

**Івано-Франківський національний технічний університет
нафти і газу**

Інститут інженерної механіки

Кафедра комп'ютеризованого машинобудування

Литвин Віталій Михайлович

(прізвище, ім'я, по батькові)

УДК 621.9
(індекс)

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

Технологія виготовлення деталі “Кришка 260.30.10.117”

(назва роботи)

Прикладна механіка

(назва освітньої програми)

131- Прикладна механіка

(шифр і назва спеціальності)

(підпис, ініціали та прізвище здобувача освітнього ступеня)

Науковий керівник Шуляр І.О., доцент кафедри КМВ

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Допущено до захисту

Завідувач кафедри

професор В.Г. Панчук

(посада) (підпис) (дата) (ініціали та прізвище)

Рецензент

(посада) (підпис) (дата) (ініціали та прізвище)

Робота містить результати власних розробок. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

м.Івано-Франківськ-2021 рік

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

(повне найменування закладу вищої освіти)

Інститут інженерної механіки

Кафедра комп'ютеризованого машинобудування

Освітній рівень - бакалавр

Спеціальність 131-Прикладна механіка

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

В.Г. Панчук

« » 20 року

**З А В Д А Н Н Я
НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТОВІ**

Литвину Віталію Михайловичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Технологія виготовлення деталі “Кришка 260.30.10.117”

керівник роботи Шуляр І.О., доцент кафедри КМВ

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “10”березня 2021 року № 42/8

2. Строк подання студентом роботи до 15.06.2021 р.

3. Вихідні дані до роботи 1. Робоче креслення деталі;

2. Типовий технологічний процес (базовий)

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Конструкторсько-технологічний аналіз

2. Проектування технології виготовлення деталі

3. Проектування технологічної оснастки

4. Створення керуючої програми для обробки на верстаті з ЧПК

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1. Креслення деталі і заготовки

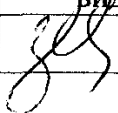
2. Карти технологічних налагоджень

3. Складальне креслення пристрою або вузла

4. Креслення технологічної оснастки

5. Автоматизована розробка керуючої програми для верстату з ЧПК

6. Консультанти розділів роботи


Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
	Шуляр І.О., доцент кафедри КМВ		

7. Дата видачі завдання 12 березня 2021 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів бакалаврської роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Конструкторсько-технологічний аналіз	26.03.2021	
2	Проектування технології виготовлення деталі	20.04.2021	
3	Проектування технологічної оснастки	20.05.2021	
4	Створення керуючої програми для обробки на верстаті з ЧПК	02.06.2021	
5	Пояснювальна записка	12.06.2021	
6	Графічна частина	15.06.2021	


Студент


(підпис)

Литвин В.М.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Шуляр І.О.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

кваліфікаційної бакалаврської роботи: «Технологія виготовлення деталі “Кришка 260.30.10.117”».

Розрахунково-пояснювальна записка: 43 сторінки, 39 рисунків, 9 таблиць, 8 посилань, 32 аркушів ф. А4 додатків.

Графічна частина: 5 аркушів формату А1.

Об’єкт дослідження – технологічний процес механічної обробки.

Предмет дослідження - деталь Кришка 260.30.10.117”.

Мета роботи – розробити альтернативний базовому технологічний процес механічної обробки кришки 260.30.10.117, який дозволить зменшити витрати на виготовлення у порівнянні із заводським, а також розробив конструкцію спеціального верстатного пристрою та керуючу програму для верстату з ЧПК.

Відповідно поставленій задачі у роботі детально проведено аналіз конструкції та призначення деталі, базових методів отримання заготовки та маршруту механічної обробки. На основі аналізу та рекомендацій літературних джерел розроблено оптимальний маршрут механічної обробки даної деталі для середньосерійного типу виробництва, відповідно якому вибрано метод отримання заготовки литво в кокіль, призначено припуски та напуски, розраховано режими різання та проведено нормування операцій. В другому розділі пояснювальної записки спроектовано спеціальний пристрій з пневмоприводом, для котрого розраховано силу затиску, а також в розділі розроблено конструкцію та контрольного інструменту. В третьому розділі розроблено керуючу програму для верстату з ЧПК. В додатках наведена технічна документація до маршруту виготовлення деталі та специфікація пристрою.

В графічній частині зображено креслення деталі, заготовки, описаних інструментів, схеми до карти наладки, складальне креслення пристрою, схеми до керуючої програми з ЧПК так і сама програма.

Результати роботи можуть бути використані в машинобудівній галузі.

Ключові слова: *заготовка, деталь, технологічний процес, режими різання, швидкість різання, сила різання, операція, інструмент, обладнання, пристрій, сила затиску.*

Студент: Литвин В.М.

SUMMARY

qualifying bachelor's thesis: "Technology of manufacturing parts" Cover 260.30.10.117 ".

Calculation and explanatory note: 43 pages, 39 figures, 9 tables, 8 references, 32 sheets f. A4 applications.

Graphic part: 5 sheets of A1 format.

The object of research is the technological process of machining.

Subject of research - detail Cover 260.30.10.117 ".

The purpose of the work is to develop an alternative to the basic technological process of machining the cover 260.30.10.117, which will reduce production costs compared to the factory, as well as developed a special machine tool design and control program for the CNC machine.

In accordance with the task, the analysis of the design and purpose of the part, the basic methods of obtaining the workpiece and the route of machining is carried out in detail. Based on the analysis and recommendations of literature sources, the optimal route of machining of this part for medium-batch type of production is developed, according to which the method of obtaining billet casting is selected, allowances and overlays are assigned, cutting modes are calculated and operations are rationed.

In the second section of the explanatory note a special device with a pneumatic drive is designed, for which the clamping force is calculated, and also in the section the design and control tool are developed. In the third section the control program for the CNC machine is developed. The appendices contain technical documentation for the route of manufacture of the part and the specification of the device.

The graphic part shows a drawing of the part, the workpiece, the described tools, the scheme to the setup map, the assembly drawing of the device, the scheme to the control program with CNC and the program itself.

The results can be used in the engineering industry.

Keywords: workpiece, part, technological process, cutting modes, cutting speed, cutting force, operation, tool, equipment, device, clamping force.

Student: Litvin V.M.

Зміст

Вступ	
1 Технологічна частина	
1.1 Опис призначення та конструкції деталі.....	
1.2 Аналіз технологічності конструкції деталі	
1.3 Визначення річної програми випуску деталей	
1.4 Визначення способу отримання заготовки	
1.5 Розробка маршруту механічної обробки деталі	
1.6 Призначення припусків на механічну обробку та розрахунок розмірів заготовки	
1.7 Розрахунок режимів різання	
1.8 Технічне нормування операцій	
2 Конструкторська частина	
2.1 Пристрої для механічної обробки	
2.1.1 Опис призначення пристрою	
2.1.2 Опис конструкції і принципу роботи пристрою	
2.1.3 Розрахунок сил затиску	
2.2 Інструменти	
2.2.1 Різальний інструмент	
2.2.2 Контрольний інструмент	
3 Розробка керуючої програми на верстат з ЧПК	
Висновок	
Перелік використаних джерел	
Додатки	

					БР.ПМ-68.00.000 ПЗ						
<i>Змни</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Пояснювальна записка			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>	
<i>Розроб.</i>		<i>Литвин В.М.</i>								<i>1</i>	
<i>Перевір.</i>		<i>Шуляр І.О.</i>									
<i>Реценз.</i>											
<i>Н. Контр.</i>											
<i>Затверд.</i>							ПМЗ-19-1К				

Вступ

Тема бакалаврської роботи відноситься до розробки маршруту виготовлення деталі букси колісної пари EP-2T, а саме – Кришки 260.30.10.117 із меншими, порівняно з базовим, витратами в умовах середньосерійного виробництва. Вона призначена для запобігання витoku мастильної рідини з підшипникового вузла букси і є кріпильним елементом підшипника вісі колісної пари, а також служить для фіксації букси в осьовому напрямку.

Поставленої мети досягається застосуванням, більш продуктивних методів механічної обробки, застосувавши верстати з ЧПК, а для підвищення концентрації операцій і забезпечення стабільно високої якості деталей, пристроїв з механізованим приводом та різального інструменту, що забезпечує застосування прогресивних режимів різання у відповідності з високими можливостями застосованого обладнання.

					БР.ПМ-68.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 Технологічна частина

1.1 Опис призначення та конструкції деталі

1.1.1 Опис призначення деталі та її функції у виробі в який вона входить

Деталь “Кришка 260.30.10.117” є складальною одиницею букси колісної пари EP-2T, вона призначена для запобігання витoku мастильної рідини з підшипникового вузла букси і є кріпильним елементом підшипника вісі колісної пари, а також служить для фіксації букси в осьовому напрямку. На торці кришки знаходиться радіальний отвір з різьбою до якого постійно підводиться масло для змащування ходової частини і підшипникового вузла. Кришка кріпиться до корпусу восьма болтами, для цього в кришці є вісім отворів $\varnothing 17H14$. Для потрібної фіксації кришки під час монтажу в ній передбачений паз.

Колісна пара – це вузол ходової частини електровоза призначена для підсилення через осьовий редуктор (який являє собою конічну косозубу зубчасту пару) крутного моменту і передачі його під кутом 90° від карданної передачі до ведучих коліс. Через колісну пару також передаються тягове зусилля від ведучих коліс на кузов електровоза, що і забезпечує його рух.

1.1.2 Опис призначення та аналіз технічних вимог до деталі

На робочому кресленні деталі міститься вся необхідна інформація для виготовлення деталі, а саме, вказані всі розміри з необхідними допусками, є всі проекції та перерізи, на кресленні вказані, шорсткості поверхонь, допустимі відхилення від правильності геометричної форми і взаємного розміщення поверхонь, для систематизування всіх цих вимог оформимо таблицю 1.1.

					БР.ПМ-68.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.1 – Технічні вимоги та точності характеристики деталі

№ п/п.	Технічні вимоги	Опис призначення
1	2	3
1	Допуск на радіальне биття поверхні 35 в межах 0,04 мм, відносно базової поверхні “Г”.	- Для забезпечення точності центрування при з'єднанні даної кришки з буксою колісної пари EP-2T
2	Допуск на торцеве биття поверхні 34 в межах 0,05 мм, відносно базової поверхні “Г”.	- Для забезпечення точності центрування при з'єднанні даної кришки з буксою колісної пари EP-2T
3	Допуск на торцеве і радіальне биття поверхонь 39 і 40 в межах 0,1 мм, відносно базової поверхні “Г”.	- Для забезпечення точності центрування при з'єднанні даної кришки з буксою колісної пари EP-2T
4	Позиційний допуск поверхонь 18 - 33 відносно базової поверхні “Г”.	- Для забезпечення точності взає'много розміщення отворів кришки з отворами в корпусі букси при складанні.
5	Допуск паралельності поверхні 46 відносно базової поверхні “Е”.	- Для забезпечення точності центрування при з'єднанні даної кришки з буксою колісної пари EP-2T

1.2 Аналіз технологічності конструкції деталі.

Аналіз технологічності проводиться з метою виявлення конструктивних недоліків доної деталі.

Деталь “Кришка” виготовляється із *Сталі 25Л ГОСТ 977–75*, яка відповідає технічному призначенню деталі. Поверхні даної деталі нескладної конфігурації тому труднощів у виборі заготовки не виникне або “штамповка” або “відливка”. Нескладна конфігурація даної деталі дає можливість використовувати в процесі обробки стандартний ріжучий, а також вимірний та контролюючий інструмент. Дана деталь відноситься до деталей типу “диск” оскільки діаметр деталі значно більший за її довжину. На кресленні деталі є достатньо розмірів, виглядів та технічних вимог для виготовлення деталі. На деталі передбачені деталі дає можливість обробки на одному верстаті та з однієї установки великої кількості поверхонь одним і тим самим інструментом (контурним для ЧПК), що значно скорочує час на переустановку деталі і зміну інструменту. Шорсткість поверхонь деталі відповідає квалітетам точності. Деталь після механічної обробки повністю

					БР.ПМ-68.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

По даному коефіцієнту деталь технологічна оскільки $0.922 > 0.8$.

3. Визначаємо коефіцієнт шорсткості.

$$K_{ш.} = \frac{1}{B_{сер.}}; \text{ см.27.[3]}; \quad B_{сер.} = \frac{\sum B_n}{\sum n}; \text{ см.27.[3]};$$

де $B_{сер.}$ - середня шорсткість оброблюваної деталі;

$\sum B_n$ - сума середньої шорсткості оброблених поверхонь;

$\sum n$ - сума всіх поверхонь.

Деталь вважається технологічною якщо $K_{ш.} > 0.16$.

$$B_{сер.} = \frac{\sum B_n}{\sum n} = \frac{5 \cdot 10 + 4 \cdot 10 + 3 \cdot 35}{55} = 3.55;$$

$$K_{ш.} = \frac{1}{B_{сер.}} = \frac{1}{3.55} = 0.28;$$

По даному коефіцієнту деталь технологічна оскільки $0.28 > 0.16$.

Висновок: Деталь в загальному технологічна, не технологічною являється мала кількість уніфікованих поверхонь.

					БР.ПМ-68.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

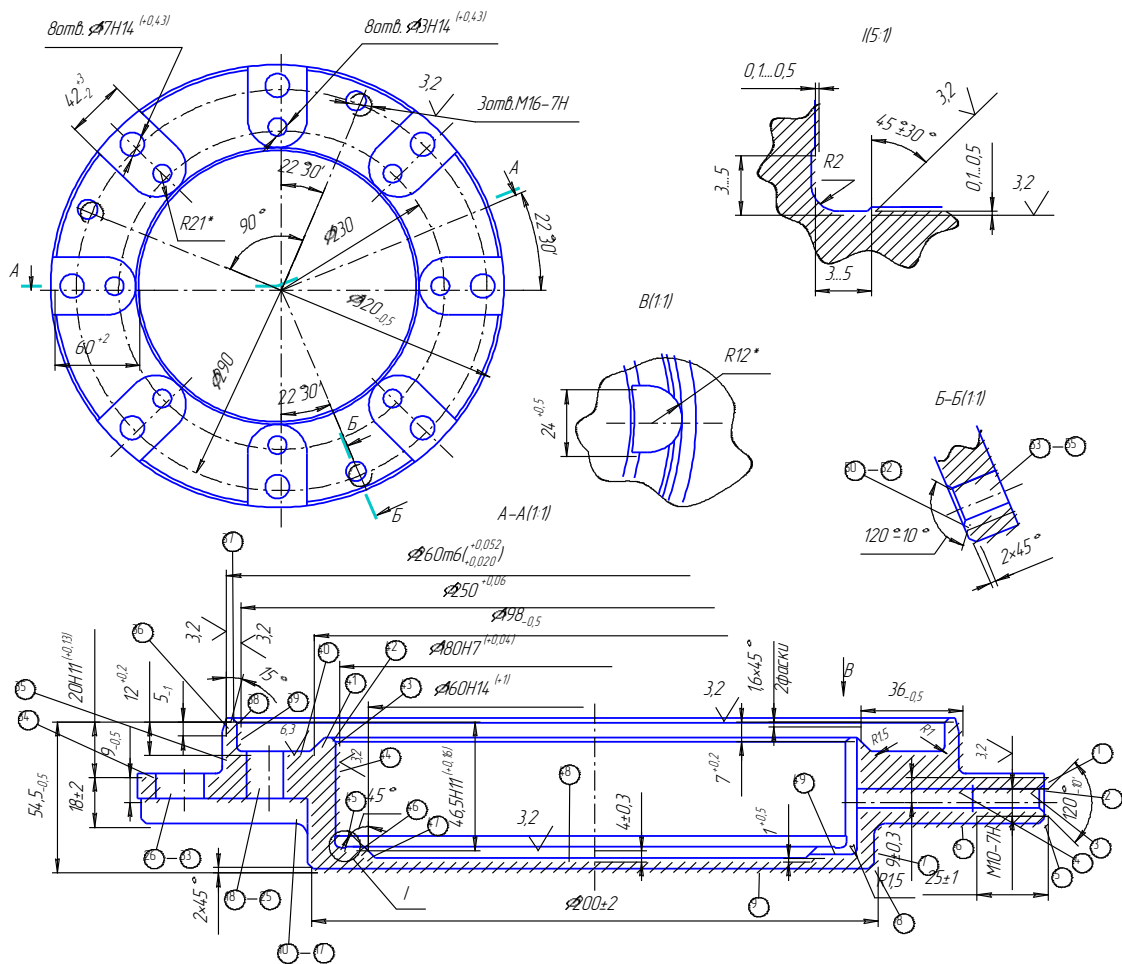


Рисунок 1.1 - Ескіз деталі з винесеними поверхнями.

1.3 Визначення річної програми випуску деталей

Виробнича програма є основною для проектування цеху. Вона складається згідно виробничої програми підприємства. В залежності від типу виробництва, характеру продукції що випускається і стадії проектування, виробнича програма може бути точною, приведеною і умовною. Для середньосерійного типу виробництва програма представляє собою відомість, яка включає повний перелік деталей, які повинні обробитись в даному цеху, з вказанням їх кількості, матеріалу, маси.

Серійне виробництво характеризується виготовленням обмеженої номенклатури виробів партіями (серіями), що повторюються через певні проміжки, і широкою спеціалізацією робочих місць.

												Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								

БР.ПМ-68.00.000 ПЗ

Програма випуску згідно ГОСТ 14.004-83 це предмети праці одної назви і типорозміру, які запускаються в обробку на протязі певного інтервалу часу, при одному і тому ж підготовчо-заключному часі на операцію.

Згідно завдання: тип виробництва – середньосерійний.

Програму випуску знаходимо в залежності від типу виробництва.

У нашому випадку при середньо-серійному типі виробництва коефіцієнт серійності $K_c = 10 \dots 20$. Вибираємо $K_c = 10$.

Річна програма випуску обчислюється за формулою:

$$N = F_D \cdot 60 / t_B,$$

де F_D - дійсний річний фонд часу роботи обладнання, $F_D = 2030 \text{ год}$.

Величина такту випуску розраховується за формулою:

$$t_B = K_C \cdot T_{шт.ср},$$

де $T_{шт.ср}$ - середній штучний час за операціями.

$$T_{шт.ср} = \sum T_{шт.i} / n.$$

де $T_{шт.i}$ - штучний час на кожній операції;

n - число операцій.

$$T_{шт.ср} = 23,21 / 5 = 4,64 (\text{хв});$$

$$t_B = 10 \cdot 4,64 = 46,4;$$

$$N = 2030 \cdot 60 / 46,4 = 2625 (\text{шт}).$$

Обчислюємо величину партії деталей за формулою:

$$n = \frac{N \cdot t}{\Phi_\delta} \quad \text{ст.30}[3];$$

де N - кількість деталей одного найменування в річному об'ємі випуску;

t - необхідний запас заготовок на складі $t=8$ днів, ст.30[3];

Φ_δ - кількість робочих днів в році при 8-ми годинному робочому дні і двох днях відпочинку в тиждень, $\Phi_\delta=252$ дні; ст.30[3].

Таким чином:

$$n = \frac{2625 \cdot 8}{252} = 83,8 (\text{шт})$$

Приймаємо: $n=84$ шт.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

БР.ПМ-68.00.000 ПЗ

1.4 Визначення способу отримання заготовки

В даному випадку деталь за своїм службовим призначенням не відноситься до деталей які працюють під впливом агресивних середовищ або у важких умовах (піддаються динамічним навантаженням), а отже до деталі не ставляться особливі вимоги, що до способу одержання заготовки з якої вона виготовляється. Згідно конструкторської документації дана деталь виготовляється з ливарної сталі 25Л ГОСТ 977-75, а отже заготовкою для даної деталі є “виливок”. З огляду на тип виробництва (серійне), можливостей даного підприємства, нескладну конфігурацію деталі та її службове призначення, а також враховуючи економічну доцільність пропонуємо вибрати – лиття в кокіль.

В базовому технологічному процесі заготовку отримують шляхом лиття в піщано-глинисті форми. Цей метод є неточним, для одержання заготовки призначаються великі припуски на механічну обробку, що, в свою чергу, веде до більших затрат часу на їх зняття, затрачається більше матеріалу і електроенергії.

Виливок отриманий литвом в піщано-глинисті суміші має точність розмірів 16-17 квалітет, шорсткість Rz 320-40 мкм, клас точності розмірів та мас - 7...13т, ряд припусків – 2...5.

Виливок отриманий литвом в кокіль має точність розмірів 14-16 квалітет, шорсткість Rz 320-80 мкм, клас точності розмірів та мас - 5...11т, ряд припусків – 1...3.

Зваживши на перелічені вище переваги для даного типу виробництва литва в кокіль приймаємо його до виконання. Креслення заготовки наведемо в графічній частині, після того як проведемо розрахунок припусків.

					БР.ПМ-68.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.5 Розробка маршруту механічної обробки деталі

Проектний маршрут механічної обробки деталі кришка розробимо на основі аналізу базового маршруту, тобто усунувши недоліки базової технології і привівши його до умов середньо серійного виробництва.

Таблиця 1.3 – Базовий технологічний процес

№ оп.	Назва і зміст операції	Модель верстату	Пристрій, приспособлення
1	2	3	4
005	Заготівельна	-	-
010	Токарна -Підрізати торець 1 в розмір 59_{-1} ; -Підрізати торець 2 в розмір $20_{-0.2}$; -Точити поверхню 3 до $\varnothing 200 \pm 0.5$ на довжині 16,5мм, витримуючи р-р R8; - Точити по поверхні 4 до $\varnothing 320 \pm 0.5$; -Точити 2 фаски $2.5 * 45^0$;	ТТ163705	Патрон 7100-0015 ГОСТ 2675-80
015	- Підрізати торець 1 в розмір $56.5_{-0.5}$; - Підрізати торець 2 в розмір $21H14$; - Точити поверхню 3 до $\varnothing 267_{-0.5}$ на довжину 21мм; - Підрізати торець 2 в розмір 7^{+2} мм; - Підрізати торець 3 в розмір $13^{+0.5}$ мм; - Розточити заготовку до $\varnothing 243^{+0.5}$ на довжині $13^{+0.5}$ мм; - Підрізати торець 4 в розмір 47 ± 0.5 мм; - Розточити заготовку до $\varnothing 173^{+0.5}$ на довжині 47 ± 0.5 мм; - Підрізати торець 5 в розмір 5 ± 0.5 мм;	ТТ163705	Патрон 7100-0015 ГОСТ 2675-80

					БР.ПМ-68.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 1.3

1	2	3	4
020	<p>Токарно-гвинторізна</p> <ul style="list-style-type: none"> - Підрізати торець 1 в розмір $54.5_{-0.5}$; - Підрізати торець 2 в розмір $20H14$; - Точити поверхню 3 до $\varnothing 260_{+0.02}^{+0.052}$ на довжину $20H14$мм; - Підрізати торець 2 в розмір $7^{+0.2}$ мм; - Підрізати торець 3 в розмір $12^{+0.2}$ мм; - Розточити заготовку до $\varnothing 250^{+0.06}$ на довжині $12^{+0.2}$ мм; - Підрізати торець 4 в розмір $46,5^{+0.16}$ мм; - Розточити заготовку до $\varnothing 180^{+0.04}$ на довжині $46,5^{+0.16}$ мм; - Підрізати торець 5 в розмір 4 ± 0.3 мм до $\varnothing 160^{+1}$; - Розточити канавку $3 * 45^0$, з R2; -Розточити 2 фаски $1,6 * 45^0$; 	16K20	Патрон 7100-0016 ГОСТ 2675-80
025	<p>Вертикально-фрезерна</p> <ul style="list-style-type: none"> - Фрезерувати 8 пазів шириною 42мм на довжину 60^{+2} ; - Фрезерувати паз шириною 24мм в розмірі $36_{-0.5}, 1_{-0.5}$. 	6P12	Стіл поворотний
030	<p>Радіально-свердлильна</p> <ul style="list-style-type: none"> - Свердлити 8 отв. $\varnothing 17$ по кондуктору; - Свердлити 8 отв. $\varnothing 13$ по кондуктору; - Свердлити 3 отв. $\varnothing 13.9$ під різьбу M16-7H; -Зенкувати фаски під кутом 120^0 ; -Нарізати різьбу в 3-х отворах M16-7H. 	2M55	По розмітці
035	<p>Радіально-свердлильна</p> <ul style="list-style-type: none"> - Свердлити отвір $\varnothing 8.5$ на прохід; -Зенкувати фаски під кутом 120^0 ; -Нарізати різьбу M10-7H на глибину 25 ± 1 мм . 	2M55	Кондуктори спеціальні
040	Контрольна	-	Стіл контролера

Аналізуючи метод отримання заготовки в базовому технологічному процесі приходимо до висновку про недоцільність одержання заготовки методом лиття в піщано-глинисті форми. В свою чергу пропонується використати метод лиття в кокіль (про це написано вище).

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	БР.ПМ-68.00.000 ПЗ					

Для досягнення точності ряду поверхонь 34-48 раціональніше використати токарний верстат з ЧПК. При цьому зменшиться час на обробку, а також покращиться якість обробки, що покращує монтажні і експлуатаційні показники виробу. На чорнових токарних операціях зроблено заміну токарного верстату на більш продуктивніший і потужніший.

Для свердлення отворів в деталі в базовому технологічному процесі передбачається розмітка отворів, що є недоцільним в умовах середньо-серійного виробництва і потребує високої кваліфікації робітника. В новому технологічному процесі пропонується використати кондуктор, що значно зменшить затрати часу і праці.

Враховавши вище перераховане запишемо проектний маршрут механічної обробки теж оформивши його у вигляді таблиці.

Таблиця 1.5 – Проектний маршрут механічної обробки

№ оп.	Назва і зміст операції	Модель верстату	Оснастка	Схема установки
1	2	3	4	
005	Заготівельна	-	-	
010	Токарно-гвинторізна Установ 1: -Підрізати торець 9 в розмір $59,3_{-1}$; -Підрізати торець 6 в розмір $22,2_{-0,2}$; -Точити поверхню 7 до $\varnothing 200 \pm 0.5$ на довжині 16,5мм; - Точити по поверхні 1 до $\varnothing 320 \pm 0.5$; -Точити 2 фаски $2.5 * 45^0$; Установ 2: - Підрізати торець 37 в розмір $56.5_{-0,5}$; - Підрізати торець 34 в розмір $20,2H14$; - Точити поверхню 35 до $\varnothing 264,8_{-0,5}$ на довжину 20,2мм; - Підрізати торець 42 в розмір 7^{+2} мм; - Підрізати торець 40 в розмір $11,5^{+0,5}$ мм; - Розточити заготовку до $\varnothing 245,2^{+0,5}$ на довжині $11,5^{+0,5}$ мм; - Підрізати торець 46 в розмір $46,5 \pm 0.5$ мм; - Розточити заготовку до $\varnothing 175,2^{+0,5}$ на довжині $46,5 \pm 0.5$ мм; - Підрізати торець 48 в розмір 4 ± 0.5 мм;	16K20	Патрон 7100-0015 ГОСТ 2675-80	Рис. 1.5.1

					БР.ПМ-68.00.000 ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Продовження таблиці 1.5

1	2	3	4	5
015	Токарна Установ 1: - Точити заготовку по програмі, витримуючи розміри згідно ескізу.	16A20Ф3С15	Патрон 7100-0016 ГОСТ 2675-80	Рис.1.5.2
020	Вертикально-фрезерна - Фрезерувати 8 пазів шириною 42мм на довжину 60 ⁺² ; - Фрезерувати паз шириною 24мм в розміри 36 _{-0.5} , 1 _{-0.5} .	6P12	Стіл поворотний	Рис.1.5.3
025	Радіально-свердлильна - Свердлити 8 отв. Ø17 по кондуктору; - Свердлити 8 отв. Ø13 по кондуктору; - Свердлити 3 отв. Ø13.9 під різьбу М16- 7Н; -Зенкувати фаски під кутом 120°; -Нарізати різьбу в 3-х отворах М16-7Н.	2М55	Кондуктор 7630-589 Патрон 6251-0183 ГОСТ 14077-83	Рис.1.5.4
030	Радіально-свердлильна - Свердлити отвір Ø8.5 на прохід; -Зенкувати фаски під кутом 120°; -Нарізати різьбу М10-7Н на глибину 25±1мм .	2М55	Патрон 6251-0183 ГОСТ 14077-83 Патрон 7100-0016 ГОСТ 2675-80	Рис.1.5.5
035	Контрольна	-	Стіл контролера	-

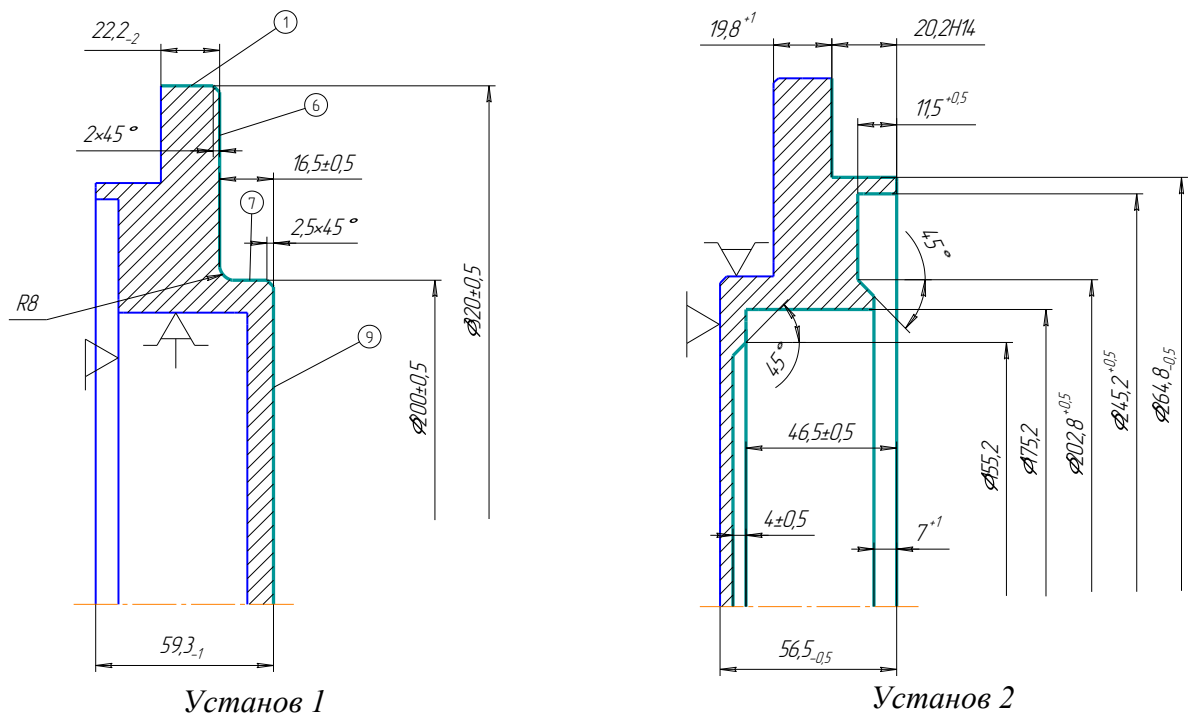


Рис.1.5.1

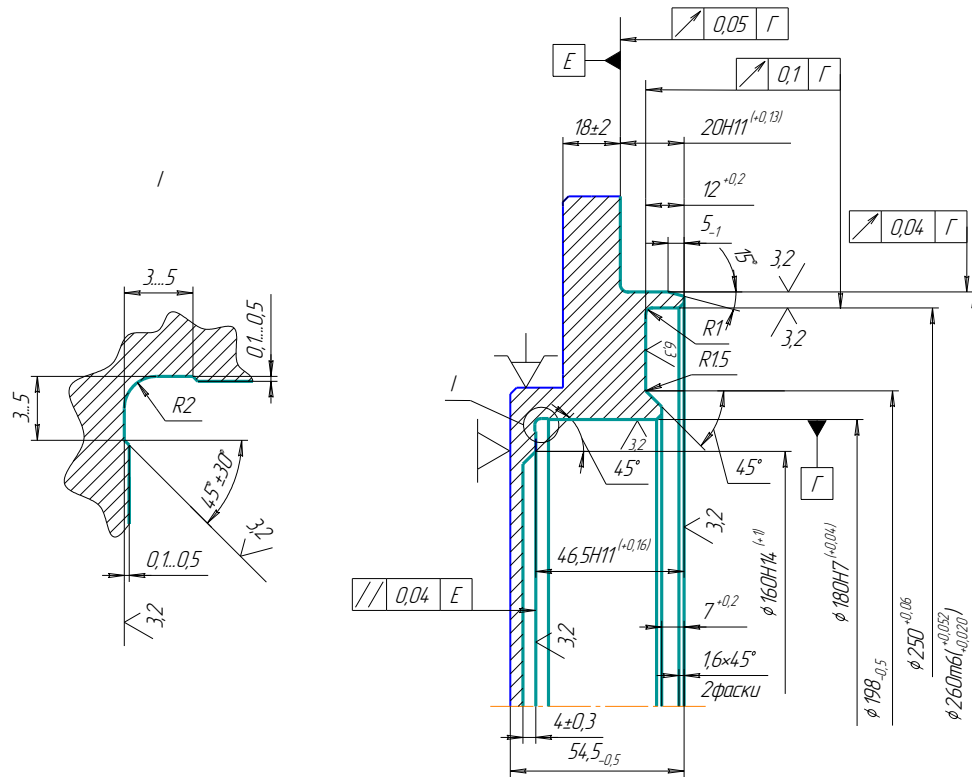


Рис. 1.5.2

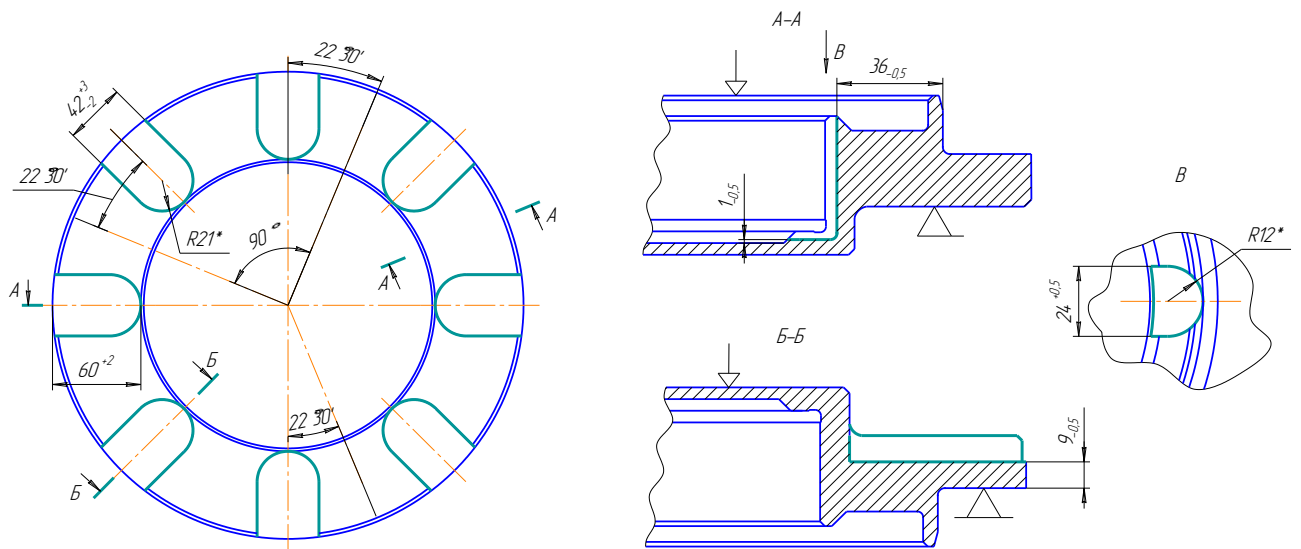


Рис. 1.5.3

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БР.ПІМ-68.00.000 ПЗ

Арк.

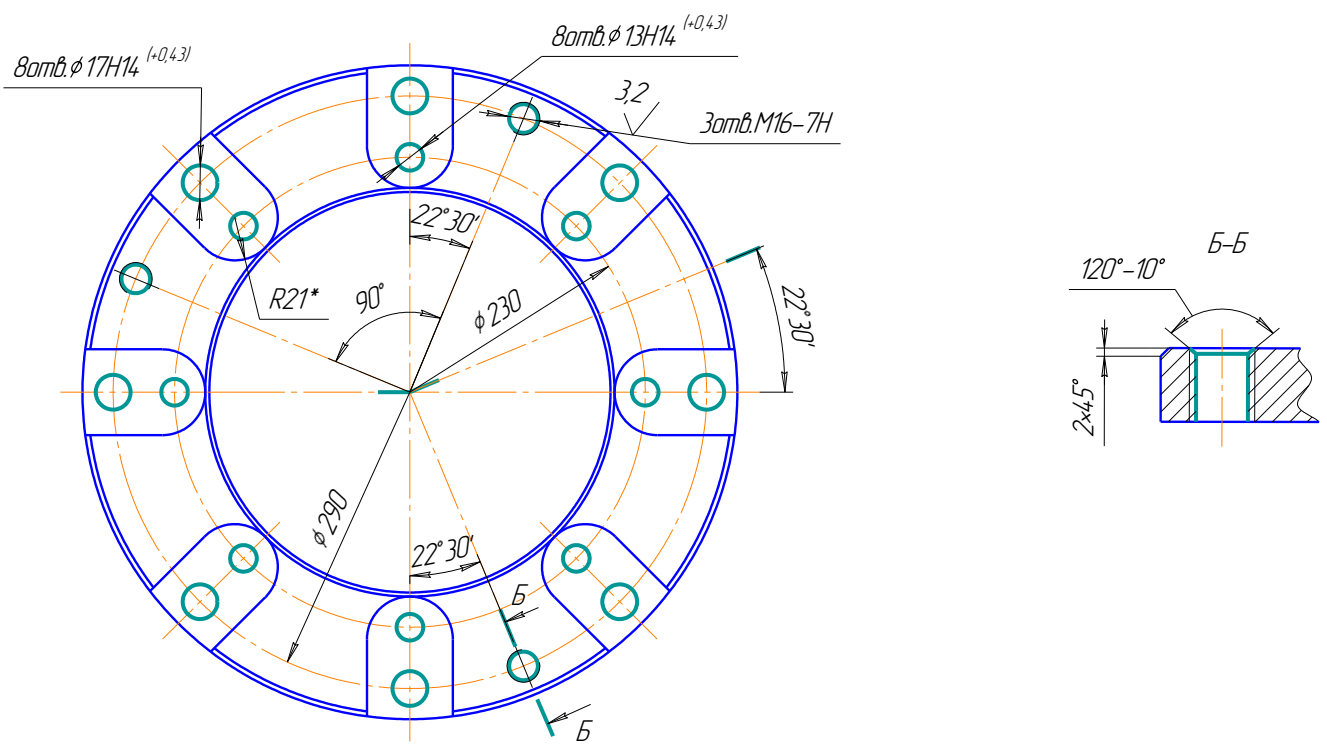


Рис. 1.5.4

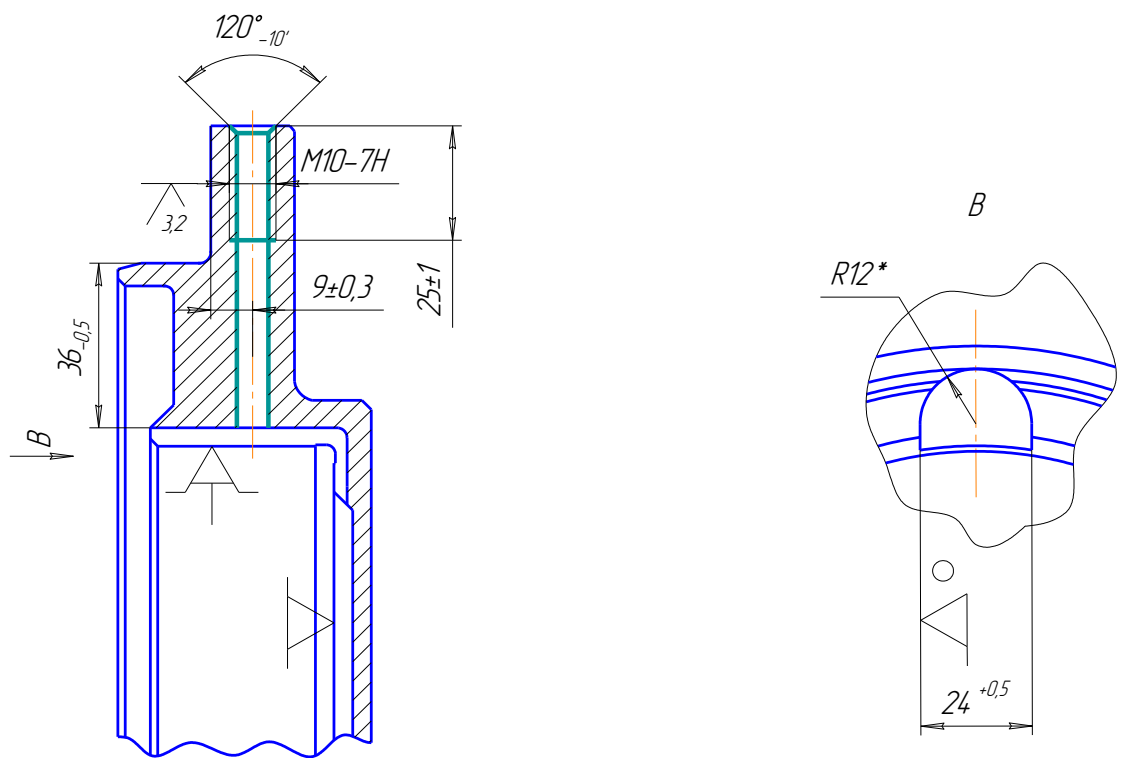


Рис. 1.5.5

					Арк.	
					БР.ПІМ-68.00.000 ПЗ	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- для тонкої обробки $K_{yi}=0,02$.

$$\rho_1=0.06 \cdot 601=36,06 \text{ мкм};$$

$$\rho_2=0.04 \cdot 36,06=1,44 \text{ мкм};$$

$$\rho_3=0.02 \cdot 1,44=0,03 \text{ мкм}.$$

На наступних переходах механічної обробки, після:

- чорнової обробки $Rz=50\text{мкм}$, $T=50\text{мкм}$, [8, ст.64, т. 4.5];

- чистової обробки $Rz=30\text{мкм}$, $T=30\text{мкм}$, [8, ст.64, т. 4.5];

- тонка обробка $Rz=3\text{мкм}$, [8, ст.64, т. 4.5];

Розрахунок мінімальних припусків:

Мінімальний припуск під точіння чорнове:

$$2Z_{\min 1} = 2\left(600 + \sqrt{601^2 + 250^2}\right) = 2 \cdot 1250 \text{ мкм} = 2,5 \text{ мм};$$

Мінімальний припуск під точіння чистове:

$$2Z_{\min 2} = 2(50 + 50 + 36,06) = 2 \cdot 136 \text{ мкм} = 0,272 \text{ мм};$$

Мінімальний припуск під точіння тонке:

$$2Z_{\min 3} = 2(30 + 30 + 1,44) = 2 \cdot 61,4 \text{ мкм} = 0,122 \text{ мм}.$$

Розрахунковий розмір d_p заповнюється починаючи з кінцевого розміру послідовним обчисленням розрахункового мінімального припуску кожного технологічного переходу.

Таким чином, маючи розрахунковий розмір після кінцевого переходу для інших переходів будемо мати:

$$\varnothing 260 \text{ мб} \begin{pmatrix} +0,052 \\ +0,020 \end{pmatrix}$$

Для тонкого точіння $d_{p3} = d_{\min} = 260,02 \text{ мм}$.

Для чистового точіння $d_{p2} = d_{p3} + 2Z_{\min 3} = 260,02 + 0,122 = 260,142 \text{ мм}$.

Для чорнового точіння $d_{p1} = d_{p2} + 2Z_{\min 2} = 260,142 + 0,272 = 260,414 \text{ мм}$.

Найбільше значення d_{\max} знаходиться по розрахунковим розмірам, округлених до точності допуску відповідного переходу. Найменші граничні розміри d_{\min} знаходяться з найбільших граничних розмірів відніманням допусків відповідного переходу.

Визначаємо максимальний р-р:

$$d_{\max 3} = 260,02 + 0,032 = 260,052 \text{ мм};$$

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	БР.ПМ-68.00.000 ПЗ					

$$d_{\max 2} = 260,142 + 0,115 = 260,257 \text{ мм};$$

$$d_{\max 1} = 260,414 + 0,46 = 260,874 \text{ мм};$$

$$d_{\max \text{ заг}} = 208,914 + 2,2 = 211,114 \text{ мм}.$$

Визначаємо максимальний припуск:

$$2Z_{\max 3}^{np} = 260,257 - 260,052 = 0,205 \text{ мм} = 205 \text{ мкм};$$

$$2Z_{\max 2}^{np} = 260,874 - 260,257 = 0,617 \text{ мм} = 617 \text{ мкм};$$

$$2Z_{\max 1}^{np} = 211,114 - 206,874 = 4,24 \text{ мм} = 4240 \text{ мкм}.$$

Всі результати проведених розрахунків зводимо в таблицю 1.6

Таблиця 1.6 – Розрахунок припусків і граничних розмірів по технологічним переходам на обробку вала $\varnothing 206 \text{ мб} \begin{pmatrix} +0,052 \\ +0,020 \end{pmatrix}$.

Технологічні переходи обробки поверхні	Елементи припуску, мкм				Розрах. припуск $2Z_{\min}$, мкм	Розрах. розмір d_p , мм	Допуск T, мкм	Граничний розмір, мм		Граничні значення припусків, мкм	
	R _Z	T	ρ	ε				d _{min}	d _{max}	$2Z_{\min}^{np}$	$2Z_{\max}^{np}$
Заготовка	600		601	-	-	265,114	2200	265,114	267,314	-	-
Точіння(чорн.)	50	50	36,1	-	2500	260,414	460	260,414	260,874	4700	6440
Точіння(чист.)	30	30	1,44	-	272	260,142	115	260,142	260,257	272	617
Точіння(тонк.)	3		0,03	-	122	260,02	0,032	260,02	260,052	122	205
Всього										5094	7262

Загальні припуски $Z_{O\min}$ і $Z_{O\max}$ визначаємо сумуючи проміжні припуски, і записуємо їх значення внизу відповідних граф:

На основі даних розрахунків будуємо схему графічного розміщення припусків і допусків на обробку вала $\varnothing 260 \text{ мб} \begin{pmatrix} +0,052 \\ +0,020 \end{pmatrix}$, зобразимо на рисунку 1.6.1.

На решту поверхонь розрахунок припусків проводимо табличним методом і заносимо в таблицю 1.7.

											Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

БР.ПМ-68.00.000 ПЗ

Таблиця 1.7 – Міжопераційні припуски і розміри обробки

№ поверхні	Переходи механічної обробки	Величина припуску, мм	Джерело
1	Точіння чорнове	$2Z=6,4$	ТЗ, ст.583[3]
6	Точіння чорнове	$Z=2,4$	ТЗ, ст.583[3]
7	Точіння чорнове	$2Z= 6,4$	ТЗ, ст.583[3]
9	Точіння чорнове	$Z= 2,8$	ТЗ, ст.583[3]
34	Точіння чорнове	$Z= 2,4$	ТЗ, ст.583[3]
	Точіння чистове	$Z= 1,8$	ТЗ, ст.583[3]
37	Точіння чорнове	$Z= 2,8$	ТЗ, ст.583[3]
	Точіння чистове	$Z= 2,0$	ТЗ, ст.583[3]
39	Розточка чорнова	$2Z= 6,4$	ТЗ, ст.583[3]
	Розточка чистова	$2Z= 4,8$	ТЗ, ст.583[3]
42	Точіння чорнове	$Z= 2,8$	ТЗ, ст.583[3]
	Точіння чорнове	$Z= 2,0$	ТЗ, ст.583[3]
44	Розточка чорнова	$2Z= 6,4$	ТЗ, ст.583[3]
	Розточка чистова	$2Z= 4,8$	ТЗ, ст.583[3]
46	Точіння чорнове	$Z= 2,8$	ТЗ, ст.583[3]
	Точіння чорнове	$Z= 2,0$	ТЗ, ст.583[3]

					БР.ПІМ-68.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

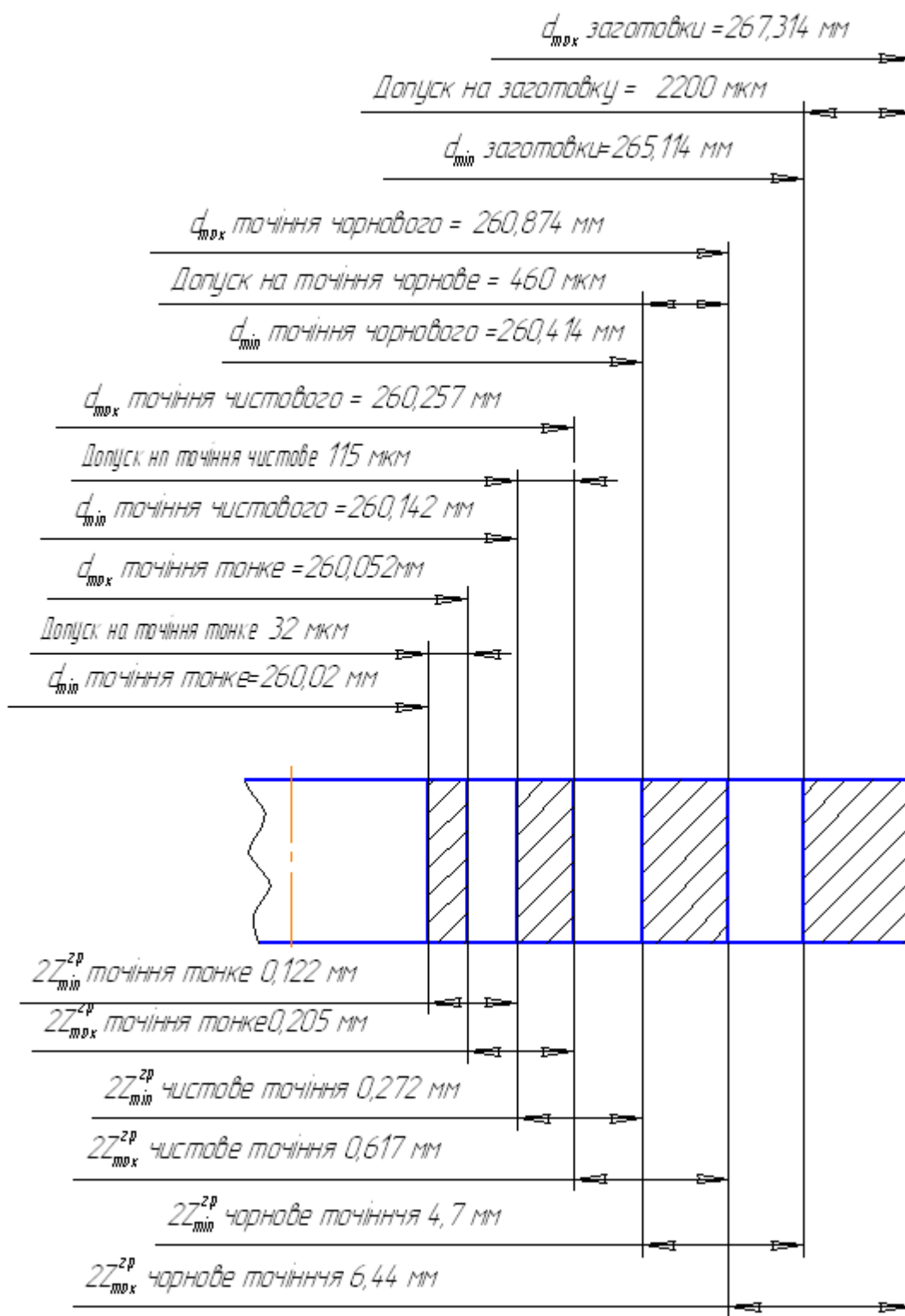


Рисунок 1.2 – Схема розміщення припусків та полів допуску на $\varnothing 260\text{т6}^{(+0,052/+0,020)}$

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	БР.ПМ-68.00.000 ПЗ					

Визначимо розміри заготовки

Враховуючи метод виготовлення заготовки (в нашому випадку – лиття в кокіль), розробляємо конструкцію заготовки з врахуванням всіх технологічних особливостей її виготовлення.

Площину рознімання форми вибираємо по поверхні 34,42 і 46.

Напуски призначаємо на ті ділянки виливка, де отвори, западини, порожнини і т.д. отримати способами лиття важко або неможливо. В нашому випадку це поверхні $2 \div 5, 8, 10 \div 33, 36, 38, 40, 41, 43, 45, 47 \div 55$.

Граничні відхилення зміщення елементів виливка по площині рознімання ± 0.5 мм Т1.11, ст.14[8].

Граничні відхилення жолоблення елементів виливка $\pm 0,6$ мм Т1.12, ст.14[8].

Поверхні заготовки повинні мати ливарні ухили, необхідні для полегшення видалення заготовки з форми. Величини та напрями ливарних ухилів вибираємо з Т1.13, ст.15[8]. При литті в кокіль конструктивні ухили зовнішніх стінок становлять – 5° . Внутрішні поверхні виливка повинні мати ухил до площини рознімання матриці кокіля не менше 6° .

В виливках потрібно уникати гострих кутів і кромоч: виходячи з потреб формування та заливання металу слід прагнути до плавних спряжень, які є перевагою литих конструкцій та сприяють підвищенню їх міцності. Згідно рекомендацій таблиці 1.15, ст.17[8] приймаємо: радіус галтелей – 5мм, радіус округлень – 4 мм.

Розраховуємо розміри заготовки:

- поверхня 1: $D_1=320+6,4=326,4\pm 0.8$ (мм);
- поверхня 6: $L_1=18+2.4=20.4\pm 0.4$ (мм);
- поверхня 7: $D_2=200+6.4=206.4\pm 0.7$ (мм);
- поверхня 9: $L_2=54.5+2.8=57.3\pm 0.5$ (мм);
- поверхня 34: $L_3=20.4+2.4+1.8=24.6\pm 0.4$ (мм);
- поверхня 35: $D_3=266^{+1,314}_{-0,886}$ (мм);
- поверхня 37: $L_4=57.3+2.8+2.0=62.1\pm 0.5$ (мм);
- поверхня 39: $D_4=250-6.4-4.8=238.8\pm 0.7$ (мм);

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	БР.ПМ-68.00.000 ПЗ				

- поверхня 42: $L_5=7-2.8-2.0+4.8=7\pm 0.5(\text{мм})$;
- поверхня 44: $D_5=180-6.4-4.8=168.8\pm 0.7(\text{мм})$;
- поверхня 46: $L_6=46.5-2.8-2.0+4.8=46.5\pm 0.5(\text{мм})$.

1.7 Розрахунок режимів різання

Визначаємо режими різання на операцію 010 токарно-гвинторізню:

Перехід 1. Різець токарний підрізний відігнутий 2112-0061 Т5К10 ГОСТ 18880-73,

1. Визначаємо глибину різання за формулою $t = \frac{D-d}{2}$,

де t – глибина різання;

D – діаметр заготовки;

d – діаметр деталі;

$$t = L_3 - L = 62,1 - 59,3 = 2,8(\text{мм}).$$

2. Вибираємо величину подачі $S_T = 1.2 \text{ мм/об}$, К4 Л1 ст. 76[12].

3. Коректуємо знайдену подачу по паспортних даних верстата і приймаємо - $S = 1.2 \text{ мм/об}$.

4. Знаходимо швидкість різання $V_p = V_T \cdot K$,

де V_T - табличне значення швидкості, $V_T = 122 \text{ м/хв}$, К20 Л1 ст. 92[12];

K – поправочний коефіцієнт, $K = 0.9$, К20 Л1 ст. 92[12];

$$V_p = 122 \cdot 0.9 = 110(\text{м/хв}).$$

5. Визначаємо частоту обертів по формулі $n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D}$,

де n - частота обертів;

V - швидкість різання;

D - оброблюваний діаметр деталі;

$$n = \frac{1000 \cdot 110}{3.14 \cdot 206} = 170(\text{хв}^{-1}).$$

6. Коректуємо частоту обертів по паспорту верстата і приймаємо - $n_0 = 160 \text{ хв}^{-1}$.

7. Знаходимо фактичну швидкість різання за формулою

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

БР.ПМ-68.00.000 ПЗ

$$V_{\phi} = \frac{\Pi \cdot D \cdot n_{\phi}}{1000},$$

де V_{ϕ} - фактична швидкість різання;

n_{ϕ} - прийняте значення частоти обертання;

$$V_{\phi} = \frac{3.14 \cdot 206 \cdot 160}{1000} = 103,5 (\text{м/хв}).$$

8. Визначаємо потужність різання $N_p = 7.7 \text{кВт}$, К20 Л1 ст. 92[12].

9. Провіряємо потужність різання по паспортних даних верстата. Повинна виконуватися рівність $N_p \leq N_B$.

$7.7 \text{кВт} < 10 \text{кВт}$ – обробка можлива.

10. Визначаємо машинний час за формулою

$$T = \frac{L}{n \cdot S} \cdot i;$$

де T - машинний час;

n - частота обертання;

S - подача;

i - кількість проходів;

L - довжина різання, $L = l + y + \Delta$,

де l - довжина обробки;

y - величина врізання;

Δ - величина перебігу;

$y + \Delta = 7 \text{мм}$ К22 ст.96 [12];

$L = 103 + 7 = 110 (\text{мм})$

$$T = \frac{110}{160 \cdot 1.2} = 0.55 (\text{хв}).$$

Визначення режимів різання на інші переходи визначається аналогічно. Для зручності заповнюємо таблицю 1.8.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	БР.ПМ-68.00.000 ПЗ					

Змін.	
Арк.	
№ докум.	
Підпис	
Дата	
БР.ПМ-68.00.000 ПЗ	
Арк.	

Таблиця 1.8 – Режими різання

№ операції	№ Переходу	Зміст переходу	Розміри оброблюваної поверхні		i	Режими різання					То, хв	Література
			Д, мм	L, мм		t, мм	S, мм/об	V, м/хв	n, хв. ⁻¹	N, кВт		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
010	1	Підрізати торець заготовки 9 в розмір 59,3 ₋₁ мм	206	103	1	2,8	1,2	110	160	7,7	0,55	К4 Л1 ст. 76[12]; К20 Л1 ст.92[12]; К22 ст.96 [12].
	2	Підрізати торець заготовки 6 в розмір 22,2 ₋₂ мм	326	60	1	2,4	1,2	136	125	4,7	0,42	
	3	Точити заготовку по зовнішній поверхню 7 до Ø200±0,5 на довжині 16,5 мм, витримуючи розмір R8	200	16,5	1	3,2	1,2	88	125	5,9	0,12	
	4	Точити заготовку по зовнішній поверхню 1 до Ø320±0,5 на прохід	320	22,2	1	3,2	1,2	88	80	5,9	0,25	
	5	Точити 2 фаски 2,5×45°	200	2,5	2	2,5	1,2	88	125	5,9	0,05	
	6	Підрізати торець заготовки 37 в розмір 56,5 _{-0,5} мм	271	17	1	2,8	1,2	110	125	7,7	0,13	
	7	Підрізати торець заготовки 34 в розмір 20,2Н14, витримуючи р-р 19,8 ⁺¹ мм	320	25	1	2,4	1,2	136	125	4,7	0,19	
	8	Точити заготовку по зовнішній поверхню 35 до Ø264,8 _{-0,5} на довжині 20,2 мм.	265	20,2	1	3,2	1,2	88	100	5,9	0,19	
	9	Підрізати торець заготовки 42 в розмір 7 ⁺² мм	239	35	1	2,8	1,2	110	160	5,9	0,19	
	10	Підрізати торець заготовки 40 в розмір 11,5 ^{+0,5} мм	239	18	2	2,3	1,2	136	160	4,7	0,10	

Продовження таблиці 1.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
010	11	Розточити заготовку до $\varnothing 245,2^{+0,5}$ на довжині $11,5^{+0,5}$ мм, витримуючи розмір $\varnothing 202,8^{+0,5}$	245	11,5	1	3,2	0,6	125	160	5,5	0,15	К4 Л1 ст. 76[12]; К20 Л1 ст. 92[12]; К22 ст.96 [12].
	12	Підрізати торець заготовки 46 в розмір $46,5 \pm 0,5$ мм	169	85	1	2,8	1,2	110	200	5,9	0,36	
	13	Розточити заготовку до $\varnothing 175,2^{+0,5}$ на довжині $46,5 \pm 0,5$ мм	175	39,5	1	3,2	0,6	125	200	5,5	0,34	
	14	Підрізати торець заготовки 48 в розмір $4 \pm 0,5$ мм, витримуючи розмір $\varnothing 155,2^{+0,5}$	155	77,5	2	2,5	1,2	110	200	5,9	0,33	
015	1	Точити заготовку по програмі, витримуючи розміри згідно ескізу для поверхонь 34-37	320	55	1	2,0	0,4	253	250	5,2	0,58	К4 Л1 ст. 76[12]; К20 Л1 ст. 92[12]; К22 ст.96 [12].
	2	-для поверхонь 38-41	250	55	1	2,4	0,4	220	250	4,6	0,58	
	3	-для поверхонь 42-45	180	45	1	2,0	0,4	220	400	4,6	0,3	
	4	-для поверхонь 46-48	160	85	1	2,0	0,6	220	400	4,6	0,37	
020	1	Фрезувати 8 пазів шириною 42 мм на довжину 60^{+2} , витримуючи розмір $9^{-0,5}$	42	60	8	9,0	0,06	53	400	4,5	3,97	К5 Л1 ст. 85[12]; К8 Л1 ст. 90[12]; К34 ст.105
	2	Фрезувати паз шириною 24 мм, витримуючи розміри $36_{-0,5}$, $1_{-0,5}$.	24	14	1	43	0,06	31	400	3,3	0,08	
025	1	Свердлити вісім отворів $\varnothing 17$ на прохід.	17	9	8	8,5	0,22	37,9	710	1,5	0,6	К11 Л1 ст.248[12] К12 Л1 ст.249[12]
	2	Свердлити вісім отворів $\varnothing 13$ на прохід.	13	17	8	6,5	0,19	36	710	1,3	1,20	

БР.ПМ-68.00.000 ПЗ

Дрк.

Змн.	
Арк.	
№ док.м.	
Підпис	
Дата	
БР.ПМ-68.00.000 ПЗ	
Арк.	

Продовження таблиці 1.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0,25	3	Свердлити 3 отвори Ø13,9 під різьбу М16-7Н.	13,9	9	3	6,9 5	0,19	36	710	1,3	0,25	К11 Л1 ст.248[12] К12 Л1 ст.249[12] К22 ст.96 [12].
	4	Зенкувати фаску в 3-х отворах Ø13,9 під кутом 120 ⁰	20	1,6	3	1,6	0,15	12	180	0,7	0,33	
	5	Нарізати різьбу в 3-х отворах М16-7Н на прохід.	16	9	3	1,2	2	15,1	250	0,45	0,07	
030	1	Свердлити отвір Ø8,5 на прохід.	8,5	25	1	4,2 5	0,13	36,9	144 0	0,9	0,15	К11 Л1 ст.248[12] К12 Л1 ст.249[12]
	2	Зенкувати фаску під кутом 120 ⁰ .	20	1,6	1	1,6	0,15	12	180	0,7	0,33	
	3	Нарізати різьбу в М10-7Н на глибину 25±1 мм.	10	25	1	1,0	1,5	11,8	355	0,3	0,05	

1.8 Технічне нормування операцій

Під технічним нормуванням розуміють встановлені норми часу на виконання певної роботи або норму виробітку в штуках в одиницю часу.

Правильне нормування витрат робочого часу на обробку деталей, зборку і виготовлення всієї машини має дуже важливе значення для виробництва. Величина витрати часу на виготовлення тієї чи іншої продукції при необхідній якості є одним з основних критеріїв для оцінки удосконалення технологічного процесу.

Норму часу визначають на основі технічного розрахунку і аналізу, виходячи із умов можливості більш повного використання технічних можливостей обладнання і інструмента в відповідності з вимогами до обробки даної деталі.

В серійному виробництві визначається норма штучно-калькуляційного часу:

$$T_{шт.к} = T_{шт} + T_{пз} / ОП ; хв.$$

де

ОП - обсяг виробничої партії деталей, штук : ОП = 84 (див. пункт 1.3).

Пронормуємо для прикладу операцію 010 – Токарну з ЧПК

$T_{шт}$ - штучний час, хв. : $T_{шт} = T_0 + T_d + T_{обс} + T_{пер}$

$$T_d = T_{вст} + T_{упр} + T_{вим}, хв;$$

$T_{вст}$ – час на встановлення і зняття деталі [8, т.5.1, с.197]

$$T_{вст} = 0,1 \text{ хв};$$

$T_{упр}$ – час на відвід інструмента у вихідне положення [8, т.5.8, с.203];

$$T_{упр} = 0,56 \text{ хв};$$

Час на включення верстата і подача важелем 0,02 хв [8, т.5.8, с.202];

$T_{вим}$ – час на контрольні вимірювання [7, т.5.15, с.209];

$$T_{вим} = 0,11 \text{ хв.}$$

Отже $T_d = 0,1 + 0,56 + 0,02 + 0,11 = 0,79$ хв.;

де $T_{обсл}$ разом з $T_{пер}$ складає 6 % від $T_{оп}$;

$$T_{оп} = T_0 + T_d = 3,57 + 0,79 = 4,36 \text{ хв};$$

Отже : $T_{шт} = 3,57 + 0,79 + 4,36 \cdot 0,06 = 4,62$ хв.

Підготовчо-заключний час $T_{п.з}$. [8, т.6.3, с.215]:

Налагодити верстат, інструмент і пристрій – 8 хв;

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

БР.ПМ-68.00.000 ПЗ

2 Конструкторська частина

2.1 Пристрої для механічної обробки.

2.1.1 Опис призначення пристрою

При виборі пристроїв керуються рекомендаціями. В одиничному і дрібносерійному виробництвах широко застосовують універсальні пристрої (патрони, лещата, ділильні універсальні головки, поворотні столи ...). У великосерійному і масовому виробництвах застосовують головним чином спеціальні пристрої, які скорочують допоміжний і основний час більше, ніж універсальні, при більш високій точності. Вибір пристроїв повинен бути оснований на аналізі затрат на реалізацію технологічного процесу у встановлений проміжок часу при заданій кількості виробів.

Даний пристрій призначений для використання на операції 025 радіально-свердлильній. За його допомогою виконується свердління 8-ми отворів в деталі "Кришка" Ø17мм, 8-ми отворів Ø13мм і 3-ьох отворів Ø13.9мм.

2.1.2 Опис конструкції і принципу роботи пристрою

Даний пристрій складається з П-подібного корпусу, який з'єднаний посередині ребром жорсткості. З двох сторін корпусу розміщені 2 пневмоциліндри які кріпляться до корпусу за допомогою посадки H7/f7. У верхній частині корпусу кріпляться 2 різнонаправлені кронштейни, які слугують опорою противаги. На кінцях штоків пневмоциліндрів прикручені вилки. Кронштейни з вилками з'єднані затискною планкою через пальці. До комплекту пристрою входить також кондуктор. На кондукторі розміщено три втулки для свердління отворів Ø13,9мм, а також вісім втулок для свердління отворів Ø17мм, і вісім втулок для свердління отворів Ø13мм. Притискання кондуктора до деталі виконується за допомогою пневмоциліндрів, які приєднані до центральної мережі подачі стисненого повітря через затискні планки, які є безпосереднім елементом затиску.

Принцип роботи пристрою. Деталь встановлюють на площину двох кронштейнів і пересувають так, щоб деталь, вперлася до опору. Після цього на деталь надівають в фіксоване положення кондуктор. В нижню камеру

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	БР.ПМ-68.00.000 ПЗ				

пневмоциліндрів подається стиснене повітря під тиском 0.4 МПа. Під дією тиску повітря поршні переміщуються вгору і здійснюється притискання кондуктора до деталі. Після проведення обробки стиснене повітря подається в верхню камеру пневмоциліндрів. Поршні при цьому переміщуються вниз і здійснюється розтиск кондуктора. Виймають кондуктор. І вже після цього забирають деталь.

2.1.3 Розрахунок сил затиску

Для забезпечення надійного кріплення кондуктора до деталі і унеможливлення його провертання в нашому пристрої використовуємо два пневмоциндри, які будуть здійснювати прижим кондуктора до деталі через затискну планку. Пневмоциліндр вибираємо з внутрішнім діаметром поршня 100 мм. Тепер розрахуємо силу з якою цей один пневмоциліндр буде здійснювати прижим кондуктора до деталі, при тиску в пневмомагістралі 0.4 МПа.

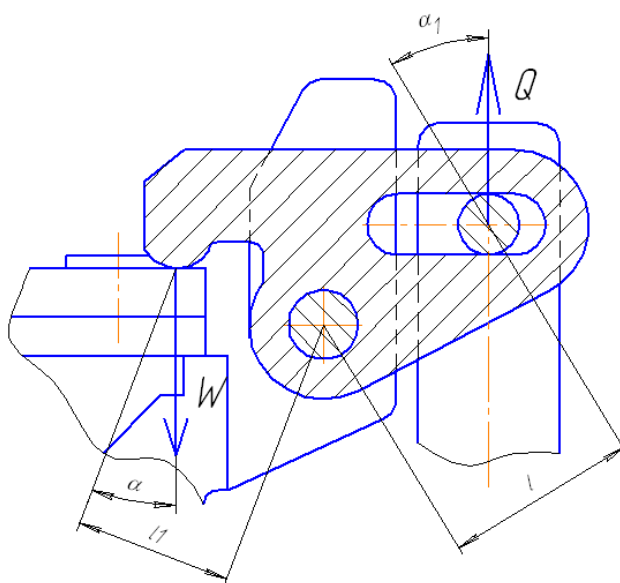


Рисунок 2.1 - Схема дії сил затиску

Для поршня двосторонньої дії штовхаючу силу визначаємо за формулою:

$$Q = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot p \cdot \eta,$$

де Q - зусилля на штоці, Н;

D - діаметр поршня пневмоциліндра, мм;

p - тиск стиснутого повітря, $p = 0.4 \text{ МПа}$;

η - коефіцієнт корисної дії, $\eta = 0.85$.

$$Q = \frac{\pi}{4} \cdot 100^2 \cdot 0.4 \cdot 0.85 = 2669 \text{ (Н)}.$$

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	БР.ПМ-68.00.000 ПЗ					

Зусилля затиску на планці визначається за такою формулою:

$$W = Q \cdot \frac{l}{l_1} \cdot \frac{\cos \alpha}{\cos \alpha_1} \cdot \eta,$$

де W - зусилля затиску, Н;

α, α_1 - кути виміру відстаней плечей;

l, l_1 - лінійні відстані, мм;

η - коефіцієнт корисної дії системи $\eta = 0.9$.

$$W = 2669 \cdot \frac{44,4}{36,8} \cdot \frac{\cos 20^\circ}{\cos 31^\circ} \cdot 0,9 = 3170(H).$$

Оскільки на пристрій має дві затискні планки то дійсне зусилля затиску буде:

$$W_o = 2 \cdot W = 2 \cdot 3170 = 6340(H)$$

Найбільша сила, яка діє при свердлінні – це осьова. Вона діє вздовж осі свердла, тому для фіксації кондуктора не потрібно значних зусиль.

Отже, даний пристрій задовольняє необхідні вимоги.

2.2 Інструменти

2.2.1 Різальний інструмент

В графічній частині накреслено різець токарний прохідний прямий. Різці такого типу використовують для точіння зовнішніх циліндричних поверхонь на прохід. Даний різець застосовуємо на токарно-гвинторізній операції 015 для точіння пов. 5 в р-р $\varnothing 150$ мм. Корпус різця 1 виготовлений з сталі 45, різальна частина 2 з твердого сплаву Т15К6.

2.2.2 Контрольний інструмент

Калібр-пробки

При конструюванні калібрів використовують принцип подібності (принцип Тейлора) згідно якому прохідний калібр повинен бути подібним до деталі, спряженої із контрольованою, і повинен контролювати розмір та форму на всій поверхні довжини спряження, а непрохідний калібр повинен перевіряти кожен параметр окремо, тому непрохідний калібр має невелику довжину робочої поверхні

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

БР.ПМ-68.00.000 ПЗ

і контакт з контрольованим елементом, який наближається до точкового. При цьому контролюється лише розмір.

Відповідно до принципу подібності, отвори треба контролювати пробками, а вали – кільцями.

При контролі деталей робочі поверхні калібр-пробки прохідної (ПР) повинні вільно проходити через отвір під дією власної ваги (або зусилля, не більше 1 Н).

Робочі непрохідні калібри пробки не повинні проходити через отвір під дією власної ваги (або зусилля, не більше 1 Н).

Допуски калібрів стандартизовані ГОСТ 24853-81 „Калібри гладкі для розмірів до 500 мм. Допуски”.

Проведемо розрахунок розмірів калібр-пробки для контролю р-ру $\varnothing 17$ Н14^(+0,43).

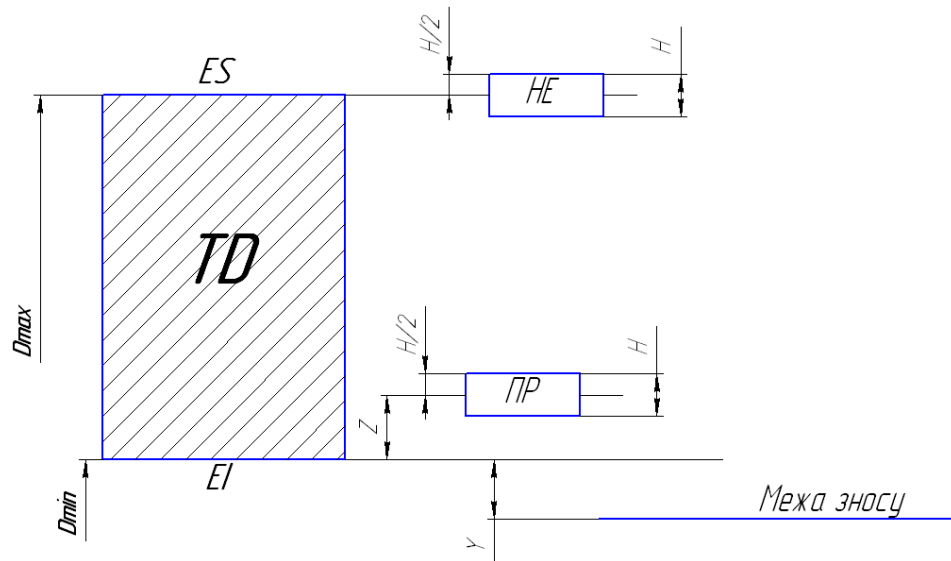


Рисунок 2.2 – Схема полів допусків калібрів-пробок для контролю отвору $\varnothing 17$ Н14^(+0,43).

Таблиця 2.1 – Допуски і відхилення калібрів по ГОСТ 24853-81 для розміру $\varnothing 17$ Н14^(+0,43).

Z, Z ₁ , мкм	Y, Y ₁ , мкм	L, L ₁ , мкм	H, H ₁ , мкм	H _p , мкм
32	0	0	18	3

Таблиця 2.2 – Виконавчі розміри калібр-пробки для контролю розміру $\varnothing 17$ Н14^(+0,43).

Маркування калібра	Призначення калібра	Вид калібра	Граничні розміри, мм		Розмір межі зносу		Виконавчий розмір, мм	
			найбільший	найменший	формула	величина	формула	величина
$\varnothing 17$ Н14 ^(+0,43) ПР	Робочий	Пробка	17,122	17,104	$D_{\min} - Y + L$	17	$(D_{\min} + Z + \frac{H}{2})_{\text{H}}$	17,122 _{-0,018}
$\varnothing 17$ Н7 ^(+0,43) НЕ	Робочий	Пробка	17,439	17,421	-	-	$(D_{\max} - L + \frac{H}{2})_{\text{H}}$	17,439 _{-0,018}

3 Розробка керуючої програми для обробки на верстаті з ЧПК

Важливою частиною технологічної підготовки є розробка керуючої програми для верстату з ЧПК. Автоматизований розрахунок керуючої програми з використанням сучасних програмних систем значно підвищує якість та продуктивність таких робіт. Для створення керуючої програми обробки деталі «Кришка 260.30.10.117» було використано програмний комплекс СПРУТ-САМ.

Для проведення розрахунку було створено тривимірні моделі деталі та заготовки. Усі 3D-моделі були створені в системі тривимірного моделювання КОМПАС-3D (Рисунок 3.1), записані в універсальному форматі *.igs та імпортовані в програму СПРУТ-САМ (Рисунок 3.2).

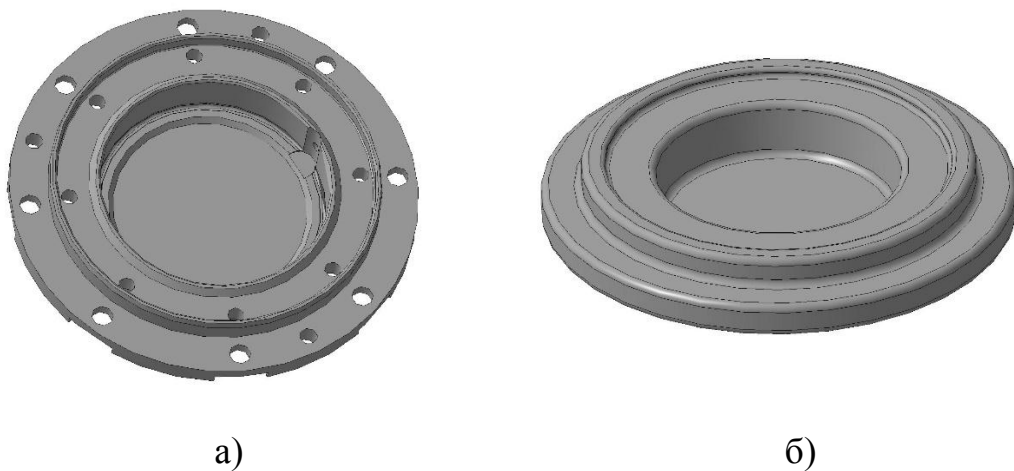


Рисунок 3.1 – 3D-моделі:
деталь – а, заготовка - б

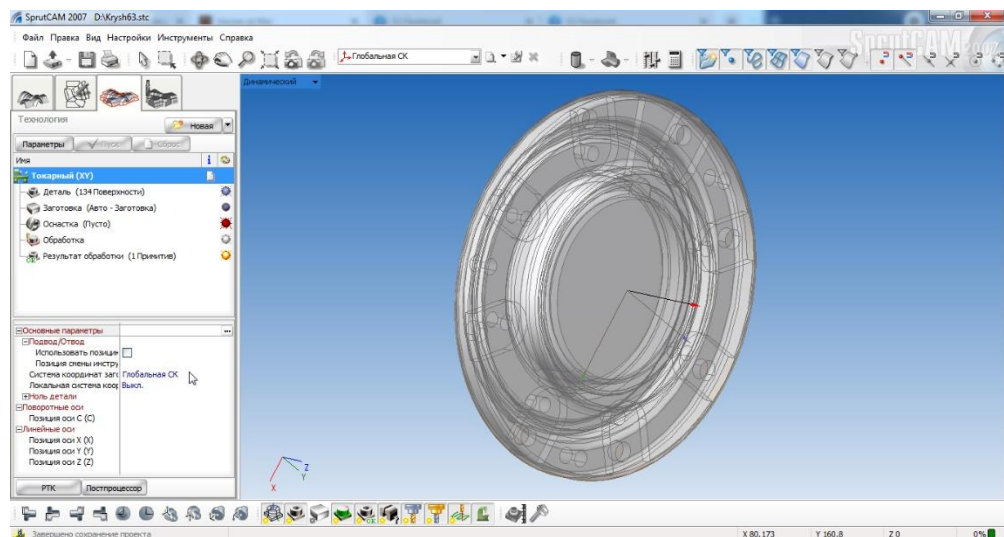


Рисунок 3.2 – Деталь та заготовка в системі СПРУТ-САМ

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

БР.ПМ-68.00.000 ПЗ

Хід проектування операцій обробки деталі на верстаті з ЧПК та результати візуалізації моделювання показані на рисунках 3 – 30.

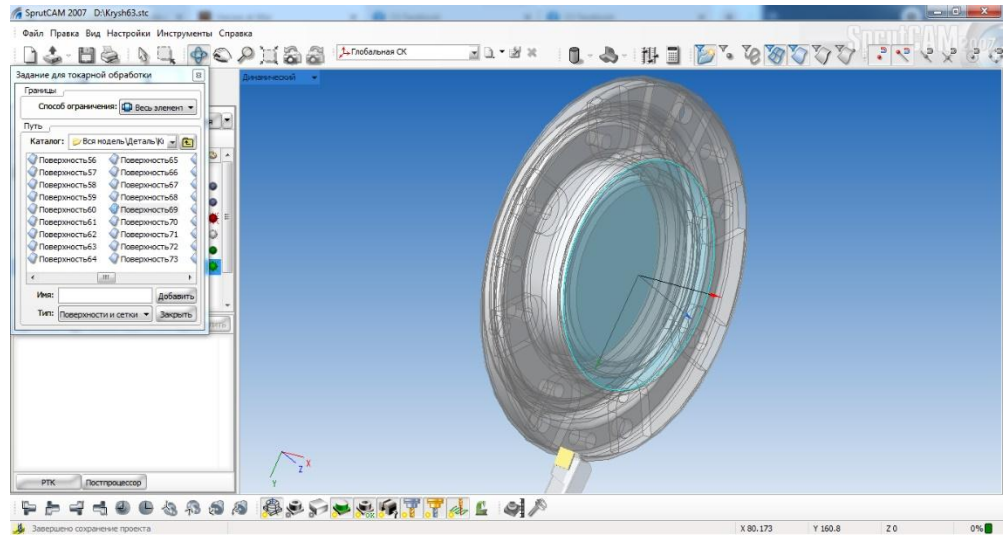


Рисунок 3.3 – Проектування операції обробки торця

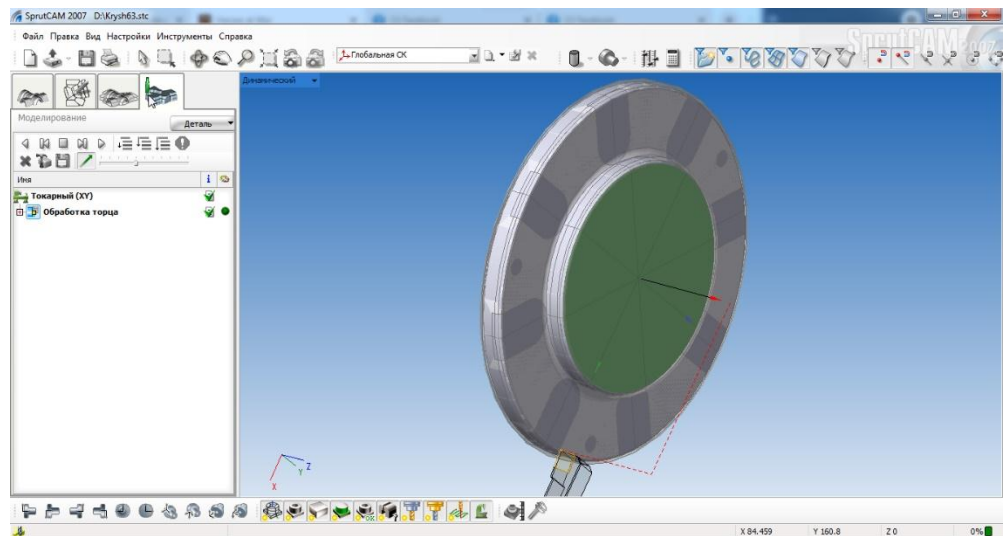


Рисунок 3.4 – Моделирование операции обробки торця

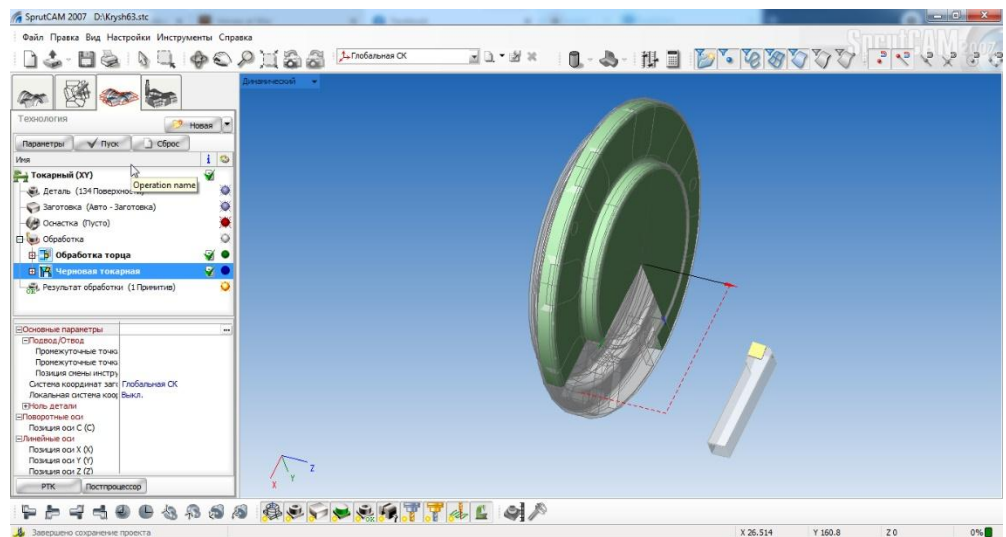


Рисунок 3.5 – Проектування чорноточної операції

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	БР.ПМ-68.00.000 ПЗ	

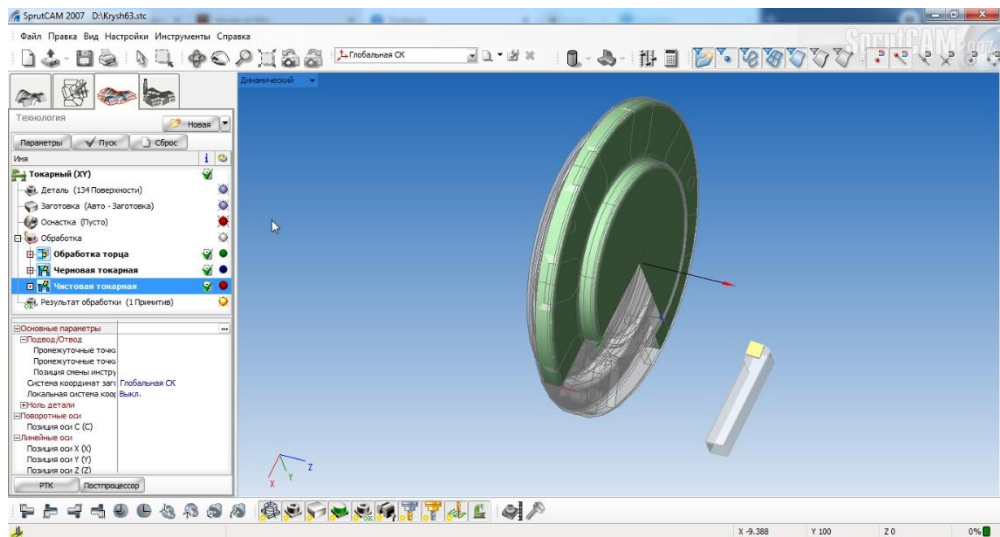


Рисунок 3.6 – Проектування чистової токарної операції

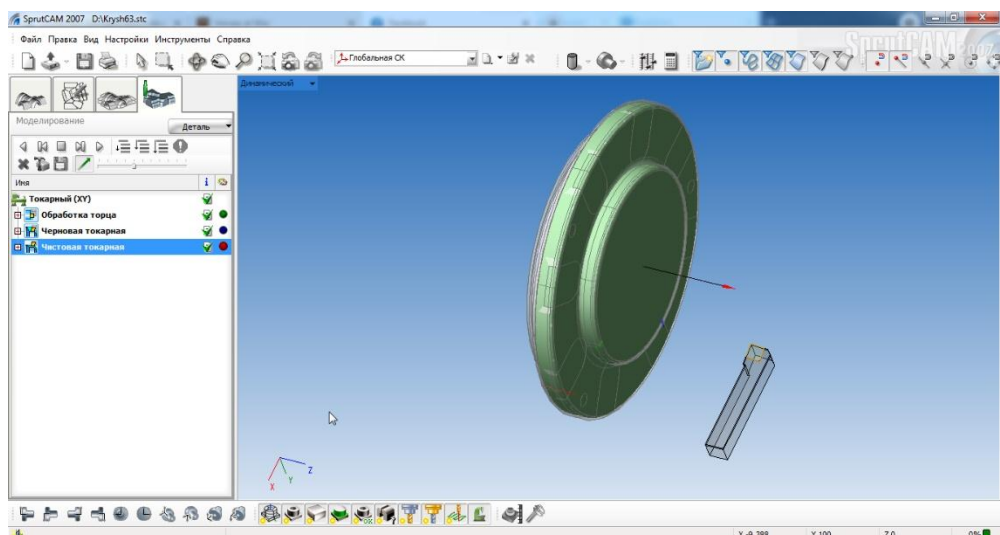


Рисунок 3.7 – Моделювання чистової токарної операції

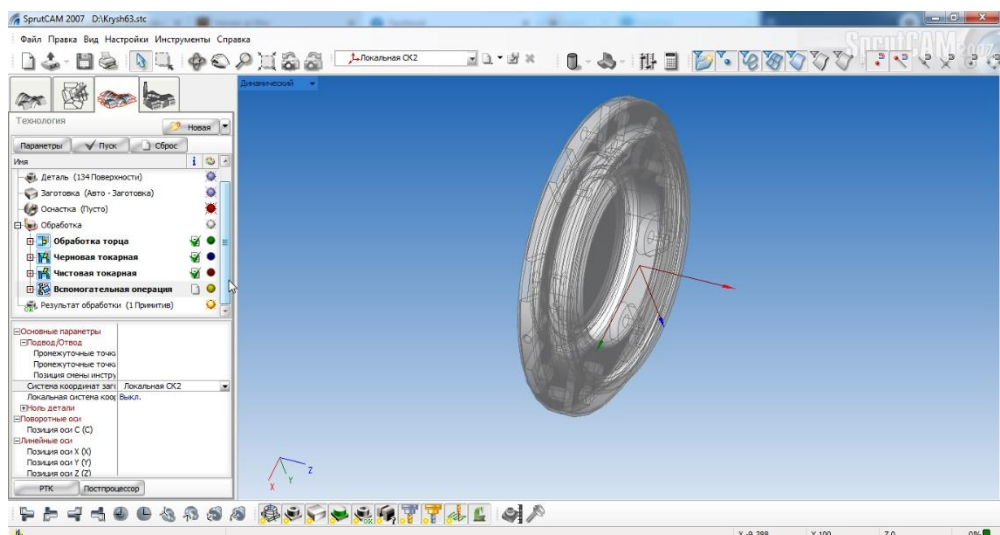


Рисунок 3.8 – Допоміжна операція - переустановка

					БР.ПМ-68.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

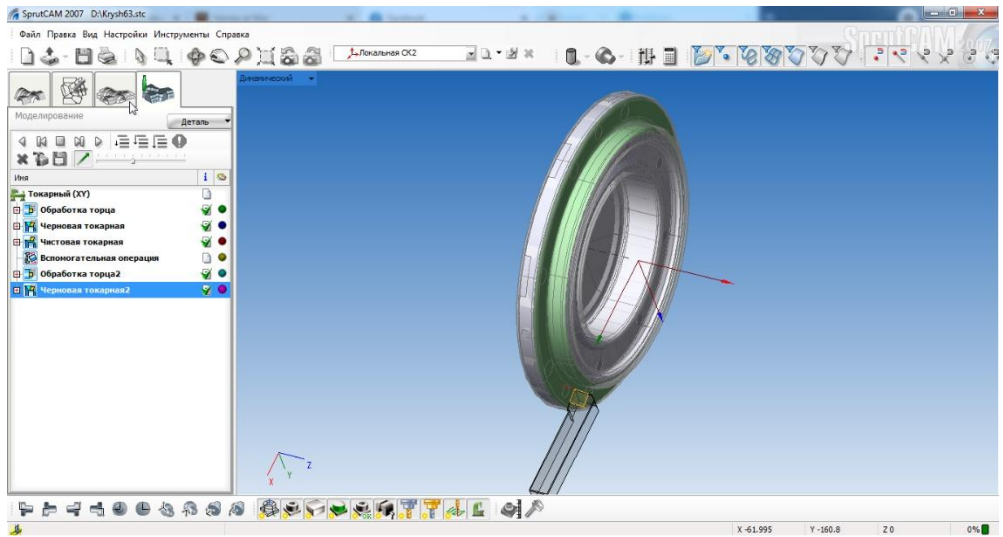


Рисунок 3.12 – Моделювання операції чорнового точіння

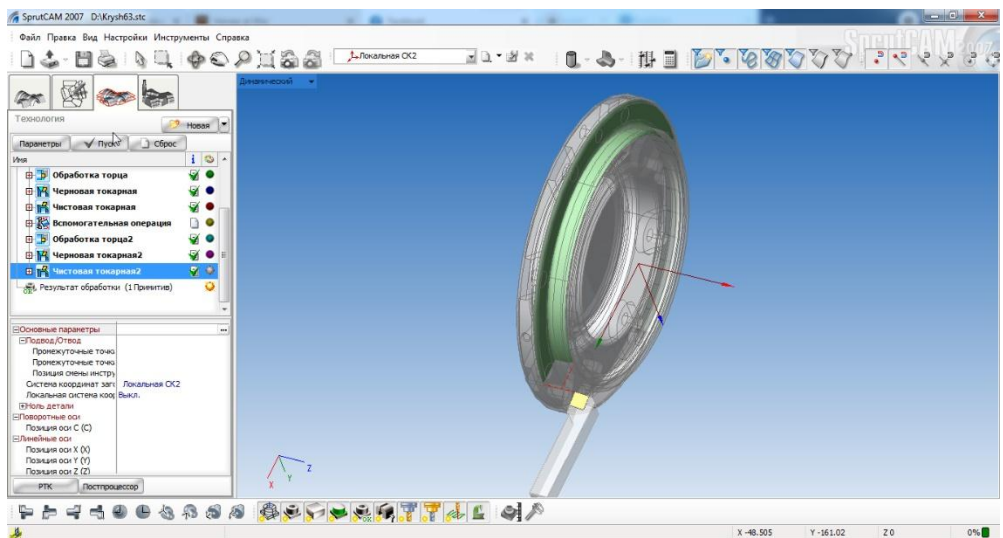


Рисунок 3.13 – Проектування операції чистового точіння

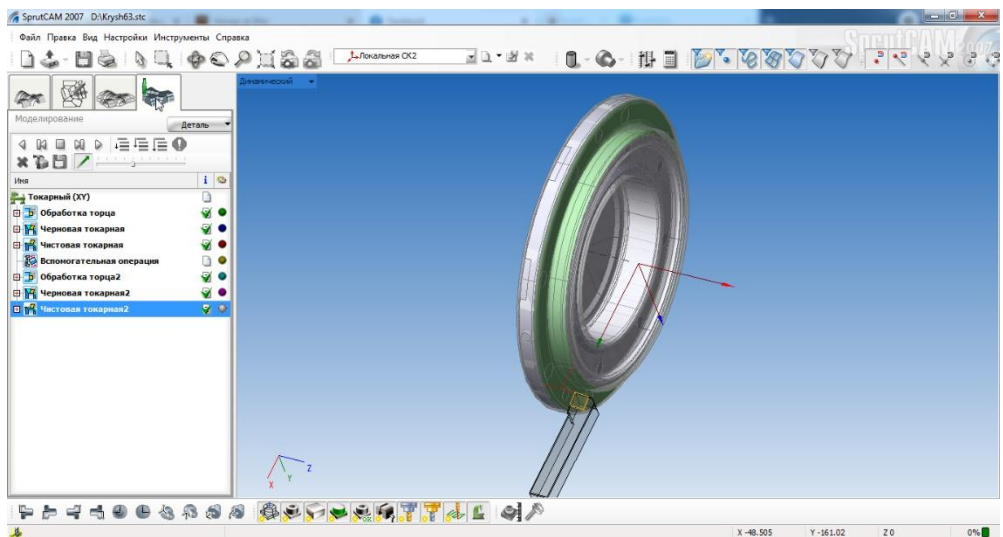


Рисунок 3.14 – Моделювання операції чистового точіння

					БР.ПМ-68.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

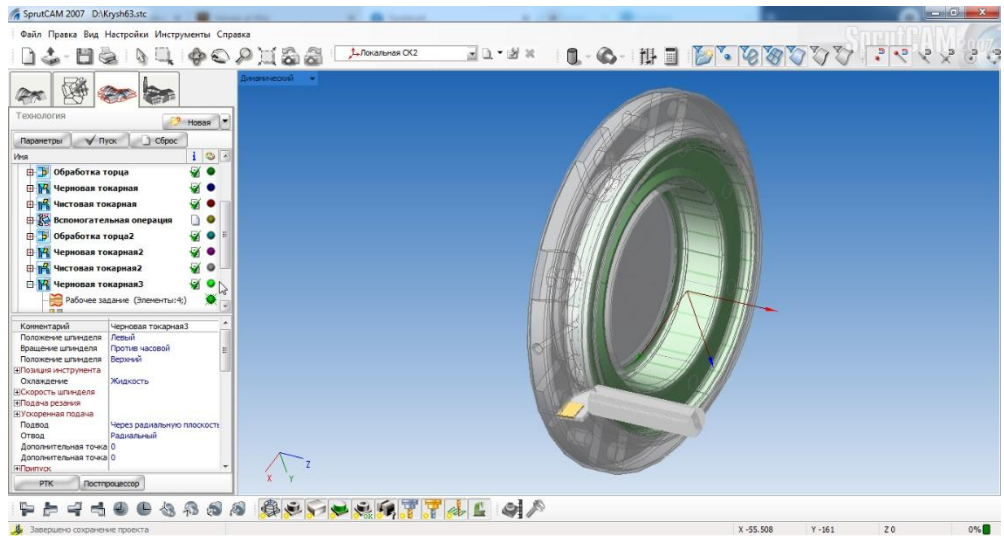


Рисунок 3.15 – Проектування операції чорнового розточування

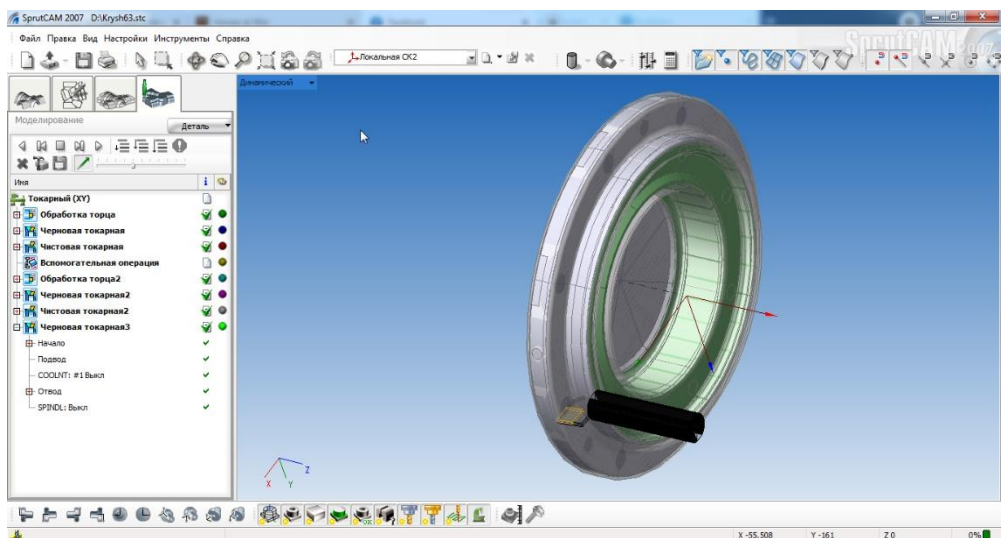


Рисунок 3.16 – Моделювання операції чорнового розточування

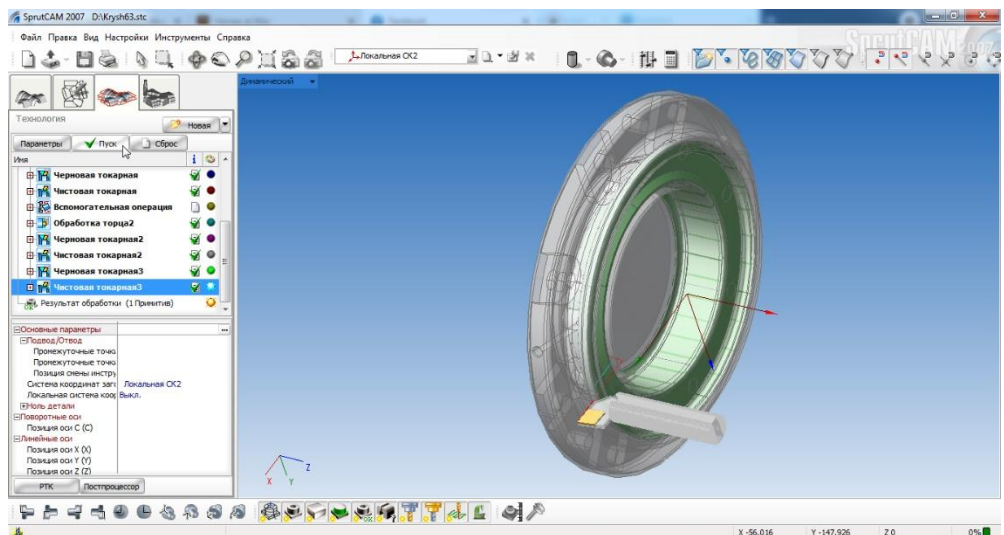


Рисунок 3.17 – Проектування операції чистового розточування

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БР.ПМ-68.00.000 ПЗ

Арк.

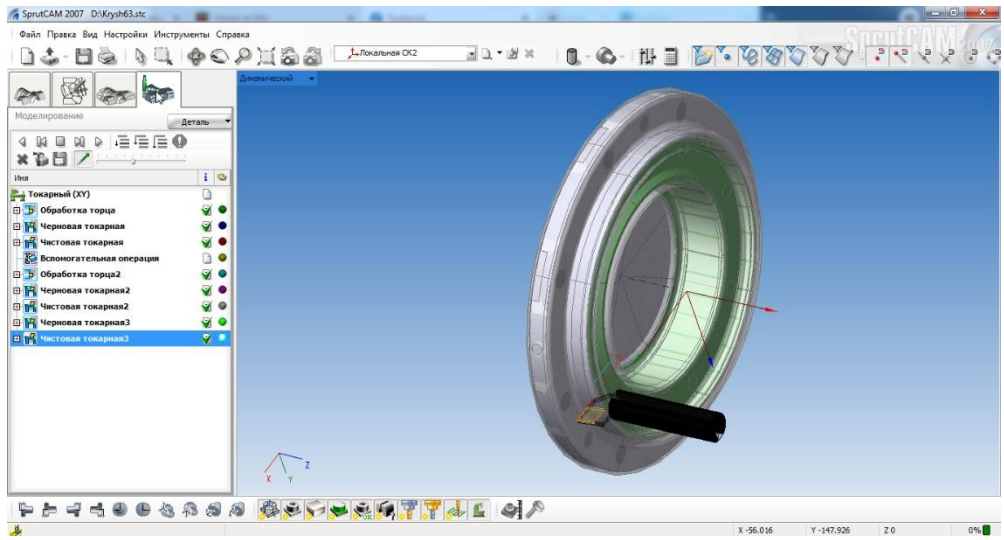


Рисунок 3.18 – Моделювання операції чистового розточування

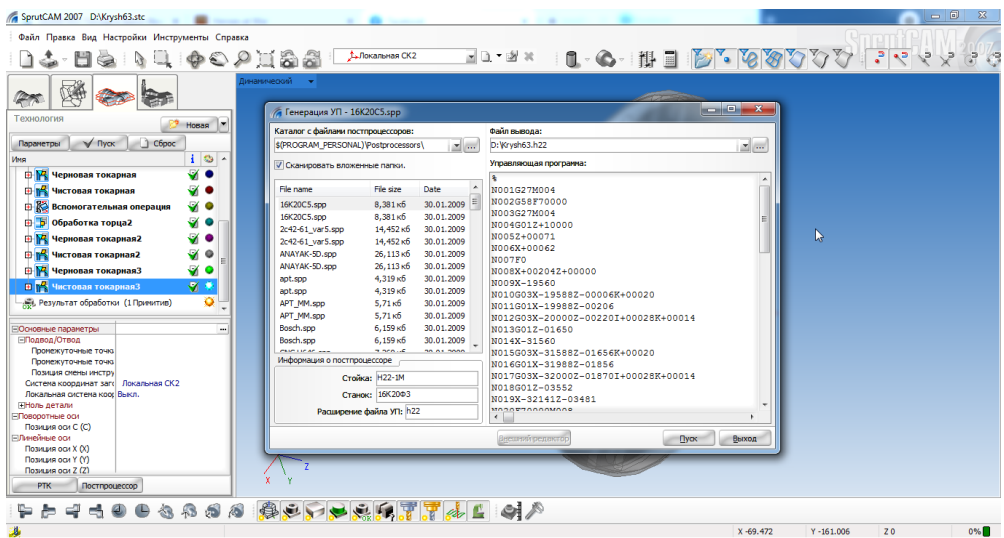


Рисунок 3.19 – Генерування керуючої програми на токарні операції

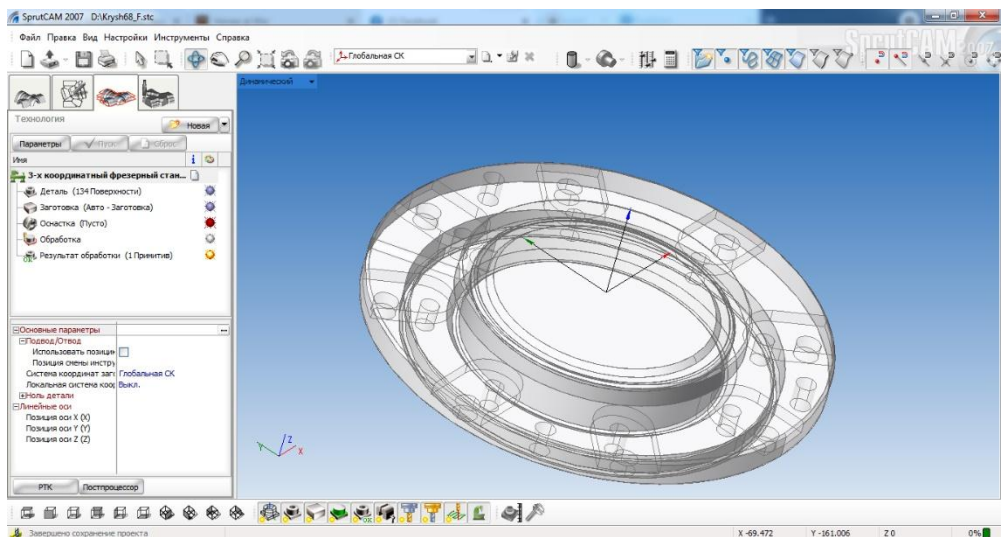


Рисунок 3.20 – Імпорт 3D-моделей деталі та заготовки для фрезерної обробки

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	БР.ПМ-68.00.000 ПЗ	

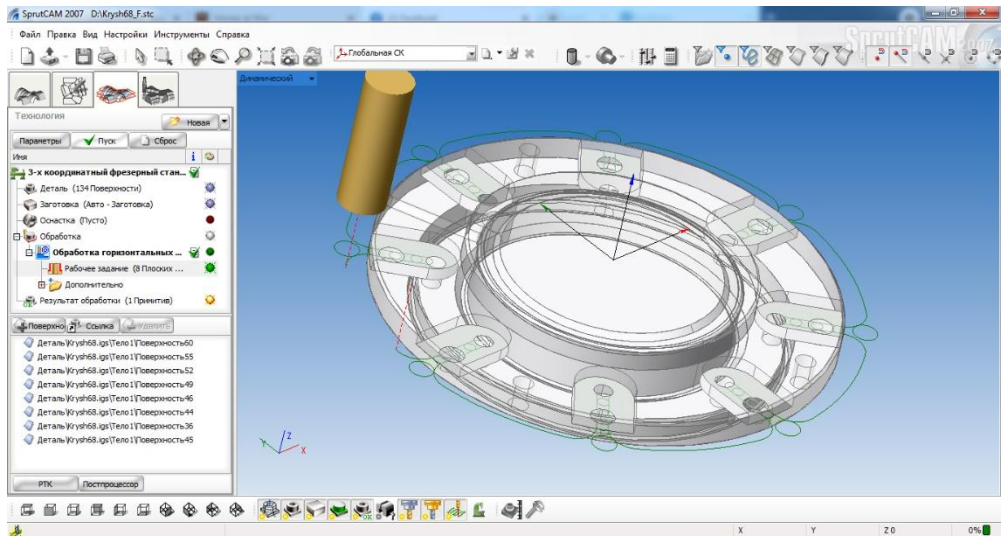


Рисунок 3.21 – Фрезерування пазів

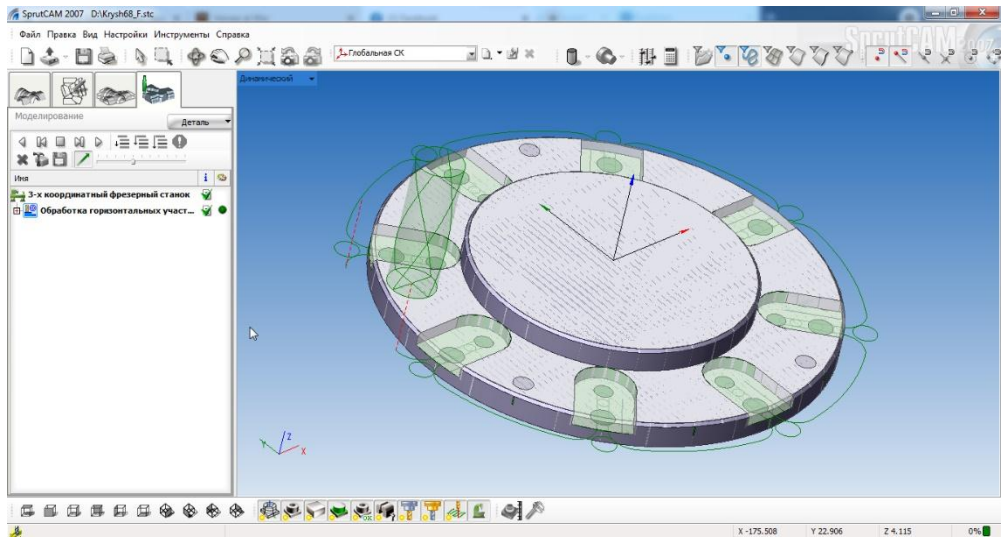


Рисунок 3.22 – Моделювання операції фрезерування пазів

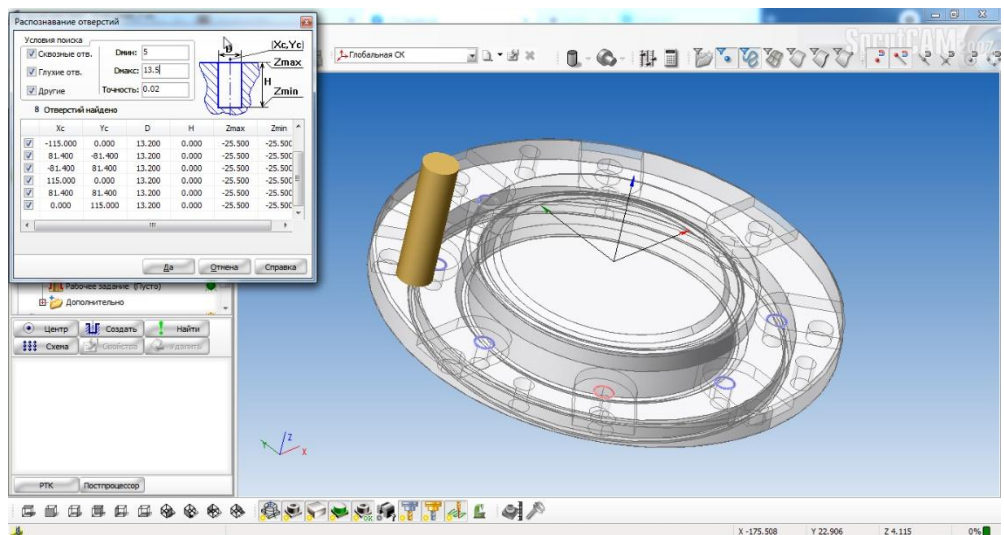


Рисунок 3.23 – Автоматичне визначення положення отворів $\varnothing 13$

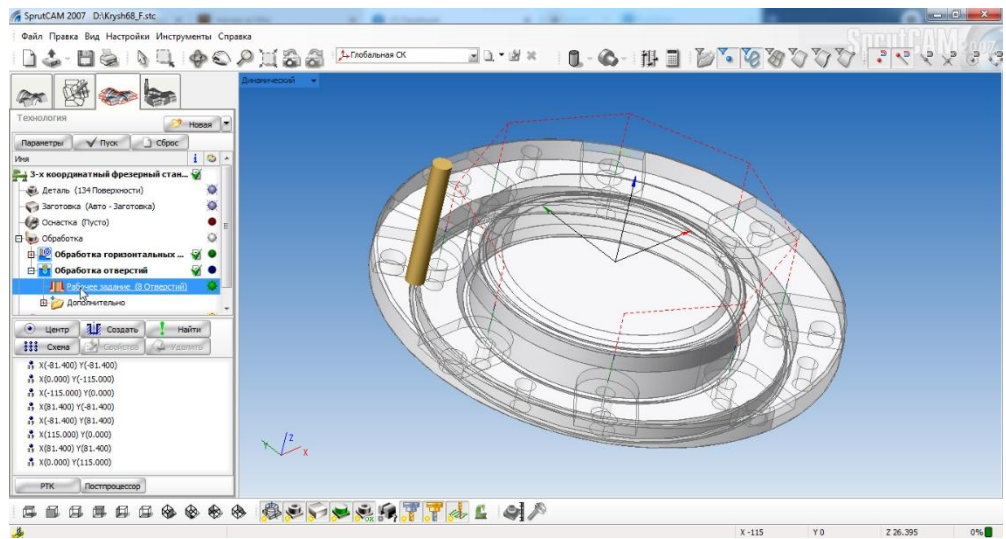


Рисунок 3.24 – Проектування операції обробки отворів $\varnothing 13$

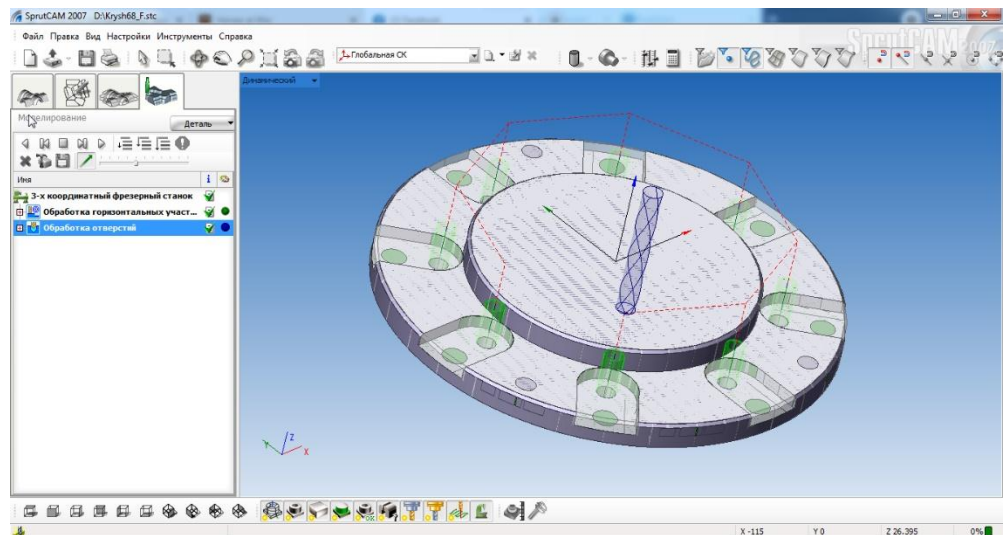


Рисунок 3.25 – Моделювання операції обробки отворів $\varnothing 13$

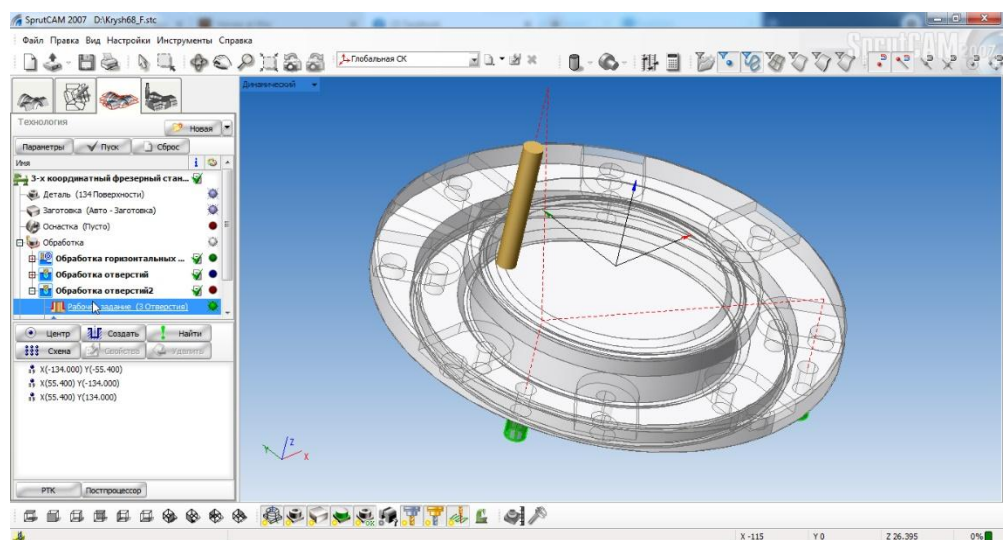


Рисунок 3.26 – Проектування операції обробки отворів $\varnothing 14,5$

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

БР.ПМ-68.00.000 ПЗ

Арк.

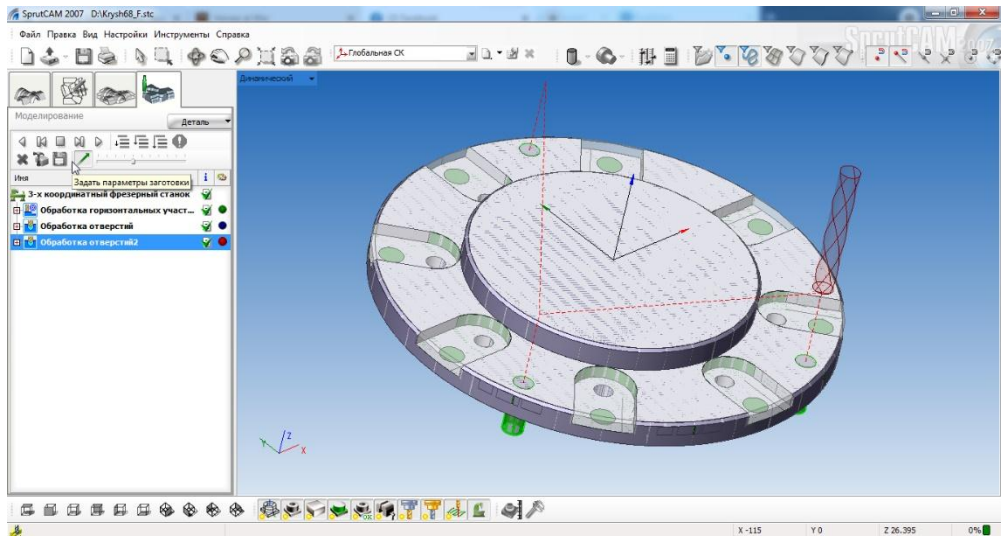


Рисунок 3.27 – Моделювання операції обробки отворів Ø14,5

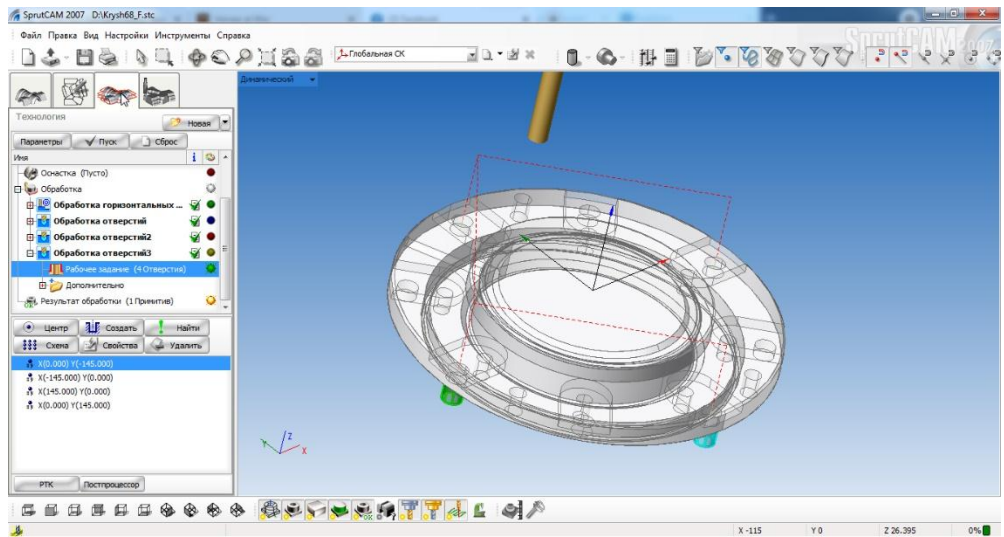


Рисунок 3.28 – Проектування операції обробки отворів Ø17

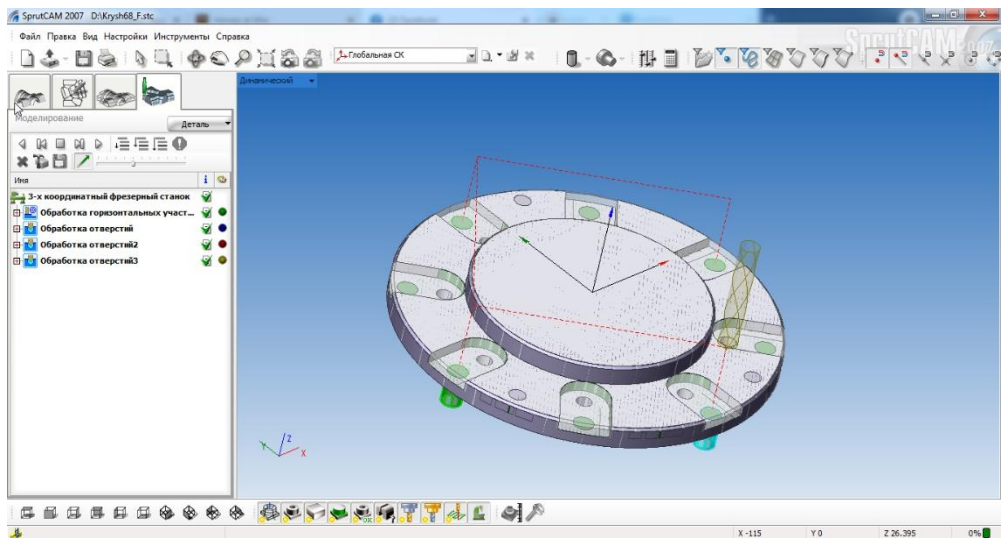


Рисунок 3.29 – Моделювання операції обробки отворів Ø17

						БР.ПМ-68.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

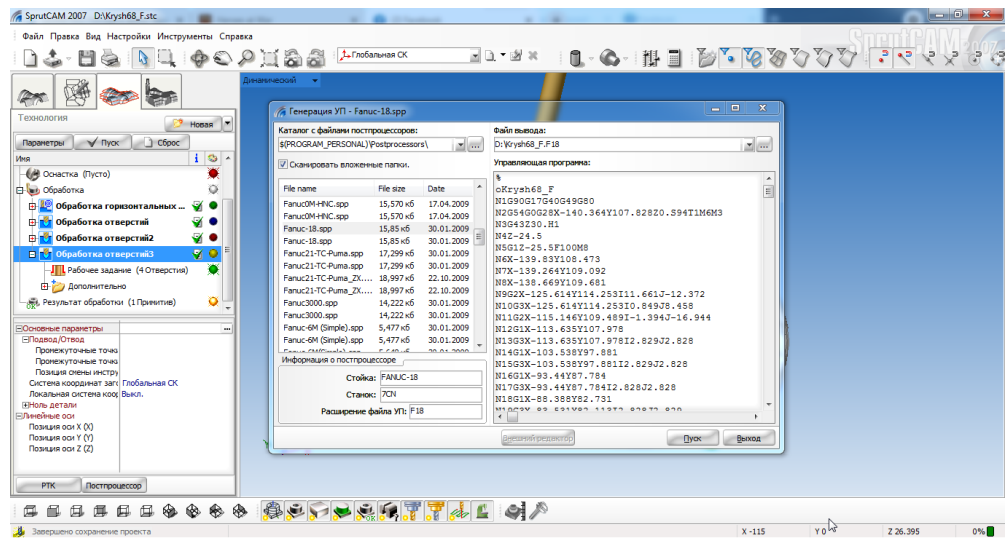


Рисунок 3.30 – Генерування керуючої програми на фрезерні операції

Висновок: Розроблено керуючі програми обробки деталі на верстатах токарної та фрезерної груп з ЧПК. Тексти керуючих програм приведено в Додатку А.

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	БР.ПМ-68.00.000 ПЗ

Висновок

В бакалаврській роботі в технологічній частині ми провели аналіз технологічності конструкції деталі, вибрали спосіб отримання заготовки, вирахували програму випуску та розробили маршрут обробки деталі, назначили припуски на механічну обробку. Назначили режими різання та провели нормування маршруту виготовлення даної деталі.

В конструкторській частині проекту ми описали призначення різального інструменту: токарного прохідного прямого різця, розрахували розміри контрольного інструменту, описали будову та принцип роботи свердлильного пристрою з пневмоприводом.

В третій частині пояснювальної записки розроблено програма обробки для верстату з ЧПК.

На 5-ьох листах в графічній частині ми зобразили відповідно:

- на першому листі: креслення деталі - кришки;
- на другому листі: карти технологічних налагоджень;
- на третьому листі: креслення свердлильного пристрою з пневмоприводом;
- на четвертому листі: креслення кондукторної плити (ф. А3), заготовки (ф.А3), різця токарного прохідного прямого оснащеного пластиною з твердого сплаву Т5К10 (ф. А3), креслення калібрів-пробок (два ф. А4);
- на п'ятому листі: схеми до програми з ЧПК.

В додатках наведена програма для верстату з ЧПК (додаток А), технологічна документація по маршрутній технології, специфікація свердлильного пристрою.

					БР.ПМ-68.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перелік використаних джерел

- 1 Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя – М.: Машиностроение, 1982. – Т.1 – 736 с., Т.2 – 559 с.
- 2 Нефедов Н.А., Осипов К.А. Сборник задач и примеров по резанию металлов и режущему инструменту : Учебное пособие – М.: Машиностроение, 1986. – 239 с.
- 3 Обработка металлов резанием : Справочник технолога. / Под общ. ред. А.А.Панова. – М.: Машиностроение, 1988. – 736 с.
- 4 Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х томах. Т.2 / Под ред. А.Г.Косиловой, Р.К.Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1985. – 496 с.
- 5 Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х томах. Т.1 / Под ред. А.Г.Косиловой, Р.К.Мещерякова – М.: Машиностроение, 1985. – 656 с.
- 6 Руденко П.А. и др. Проектирование и производство заготовок в машиностроении. – К.: Вища школа, 1991. – 247 с.
- 7 Справочник нормировщика-машиностроителя. Техническое нормирование станочных работ. Т.2. Под редакцией Е. И. Стружестраха.- М.: МАШГИЗ, 1961.- 892 с.
- 8 Горбацевич А.Ф. Курсовое проектирование по технологи машиностроения.– Минск, Висшая школа, 1975.

					БР.ПМ-68.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додатки

					БР.ПІМ-68.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаток А

Токарна обробка

%

N001G27M004

N002G58F70000

N003G27M004

N004G01Z+10000

N005Z+00071

N006X+00062

N007F0

N008X+00204Z+00000

N009X-19560

N010G03X-19588Z-00006K+00020

N011G01X-19988Z-00206

N012G03X-20000Z-00220I+00028K+00014

N013G01Z-01650

N014X-31560

N015G03X-31588Z-01656K+00020

N016G01X-31988Z-01856

N017G03X-32000Z-01870I+00028K+00014

N018G01Z-03552

N019X-32141Z-03481

N020F70000M008

N021X-32204

N022G27M004

N023Z+00102

N024Z-01400

N025X-25787

N026F0

N027X-25645Z-01471

N028X-25728Z-01562

N029G03X-25731Z-01565I+00036K+00008

N030G01X-25999Z-02065
N031G03X-26000Z-02070I+00039K+00005
N032G01Z-03550
N033X-31960
N034G03X-31977Z-03552K+00020
N035G01X-32159Z-03593
N036X-32300Z-03523
N037X-32204Z-01448F70000
N038X-17053
N039Z-05646
N040F0
N041X-15638Z-06353
N042X-15780Z-06282
N043X-15972Z-06186
N044G03X-16000Z-06180I-00028K+00014
N045G01X-17859
N046G02X-17960Z-06129I+00199K-00150
N047G01Z-02410
N048G03X-17972Z-02396I-00040
N049G01X-18292Z-02236
N050G03X-18320Z-02230I-00028K+00014
N051G01X-24960
N052Z-01710
N053G03X-24972Z-01696I-00040
N054G01X-25284Z-01540
N055X-25425Z-01469
N056X-25567Z-01398
N057F70000M008
N058X-32244
N059G25X+999999
N060G25Z+999999
N061M002

Фрезерна обработка

%

oKrysh68_F

N1G90G17G40G49G80

N2G54G0G28X-140.364Y107.828Z0.S94T1M6M3

N3G43Z30.H1

N4Z-24.5

N5G1Z-25.5F100M8

N6X-139.83Y108.473

N7X-139.264Y109.092

N8X-138.669Y109.681

N9G2X-125.614Y114.253I11.661J-12.372

N10G3X-125.614Y114.253I0.849J8.458

N11G2X-115.146Y109.489I-1.394J-16.944

N12G1X-113.635Y107.978

N13G3X-113.635Y107.978I2.829J2.828

N14G1X-103.538Y97.881

N15G3X-103.538Y97.881I2.829J2.828

N16G1X-93.44Y87.784

N17G3X-93.44Y87.784I2.828J2.828

N18G1X-88.388Y82.731

N19G3X-83.531Y82.113I2.828J2.829

N20G1X-83.362Y82.224

N21X-83.192Y82.336

N22G3X-82.014Y87.412I-2.368J3.224

N23G1X-82.117Y87.586

N24G3X-82.596Y88.238I-2.897J-1.625

N25G1X-82.731Y88.388

N26X-82.803Y88.46

N27X-109.329Y114.986

N28G2X-107.906Y140.3I12.02J12.021

N29G1X-107.828Y140.364
N30X-107.597Y140.539
N31X-107.345Y140.735
N32X-107.272Y140.785
N33X-105.762Y141.927
N34G2X-67.56Y163.599I105.738J-141.885
N35X-25.701Y175.124I67.551J-163.563
N36G1X-23.703Y175.402
N37X-23.61Y175.419
N38X-23.285Y175.46
N39X-23.007Y175.499
N40X-22.905Y175.508
N41X-22.173Y175.577
N42X-21.336Y175.614
N43X-20.498Y175.61
N44G2X-8.033Y169.612I-0.502J-16.994
N45G3X-8.033Y169.612I6.58J5.38
N46G2X-4.Y158.841I-12.967J-10.996
N47G1Y156.704
N48G3X-4.Y156.704I4.J0.
N49G1Y142.424
N50G3X-4.Y142.424I4.J0.
N51G1Y128.145
N52G3X-4.Y128.145I4.J0.
N53G1Y121.
N54G3X-1.389Y117.249I4.J0.
N55G1X-1.196Y117.188
N56X-1.003Y117.128
N57G3X3.817Y119.803I1.003J3.872
N58G1X3.867Y119.999
N59G3X3.99Y120.798I-3.197J0.898
N60G1X4.Y121.

N61Y158.615
N62G2X22.915Y175.507I17.J0.001
N63G1X23.007Y175.499
N64X23.271Y175.462
N65X23.61Y175.419
N66X23.704Y175.402
N67X25.712Y175.123
N68G2X105.649Y142.012I-25.711J-175.121
N69G1X107.265Y140.79
N70X107.345Y140.735
N71X107.827Y140.365
N72X107.828Y140.364
N73X108.473Y139.83
N74X109.092Y139.264
N75X109.681Y138.669
N76G2X114.253Y125.614I-12.372J-11.661
N77G3X114.253Y125.614I8.458J-0.849
N78G2X109.489Y115.146I-16.944J1.394
N79G1X107.978Y113.635
N80G3X107.978Y113.635I2.828J-2.829
N81G1X97.881Y103.538
N82G3X97.881Y103.538I2.828J-2.829
N83G1X87.784Y93.44
N84G3X87.784Y93.44I2.828J-2.828
N85G1X82.731Y88.388
N86G3X82.113Y83.531I2.829J-2.828
N87G1X82.224Y83.362
N88X82.336Y83.192
N89G3X87.412Y82.014I3.224J2.368
N90G1X87.586Y82.117
N91G3X88.238Y82.596I-1.625J2.897
N92G1X88.388Y82.731

N93X88.46Y82.803
N94X114.986Y109.329
N95G2X140.3Y107.906I12.021J-12.02
N96G1X140.364Y107.828
N97X140.533Y107.605
N98X140.735Y107.345
N99X140.789Y107.266
N100X142.012Y105.649
N101G2X175.123Y25.712I-142.01J-105.648
N102G1X175.402Y23.704
N103X175.499Y23.007
N104X175.577Y22.173
N105X175.614Y21.336
N106X175.61Y20.498
N107G2X169.612Y8.033I-16.994J0.502
N108G3X169.612Y8.033I5.38J-6.58
N109G2X158.841Y4.I-10.996J12.967
N110G1X156.704
N111G3X156.704Y4.I0.J-4.
N112G1X142.424
N113G3X142.424Y4.I0.J-4.
N114G1X128.145
N115G3X128.145Y4.I0.J-4.
N116G1X121.
N117G3X117.249Y1.389I0.J-4.
N118G1X117.188Y1.196
N119X117.128Y1.003
N120G3X119.803Y-3.817I3.872J-1.003
N121G1X119.999Y-3.867
N122G3X120.798Y-3.99I0.898J3.197
N123G1X121.Y-4.
N124X158.615

N125G2X175.508Y-22.906I0.001J-17.
N126G1X175.499Y-23.007
N127X175.46Y-23.283
N128X175.419Y-23.61
N129X175.402Y-23.704
N130X175.123Y-25.712
N131G2X142.012Y-105.649I-175.121J25.711
N132G1X140.79Y-107.265
N133X140.735Y-107.345
N134X140.365Y-107.827
N135X140.364Y-107.828
N136X139.83Y-108.473
N137X139.264Y-109.092
N138X138.669Y-109.681
N139G2X125.614Y-114.253I-11.661J12.372
N140G3X125.614Y-114.253I-0.849J-8.458
N141G2X115.146Y-109.489I1.394J16.944
N142G1X113.635Y-107.978
N143G3X113.635Y-107.978I-2.829J-2.828
N144G1X103.538Y-97.881
N145G3X103.538Y-97.881I-2.829J-2.828
N146G1X93.44Y-87.784
N147G3X93.44Y-87.784I-2.828J-2.828
N148G1X88.388Y-82.731
N149G3X83.531Y-82.113I-2.828J-2.829
N150G1X83.362Y-82.224
N151X83.192Y-82.336
N152G3X82.014Y-87.412I2.368J-3.224
N153G1X82.117Y-87.586
N154G3X82.596Y-88.238I2.897J1.625
N155G1X82.731Y-88.388
N156X82.803Y-88.46

N157X109.329Y-114.986
N158G2X107.906Y-140.3I-12.02J-12.021
N159G1X107.828Y-140.364
N160X107.605Y-140.533
N161X107.345Y-140.735
N162X107.266Y-140.789
N163X105.649Y-142.012
N164G2X25.712Y-175.123I-105.648J142.01
N165G1X23.592Y-175.417
N166X23.007Y-175.499
N167X22.173Y-175.577
N168X21.336Y-175.614
N169X20.498Y-175.61
N170G2X8.033Y-169.612I0.502J16.994
N171G3X8.033Y-169.612I-6.58J-5.38
N172G2X4.Y-158.841I12.967J10.996
N173G1Y-156.704
N174G3X4.Y-156.704I-4.J0.
N175G1Y-142.424
N176G3X4.Y-142.424I-4.J0.
N177G1Y-128.145
N178G3X4.Y-128.145I-4.J0.
N179G1Y-121.
N180G3X1.389Y-117.249I-4.J0.
N181G1X1.196Y-117.188
N182X1.003Y-117.128
N183G3X-3.817Y-119.803I-1.003J-3.872
N184G1X-3.867Y-119.999
N185G3X-3.99Y-120.798I3.197J-0.898
N186G1X-4.Y-121.
N187Y-158.615
N188G2X-22.905Y-175.508I-17.J-0.001

N189G1X-23.007Y-175.499
N190X-23.285Y-175.46
N191X-23.61Y-175.419
N192X-23.704Y-175.402
N193X-25.712Y-175.123
N194G2X-105.649Y-142.012I25.711J175.121
N195G1X-107.265Y-140.79
N196X-107.345Y-140.735
N197X-107.827Y-140.365
N198X-107.828Y-140.364
N199X-108.473Y-139.83
N200X-109.092Y-139.264
N201X-109.681Y-138.669
N202G2X-114.253Y-125.614I12.372J11.661
N203G3X-114.253Y-125.614I-8.458J0.849
N204G2X-109.489Y-115.146I16.944J-1.394
N205G1X-107.978Y-113.635
N206G3X-107.978Y-113.635I-2.828J2.829
N207G1X-97.881Y-103.538
N208G3X-97.881Y-103.538I-2.828J2.829
N209G1X-87.784Y-93.44
N210G3X-87.784Y-93.44I-2.828J2.828
N211G1X-82.731Y-88.388
N212G3X-82.113Y-83.531I-2.829J2.828
N213G1X-82.224Y-83.362
N214X-82.336Y-83.192
N215G3X-87.412Y-82.014I-3.224J-2.368
N216G1X-87.586Y-82.117
N217G3X-88.238Y-82.596I1.625J-2.897
N218G1X-88.388Y-82.731
N219X-88.46Y-82.803
N220X-114.986Y-109.329

N221G2X-140.3Y-107.906I-12.021J12.02
N222G1X-140.364Y-107.828
N223X-140.533Y-107.605
N224X-140.735Y-107.345
N225X-140.789Y-107.266
N226X-142.012Y-105.649
N227G2X-175.123Y-25.712I142.01J105.648
N228G1X-175.402Y-23.704
N229X-175.499Y-23.007
N230X-175.577Y-22.173
N231X-175.614Y-21.336
N232X-175.61Y-20.498
N233G2X-169.612Y-8.033I16.994J-0.502
N234G3X-169.612Y-8.033I-5.38J6.58
N235G2X-158.841Y-4.110.996J-12.967
N236G1X-156.704
N237G3X-156.704Y-4.10.J4.
N238G1X-142.424
N239G3X-142.424Y-4.10.J4.
N240G1X-128.145
N241G3X-128.145Y-4.10.J4.
N242G1X-121.
N243G3X-117.249Y-1.389I0.J4.
N244G1X-117.188Y-1.196
N245X-117.128Y-1.003
N246G3X-119.803Y3.817I-3.872J1.003
N247G1X-119.999Y3.867
N248G3X-120.798Y3.99I-0.898J-3.197
N249G1X-121.Y4.
N250X-158.615
N251G2X-175.508Y22.906I-0.001J17.
N252G0Z30.

N253G91G28Z0.M5M9
N254G90G54G0X-81.4Y-81.4S333T2M6M3
N255Z40.H2
N256G81Z-58.368R6.F200M8
N257X0.Y-115.
N258Z-58.368R6.
N259X81.4Y-81.4
N260Z-58.368R6.
N261X115.Y0.
N262Z-58.368R6.
N263X81.4Y81.4
N264Z-58.368R6.
N265X0.Y115.
N266Z-58.368R6.
N267X-81.4Y81.4
N268Z-58.368R6.
N269X-115.Y0.
N270Z-58.368R6.
N271G91G28G80Z0.M5M9
N272G90G54G0X55.4Y-134.S333T3M6M3
N273Z40.H3
N274G81Z-54.5R-15.5M8
N275X-134.Y-55.4
N276Z-54.5R-15.5
N277X55.4Y134.
N278Z-54.5R-15.5
N279G91G28G80Z0.M5M9
N280G90G54G0X0.Y-145.S333T4M6M3
N281Z40.H4
N282G81Z-54.5R-24.5M8
N283X-145.Y0.
N284Z-54.5R-24.5

N285X0.Y145.

N286Z-54.5R-24.5

N287X145.Y0.

N288Z-54.5R-24.5

N289G91G28G80Z0.M9

N290M5

N291M2

%

Дубл.													
Взамін.													
Підпис													

											1	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

				<i>ІФНТУНГ</i>									

**КОМПЛЕКТ
технологічної
документації**

*Технологічний процес
механічної обробки деталі:
Кришка 260.30.10.117*

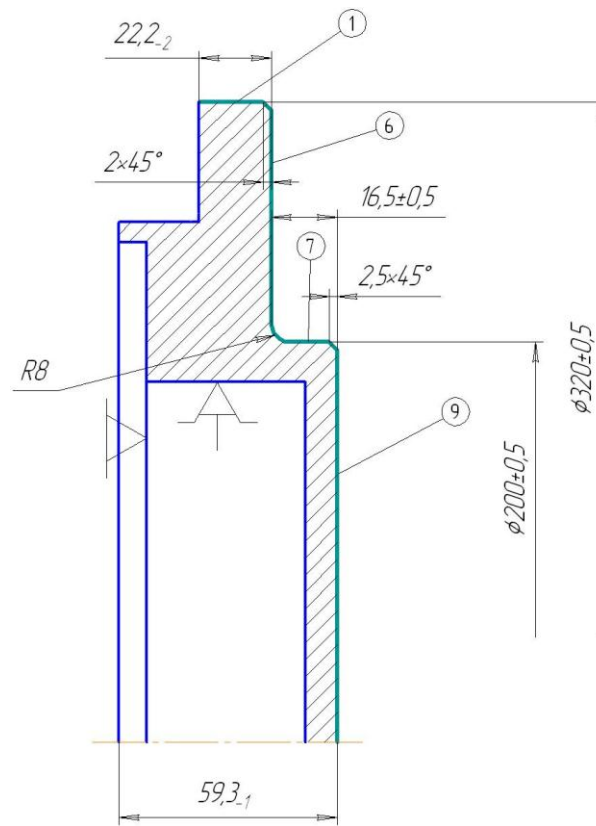
Розробив: ст. гр. ПМЗ-19-1К
Литвин В.М.
Перевірив: Шуляр І.О.

ТП													
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Дубл.																				
Взамін.																				
Підпис											Зм	Ар	№ док.	Підпис	Дата					
														2	18					
Розробив	Литвин						ІФНТУНГ		260.30.10.117											
Перевірів	Шуляр																			
									Кришка											
Н. контр.																				
M01	Сталь 25Л ГОСТ 977-88																			
	Код	ОВ	МД	ОМ	Н.роз	КВМ	код.загот	Профіль і розміри				КД	МЗ							
M02		кз	10	1			41112х	Ø320×54,5				1	11,5							
							Відливка													
А	Цех	Уч	Рм	Опер	Код найменування операції			Позначення документу												
Б	Код найменування операції						См	Проф.	Р	Уп	Кр	Ковд	Он	Оп	Кум	Тп.з	Т.шт			
Р							ШИ	D або B		L		t	i	S		n	v			
01	XX	XX	XX	005	XXXX Заготівельна															
02																				
A03	XX	XX	XX	010	4114 Токарно-свердлильна			60140	00001		20140	00001		Ім.Б№						
Б04					381148 16K20			18217	4	312	1	1	1	53		17	7,25			
05																				
A06	XX	XX	XX	015	4110 Токарна з ЧПК			60140	00002		20140	00002		Ім.Б№						
Б07					381021 16A20Ф3С15			15292	2	312	1	1	1	53		17	3,46			
08																				
A09	XX	XX	XX	020	4161 Вертикально-фрезерна			60140	00003		20140	00003		Ім.Б№						
Б10					381611 6P12			18632	3	312	1	1	1	53		21	5,88			
11																				
A12	XX	XX	XX	025	4123 Радіально-свердлильна			60140	00004		20140	00004		Ім.Б№						
Б13					381217 2М55			17335	3	312	1	1	1	53		12	4,45			
14																				
A15	XX	XX	XX	030	4123 Радіально-свердлильна			60140	00005		20140	00005		Ім.Б№						
Б16					381217 2М55			17335	3	312	1	1	1	53		12	0,55			
A17	XX	XX	XX	035	XXXX Контрольна															
МК																				

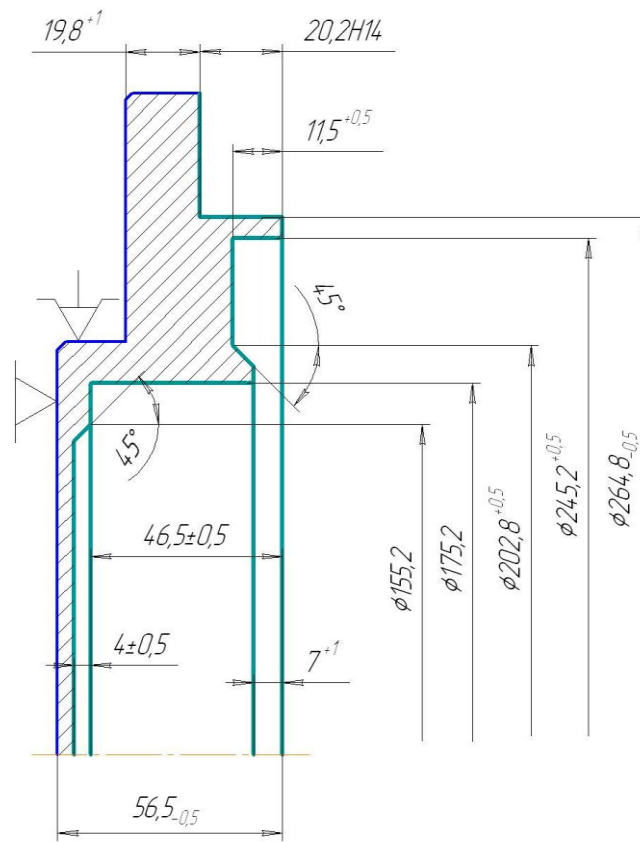
Дубл.																				
Взамін.																				
Підпис																				
													Зм	Ар	№док.	Підпис	Дата			
													3		18					
Розробив	Литвин						ІФНТУНГ		260.30.10.117											
Перевірів	Шуляр																			
Н. контр.									Кришка											
M01																				
	Код	ОВ	МД	ОМ	Н.роз	КВМ	код.загот	Профіль і розміри				КД	МЗ							
M02		кг	10	1			41112x Відливка	Ø320×54,5				1	11,5							
А	Цех	Уч	Рм	Опер	Код найменування операції			Позначення документу												
Б	Код найменування операції						См	Проф.	Р	Уп	Кр	Ковд	Он	Оп	Кум	Тп.з	Т.шт			
Р							ПШ	D або B		L	t	i	S	V	n	T ₀				
01																				
A02	XX	XX	XX	010	4114 Токарно-гвинторізна			60140	00001	20140	00001		Im.Б№							
B03	381148 16K20						18217	4	312	1	1	1	53	17	7.25					
04																				
O05	Установити заготовку в патроні, вивірити, закріпити.																			
T06	Патрон 7100-0015 ГОСТ 2675-80 .																			
07																				
O08	Підрізати торець заготовки 9 в розмір 59,3 ₁ мм																			
T09	Різець токарний підрізний відігнутий 2112-0061 Т5К10 ГОСТ 18880-73. Штангельциркуль ШЦ I-125-0,1 ГОСТ 166-89																			
P10							206		103	2.8	1	1.2	110	160	0.55					
11																				
O12	Підрізати торець заготовки 6 в розмір 22,2 ₂ мм																			
T13	Різець токарний підрізний відігнутий 2112-0061 Т5К10 ГОСТ 18880-73. Штангельциркуль ШЦ I-125-0,1 ГОСТ 166-89																			
P14							326		60	2.4	1	1.2	136	125	0.42					
15																				
16																				
17																				
OK																				

Дубл.														
Взамін														
Підпис										Зм	Ар	Недок.	Підпис	Дата
													4	18
Розробив	Литвин			І Ф Н Т У Н Г	260.30.10.117									
Перевірів	Шуляр													
				Кришка					н		010А			
Н. контр.														



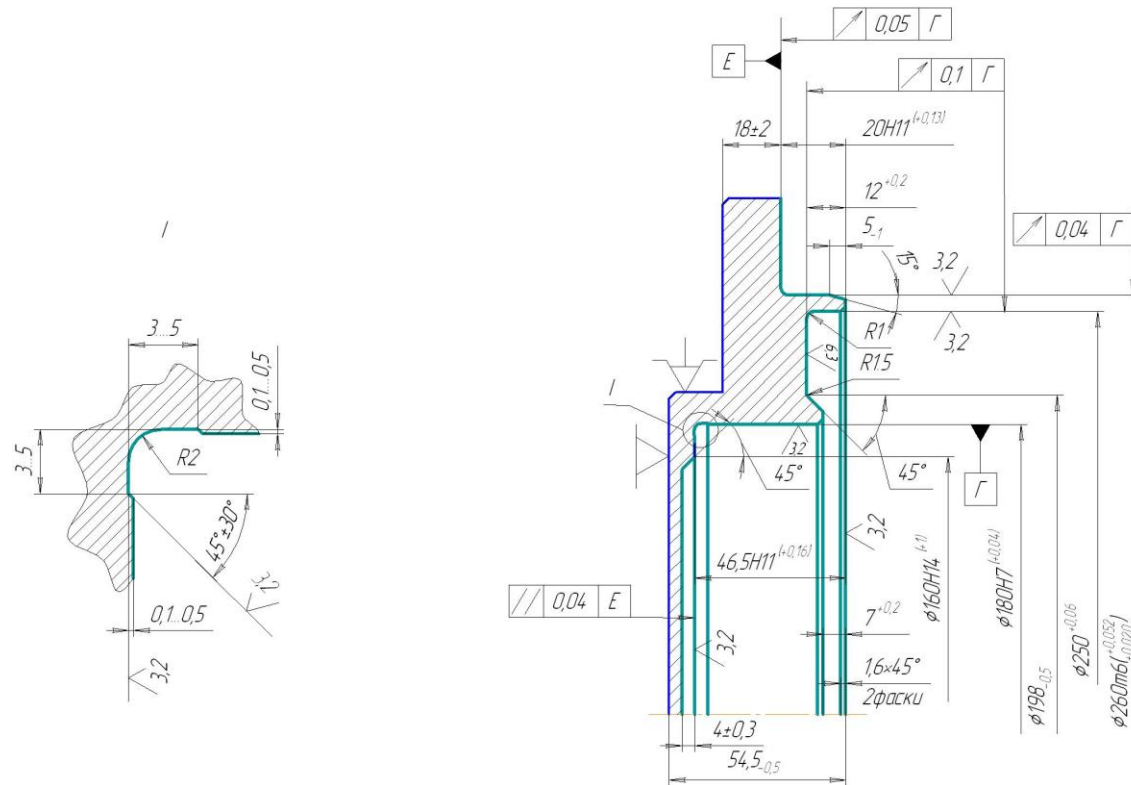
Дубл.																
Взамін.																
Підпис											Зм	Ар	Недок.	Підпис	Дата	
														5	18	
Розробив	Литвин				ІФНТУНГ			260.30.10.117								
Перевірів	Шуляр															
Н. контр.								Кришка								
А	Цех	Уч	Рм	Опер	Код найменування операції			Позначення документу								
Б	Код найменування операції				См	Проф.	Р	Уп	Кр	Ковд	Он	Оп	Кшт	Тп.з	Т.шт	
Р					ПШ	Д або В	L	t	i	S	V	n	T ₀			
O01	Точити заготовку по зовнішній поверхню 7 до $\varnothing 200 \pm 0,5$ на довжині 16,5 мм, витримуючи розмір R8															
T02	Різець токарний прохідний упорний 2100-0073 Т5К10 ГОСТ 18880-73 Штангельциркуль ШЦ III-250-0,1 ГОСТ 166-89															
O3	Шаблон радіусний РШ-1 ТУ 2-034-228-88.															
P04						200		16.5	3.2	1	1.2	88	125	0.12		
O5																
O06	Точити заготовку по зовнішній поверхню 1 до $\varnothing 320 \pm 0,5$ на прохід															
T07	Різець токарний прохідний упорний 2100-0073 Т5К10 ГОСТ 18880-73 Штангельциркуль ШЦ III-400-0,1 ГОСТ 166-89															
P08						320		22.2	3.2	1	1.2	88	80	0.25		
O9																
O10	Точити 2 фаски 2,5×45°															
T11	Різець токарний прохідний відігнутий 2112-0061 Т5К10 ГОСТ 18878-73 Фаскомір Т10.389.00															
P12						200		2.5	2.5	2	1.2	88	124	0.05		
O13																
O14	Переустановити деталь в патроні, вивірити, закріпити.															
T15	Патрон 7100-0015 ГОСТ 2675-80															
O16																
O17	Підрізати торець заготовки 37 в розмір 56,5 _{-0,5} мм															
O18	Різець токарний підрізний відігнутий 2112-0061 Т5К6 ГОСТ 18880-73. Штангельциркуль ШЦ I-125-0,1 ГОСТ 166-89															
O19						271		17	2.8	1	1.2	110	125	0.13		
O20																
O21																
OK																

Дубл.														
Взамін														
Підпис										Зм	Ар	Недок.	Підпис	Дата
													8	18
Розробив	Литвин			І Ф Н Т У Н Г	260.30.10.117									
Перевірів	Шуляр													
					Кришка					н		010Б		
Н. контр.														



Дубл.																				
Взамін.																				
Підпис												Зм	Ар	Недок.	Підпис	Дата				
															9	18				
Розробив	Литвин				ІФНТУНГ			260.30.10.117												
Перевірів	Шуляр																			
									Кришка											
Н. контр.																				
M01																				
	Код		ОВ	МД	ОМ	Н.роз	КВМ	код.загот	Профіль і розміри			КД	МЗ							
M02			ка	10	1			41112х Відливка	∅320×54,5			1	11,5							
А	Цех	Уч	Рм	Опер	Код найменування операції			Позначення документу												
Б	Код найменування операції							См	Проф.	Р	Уп	Кр	Ковд	Он	Оп	Кшм	Тп.з	Т.шт		
Р								Пш	D або B			L	t	i	S	V	n	T ₀		
01																				
A02	XX	XX	XX	015	4110 Токарна з ЧПК				60140	00002	20140	00002			Ім.Б№					
B03					381021	16A20Ф3С15				15292	2	312	1	1	1	53		17	3.46	
04																				
O05	Установити заготовку в патроні, вивірити, закріпити																			
T06	Патрон 7100-0015 ГОСТ 2675-80 .																			
07																				
O08	Точити заготовку по програмі, витримуючи розміри згідно ескізу.																			
T09	Різець контурний 2103-0711, 2101-0637 ГОСТ20872-80. Нутромір НМ-600 ГОСТ 10-75. Мікрометр МК-275 ГОСТ6507-90.																			
10	Глибиномір ГМ 0-100 ГОСТ 7479-92.																			
P11									320	55			2	1	0.4	253	250	1.85		
12																				
O13	Розкріпити заготовку, зняти.																			
14																				
15																				
16																				
17																				
OK																				

Дубл.															
Взамін															
Підпис										Зм	Ар	№ док.	Підпис	Дата	
												10		18	
Розробив	Литвин				І Ф Н Т У Н Г				260.30.10.117						
Перевірів	Шуляр														
Н. контр.									Кришка				Н		015



Дубл.														
Взамін.														
Підпис														

												11	18
Розробив	Литвин												
Перевірів	Шуляр												
Н. контр.													

М01														
	Код	ОВ	МД	ОМ	Н.роз	КВМ	код.загот	Профіль і розміри	КД	МЗ				
М02		кг	10	1			41112х Відливка	Ø320×54,5	1	11,5				

А	Цех	Уч	Рм	Опер	Код найменування операції		Позначення документа										
Б	Код найменування операції						См	Проф.	Р	Уп	Кр	Ковд	Он	Оп	Кшт	Тп.з	Т.шт
Р							ПИ	Д або В	L			t	i	S	V	n	T ₀

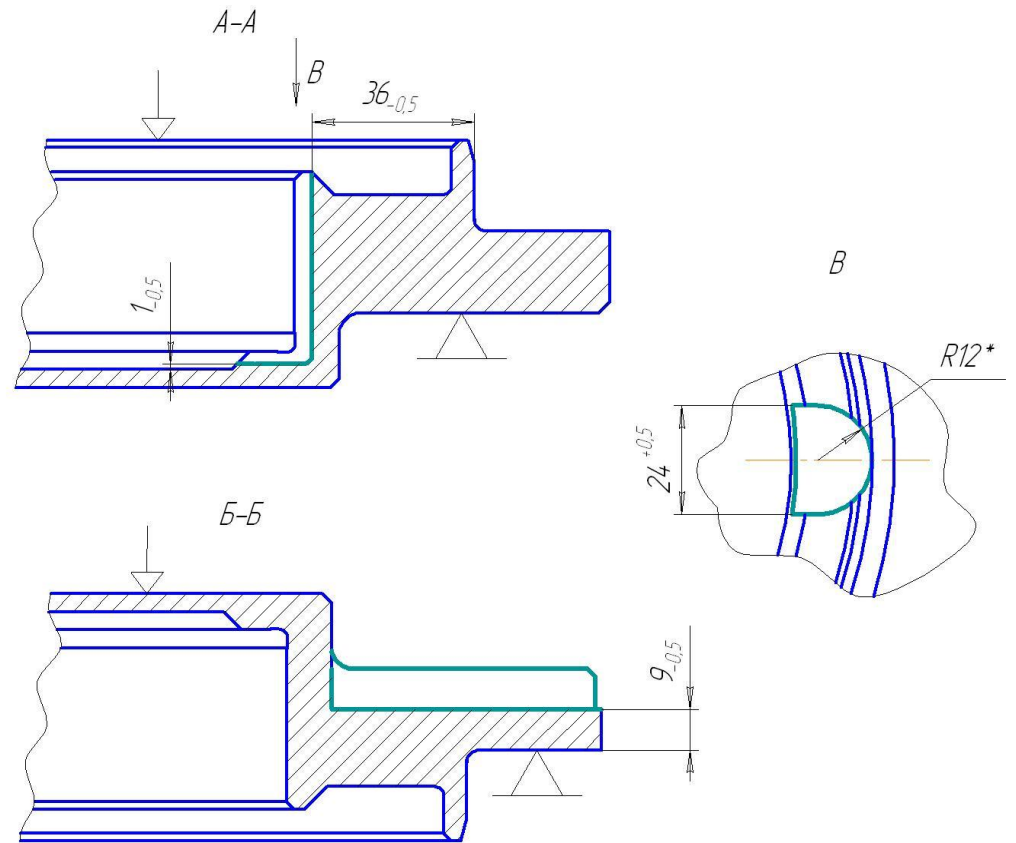
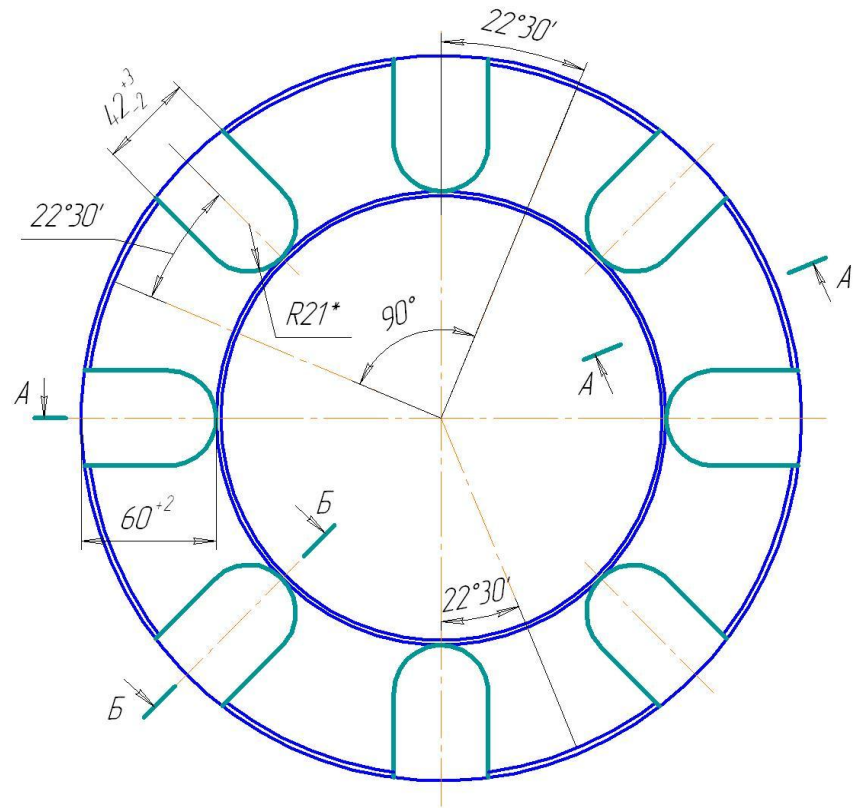
01																		
A02	XX	XX	XX	020	4261	Вертикально-фрезерна				60140	00003	20140	00003	Ім.Б№				
B03					381611	6P12				18632	3	312	1	1	1	53	21	5.88
04																		
O05	Встановити заготовку на столі, закріпити.																	
T06	Кільце Ø210×Ø320 мм, болти, планки.																	
07																		
O08	Фрезерувати 8 пазів шириною 42 мм на довжину 60 ⁺² , витримуючи розмір 9 ^{-0,5}																	
T09	Фреза Ø42 2223-0098 ГОСТ 17026-71, Штангельциркуль ШЦ I-125-0,1 ГОСТ 166-89.																	
P10										42		60	9	8	0.06	53	400	3.97
11																		
O12	Фрезувати паз шириною 24 мм, витримуючи розміри 36 ^{-0,5} , 1 ^{-0,5} .																	
T13	Фреза Ø24 2223-0082 ГОСТ 17026-71, Штангельциркуль ШЦ I-125-0,1 ГОСТ 166-89.																	
P14										24		14	43	1	0.06	31	400	0.08
15																		
O16	Розкріпити заготовку, зняти.																	
17																		
OK																		

Дубл.														
Взамін														
Підпис										Зм	Ар	Недок.	Підпис	Дата
													12	18
Розробив	Литвин													
Перевіриє	Шуляр													
Н. контр.													Н	020

І Ф Н Т У Н Г

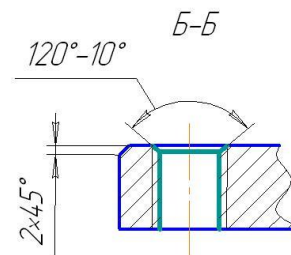
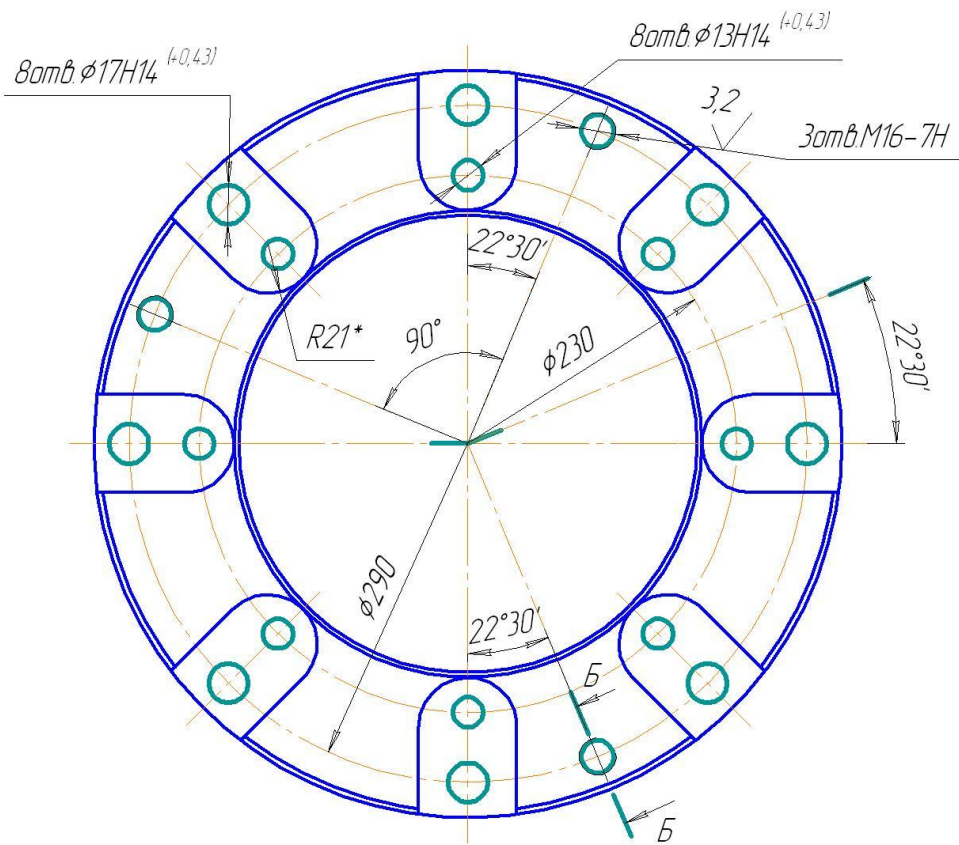
260.30.10.117

Кришка



Дубл.																				
Взамін.																				
Підпис																				
													Зм	Ар	№док.	Підпис	Дата			
													13		18					
Розробив	Литвин						ІФНТУНГ			260.30.10.117										
Перевірів	Шуляр																			
													Кришка							
Н. контр.																				
M01																				
	Код	ОВ	МД	ОМ	Н.роз	КВМ	код.загот	Профіль і розміри			КД	МЗ								
M02		кє	10	1			41112х Відливка	Ø320×54,5			1	11,5								
А	Цех	Уч	Рм	Опер	Код найменування операції			Позначення документу												
Б	Код найменування операції						См	Проф.	Р	Уп	Кр	Ковд	Он	Оп	Кум	Тп.з	Т.шт			
Р							ПШ	D або B		L		t	i	S	V	n	T ₀			
A01	XX	XX	XX	025	4123 Радіально-свердлильна				60140	00004	20140	00004			Ім.Б№					
B02					381217 2М55				17335	3	312	1	1	1	53		12	4.45		
03																				
O04	Встановити кондуктор на деталь і закріпити																			
T05	Кондуктор 7630-589 , патрон 6251-0183 ГОСТ14077-83.																			
06																				
O07	Свердлити вісім отворів Ø17 на прохід.																			
T08	Втулка перехідна 5×2 6100-0146 ГОСТ13598-85, Свердло 17-2 ГОСТ 10903-77, Штангельциркуль ШЦ-I-125-0,1 ГОСТ 166-89																			
P09								17		9	8.5	8	0.22	37.9	710	0.6				
10																				
O11	Свердлити вісім отворів Ø13 на прохід.																			
T12	Втулка перехідна 5×3 6100-0146 ГОСТ13598-85, Свердло 13-2 ГОСТ 10903-77, Штангельциркуль ШЦ-I-125-0,1 ГОСТ 166-89																			
P13								13		17	6.5	8	0.19	36	710	1.2				
14																				
O15	Свердлити 3 отвори Ø13,9 під різьбу М16-7Н.																			
T16	Втулка перехідна 5×3 6100-0146 ГОСТ13598-85, Свердло 13,9-2 ГОСТ 10903-77, Штангельциркуль ШЦ-I-125-0,1 ГОСТ 166-89																			
P17								13,9		9	6.95	3	0.19	36	710	0.25				
OK																				

Дубл.																				
Взамін																				
Підпис													Зм	Ар	Недок.	Підпис	Дата			
																14	18			
Розробив	Литвин																			
Перевіри	Шуляр																			
Н. контр.																				
													І Ф Н Т У Н Г	260.30.10.117						
														Кришка				Н		025



Дубл.																		
Взамін.																		
Підпис																		
														Зм	Ар	Недок.	Підпис	Дата
														15	18			
Розробив	Литвин						ІФНТУНГ			260.30.10.117								
Перевірів	Шуляр																	
Н. контр.							Кришка											
А	Цех	Уч	Рм	Опер	Код найменування операції				Позначення документу									
Б	Код найменування операції						См	Проф.	Р	Уп	Кр	Ковд	Он	Оп	Кшт	Тп.з	Т.шт	
Р							ПІ	D або B		L	t	i	S	V	n	T ₀		
O01	Зняти кондукторну плиту і закріпити деталь на столі за допомогою планки																	
T02	Ключ S=27, планки, болти, , патрон 6251-0183 ГОСТ14077-83.																	
03																		
O04	Зенкувати фаску в 3-х отворах Ø13,9 під кутом 120 ⁰																	
T05	Зенківка 2353-0023 ГОСТ14953-80.																	
P06								20		1.6	1.6	3	0.15	12	180	0.33		
07																		
O08	Нарізати різьбу в 3-х отворах М16-7Н на прохід.																	
T09	Патрон 6163-0012 ГОСТ8255-86, мітчик М16 2620-1609 ГОСТ 3266-81.																	
P10										16		9	1.2	3	2	15.1	250	0.07
11																		
O12	Розкріпити заготовку, зняти.																	
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
OK																		

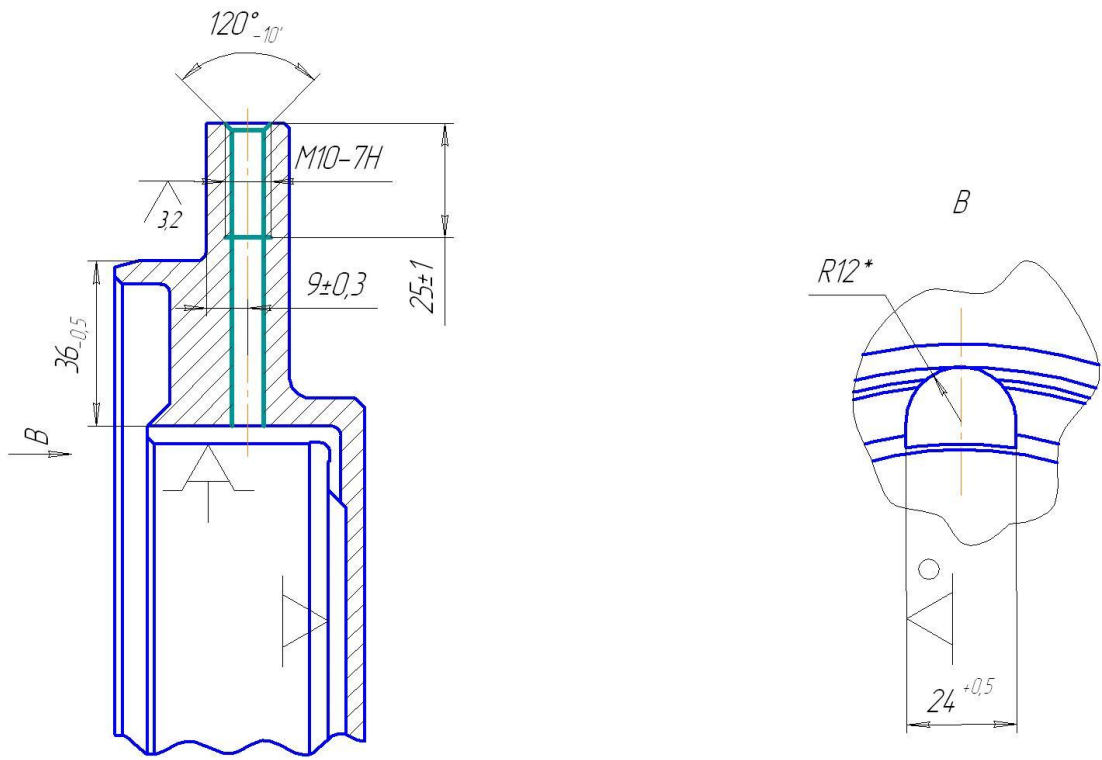
Дубл.																					
Взамін.																					
Підпис												Зм	Ар	№док.	Підпис	Дата					
																16	18				
Розробив	Литвин								ІФНТУНГ				260.30.10.117								
Перевірів	Шуляр																				
Н. контр.													Кришка								
M01																					
	Код	ОВ	МД	ОМ	Н.роз	КВМ	код.загот	Профіль і розміри				КД	МЗ								
M02		кг	10	1			41112х Відливка	Ø320×54,5				1	11,5								
A	Цех	Уч	Рм	Опер	Код найменування операції				Позначення документу												
B	Код найменування операції							См	Проф.	Р	Уп	Кр	Ковд	Он	Оп	Кум	Тп.з	Т.шт			
P								ПШ	D або B		L	t	i	S	V	n	T ₀				
A10	XX	XX	XX	030	4123 Радіально-свердлильна				60140	00005	20140	00005					Ім.Б№				
B11				381217	2М55				17335	3	312	1	1	1	53		12	0.55			
O3																					
O04	Встановити деталь в патроні пристрою і закріпити																				
T05	Патрон 6251-0183 ГОСТ 14077-83, Патрон 7100-0015 ГОСТ 2675-80																				
O6																					
O07	Свердлити отвір Ø8,5 на прохід.																				
T08	Свердло Ø8,5 3201-3378 ГОСТ12121-77, Втулка перехідна 5×1 6100-0146 ГОСТ13598-85																				
P09								8,5		25	4.25	1	0.13	36.9	1440	0.15					
O11	Зенкувати фаску під кутом 120°.																				
T12	Зенківка 2353-0023 ГОСТ14953-80 .																				
P13								20		1.6	1.6	1	0.15	12	180	0.33					
O15	Нарізати різьбу в M10-7H на глибину 25±1 мм.																				
T16	Патрон 6163-0012 ГОСТ8255-86, мітчик M10 2640-0117 ГОСТ 1604-81, пробка 8221-0044 7H ГОСТ 17756-72																				
P17								10		25	1	1	1.5	11.8	355	0.05					
OK																					

Дубл.													
Взамін													
Підпис									Зм	Ар	Недок.	Підпис	Дата

17	18
----	----

Розробив	Литвин			І Ф Н Т У Н Г	260.30.10.117	
Перевірів	Шуляр					

Н. контр.				Кришка			н		030
-----------	--	--	--	--------	--	--	---	--	-----



KE

Дубл.													
Взамін.													
Підпис									Зм	Ар	Недок.	Підпис	Дата

18	18
----	----

Розробив	Литвин			ІФНТУНГ				260.30.10.117			
Перевірів	Шуляр										
Н. контр.				Кришка							

M01											
	Код	ОВ	МД	ОМ	Н.роз	КВМ	код.загот	Профіль і розміри	КД	МЗ	
M02		кз	10	1			41112х Відливка	Ø320×54,5	1	11,5	

А	Цех	Уч	Рм	Опер	Код найменування операції			Позначення документу									
---	-----	----	----	------	---------------------------	--	--	----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Б	Код найменування операції						См	Проф.	Р	Уп	Кр	Ковд	Он	Оп	Кшт	Тп.з	Т.шт
---	---------------------------	--	--	--	--	--	----	-------	---	----	----	------	----	----	-----	------	------

Р							ПШ	D або B		L	t	i	S	n	v
---	--	--	--	--	--	--	----	---------	--	---	---	---	---	---	---

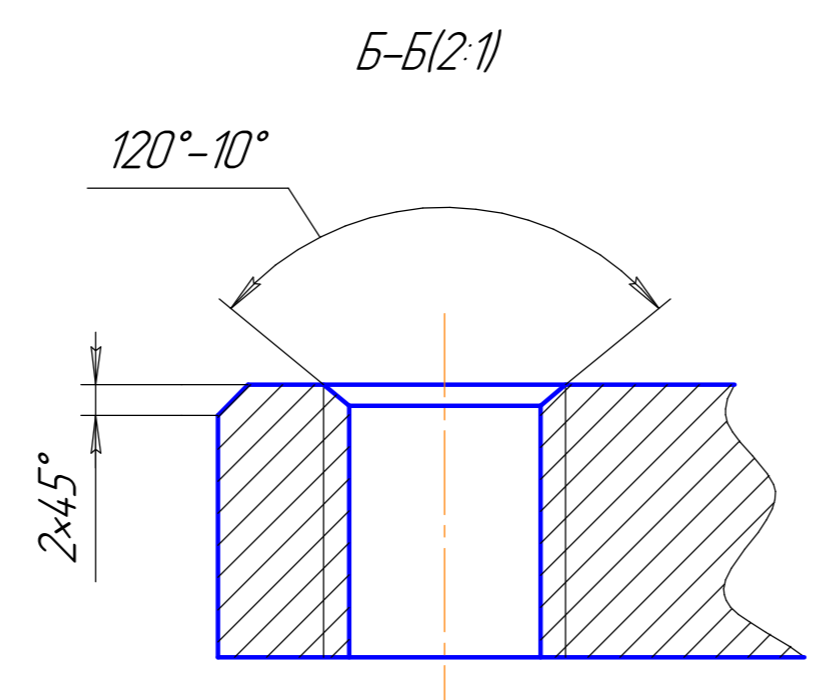
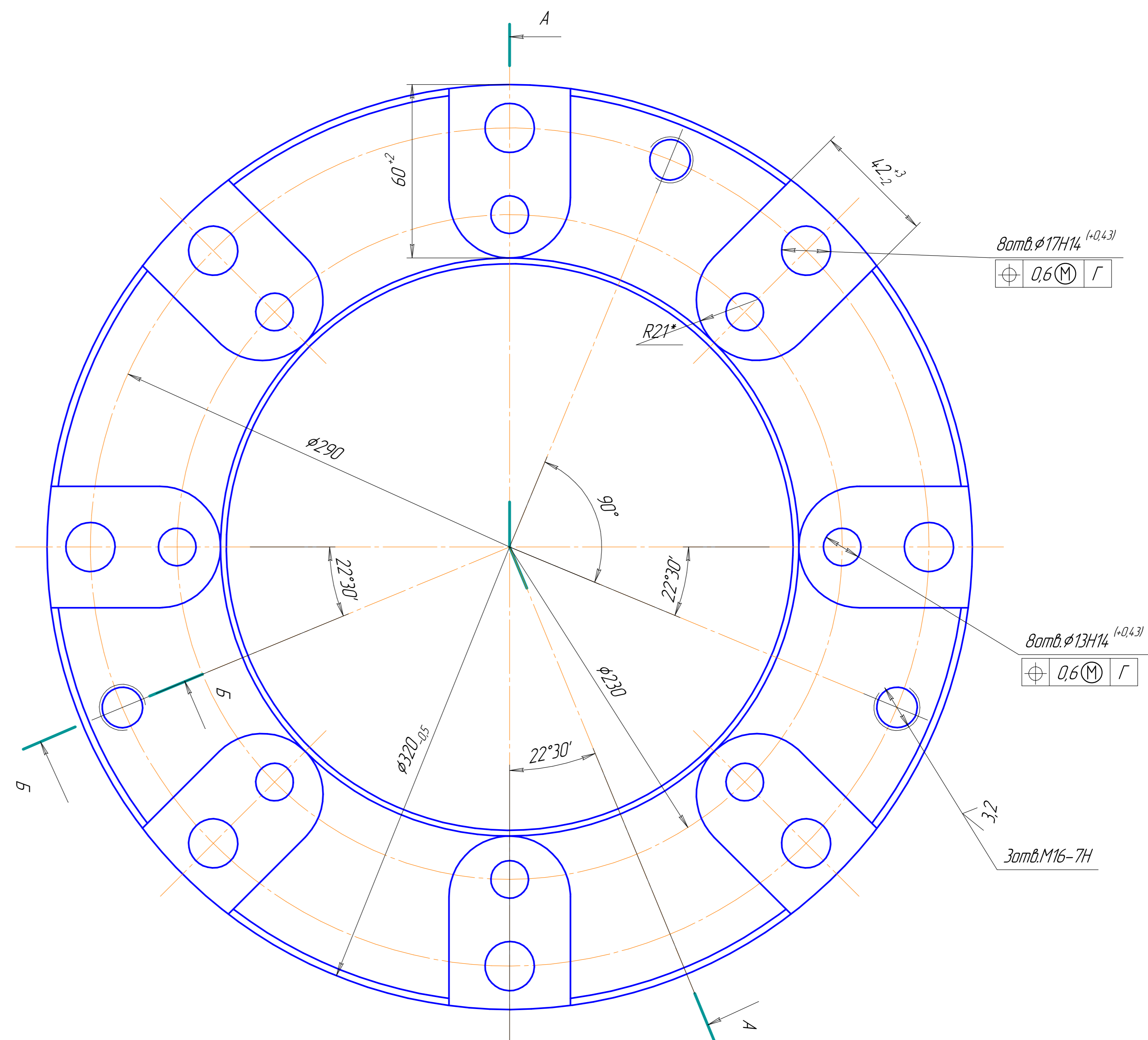
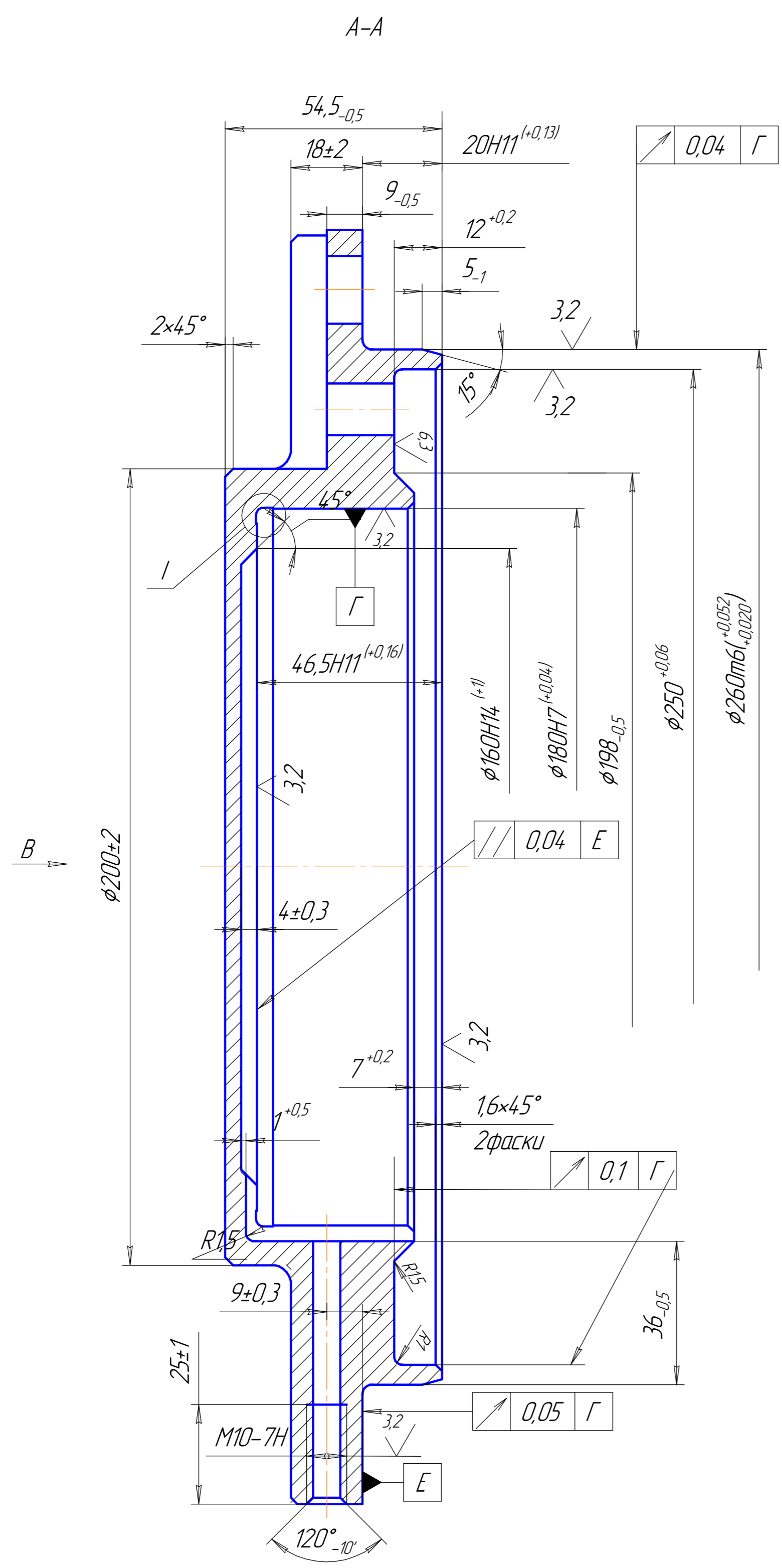
001	<i>Розкріпити заготовку, зняти.</i>																
02																	
03																	
004																	
05																	
06																	
A07	XX	XX	XX	035	XXXX Контрольна												
B08	Стіл контролера																
09																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	

OK																	
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Назва	Кіл.	Примітка	
Справ. №	Перв. примен.	A1		Документація			
				Складальне креслення			
				Складальні одиниці			
			1	БР.ПМ-68.03.00.001	Пневмоциліндр	2	
					Деталі		
			2	БР.ПМ-68.03.00.002	Корпус	1	
			3	БР.ПМ-68.03.00.003	Вилка	2	
			4	БР.ПМ-68.03.00.004	Затискна планка	2	
			5	БР.ПМ-68.03.00.005	Штифт	2	
			6	БР.ПМ-68.03.00.006	Кронштейн	2	
			7	БР.ПМ-68.03.00.007	Штифт	2	
			8	БР.ПМ-68.03.00.008	Упор	1	
			Взам. інв. №	Инд. № дробл.	A2	9	БР.ПМ-68.03.00.009
10	БР.ПМ-68.03.00.010	Втулка				3	
11	БР.ПМ-68.03.00.011	Втулка				8	
12	БР.ПМ-68.03.00.012	Втулка				8	
13	БР.ПМ-68.03.00.013	Болт зрізаний				4	
БР.ПМ-68.03.00.000 ПЗ							
Инд. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
	Разраб.	Литвин					
	Пров.	Щуляр					
	Н.контр.						
Утв.							
Пристрій свердлильний (складальне креслення)					Лит.	Лист	Листов
					Н	1	2
					ІФНТУНГ ПМЗ-19-1К		
					Формат А4		

формат	Зона	Поз.	Позначення	Назва	Кіл.	Примітка
				<i>Стандартні вироби</i>		
		14		<i>Болт М14-8d×4.5.66.05</i>	12	
				<i>ГОСТ 7808-70</i>		
		15		<i>Гайка М14-6Н.5.05</i>	2	
				<i>ГОСТ 5915-70</i>		
		16		<i>Гайка М14-6Н.5.05</i>	8	
				<i>ГОСТ 5916-70</i>		
		17		<i>Шайба 14 65Г 029</i>	16	
				<i>ГОСТ 6402-70</i>		
		18		<i>Шайба 14.02.05</i>	8	
				<i>ГОСТ 11371-78</i>		
		19		<i>Шпилька М14-6d□ 200</i>	4	
				<i>ГОСТ 22034-76</i>		

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	<p align="center">БР.ПМ-68.03.00.000 ПЗ</p>					Лист
										2
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						



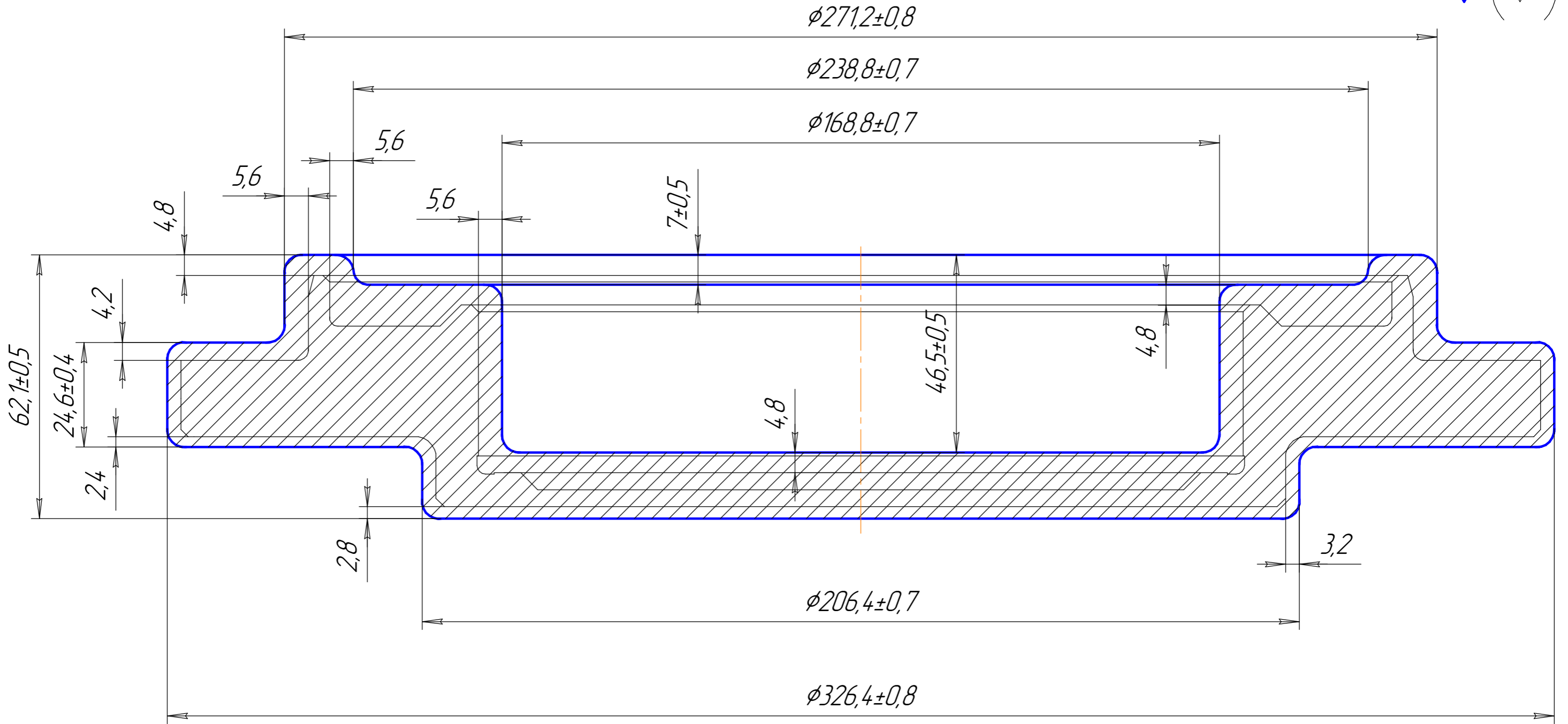
- 1. Допускається відливок 20Л ГОСТ977-88.
- 2. Овальність і кунусність отвору φ180Н7 не більше 0,02мм.
- 3. *Розмір для довідок.
- 4. Допускається виготовлення деталі з ВСт3 ст5 ГОСТ380-71.
- 5. Відливок 2-ї групи ГОСТ977-88.

260.30.10.177				Лист			Маса			Масштаб			
Кришка				Н	10	1:1							
25Л ГОСТ977-88				Лист	1	Листов	1						
Ізм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ІФНТУНГ			ПМЗ-19-1К			Формат А1		
Разроб.	Литвн				Копіюваль								
Проб.	Шляр												
Т.контр.													
Н.контр.													
Утв.													

Лист № 10
Лист № 11
Лист № 12
Лист № 13
Лист № 14
Лист № 15
Лист № 16
Лист № 17
Лист № 18
Лист № 19
Лист № 20
Лист № 21
Лист № 22
Лист № 23
Лист № 24
Лист № 25
Лист № 26
Лист № 27
Лист № 28
Лист № 29
Лист № 30

БР.ПМ-68.01.02.000

Rz160



1. Площини рознімання форми по поверхнях 34, 42 і 46.
2. Граничні відхилення зміщення елементів виливка по площині рознімання ± 0.5 мм.
3. Граничні відхилення жолоблення елементів виливка ± 0.5 мм.
4. Конструктивні ухили зовнішніх стінок - 5° .
5. Внутрішні поверхні виливка повинні мати ухил до площини рознімання матриці кокіля не менше 6° .
6. Радіус галтелей - 5 мм, радіус округлень - 4 мм.

					БР.ПМ-68.01.02.000		
					Кришка (заготовка)		
					Лит.	Масса	Масштаб
					Н	11,5	1:1
					Лист 1	Листов 1	
					Сталь 25Л ГОСТ 977-88		
					ІФНТУНГ ПМЗ-19-1К		

Копировал

Формат А3

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № дубл.

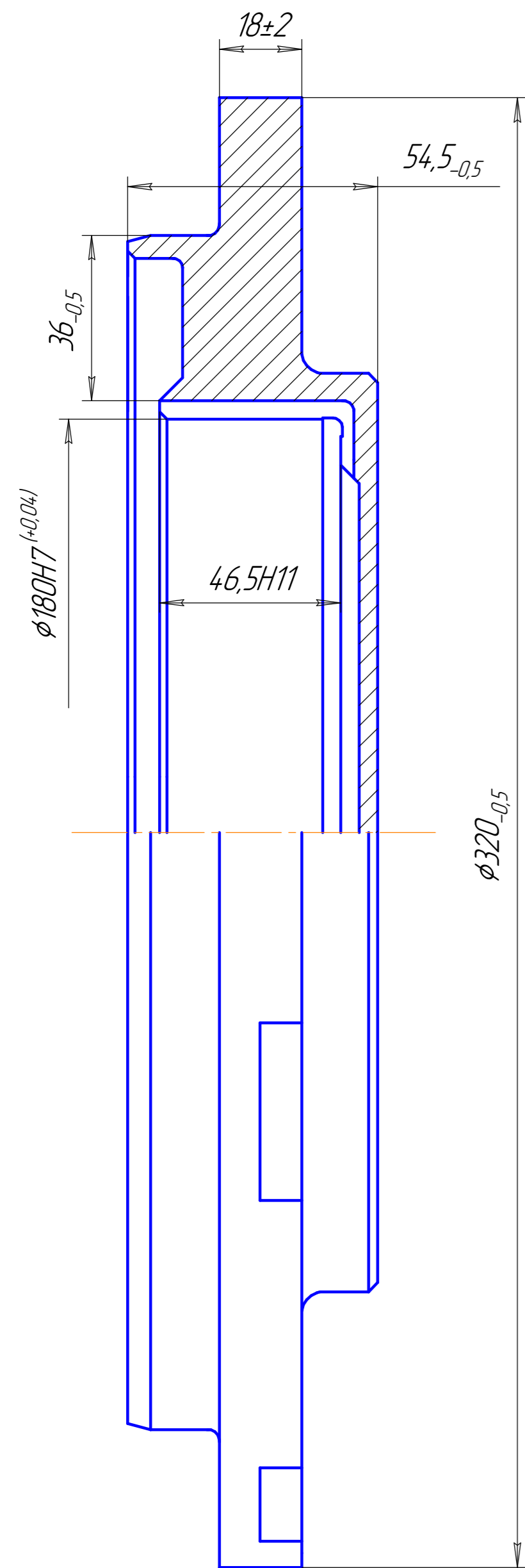
Взам. инв. №

Подп. и дата

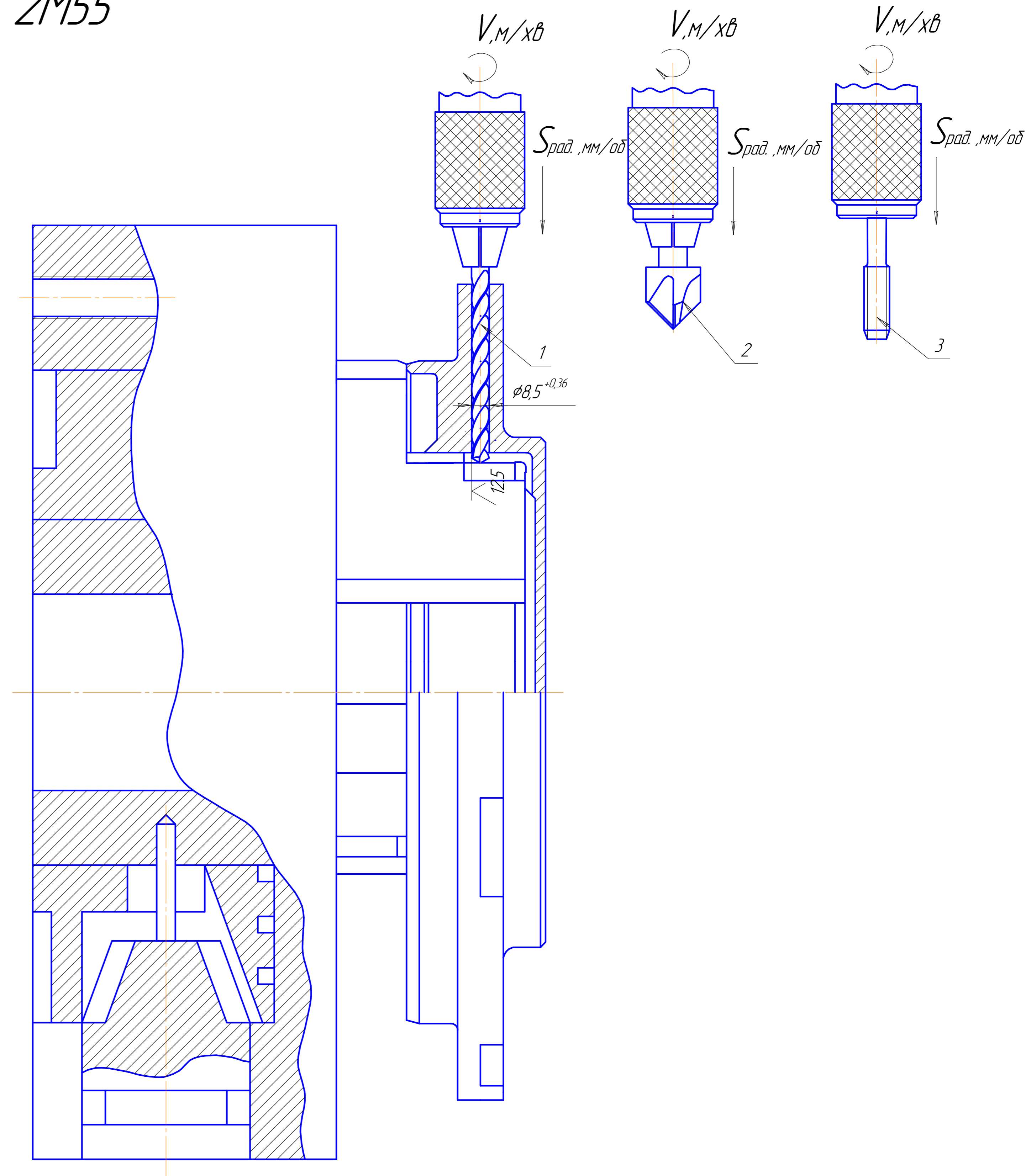
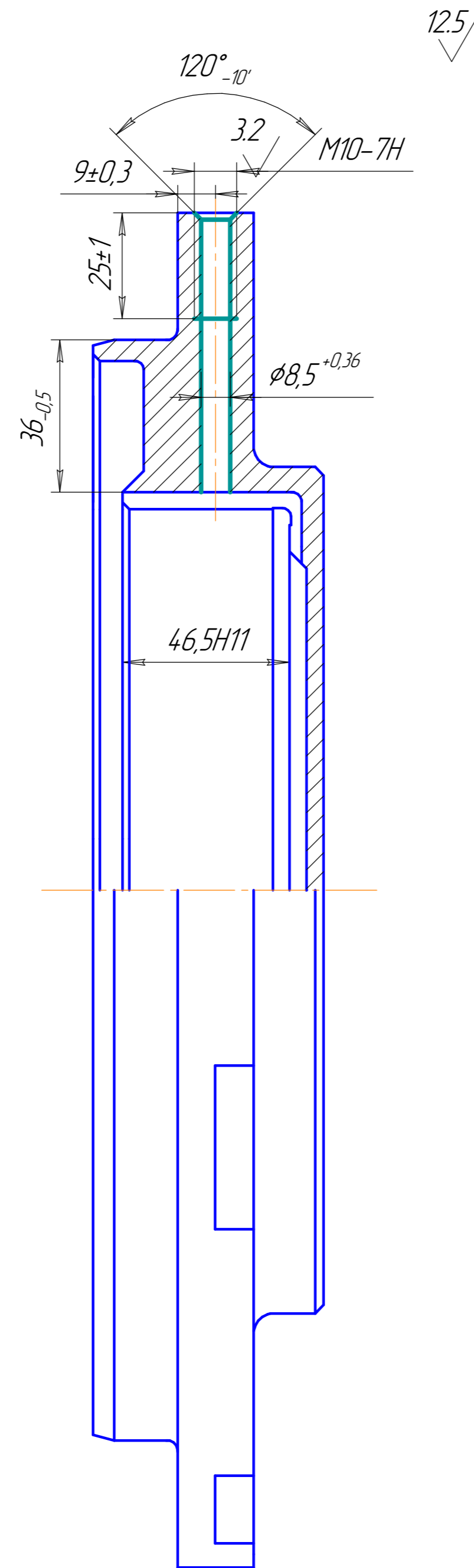
Инд. № подл.

Операція ОЗО – Радіально-свердлильна, верстат мод. 2М55

Деталь до обробки

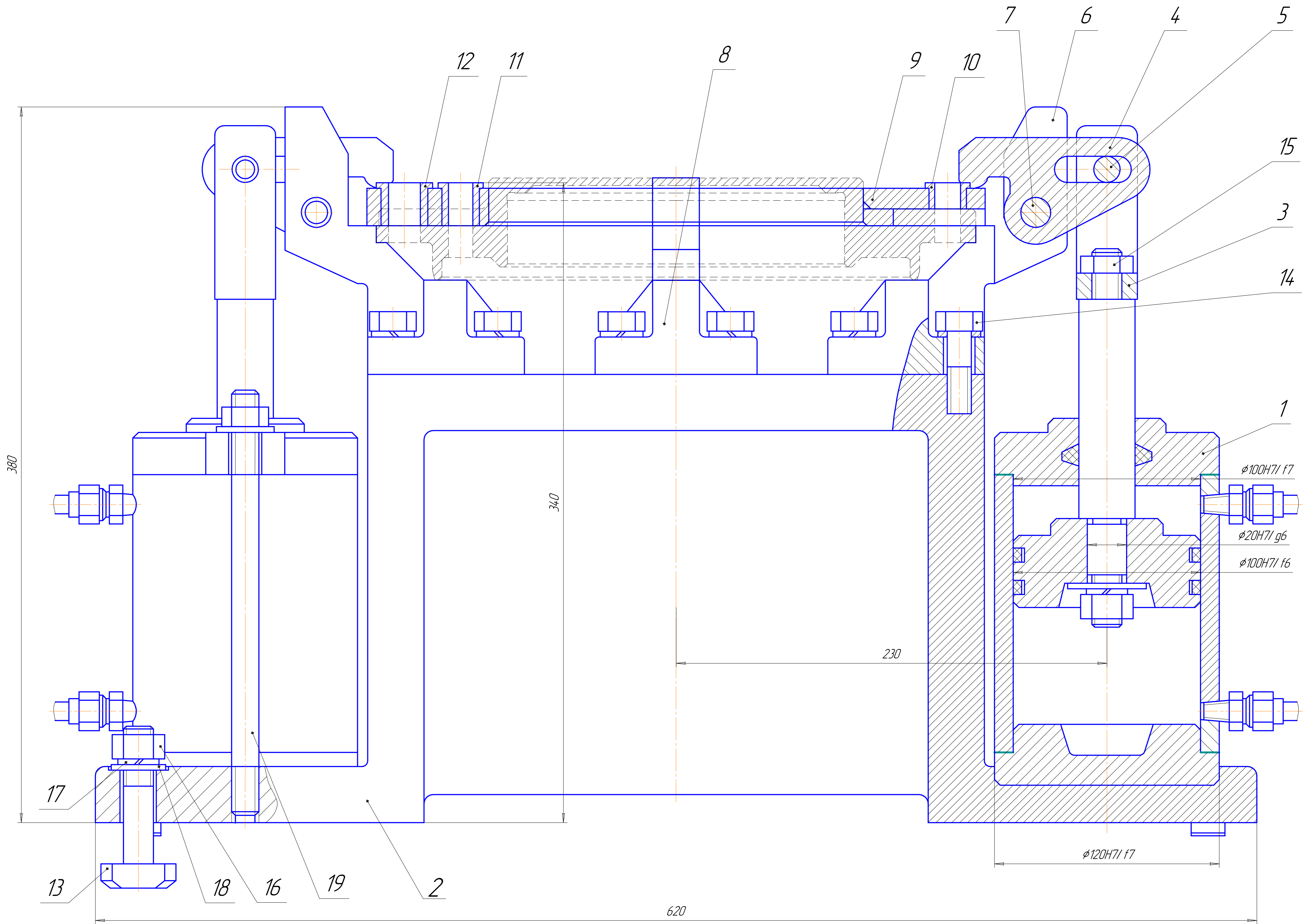


Деталь після обробки



1. Свердлити отвір $\varnothing 8,5^{+0,36}$ наприкінці поверхню 4										2. Зенкувати фаску під кутом 120° поверхню 2										3. Нарізати різьбу М10-7Н на глибину 25±1мм поверхню 3									
№ кат. на карті	Найменування і короткий зміст	t, мм	S, мм/об	V, м/хв	n, хв ⁻¹	T _о , хв	T _{доп} , хв	Т.контр. Уст.	№ лист. на карті	№ док.м.	Литвин	Щупяр	Лист	Маса	Масштаб														
1	Свердло 8,5 ГОСТ 12121-77	4,25	0,13	36,9	1440	0,15																							
2	Зенквідка ГОСТ 14953-80	1,6	0,15	12	180	0,33	1,5																						
3	Мітчик М10 ГОСТ 1604-81	1,0	1,5	11,8	355	0,05																							
Найменування і короткий зміст операції																													
Ріжучий інструмент																													

БР.ПМ-68.02.00.000 СК															
Карта налагодження на радіально-свердлильну операцію ОЗО										Лит	Маса	Масштаб			
Взм.	Лист	№ док.м.	Подп.	Дата	Н	-	1:1								
Разрад.	Литвин	Щупяр													
Проб.															
Т.контр.															
Н.контр.															
Уст.															



$\phi 100H7/f7$
 $\phi 20H7/g6$
 $\phi 100H7/f6$
 $\phi 120H7/f7$

1. Покриття неробочих поверхнь - емаль ПФ-115,сіра , ГОСТ-6465-76
2. Маркувати шрифтом ПО-8 ГОСТ 2930-62 : 7630-589; 260.30.10.117.

				БР.ПМ-68.03.00.000 СК		
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Пристрій свердильний (Складальне креслення)	
Разраб.	Литвин					
Проб.	Щуляр				Лист	1
Т.контр.					Листов	1
Н.контр.					ІФНТЧНГ ПМЗ-19-1К	
Утв.					Формат А1	

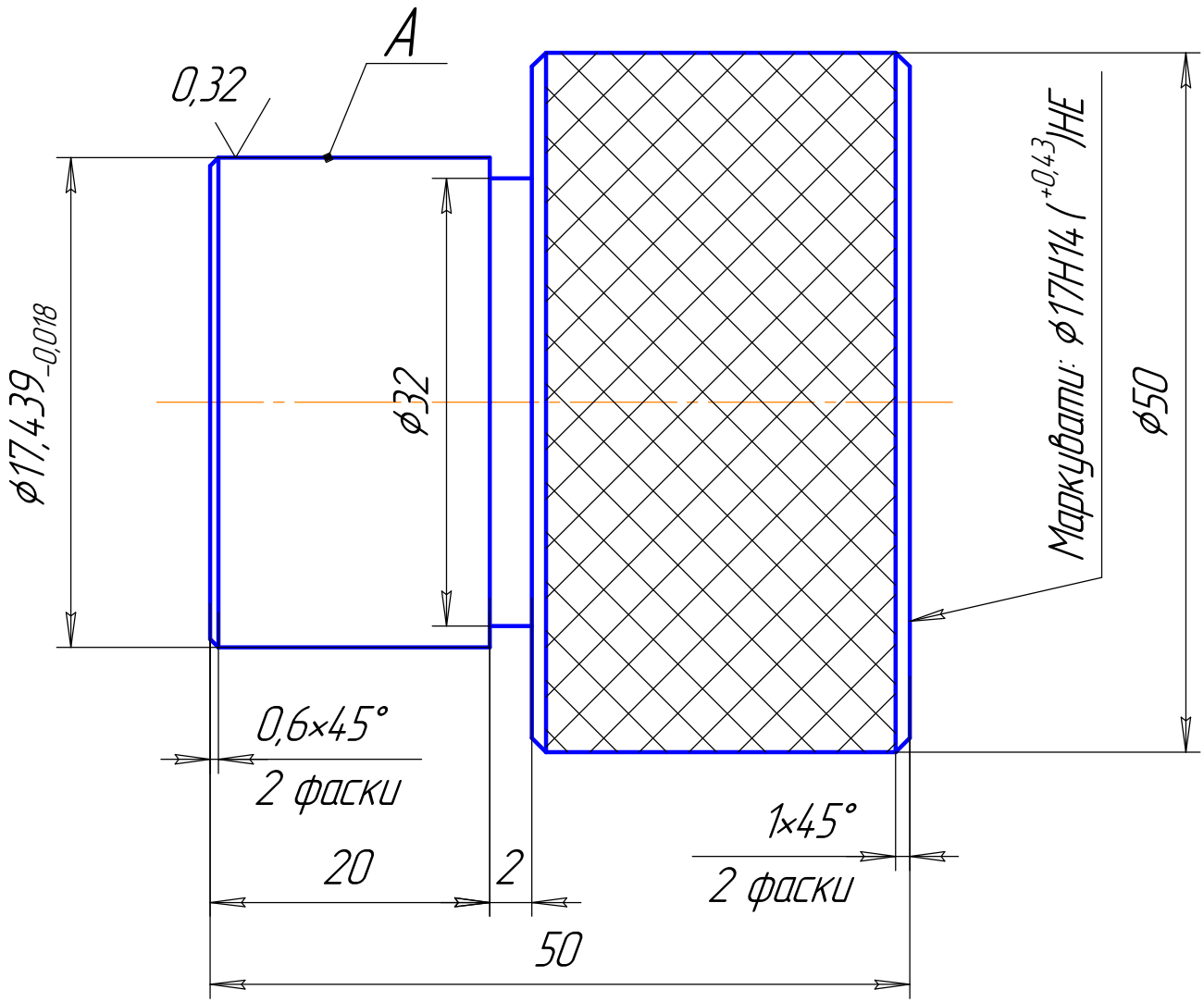
Вид. № розд. / Вид. № деталі / Вид. № збірки / Назва деталі / Назва збірки / Назва документа / Дата

БР.ПМ-68.04.03.000

6,3 (✓)

Перв. примен.

Справ. №



1. Поверхню А цементувати $h \geq 0,05$ мм, 59..65 HRC₃
2. $+t2$; $-t2$; $\pm t2/2$
3. Гострі кромки притупити

Подп. и дата

Инд. № дробл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Литвин			
Пров.	Щуляр			
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

БР.ПМ-68.04.03.000

Калибр-пробка
непрохідна
ГОСТ 24853-81

Сталь 35 ГОСТ 1050-88

Лит.	Масса	Масштаб
H		2:1
Лист 1	Листов 1	

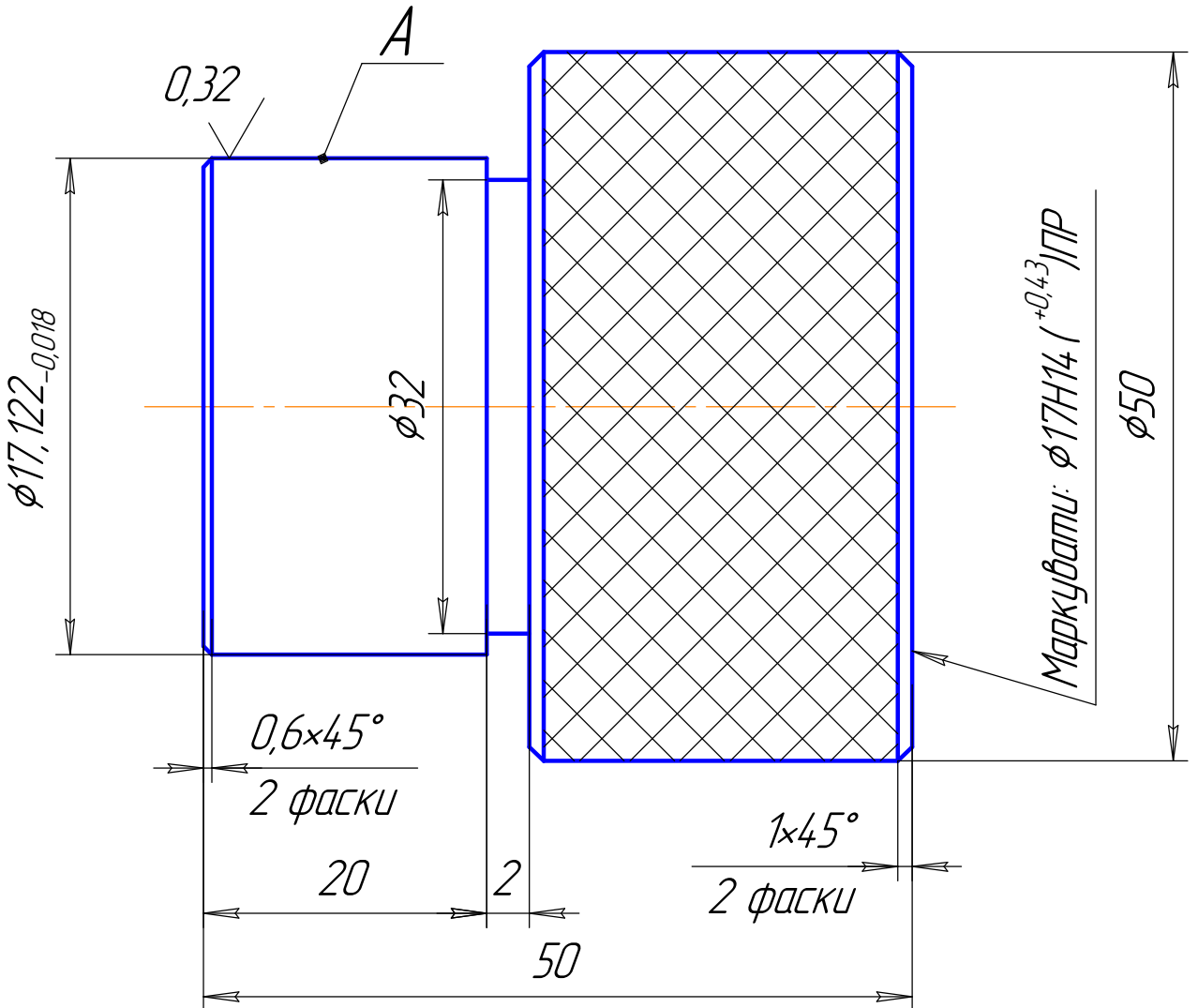
ІФНТУНГ
ПМЗ-19-1К

БР.ПМ-68.04.04.000

6,3 (✓)

Перв. примен.

Справ. №



1. Поверхню А цементувати $h \geq 0,05$ мм, 59..65 HRC₃
2. $+t2$; $-t2$; $\pm t2/2$
3. Гострі кромки притупити

Подп. и дата

Инд. № дробл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

БР.ПМ-68.04.04.000

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Литвин		
Пров.		Щуляр		
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

Калибр-пробка
прохідна
ГОСТ 24853-81

Сталь 35 ГОСТ 1050-88

Лит.	Масса	Масштаб
H		2:1
Лист 1	Листов 1	

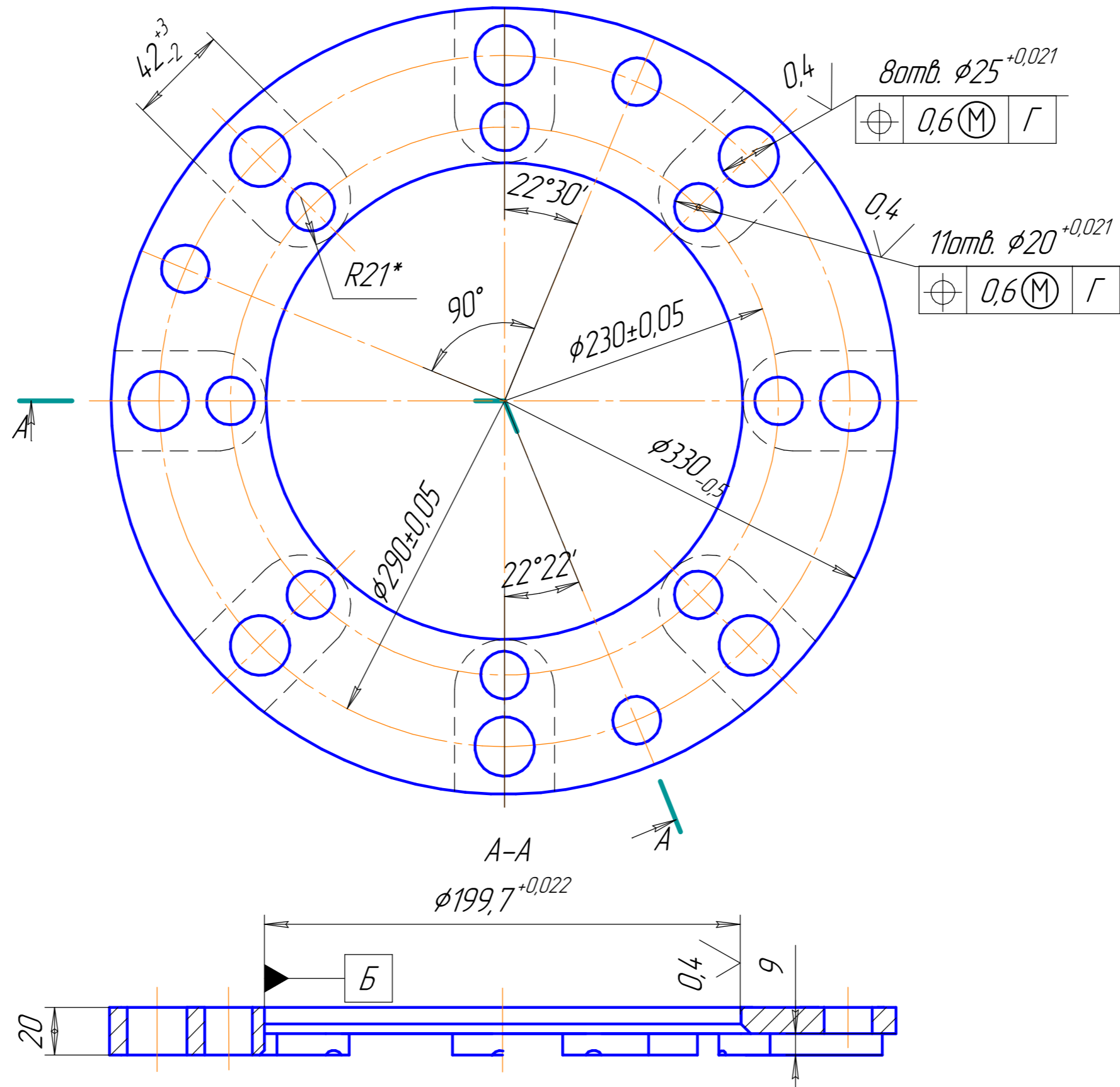
ІФНТУНГ
ПМЗ-19-1К

Копировал

Формат А4

БР.ПМ-68.03.00.009

6,3 ✓ (✓)



8 отв. $\phi 25^{+0,021}$
 $\oplus 0,6 \text{ (M) } \Gamma$

11 отв. $\phi 20^{+0,021}$
 $\oplus 0,6 \text{ (M) } \Gamma$

A-A
 $\phi 199,7^{+0,022}$

1. H14; h14; ±IT14/2
2. Гострі кромки притупити.
3. *Розмір для довідок.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Литвин			
Проб.	Щуляр			
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				

БР.ПМ-68.03.00.009

Кондукторна плита

Ст3 ГОСТ380-88

Лит.	Масса	Масштаб
H		1:2
Лист 1	Листов 1	

ІФНТУНГ
 ПМЗ-19-1К

Копировал

Формат А3

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Перв. примен.

Справ. №

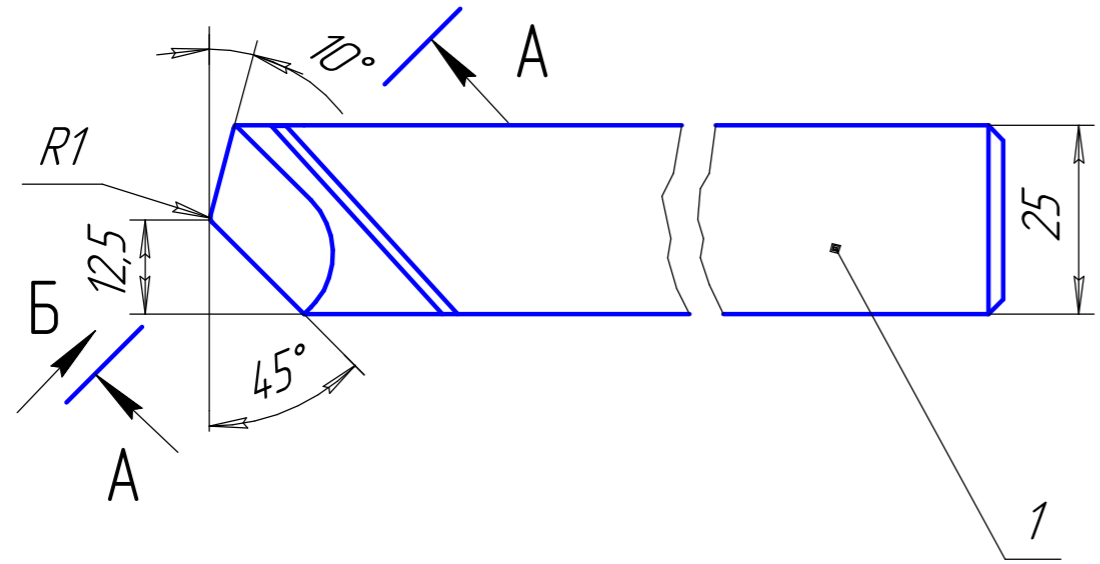
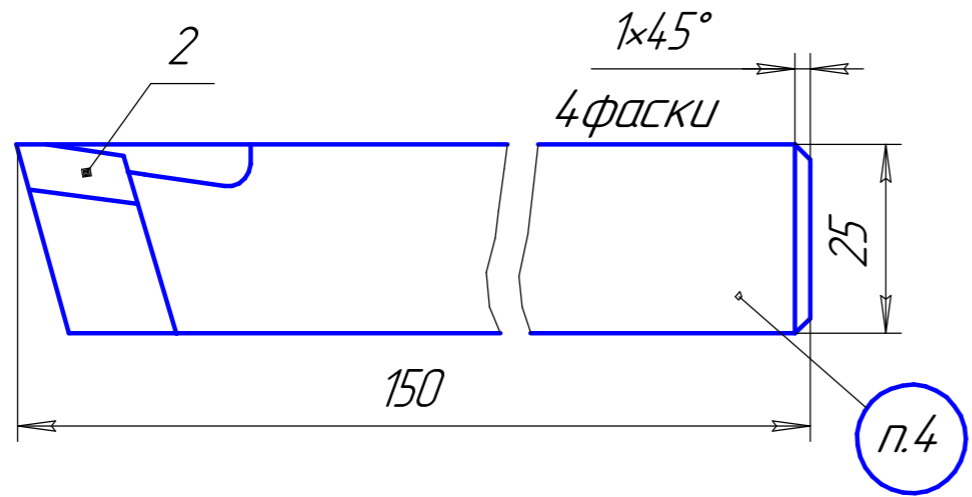
Подп. и дата

Инд. № дробл.

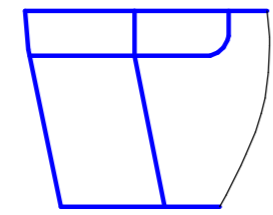
Взам. инв. №

Подп. и дата

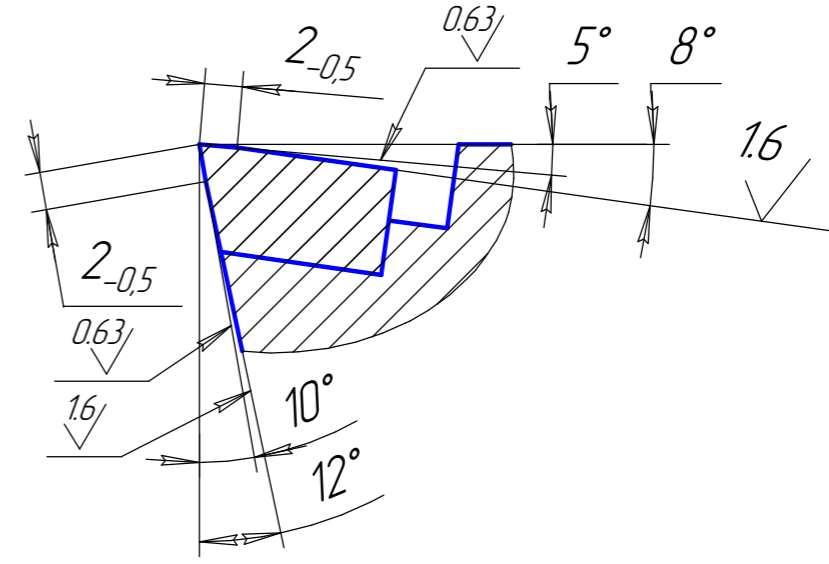
Инд. № подл.



Б

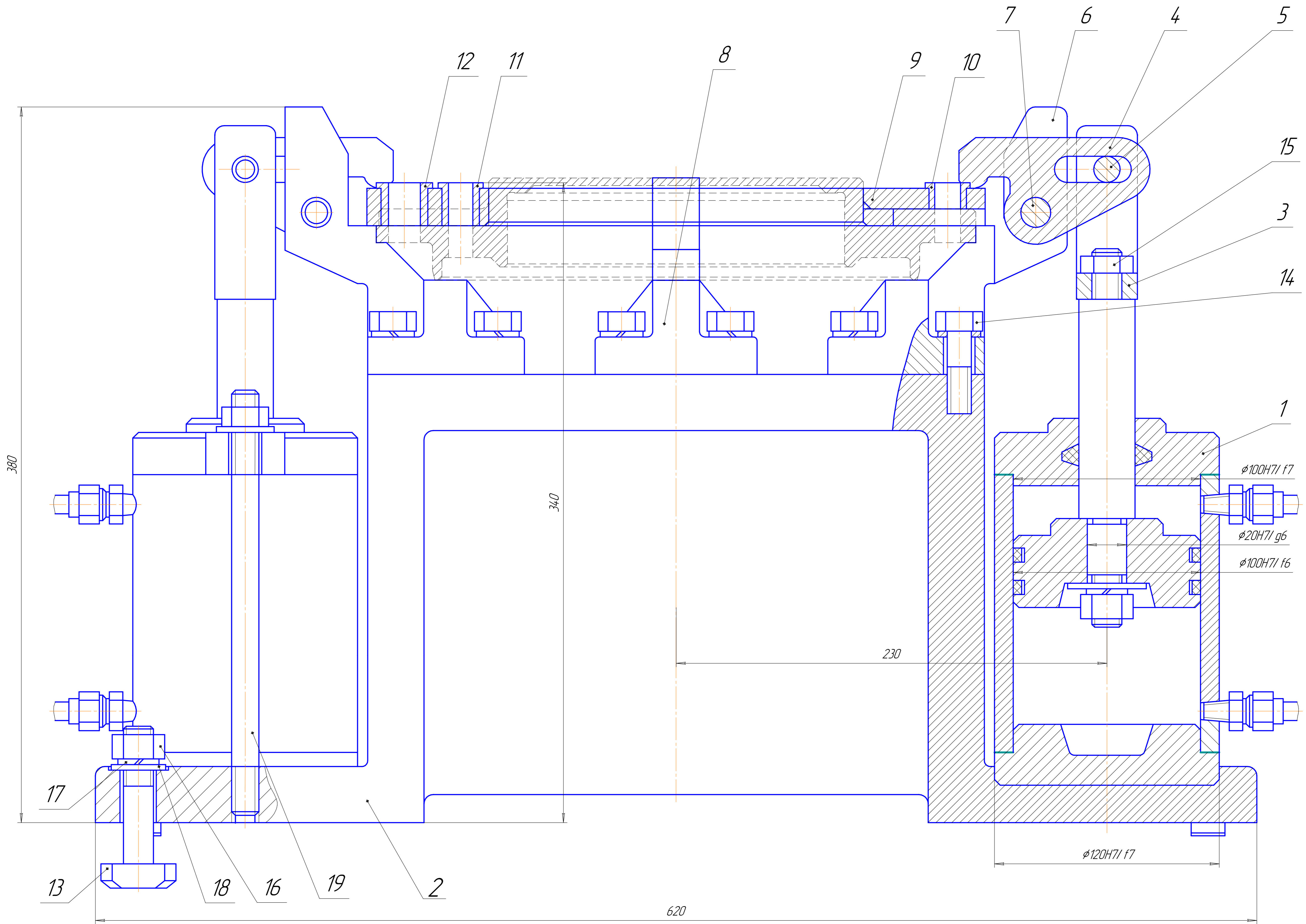


A-A(2:1)



1. Матеріал пластинки Т15К6 ГОСТ 3882-74.
2. Матеріал стержня сталь 45 ГОСТ 1050-88.
3. Пластины паяти припоем А63 ГОСТ 15527-70.
4. Маркувати позначення різця, матеріал ріжучої частини.

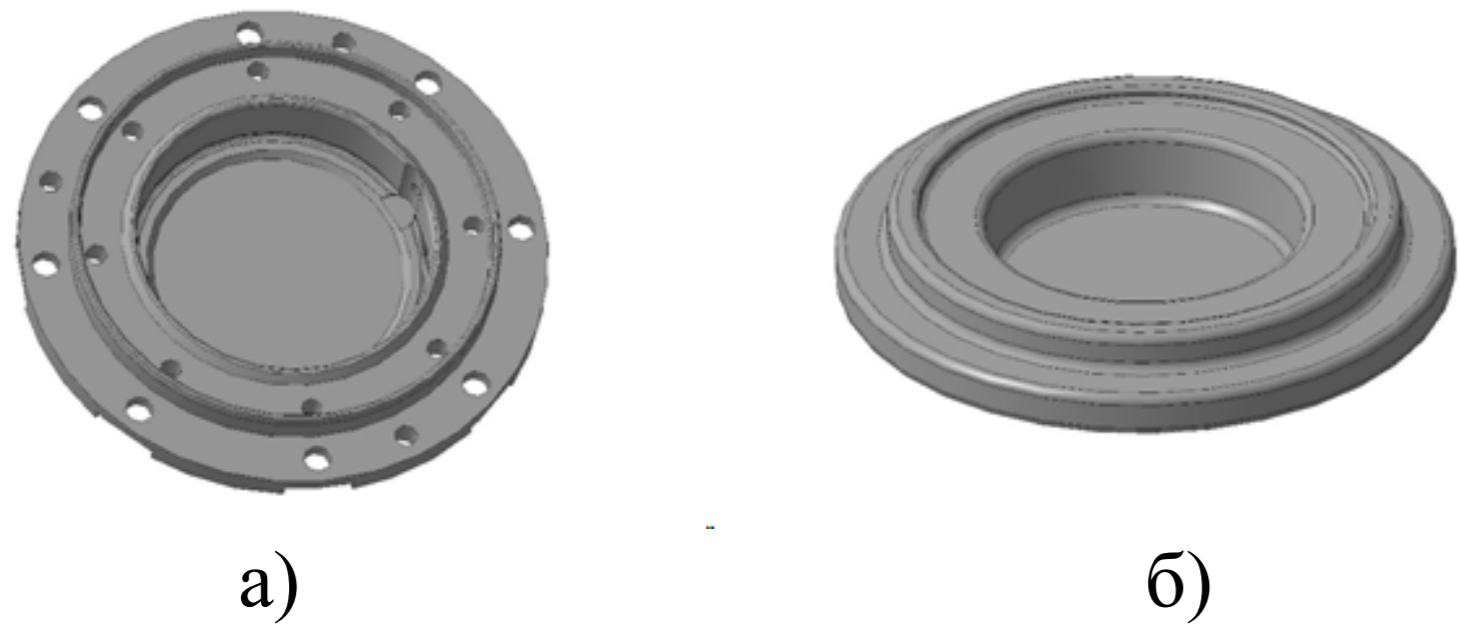
				БР.ПМ-68.04.01.000				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Різець токарний прохідний прямий	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Литвин					Н	0,26	1:1
Пров.	Щуляр					Лист	Листов	1
Т.контр.						ІФНТУНГ ПМз-19-1К		
Н.контр.								
Утв.								



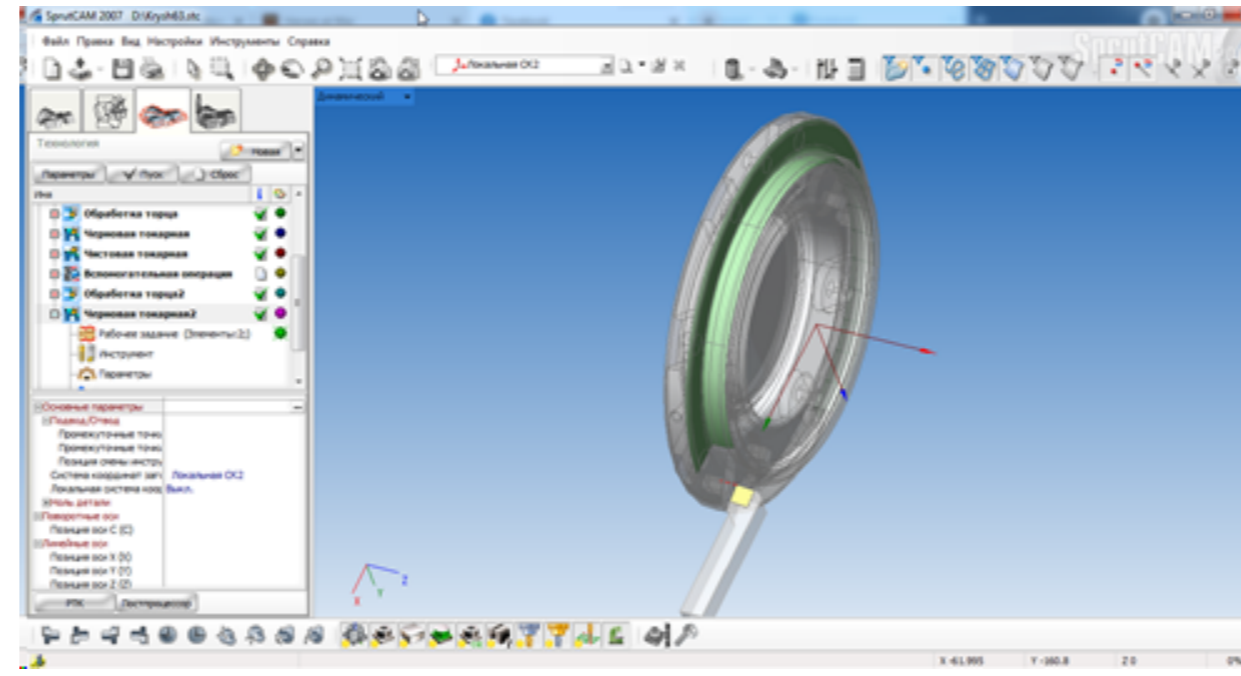
- 1. Покриття неробочих поверхень - емаль ПФ-115,сіра , ГОСТ-6465-76
- 2. Маркувати шрифтом ПО-8 ГОСТ 2930-62 : 7630-589; 260.30.10.117.

				БР.ПМ-68.03.00.000 СК			
Взм. Лист	№ док-м.	Подп.	Дата	Пристрій свердильний (Складальне креслення)			
Разраб.	Литвин						
Проб.	Шуляр			Лист	1	Листів	1
Т.контр.				ІФНТЧНГ			
Н.контр.				ПМЗ-19-1К			
Утв.				Формат А1			

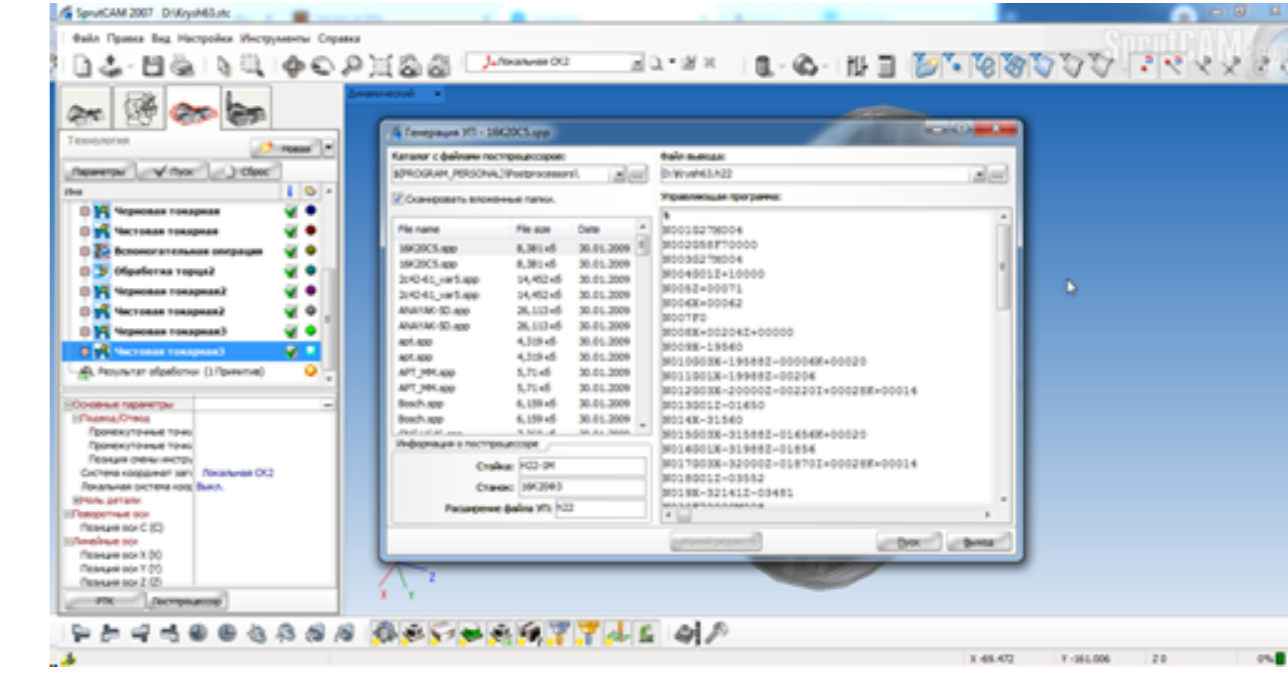
Лист № 1
Листів у збірці
Взам. шифр
Листів у збірці
Сторінка №
Перед. примірник



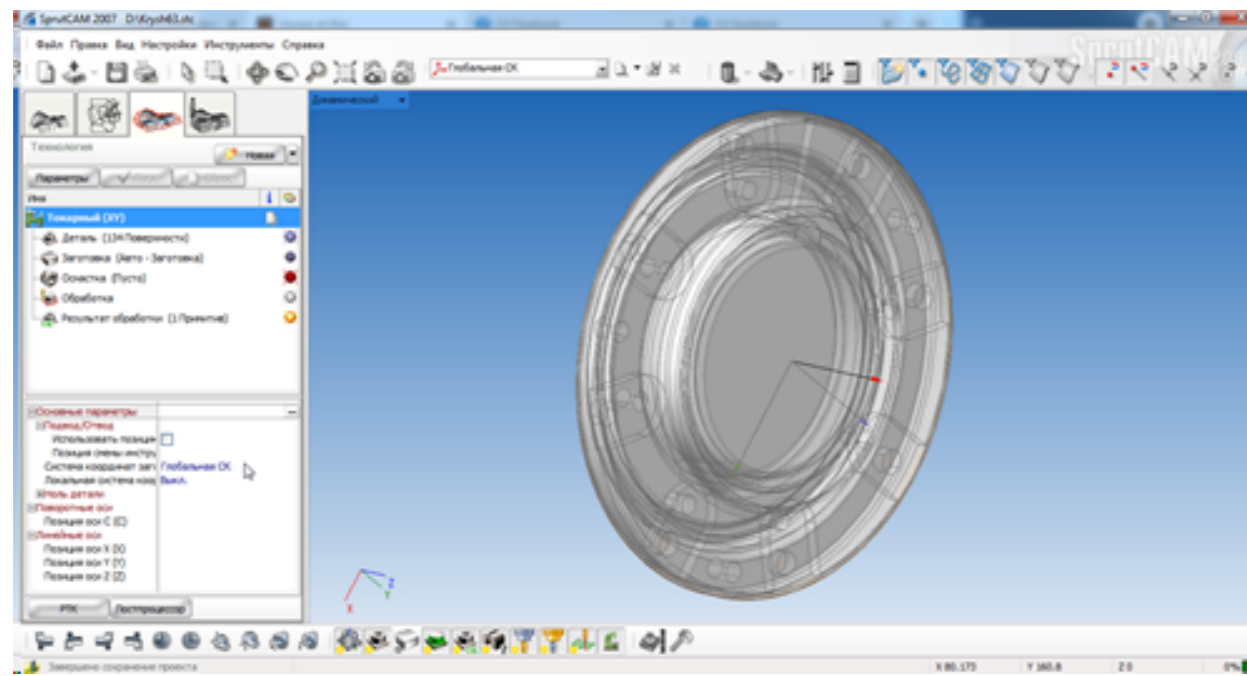
3D-моделі деталі а) та заготовки б)



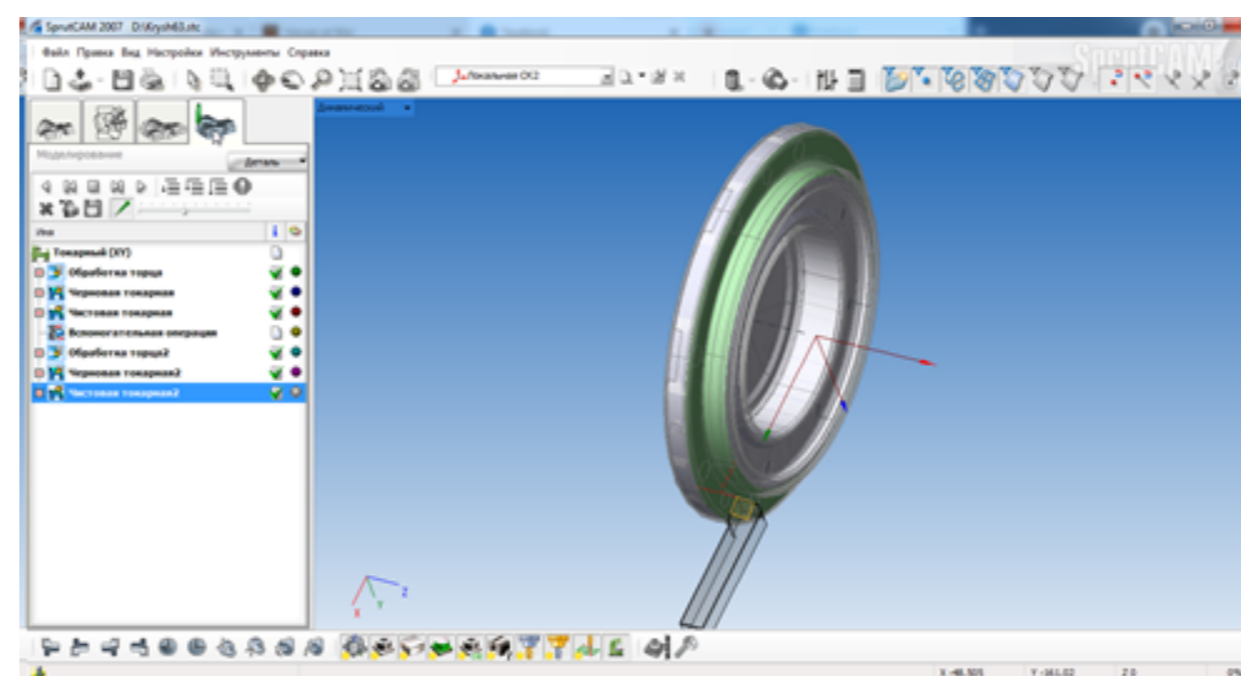
Проектування операції чорного точіння



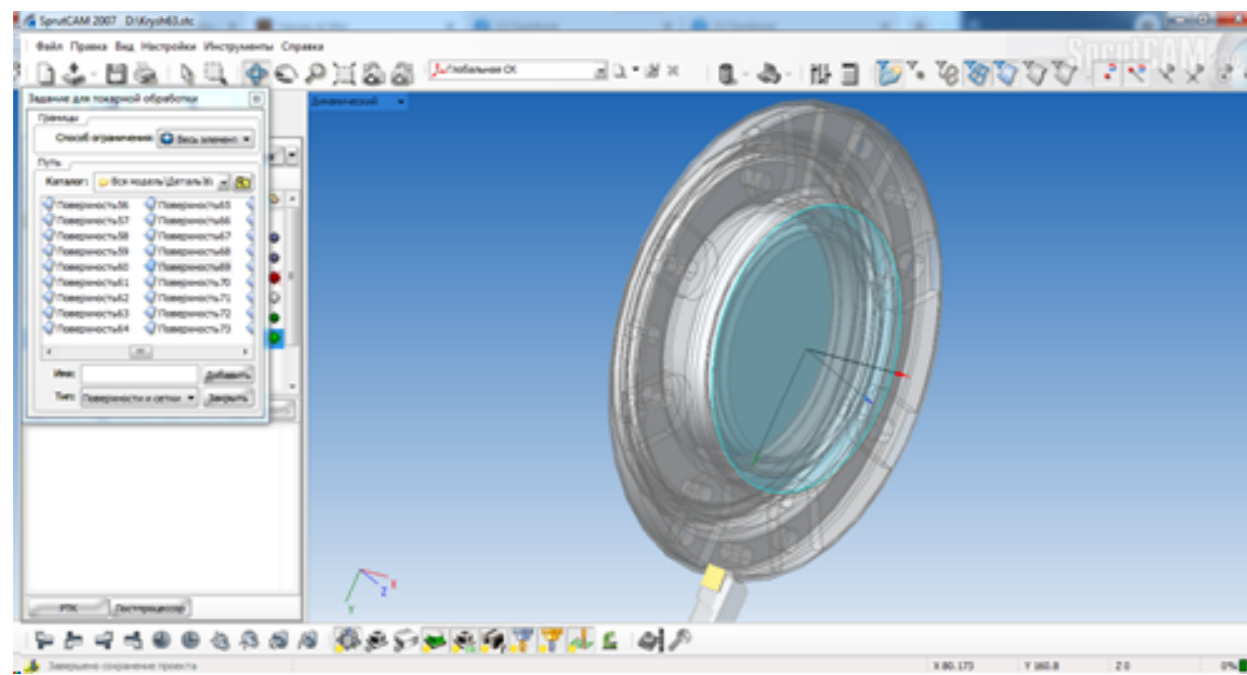
Генерування керуючої програми



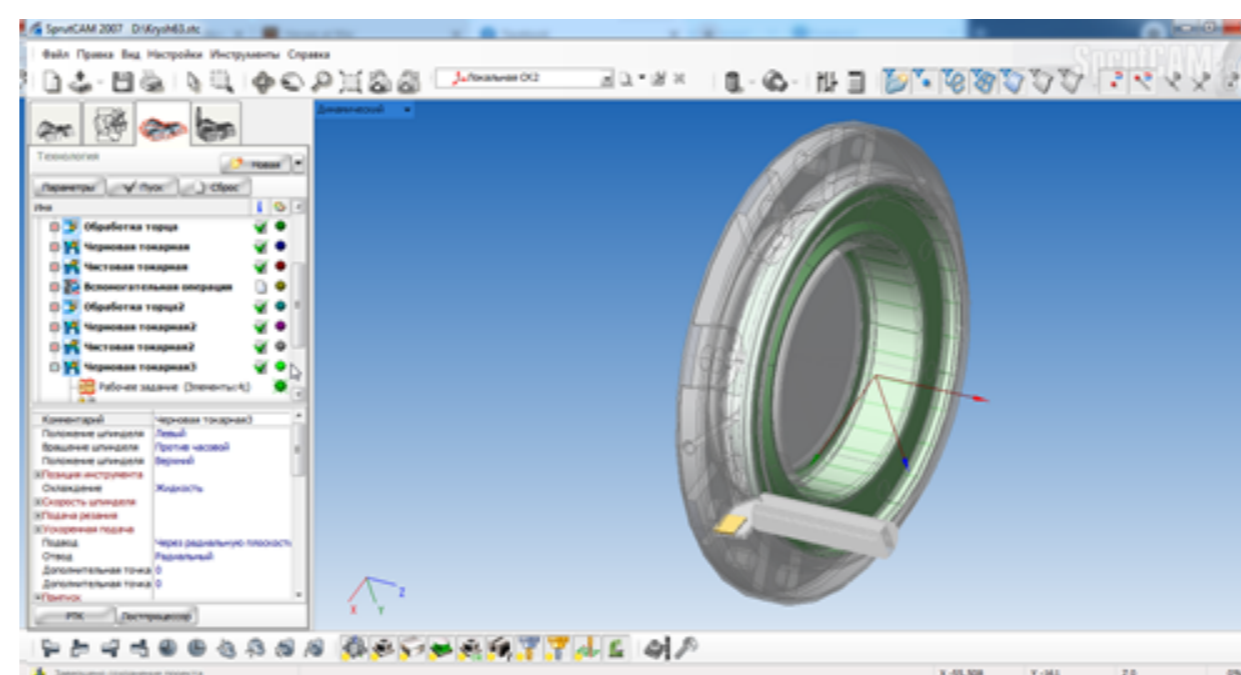
Деталь та заготовка в системі СПРУТ-САМ



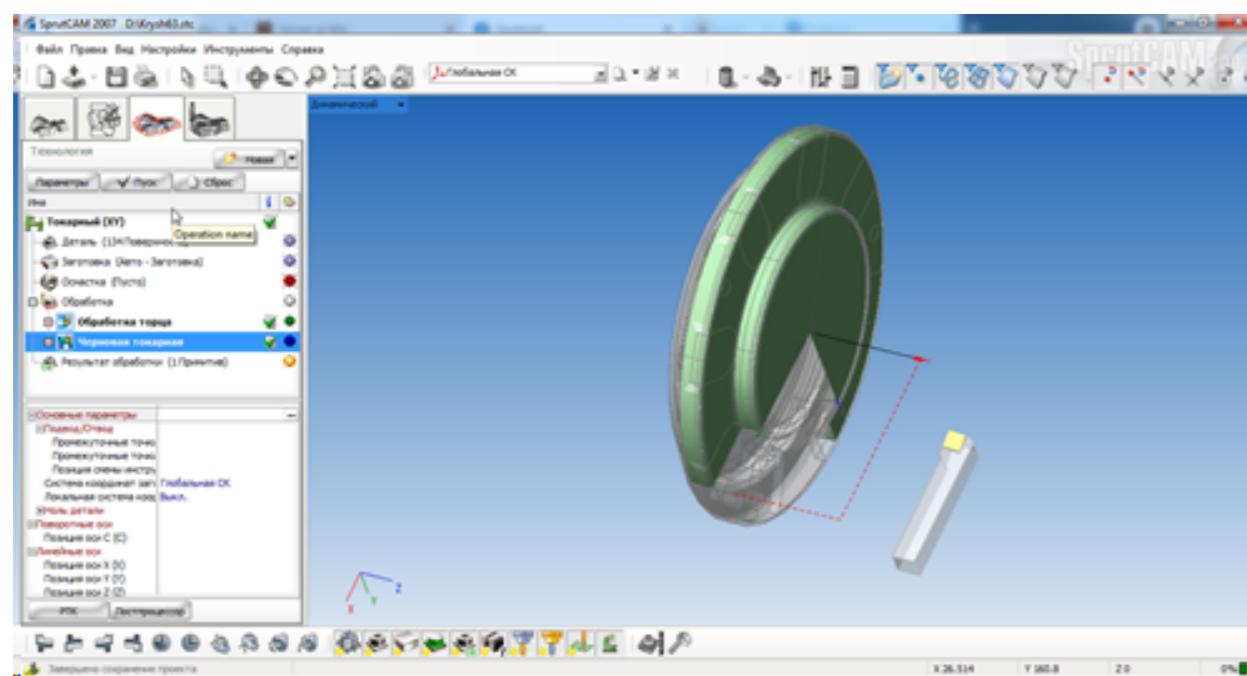
Моделювання операції чистового точіння



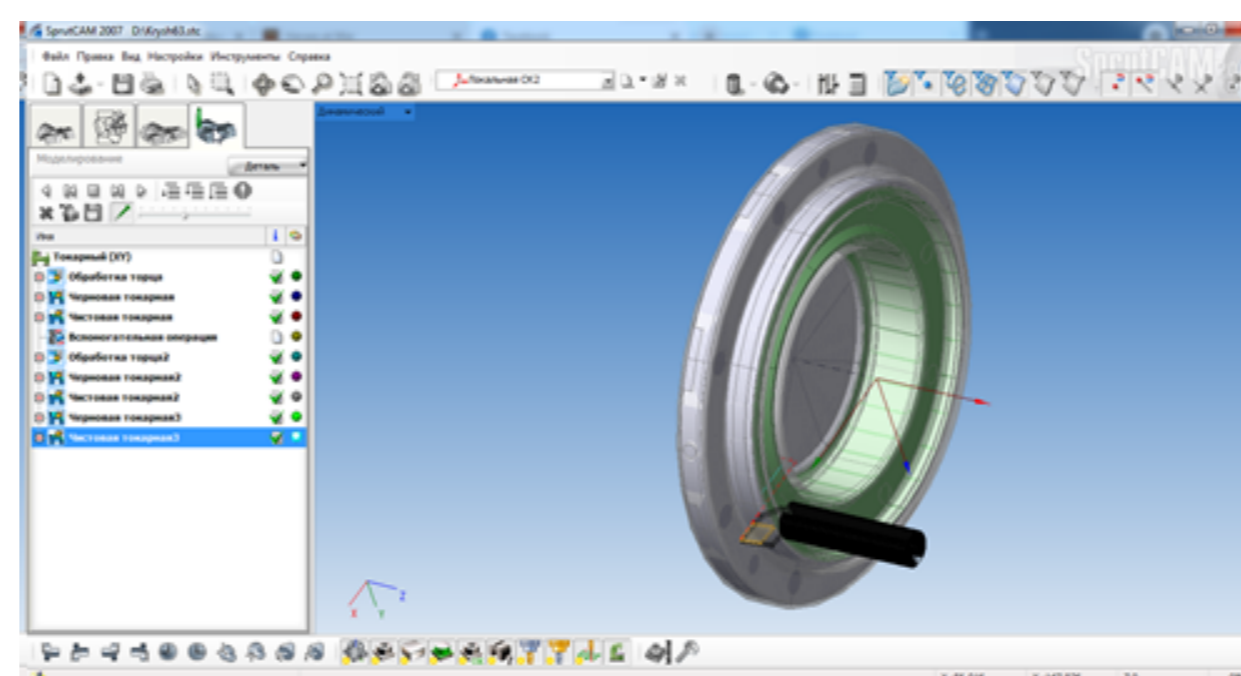
Проектування операції обробки торця



Проектування операції чорного розточування



Проектування чорної токарної операції



Моделювання операції чистового розточування

- %
- N001G27M004
 - N002G58F70000
 - N003G27M004
 - N004G01Z+10000
 - N005Z+00071
 - N006X+00062
 - N007F0
 - N008X+00204Z+00000
 - N009X-19560
 - N010G03X-19588Z-00006K+00020
 - N011G01X-19988Z-00206
 - N012G03X-20000Z-00220I+00028K+00014
 - N013G01Z-01650
 - N014X-31560
 - N015G03X-31588Z-01656K+00020
 - N016G01X-31988Z-01856
 - N017G03X-32000Z-01870I+00028K+00014
 - N018G01Z-03552
 - N019X-32141Z-03481
 - N020F70000M008
 - N021X-32204
 - N022G27M004
 - N023Z+00102
 - N024Z-01400
 - N025X-25787
 - N026F0
 - N027X-25645Z-01471
 - N028X-25728Z-01562
 - N029G03X-25731Z-01565I+00036K+00008
 - N030G01X-25999Z-02065
 - N031G03X-26000Z-02070I+00039K+00005
 - N032G01Z-03550
 - N033X-31960
 - N034G03X-31977Z-03552K+00020
 - N035G01X-32159Z-03593
 - N036X-32300Z-03523
 - N037X-32204Z-01448F70000
 - N038X-17053
 - N039Z-05646
 - N040F0
 - N041X-15638Z-06353
 - N042X-15780Z-06282
 - N043X-15972Z-06186
 - N044G03X-16000Z-06180I-00028K+00014
 - N045G01X-17859
 - N046G02X-17960Z-06129I+00199K-00150
 - N047G01Z-02410
 - N048G03X-17972Z-02396I-00040
 - N049G01X-18292Z-02236
 - N050G03X-18320Z-02230I-00028K+00014
 - N051G01X-24960
 - N052Z-01710
 - N053G03X-24972Z-01696I-00040
 - N054G01X-25284Z-01540
 - N055X-25425Z-01469
 - N056X-25567Z-01398
 - N057F70000M008
 - N058X-32244
 - N059G25X+999999
 - N060G25Z+999999
 - N061M002

				БР.ПМ-68.05.00.000 СХ				
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Разработка керуючої програми для обработки на верстатах з ЧПК	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.		Литвин				1-1		
Проб.		Шуляк				Лист	Листов	1
Т.контр.						ИФНТУНГ ПМЗ-19-1К		
Исполн.								
Упр.								