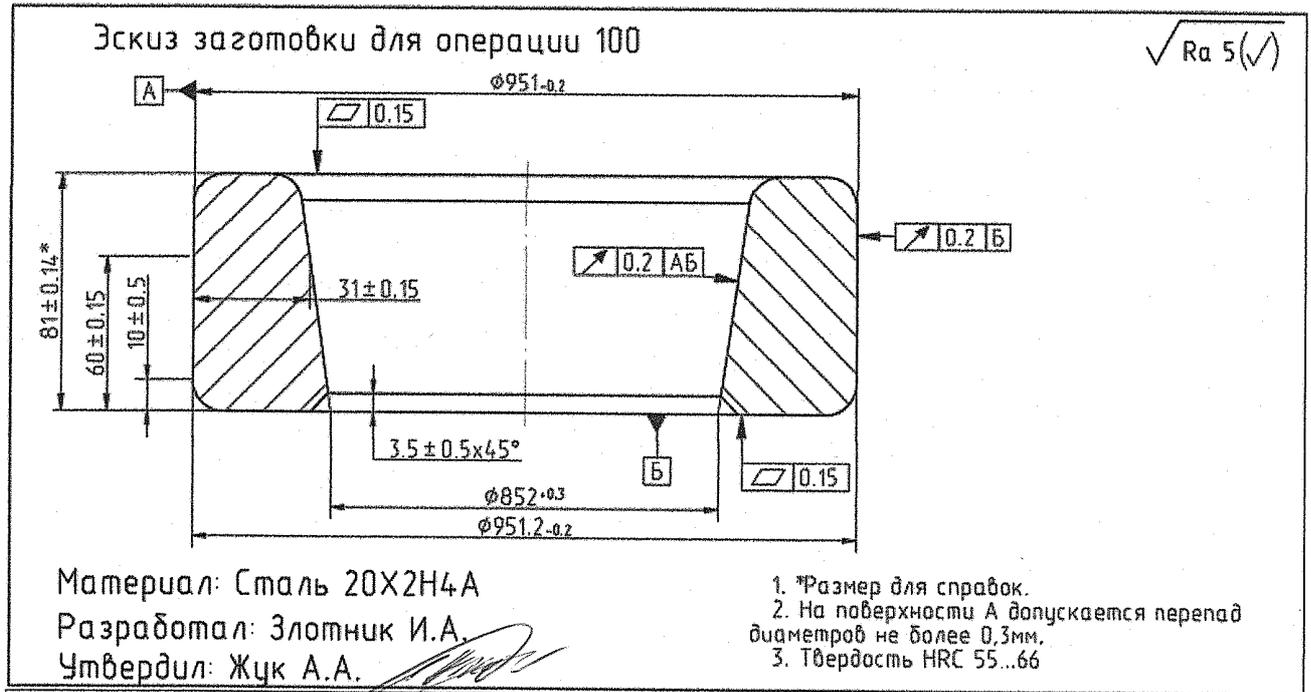
$\sqrt{Ra 2.5}$  (✓)

Установ 1

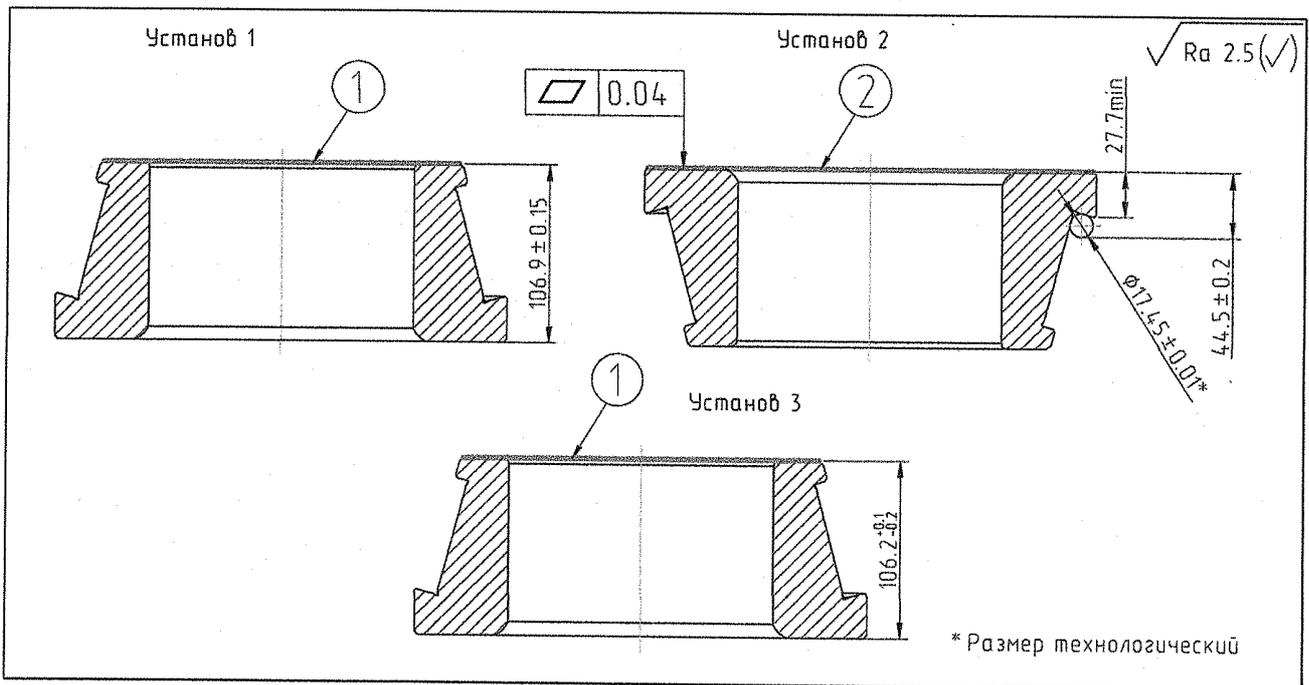
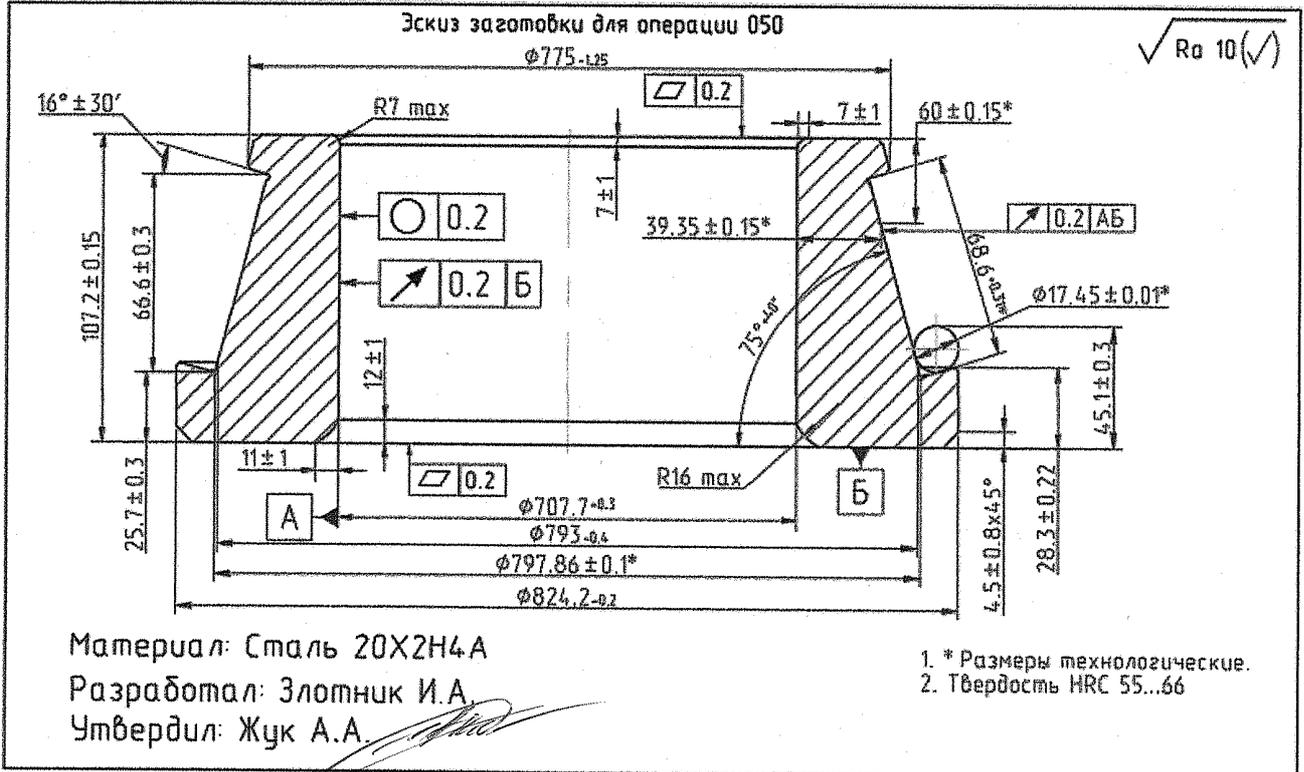


Установ 2



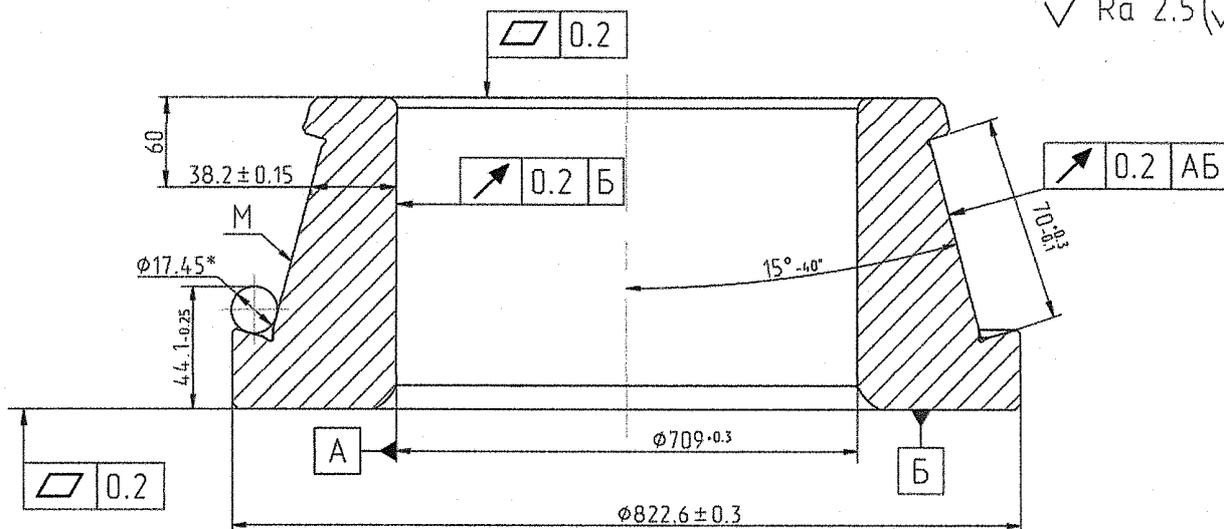


7512-3104723-10:



Эскиз заготовки после термообработки (опер.095)

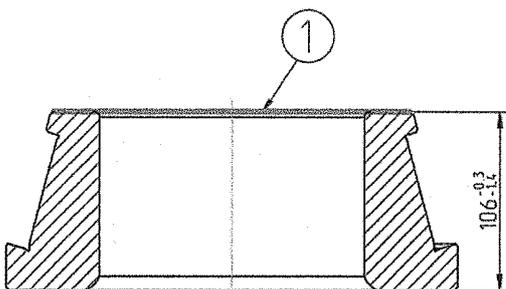
√ Ra 2.5 (✓)



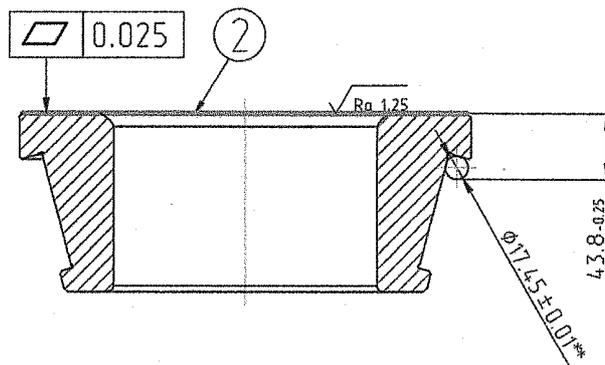
Материал: Сталь 20X2H4A  
 Разработал: Злотник И.А.  
 Утвердил: Жук А.А.

1. На поверхности М допускается перепад 0.1мм.
2. Твердость HRC 55...66

Установ 1



Установ 2

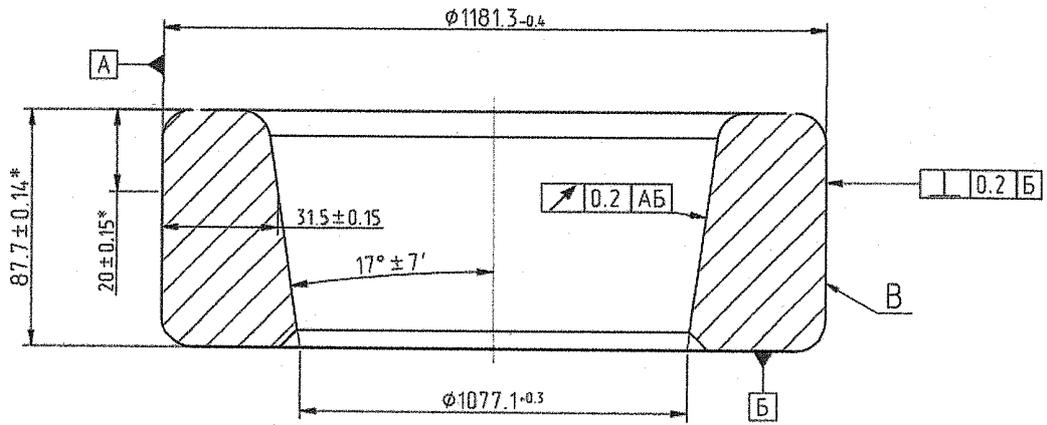


\* Размер для справок



Эскиз заготовки для опер 100

$\sqrt{Ra\ 5}$  (✓)

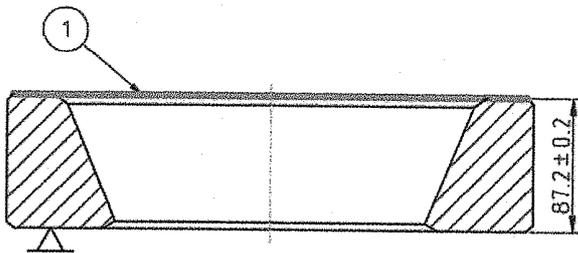


1. Материал 20X2H4A
2. Разработал: Злотник И.А.
3. Утвердил: Жук А.А.

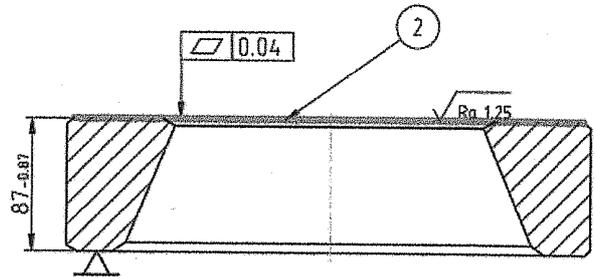
1. \*Размер для справок.
2. На поверхности В допускается перепад диаметров не более 0,25мм.
3. Твердость HRC 55...66

$\sqrt{Ra\ 2.5}$  (✓)

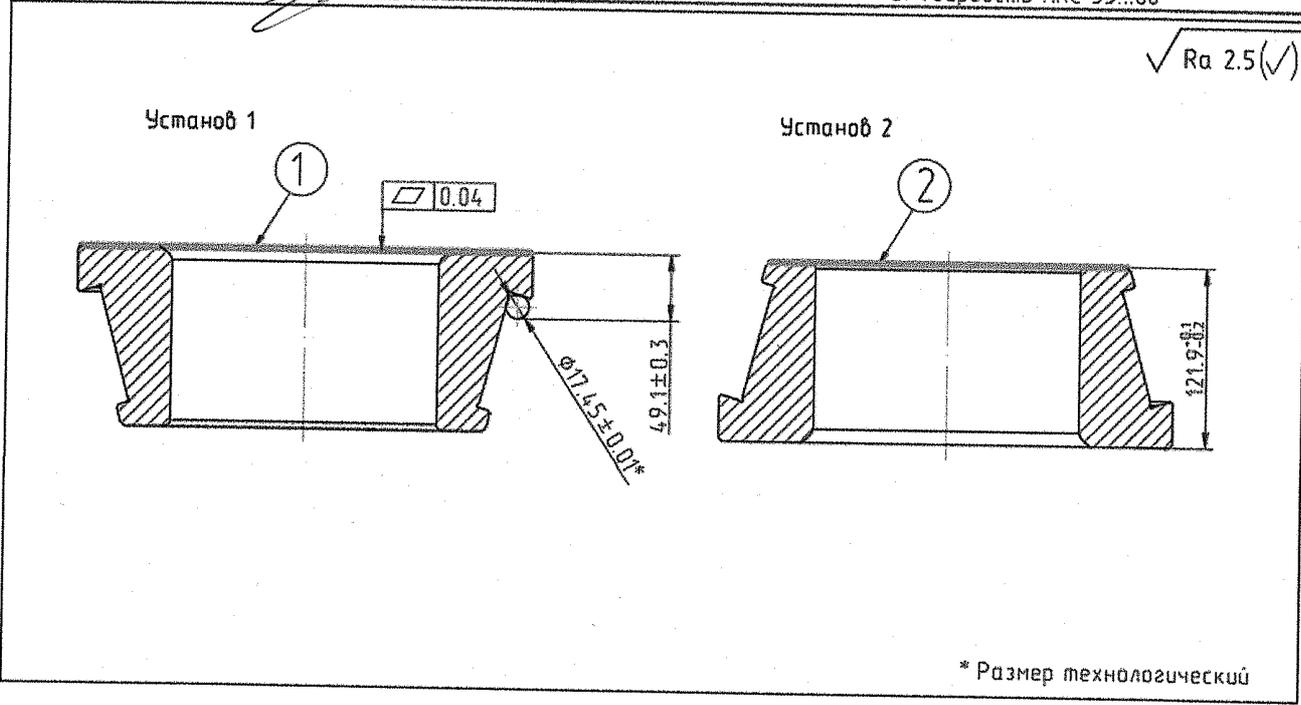
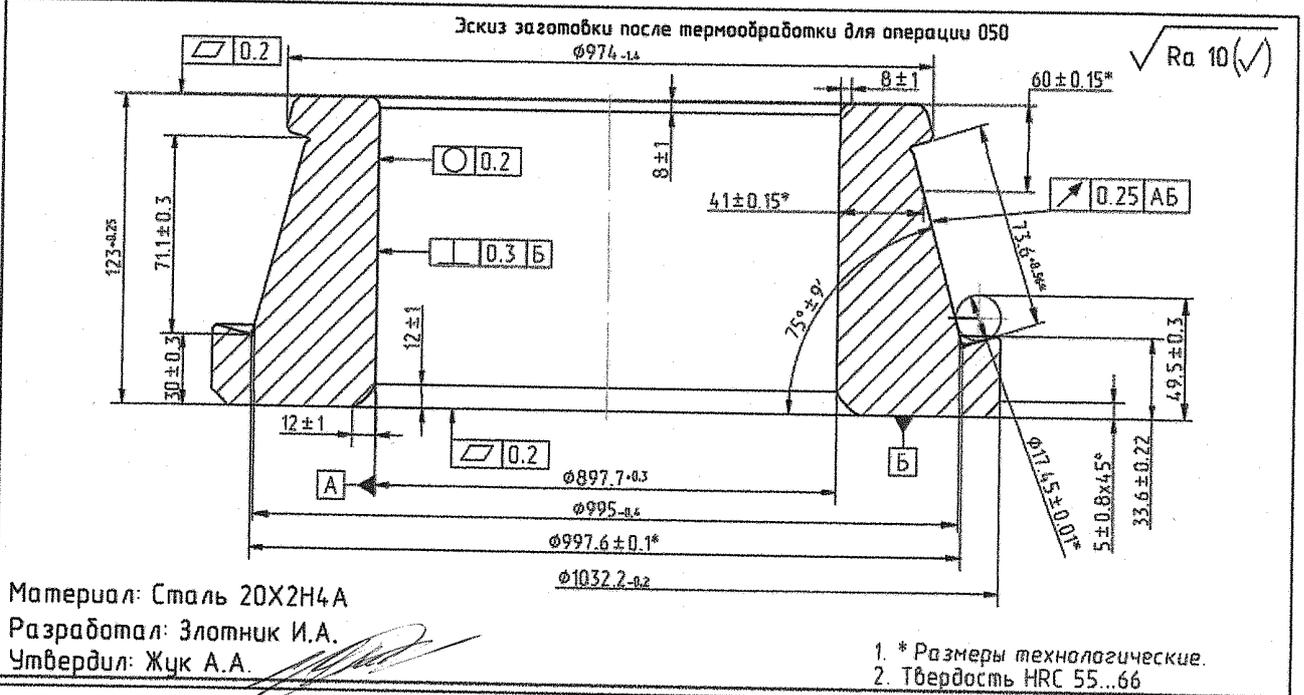
Установ 1



Установ 2

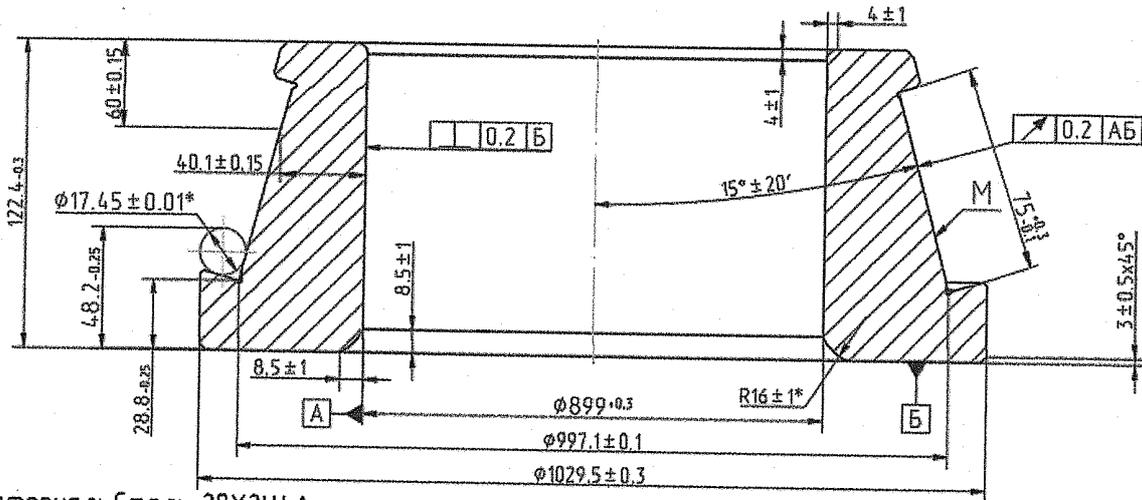


75306-3104723:



Эскиз заготовки для операции 100

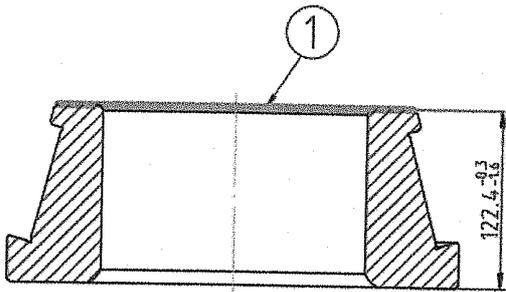
$\sqrt{Ra\ 2.5}$  (✓)



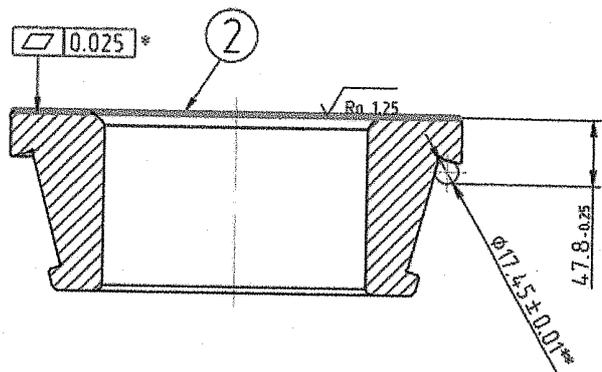
Материал: Сталь 20X2H4A  
 Разработал: Злотник И.А.  
 Утвердил: Жук А.А.

1. \* Размеры для справок
2. На поверхности М допускается перепад 0.1мм

Установ 1

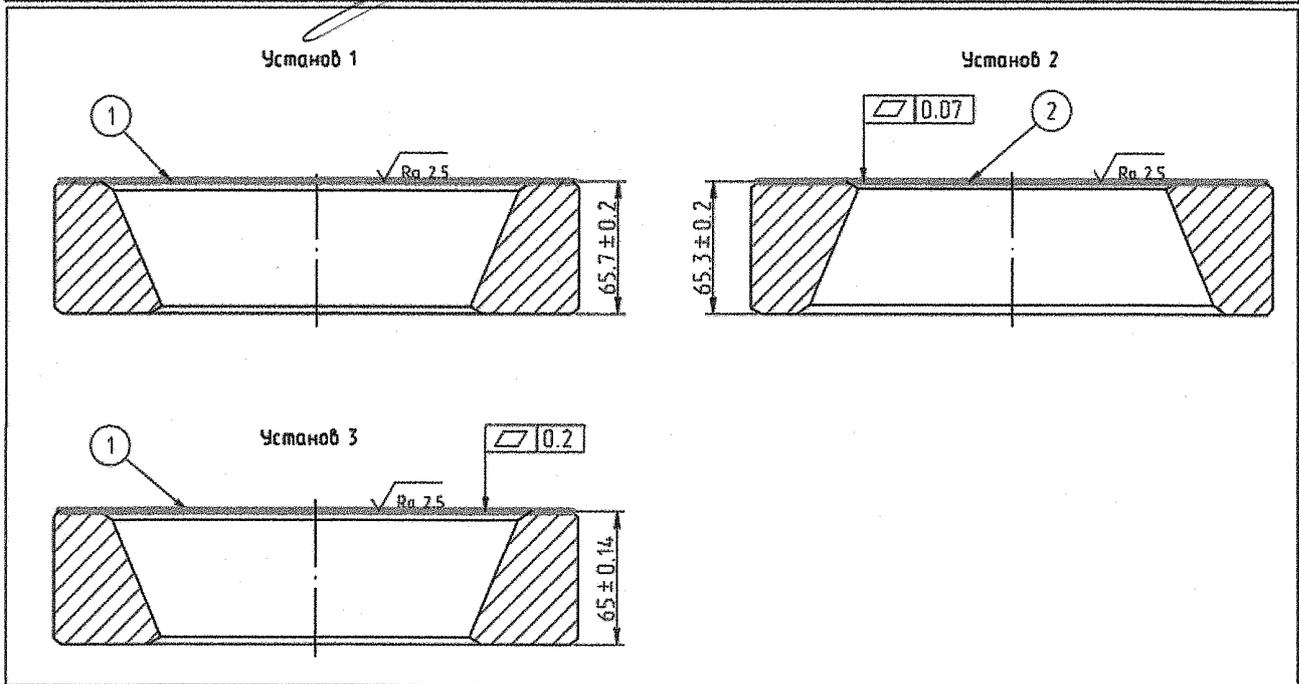
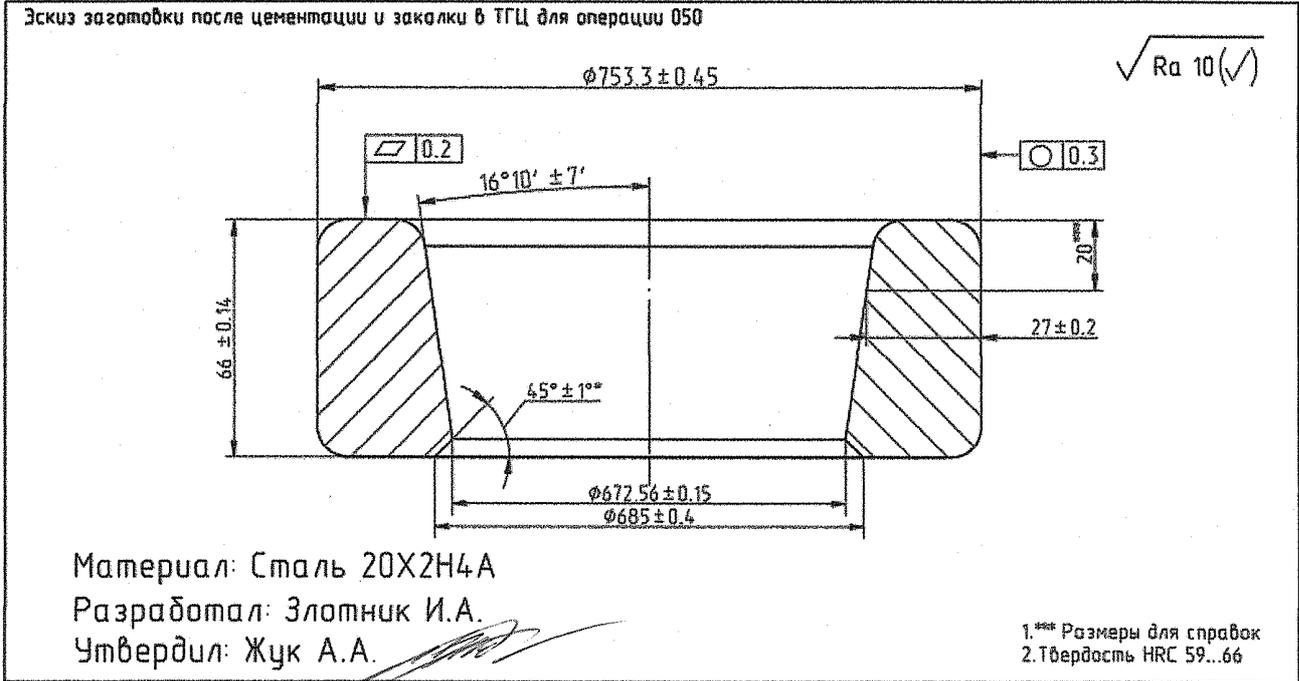


Установ 2



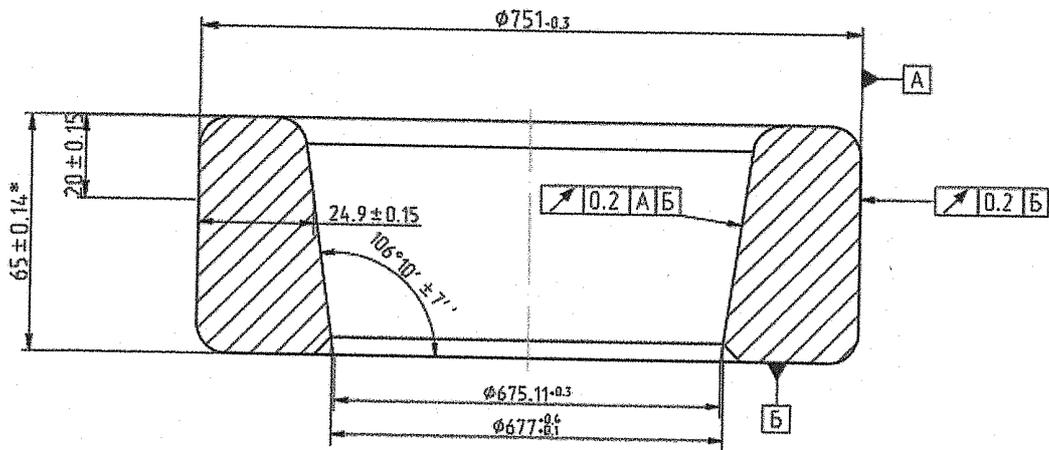
- 1 \* Параметр для внесения в карту обмера.
2. \*\* Размер для справок

75306-3103572:



Эскиз заготовки для операции 100

$\sqrt{Ra\ 5}$  (✓)



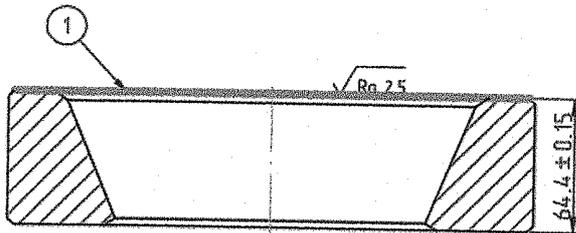
Материал: Сталь 20Х2Н4А

Разработал: Злотник И.А.

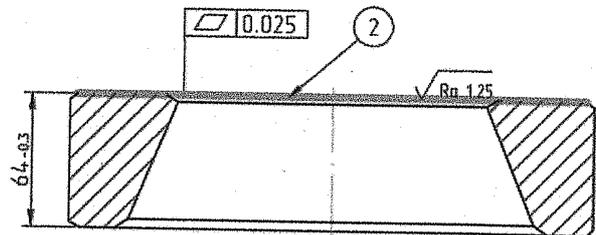
Утвердил: Жук А.А.

1.\* Размеры для справок  
2. Твердость HRC 59...66

Установ 1



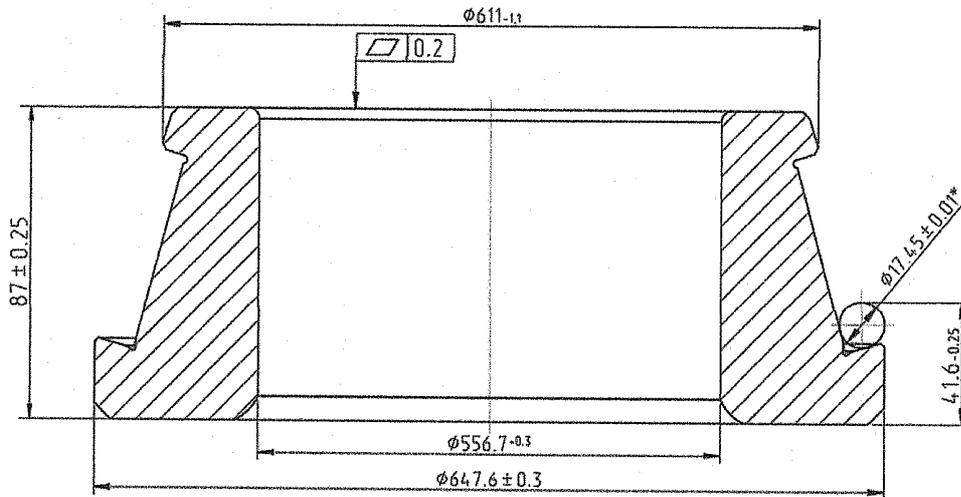
Установ 2



75306-3103573:

Эскиз заготовки после цементации и закалки операция 050

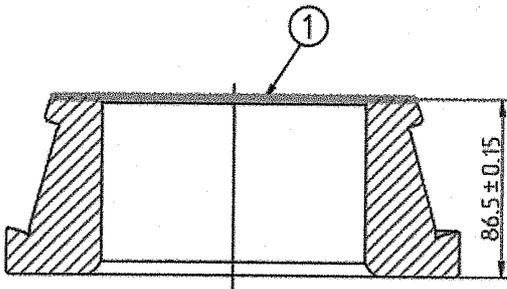
$\sqrt{Ra\ 5}$  (✓)



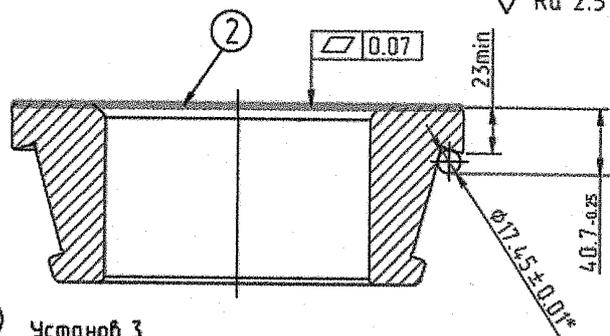
Материал: Сталь 20X2H4A  
 Разработал: Злотник И.А.  
 Утвердил: Жук А.А.

1. \* Размеры для справок

Установ 1

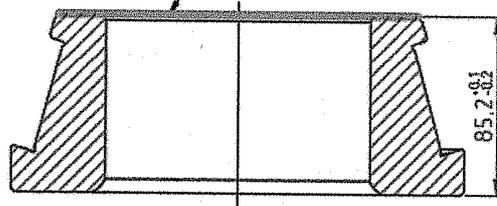


Установ 2



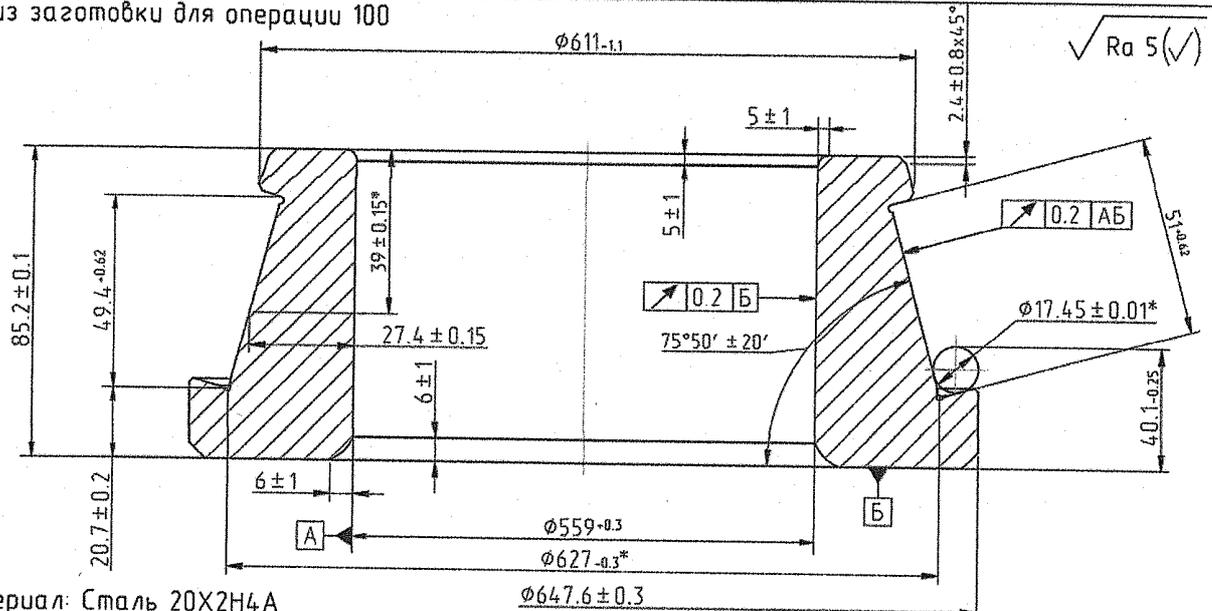
$\sqrt{Ra\ 2.5}$  (✓)

Установ 3



\* Размер технологический

Эскиз заготовки для операции 100

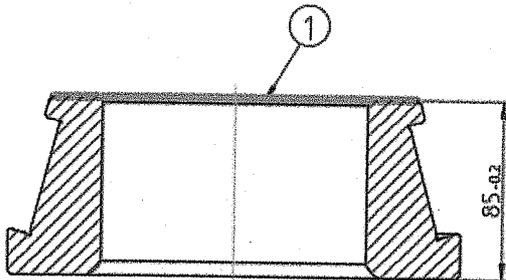


Материал: Сталь 20Х2Н4А  
 Разработал: Злотник И.А.  
 Утвердил: Жук А.А.

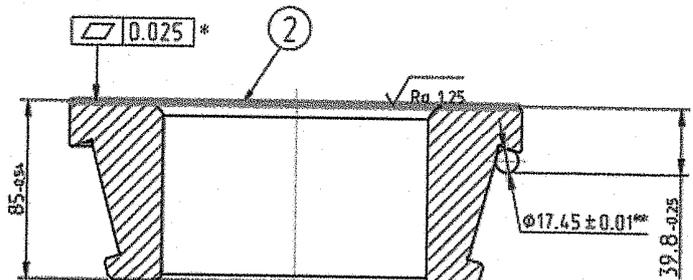
1. \* Размеры для справок
2. Твердость HRC 59...66
3. \*\*\* Размер МСЦ-1

$\sqrt{Ra 2.5}$

Установ 1



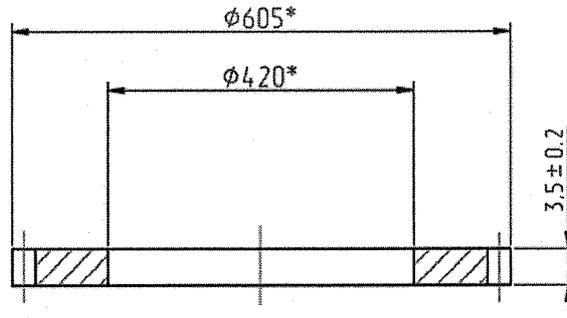
Установ 2



- 1 \* Параметр для внесения в карту обмера.
2. \*\* Размер для справок

7555B-3502595-10

Эскиз заготовки для операции 100



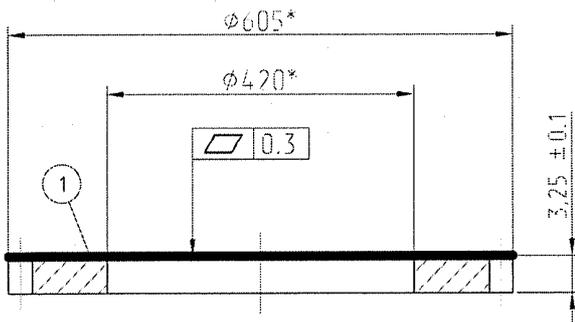
Материал: Сталь 65Г

Разработал: Козакевич Д.О.

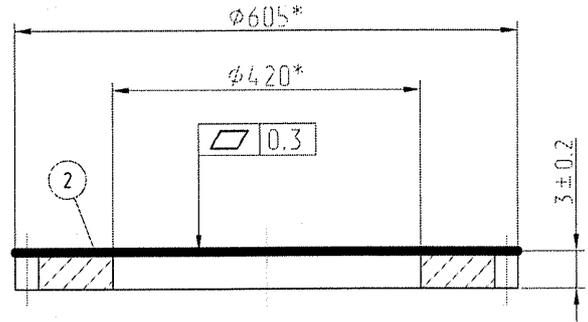
Утвердил: Киселев А.М.

\* Размер для справок.

Установ 1.



Установ 2.



\* Размер для справок.