

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

БР.ПМ-97.00.00.000.ПЗ

Група ПМ21-1К

Облядрук Валентин

Віталійович

2023

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 _____

« ____ » _____ 20__ року

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

Облядруку Валентину Віталійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Технологія виготовлення деталі «Обойма рухома ПЛ 0542-0327-8»

керівник роботи Лукань Т.В., асистент кафедри КМВ

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

затвержені наказом закладу вищої освіти від “25” травня 2023 року № 203/7

2. Терміни подання студентом роботи 15 червня 2023р.

3. Вихідні дані до роботи: технічний кресленик деталі «Втулка»; тип виробництва: середньо-серійний

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 – 1 лист А1. 2. Креслення пристрою на обробку – 2 листа А1.

3. Креслення заготовки – 1 лист А1. 3 Вибір різального інструменту – 1 лист А1. 5.

Візуалізація ЧПК обробки – 1 лист А1.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1-4	Лукань Т.В., асистент кафедри КМВ		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів бакалаврської роботи роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітки
1	Конструкторсько-технологічний аналіз	10.03.2023	
2	Проектування технології виготовлення деталі	01.04.2023	
3	Проектування технологічної оснастки.	01.05.2023	
4	Створення керуючої програми для обробки на верстаті з ЧПК	15.05.2023	
5	Захист бакалаврської роботи	22.06.2023	

Студент _____ Облядрук В.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Лукань Т.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ ___ ” _____ 2023 р.

Реферат

Бакалаврська кваліфікаційна робота виконана на тему «Технологія виготовлення деталі «Обойма рухома ПЛ 0542-0327-8» для умов середньосерійного типу виробництва. Робота складається з 111 аркушів. До неї входять 74 рисунки, 56 таблиць, додатки. Для розрахунку роботи було використано 11 бібліографічних найменувань.

Об'єкт дослідження – процес механічної обробки.

Предмет дослідження – технологічний процес виготовлення деталі «Обойма рухома ПЛ 0542-0327-8».

Мета роботи – розробка технологічного процесу виготовлення деталі «Обойма рухома ПЛ 0542-0327-8» для умов середньо серійного виробництва.

Основним завданням роботи є розроблення технологічного процесу для деталі «Обойма рухома ПЛ 0542-0327-8», вибір можливих верстатів для обробки даної деталі, створення пристроїв для обробки, а також створення керуючої програми для верстату з ЧПК.

Відповідно до поставленої задачі досягнуто;

- 1) розроблено новий технологічний процес механічної обробки деталі «Обойма рухома ПЛ 0542-0327-8» для умов середньо-серійного типу виробництва.
- 2) Для обробки деталі вибрані сучасні верстати з ЧПК, пристрої та сучасні продуктивні різальні інструменти з сайту <https://www.sandvik.coromant.com>;
- 2) розроблено свердлильний пристрій для обробки на операції 030
- 3) створено керуючу програму в середовищі Solidworks на операцію 030

Ключові слова: Технологічний процес, заготовка, припуск, точність, обробка, деталь, різальний інструмент, верстати з ЧПК, пристрої, технологічна документація, CNC.

Студент

Облядрук В.В.

Summary

The bachelor's qualification work was performed on the topic "Technology of manufacturing the part "Mobile casing PL 0542-0327-8" for medium-sized production. The work consists of 111 pages. It includes 74 figures, 56 tables, and appendices. To calculate the work, 11 bibliographic references were used.

The object of research is the machining process.

The subject of research is the technological process of manufacturing the part "Mobile shell PL 0542-0327-8.

Purpose - to develop a technological process for the manufacture of the part "Mobile shell PL 0542-0327-8 for medium-sized batch production.

The main task of the work is to develop a technological process for the part "Mobile sleeve PL 0542-0327-8, the selection of possible machines for processing this part, the creation of devices for processing, as well as the creation of a control program for a CNC machine.

In accordance with the task, the following was achieved;

1) a new technological process of machining the part "Mobile clamp PL 0542-0327-8 for medium-sized production type was developed.

2) Modern CNC machines, devices and modern productive cutting tools from the site <https://www.sandvik.coromant.com> were selected for machining the part;

2) a drilling device was developed for machining at operation 030

3) a control program was created in the Solidworks environment for operation 030

Keywords: Technological process, workpiece, allowance, accuracy, machining, part, cutting tool, CNC machines, devices, technological documentation, CNC.

Student

ObliadrukV.V.

Зміст

1	Конструкторсько-технологічний аналіз.....	8
1.1	Аналіз призначення і конструкції деталі.....	8
1.2	Точність, шорсткість поверхонь та їх взаємне розміщення.....	10
1.3	Аналіз технологічності конструкції деталі.....	12
2.	Проектування технології виготовлення деталі.....	14
2.1	Визначення програми випуску деталей.....	14
2.2	Вибір способу отримання заготовки.....	16
2.3	Розробка маршруту обробки деталі.....	17
2.4	Призначення припусків на механічну обробку.....	25
3.	Проектування технологічної оснастки.....	28
3	Вибір засобів технологічного оснащення.....	28
3.2	Вибір різального інструменту.....	39
3.3	Розрахунок режимів різання.....	81
3.4	Конструкторська частина.....	84
3.4.1	Опис призначення, будови і роботи пристрою на операцію 030.....	84
3.4.2	Розрахунок сили затиску.....	84
3.4.3	Розрахунок пристрою на точність.....	87
3.4.4	Розрахунок слобкої ланки пристрою.....	92
3.4.5	Розрахунок коефіцієнта уніфікації пристрою.....	93
4	Створення керуючої програми для верстата зЧПК HAAS ST-15	94
4.1	Внесення технічних параметрів вертикально фрезерного верстата HAAS DT-2 в базу даних Solid CAM.....	94
4.2	Формування кошика інструментів необхідних для обробки поверхонь деталі «Плита » - операція 010-015.....	95
4.3	Створення керуючої програми обробки на операцію 010.....	99
	Висновки.....	110
	Список використаних джерел.....	111

					<i>БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ</i>		
Зм.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		<i>Облядрук В.В.</i>			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		<i>Луцкань Т.В.</i>				6	
		<i>Луцкань Т.В.</i>			<i>ІФНТУНГ ПМ-21-1К</i>		
Затверд.		<i>Панчук В.Г.</i>			<i>Пояснювальна записка</i>		

ВСТУП

Одна з найрізноманітніших і багатогранних інженерних галузей, машинобудування вивчає об'єкти і системи в русі. Таким чином, галузь машинобудування зачіпає практично всі аспекти сучасного життя, включаючи людський організм, який є надзвичайно складною машиною.

Роль інженера-механіка полягає в тому, щоб довести продукт від ідеї до ринку. Для цього інженер-механік повинен вміти визначати сили і теплове середовище, з якими зіткнеться виріб, його частини або підсистеми; проектувати їх з урахуванням функціональності, естетики і довговічності; а також визначати найкращий виробничий підхід, який забезпечить безвідмовну роботу.

Інженери-механіки відіграють ключову роль у широкому спектрі галузей, включаючи автомобільну, аерокосмічну, біотехнологію, комп'ютери, електроніку, мікроелектромеханічні системи, перетворення енергії, робототехніку та автоматизацію, а також виробництво.

Широта дисципліни машинобудування надає студентам різноманітні варіанти кар'єри за межами перерахованих вище галузей. Незалежно від того, який конкретний шлях вони бачать для себе, освіта в галузі машинобудування дає студентам навички творчого мислення для розробки цікавого продукту або системи; аналітичні інструменти для досягнення своїх проектних цілей; здатність долати всі обмеження; і командну роботу, необхідну для розробки, маркетингу та виробництва системи.

Одна з найрізноманітніших інженерних дисциплін, машинобудування вийшла на перший план під час промислової революції у 18 столітті в Європі, але її коріння можна простежити по всьому світу протягом тисячоліть.

					<i>БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

1. КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ

1.1. Аналіз призначення і конструкції деталі «Обойма рухома ПЛ 0542-0327-8»

У багатогніздних прес-формах застосовують вставні циліндричні матриці, запресовані в обойму. Обоймою називається конструкція або деталь, яка покликана охопити і скріплювати між собою різні частини всередині машин, механізмів або споруд. Подібну деталь можна зустріти практично в будь-якій галузі, пов'язаній з виробничою діяльністю, в автомобілебудуванні, приладобудуванні, авіації, машинобудуванні, будівництві та деяких інших. Вона належить до корпусних деталей.

Матеріали, форма та розміри корпусних деталей в основному залежать від службового призначення певної деталі і умов її роботи.

Відсоток виробництва корпусних деталей досягає 30-55% від обробки всіх деталей, тому для зниження трудомісткості виготовлення корпусних деталей застосовують підвищення технологічності її конструкцій, які в свою чергу залежать від виду корпусу, методів отримання заготовки, матеріалу з якого зроблений корпус, та особливостей їх механічної обробки.

Деталь Обойма рухома ПЛ 0542-0327-8 виготовлена сталі 45 ДСТУ 7809, це якісна конструкційна вуглецева сталь, що широко затребувана в різних промислових галузях і масово застосовується в інжинірингу. Широке та різнопланове використання обумовлює її виробництво у вигляді листового, сортового та фасонного прокату. Хімічний склад і механічні властивості вказані в таблицях 1.2 і 1.3.

					<i>БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Табл. 1.1 Зарубіжні аналоги Сталі 45

США	1044, 1045, 1045H, G10420, G10430, G10440, G10450, M1044
Німеччина	1.0503, 1.1191, 1.1193, C45, C45E, C45R, Cf45, Ck45, Cm45, Cq45
Японія	S45C, S48C, SWRCH45K, SWRCH48K
Євросоюз	1.1191, 2C45, C45, C45E, C45EC, C46

Таблиця 1.2 - Хімічний склад Сталі 45 відповідно з ДСТУ 7809, %

C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu
0,42- 0,50	0,17- 0,37	0,50- 0,80	≤ 0,030	≤ 0,035	≤ 0,25	≤ 0,30	≤ 0,30

Таблиця 1.3 - Механічні властивості Сталі 45

Температура критичних точок, [°C]	900 °C
Коефіцієнт лінійного розширення (α, 10 ⁻⁶ 1/°C)	11,9 - 15,2
Границя міцності, [МПа]	600
Схильність до відпускнуї крихкості	малосхильна
Модуль нормальної пружності, E, ДПа	172 - 200
Густина, [кг/м ³]	7826
Твердість, [НВ]	270 - 297
Гартування	820-840 °C
Температура відпуску	490-520 °C
Середовище гартування	вода

					<i>БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

1.2 Точність, шорсткість поверхонь та їх взаємне розміщення

Поверхні які мають найбільшу якість: 3,4,9,10,11,12 - Ra 0,8 мкм, поверхні 5,6,7,8 Ra 1,6 мкм, та 1,2 Ra 6,3 мкм.

Велику точність мають наступні поверхні: внутрішні циліндричні поверхні 11 - $\varnothing 5^{(+0,012)}$, 12 - $\varnothing 16^{(+0,018)}$, 10 - $\varnothing 165^{(+0,04)}$, 9 - $\varnothing 36^{(+0,025)}$, для них допуск на розмір становить 7 квалітету (7H), решта поверхонь відповідають 12 квалітету точності.

Всі параметри точності та шорсткості занесено до таблиці 1.4

Таблиця 1.4- Точність, шорсткість поверхонь і їх взаємне розміщення

№ поверхні	Розмір, що зв'язує поверхні	Квалітет точності, допуск	Шорсткість поверхонь Ra,
1,2	320	h12	6,3
3,4	280	h12	6,3
5,6	40 _{-0,02}	h7	0,8
7	$\varnothing 42$	H12	1,6
8	6,3 ^{+0,1}	h12	1,6
9	$\varnothing 186$	H12	1,6
10	8 ^{+0,1}	h12	1,6
11	$\varnothing 36^{+0,025}$	H7	0,8
12	$\varnothing 165^{+0,04}$	H7	0,8
13	$\varnothing 5^{+0,0012}$	H7	0,8
14	$\varnothing 16^{+0,018}$	H7	0,8
15	$\varnothing 15^{+0,043}$	H9	6,3
16	L30	H7	6,3
17	L25	H7	6,3

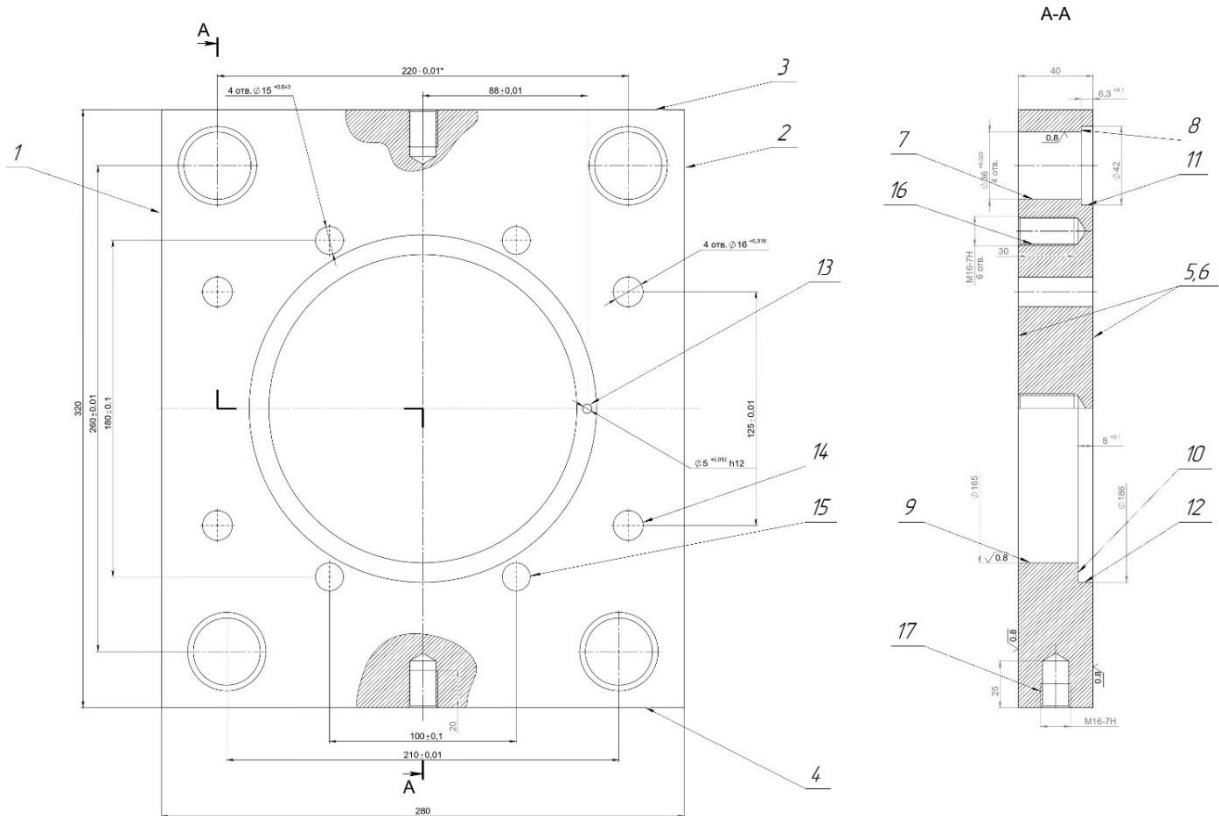


Рисунок 1.1 – Ескіз деталі із номерами її поверхонь

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ

Арк.

11

1.3 Аналіз технологічності конструкції деталі

Визначаємо методи обробки кожної поверхні. Результати заносимо в табл 1.5

Таблиця 1.5 - Методи досягнення заданої точності та шорсткості

№ пов.	Розмір, точність та	Види обробки	Тип верстату
1	2	3	4
1,2	320h12 Ra 6,3	Чорнове фрезерування	Вертикально фрезерний верстат
3,4	280h12 Ra 6,3	Чорнове фрезерування	Вертикально фрезерний верстат
5,6	40h7 _(-0,02) Ra 0,8	Чорнове фрезерування, Напівчистове фрезерування Чистове фрезерування Однократне шліфування	Вертикально фрезерний верстат, круглошліфувальний верстат
7	Ø42H12 Ra 1,6	Цекування	Вертикально-свердлильний верстат
8	6,3h12 ^(+0,1) Ra 1,6	Цекування	Вертикально-свердлильний верстат
9	Ø186H12 Ra 1,6	Чорнове розточування	розточний верстат
10	8h12 ^(+0,1) Ra 1,6	Чорнове розточування	розточний верстат
11	Ø36H7 ^(+0,025) Ra 0,8	Свердління, Зенкерування, Двохкратне розвірчування	Вертикально-свердлильний верстат
12	Ø165H7 ^(+0,04) Ra 0,8	Свердління, Чорнове розточування, Чистове розточування Шліфування	Вертикально-свердлильний верстат, розточний верстат, внутрішньошліфувальний верстат
13	Ø5H7 ^(+0,0012) Ra 0,8	Свердління	Вертикально-свердлильний верстат
14	Ø16H7 ^(+0,018) Ra 0,8	Свердління	Вертикально-свердлильний верстат
15	Ø15H9 ^(+0,043) Ra 6,3	Свердління	Вертикально-свердлильний верстат
16	L30H7 Ra 6,3	Свердління Нарізання різьби	Вертикально-свердлильний верстат
17	L25H7 Ra 6,3	Свердління Нарізання різьби	Вертикально-свердлильний верстат

					<i>БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Співвідношення квалітетів і параметрів шорсткості поверхонь, що підлягають механічній обробці, є оптимальним. Конструкція деталі не є складною, тобто особливих вимог щодо якості, точності розмірів та форми не ставляться. Габарити деталі дозволяють виконувати обробку на невеликих верстатах.

Для отримання отворів $\varnothing 15^{+0,043}$, $\varnothing 16^{+0,018}$, $\varnothing 36^{+0,025}$, $\varnothing 5^{+0,0012}$ не складає труднощів при використанні верстатів з ЧПК.

Для отворів М4-7Н та точності їх розміщення не є проблемою при обробці на свердлильному верстаті з ЧПК.

Зважаючи на ці фактори можна сказати що деталь є досить технологічною.

					<i>БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

все обладнання до випуску нової продукції.

Згідно завдання: тип виробництва – середньо серійний.

Маса деталі рівна – 13 кг

Оскільки ми не маємо норм часу на виготовлення деталі то річну програму випуску приймемо приблизно, опираючись на нормативи ([2], табл 1.1, с.5), відповідно яких річна програма випуску становить $N_p=200-3000$ штук в рік (так як деталь відноситься до середніх деталей $m=13$ кг).
Приймаємо $N_p=1200$ шт.

					<i>БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

2.2 Вибір способу отримання заготовки

При виборі заготовки для виготовлення деталі, важливо врахувати кілька факторів: матеріал, марка, фізико-механічні властивості, розміри та конструктивна форма деталі, тип виробництва, програма випуску. Заготовка повинна відповідати таким критеріям: розмір та форма заготовки яка має максимально наблизитися до форми готової деталі, мінімальні припуски щоб зменшити собівартість. Враховуючи дану форму деталі та матеріал, вибираю заготовку із листового прокату.

Вибираємо заготовку із листа прокату Сталі 45 товщиною 48 мм згідно ДСТУ8540:2015 та складаємо таблицю 2.1 припусків та допусків на виготовлення прокату згідно ДСТУ8540:2015

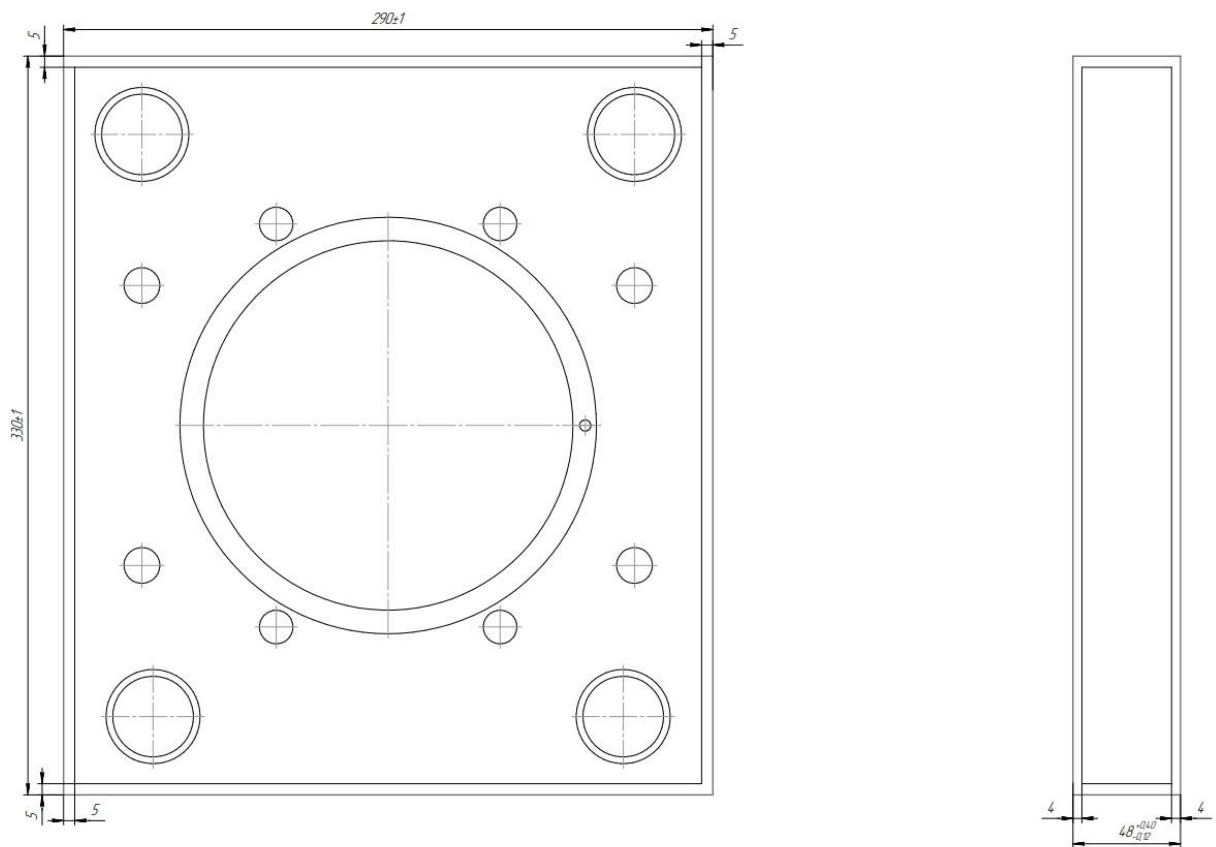


Рисунок 2.1 – Ескіз заготовки

					БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

			PF 1024 Свердло CoroDrill® 860.1-1480- 062A1-PM P1BM Розвіртка 835.T-1500-A1- PF 1024	
040	Вертикально свердлильна з ЧПК Свердління 6 отворів під різьбу 16 Ø14 Нарізання різьби M16-7H в 6 отворах 16, витримуючи розмір 30 Js12	5-осьовий VMC650 Siemens 808DA вертикальний обробний центр з ЧПУ для обробки металу Пристрій свердлильний	Свердло CoroDrill® 860.1-1400-057A1-PM P1BM Мітчик CoroTap™ 300 T300-PM101JA-M16 P1PM	Рис.2.5
050	Горизонтально-свердлильна з ЧПК Свердлити отвір 17 на глибину 25 Js12 Нарізати різьбу 17 M16-7H на глибину 20 Js12 Повернути стіл Свердлити отвір 17 на глибину 25 Js12 Нарізати різьбу 17 M16-7H на глибину 20 Js12	Горизонтально-свердлильний з ЧПК HAGEN&GOE BEL E1 S –160 NC Пристрій свердлильний	Свердло CoroDrill® 860.1-1400-057A1-PM P1BM Мітчик CoroTap™ 300 T300-PM101JA-M16 P1PM	Рис.2.6
060	Горизонтально-фрезерно-розточна з ЧПК 1. Чорнове розточування отвору 9 2. Чистове розточування отвору 9 3. Тонке розточування отвору 9 4. Розточування поверхні 10 Ø42 H12, витримуючи розмір 8H12(+0,1)	Горизонтальний фрезерно-розточувальний центр з ЧПК Zenitech HVMC 1350 Патрон 4-кулачковий 7103-0004 ГОСТ 3890-82	Різець CoroTurn® A32T-SSKCR 12	Рис.2.7
070	Фрезерно -свердлильна з	Фрезерно -	Свердло	Рис.2.8

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ

Арк.

19

	<p>ЧПК</p> <p>1.Свердління отвору 13 на глибину 12 Js12</p> <p>2. Двократне розвірчування отвору 13 $\varnothing 5 H7^{(+0,012)}$</p>	<p>Свердлильний з ЧПК BF-V6</p> <p>Пристрій свердлильний</p>	<p>CoroDrill®</p> <p>860.1-0480-019A1-PM</p> <p>P1BM</p> <p>Розвіртка</p> <p>835.T-0500-A1-PF 1024</p>	
080	Термообробка	Камерна піч для відпалу та гартування Nabertherm N 61H		
090	<p>Плоскошліфувальна</p> <p>1.Шліфувати поверхню 5</p> <p>Переустановити деталь.</p> <p>2.Шліфувати поверхню 6, витримуючи розмір $40h7(-0,02)$.</p>	Плоскошліфувальний верстат Cormak 400x1000	Круг шліфувальний ЗАК ЧЦ 25А 80x40x20 ГОСТ 2424-83	Рис.2.9
100	<p>Внутрішньошліфувальна</p> <p>Начисто шліфувати поверхню 9 $\varnothing 165H7^{(+0,04)}$</p>	<p>Внутрішньошліфувальний верстат Studer S131</p> <p>Патрон 4-кулачковий 7103-0004 ГОСТ 3890-82</p>	Круг шліфувальний прямий з виточкою (ПВ) 25А 80x32x20 40(F46) М	Рис.2.10
110	<p>Слюсарна</p> <p>Видалити задирки</p>	Верстак слюсарний ВР МД		

					<i>БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

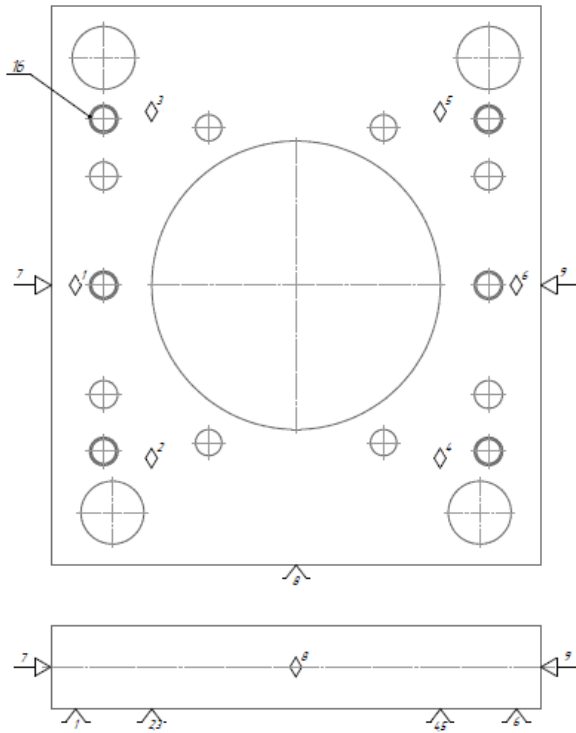


Рис.2.5 - Схема базування та ескізи обробки на операцію 040

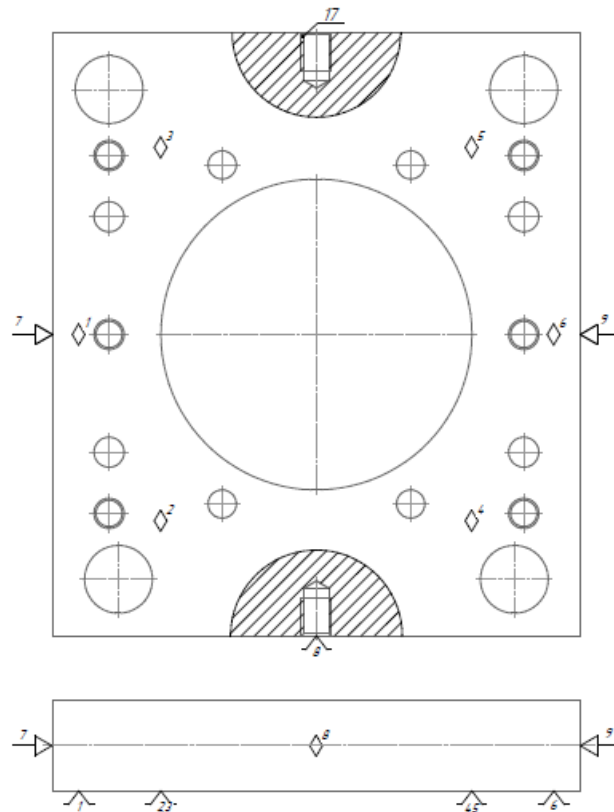


Рис.2.6 - Схема базування та ескізи обробки на операцію 050

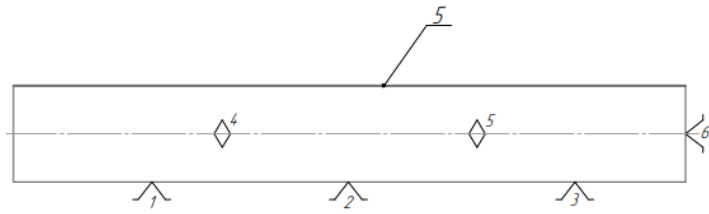


Рис. 2.9- Схема базування та ескізи обробки на операцію 090

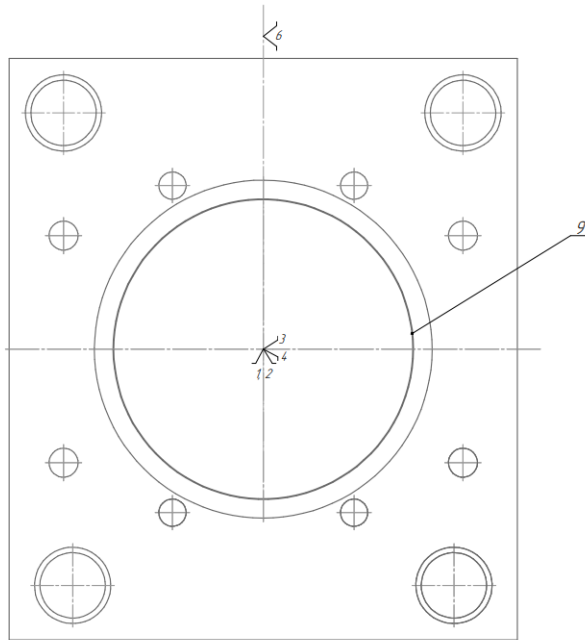


Рис. 2.10- Схема базування та ескізи обробки на операцію 100

					<i>БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

2.4 Призначення припусків на механічну обробку поверхонь

Для розрахунку оптимальних припусків при виготовленні деталей необхідно враховувати кілька факторів, таких як вимоги до точності та шорсткості поверхні, типу обробки, характеристик матеріалу та обладнання, а також вартості деталей. Належне врахування цих факторів допомагає досягти балансу між продуктивністю, точністю і вартістю. Основні етапи для розрахунку оптимальних припусків на обробку включають наступне:

1. Аналіз вимог до деталей: Детальний огляд вимог до деталей, таких як допустимі відхилення, геометричні параметри, необхідна шорсткість поверхні та інші вимоги, що впливають на якість деталей. Аналіз властивостей матеріалу, таких як міцність, пластичність, зносостійкість та інші фізичні характеристики, які впливають на процес обробки.

2. Врахування обладнання та інструментів: Аналіз можливостей обладнання та інструментів, які використовують для обробки. Для кожного типу обробки (токарна, фрезерна, шліфування тощо) необхідно забезпечити можливість обладнання та оптимальні параметри обробки.

3. Розрахунок геометричних припусків: Використовуючи дані з креслення деталей та враховуючи розміри, вимоги до точності та інші фактори, розраховують оптимальні припуски для всіх поверхонь деталей.

4. Врахування технологічних факторів: При визначенні припусків необхідно врахувати особливості обробки, такі як можливості точності обладнання, стан інструменту. Міжопераційні припуски на обробку надаються для кожної поверхні деталі згідно рисунку 1.1. табличним способом [4]

					<i>БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Таблиця 2.2 – Припуски на механічну обробку

№ поверхні	Переходи механічної обробки	Величина припуску на сторону , мм	Джерело
1,2,3,4	Чорнове фрезерування	3	Табл.3.79, стор.212, [14]
5	Чорнове фрезерування Напівчистове фрезерування Чистове фрезерування Шліфування	3 1 0,7 0,03	Табл.3.79, стор.212, [14]
6	Чорнове фрезерування Напівчистове фрезерування Чистове фрезерування Шліфування	3 1 0,7 0,3	Табл.3.79, стор.212, [14]
7	Свердління Зенкерування Двократне розвірчування	D34 1,5 0,5	Табл.3.79, стор.200, [14]
9	Свердління Чорнове розточування Чистове розточування Шліфування	D50 75 39,97 0,3	Табл.3.79, стор.200, [14]
11	Цекування Розточування	21 3	Табл.3.79, стор.200, [14]
12	Чорнове розточування	100	Табл.3.79, стор.201,

Зм.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата

БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ

Арк.

26

	Чистове розточування	36	[14]
13	Свердління Двократне розвірчування	D4,8 0,2	Табл.3.79, стор.200, [14]
14	Свердління Зенкерування Двократне розвірчування	D15 0,75 0,25	Табл.3.79, стор.200, [14]
15	Свердління Розвірчування	D14,8 0,2	Табл.3.79, стор.201, [14]
16	Свердління Нарізання різьби	D14 2	Табл.3.79, стор.201, [14]
17	Свердління Нарізання різьби	D14 2	Табл.3.79, стор.201, [14]

3 ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОСНАСТКИ

3.1 Вибір засобів технологічного оснащення.

В технологічному процесі обробки деталі Обойма рухома ПЛ.0542-0327-8 були використані наступні верстати: вертикально-фрезерний верстат з ЧПК HAAS TM-1, вертикально-свердлильний верстат з ЧПК VMC650 Siemens 808DA, Горизонтально-свердлильний з ЧПК HAGEN&GOEBEL E1 S – 160 NC, Фрезерно-свердлильний з ЧПК BF-V6, камерна піч для відпалу та загартування Nabertherm N 61H, плоскошліфувальний верстат Cormak 400x1000, Внутрішньошліфувальний верстат Studer S131 та Настільний демагнітизатор DM 306x400мм 230В DM5 для розмагнічування заготовки, інструменту та плоских компонентів. Характеристики верстатів вказані далі.

Вертикально-фрезерний верстат з ЧПК HAAS TM-1



Рис. 3.1 вертикально-фрезерний верстат з ЧПК HAAS TM-1

					<i>БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Табл. 3.1 характеристики вертикально-фрезерного верстата з ЧПК
НААС ТМ-1

Переміщення столу (X,Y,Z)	мм	1213 x 267
Тип приводу		Ремінний
Швидкість шпинделя	об/хв	4000
T-образні пази	мм	16 x 3
Потужність основного двигуна	кВт	5,6
Вага	кг	2042
Максимальна вага на столі	кг	454

Вертикально-свердильний верстат з ЧПК VMC650 Siemens 808DA



Рис. 3.2 Вертикально-свердильний верстат з ЧПК VMC650 Siemens
808DA

					<i>БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

VMC650 Siemens 808DA - це тривісний сервопривід із прямим керуванням X, Y, Z, напівзамкнутий вертикальний обробний центр, усі три осі — це прямокутні загартовані рейки, широкі напрямні, великий діапазон, структура і розміри компактні та розумні, шпиндель - синхронізація двигуна servo. Ремінний привід. Він може реалізувати затискання різних видів дисків, пластин, корпусів, кулачків, матриць та інших складних частин одночасно. Він може виконувати свердління, фрезерування, розточування, розширення, розгортання, жорстке нарізування та інші технологічні операції, і підходить для багатьох різновидів. Виробництво середньо- та дрібносерійної продукції може відповідати обробці складних і високоточних деталей. Четвертий обертовий вал може бути обладнаний відповідно до вимог обробки спеціальних частин.

Табл. 3.2 Характеристики вертикально-свердлильного верстата з ЧПК
VMC650 Siemens 808DA

Зона робочого столу	мм	800x450
Переміщення по осі X/Y/Z	мм	600x500x500
Відстань від кінця шпинделя до столу	мм	130~630
Відстань від центру шпинделя до напрямної поверхні колони	мм	460
Максимальне навантаження робочого місця	кг	500
Внутрішній конус шпинделя		BT40
T-подібний паз (шліф × ширина × міжцентрова відстань)		3×18×125
Потужність основного двигуна	кВт	5,5 кВт (серводвигун)
Швидкість шпинделя	об/хв	80~8000
Швидкість подачі різання	мм/хв	1~5000
Тиск повітря в системі	МПа	0,6
Точність обробки	мм	0,025-0,001

Горизонтально-свердильний з ЧПК HAGEN&GOEBEL E1 S-160 NC



Рис. 3.3 Горизонтально-свердильний з ЧПК HAGEN&GOEBEL E1 S-160 NC

Табл. 3.3 Характеристики горизонтально-свердильного верстату з ЧПК HAGEN&GOEBEL E1 S-160 NC

Переміщення столу (X,Y,Z)	мм	1700*1350*1400
Розмір столу	мм	1000*1000
Макс. навантаження на робочий стіл	кг	3000
швидкість подачі	м/хв	24/24/24
Швидкість шпинделя	об/хв	30-3000
Потужність основного двигуна	кВт	22/26
Вага	кг	25000

Горизонтальний фрезерно-розточувальний центр з ЧПК Zenitech HBMC 1350

Функціональні особливості:

Горизонтальний фрезерно-розточувальний центр з ЧПК по осях X, Y, Z
Расточний шпиндель і радіальний супорт контролюються сервоприводом.

Осі X, Y, Z використовують напрямні рейки чотирикутної форми та ПТФЕ-покриття для кращого поглинання вібрації



Рис. 3.4 Горизонтальний фрезерно-розточувальний центр з ЧПК Zenitech HBMC 1350

Табл. 3.4 Характеристики Горизонтального фрезерно-розточувального центру з ЧПК Zenitech HBMC 1350

	HBMC 1350
Діаметр шпинделя, мм	Ø110
Переміщення столу X, Y, мм	1350 / 1250
Вертикальне переміщення шпиндельної бабки, мм	900
Осіве переміщення, мм	550
Максимальний діаметр розточування, мм	Ø240
Максимальний діаметр свердління, мм	Ø50
Максимальний момент, що крутить, шпинделя, Н·м	1100

Розмір столу, мм	1320x1010
Максимальна маса заготівлі, кг	2500
Відстань від торця шпинделя до поверхн. столу, мм	5-905
Конус шпинделя	BT50
Діаметр планшайби, мм	630
Прискорена подача по осях X,Y,Z, мм/хв	5000
Діапазон швидкостей шпинделя, об/хв	12-1100
Діапазон частоти обертання планшайби, об/хв	4-130
Діапазон швидкостей подачі, мм/хв	0,5-1000
Потужність електродвигуна шпинделя, кВт	11 / 15
Точність позиціонування, мм	0,02 / 500
Повторюваність, мм	0,014 / 500
Електродвигун головного приводу, Вт	11000 / 15000
Габаритні розміри, мм	5375x3035x2995
Маса верстата, кг	12300

Фрезерно-свердильний верстат з чпк bf-v6



Рис. 3.5 Фрезерно -свердильний з ЧПК BF-V6

					<i>БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Табл. 3.5 Характеристики фрезерно -свердлильного верстату з ЧПК BF-V6

Рухи	Переміщення по осі X	мм	600
	Переміщення по осі Y	мм	500
	Переміщення по осі Z	мм	450
	Ніс веретена до столу	мм	150-600
	Центр шпинделя до колони	мм	470
Стіл	Розмір столу (Ш×Д)	мм	720×450
	Навантаження на стіл	кг	400
	T -переріз		5-18x90
Контролер	Fanuc		0i-MF(5)
Шпиндель	Шпиндельна передача		Прямий привід
	Швидкість шпинделя	об/хв	12000
	Конус шпинделя		BT40
	Двигун шпинделя	кВт	11/15/18,5-10000 об/хв (S1/S2 60 хв/S2 15 хв)
	Крутний момент шпинделя	Нм	52.5/70/95.5
Вісь X/Y/Z	X/Y/Z motor	кВт	3.0/3.0/3.0
Точність	Точність позиціонування	мм	0.003/300
	Повторне позиціонування	мм	0.002/300

Камерна піч для відпалу та загартування Nabertherm N 61H

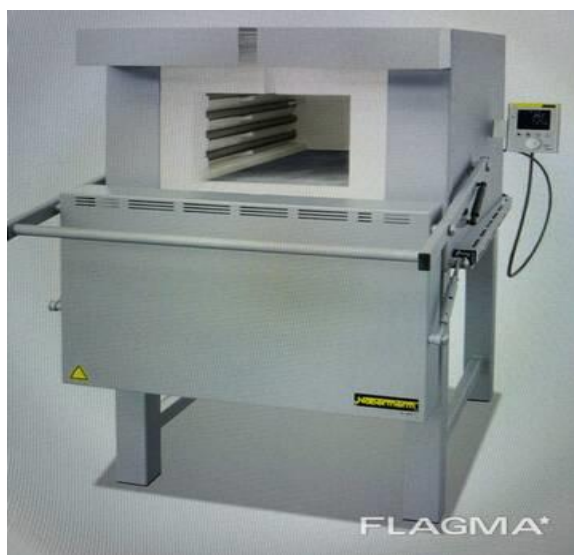


Рис. 3.6 Камерна піч для відпалу та загартування Nabertherm N 61H

Табл. 3.6 Характеристики печі для відпалу та загартування Nabertherm N 61H

Максимальна температура	°C	1280
Внутрішні розміри	мм	350x750x250

Плоскошліфувальний верстат Cormak 400x1000



Рис. 3.7 Плоскошліфувальний верстат Cormak 400x1000

Табл. 3.7 Характеристики Плоскошліфувального верстата Cormak 400x1000

Розмір магнітного столу	мм	406 x1000
Максимальне навантаження на стіл	кг	500
Швидкість переміщення столу	мм/хв	7 - 25
Поперечна автоматична подача	мм	0,1 - 8
Експрес-поперечна подача	мм/хв	990
потужність двигуна	кВт	7
Вага	кг	3350

Настільний демагнізатор DM 306x400мм 230В DM5



Рис. 3.8 Настільний демагнізатор DM 306x400мм 230В DM5

Табл. 3.8 Характеристики настільний демагнізатор DM 306x400мм
230В DM5

Макс. розмір заготовки	мм	400 x 306
Вага	кг	19
Робочий цикл	%	20
Висота поля розмагнічування	мм	40
Напруга	В	230

Внутрішньошліфувальний верстат Studer S131



Рис. 3.9 Внутрішньошліфувальний верстат Studer S131

S131 — це шліфувальний верстат для внутрішнього циліндричного шліфування радіуса, який особливо підходить для шліфування складних заготовок із дуже твердих матеріалів. Діаметр повороту 300 мм, максимальна вага заготовки 100 кг. Він ідеально підходить для виробництва штампів. Машина має багато технічних удосконалень, таких як революційна система напрямних StuderGuide®, високоточні осьові приводи з лінійними двигунами, повністю автоматична вісь В із прямим приводом тощо.

Характеристики Внутрішньошліфувального верстату Studer S131

Linearachsen

Максимальний хід по осі X350 мм

Максимальна швидкість руху по осі X20 000 мм/хв

Максимальний хід по осі Z400 мм

Максимальна швидкість руху по осі Z20 000 мм/хв

шпиндельний привід

Максимальна потужність шпинделя 15 кВт

										Арк.
										37
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ

Макс. обертів 120 000 / хв

Максимальний діаметр шліфувального круга 250 мм

Максимальна ширина шліфувального круга 25 мм

поворотні осі

Діапазон повороту осі В 330 °

Діапазон повороту осі С ∞ °

дані заготовки

довжина заготовки 300 мм

діаметр заготовки 300 мм

Максимальна вага заготовки 100 кг

висота піку 150 мм

					<i>БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

3.2 Вибір різального інструменту

Вибираю різальний інструмент з сайту <https://www.sandvik.coromant.com>

Операція 010

Перехід 1. чорнове фрезерування по контуру

Твердосплавна фреза CoroMill® Plura 2P342-2500-PB P2BM

<https://www.sandvik.coromant.com/en-gb/product-details?c=2P342-2500-PB%20%20%20%20%20%20%20%20%20P2BM>

Табл. 3.9 Підбір інструменту

The screenshot displays the Sandvik Coromant software interface for tool selection. On the left, a material selection panel shows 'P' (Low-alloy steel) with properties: 175 HB, P2.1 Z-AN. Below it, a 'Universal machining centre' is selected with 28 kW and 18000 1/min. The 'Pre-machining' section shows parameters: Depth of machining feature (48 mm), General width parameter (290 mm), General length parameter (330 mm), and Corner radius maximum. The central panel shows the selected tool: CoroMill Plura HD, 2P342-2500-PB P2BM, Weldon (DIN 1835-B / DIN 6535-HB) -metric: 25. Key parameters listed include Cutting diameter (25 mm), DC (mm), Depth of cut maximum (52 mm), Tool life count (44 Features), and Machining time (05:46.800 min.s). On the right, a 'STEPS' panel shows 'PREMACHINING' with Cutting speed (201 m/min), Feed per tooth (0.101 mm), and CO2 EMISSIONS: Carbon dioxide emission per component (1570 g), Work per component (3.92 kWh). Buttons for 'Save for later' and 'Build tool assembly' are visible at the bottom.

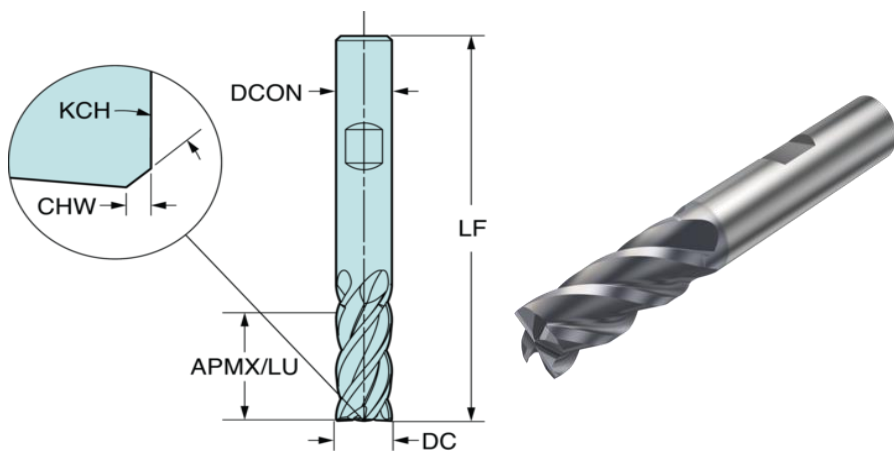


Рис. 3.10 Твердосплавна фреза CoroMill® Plura 2P342-2500-PB P2BM

Табл. 3.10 Технічні характеристики

Рівень класифікації матеріалу 1 (TMC1ISO)	пк
Діаметр різання (DC)	25 мм
Діаметр різання класу допуску (TCDC)	h10
Діаметр торця різання (DCF)	24,5 мм
Кутова фаска (KCH)	45 ти
Ширина кутової фаски (CHW)	0,25 мм
Максимальна глибина пропили (APMX)	52 мм
Максимальна глибина пропили (APMXFFW)	52 мм
Можливість різання по центру (CCC)	правда
Максимальна глибина пропили (APMXFFW)	52 мм
Корисна довжина (LU)	52 мм
Периферійна ефективна кількість ріжучих кромок (ZEFP)	4
Адаптивний інтерфейс машинного напрямку (ADINTMS)	Weldon (DIN6535-HB) - метрика: 25
Максимальний кут нахилу (RMPXFFW)	7 ти
Допуск на діаметр з'єднання (TCDCON)	h6
Оцінка (GRADE)	P2BM
Підкладка (SUBSTRATE)	HC
Покриття (COATING)	PVD TiAlCrSiN
Базова стандартна група (BSG)	Вони задихаються
Код типу введення охолоджуючої рідини (CNSC)	0: без охолоджуючої рідини
Діаметр з'єднання (DCON)	25 мм
Функціональна довжина (LF)	129,5 мм
Кут спіралі канавки (FHA)	42 ти
Радіальний передній кут (GAMF)	10,5 ти
Осьовий передній кут (GAMP)	10,5 ти
Максимальний перемел (NORGMX)	4
Максимальна швидкість обертання (RPMX)	8200 1/хв
Вага предмета (WT)	0,74 кг
Дата випуску (ValFrom20)	2023-02-24
Ідентифікатор пакета випуску (RELEASEPACK)	23.1

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ

Арк.

40

Перехід 2. Чорнове фрезерування

Фреза торцева «345-050Q22-13H»

<https://www.sandvik.coromant.com/en-gb/product-details?c=345-050Q22-13H>

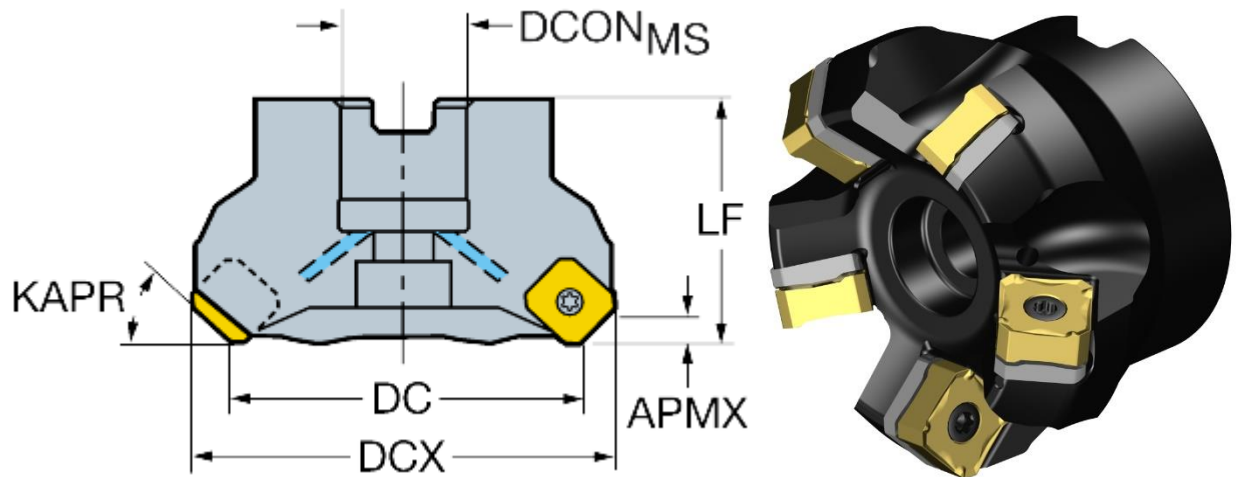


Рис 3.11 Фреза торцева «345-050Q22-13H»

					БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Табл. 3.11 Геометричні та технічні характеристики торцевої фрези «345-050Q22-13H»

Діаметр різання (DC)	50 мм
Мах діаметр різання (DCX)	64,08 мм
Число ріжучих елементів (CICT)	5
Тип закріплення (MTP)	C
Частина 2 ID інтерфейсу різального елемента (CUTINTMASTER)	CoroMill 345 - розмір 1305 (345R-1305)
Мах глибина різання (APMXFFW)	6 мм
Мах кут врізання (RMPX)	0 ти
Мах глибина врізання (AZ)	0 мм
Змінний крок ріжучих кромки (CPDF)	помилковий
Число ефективних периферійних реж. крайок (ZEFP)	5
Інтерфейс з боку верстата (ADINTMS)	Arbor -ISO 6462 -A (гвинт із внутрішнім шестигранником) - метрика: 22
Виконання (HAND)	P
Демпфуючі властивості (DPC)	помилковий
Тип підведення СОЖ до інструменту (CNSC)	1: осьовий концентричний вхід
Тиск СОЖ (CP)	10 бар
Діаметр з'єднання (DCON)	22 мм
Стандартне чисельне позначення (STDNO1)	ISO6462
Стандартне літерне позначення (STDLET1)	A
Функціональна довжина (LF)	45 мм
Головний передній кут радіальний (GAMF)	6.33 ви
Головний передній кут осьовий (GAMP)	11 168 ти
Крутний момент (TQ)	3 Нм
Матеріал корпусу (BMC)	Сталь
Мах частота обертання (RPMX)	17 500 1/хв
Маса елемента (WT)	0,532 кг

					<i>БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

Пластинка «345R-1305M-PH 4330»

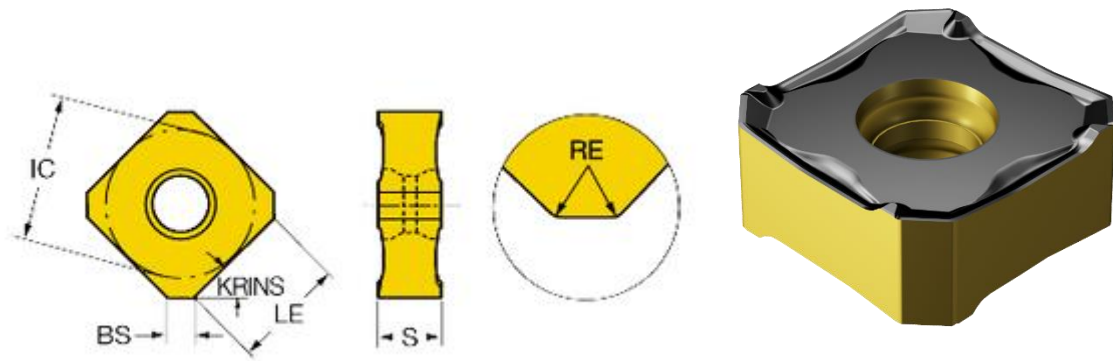


Рис 3.12 Пластинка «345R-1305M-PH 4330»

Табл. 3.12 Геометричні та технічні характеристики пластинки «345R-1305M-PH 4330»

Тип кріплення пластини (IFS)	3
Діаметр отвору під гвинт (D1)	4,8 мм
Розмір та форма пластини (CUTINTSIZESHAPE)	CoroMill 345 -1305
Число ріжучих кромок (CEDC)	8
Діаметр вписаного кола (IC)	13 мм
Форма пластини (SC)	C
Ефективна довжина ріжучої кромки (LE)	8,8 мм
Мах глибина різання (APMX)	6 мм
Довжина кромки Wiper (BS)	2 мм
Радіус кромки Wiper (BSR)	107 мм
Радіус при вершині (RE)	0,8 мм
Кут між головною ріжучою кромкою та wiper (KRINS)	45 ти
Головний передній кут пластини (GAN)	19 ти
Виконання (HAND)	P
Сплав (GRADE)	4330
Основа сплаву (SUBSTRATE)	HC
Покриття (COATING)	CVD TiCN+Al ₂ O ₃ +TiN
Товщина пластини (S)	5,05 мм
Маса елемента (WT)	0,009 кг

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ

Арк.

43

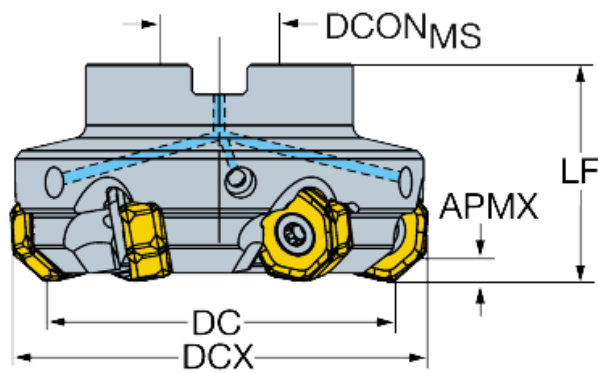


Рис 3.13 Торцева фреза CoroMill® A745-076R25-21H

					<i>БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

Табл. 3.15. Технічні характеристики торцевої фрези CoroMill® A745-076R25-21H

Кут ріжучої кромки інструменту (KAPR)	42 ти
Діаметр різання (DC)	76,2 мм
Максимальний діаметр різання (DCX)	91,4 мм
Кількість елементів різання (CICT)	9
Код типу затиску (MTP)	C
Частина 2 ідентифікаторів інтерфейсу нарізних елементів (CUTINTMASTER)	CoroMill 745 - розмір 2109 (745R-2109)
Максимальна глибина пропилу (APMXFFW)	5,2 мм
Максимальний кут нахилу (RMPX)	0 ти
Максимальна глибина занурення (AZ)	0 мм
Диференціал кроку різання (CPDF)	помилковий
Периферійна ефективна кількість ріжучих кромки (ZEFP)	9
Адаптивний інтерфейс машинного напрямку (ADINTMS)	Оправа -ISO 6462 -A (гвинт з головкою з внутрішнім шестигранником) -дюйм: 1
Рука (HAND)	P
Властивість демпфування (DPC)	помилковий
Код типу введення охолоджуючої рідини (CNSC)	3: осьовий концентричний і радіальний вхід
Тиск охолоджуючої рідини (CP)	10 бар
Діаметр з'єднання (DCON)	25,4 мм
Стандартний номер (STDNO1)	ISO6462
Стандартний лист (STDLET1)	A
Функціональна довжина (LF)	50 мм
Радіальний передній кут (GAMF)	-21.23 ти
Осьовий передній кут (GAMP)	6419 ти
Крутний момент (TQ)	12 Нм
Код матеріалу корпусу (BMC)	сталь
Максимальна швидкість обертання (RPMX)	5443 1/хв
Вага предмета (WT)	1,095 кг
Дата випуску (ValFrom20)	2016-04-24
Ідентифікатор пакета випуску (RELEASEPACK)	16.1

Пластинка 745R-2109E-M31 4230

<https://www.sandvik.coromant.com/en-gb/product-details?c=745R-2109E-M31%20%20%20%20%20%20%204230>

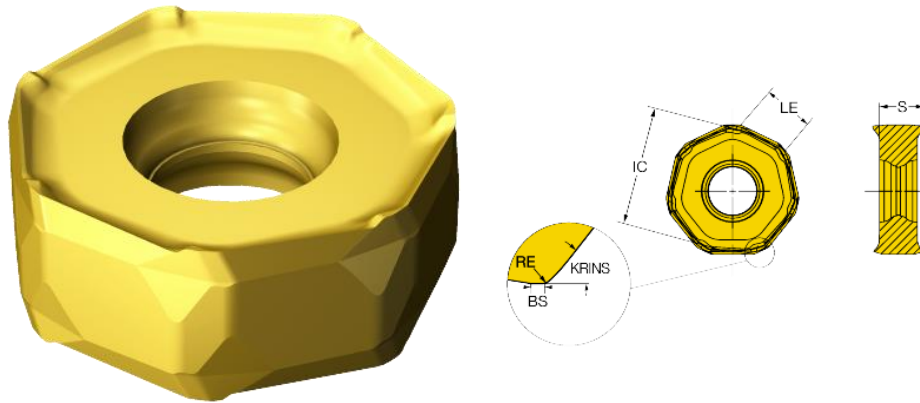


Рис. 3.14 Пластинка 745R-2109E-M31 4230

Табл.3.16 Геометричні характеристики Пластинки 745R-2109E-M31 4230

Рівень класифікації матеріалу 1 (TMC1ISO)	TK
Тип операції (CTPT)	Середній
Вставте код типу монтажу (IFS)	3
Діаметр кріпильного отвору (D1)	8,3 мм
Розмір і форма вставки (CUTINTSIZESHAPE)	CoroMill 745 - розмір 2109
Передовий підрахунок (CEDC)	14
Діаметр вписаного кола (IC)	21 мм
Ефективна довжина ріжучої кромки (LE)	7,1 мм
Максимальна глибина пропилу (APMX)	4,5 мм
Довжина краю склоочисника (BS)	1,9 мм
Радіус краю склоочисника (BSR)	150 мм
Радіус кута (RE)	1 мм
Головний кут ріжучої кромки (KRINS)	42 ти
Ширина торця (BN)	0,2 мм
Кут нахилу (GB)	-30 ти
Передній кут вставки (GAN)	44 ти
Рука (HAND)	P
Оцінка (GRADE)	4230
Підкладка (SUBSTRATE)	HC
Покриття (COATING)	CVD TiCN+Al2O3+TiN
Товщина вставки (S)	9 мм
Вага предмета (WT)	0,033 кг
Дата випуску (ValFrom20)	2017-02-19
Ідентифікатор пакета випуску (RELEASEPACK)	17.1

					<i>БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

Операція 030

Свердло 880-D5000L40-02

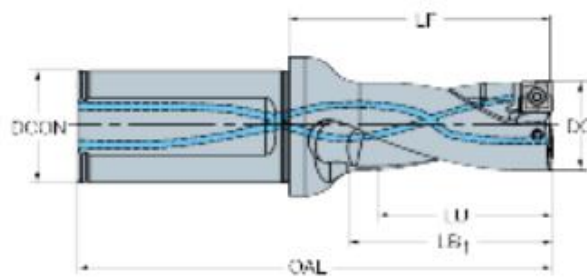


Рис 3.15 Свердло 880-D5000L40-02

Табл. 3.17 Геометричні та технічні характеристики свердла 880-D5000L40-02

Діаметр різання (DC)	50 мм
Нижнє відхилення допуску отвору (TCHAL)	0 мм
Верхнє відхилення допуску отвору (TCHAU)	0,28 мм
Робоча довжина (LU)	100,812 мм
Відношення робочої довжини до діаметру (ULDR)	2,016
Мах межа регулювання (ADJLX)	0,8 мм
Частина 2 ID інтерфейсу різального елемента (CUTINTMASTER)	CoroDrill 880 - розмір 08-C (880-080508H-C-GM) CoroDrill 880 - розмір 08-P (880-0805W08H-P-GM)
Тип закріплення (MTP)	C
Крутний момент (TQ)	3 Нм
Інтерфейс з боку верстата (ADINTMS)	Циліндричний хвостовик (хвостовик свердла ISO9766) - метрика: 40
Тип підведення СОЖ до інструменту (CNCS)	1: осьовий концентричний вхід
Тиск СОЖ (CP)	10 бар
Діаметр з'єднання (DCON)	40 мм
Головний кут у плані (KAPR)	88 ти
Висота ріжучої частини (PL)	0,812 мм
Загальна довжина (OAL)	210 мм
Функціональна довжина (LF)	139,188 мм
Довжина корпусу (LB1)	105 мм
Мах частота обертання (RPMX)	15 000 1/хв
Маса елемента (WT)	1,897 кг

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ

Арк.

48

Пластинка ріжуча 880-08 05 W12H-P-GR 4334

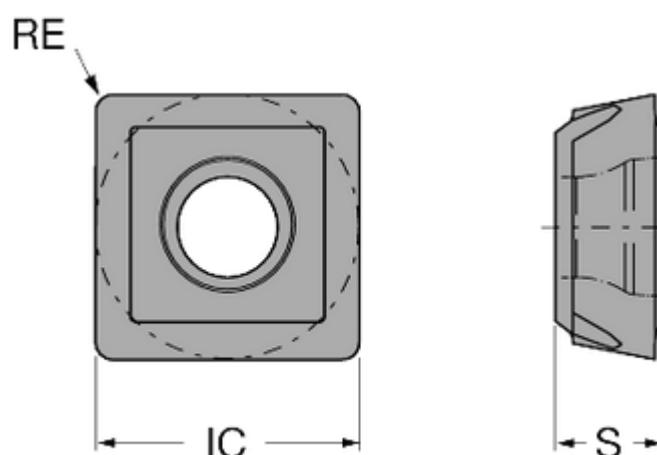


Рис 3.16 Пластинка ріжуча 880-08 05 W12H-P-GR 4334

Табл. 3.18 Геометричні та технічні характеристики ріжучої пластинки 880-08 05 W12H-P-GR 4334

Тип кріплення пластини (IFS)	3
Діаметр отвору під гвинт (D1)	4,7 мм
Розмір та форма пластини (CUTINTSIZESHAPE)	Свердло CoroDrill 880 -0805-P
Число ріжучих кромок (CEDC)	4
Діаметр вписаного кола (IC)	15,45 мм
Форма пластини (SC)	C
Радіус при вершині (RE)	1,2 мм
Наявність кромки Wiper (WEP)	правда
Головний передній кут пластини (GAN)	12,5 град
Сплав (GRADE)	4334
Основа сплаву (SUBSTRATE)	HC
Покриття (COATING)	CVD TiCN+Al ₂ O ₃ +TiN
Товщина пластини (S)	4,5 мм
Маса елемента (WT)	0,013 кг

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ

Арк.

49

Пластинка ріжуча 880-08 05 08H-C-GR 1044

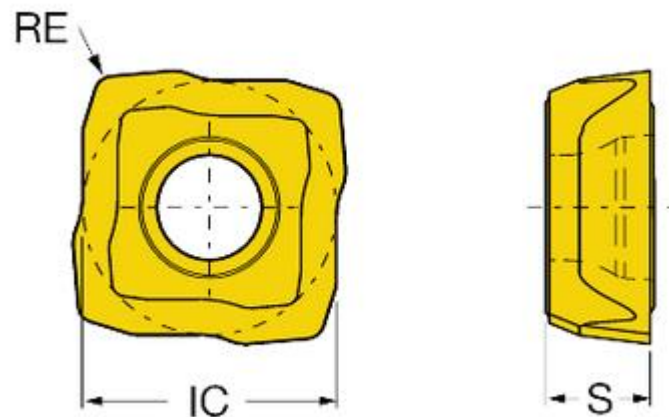


Рис 3.17 Пластинка ріжуча 880-08 05 08H-C-GR 1044

Табл. 3.19 Геометричні та технічні характеристики ріжучої пластинки 880-08 05 08H-C-GR 1044

Тип кріплення пластини (IFS)	3
Діаметр отвору під гвинт (D1)	4,7 мм
Розмір та форма пластини (CUTINTSIZESHAPE)	Свердло CoroDrill 880 -0805-C
Число ріжучих кромок (CEDC)	4
Діаметр вписаного кола (IC)	14,85 мм
Радіус при вершині (RE)	0,8 мм
Наявність кромки Wiper (WEP)	помилковий
Головний передній кут пластини (GAN)	12,5 град
Сплав (GRADE)	1044
Основа сплаву (SUBSTRATE)	HC
Покриття (COATING)	PVD TiAlN
Товщина пластини (S)	4,5 мм
Маса елемента (WT)	0,012 кг

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ

Арк.

50

Табл 3.20 Підбір інструменту

VC [м/хв] ШВИДКІСТЬ РІЗАННЯ	FN [мм] ПОДАЧА НА ОБОРОТ	N [1/хв] ЧАСТОТА ОБЕРТАННЯ ШПИНДЕЛЯ
1 201	0.24	1280
VF [мм/хв] ХВИЛИННА ПОДАЧА У ЦЕНТРУ ІНСТРУМЕНТУ	КПП [кВт] ПОТУЖНІСТЬ РІЗАННЯ	MMC [Нм] ОБЕРТАЮЧИЙ МОМЕНТ
1 307	31	231
FFF [Н] ЗУСИЛЛЯ ПОДАЧІ	ГЛИБИНА [мм] ГЛИБИНА	
1 7700	40	

μ

SMM: 201

Обороти: 1279.61об/мин

Заблокувати обороти

Подача на оборот: 0.24mm

Подача по Z: 307.11мм/мин

Свердло 880-D3400L40-02

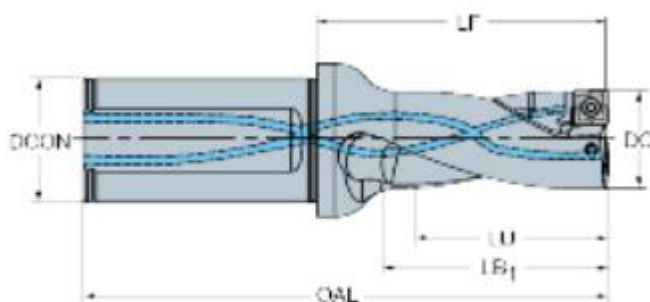


Рис 3.18 Свердло 880-D3400L40-02

Табл. 3.21 Геометричні та технічні характеристики свердла 880-D3400L40-02

Діаметр різання (DC)	34 мм
Нижнє відхилення допуску отвору (TCHAL)	0 мм
Верхнє відхилення допуску отвору (TCHAU)	0,25 мм
Робоча довжина (LU)	68,621 мм
Відношення робочої довжини до діаметру (ULDR)	2,018
Мах межа регулювання (ADJLX)	0,62 мм
Частина 2 ID інтерфейсу різального елемента (CUTINTMASTER)	CoroDrill 880 - розмір 06-C (880-060406H-C-GM) CoroDrill 880 - розмір 06-P (880-0604W06H-P-GM)
Тип закріплення (MTP)	C
Крутний момент (TQ)	2 Нм
Інтерфейс з боку верстата (ADINTMS)	Циліндричний хвостовик (хвостовик свердла ISO9766) - метрика: 40
Тип підведення СОЖ до інструменту (CNSC)	1: осьовий концентричний вхід
Тиск СОЖ (CP)	10 бар
Діаметр з'єднання (DCON)	40 мм
Головний кут у плані (KAPR)	88 ти
Висота ріжучої частини (PL)	0,621 мм
Загальна довжина (OAL)	168 мм
Функціональна довжина (LF)	97,379 мм
Довжина корпусу (LB1)	73 мм
Мах частота обертання (RPMX)	16 000 1/хв
Маса елемента (WT)	1,109 кг

Пластинка ріжуча 880-06 04 W10H-P-GR 4334

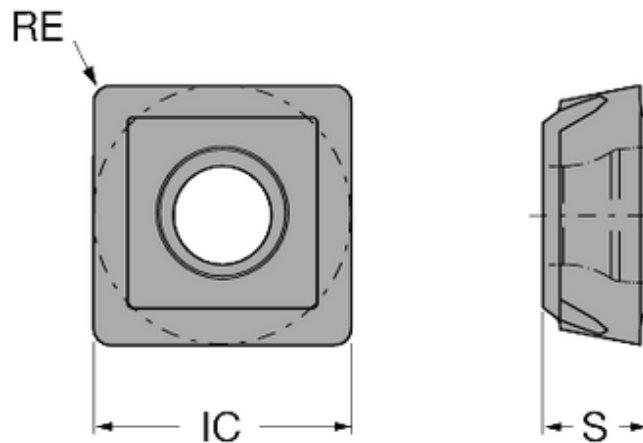


Рис 3.19 Пластинка ріжуча 880-06 04 W10H-P-GR 4334

					<i>БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

Табл. 3.22 Геометричні та технічні характеристики ріжучої пластинки 880-06 04 W10H-P-GR 4334

Тип кріплення пластини (IFS)	3
Діаметр отвору під гвинт (D1)	4 мм
Розмір та форма пластини (CUTINTSIZESHAPE)	Свердло CoroDrill 880 -0604-P
Число ріжучих кромок (CEDC)	4
Діаметр вписаного кола (IC)	10,65 мм
Форма пластини (SC)	C
Радіус при вершині (RE)	1 мм
Наявність кромки Wiper (WEP)	правда
Головний передній кут пластини (GAN)	10 ти
Сплав (GRADE)	4334
Основа сплаву (SUBSTRATE)	HC
Покриття (COATING)	CVD TiCN+Al2O3+TiN
Товщина пластини (S)	3,5 мм
Маса елемента (WT)	0,004 кг

Пластинка ріжуча 880-06 04 06H-C-GR

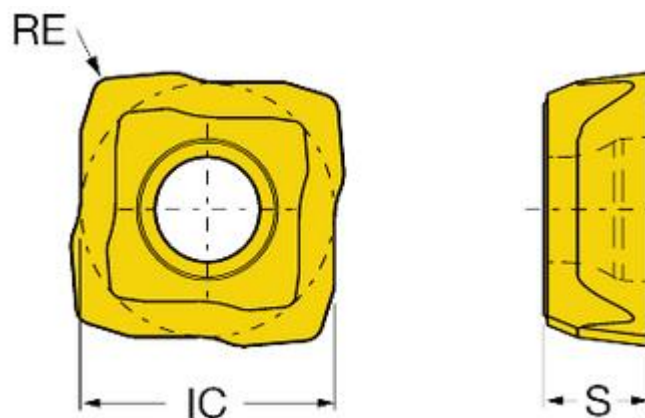


Рис 3.20 Пластинка ріжуча 880-06 04 06H-C-GR

Табл. 3.23 Геометричні та технічні характеристики ріжучої пластинки 880-06
04 06H-C-GR

Тип кріплення пластини (IFS)	3
Діаметр отвору під гвинт (D1)	4 мм
Розмір та форма пластини (CUTINTSIZESHAPE)	Свердло CoroDrill 880 -0604-C
Число ріжучих кромок (CEDC)	4
Діаметр вписаного кола (IC)	10,2 мм
Радіус при вершині (RE)	0,6 мм
Наявність кромки Wiper (WEP)	помилковий
Головний передній кут пластини (GAN)	10 ти
Сплав (GRADE)	1044
Основа сплаву (SUBSTRATE)	HC
Покриття (COATING)	PVD TiAlN
Товщина пластини (S)	3,5 мм
Маса елемента (WT)	0,005 кг

Табл 3.24. Підбір інструменту

VC [м/хв] ШВИДКІСТЬ РІЗАННЯ	FN [мм] ПОДАЧА НА ОБОРОТ	N [1/хв] ЧАСТОТА ОБЕРТАННЯ ШПИГДЕЛЯ
1 201	0.22	1880
VF [мм/хв] ХВИЛИННА ПОДАЧА У ЦЕНТРУ ІНСТРУМЕНТУ	КПП [кВт] ПОТУЖНІСТЬ РІЗАННЯ	ММС [Нм] ОБЕРТАЮЧИЙ МОМЕНТ
1 414	19.9	101
FFF [Н] ЗУСИЛЛЯ ПОДАЧІ	ГЛИБИНА [мм] ГЛИБИНА	
1 4940	40	

SMM: 201

Обороты: 1881.77об/мин

Заблокировать обороты

Подача на оборот: 0.22mm

Подача по Z: 413.99мм/мин

Зенкер 2320-2611

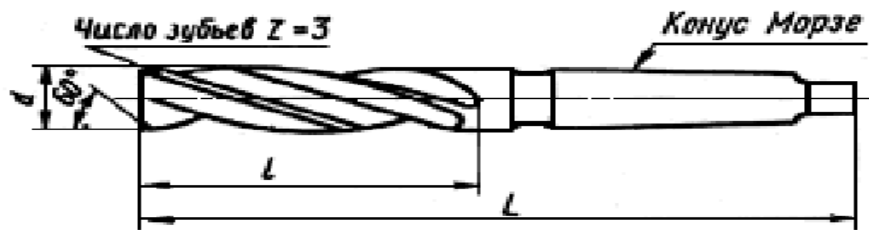


Рис 3.21 Зенкер 2320-2611

Табл 3.25. Підбір інструменту

SMM: 208

Обороты: 1859.79об/мин

Заблокировать обороты

Подача на оборот: 0,23

Подача по Z: 292.88мм/мин

					БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

Табл. 3.26 Геометричні та технічні характеристики зенкера 2320-2611h8
ГОСТ 12489

Характеристики

l, мм	344
l ₁ , мм	195
Діаметр d, мм	35,6
Призначення	для наскрізних отвори
Наименование	Зенкер 2320-2611 h8 ГОСТ 12489
Поле допуску	h8
Посадочний діаметр або конус Морзе	4
Тип	1 - с конічним хвостовиком

Розв'іртка 2363-3502 ГОСТ 1672-80

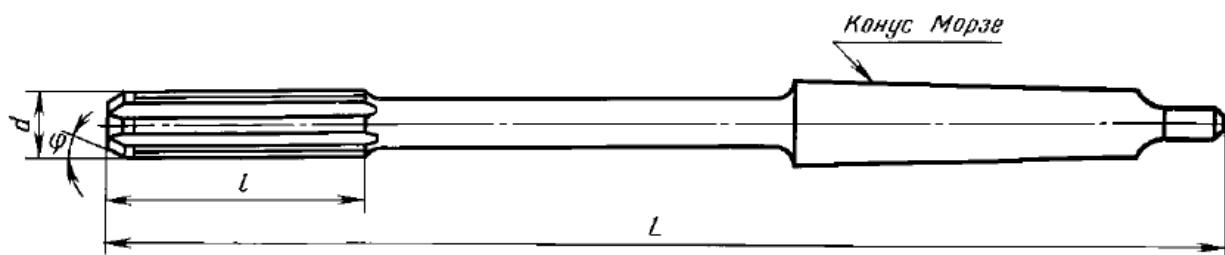


Рис 3.22 Розв'іртка 2363-3502 ГОСТ 1672-80

Табл. 3.27 Геометричні та технічні характеристики розвіртки 2363-3502

ГОСТ 1672-80

Характеристики

d1, мм	КМ 4
L, мм	325
l, мм	79
Діаметр d, мм	36
Позначення	Развіртка 2363-3502 ГОСТ 1672
Тип	Тип 2 - конічний хвостовик
Кут φ, град.	5
Число зубів	12

Табл 3.28. Підбір інструменту

SMM: ±

Обороти:

Заблокировать обороты

Подача на оборот:

Подача по Z:

Цековка 2350-0737 ГОСТ 26259-87

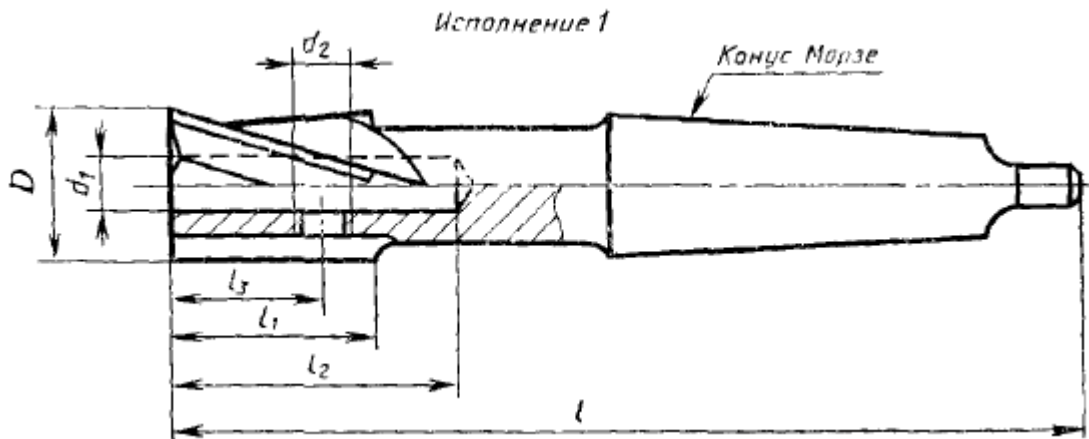




Рис 3.23 Цековка 2350-0737 ГОСТ 26259-87

Табл. 3.29 Геометричні та технічні характеристики циковки 2350-0737 ГОСТ 26259-87

Характеристики	
d1, мм	12
d2, мм	M8
l, мм	236
l1, мм	50
l2, мм	76
l3, мм	42
Діаметр d, мм	42
Діаметр цапфи d, мм	-
Довжина l, мм	248
Виконання *	1
Комплектуючі*	Гайка ГОСТ 5915: не вимагається
Конус Морзе	4
Позначення	Цековка 2350-0737 ГОСТ 26258
Тип*	2

Табл.3.30. Підбір інструменту

SMM: ±

Обороти:

Заблокировать обороты

Подача на оборот:

Подача по Z:

Свердло «860.1-1500-044A1-PM P1VM»

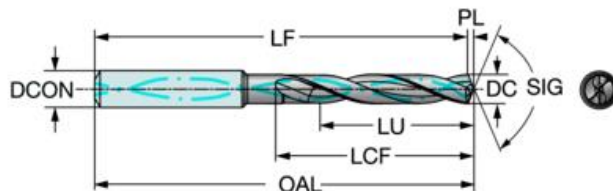


Рис 3.24 Свердло «860.1-1500-044A1-PM P1VM»

Табл 3.31 Підбір інструменту

1	VC [м/хв] ШВИДКІСТЬ РІЗАННЯ	FN [мм] ПОДАЧА НА ОБОРОТ	H [1/хв] ЧАСТОТА ОБЕРТАННЯ ШПІНДЕЛЯ
	167	0.33	3550
1	VF [мм/хв] ХВИЛИННА ПОДАЧА У ЦЕНТРУ ІНСТРУМЕНТУ	КПП [кВт] ПОТУЖНІСТЬ РІЗАННЯ	ММС [Нм] ОБЕРТАЮЧИЙ МОМЕНТ
	1170	9.82	26.5
1	FFF [Н] ЗУСИЛЛЯ ПОДАЧІ	ГЛИБИНА [мм] ГЛИБИНА	
	2820	40	

SMM:

Обороти:

Заблокировать обороты

Подача на оборот:

Подача по Z:

Табл. 3.32 Геометричні та технічні характеристики свердла «860.1-1500-044A1-PM P1BM»

Діаметр різання (DC)	15 мм
Точність отвору (TCHA)	H8
Робоча довжина (LU)	44 мм
Відношення робочої довжини до діаметру (ULDR)	2,933
Інтерфейс з боку верстата (ADINTMS)	Циліндричний хвостовик (DIN6535-NA) - метрика: 16
Допуск на діаметр з'єднання (TCDCON)	h6
Сплав (GRADE)	P1BM
Основа сплаву (SUBSTRATE)	HC
Покриття (COATING)	PVD TiAlSiN+TiSiN
Стандарт (BSG)	DIN 6537 K
Тип підведення СОЖ до інструменту (CNSC)	4: осьовий концентричний запис на колі
Діаметр з'єднання (DCON)	16 мм
Кут при вершині (SIG)	147 ти
Висота ріжучої частини (PL)	2222 мм
Загальна довжина (OAL)	115 мм
Функціональна довжина (LF)	112,6 мм
Довжина стружкової канавки (LCF)	65 мм
Мах число переток (NORGMX)	3
Мах частота обертання (RPMX)	5 305 1/хв
Маса елемента (WT)	0,243 кг

Зенкер 2320-2571

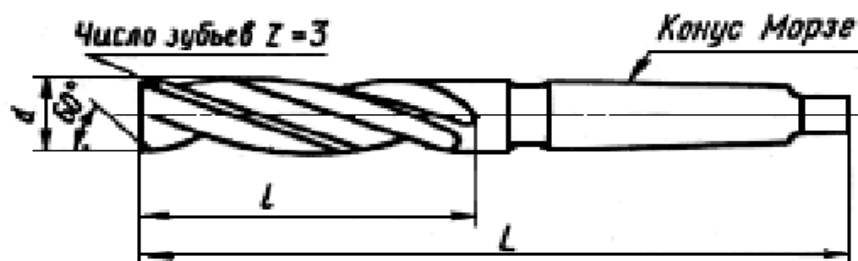


Рис 3.25 Зенкер 2320-2571

					<i>БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

Табл. 3.33 Геометричні та технічні характеристики зенкера 2320-2571

Характеристики

l, мм	218
l1, мм	120
Діаметр d, мм	15,75
Призначення	для наскрізних отворів
Найменування	Зенкер 2320-2571 h8 ГОСТ 12489
Поле допуску	h8
Посадочний діаметр або конус Морзе	2
Тип	1 - з конічним хвостовиком

Табл 3.34 Підбір інструменту

SMM:

Обороти:

Заблокувати обороти

Подача на оборот:

Подача по Z:

Розвіртка 835.T-1600-A1-PF 1024

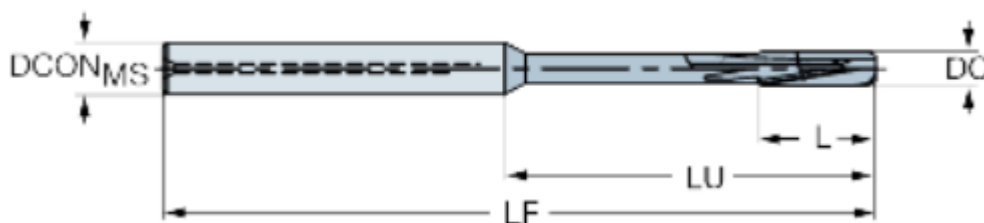


Рис 3.26 Розвіртка 835.T-1600-A1-PF 1024

Табл. 3.35.Геометричні та технічні характеристики розвіртки 835.Т-1600-А1-
PF 1024

Діаметр різання (DC)	16 мм
Точність отвору (TCHN)	H7
Нижнє відхилення допуску отвору (TCHAL)	0 мм
Верхнє відхилення допуску отвору (TCHAU)	0,018 мм
Діаметр попередньо опрацьованого отвору (PHD)	15,8 мм
Робоча довжина (LU)	102 мм
Інтерфейс з боку верстата (ADINTMS)	Циліндричний хвостовик (DIN6535- HA) - метрика: 16
Допуск на діаметр з'єднання (TCDCON)	h6
Сплав (GRADE)	1024
Основа сплаву (SUBSTRATE)	HC
Покриття (COATING)	PVD TiAlN
Стандарт (BSG)	Вони задихаються
Тип підведення СОЖ до інструменту (CNSC)	1: осьовий концентричний вхід
Тиск СОЖ (CP)	20 бар
Діаметр з'єднання (DCON)	16 мм
Загальна довжина (OAL)	150 мм
Функціональна довжина (LF)	147,6 мм
Довжина різальної частини (PLGL)	2,4 мм
Довжина ріжучої кромки (L)	25 мм
Довжина стружкової канавки (LCF)	32,5 мм
Число стружкових канавок (NOF)	6
Мах число переток (NORGMX)	0
Мах частота обертання (RPMX)	4 417 1/хв
Маса елемента (WT)	0,373 кг

					<i>БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

Табл. 3.37 Геометричні та технічні характеристики свердла 860.1-1480-062A1-PM P1BM

Діаметр різання (DC)	14,8 мм
Точність отвору (TCHА)	H8
Робоча довжина (LU)	62 мм
Відношення робочої довжини до діаметру (ULDR)	4,189
Інтерфейс з боку верстата (ADINTMS)	Циліндричний хвостовик (DIN6535-NA) - метрика: 16
Допуск на діаметр з'єднання (TCDCON)	h6
Сплав (GRADE)	P1BM
Основа сплаву (SUBSTRATE)	HC
Покриття (COATING)	PVD TiAlSiN+TiSiN
Стандарт (BSG)	DIN 6537 K
Тип підведення СОЖ до інструменту (CNSC)	4: осьовий концентричний запис на колі
Діаметр з'єднання (DCON)	16 мм
Кут при вершині (SIG)	147 тл
Висота ріжучої частини (PL)	2192 мм
Загальна довжина (OAL)	133 мм
Функціональна довжина (LF)	130,6 мм
Довжина стружкової канавки (LCF)	83 мм
Мах число переток (NORGMX)	3
Мах частота обертання (RPMX)	5 377 1/хв
Маса елемента (WT)	0.259 кг

Табл 3.38. Підбір інструменту

VC [м/хв] ШВИДКІСТЬ РІЗАННЯ	FN [мм] ПОДАЧА НА ОБОРОТ	N [1/хв] ЧАСТОТА ОБЕРТАННЯ ШПИНДЕЛЯ
1 167	0.33	3590
VF [мм/хв] ХВИЛИННА ПОДАЧА У ЦЕНТРУ ІНСТРУМЕНТУ	КПП [кВт] ПОТУЖНІСТЬ РІЗАННЯ	MMC [Нм] ОБЕРТАЮЧИЙ МОМЕНТ
1 1190	9.72	25.8
FFF [Н] ЗУСИЛЛЯ ПОДАЧІ	ГЛИБИНА [мм] ГЛИБИНА	
1 2790	40	

SMM: Ні

Обороти:

Заблокувати обороти

Подача на оборот:

Подача по Z:

					<i>БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

Розвіртка 835.T-1500-A1-PF 1024

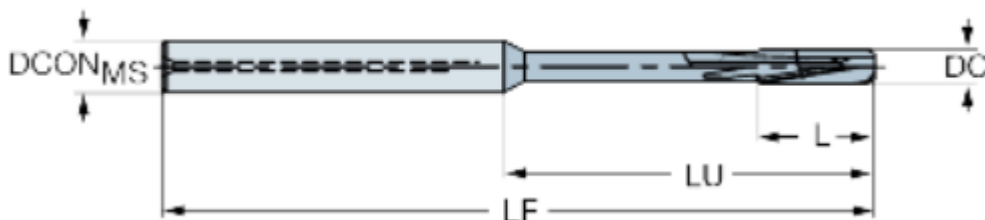


Рис 3.28 Розвіртка 835.T-1500-A1-PF 1024

Табл. 3.39 Геометричні та технічні характеристики розвертки 835.T-1500-A1-PF 1024

Діаметр різання (DC)	15 мм
Точність отвору (ТЧНА)	H7
Нижнє відхилення допуску отвору (ТЧНАЛ)	0 мм
Верхнє відхилення допуску отвору (ТЧНАУ)	0,018 мм
Діаметр попередньо опрацьованого отвору (PHD)	14,8 мм
Робоча довжина (LU)	82 мм
Інтерфейс з боку верстата (ADINTMS)	Циліндричний хвостовик (DIN6535-NA) - метрика: 16
Допуск на діаметр з'єднання (ТСДCON)	h6
Сплав (GRADE)	1024
Основа сплаву (SUBSTRATE)	HC
Покриття (COATING)	PVD TiAlN
Стандарт (BSG)	Вони задихаються
Тип підведення СОЖ до інструменту (CNSC)	1: осьовий концентричний вхід
Тиск СОЖ (CP)	20 бар
Діаметр з'єднання (DCON)	16 мм
Загальна довжина (OAL)	130 мм
Функціональна довжина (LF)	127,75 мм
Довжина різальної частини (PLGL)	2,25 мм
Довжина ріжучої кромки (L)	22 мм
Довжина стружкової канавки (LCF)	28,6 мм
Число стружкових канавок (NOF)	6
Мах число переток (NORGMX)	0
Мах частота обертання (RPMX)	4 711 1/хв
Маса елемента (WT)	0,314 кг

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ

Арк.

65

Табл 3.40 Підбір інструменту

VC [м/хв] ШВИДКІСТЬ РІЗАННЯ	H [1/хв] ЧАСТОТА ОБЕРТАННЯ ШПИНДЕЛЯ	FN [мм] ПОДАЧА НА ОБОРОТ
1 180	3820	1.1
VF [мм/хв] ХВИЛИННА ПОДАЧА У ЦЕНТРУ ІНСТРУМЕНТУ	TLIFEL [м] СТІЙКІСТЬ, ДОВЖИНА	TLIFET [хв] СТІЙКІСТЬ, ЧАС
1 4200	130	30
КПП [кВт] ПОТУЖНІСТЬ РІЗАННЯ	MMC [Нм] ОБЕРТАЮЧИЙ МОМЕНТ	
1 3.05	7.62	

SMM: 180

Обороти: 3819.72об/мин

Заблокувати обороти

Подача на оборот: 1.1mm

Подача по Z: 4201.69мм/мин

Свердло 860.1-0480-019A1-PM P1VM

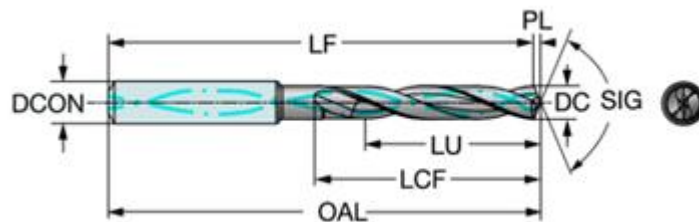


Рис 3.29 Свердло 860.1-0480-019A1-PM P1VM

Табл. 3.41 Геометричні та технічні характеристики свердла 860.1-0480-019A1-PM P1BM

Діаметр різання (DC)	4,8 мм
Точність отвору (TCHА)	H8
Робоча довжина (LU)	15,2 мм
Відношення робочої довжини до діаметру (ULDR)	3,167
Інтерфейс з боку верстата (ADINTMS)	Циліндричний хвостовик (DIN6535- HA) - метрика: 6
Допуск на діаметр з'єднання (TCDCON)	h6
Сплав (GRADE)	P1BM
Основа сплаву (SUBSTRATE)	HC
Покриття (COATING)	PVD TiAlSiN+TiSiN
Стандарт (BSG)	DIN 6537 K
Тип підведення СОЖ до інструменту (CNSC)	4: осьовий концентричний запис на колі
Діаметр з'єднання (DCON)	6 мм
Кут при вершині (SIG)	147 тл
Висота ріжучої частини (PL)	0,711 мм
Загальна довжина (OAL)	72 мм
Функціональна довжина (LF)	65,2 мм
Довжина стружкової канавки (LCF)	28 мм
Мах число переток (NORGMX)	3
Мах частота обертання (RPMX)	16 579 1/хв
Маса елемента (WT)	0,023 кг

Табл 3.42 Підбір інструменту

VC [м/хв] ШВИДКІСТЬ РІЗАННЯ	FN [мм] ПОДАЧА НА ОБОРОТ	N [1/хв] ЧАСТОТА ОБЕРТАННЯ ШПИНДЕЛЯ
1 179	0.18	11900
<hr/>		
VF [мм/хв] ХВИЛИННА ПОДАЧА У ЦЕНТРУ ІНСТРУМЕНТУ	КПП [кВт] ПОТУЖІСТЬ РІЗАННЯ	MMC [Нм] ОБЕРТАЮЧИЙ МОМЕНТ
1 2140	2.32	1.86
<hr/>		
FFF [Н] ЗУСИЛЛЯ ПОДАЧІ	ГЛИБИНА [мм] ГЛИБИНА	
1 620	12	
<hr/>		
SMM: <input type="text" value="179"/>		
Обороти: <input type="text" value="11870.31об/мин"/>		
<input checked="" type="checkbox"/> Заблокировать оборот		
<hr/>		
Подача на оборот: <input type="text" value="0.18mm"/>		
<hr/>		
Подача по Z: <input type="text" value="2136.66мм/мин"/>		

					<i>БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

Розвіртка 835.T-0500-A1-PF 1024

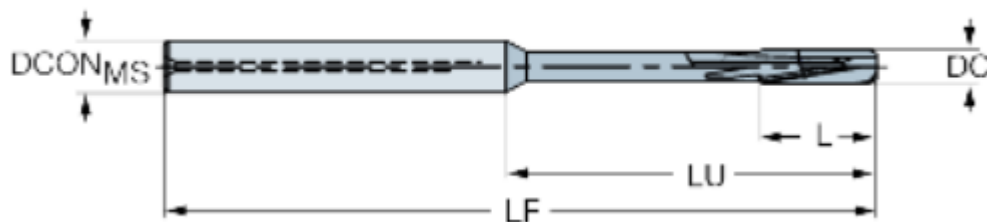


Рис 3.30 Розвертка 835.T-0500-A1-PF 1024

Табл. 3.43 Геометричні та технічні характеристики розвертки 835.T-0500-A1-PF 1024

Діаметр різання (DC)	5 мм
Точність отвору (TCHN)	H7
Нижнє відхилення допуску отвору (TCHAL)	0 мм
Верхнє відхилення допуску отвору (TCHAU)	0,012 мм
Діаметр попередньо опрацьованого отвору (PHD)	4,8 мм
Робоча довжина (LU)	39 мм
Інтерфейс з боку верстата (ADINTMS)	Циліндричний хвостовик (DIN6535-NA) - метрика: 6
Допуск на діаметр з'єднання (TCDCON)	h6
Сплав (GRADE)	1024
Основа сплаву (SUBSTRATE)	HC
Покриття (COATING)	PVD TiAlN
Стандарт (BSG)	Вони задихаються
Тип підведення СОЖ до інструменту (CNSC)	1: осьовий концентричний вхід
Тиск СОЖ (CP)	20 бар
Діаметр з'єднання (DCON)	6 мм
Загальна довжина (OAL)	75 мм
Функціональна довжина (LF)	74,25 мм
Довжина різальної частини (PLGL)	0,75 мм
Довжина ріжучої кромки (L)	12 мм
Довжина стружкової канавки (LCF)	15,6 мм
Число стружкових канавок (NOF)	4
Мах число переток (NORGMX)	0
Мах частота обертання (RPMX)	14 133 1/хв
Маса елемента (WT)	0,034 кг

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ

Арк.

68

Табл 3.44. Підбір інструменту

VC [м/хв] ШВИДКІСТЬ РІЗАННЯ	H [1/хв] ЧАСТОТА ОБЕРТАННЯ ШПИНДЕЛЯ	FN [мм] ПОДАЧА НА ОБОРОТ
1 180	11500	0.3
<hr/>		
VF [мм/хв] ХВИЛИННА ПОДАЧА У ЦЕНТРУ ІНСТРУМЕНТУ	TLIFEL [м] СТІЙКІСТЬ, ДОВЖИНА	TLIFET [хв] СТІЙКІСТЬ, ЧАС
1 3440	100	30
<hr/>		
КПП [кВт] ПОТУЖНІСТЬ РІЗАННЯ	MMC [Нм] ОБЕРТАЮЧИЙ МОМЕНТ	
1 1.12	0.929	
SMM: <input type="text" value="180"/>		
Обороти: <input type="text" value="11459.16об/мин"/>		
<input checked="" type="checkbox"/> Заблокувати обороти		
<hr/>		
Подача на оборот: <input type="text" value="0.3mm"/>		
<hr/>		
Подача по Z: <input type="text" value="3437.75мм/мин"/>		

Свердло «860.1-1400-057A1-PM P1BM»

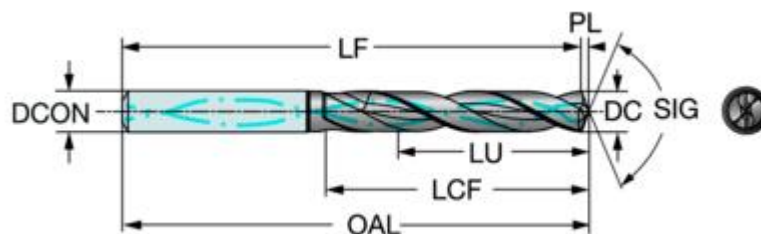


Рис 3.31 Свердло «860.1-1400-057A1-PM P1BM»

Табл. 3.45 Геометричні та технічні характеристики свердла «860.1-1400-057A1-PM P1BM»

Діаметр різання (DC)	14 мм
Точність отвору (TCHA)	H8
Робоча довжина (LU)	57 мм
Відношення робочої довжини до діаметру (ULDR)	4,071
Інтерфейс з боку верстата (ADINTMS)	Циліндричний хвостовик (DIN6535-NA) - метрика: 14
Допуск на діаметр з'єднання (TCDCON)	h6
Сплав (GRADE)	P1BM
Основа сплаву (SUBSTRATE)	HC
Покриття (COATING)	PVD TiAlSiN+TiSiN
Стандарт (BSG)	DIN 6537 K
Тип підведення СОЖ до інструменту (CNCS)	4: осьовий концентричний запис на колі
Діаметр з'єднання (DCON)	14 мм
Кут при вершині (SIG)	147 ти
Висота ріжучої частини (PL)	2073 мм
Загальна довжина (OAL)	124 мм
Функціональна довжина (LF)	121,7 мм
Довжина стружкової канавки (LCF)	77 мм
Мах число переток (NORGMX)	3
Мах частота обертання (RPMX)	5 684 1/хв
Маса елемента (WT)	0,2 кг

Мітчик «Т300-PM101JA-M16 P1PM»



Рис 3.32 Мітчик «Т300-PM101JA-M16 P1PM»

Табл. 3.46 Геометричні та технічні характеристики мітчика «Т300-PM101JA-
M16 P1PM»

Розмір різьблення (TDZ)	M 16
Крок різьблення (TP)	2 мм
Діаметр різьби (TD)	16 мм
Діаметр попередньо опрацьованого отвору (PHD)	14 мм
Здатність виконання/наявність глухих отворів (BHFP)	правда
Клас точності різьблення (TCTR)	6HX
Стандарт (BSG)	JIS-B-4430
Робоча довжина (LU)	53 мм
Інтерфейс з боку верстата (ADINTMS)	Хвостовик мітчика JIS -метрика: 12,50 x 10,00
Сплав (GRADE)	P1PM
Основа сплаву (SUBSTRATE)	HSS-E-PM
Покриття (COATING)	PVD TiAIN
Тип підведення СОЖ до інструменту (CNCS)	0: без охолоджуючої рідини
Тип підведення СОЖ до зони різання (CXSC)	0: немає виходу охолоджуючої рідини
Діаметр з'єднання (DCON)	12,5 мм
Мах число переток (NORGMX)	0
Функціональна довжина (LF)	95 мм
Число стружкових канавок (NOF)	4
Кут підйому стружкової канавки (FHA)	48 ти
Довжина нарізування різьблення (THL)	20 мм
Наявність зворотної конусності різьблення (THBTP)	правда
Довжина ріжучої частини мітчика (THCHT)	C
Маса елемента (WT)	0,083 кг

Операція 060

Перехід 1

Табл. 3.47 Підбір інструменту

Material: P, 175 HB, P2.1Z AN, Low-alloy steel

Machine: Universal high-performance machine
 200 kW, 10000 1/min
 200 kW, 500000 1/min

Machining Parameters:
 Machined diameter start DMS: 50 mm
 Machined diameter end DME: 162.3 mm
 Work piece diameter DW: 300 mm
 Machined length LM: 40 mm
 Ra roughness value longitudinal RRA: μm

Tool Selection:
 CoroTurn 107
 A32T-SSKCR 12 Tool
 SCMT 12 04 08-PR 4305 Insert

Machining Data:
 Cylindrical shank w/ 3 flats -metric: 32
 Adaptive interface machine direction ADINTMS: Cylindrical shank w/ 3 flats -metric: 32
 Tool life count TLIFEC: 8.51 Features
 Machining time TMF: 01:48.000 min:s

Steps: 1
 PREMACHINING
 Cutting speed VC: 476 m/min
 Feed per revolution FN: 0.311 mm
 Number of passes in AP direction NOPAP: 19
 Depth of cut AP: 2.96 mm

CO₂ EMISSIONS:
 Carbon dioxide emission per component CPC: 519 g
 Work per component WPC: 1.3 kWh

Різець CoroTurn® 107 boring bar for turning A32T-SSKCR 12

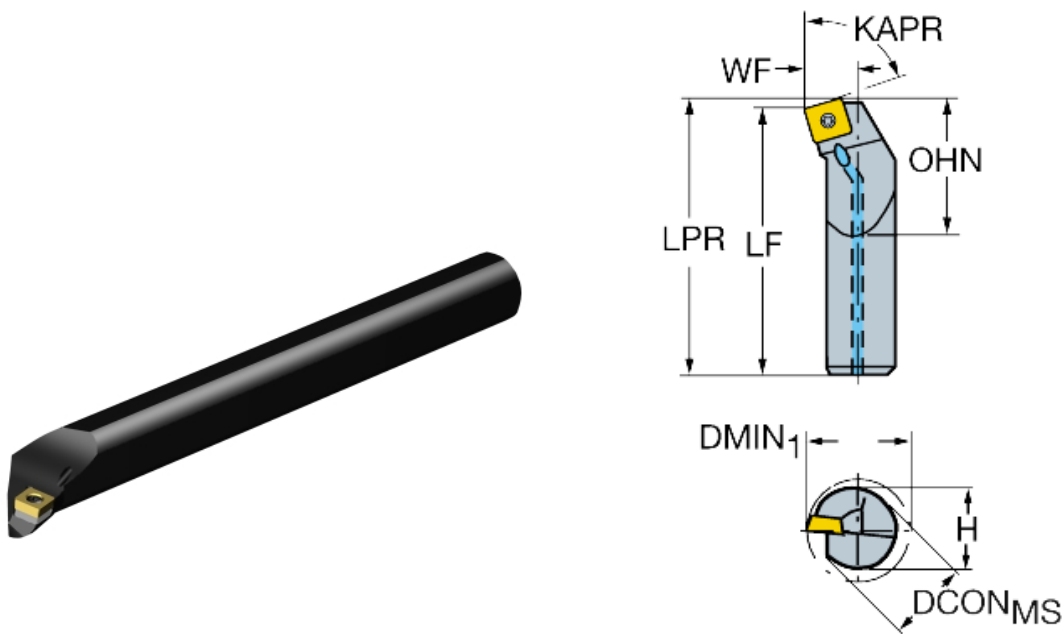


Рис 3.33 Різець CoroTurn A32T-SSKCR 12

Табл. 3.48 Геометричні та технічні характеристики

Product data

Tool cutting edge angle (KAPR1)	75 deg
Tool lead angle (PSIR)	15 deg
Clamping type code (MTP)	S
Part 2 of cutting item interface identifiers (CUTINTMASTER)	SCMT 120408
Adaptive interface machine direction (ADINTMS)	Cylindrical shank w/ 3 flats -metric: 32
Maximum ramping angle (RMPX)	10 deg
Minimum bore diameter (DMIN1)	40 mm
Workpiece side body angle (BAWS)	0 deg
Machine side body angle (BAMS)	0 deg
Minimum overhang (OHN)	48 mm
Maximum overhang (OHX)	128 mm
Hand (HAND)	R
Damping property (DPC)	false
Coolant entry style code (CNSE)	1: axial concentric entry
Coolant exit style code (CXSE)	3: axial inclined exit
Coolant pressure (CP)	40 bar
Connection diameter (DCON)	32 mm
Shank height (H)	30 mm
Protruding length (LPR)	303.05 mm
Functional length (LF)	300 mm
Functional width (WF)	22 mm
Functional height (HF)	0 mm
Body diameter (BD)	32 mm
Orthogonal rake angle (GAMO)	0 deg
Inclination angle (LAMS)	-8.164 deg
Torque (TQ)	3 Nm
Body material code (BMC)	Steel
Master insert identification (MIDM)	SCMT 12 04 08
Weight of item (WT)	1.587 kg
Release date (ValFrom20)	2007-02-26
Release pack id (RELEASEPACK)	07.1

Пластина SCMT 12 04 08-PR 4305

CoroTurn® 107 insert for turning

ap 3 mm(0.8-5)

fn 0.31 mm/r(0.16-0.43)

vc 475 m/min(590-415)

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ

Арк.

73

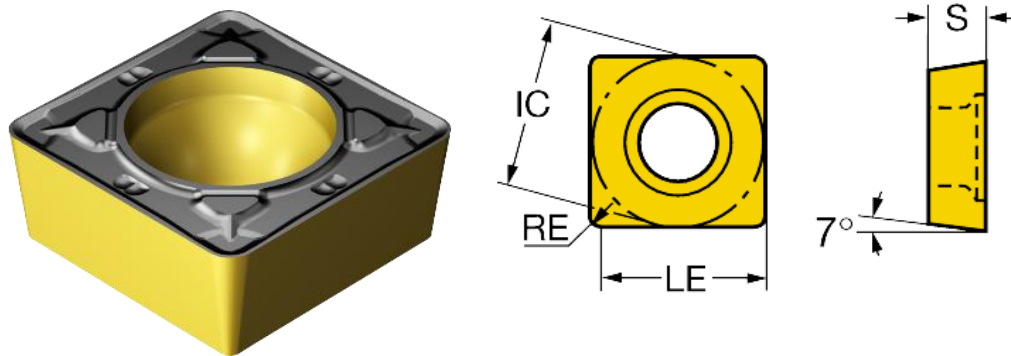


Рис 3.34 Пластина SCMT 12 04 08-PR 4305

Табл. 3.49 Геометричні та технічні характеристики

Material classification level 1 (TMC1ISO)	P K
Operation type (CTPT)	Roughing
Insert mounting style code (IFS)	3
Fixing hole diameter (D1)	5.5 mm
Insert size and shape (CUTINTSIZESHAPE)	SC1204
Cutting edge count (CEDC)	4
Inscribed circle diameter (IC)	12.7 mm
Insert shape code (SC)	S
Cutting edge effective length (LE)	11.9 mm
Corner radius (RE)	0.794 mm
Wiper edge property (WEP)	false
Face land width (BN)	0.19 mm
Face land angle (GB)	0 deg
Hand (HAND)	N
Grade (GRADE)	4305
Substrate (SUBSTRATE)	HC
Coating (COATING)	CVD TiCN+Al ₂ O ₃ +TiN
Insert thickness (S)	4.762 mm
Clearance angle major (AN)	7 deg
Weight of item (WT)	0.008 kg
Release date (ValFrom20)	2015-02-21
Release pack id (RELEASEPACK)	15.1

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ

Арк.

74

Перехід 2

Табл. 3.50. Підбір інструменту

The screenshot displays a software interface for tool selection and parameter optimization. On the left, a 3D model of a transition part is shown with a blue callout box containing the letter 'P', '175 HB', 'P2.1 Z-AN', and 'Low-alloy steel'. Below this, machine specifications are listed: 'Universal high-performance machine', '200 kW, 10000 1/min', and '200 kW, 500000 1/min'. Machining parameters are set as follows: Machined diameter start (DMS) 162.3 mm, Machined diameter end (DME) 164.1 mm, Work piece diameter (DW) 300 mm, Machined length (LM) 40 mm, and Ra roughness value longitudinal (RRA) in μm . The central panel shows the selected tool 'A32T-SSKCR 12' and insert 'SCMT 12 04 08-PR 4415' for a 'Cylindrical shank w/ 3 flats -metric: 32' tool. It also displays 'Adaptive interface' settings, 'Tool life count' (103), and 'Machining time' (00:11.760 min.s). The right panel shows 'STEPS' (1) and 'PREMACHINING' parameters: Cutting speed (VC) 343 m/min, Feed per revolution (FN) 0.311 mm, Number of passes in AP direction (NOPAP) 1, and Depth of cut (AP) 0.9 mm. It also lists 'CO₂ EMISSIONS': Carbon dioxide emission per component (CPC) 38.3 g and Work per component (WPC) 0.0957 kWh. A 'Show detail' button is at the bottom right.

VC [m/min] CUTTING SPEED	FN [mm] FEED PER REVOLUTION	NOPAP [NOPap] NUMBER OF PASSES IN AP DIRECTION
1 343	0.311	1
AP [mm] DEPTH OF CUT	DMS [mm] MACHINED DIAMETER START	DME [mm] MACHINED DIAMETER END
1 0.9	162.3	164.1
RPMX [1/min] ROTATIONAL SPEED MAXIMUM	PPCX [kW] MAXIMUM CUTTING POWER	MMCX [Nm] MAXIMUM CUTTING TORQUE
1 665	3.45	49.6

Пластина SCMT 12 04 08-PR 4415

CoroTurn® 107 insert for turning

ap 3 mm(0.8-5)

fn 0.31 mm/r(0.16-0.43)

vc 345 m/min(405-310)

									Арк.
									75
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ</i>				

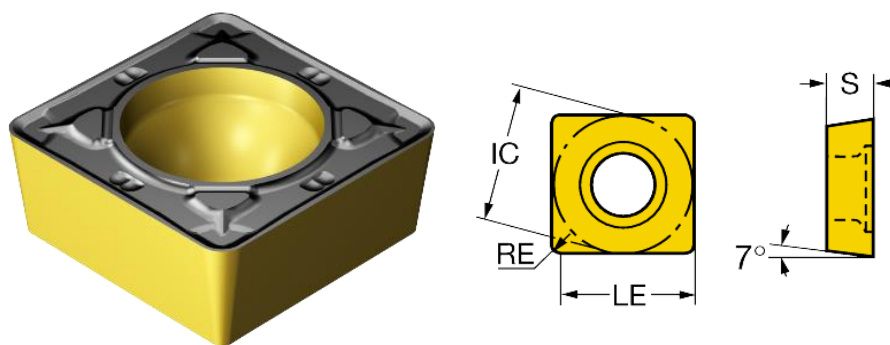


Рис 3.35 Пластина SCMT 12 04 08-PR 4415

Табл. 3.51 Геометричні та технічні характеристики

Material classification level 1 (TMC1ISO)	P K
Operation type (CTPT)	Roughing
Insert mounting style code (IFS)	3
Fixing hole diameter (D1)	5.5 mm
Insert size and shape (CUTINTSIZESHAPE)	SC1204
Cutting edge count (CEDC)	4
Inscribed circle diameter (IC)	12.7 mm
Insert shape code (SC)	S
Cutting edge effective length (LE)	11.9 mm
Corner radius (RE)	0.794 mm
Wiper edge property (WEP)	false
Face land width (BN)	0.19 mm
Face land angle (GB)	0 deg
Hand (HAND)	N
Grade (GRADE)	4415
Substrate (SUBSTRATE)	HC
Coating (COATING)	CVD TiCN+Al ₂ O ₃ +TiN
Insert thickness (S)	4.762 mm
Clearance angle major (AN)	7 deg
Weight of item (WT)	0.008 kg
Release date (ValFrom20)	2020-09-25
Release pack id (RELEASEPACK)	20.2

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

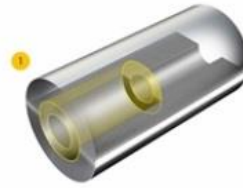
БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ

Арк.

76

Перехід 3

Табл. 3.52 Підбір інструменту



CoroTurn 107

	A32T-SSKCR 12 Tool		
	SCMT 12 04 04-PM 4335 Insert		

Cylindrical shank w/ 3 flats -metric: 32

Adaptive interface machine direction ADINTMS Cylindrical shank w/ 3 flats -metric: 32

Tool life count TLIFEC 46.5 Features

Machining time TMF 00:25.920 min:s

Save for later

Build tool assembly

STEPS **1**

PREMACHINING

Cutting speed VC	258 m/min
Feed per revolution FN	0.186 mm
Number of passes in AP direction NOPAP	1 NOPap
Depth of cut AP	0.3 mm

CO₂ EMISSIONS

Carbon dioxide emission per component CPC **74.4** g

Work per component WPC **0.186** kWh

Show detail

VC [m/min] CUTTING SPEED	FN [mm] FEED PER REVOLUTION	NOPAP [NOPap] NUMBER OF PASSES IN AP DIRECT
1 258	0.186	1
AP [mm] DEPTH OF CUT	DMS [mm] MACHINED DIAMETER START	DME [mm] MACHINED DIAMETER END
1 0.3	164.1	164.7
RPMX [1/min] ROTATIONAL SPEED MAXIMUM	PPCX [kW] MAXIMUM CUTTING POWER	MMCX [Nm] MAXIMUM CUTTING TORQUE
1 499	0.645	12.4

Пластина SCMT 12 04 04-PM 4335

CoroTurn® 107 insert for turning

ap 1.8 mm(0.3-4.2)

fn 0.19 mm/r(0.09-0.28)

vc 260 m/min(320-225)

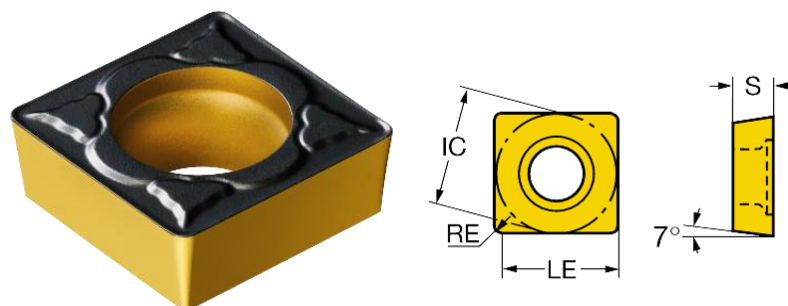


Рис 3.36 Пластина SCMT 12 04 04-PM 4335

Табл. 3.53 Геометричні та технічні характеристики

Material classification level 1 (TMC1ISO)	P
Operation type (CTPT)	Medium
Insert mounting style code (IFS)	3
Fixing hole diameter (D1)	5.5 mm
Insert size and shape (CUTINTSIZESHAPE)	SC1204
Cutting edge count (CEDC)	4
Inscribed circle diameter (IC)	12.7 mm
Insert shape code (SC)	S
Cutting edge effective length (LE)	12.3 mm
Corner radius (RE)	0.397 mm
Wiper edge property (WEP)	false
Hand (HAND)	N
Grade (GRADE)	4335
Substrate (SUBSTRATE)	HC
Coating (COATING)	CVD TiCN+Al2O3+TiN
Insert thickness (S)	4.762 mm
Clearance angle major (AN)	7 deg
Weight of item (WT)	0.007 kg
Release date (ValFrom20)	2017-02-19
Release pack id (RELEASEPACK)	17.1

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ

Арк.

78

Перехід 4

Табл. 3.54 Підбір інструменту

VC [m/min] CUTTING SPEED	FN [mm] FEED PER REVOLUTION	NOPAP [NOPap] NUMBER OF PASSES IN AP DIRECTION
1 476	0.311	4
AP [mm] DEPTH OF CUT	DMS [mm] MACHINED DIAMETER START	DME [mm] MACHINED DIAMETER END
1 2.54	164.7	185
RPMX [1/min] ROTATIONAL SPEED MAXIMUM	PPCX [kW] MAXIMUM CUTTING POWER	MMCX [Nm] MAXIMUM CUTTING TORQUE
1 892	12.5	146

Пластина SCMT 12 04 08-PR 4305

CoroTurn® 107 insert for turning

ap 3 mm(0.8-5)

fn 0.31 mm/r(0.16-0.43)

vc 475 m/min(590-415)

									Арк.
									79
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ				

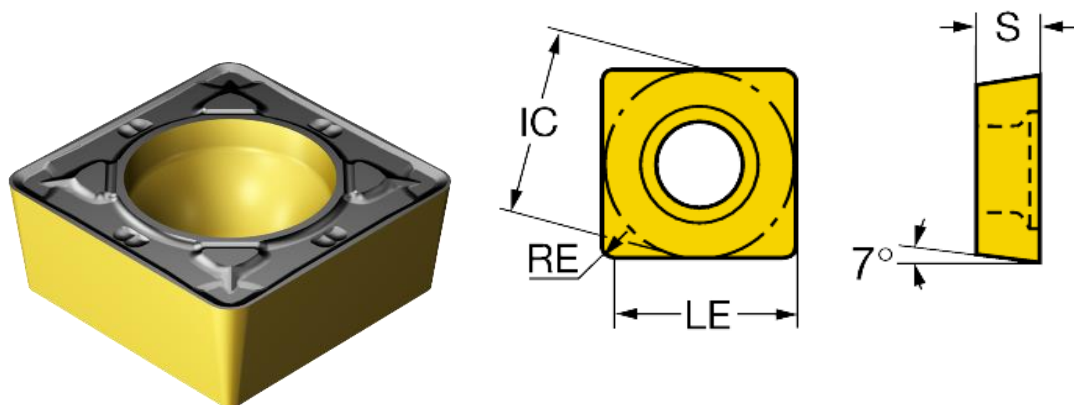


Рис 3.37 Пластина

Табл. 3.46 Геометричні та технічні характеристики Пластини SCMT 12 04 08-PR 4305

Классификация материала, уровень 1 (TMC1ISO)	P K
Тип операции (СТРТ)	Roughing
Тип крепления пластины (IFS)	3
Диаметр отверстия под винт (D1)	5,5 mm
Размер и форма пластины (CUTINTSIZESHAPE)	SC1204
Число режущих кромок (CEDC)	4
Диаметр вписанной окружности (IC)	12,7 mm
Форма пластины (SC)	S
Эффективная длина режущей кромки (LE)	11,9 mm
Радиус при вершине (RE)	0,794 mm
Наличие кромки Wiper (WEP)	false
Ширина передней фаски (BN)	0,19 mm
Угол торцевой режущей кромки сверла (GB)	0 deg
Исполнение (HAND)	N
Сплав (GRADE)	4305
Основа сплава (SUBSTRATE)	HC
Покрытие (COATING)	CVD TiCN+Al2O3+TiN
Толщина пластины (S)	4,762 mm
Задний угол главный (AN)	7 deg
Масса элемента (WT)	0,008 kg
Release date (ValFrom20)	2015-02-21
CoroPak (RELEASEPACK)	15.1

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ

Арк.

80

	3. Чистове фрезерування пов.6, витримуючи розмір 40,03мм	B=280	320	0,5	0,8	249	887	01:40
030	Вертикально-свердлильна операція							
	1.Свердління отвору 9.	50	40	25	0,24	210	1280	00:24
	2. Свердління чотирьох отворів 7	34	40	17	0,21	201	1880	00:19
	3.Зенкерування отвору 7	35,6	40	0,8	0,23	208	1860	00:16
	4.Двократне розвірчування отвору 7 в розмір Ø36 H7(+0,025)	36	40	0,2	0,29	97	854	00:21
	5.Цекування отвору 12 Ø42 H12, витримуючи розмір 6,3 H12(+0,1)	42	6,3	3	0,45	125,4	950	00:07
	6. Свердління 4 отворів 14	15	40	7,5	0,33	167	3550	00:17
	7.Зенкерування 4 отворів 14	15,8	40	0,4	0,23	153	3082	00:14
	8. Двократне розвірчування 4 отворів 14 Ø16 H7(+0,018)	16	40	0,1	1,5	180	3580	00:19
	9. Свердління 4 отворів 15	14,8	40	7.4	0,33	167	3590	00:16
10. Розвірчування 4 отворів 15 Ø15H9(+0,043)	15	40	0,1	1,1	180	3820	00:18	
040	Вертикально свердлильна операція							
	1.Свердління 6 отворів під різьбу 16 Ø14	14	-	32	0,33	171	1280	00:18
	2.Нарізання різьби M16-7H в 6 отворах 16, витримуючи розмір 30 Js12	16	-	30	1,25	29	1150	00:56
050	1. Горизонтально-свердлильна з ЧПК							
	2. Свердлити отвір 17 на глибину 25 Js12	14	-	25	0,33	171	1280	00:13

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ

Арк.

82

	3. Нарізати різьбу 17 М16-7Н на глибину 20 Js12	16	-	20	1,25	38,8	1150	00:48
	4. Повернути стіл 5. Свердлити отвір 17 на глибину 25 Js12	14	-	25	0,33	171	1280	00:13
	6. Нарізати різьбу 17 М16-7Н на глибину 20 Js12	16	-	20	1,25	38,8	1150	00:48
060	Горизонтально-фрезерно-розточна з ЧПК							
	1. Чорнове розточування отвору 9	162,3	40	2,96	0,311	476	980	34:20
	2. Чистове розточування отвору 9	164,1	40	0,9	0,311	343	665	00:12
	3. Тонке розточування отвору 9	164,7	40	0,3	0,18	258	499	00:26
	4. Розточування поверхні 10 Ø185 Н12, витримуючи розмір 8Н12 ^(+0,1)	185	40	0,5	0,18	224	286	00:30
070	Вертикально-свердлильна з ЧПК							
	1. Свердління отвору 13 на глибину 12 Js12	4,8	-	12	0,18	179	5350	00:05
	2. Двократне розвірчування отвору 13 Ø5 Н7 ^(+0,012)	5	-	12	0,3	180	5480	00:04
090	Плоскошліфувальна							
	1. Шліфувати поверхню 5	В=280	320	0,3	0,4	45	315	00:17
	2. Шліфувати поверхню 6, витримуючи розмір 40h7 ^(-0,02)	В=280	320	0,3	0,4	45	315	00:27
100	Внутрішньошліфувальна							
	Начисто шліфувати поверхню 9 Ø165Н7 ^(+0,04)	165	40	0,3	0,2	40	250	01:25

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ

Арк.

83

3.4 Конструкторська частина

3.4.1 Опис призначення, будови і роботи пристрою на операцію 030.

Пристрій призначений для закріплення деталі кришка на свердлильній операції 030 на 5-осьовому вертикальному обробному центрі з ЧПК VMC650 Siemens 808DA.

Пристрій складається з плити 1, на яку кріпиться напрямний корпус 3, гвинтами 16, до направляючого корпусу прикріплюється кронштейн 4, в кронштейн чотири закріплюється гвинт 11 з правою та лівою різьбою, при прокручуванні гвинта 11, основи 7, рухаються назустріч одна одній.

Фіксація деталі відбувається за допомогою губок 8, регулювання розміщення губок відбувається упорними гвинтами 10.

Щоб запобігти переміщення деталі встановлюється упорний палець 6, для запобігання прогину деталі встановлюються чотири додаткові упори 20.

Верстат – вертикальний обробний центр з ЧПК 5-осьовий VMC650 Siemens 808DA:

- розмір стола верстату 800x450 мм;
- чисто Т-подібних пазів 3; розміри пазів: - центрального – 18H8, решти – 18h12; відстань між пазами 125 мм;
- віддаль від поверхні стола до торця шпинделя 630 мм.

Режими різання на операції при свердлінні (табл. 3.47): $d=50$; $S_o=0,240$ мм/об.

3.4.2 Розрахунок сили затиску

Схема дії сил на заготовку наведена на рис. 3.38

При свердлінні на заготовку діють:

- осьова складова сили різання P_o – притискає заготовку до опор, дію не враховуємо;
- крутний момент $M_{кр}$ – намагається крутити заготовку навколо осі обробки;

									Арк.
									84
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ				

F, що протидіють дії $M_{кр}$, створюючи момент з радіусом R

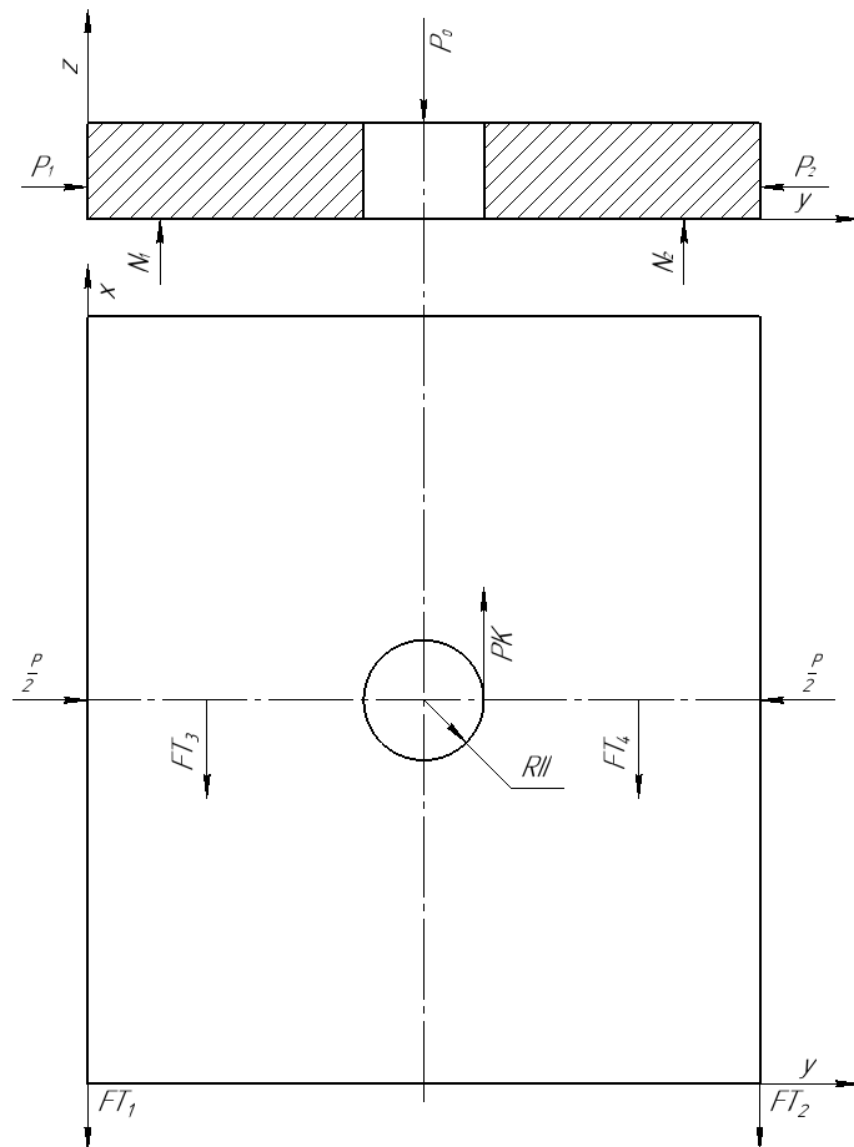


Рис. 3.38– Схема дії сил на заготовку.

Умова рівноваги:

$$\sum Fy = 0; Pk \cdot K_3 - FT_1 - FT_2 - FT_3 - FT_4 = 0$$

$$Pk = \frac{Mk}{R}; R = 0,025 \text{ м}; Mk = 145 \text{ Н*м}$$

$$FT_1 = P \cdot \frac{ft}{2};$$

Коефіцієнт тертя $f = 0,1$ ([6], табл.10, с.85).

										Арк.
										85
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ					

$$F_{T2} = P \cdot \frac{ft}{2};$$

$$F_{T3} = N_1 \cdot f = \frac{P_0}{2} \cdot f; P_0 = 3700 \text{ Н}$$

$$F_{T4} = N_1 \cdot f = \frac{P_0}{2} \cdot f$$

Коефіцієнт запасу: $K = K_0 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4$ ([6], с.85,84)

де, K_0 - гарантований коефіцієнт запасу, $K_0 = 1,5$;

K_1 - враховується при наявності поверхневих нерівностей, при свердлінні $K_1 = 1$;

K_2 - враховує збільшення сил різання внаслідок затуплення різального інструменту, при розрахунках з $M_{кр}$, $K_2 = 1,15$;

$$K_{T1} = 1,5;$$

K_4 - враховується для приводів односторонньої дії, для приводів двосторонньої дії $K_4 = 1$;

$$K = 1,5 \cdot 1,15 \cdot 1,5 = 2,5875 = 2,6.$$

Осьова сила P_0 і крутний момент $M_{кр}$ ([6], с.277):

$$\frac{Mk}{R} \cdot K \cdot \frac{P}{2} \cdot f - \frac{P}{2} \cdot f - \frac{P_0}{2} \cdot f - \frac{P_0}{2} \cdot f = 0$$

$$\frac{Mk}{R} \cdot K \cdot P \cdot f - P_0 \cdot f = 0$$

$$P = \frac{\frac{Mk}{R} \cdot K \cdot P \cdot f - P_0 \cdot f}{f}$$

$$P = \frac{\frac{145}{0,025} \cdot 2,6 - 1650 - 3700 \cdot 0,1}{0,1} = 2190 \text{ Н}$$

M_3 – момент який треба прикласти до різбового валу приводу механізму

$$M_3 = \frac{P}{2} (d_{ср} x \operatorname{tg}(\alpha + \phi)) \quad (\text{ст. 179 [13]})$$

$d_{ср}$ для різьби М30 – $d_{ср} = 27,727$ мм ГОСТ24705-81

$$\alpha = a \tan \frac{P}{x d_{ср}}; P = 3,5 \text{ мм} - \text{крок різьби}$$

										Арк.
										86
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ					

$$\alpha = a \tan \frac{3.5}{3.14 \cdot 27.727} = 0,42^\circ$$

$$M_3 = \frac{2190}{2} (0.027727 \operatorname{tg}(0,42 + 6,67)) = 31,69 \text{ Нм}$$

Ключ для затиску:

Ключ гайковий односторонній ГОСТ 2841-80

S=20мм – з креслення

l - 0,4м

F = 110Н (сила, яку розвиває людина)

$M_k = 110 \cdot 0,4 = 44 \text{ Нм}$

$M_k > M_3$

44 Нм > 31,69 Нм

Сил затиску достатньо

3.4.3. Розрахунок пристрою на точність

При даній схемі обробки необхідно витримувати розміри :

Міжосьову віддаль $260 \pm 0,01$;

Віддаль від торця до осі отвору $30 \pm 0,1$

Висоту 40;

Діаметр отвору 36

Додаткових умов допусків форми і розмірів при даній обробці немає.

Розміри зображені на рисунку 2.2

1. Діаметр отвору $36 \pm 0,1$

Даний розмір забезпечується інструментом – сумарна похибка рівна нулю.

2. Міжосьова віддаль $260 \pm 0,01$

Допуск на обробку міжосьової віддалі при свердлильній 4 отворів на верстаті з ЧПК (рисунок 10.2) х переміщенням вздовж осі буде рівний половині допуску на розмір:

$$Tl = \frac{TL}{2} = \frac{0.2}{2} = 0.1 \text{ мм.}$$

					<i>БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		87

Умова точної обробки: $\sum E \leq Tl$.

Похибка на обробку обчислюється за формулою:

$$\sum \varepsilon_{обр} = \varepsilon_{\delta} + \varepsilon_3 + \varepsilon_{np} + \varepsilon_2 + \varepsilon_t + \varepsilon_{ВПД} + \varepsilon_i.$$

Де: Похибка базування рівна нулю – вісь призми співпадає з віссю деталі.

$$\varepsilon_{\delta} = 0.$$

Похибка закріплення рівна нулю – вісь сили затиску перпендикулярна витримуваному розміру.

$$\varepsilon_3 = 0.$$

Похибка пристрою ε_{np} зумовлена переміщенням рухомої призми в ніші корпусу пристрою.

$$\text{Посадка рухомої призми в корпус: } 125 \frac{H9 (+0.037)}{f7 (-0.016/-0.021)}.$$

$$\text{Тож: } \varepsilon_{np} = S_{max} \text{ мм};$$

Геометрична похибка – сума радіального биття шпинделя $\uparrow=0.012$ мм; та позиціонуванні при переміщенні вздовж осі $E_{інт} = 0.014$ мм:

$$\varepsilon_2 = 0,012 \times 2 + 0.014 = 0.038 \text{ мм.}$$

Похибка від температурного фактору $\varepsilon_t = 0$;

Жорсткість системи ВПД $\varepsilon_{ВПД} = 0,003$ мм;

Похибка інструменту $\varepsilon_i = 0$ – інструмент гострий.

Визначаємо сумарну похибку обробки (10.1):

$$\sum \varepsilon_{обр} = 0,058 + 0.038 + 0,003 = 0.0099 \text{ мм.}$$

Умова точності виконується: $0,0099 \leq 0.1$.

3. Віддаль від торця до осі отвору 26.6 ± 0.3 .

Допуск на обробку віддалі від торця до осі отвору при свердлильній 2 отворів на верстаті з ЧПК з переміщенням вздовж осі рівний допуску на з'єднуючий розмір:

$$Tl = TL = 0,5 \text{ мм.}$$

Умова точної обробки: $\sum E \leq Tl$

					БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		89

Похибка на обробку обчислюється за формулою:

$$\sum \varepsilon_{обр} = \varepsilon_{\delta} + \varepsilon_3 + \varepsilon_{np} + \varepsilon_2 + \varepsilon_t + \varepsilon_{ВПД} + \varepsilon_i.$$

Де: Похибка базування рівна нулю – вимірювальна база співпадає з технологічною.

$$\varepsilon_{\delta} = 0.$$

Похибка закріплення рівна нулю – вісь сили затиску перпендикулярна витримуваному розміру.

$$\varepsilon_3 = 0.$$

Похибка ε_{np} зумовлене розміщенням пристрою на столі верстату (рисунок 3.41):

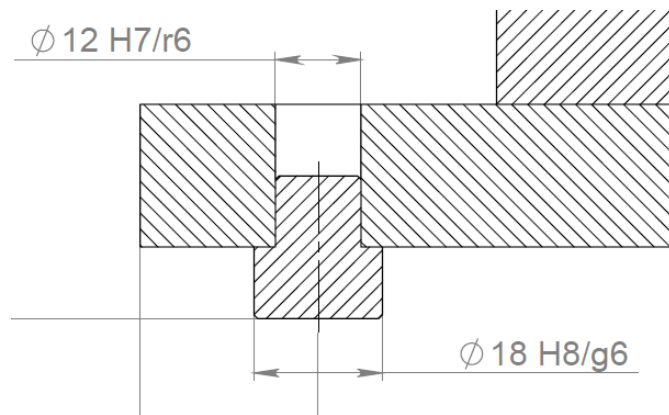


Рисунок 3.41– Посадки установчого пальця в корпуса на в Т-подібні пази стола верстату

Вона рівна сумі радіальне биття установчого пальця та максимальному зазору посадки установчого пальця в Т-подібний паз стола верстату:

$e = 0.01$ мм – радіальне биття установчого пальця

Посадка рухомої призми в корпус: $\varnothing 18 \frac{H8 (+0.027)}{g6 (-0.017)}$.

Максимальний зазор: $S_{max} = 0.027 + 0.017 = 0.044$ мм;

$$\varepsilon_{np} = 0.01 \cdot 2 + 0.044 = 0.064 \text{ мм.}$$

Геометрична похибка – сума радіального биття шпинделя $\uparrow = 0.012$ мм на 2; та позиціонуванні при переміщенні вздовж осі $E_{INT} = 0.014$ мм

$$\varepsilon_2 = 0.012 \times 2 + 0.014 = 0.038 \text{ мм.}$$

										Арк.
										90
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ					

Похибка від температурного фактору $\varepsilon_t = 0$;

Жорсткість системи ВПД $\varepsilon_{ВПД} = 0,03$ мм

Похибка інструменту $\varepsilon_i = 0$ – інструмент гострий.

Визначаємо сумарну похибку обробки

$$\sum \varepsilon_{обр} = 0,044 + 0,038 + 0,03 = 0,112 \text{ мм.}$$

Умова точності виконується: $0,112 \leq 0,5$.

4. Висоту 40.

Допуск на обробку висоти при фрезеруванні горизонтальної площини на верстаті з ЧПК з переміщенням вздовж осі буде рівний допуску цей на розмір:

$$Th = TH = 0,52 \text{ мм.}$$

Умова точної обробки: $\sum E \leq TH$.

Похибка на обробку обчислюється за формулою:

$$\sum \varepsilon_{обр} = \varepsilon_{\bar{\delta}} + \varepsilon_3 + \varepsilon_{np} + \varepsilon_2 + \varepsilon_t + \varepsilon_{ВПД} + \varepsilon_i.$$

Де: Похибка базування рівна нулю – вимірювальна база співпадає з технологічною.

$$\varepsilon_{\bar{\delta}} = 0.$$

Похибка закріплення ε_3 зумовлена зминанням поверхні заготовки від сили затиску та різання:

Умова зминання :

$$\sigma_{зм} = \frac{Q}{S} \leq [\sigma_{зм}];$$

Де: Q – Нормальна сила прикладена до пластини , 11626 Н;

F – Номінальна площа контакту $F = 834 \text{ мм}^2$ – розрахована на ЕОМ.

$[\sigma_{зм}]$ – допустиме напруження зминання, мПа;

$$[\sigma_{зм}] = 0,8 \cdot [\sigma_{\epsilon}] = 0,8 \cdot 200 = 160 \text{ мПа.}$$

$[\sigma_{\epsilon}] = 200$ мПа – границя міцності матеріалу шпильки Сч18 ГОСТ1412-85 .

					<i>БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		91

$$\sigma_{зм} = \frac{11625}{834} = 14 \text{ мПа} \leq [\sigma_{зм}];$$

Отже, при здійсненні умови змінання $\varepsilon_3 = 0$.

Пристрій забезпечує точність всіх витримуваних розмірів.

3.4.4 Розрахунок слабкої ланки пристрою

Як слабку ланку розглянемо різьбове з'єднання шпильки та зажимної гайки.

По умови міцності на розтяг, та по умови міцності на змінання витків різьби.

Умова міцності на розтяг:

$$\sigma_{р} = \frac{4F}{\pi \cdot d^2} \leq [\sigma_{р}];$$

Де $P=9092 \text{ Н}$ – сила що створюється губках ;

d – діаметр западин витків різьби М30 по ГОСТ 24705-81 26,211 мм;

$[\sigma_{р}]$ - допустимі напруження розтягу за формулою:

$$[\sigma_{р}] = \frac{\sigma_{т}}{n} = \frac{325}{3} = 108.3 \text{ мПа};$$

де $[\sigma_{т}] = 325 \text{ мПа}$ – границя текучості матеріалу шпильки Сталь45 ГОСТ 1050-88 ;

$n=2...5$ – коефіцієнти запасу міцності, приймаємо $n=3$.

Отже,

$$\sigma_{р} = \frac{4 \cdot 2190}{3.14 \cdot 26,211^2} = 40.6 \text{ мПа} \leq [\sigma_{р}]$$

Шпилька М30 з діаметром западин витків різьби 26,211 мм - забезпечує міцність на розтяг.

Умова міцності на змінання:

$$\sigma_{зм} = \frac{F \times n}{\pi \cdot d \cdot z} \leq [\sigma_{зм}];$$

де $[\sigma_{зм}]$ - допустиме напруження змінання, мПа;

$$[\sigma_{зм}] = 0,8 \cdot 325 = 260 \text{ мПа}.$$

d – діаметр вершин витків 130 мм;

					<i>БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		92

z – кількість витків у згвинчуванні за формулою:

$$z = \frac{h}{p} = \frac{50}{3.5} = 14,28;$$

P – крок різьби М30, 3.5 мм;

h – довжина різьби в зачепленні, 50 мм;

n=2...5 – коефіцієнти запасу міцності, приймаємо n=3.

Отже, за (9.2):

$$\sigma_{зм} = \frac{2190 \times 3}{3.14 \cdot 30 \cdot 14,28} = 4,88 \text{ МПа} \leq [\sigma_{зм}].$$

Шпилька М30 з діаметром вершин витків різьби 30 мм - забезпечує міцність на зминання.

Отже, різьбове з'єднання має достатню міцність на розтяг і на зминання.

3.4.5 Розрахунок коефіцієнта уніфікації пристрою

Коефіцієнт уніфікації:

$$K_y = \frac{\sum_{заг} - \sum_o}{\sum_{заг}} \cdot 100\%, \%$$

де $\sum_{заг}$ – загальне число найменувань деталей та складальних одиниць в пристрої, шт;

\sum_o – число найменувань оригінальних деталей та складальних одиниць, шт.

Вихідні дані і розрахунок наведені в таблиці 3.49

Таблиця 3.49 – Розрахунок коефіцієнта уніфікації K_y

Назва пристрою	$\sum_{заг}$, шт	\sum_o , шт	K_y , %
Свердлильний	48	19	60

4 СТВОРЕННЯ КЕРУЮЧОЇ ПРОГРАМИ ДЛЯ ВЕРСТАТА З ЧПК HAAS ST-15

Створення 3 D моделі деталі « Плита » в середовищі SolidWork

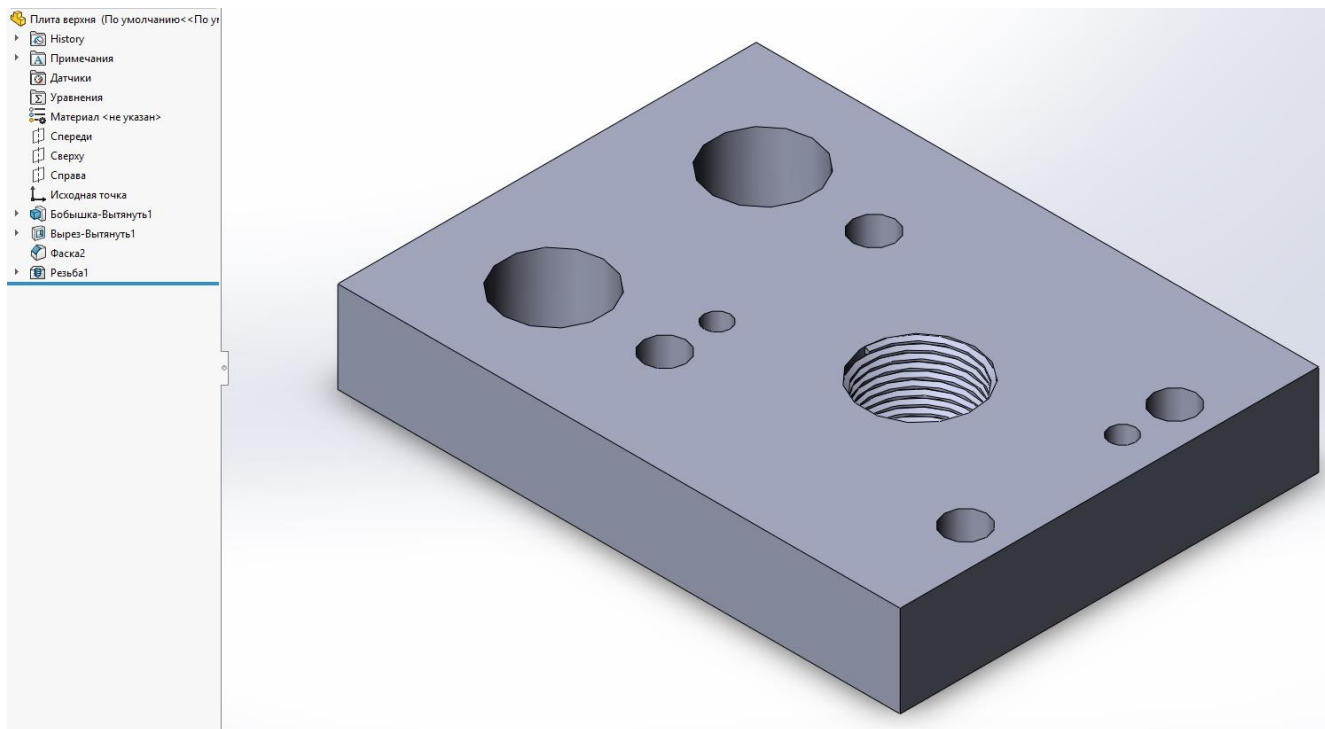


Рис. 4.1 - Модель деталі « Плита » з деревом побудови

4.1 Внесення технічних параметрів вертикально фрезерного верстата HAAS DT-2 в базу даних Solid CAM

Так як параметри обладнання та інструменту, які фізично присутні на виробництві, можуть відрізнятися від обладнання та інструменту, що є в базі даних Solid CAM, виникає необхідність коректування останньої.

Верстат фірми HAAS DT-2 буде використовуватися для обробки деталі на операції 010 та 015 .

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ

Арк.

94


Сверло Оправка Корзина Станция

Использован: 1 Показать

Диаметр (D1): 10.5mm

Державка (D2): 10.5mm

Угол заточки (A): 118.00deg

 Длина заточки: 1.55mm

Режущая длина (L2): 53mm

Рабочая длина (L4): 71mm

Общая длина (L1): 118mm

Число зубьев: 3

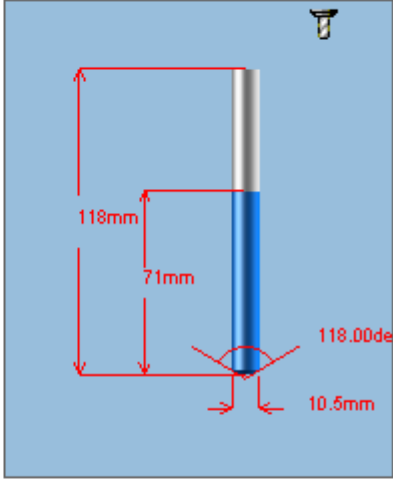
Материал INSTR.: Cobalt

Типоразмер: 10.5mm

Номер в TechDB: 74

№ сборки:

Описание: 860.1-1050-053A1-PM P1BM



Вращение

Правое Левое

Рисунок 4.3 – Сверло 860.1-1050-053A1-PM P1BM

Развертка Оправка Корзина Станция

Использован: 1 Показать

Наим. диаметр: 16mm

Наиб. диаметр (D1): 16mm

Державка (D2): 16mm

Нерабочий конец: 0mm

Режущая длина (L2): 40mm

Рабочая длина (L4): 50mm

Общая длина (L1): 150mm

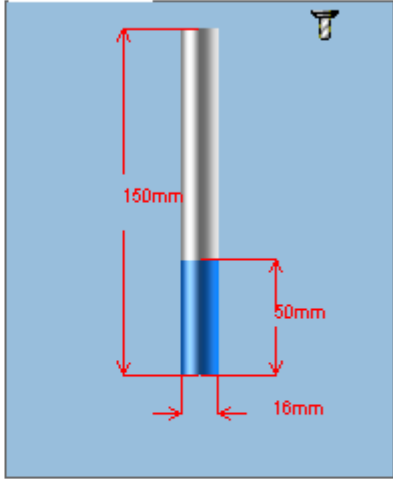
Число зубьев: 6

Материал INSTR.: Carbide

Номер в TechDB: 12

№ сборки:

Описание: 835.T-1600-A1-PF 1024



Вращение

Правое Левое

Рисунок.4.4 – Розвертка 835.T-1600-A1-PF 1024

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ

Арк.

96


Сверло **Оправка** Корзина Станция

Использован: 1 Показать

Диаметр (D1): 38mm

Державка (D2): 38mm

Угол заточки (A): 118.00deg

 Длина заточки: 11.41mm

Режущая длина (L2): 240mm

Рабочая длина (L4): 240mm

Общая длина (L1): 380mm

Число зубьев: 2

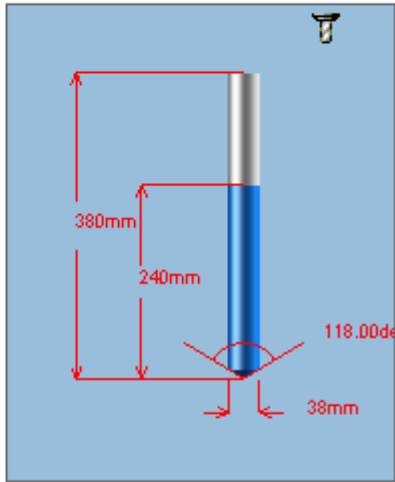
Материал инстр.: Cobalt

Типоразмер: 38.0mm

Номер в TechDB: 169

№ сборки:

Описание:



Вращение

Правое Левое

Рисунок 4.5 – Сверло 860.1-3800-080A1-PM P1BM


Сверло **Оправка** Корзина Станция

Использован: 1 Показать

Диаметр (D1): 38.8mm

Державка (D2): 38.8mm

Угол заточки (A): 118.00deg

 Длина заточки: 11.42mm

Режущая длина (L2): 245mm

Рабочая длина (L4): 245mm

Общая длина (L1): 420mm

Число зубьев: 2

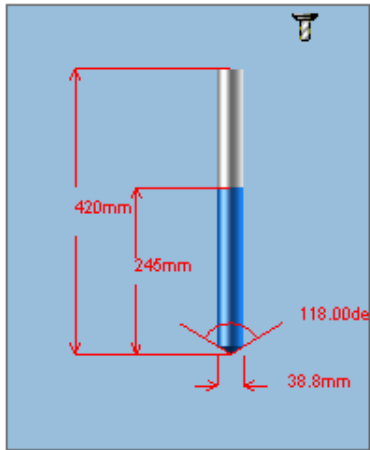
Материал инстр.: Cobalt

Типоразмер: 40.0mm

Номер в TechDB: 171

№ сборки:

Описание:



Вращение

Правое Левое

Рисунок 4.6 – Сверло 860.1-3880-080A1-PM P1BM

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ

Арк.

97

Зенковка **Оправка** Корзина Станция

Использован: 1 Показать

Диаметр (D1): 25mm

Диам. торца (D3): 0mm

Державка (D2): 25mm

Угол зенковки (A): 90.00deg

Рабочая длина (L4): 80mm

Общая длина (L1): 80mm

Число зубьев: 2

Материал инстр.: HSS

Рабочие параметры...

Типоразмер: 25 X 90

Номер в TechDB: 16

№ сборки:

Описание: 25MM HSS 90DEG COUNTERSINK

Вращение

Правое Левое

Рисунок 4.7 – Зенкер 25MM HSS 90DEG COUNTERSINK

Резьбовая однорядная **Оправка** Корзина Станция

Использован: 1 Показать

Диаметр (D1): 18.5mm

Минимальное отверстие: 16mm

Диам. державки: 10.07mm

Режущая длина (L2): 4.25mm

Полная длина (L1): 111mm

Нерабочий конец (L5): 0mm

Угол шага резьбы: 60.00deg

Число зубьев: 5

Рабочие параметры...

Материал инстр.: Carbide

Номер в TechDB: 8

Номер набора:

Описание: CRB SP THREAD MILL

Вращение

Правое Левое

Рисунок 4.8 – Фреза різьбова CRB SP THREAD MILL

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ

Арк.

98

4.3 Створення керуючої програми обробки на операцію 010.

Створення заготовки на обробку деталі «Плита» на операцію 010 в середовищі SolidWorks

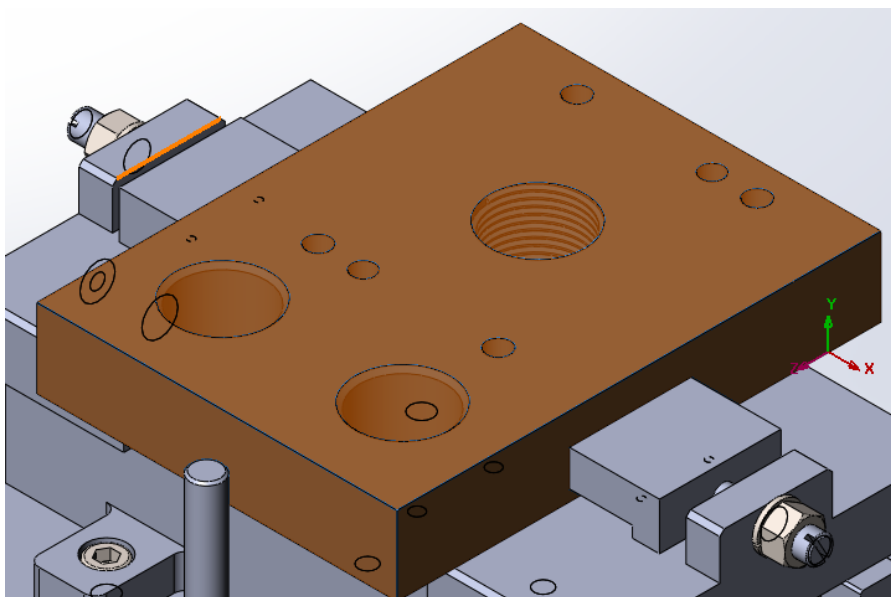


Рис 4.9 Заготовка на операцію 010

Імітація обробки проходить без помилок. Створюємо керуючу програму обробки операції 010 .

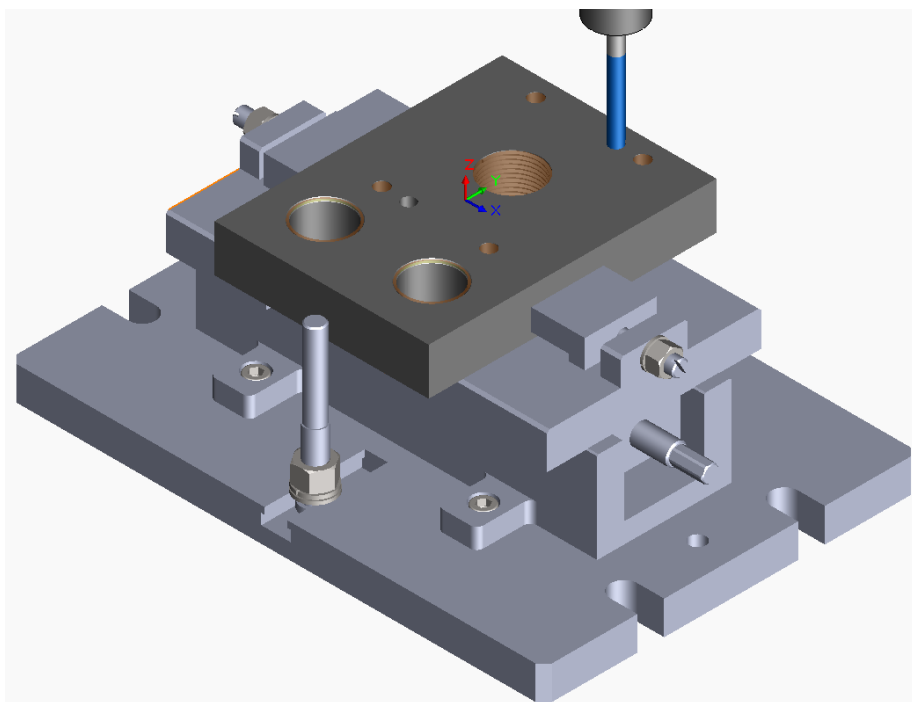


Рис 4.10 Імітація обробки на операцію 010

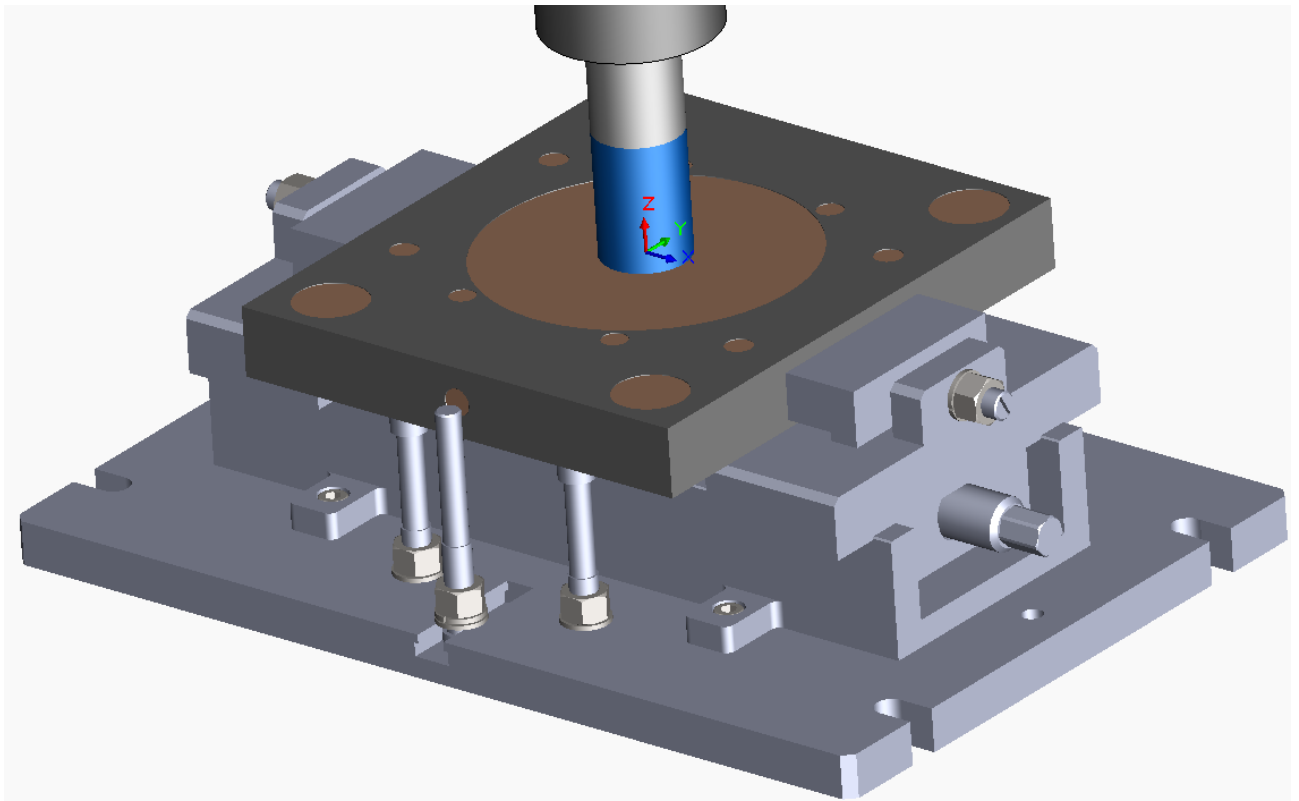


Рис 4.13 Імітація обробки на операції 030. Перехід 1

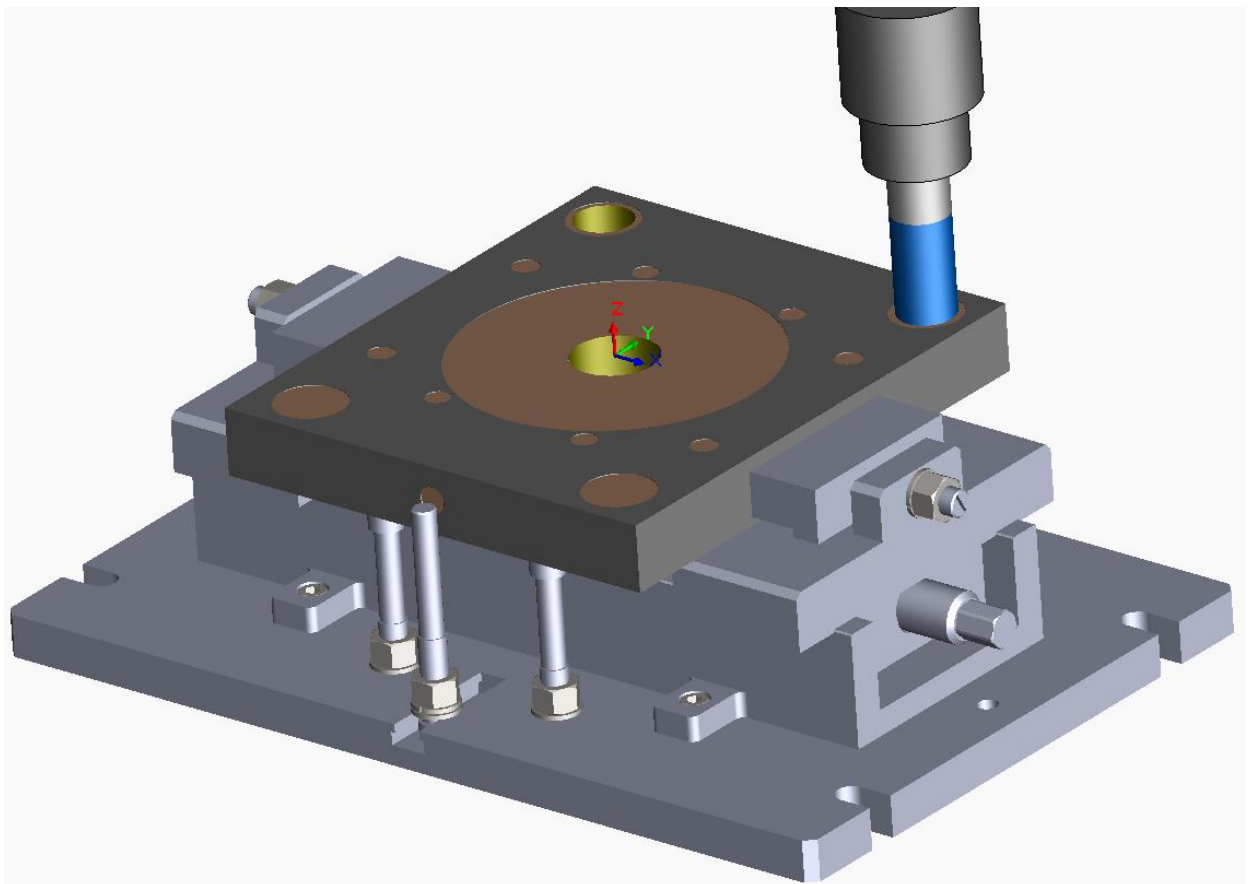


Рис 4.14 Імітація обробки на операції 030. Перехід 2

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ

Арк.

101

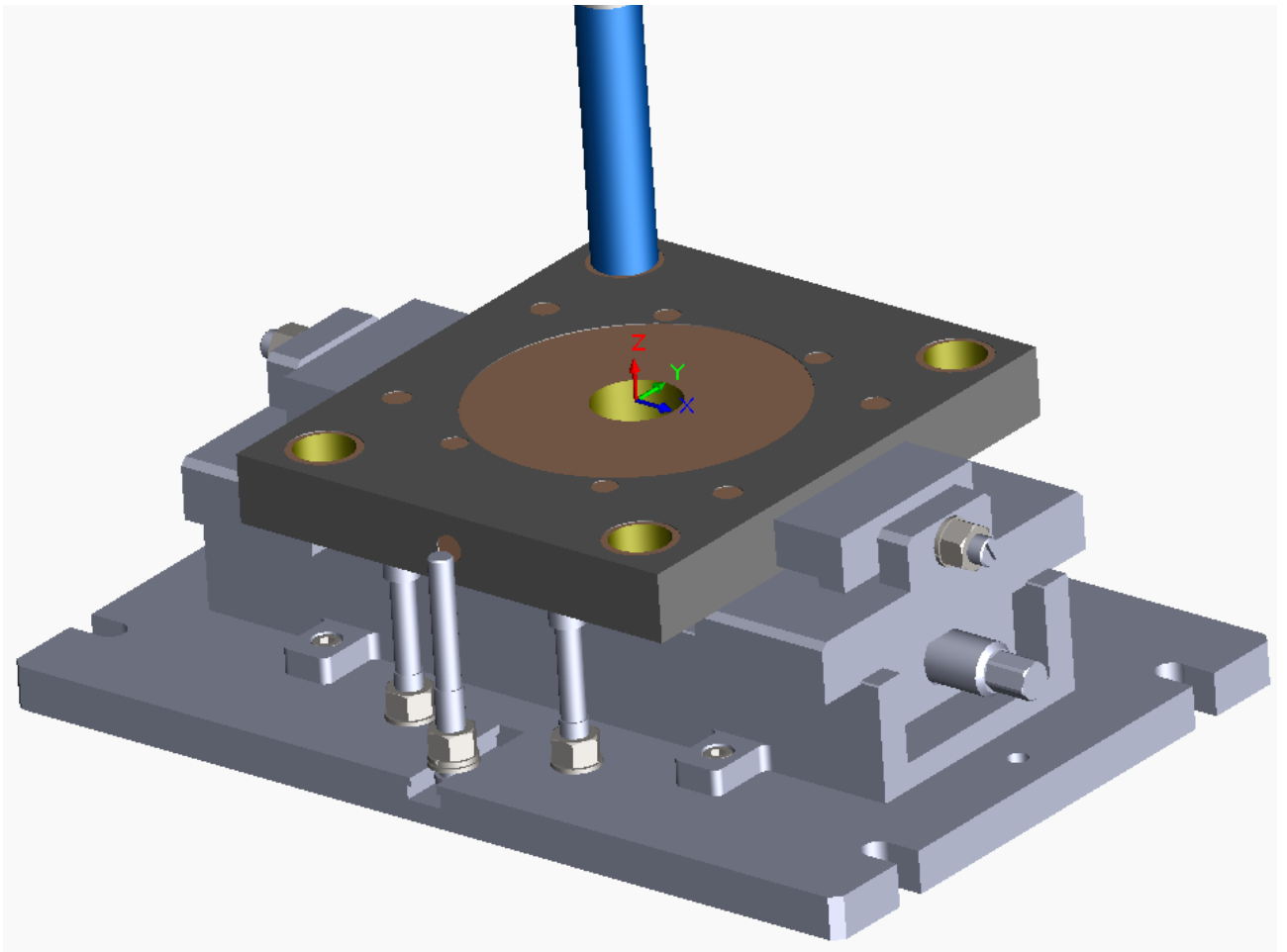


Рис 4.15 Імітація обробки на операції 030. Перехід 3

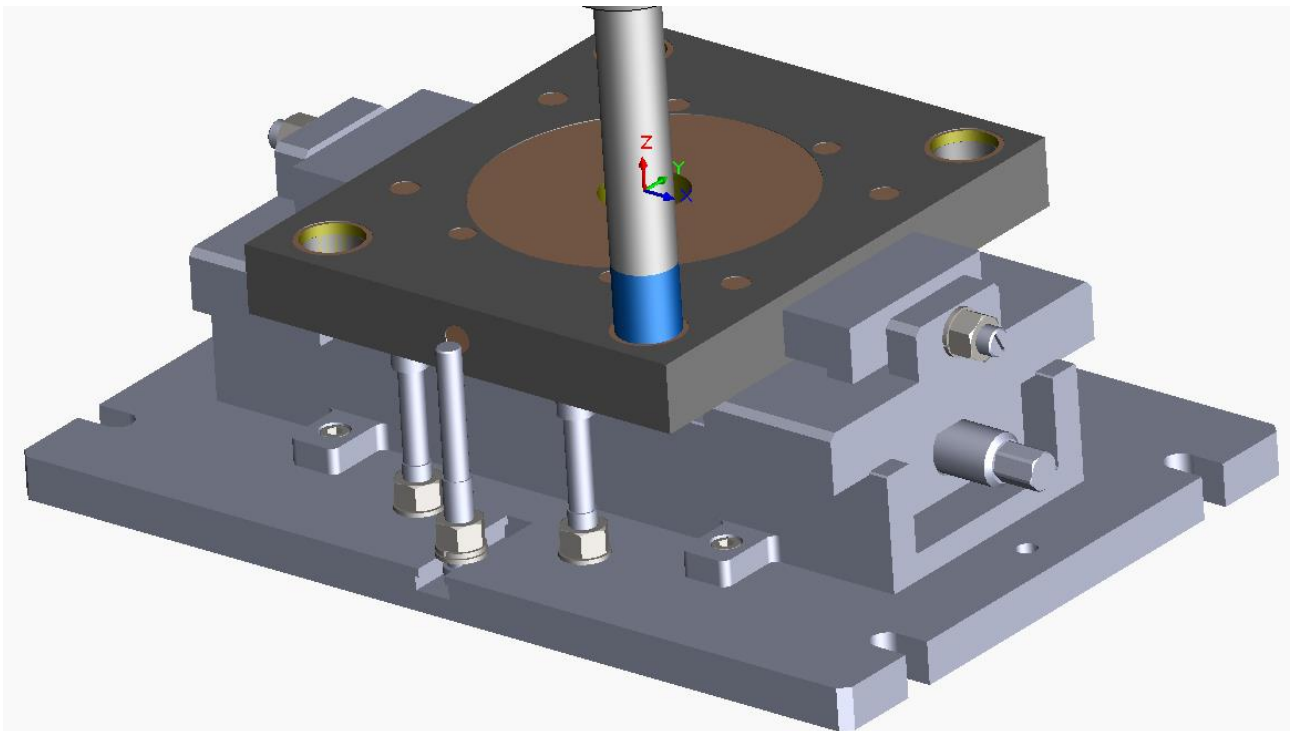


Рис 4.16 Імітація обробки на операції 030. Перехід 4

					<i>БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		102

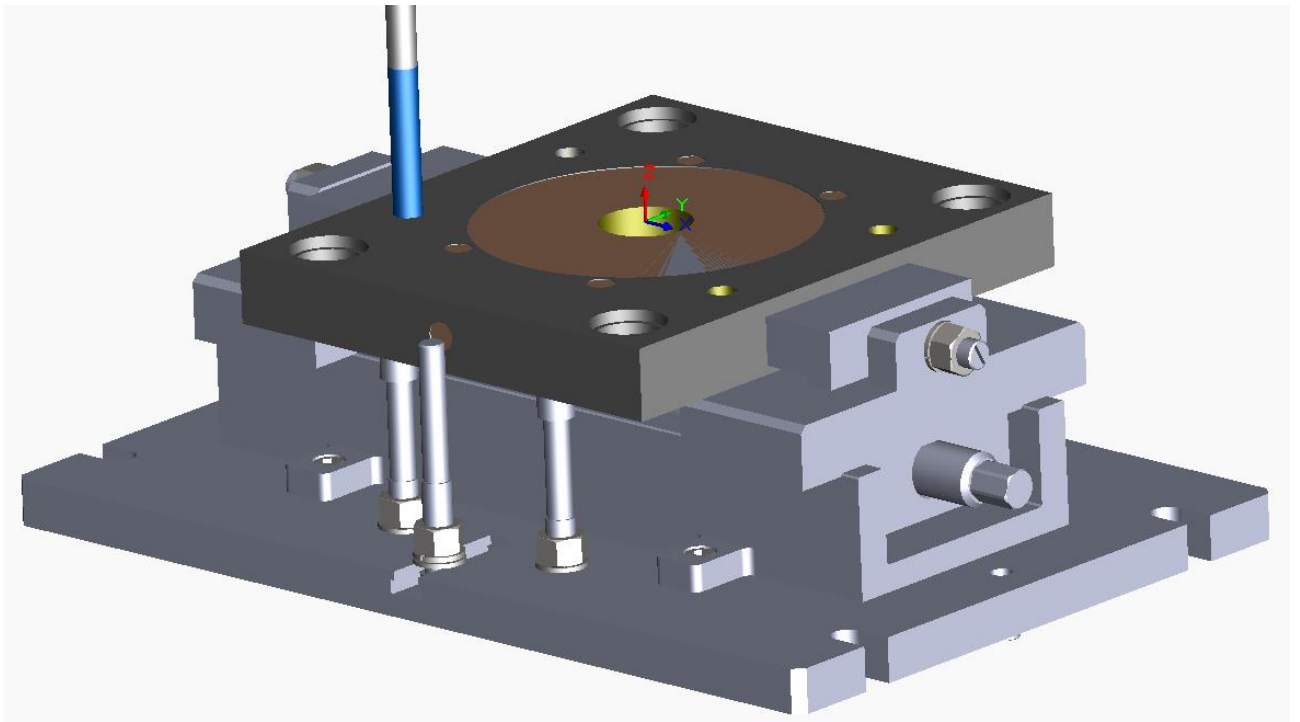


Рис 4.19 Імітація обробки на операції 030. Перехід 7

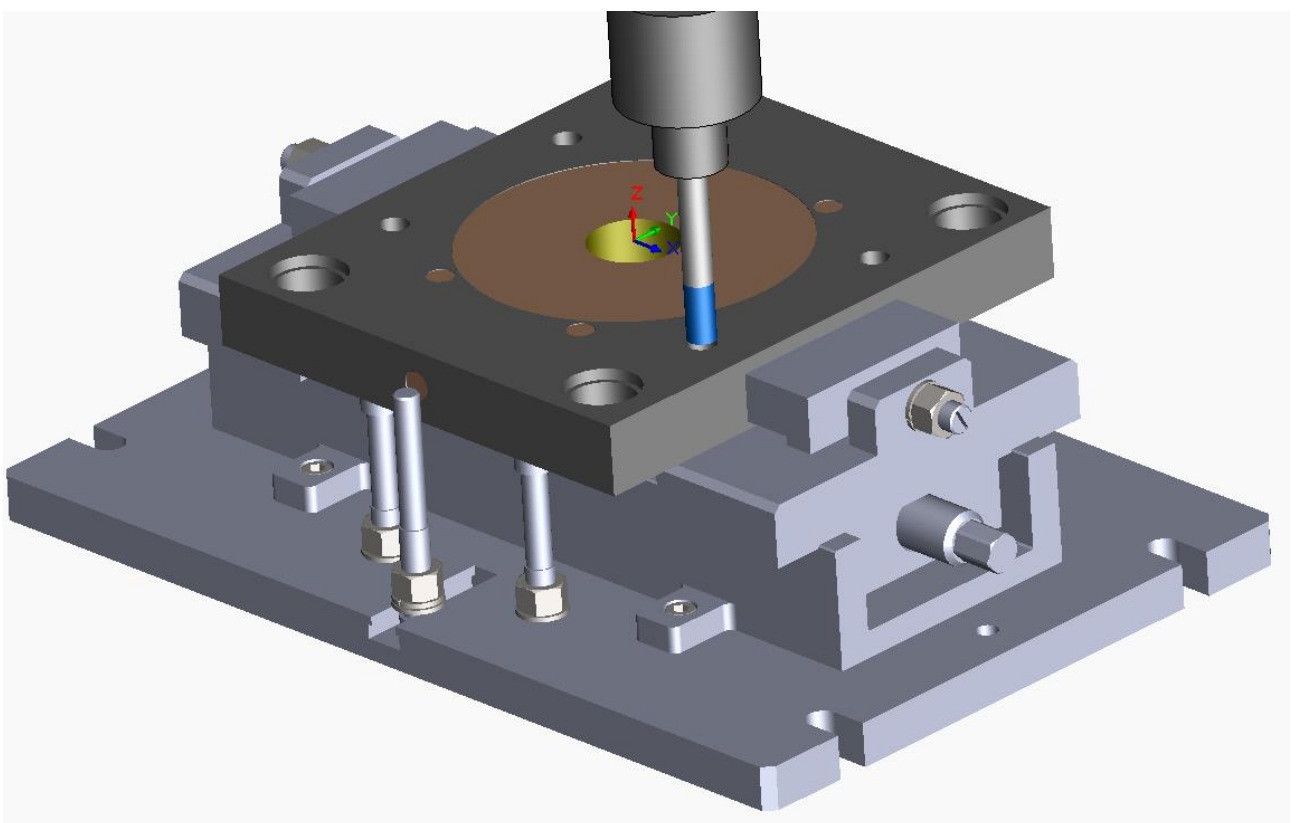


Рис 4.20 Імітація обробки на операції 030. Перехід 8

					<i>БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		104

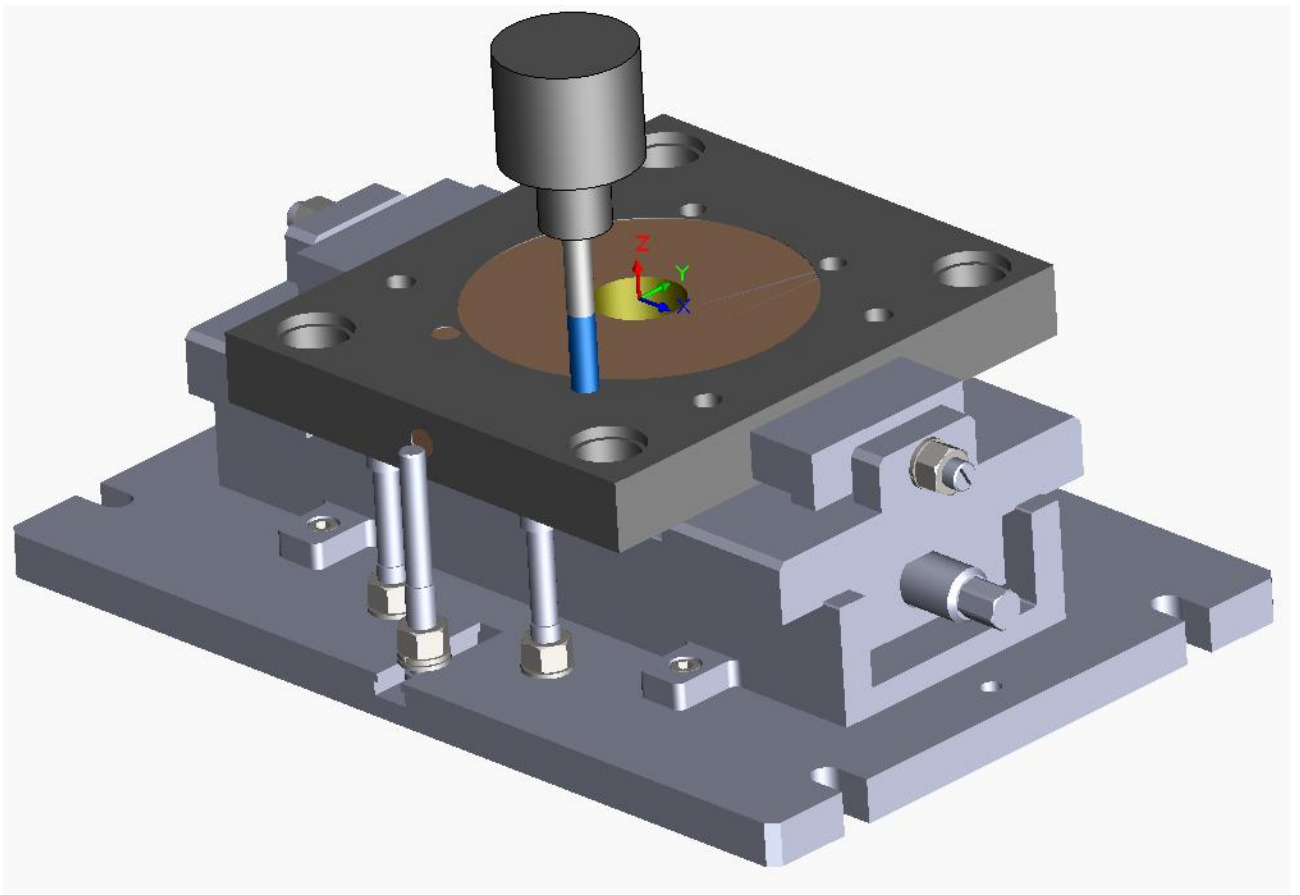


Рис 4.21 Імітація обробки на операції 030. Перехід 9

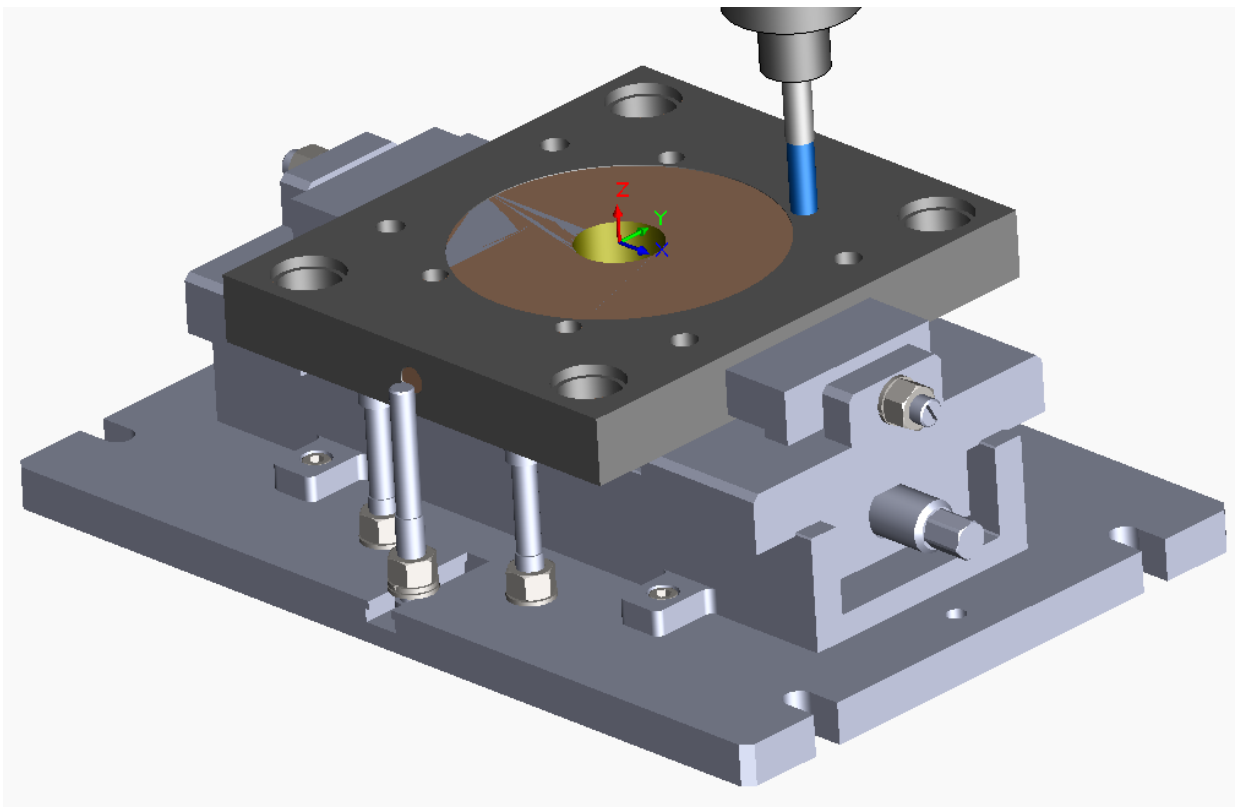


Рис 4.22 Імітація обробки на операції 030. Перехід 10

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ

Арк.

105

N33 M01
 N34 T11 D11
 N68 M01
 N69 T08 D08
 N70 L6
 N71 MSG("835.T-1500-A1-PF 1024")
 N72 X0 Y0 Z0
 N73 L109
 N74 X0 Y0
 N75 M30
 L10000
 N1 S1279 M03
 N2 G00 G90 X0 Y0
 N3 Z25. M08
 N4 F307.105
 N5 MCALL CYCLE83(25.,-8.,3.,-
 48.8,,,5.,0,0,0,1,1,3,0,,0,0)
 N6 X0 Y0
 N7 MCALL
 N8 G00 Z25.
 N9 M05
 N10 M09
 N11 M17
 L10100
 N1 S1881 M03
 N2 G00 G90 X-110. Y130.
 N3 Z25. M08
 N4 F413.99
 N5 MCALL CYCLE83(25.,0,3.,-
 40.6,,,5.,0,0,0,1,1,3,0,,0,0)
 N6 X-110. Y130.
 N7 X110. Y130.
 N8 X105. Y-130.
 N9 X-105. Y-130.
 N10 MCALL
 N11 G00 Z25.

N65 X0 Y0 Z0
 N66 L108
 N67 X0 Y0
 N3 Z25. M08
 N4 F427.751
 N5 MCALL CYCLE83(25.,0,3.,-
 41.,,,5.,0,0,0,1,1,3,0,,0,0)
 N6 X-110. Y130.
 N7 X110. Y130.
 N8 X105. Y-130.
 N9 X-105. Y-130.
 N10 MCALL
 N11 G00 Z25.
 N12 M05
 N13 M09
 N14 M17
 L10300
 N1 S854 M03
 N2 G00 G90 X-110. Y130.
 N3 Z25. M08
 N4 F247.378
 N5 MCALL CYCLE85(25.,0,3.,-
 40.,,0,247.378,0)
 N6 X-110. Y130.
 N7 X110. Y130.
 N8 X105. Y-130.
 N9 X-105. Y-130.
 N10 MCALL
 N11 G00 Z25.
 N12 M05
 N13 M09
 N14 M17
 L10400
 N1 S950 M03
 N2 G00 G90 X-110. Y130.
 N3 Z25. M08
 N4 F427.672

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ

Арк.

107

N9 X110. Y62.5	N2 G00 G90 Y90.
N10 MCALL	N3 Z25. M08
N11 G00 Z25.	N4 F4201.69
N12 M05	N5 MCALL CYCLE85(25.,0,3.,-40.,,0,4201.69,0)
N13 M09	N6 X-50. Y90.
N14 M17	N7 X50. Y90.
L10700	N8 X50. Y-90.
N1 S3581 M03	N9 X-50. Y-90.
N2 G00 G90 X-110.	
N10 MCALL	
N11 G00 Z25.	
N12 M05	
N13 M09	
N14 M17	

ВИСНОВКИ

В роботі було розроблено технологію виготовлення деталі «Обойма рухома ПЛ 0542-0327-8 » для середньосерійного типу виробництва.

Бакалаврська робота містить конструкторсько-технологічний аналіз, розроблений маршрут обробки деталі та нижче прийняті рішення:

- застосовані ефективніші методи обробки і сучасне інструментальне та верстатне обладнання з врахуванням конструкції деталі;

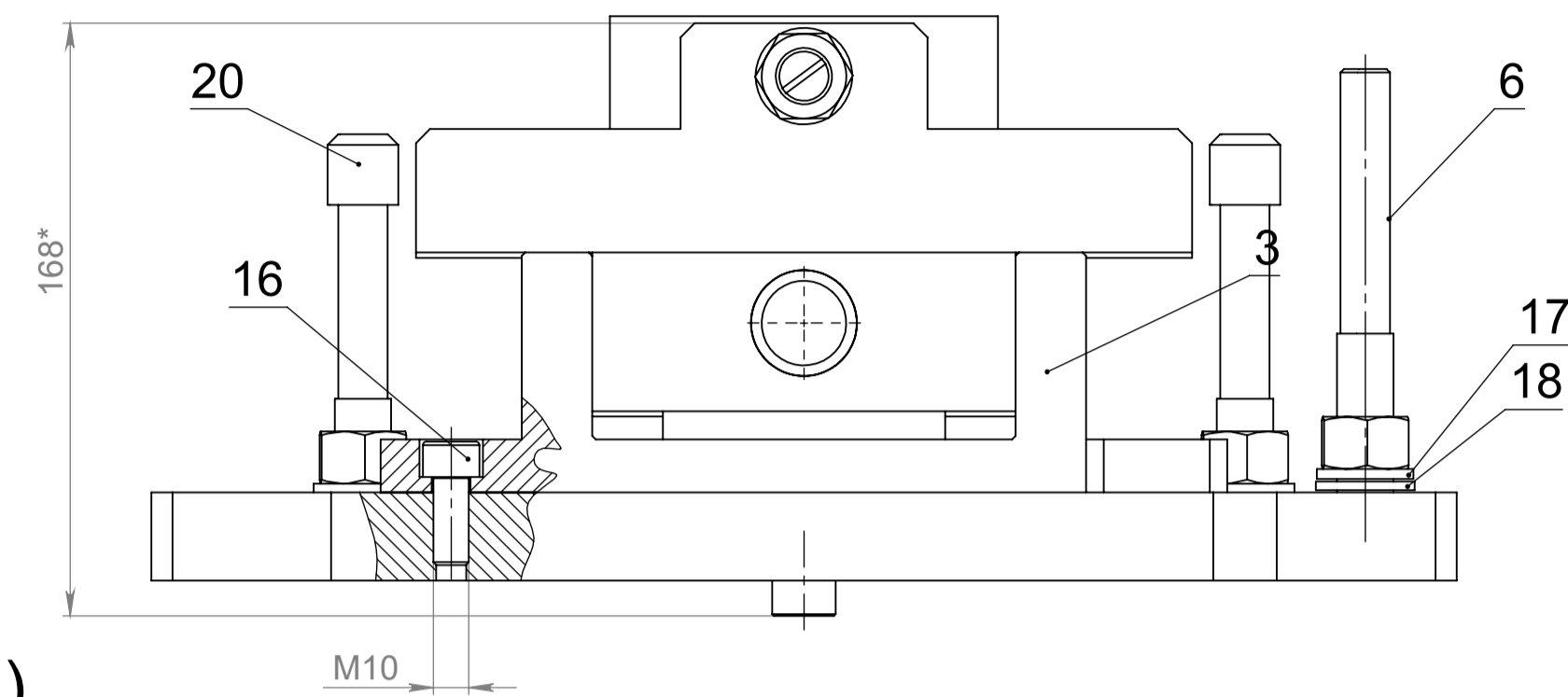
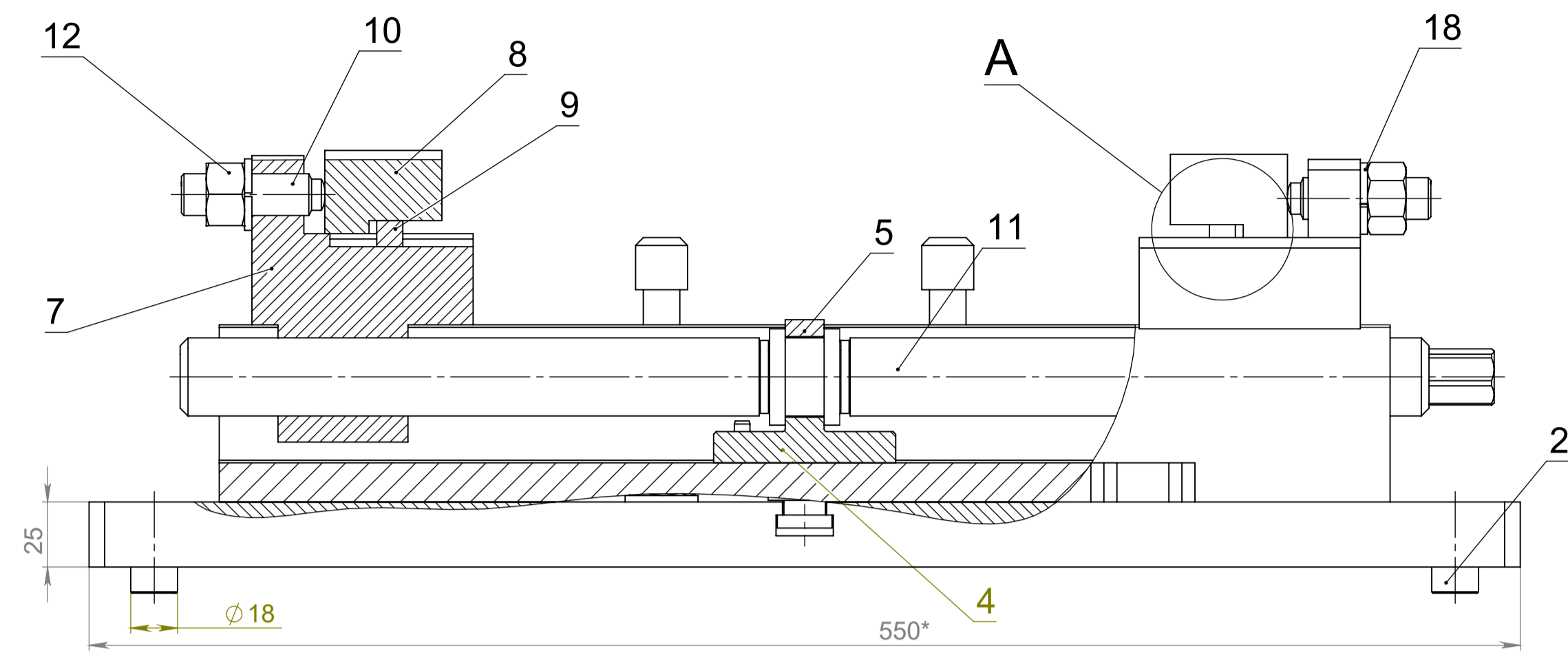
- спроектовано, розраховано та описано пристрій для операції 030;

- визначено припуски на механічну обробку, проведено вибір різального інструменту з сайту сайту <https://www.sandvik.coromant.com> та верстатів з ЧПК (вертикально-фрезерний HAAS TM-1, 5-осьовий VMC650 Siemens 808DA вертикальний обробний центр з ЧПК, Горизонтально-свердлильний з ЧПК HAGEN&GOEBEL E1 S –160 NC, Горизонтальний фрезерно-розточувальний центр з ЧПК Zenitech HBMC 1350, Фрезерно - Свердлильний з ЧПК BF-V6), розраховано режими різання з використанням калькулятора режимів різання сайту <https://www.sandvik.coromant.com> ;

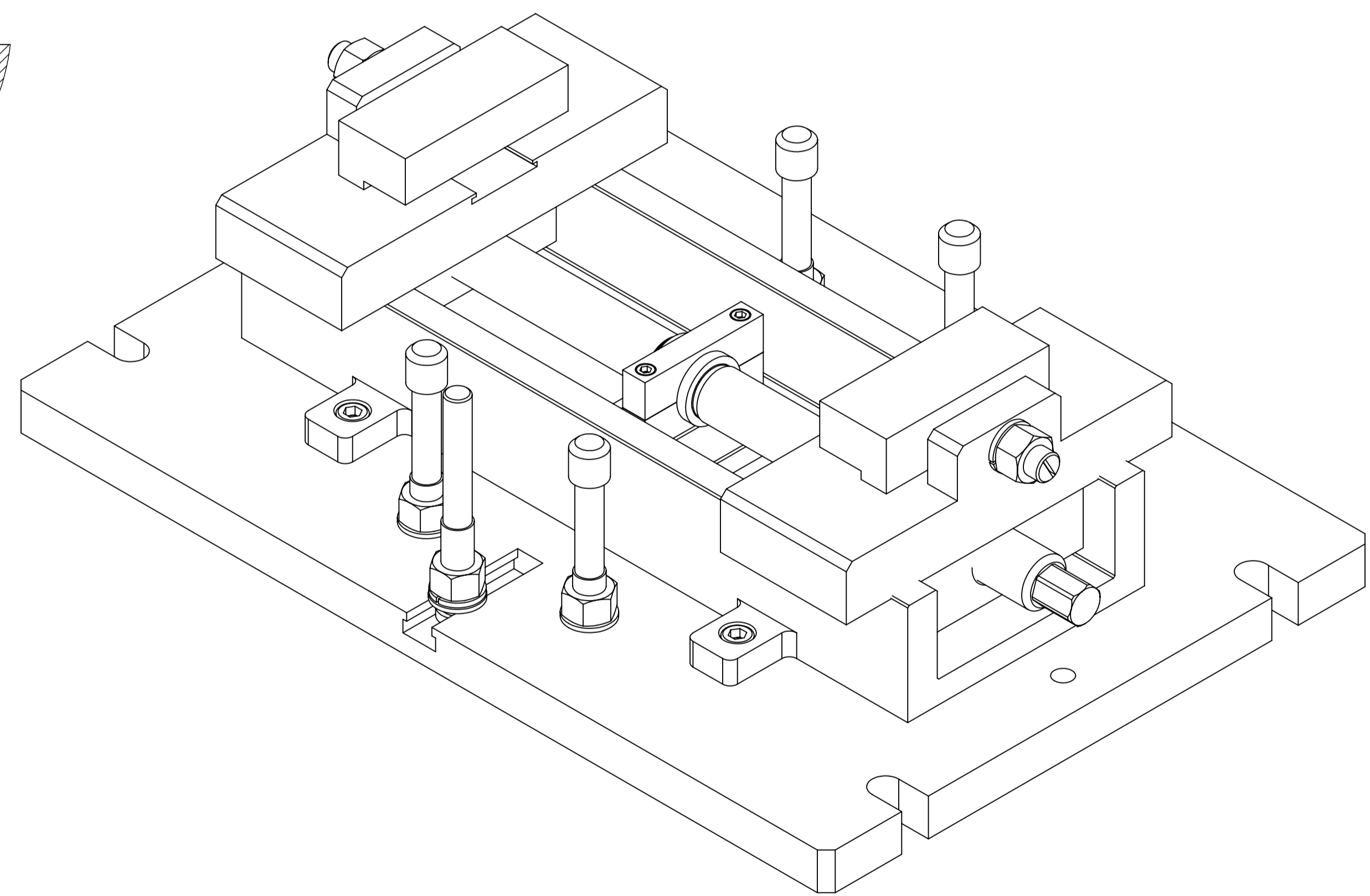
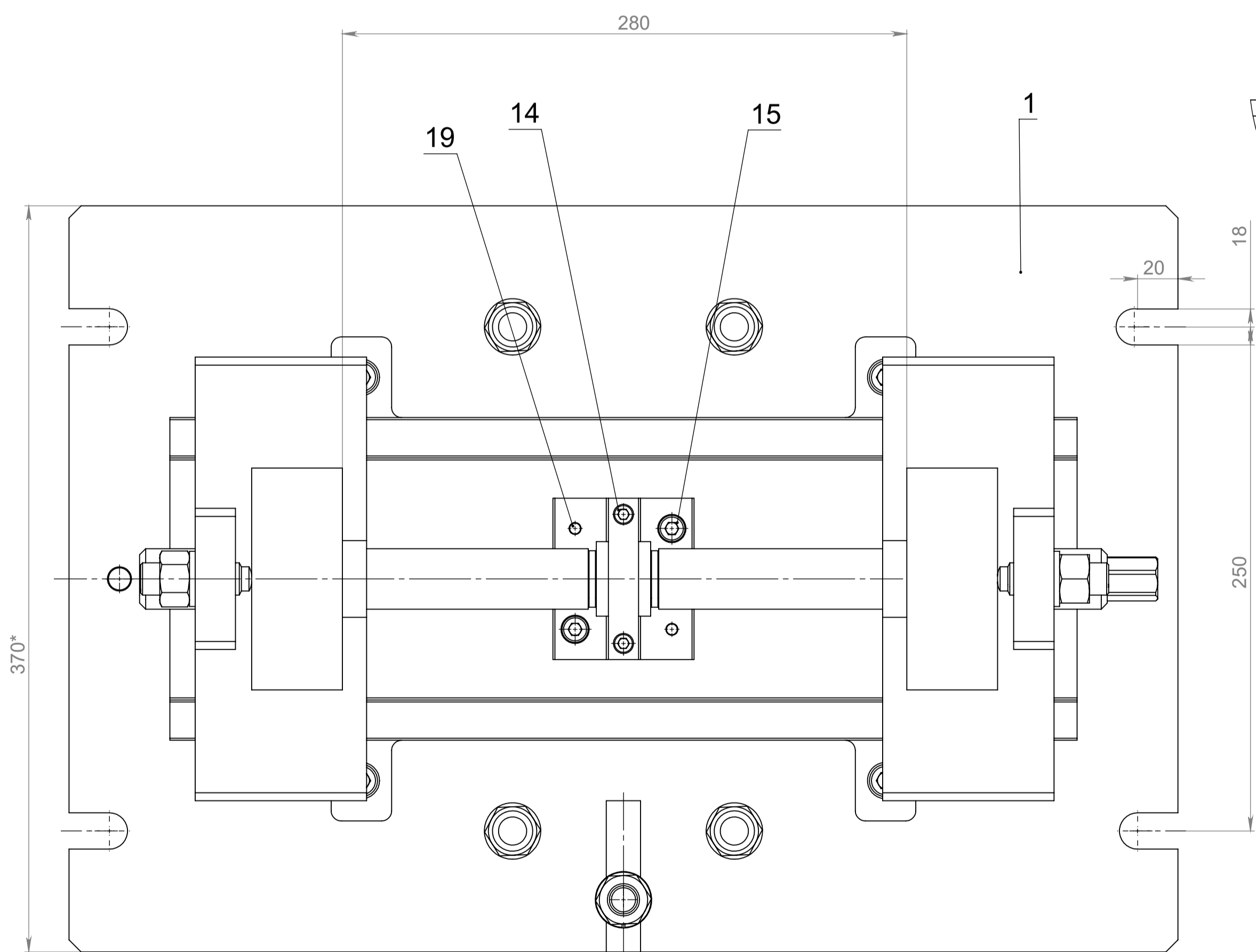
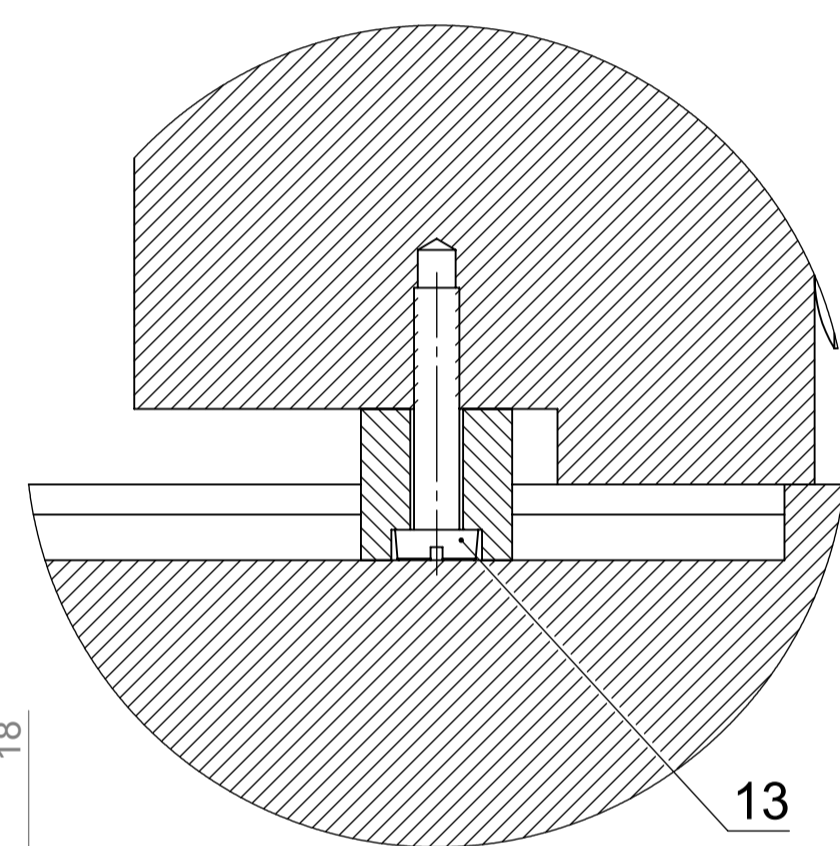
- створено програму керування верстатом з ЧПК для операції 030.

В графічній частині представлено креслення деталі, заготовки, інструменту та свердлильного пристрою, а також імітації обробки деталі в середовищі Solid CAM. У додатках розташовано специфікація та технологічна документація.

					<i>БР.ПМ-97.00.00.000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		110



A (2 : 1)



1. *Разміри для довідок
2. Довжина рукоятки 100 мм.
3. Пристрій встановлюється на 5-осьовому вертикальному обрадному центрі з ЧПК VMС650 Siemens 8080A.

				БР.ПМ-97.02.00.000 СК		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Разраб.	Облядрух	В.В.				
Пров.	Лукань	Т.В.				
Т. контр.	Лукань	Т.В.				
Н. контр.	Лукань	Т.В.				
Утв.	Панчук	В.Г.				
					Лит.	Масса
						Масштаб
						1:2
					Лист 1	Листов 1
					ФНТУНГ ПМ-21-1К	
					Формат А1	

Перв. примен.

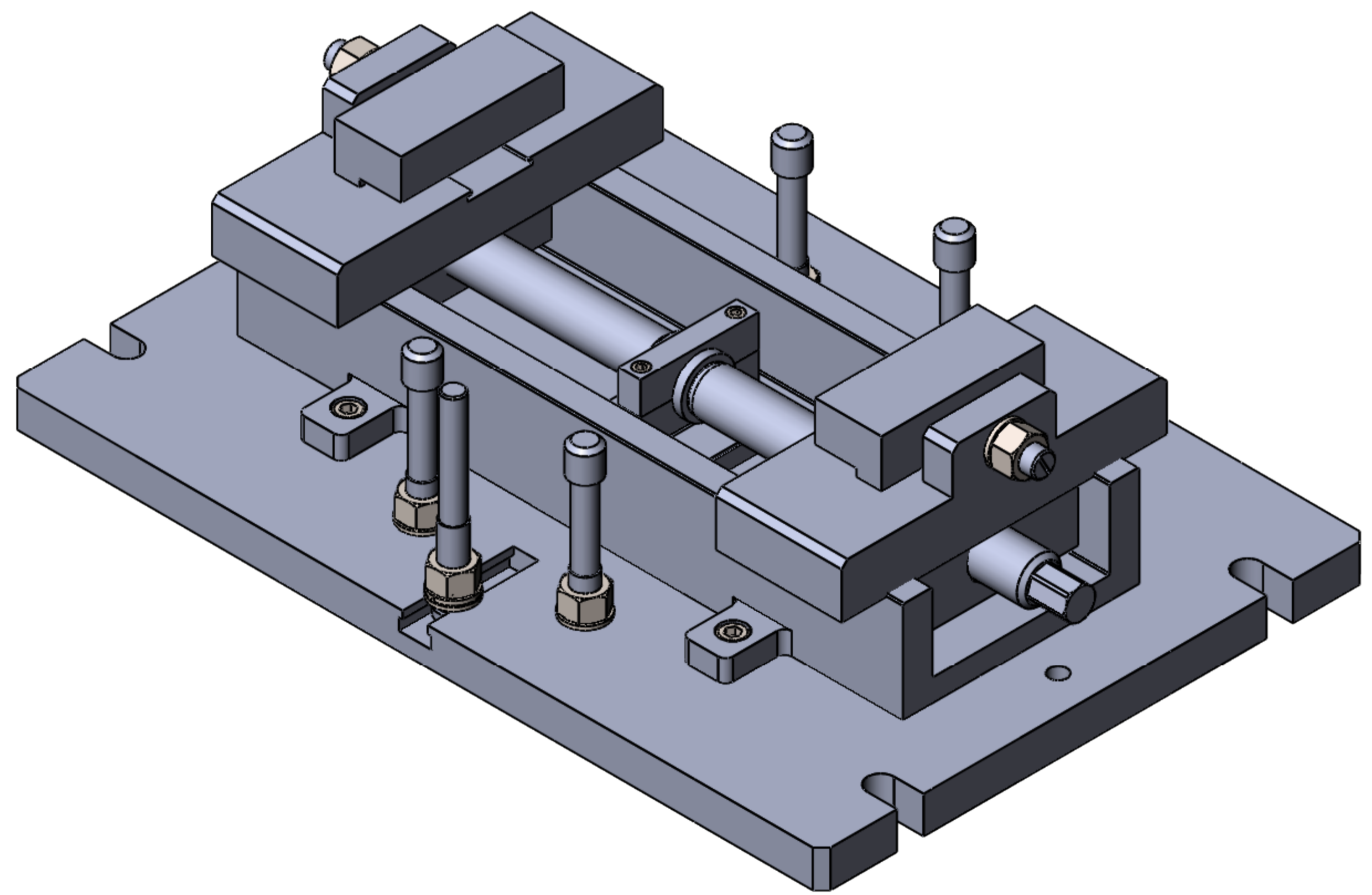
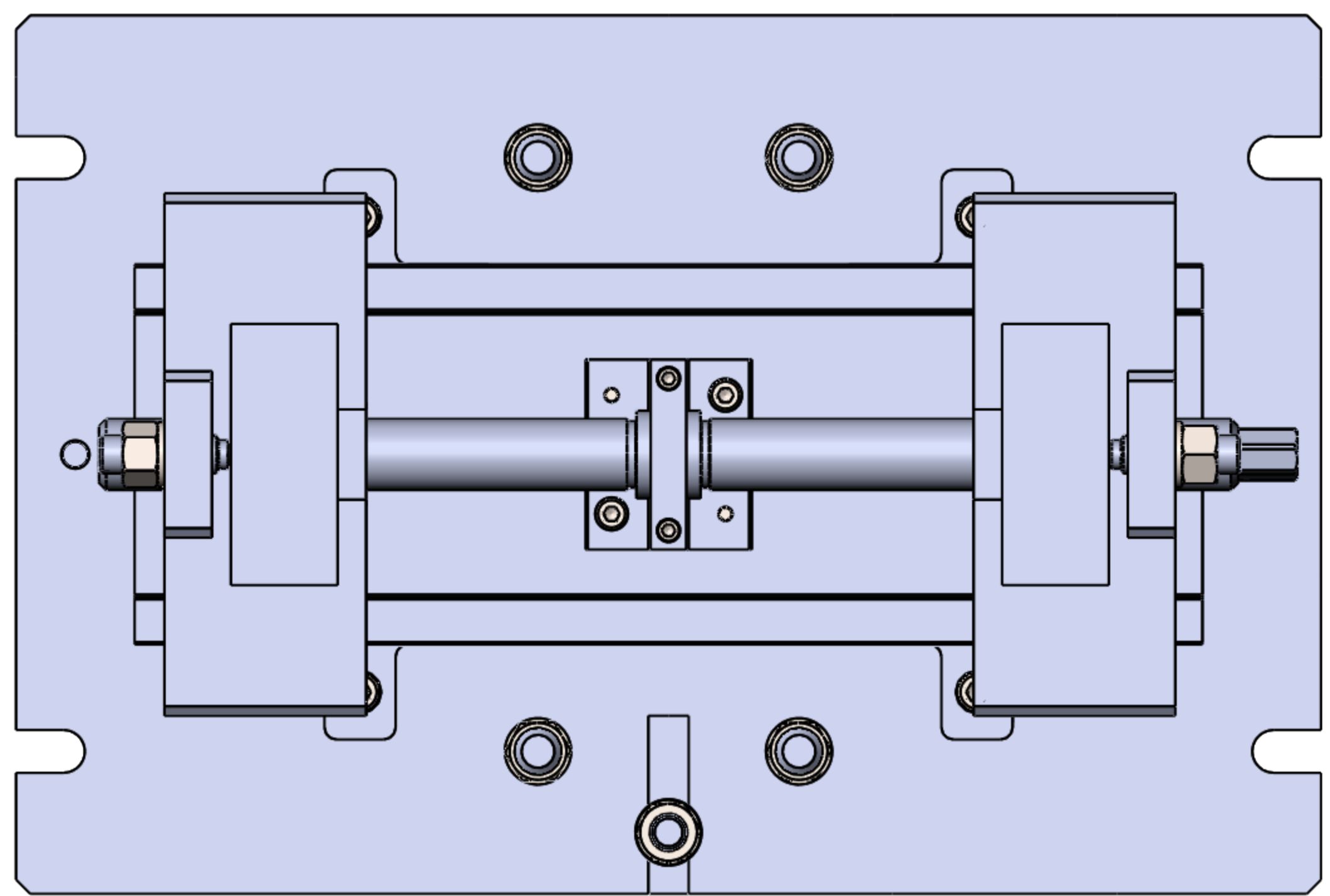
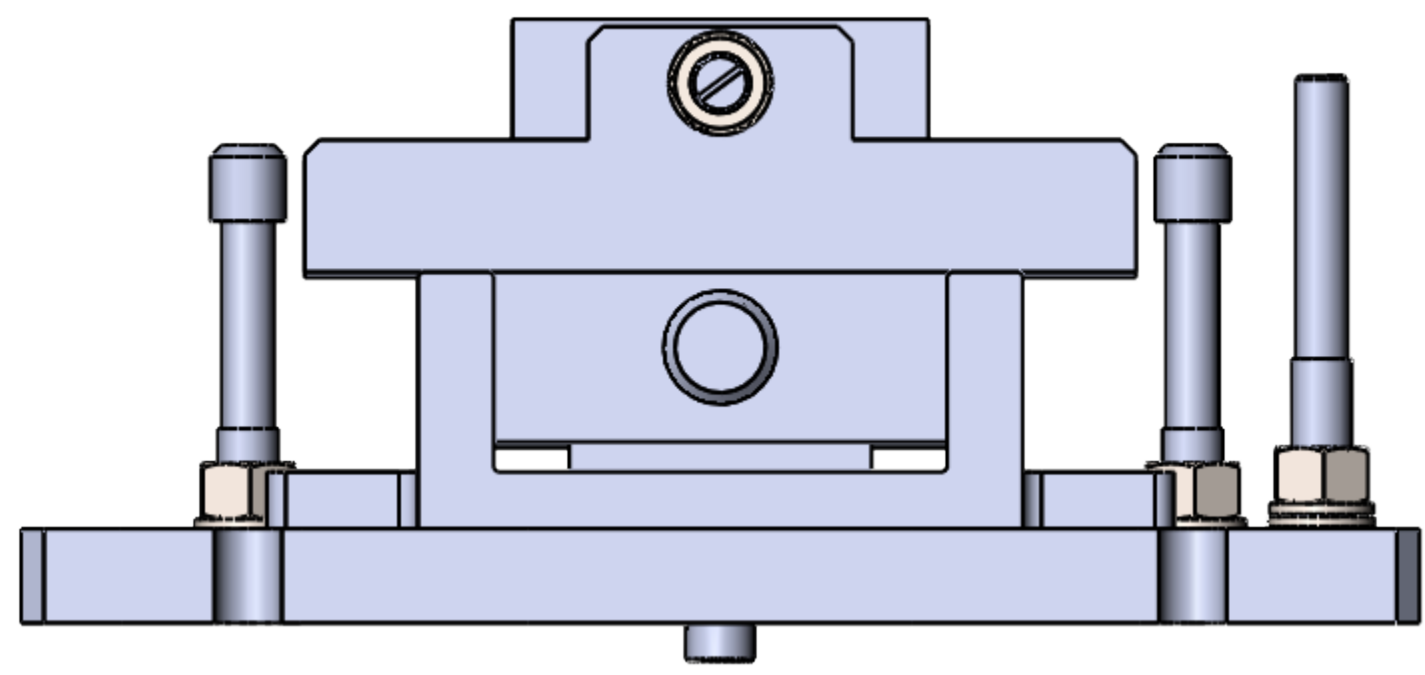
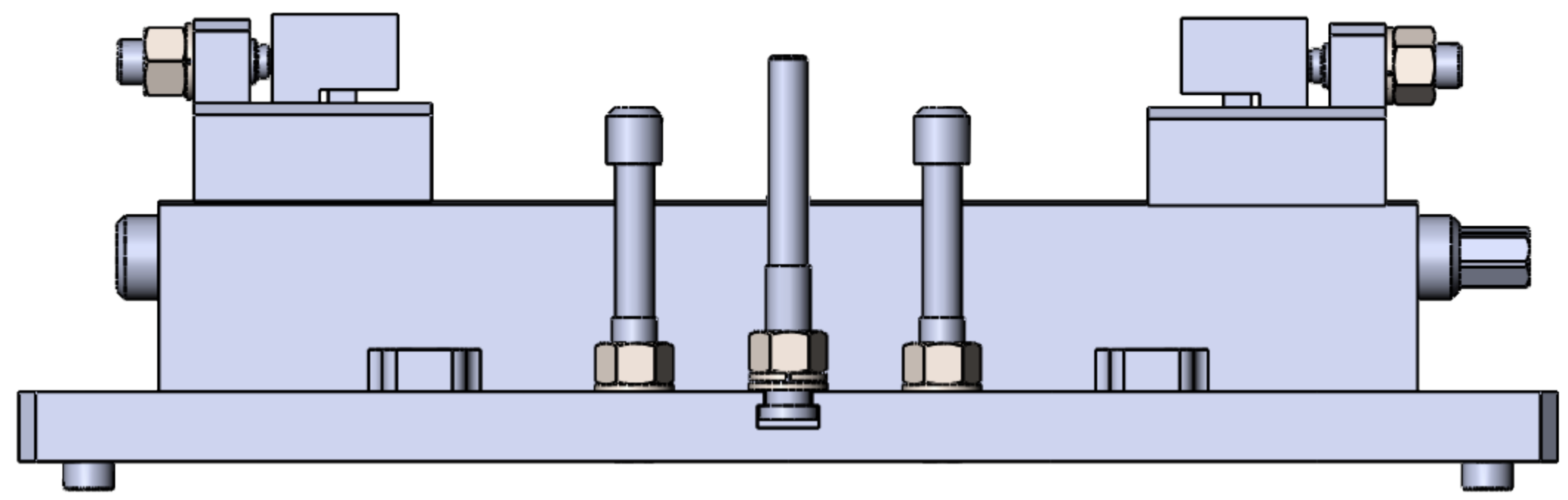
Справа №

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инд. № дубл.

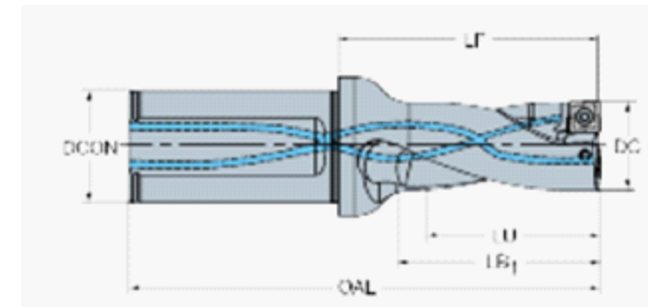
Инд. № подл.



					БР.ПМ-97.03.00.000				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<i>Пристрій свердильний 3D модель</i>				
Разраб.	Облядрук	В.В.							
Пров.	Лукань	Т.В.							
Т. контр.	Лукань	Т.В.							
Н. контр.	Лукань	Т.В.			Лист 1	Листов 1	Лит.	Масса	Масштаб
Утв.	Панчук	В.Г.						1:2	
					ФНТУНГ			ПМ-21-1К	
					1 Копировал			Формат А1	

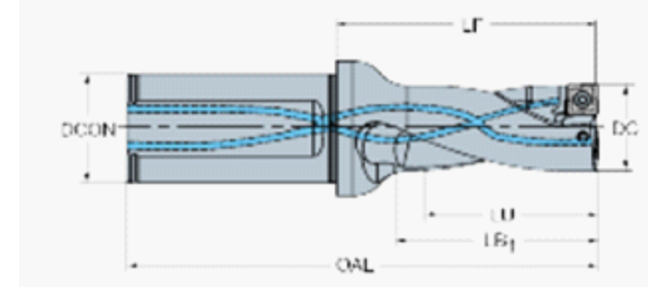
Изм. № подл. Подп. и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата Справа. № Перег. примен.

Свердло 880-D5000L40-02



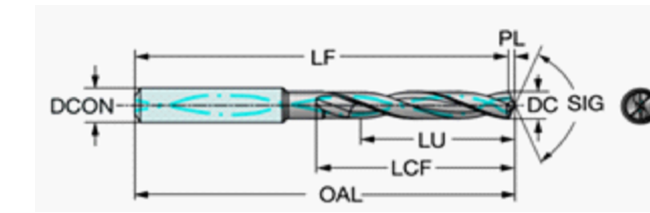
Діаметр різання (DC)	50 мм
Нижнє відхилення допуску отвору (TCHAL)	0 мм
Верхнє відхилення допуску отвору (TCHAU)	0,28 мм
Робоча довжина (LU)	100,812 мм
Відношення робочої довжини до діаметру (ULDR)	2,016
Макс. межа регулювання (ADJLX)	0,8 мм
Частина 2 ID інтерфейсу різального елемента (CUTINTMASTER)	CoroDrill 880 - розмір 08-C (880-080508H-C-GM) CoroDrill 880 - розмір 08-P (880-080508H-P-GM)
Тип закріплення (MTP)	C
Крутний момент (TQ)	3 Нм
Інтерфейс з боку верстата (ADINTMS)	Циліндричний хвостик (хвостик свердла ISO9766) - метрика: 40
Тип підведення СОЖ до інструменту (CNCS)	1: осевий концентричний вхід
Тиск СОЖ (CP)	10 бар
Діаметр з'єднання (DCON)	40 мм
Головний кут у плані (KAPR)	88 ти
Висота ріжучої частини (PL)	0,812 мм
Загальна довжина (OAL)	210 мм
Функціональна довжина (LF)	139,188 мм
Довжина корпусу (LB1)	105 мм
Макс. частота обертання (RPMX)	15 000 1/хв
Маса елемента (WT)	1,897 кг

Свердло 880-D3400L40-02



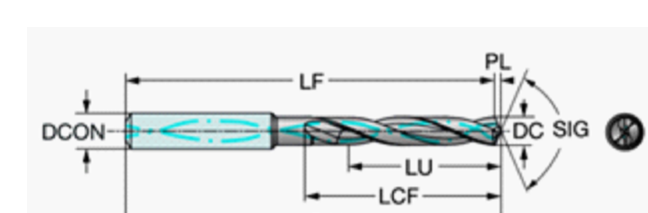
Діаметр різання (DC)	34 мм
Нижнє відхилення допуску отвору (TCHAL)	0 мм
Верхнє відхилення допуску отвору (TCHAU)	0,25 мм
Робоча довжина (LU)	68,621 мм
Відношення робочої довжини до діаметру (ULDR)	2,018
Макс. межа регулювання (ADJLX)	0,62 мм
Частина 2 ID інтерфейсу різального елемента (CUTINTMASTER)	CoroDrill 880 - розмір 06-C (880-060406H-C-GM) CoroDrill 880 - розмір 06-P (880-060406H-P-GM)
Тип закріплення (MTP)	C
Крутний момент (TQ)	2 Нм
Інтерфейс з боку верстата (ADINTMS)	Циліндричний хвостик (хвостик свердла ISO9766) - метрика: 40
Тип підведення СОЖ до інструменту (CNCS)	1: осевий концентричний вхід
Тиск СОЖ (CP)	10 бар
Діаметр з'єднання (DCON)	40 мм
Головний кут у плані (KAPR)	88 ти
Висота ріжучої частини (PL)	0,621 мм
Загальна довжина (OAL)	168 мм
Функціональна довжина (LF)	97,379 мм
Довжина корпусу (LB1)	73 мм
Макс. частота обертання (RPMX)	16 000 1/хв
Маса елемента (WT)	1,109 кг

Свердло 860.1-1500-044A1-PM P1BM



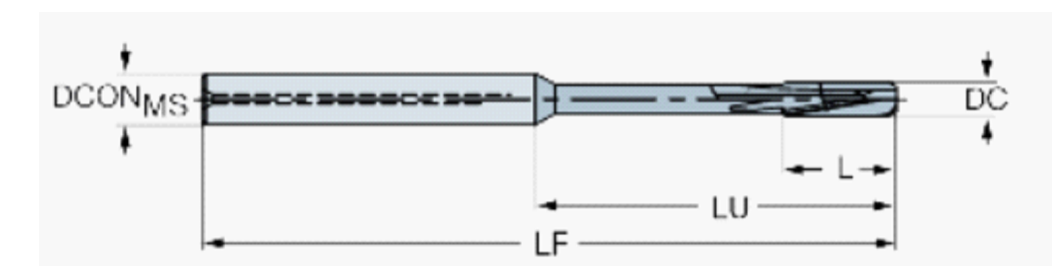
Діаметр різання (DC)	15 мм
Точність отвору (TCHA)	H8
Робоча довжина (LU)	44 мм
Відношення робочої довжини до діаметру (ULDR)	2,933
Інтерфейс з боку верстата (ADINTMS)	Циліндричний хвостик (DIN6535-NA) - метрика: 16
Допуск на діаметр з'єднання (TCDCON)	h6
Сплав (GRADE)	P1BM
Основа сплаву (SUBSTRATE)	HC
Покриття (COATING)	PVD TiAlN+TiSiN
Стандарт (BSG)	DIN 6537 K
Тип підведення СОЖ до інструменту (CNCS)	4: осевий концентричний запис на колі
Діаметр з'єднання (DCON)	16 мм
Кут при вершині (SIG)	147 ти
Висота ріжучої частини (PL)	2222 мм
Загальна довжина (OAL)	115 мм
Функціональна довжина (LF)	112,6 мм
Довжина стружкової канавки (LCF)	65 мм
Макс. число переток (NORGMX)	3
Макс. частота обертання (RPMX)	5 305 1/хв
Маса елемента (WT)	0,243 кг

Свердло 860.1-1480-062A1-PM P1BM



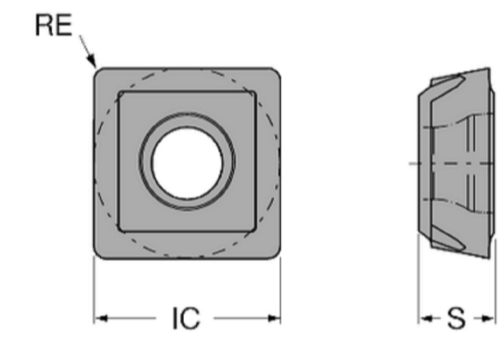
Діаметр різання (DC)	14,8 мм
Точність отвору (TCHA)	H8
Робоча довжина (LU)	62 мм
Відношення робочої довжини до діаметру (ULDR)	4,189
Інтерфейс з боку верстата (ADINTMS)	Циліндричний хвостик (DIN6535-NA) - метрика: 16
Допуск на діаметр з'єднання (TCDCON)	h6
Сплав (GRADE)	P1BM
Основа сплаву (SUBSTRATE)	HC
Покриття (COATING)	PVD TiAlN+TiSiN
Стандарт (BSG)	DIN 6537 K
Тип підведення СОЖ до інструменту (CNCS)	4: осевий концентричний запис на колі
Діаметр з'єднання (DCON)	16 мм
Кут при вершині (SIG)	147 ти
Висота ріжучої частини (PL)	2192 мм
Загальна довжина (OAL)	133 мм
Функціональна довжина (LF)	130,6 мм
Довжина стружкової канавки (LCF)	83 мм
Макс. число переток (NORGMX)	3
Макс. частота обертання (RPMX)	5 377 1/хв
Маса елемента (WT)	0,259 кг

Розв'язка 835.T-1600-A1-PF 1024

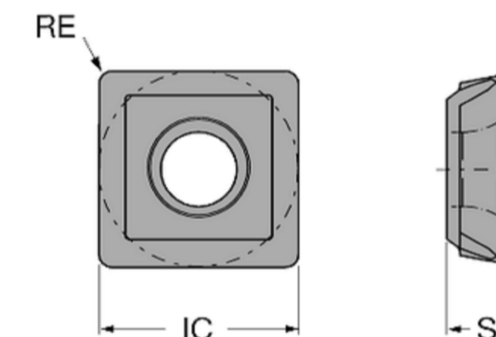


Діаметр різання (DC)	16 мм
Точність отвору (TCHA)	H7
Нижнє відхилення допуску отвору (TCHAL)	0 мм
Верхнє відхилення допуску отвору (TCHAU)	0,018 мм
Діаметр попередньо опрацьованого отвору (PHD)	15,8 мм
Робоча довжина (LU)	102 мм
Інтерфейс з боку верстата (ADINTMS)	Циліндричний хвостик (DIN6535-NA) - метрика: 16
Допуск на діаметр з'єднання (TCDCON)	h6
Сплав (GRADE)	1024
Основа сплаву (SUBSTRATE)	HC
Покриття (COATING)	PVD TiAlN
Стандарт (BSG)	Вони задихаються
Тип підведення СОЖ до інструменту (CNCS)	1: осевий концентричний вхід
Тиск СОЖ (CP)	20 бар
Діаметр з'єднання (DCON)	16 мм
Загальна довжина (OAL)	150 мм
Функціональна довжина (LF)	147,6 мм
Довжина різальної частини (PLGL)	2,4 мм
Довжина ріжучої кромки (L)	25 мм
Довжина стружкової канавки (LCF)	32,5 мм
Число стружкових канавок (NOF)	6
Макс. частота обертання (RPMX)	4 417 1/хв
Маса елемента (WT)	0,373 кг

Пластина ріжуча 880-08 05 W12H-P-GR 4334 Пластина ріжуча 880-06 04 W10H-P-GR 4334

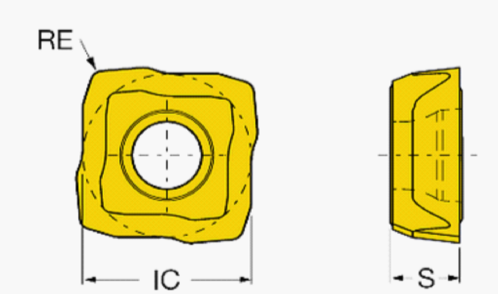


Тип кріплення пластини (IFS)	3
Діаметр отвору під гвинт (D1)	4,7 мм
Розмір та форма пластини (CUTINTSIZESHAPE)	Свердло CoroDrill 880 -0805-P
Число ріжучих кромок (CEDC)	4
Діаметр вписаного кола (IC)	15,45 мм
Форма пластини (SC)	C
Радіус при вершині (RE)	1,2 мм
Наявність кромки Wiper (WEP)	права
Головний передній кут пластини (GAN)	12,5 град
Сплав (GRADE)	4334
Основа сплаву (SUBSTRATE)	HC
Покриття (COATING)	CVD TiCN+Al2O3+TiN
Товщина пластини (S)	4,5 мм
Маса елемента (WT)	0,013 кг

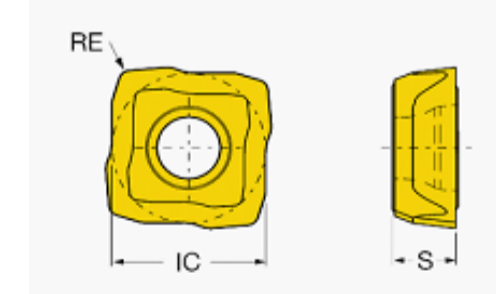


Тип кріплення пластини (IFS)	3
Діаметр отвору під гвинт (D1)	4 мм
Розмір та форма пластини (CUTINTSIZESHAPE)	Свердло CoroDrill 880 -0604-P
Число ріжучих кромок (CEDC)	4
Діаметр вписаного кола (IC)	10,65 мм
Форма пластини (SC)	C
Радіус при вершині (RE)	1 мм
Наявність кромки Wiper (WEP)	права
Головний передній кут пластини (GAN)	10 ти
Сплав (GRADE)	4334
Основа сплаву (SUBSTRATE)	HC
Покриття (COATING)	CVD TiCN+Al2O3+TiN
Товщина пластини (S)	3,5 мм
Маса елемента (WT)	0,004 кг

Пластина ріжуча 880-08 05 08H-C-GR 1044 Пластина ріжуча 880-06 04 06H-C-GR

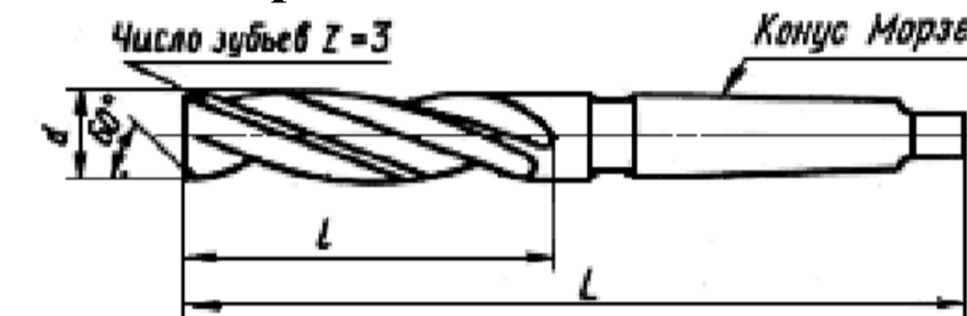


Тип кріплення пластини (IFS)	3
Діаметр отвору під гвинт (D1)	4,7 мм
Розмір та форма пластини (CUTINTSIZESHAPE)	Свердло CoroDrill 880 -0805-C
Число ріжучих кромок (CEDC)	4
Діаметр вписаного кола (IC)	14,85 мм
Радіус при вершині (RE)	0,8 мм
Наявність кромки Wiper (WEP)	помилковий
Головний передній кут пластини (GAN)	12,5 град
Сплав (GRADE)	1044
Основа сплаву (SUBSTRATE)	HC
Покриття (COATING)	PVD TiAlN
Товщина пластини (S)	4,5 мм
Маса елемента (WT)	0,012 кг



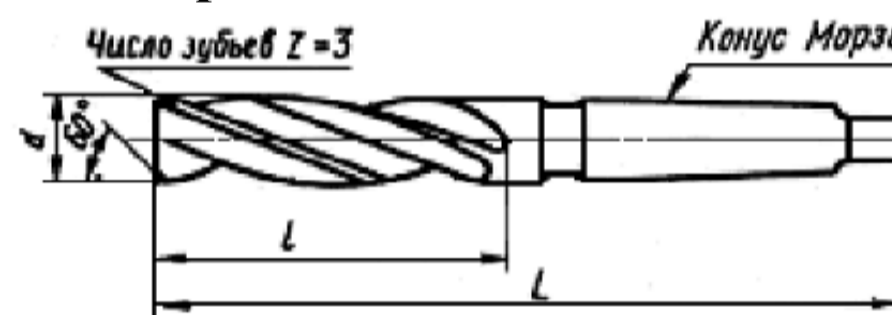
Тип кріплення пластини (IFS)	3
Діаметр отвору під гвинт (D1)	4 мм
Розмір та форма пластини (CUTINTSIZESHAPE)	Свердло CoroDrill 880 -0604-P
Число ріжучих кромок (CEDC)	4
Діаметр вписаного кола (IC)	10,65 мм
Форма пластини (SC)	C
Радіус при вершині (RE)	1 мм
Наявність кромки Wiper (WEP)	права
Головний передній кут пластини (GAN)	10 ти
Сплав (GRADE)	4334
Основа сплаву (SUBSTRATE)	HC
Покриття (COATING)	CVD TiCN+Al2O3+TiN
Товщина пластини (S)	3,5 мм
Маса елемента (WT)	0,004 кг

Зенкер 2320-2611 ГОСТ 12489-71



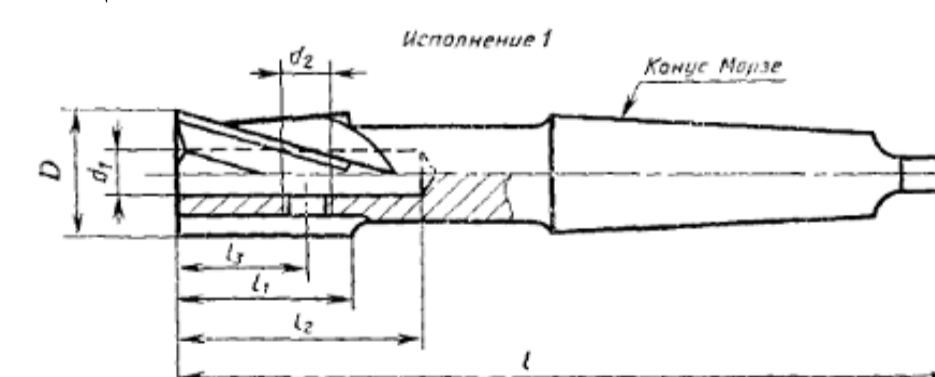
Найменування	d	L	l	Конус морзе
Для наскрізних отворів				
2320-2611	35.6	344	195	4

Зенкер 2320-2571 ГОСТ 12489-71



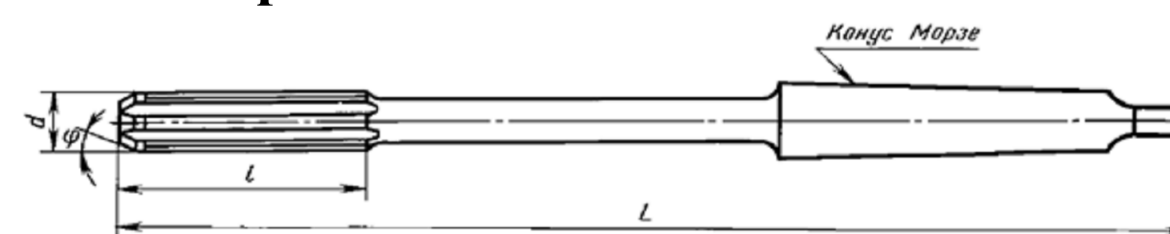
Найменування	d	L	l	Конус морзе
Для наскрізних отворів				
2320-2571	15.8	218	120	2

Цековка 2350-0737 ГОСТ 26259-87



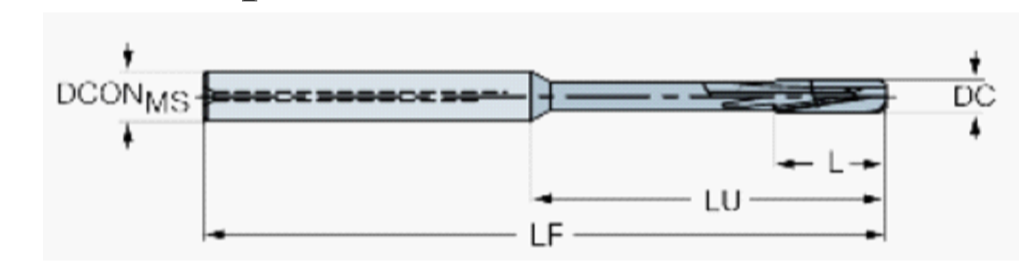
Найменвання	D	L*	d1	d2	l	l1	l2	l3	Конус морзе
2350-0337	42	251	12	8	236	50	76	42	4

Розв'язка 2363-3502 ГОСТ 1672-80



φ	d	L	l	Конус морзе	z
5°	36	325	79	4	12

Розв'язка 835.T-1500-A1-PF 1024



Діаметр різання (DC)	15 мм
Точність отвору (TCHA)	H7
Нижнє відхилення допуску отвору (TCHAL)	0 мм
Верхнє відхилення допуску отвору (TCHAU)	0,018 мм
Діаметр попередньо опрацьованого отвору (PHD)	14,8 мм
Робоча довжина (LU)	82 мм
Інтерфейс з боку верстата (ADINTMS)	Циліндричний хвостик (DIN6535-NA) - метрика: 16
Допуск на діаметр з'єднання (TCDCON)	h6
Сплав (GRADE)	1024
Основа сплаву (SUBSTRATE)	HC
Покриття (COATING)	PVD TiAlN
Стандарт (BSG)	Вони задихаються
Тип підведення СОЖ до інструменту (CNCS)	1: осевий концентричний вхід
Тиск СОЖ (CP)	20 бар
Діаметр з'єднання (DCON)	16 мм
Загальна довжина (OAL)	130 мм
Функціональна довжина (LF)	127,75 мм
Довжина різальної частини (PLGL)	2,25 мм
Довжина ріжучої кромки (L)	22 мм
Довжина стружкової канавки (LCF)	28,6 мм
Число стружкових канавок (NOF)	6
Макс. число переток (NORGMX)	0
Макс. частота обертання (RPMX)	4 711 1/хв
Маса елемента (WT)	0,314 кг

БР.ПМ-97.04.00.000				Лит.	Масса	Масштаб
Вибір інструментів на операцію O30 верстат VMC650 Siemens 808DA						1:2
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист 1	Листов 1
Разраб.	Обладух В.В.					
Пров.	Лукань Т.В.					
Т. контр.	Лукань Т.В.					
Н. контр.	Лукань Т.В.					
Утв.	Панчук В.Г.					
				ІФТУНГ ПМ-21-1К		Формат А1

В

Перв. примен.

Справа. №

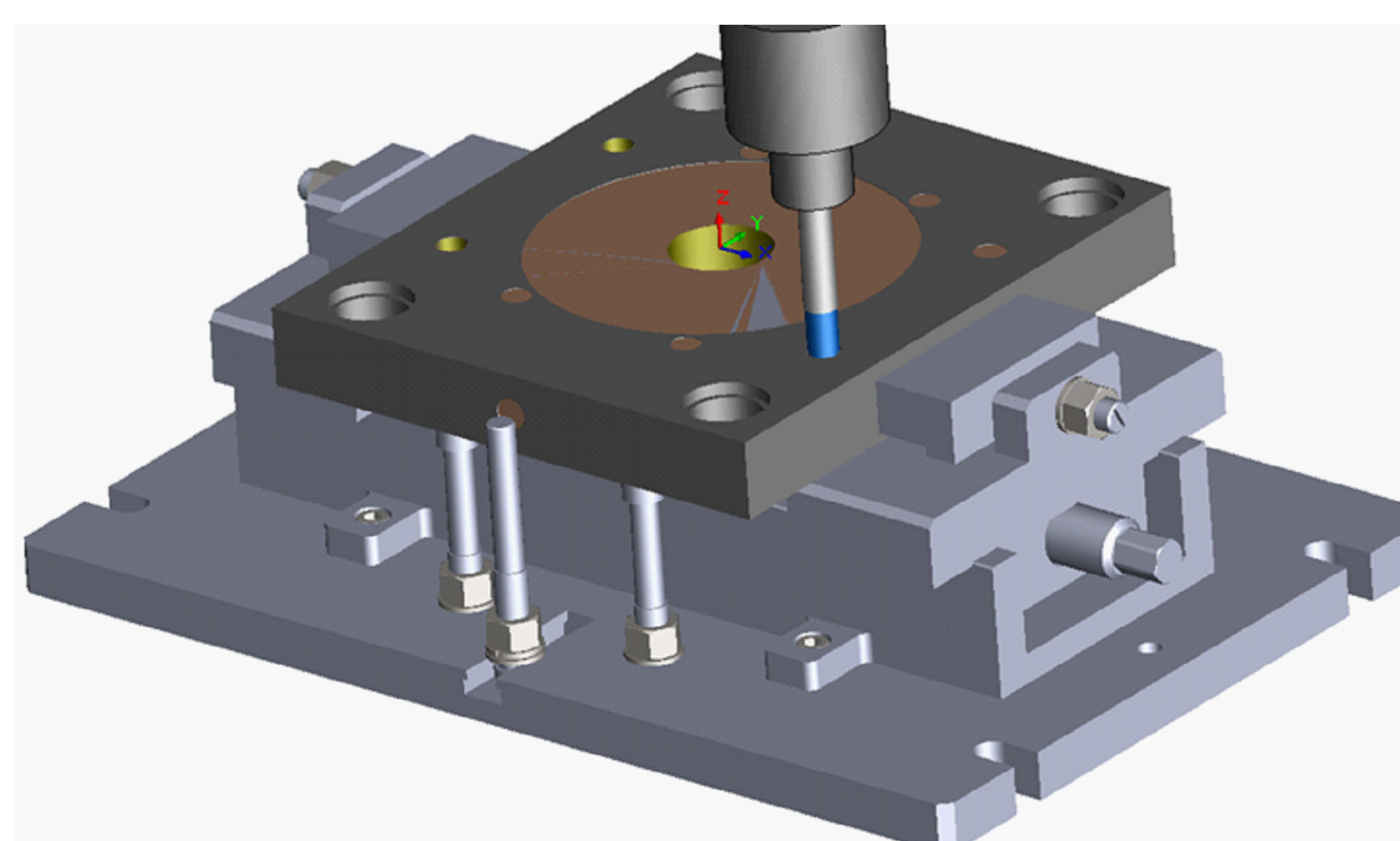
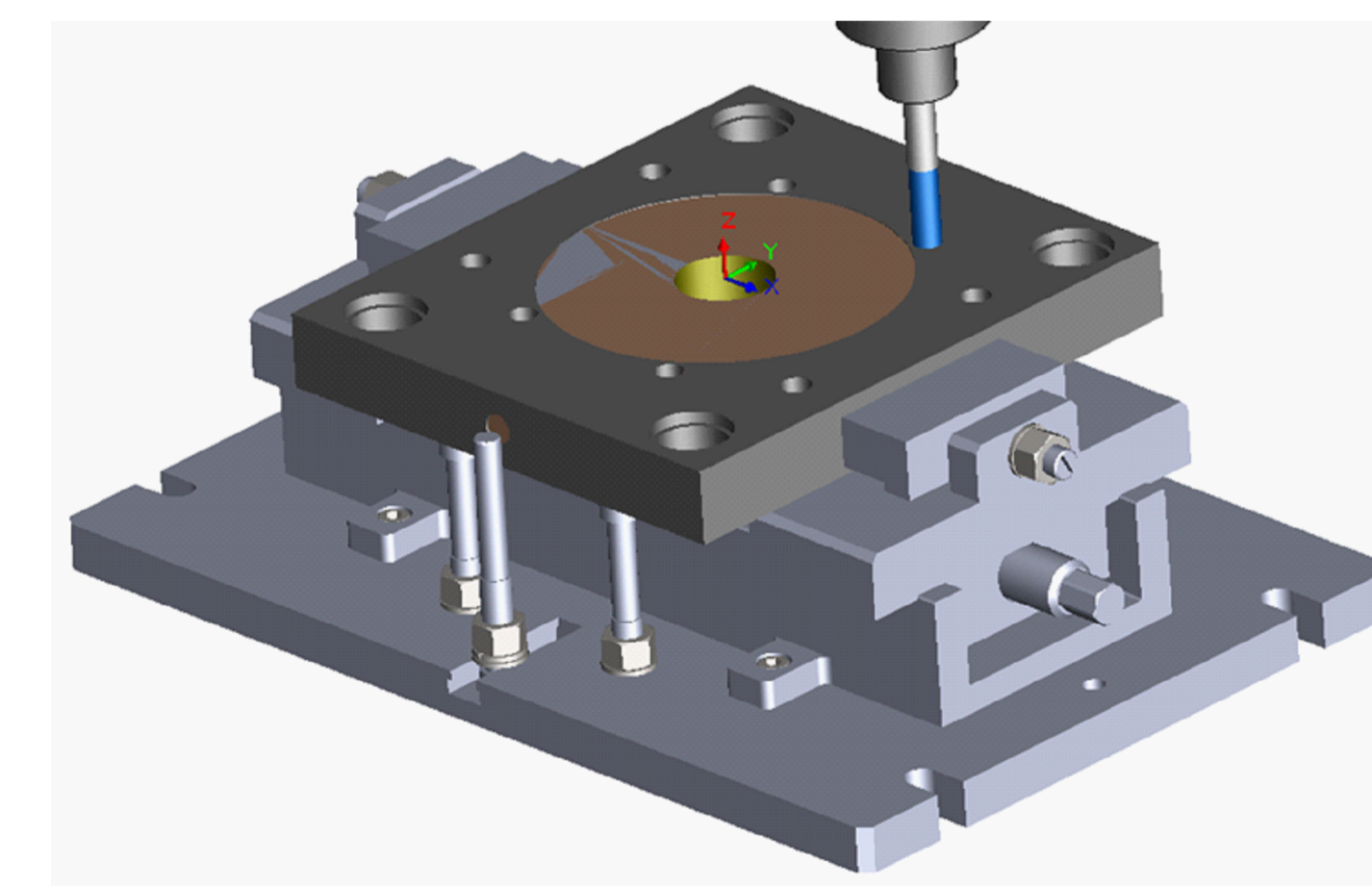
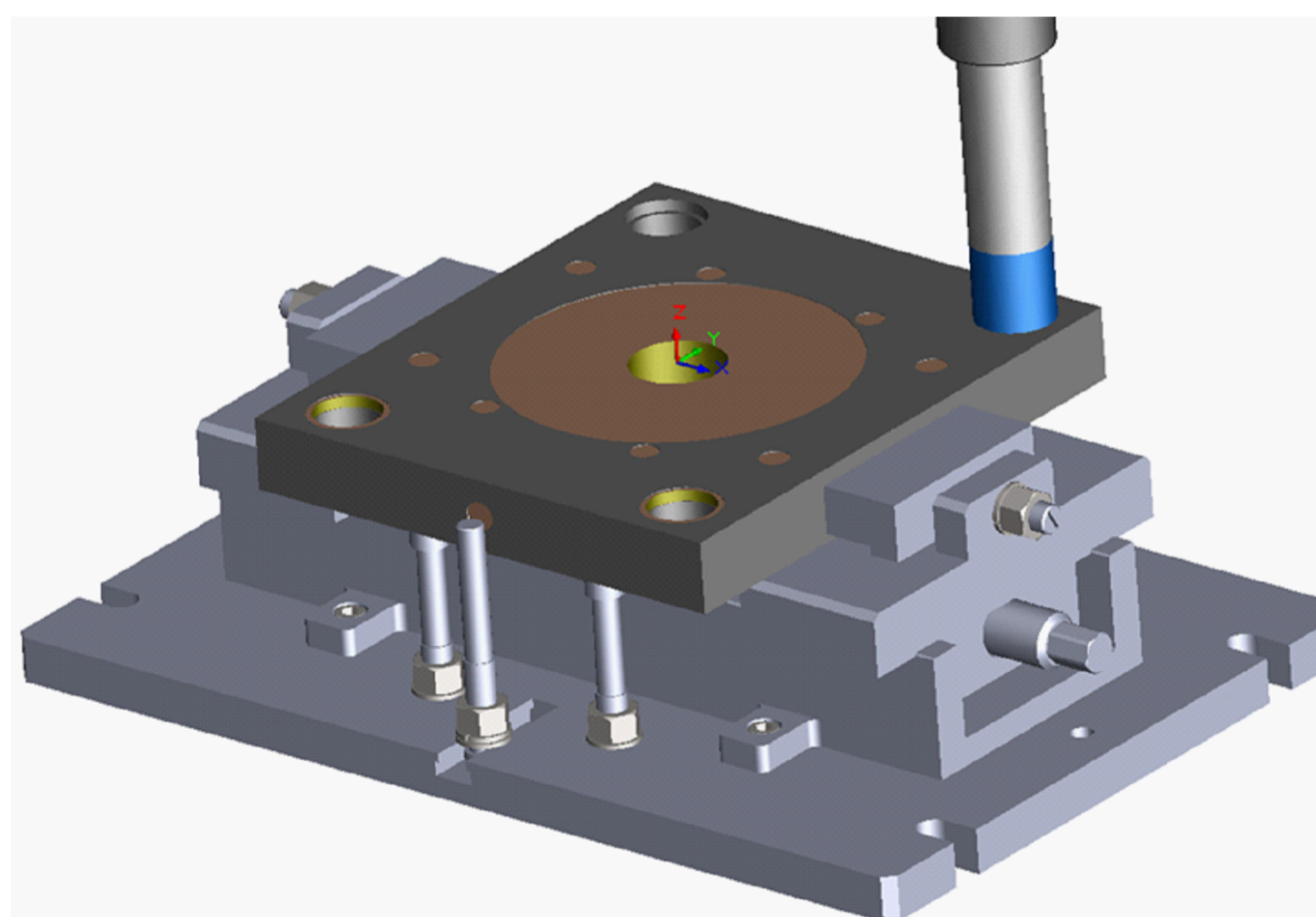
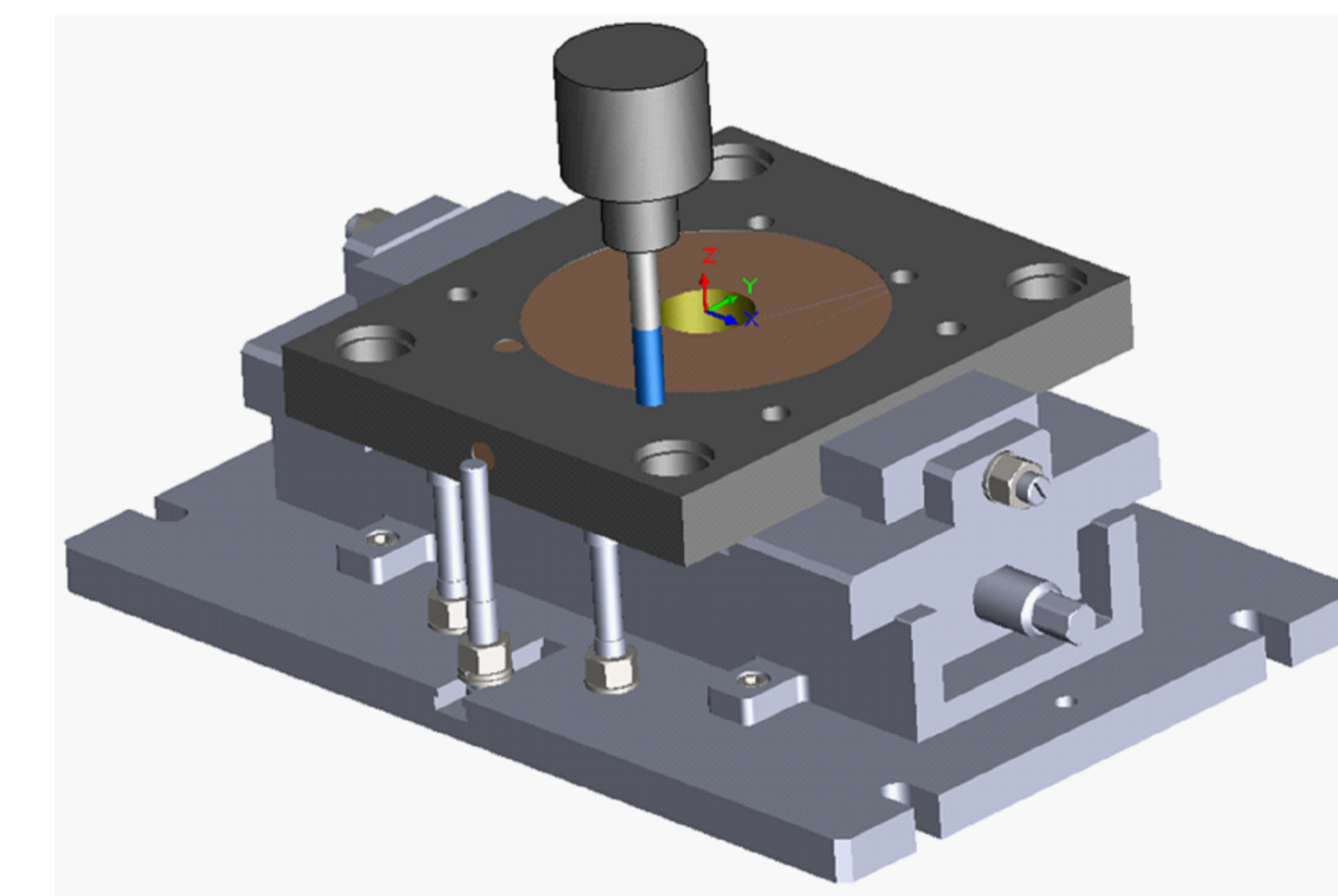
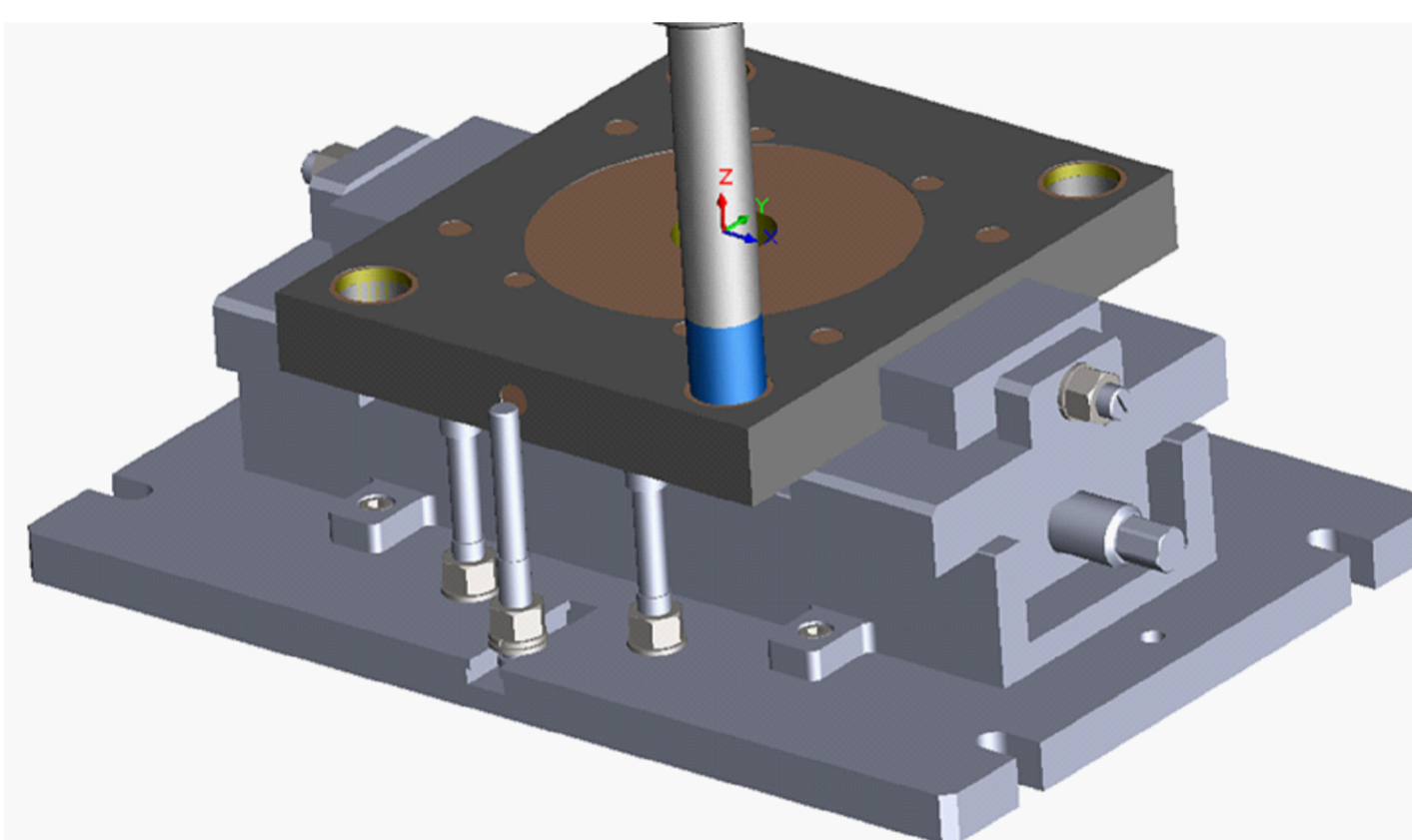
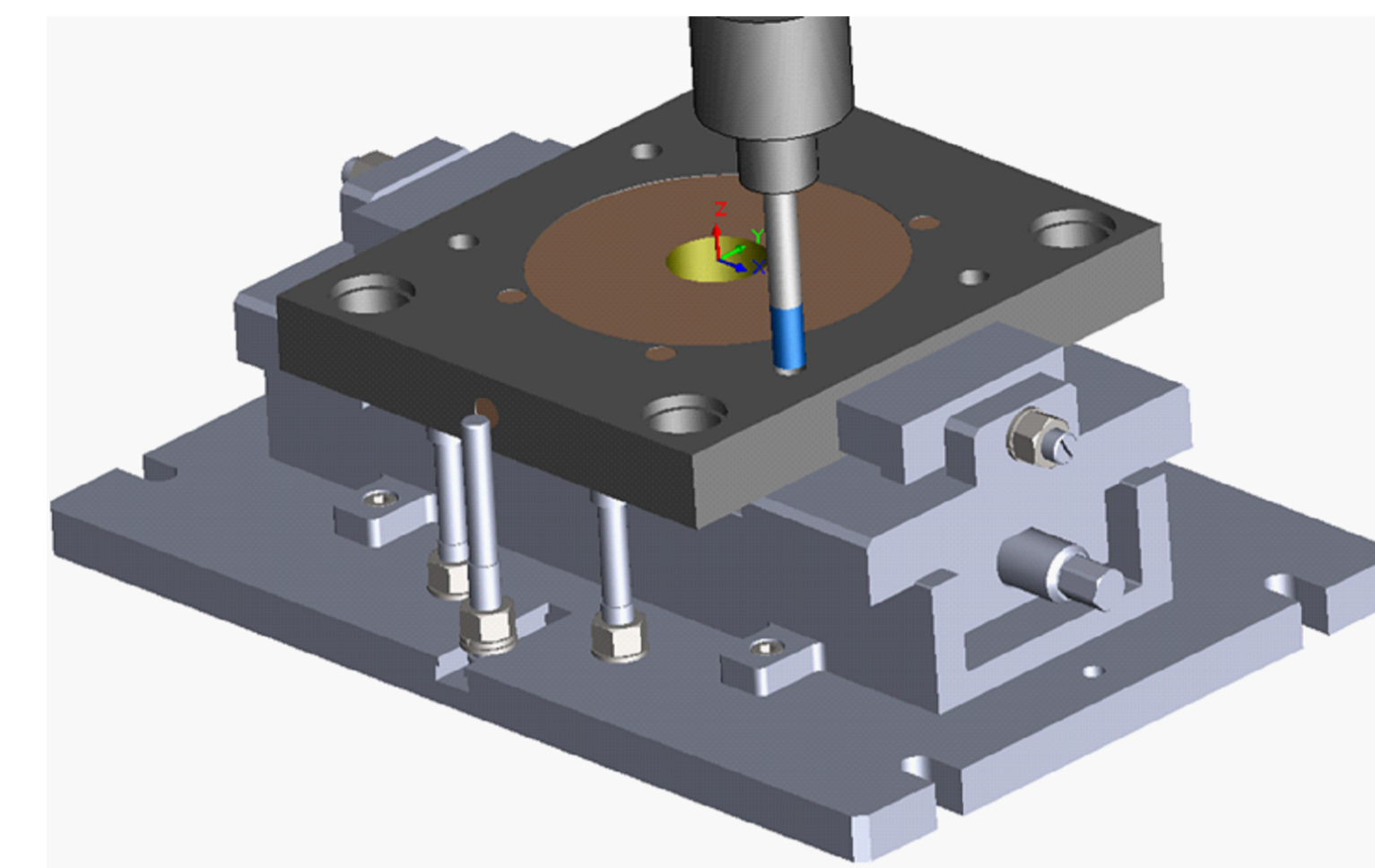
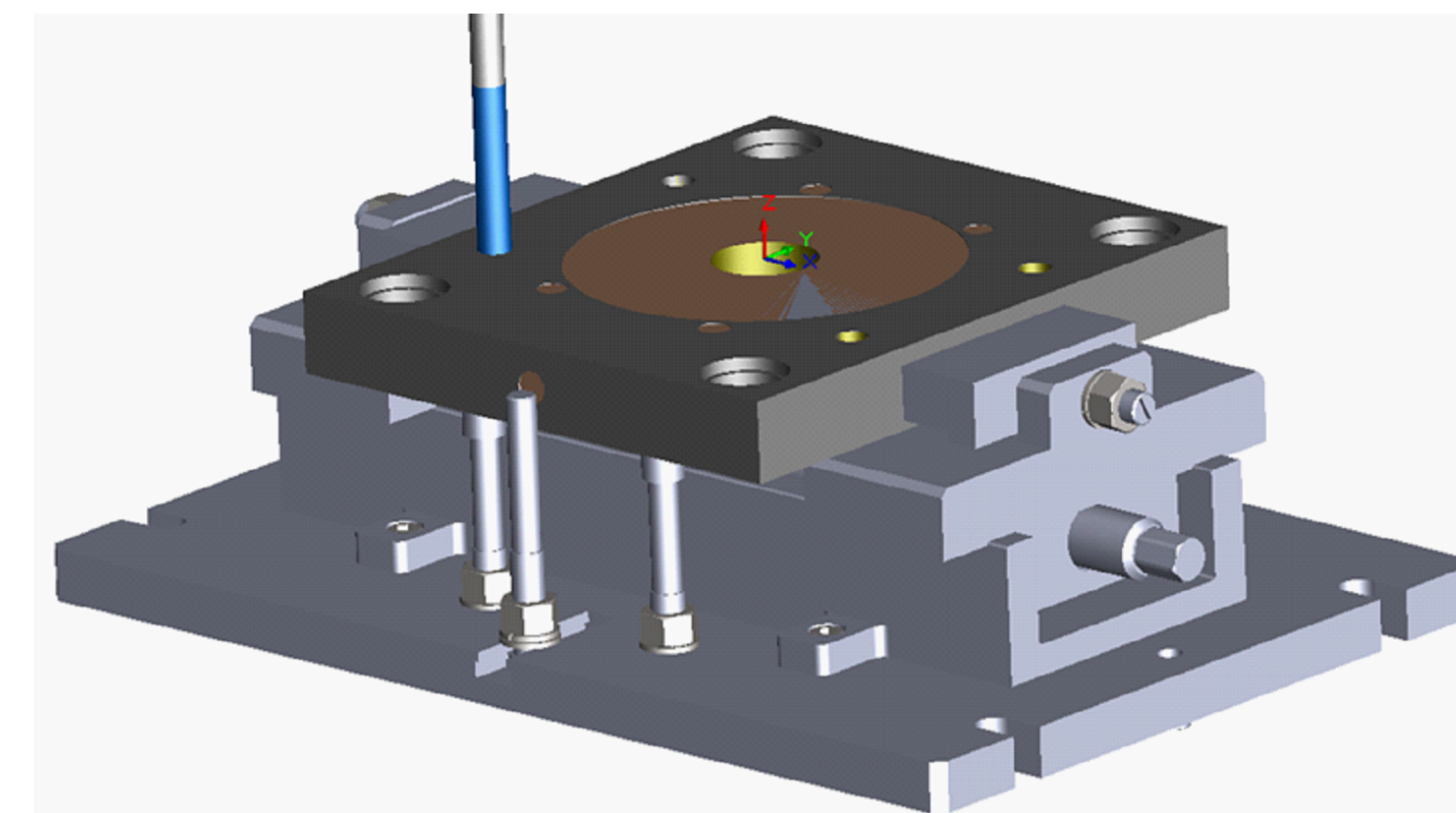
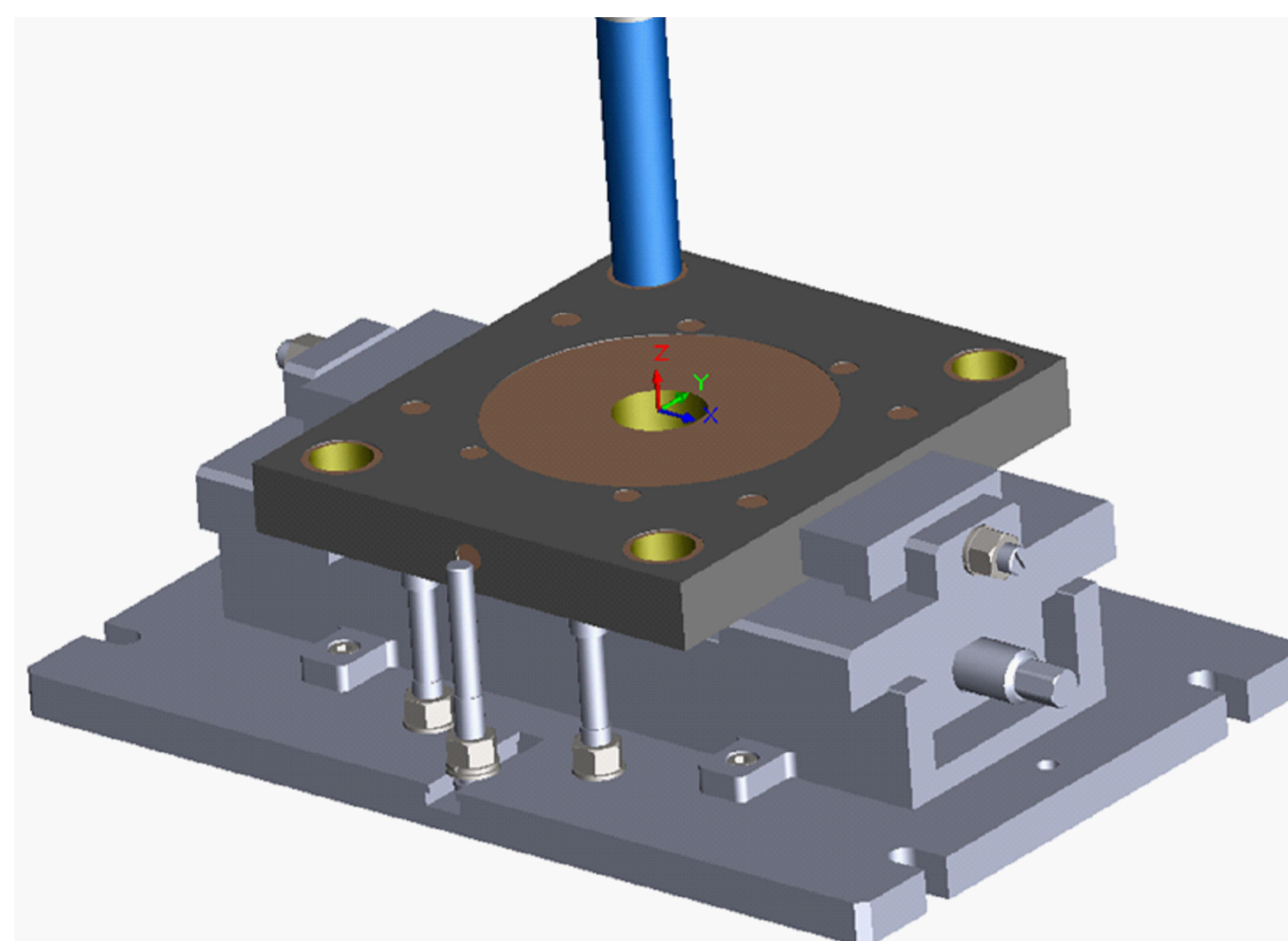
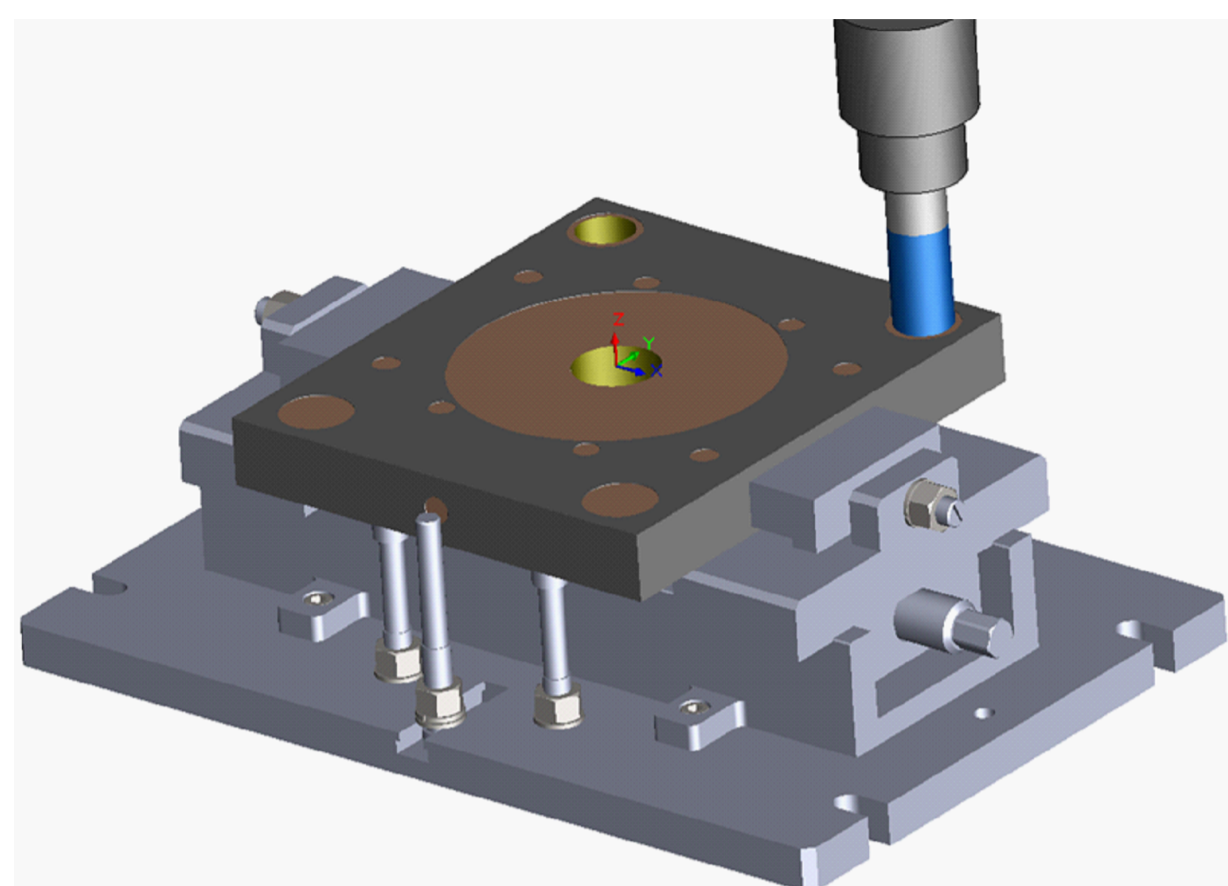
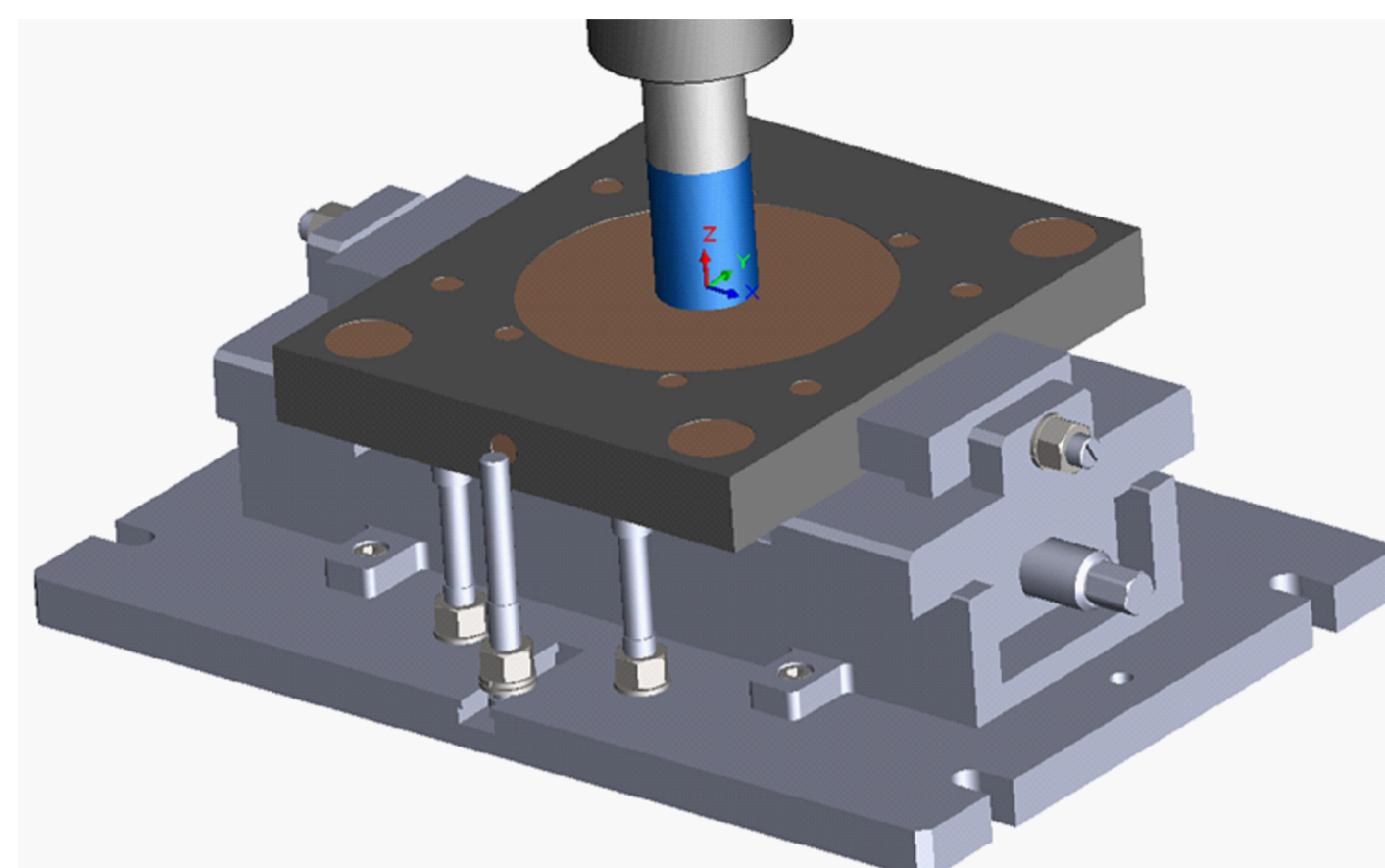
Подп. и дата

Изм. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.



Код програми на операцію 030

030.MPF
N1 T01 D01
N2 L6
N3 MSG("880-D5000L40-02")
N4 G60
N5 G64
N6 SOFT
N7 G00 G17 G90 G54
N8 G59 X0 Y0 Z0
N9 L100
N10 X0 Y0

N65 X0 Y0 Z0
N66 L108
N67 X0 Y0
N68 M01
N69 T08 D08
N70 L6
N71 MSG("835.T-1500-A1-PF 1024")
N72 X0 Y0 Z0
N73 L109
N74 X0 Y0
N75 M30
L10000
N1 S1279 M03
N2 G00 G90 X0 Y0
N3 Z25. M08
N4 F307.105
N5 MCALL CYCLE83(25.,0.3,-48.8,,5.,0,0,0,1,1,3,0,,0,0)
N6 X0 Y0
N7 MCALL
N8 G00 Z25.
N9 M05
N10 M09
N11 M17
L10100
N1 S1881 M03
N2 G00 G90 X-110. Y130.
N3 Z25. M08
N4 F413.99
N5 MCALL CYCLE83(25.,0.3,-40.6,,5.,0,0,0,1,1,3,0,,0,0)
N6 X-110. Y130.
N7 X110. Y130.
N8 X105. Y-130.
N9 X-105. Y-130.
N10 MCALL
N11 G00 Z25.
N12 M05
N13 M09
N14 M17
L10200
N1 S1859 M03
N2 G00 G90 X-110. Y130.
N3 Z25. M08
N4 F427.751
N5 MCALL CYCLE83(25.,0.3,-41.,,5.,0,0,0,1,1,3,0,,0,0)
N6 X-110. Y130.
N7 X110. Y130.
N8 X105. Y-130.
N9 X-105. Y-130.
N10 MCALL
N11 G00 Z25.
N12 M05
N13 M09
N14 M17
L10300
N1 S854 M03
N2 G00 G90 X-110. Y130.
N3 Z25. M08
N4 F247.378
N5 MCALL CYCLE85(25.,0.3,-40.,,0,247.378,0)
N6 X-110. Y130.
N7 X110. Y130.
N8 X105. Y-130.
N9 X-105. Y-130.
N10 MCALL
N11 G00 Z25.
N12 M05
N13 M09
N14 M17
L10400
N1 S950 M03
N2 G00 G90 X-110. Y130.

N3 Z25. M08
N4 F427.672
N5 MCALL CYCLE85(25.,0.3,-6.3,,0,427.672,0)
N6 X-110. Y130.
N7 X110. Y130.
N8 X105. Y-130.
N9 X-105. Y-130.
N10 MCALL
N11 G00 Z25.
N12 M05
N13 M09
N14 M17
L10500
N1 S3543 M03
N2 G00 G90 X-110. Y62.5
N3 Z25. M08
N4 F1169.471
N5 MCALL CYCLE83(25.,0.3,-42.22,,5.,0,0,0,1,1,3,0,,0,0)
N6 X-110. Y62.5
N7 X-110. Y-62.5
N8 X110. Y-62.5
N9 X110. Y62.5
N10 MCALL
N11 G00 Z25.
N12 M05
N13 M09
N14 M17
L10600
N1 S3082 M03
N2 G00 G90 X-110.
N3 Z25. M08
N4 F708.945
N5 MCALL CYCLE83(25.,0.3,-41.,,5.,0,0,0,1,1,3,0,,0,0)
N6 X-110. Y62.5
N7 X-110. Y-62.5
N8 X110. Y-62.5
N9 X110. Y62.5
N10 MCALL
N11 G00 Z25.
N12 M05
N13 M09
N14 M17
L10700
N1 S3581 M03
N2 G00 G90 X-110.
N3 Z25. M08
N4 F5371.479
N5 MCALL CYCLE85(25.,0.3,-40.,,0,5371.479,0)
N6 X-110. Y62.5
N7 X-110. Y-62.5
N8 X110. Y-62.5
N9 X110. Y62.5
N10 MCALL
N11 G00 Z25.
N12 M05
N13 M09
N14 M17
L10800
N1 S3591 M03
N2 G00 G90 X-50. Y90.
N3 Z25. M08
N4 F1185.274
N5 MCALL CYCLE83(25.,0.3,-40.,,5.,0,0,0,1,1,3,0,,0,0)
N6 X-50. Y90.
N7 X50. Y90.
N8 X50. Y-90.
N9 X-50. Y-90.
N10 MCALL
N11 G00 Z25.
N12 M05
N13 M09
N14 M17
L10900

N11 M05
N12 M01
N13 T02 D02
N14 L6
N15 MSG("880-D3400L40-02")
N16 X0 Y0 Z0
N17 L101
N18 X0 Y0

N19 M01
N20 T07 D07
N21 L6
N22 MSG("2320-2611 ")
N23 X0 Y0 Z0
N24 L102
N25 X0 Y0

N26 M01
N27 T10 D10
N28 L6
N30 X0 Y0 Z0
N31 L103
N32 X0 Y0

N33 M01
N34 T11 D11
N35 L6
N37 X0 Y0 Z0
N38 L104
N39 X0 Y0

N40 M01
N41 T05 D05
N42 L6
N43 MSG("860.1-1500-044A1-PM P1BM")
N44 X0 Y0 Z0
N45 L105
N46 X0 Y0

N47 M01
N48 T04 D04
N49 L6
N50 MSG("2320-2571 ")
N51 X0 Y0 Z0
N52 L106
N53 X0 Y0

N54 M01
N55 T09 D09
N56 L6
N57 MSG("835.T-1600-A1-PF 1024")
N58 X0 Y0 Z0
N59 L107
N60 X0 Y0
N61 M01
N62 T06 D06
N63 L6
N64 MSG("860.1-1480-062A1-PM P1BM")

N65 X0 Y0 Z0
N66 L108
N67 X0 Y0

N68 M01
N69 T08 D08
N70 L6
N71 MSG("835.T-1500-A1-PF 1024")
N72 X0 Y0 Z0
N73 L109
N74 X0 Y0
N75 M30
L10000
N1 S1279 M03
N2 G00 G90 X0 Y0
N3 Z25. M08
N4 F307.105
N5 MCALL CYCLE83(25.,0.3,-48.8,,5.,0,0,0,1,1,3,0,,0,0)
N6 X0 Y0
N7 MCALL
N8 G00 Z25.
N9 M05
N10 M09
N11 M17
L10100
N1 S1881 M03
N2 G00 G90 X-110. Y130.
N3 Z25. M08
N4 F413.99
N5 MCALL CYCLE83(25.,0.3,-40.6,,5.,0,0,0,1,1,3,0,,0,0)
N6 X-110. Y130.
N7 X110. Y130.
N8 X105. Y-130.
N9 X-105. Y-130.
N10 MCALL
N11 G00 Z25.
N12 M05
N13 M09
N14 M17
L10200
N1 S1859 M03
N2 G00 G90 X-110. Y130.
N3 Z25. M08
N4 F427.751
N5 MCALL CYCLE83(25.,0.3,-41.,,5.,0,0,0,1,1,3,0,,0,0)
N6 X-110. Y130.
N7 X110. Y130.
N8 X105. Y-130.
N9 X-105. Y-130.
N10 MCALL
N11 G00 Z25.
N12 M05
N13 M09
N14 M17
L10300
N1 S854 M03
N2 G00 G90 X-110. Y130.
N3 Z25. M08
N4 F247.378
N5 MCALL CYCLE85(25.,0.3,-40.,,0,247.378,0)
N6 X-110. Y130.
N7 X110. Y130.
N8 X105. Y-130.
N9 X-105. Y-130.
N10 MCALL
N11 G00 Z25.
N12 M05
N13 M09
N14 M17
L10400
N1 S950 M03
N2 G00 G90 X-110. Y130.

N65 X0 Y0 Z0
N66 L108
N67 X0 Y0

N68 M01
N69 T08 D08
N70 L6
N71 MSG("835.T-1500-A1-PF 1024")
N72 X0 Y0 Z0
N73 L109
N74 X0 Y0
N75 M30
L10000
N1 S1279 M03
N2 G00 G90 X0 Y0
N3 Z25. M08
N4 F307.105
N5 MCALL CYCLE83(25.,0.3,-48.8,,5.,0,0,0,1,1,3,0,,0,0)
N6 X0 Y0
N7 MCALL
N8 G00 Z25.
N9 M05
N10 M09
N11 M17
L10100
N1 S1881 M03
N2 G00 G90 X-110. Y130.
N3 Z25. M08
N4 F413.99
N5 MCALL CYCLE83(25.,0.3,-40.6,,5.,0,0,0,1,1,3,0,,0,0)
N6 X-110. Y130.
N7 X110. Y130.
N8 X105. Y-130.
N9 X-105. Y-130.
N10 MCALL
N11 G00 Z25.
N12 M05
N13 M09
N14 M17
L10200
N1 S1859 M03
N2 G00 G90 X-110. Y130.
N3 Z25. M08
N4 F427.751
N5 MCALL CYCLE83(25.,0.3,-41.,,5.,0,0,0,1,1,3,0,,0,0)
N6 X-110. Y130.
N7 X110. Y130.
N8 X105. Y-130.
N9 X-105. Y-130.
N10 MCALL
N11 G00 Z25.
N12 M05
N13 M09
N14 M17
L10300
N1 S854 M03
N2 G00 G90 X-110. Y130.
N3 Z25. M08
N4 F247.378
N5 MCALL CYCLE85(25.,0.3,-40.,,0,247.378,0)
N6 X-110. Y130.
N7 X110. Y130.
N8 X105. Y-130.
N9 X-105. Y-130.
N10 MCALL
N11 G00 Z25.
N12 M05
N13 M09
N14 M17
L10400
N1 S950 M03
N2 G00 G90 X-110. Y130.

N65 X0 Y0 Z0
N66 L108
N67 X0 Y0

N68 M01
N69 T08 D08
N70 L6
N71 MSG("835.T-1500-A1-PF 1024")
N72 X0 Y0 Z0
N73 L109
N74 X0 Y0
N75 M30
L10000
N1 S1279 M03
N2 G00 G90 X0 Y0
N3 Z25. M08
N4 F307.105
N5 MCALL CYCLE83(25.,0.3,-48.8,,5.,0,0,0,1,1,3,0,,0,0)
N6 X0 Y0
N7 MCALL
N8 G00 Z25.
N9 M05
N10 M09
N11 M17
L10100
N1 S1881 M03
N2 G00 G90 X-110. Y130.
N3 Z25. M08
N4 F413.99
N5 MCALL CYCLE83(25.,0.3,-40.6,,5.,0,0,0,1,1,3,0,,0,0)
N6 X-110. Y130.
N7 X110. Y130.
N8 X105. Y-130.
N9 X-105. Y-130.
N10 MCALL
N11 G00 Z25.
N12 M05
N13 M09
N14 M17
L10200
N1 S1859 M03
N2 G00 G90 X-110. Y130.
N3 Z25. M08
N4 F427.751
N5 MCALL CYCLE83(25.,0.3,-41.,,5.,0,0,0,1,1,3,0,,0,0)
N6 X-110. Y130.
N7 X110. Y130.
N8 X105. Y-130.
N9 X-105. Y-130.
N10 MCALL
N11 G00 Z25.
N12 M05
N13 M09
N14 M17
L10300
N1 S854 M03
N2 G00 G90 X-110. Y130.
N3 Z25. M08
N4 F247.378
N5 MCALL CYCLE85(25.,0.3,-40.,,0,247.378,0)
N6 X-110. Y130.
N7 X110. Y130.
N8 X105. Y-130.
N9 X-105. Y-130.
N10 MCALL
N11 G00 Z25.
N12 M05
N13 M09
N14 M17
L10400
N1 S950 M03
N2 G00 G90 X-110. Y130.

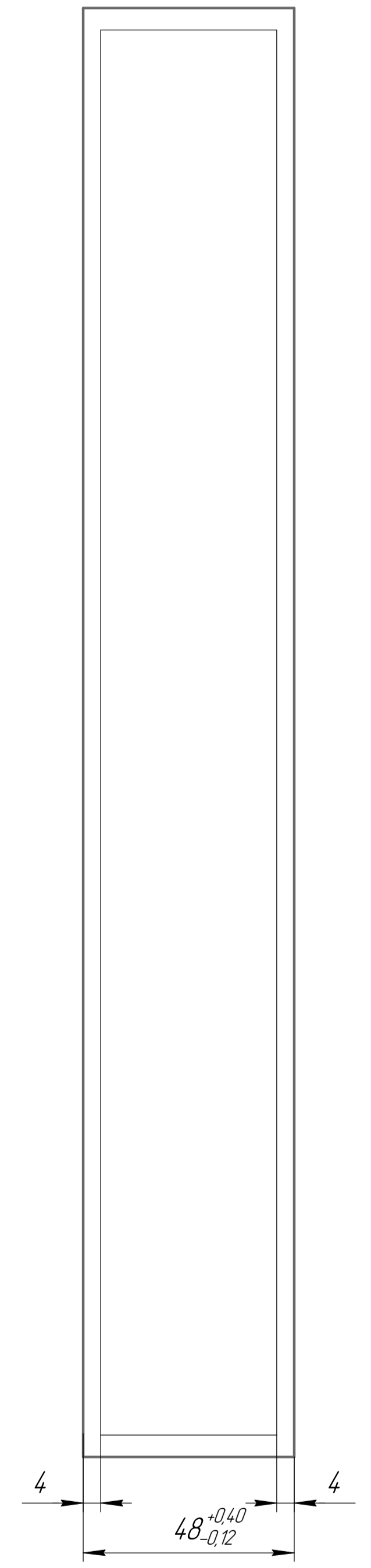
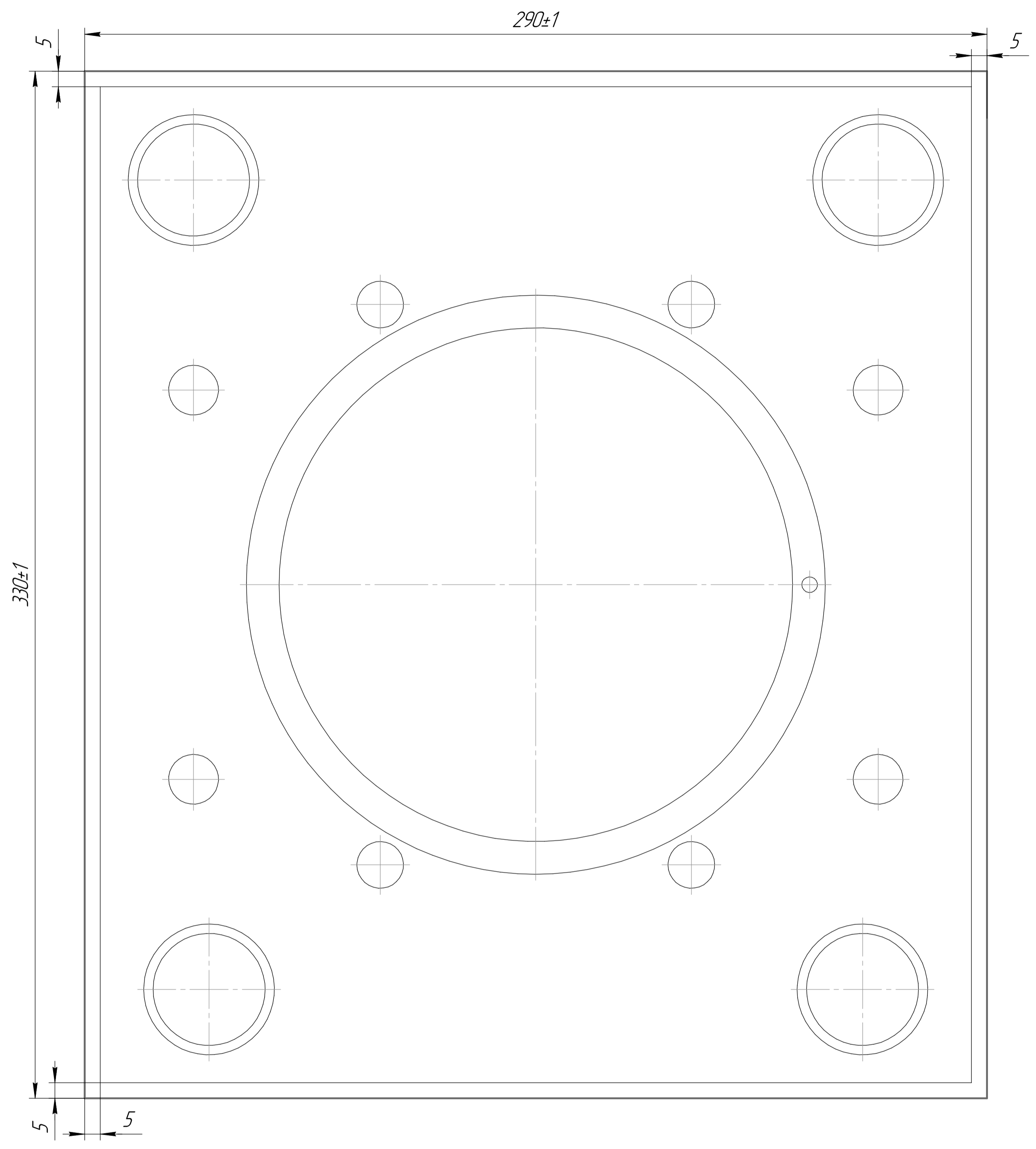
N65 X0 Y0 Z0
N66 L108
N67 X0 Y0

N68 M01
N69 T08 D08
N70 L6
N71 MSG("835.T-1500-A1-PF 1024")
N72 X0 Y0 Z0
N73 L109
N74 X0 Y0
N75 M30
L10000
N1 S1279 M03
N2 G00 G90 X0 Y0
N3 Z25. M08
N4 F307.105
N5 MCALL CYCLE83(25.,0.3,-48.8,,5.,0,0,0,1,1,3,0,,0,0)
N6 X0 Y0
N7 MCALL
N8 G00 Z25.
N9 M05
N10 M09
N11 M17
L10100
N1 S1881 M03
N2 G00 G90 X-110. Y130.
N3 Z25. M08
N4 F413.99
N5 MCALL CYCLE83(25.,0.3,-40.6,,5.,0,0,0,1,1,3,0,,0,0)
N6 X-110. Y130.
N7 X110. Y130.
N8 X105. Y-130.
N9 X-105. Y-130.
N10 MCALL
N11 G00 Z25.
N12 M05
N13 M09
N14 M17
L10200
N1 S1859 M03
N2 G00 G90 X-110. Y130.
N3 Z25. M08
N4 F427.751
N5 MCALL CYCLE83(25.,0.3,-41.,,5.,0,0,0,1,1,3,0,,0,0)
N6 X-110. Y130.
N7 X110. Y130.
N8 X105. Y-130.
N9 X-105. Y-130.
N10 MCALL
N11 G00 Z25.
N12 M05
N13 M09
N14 M17
L10300
N1 S854 M03
N2 G00 G90 X-110. Y130.
N3 Z25. M08
N4 F247.378
N5 MCALL CYCLE85(25.,0.3,-40.,,0,247.378,0)
N6 X-110. Y130.
N7 X110. Y130.
N8 X105. Y-130.
N9 X-105. Y-130.
N10 MCALL
N11 G00 Z25.
N12 M05
N13 M09
N14 M17
L10400
N1 S950 M03
N2 G00 G90 X-110. Y130.

N65 X0 Y0 Z0
N66 L108
N67 X0 Y0

N68 M01
N69 T08 D08
N70 L6
N71 MSG("835.T-1500-A1-PF 1024")
N72 X0 Y0 Z0
N73 L109
N74 X0 Y0
N75 M30
L10000
N1 S1279 M03
N2 G00 G90 X0 Y0
N3 Z25. M08
N4 F307.105
N5 MCALL CYCLE83(25.,0.3,-48.8,,5.,0,0,0,1,1,3,0,,0,0)
N6 X0 Y0
N7 MCALL
N8 G00 Z25.
N9 M05
N10 M09
N11 M17
L10100
N1 S1881 M03
N2 G00 G90 X-110. Y130.
N3 Z25. M08
N4 F413.99
N5 MCALL CYCLE83(25.,0.3,-40.6,,5.,0,0,0,1,1,3,0,,0,0)
N6 X-110. Y130.
N7 X110. Y130.
N8 X105. Y-130.
N9 X-105. Y-130.
N10 MCALL
N11 G00 Z25.
N12 M05
N13 M09
N14 M17
L10200
N1 S1859 M03
N2 G00 G90 X-110. Y130.
N3 Z25. M08
N4 F427.751
N5 MCALL CYCLE83(25.,0.3,-41.,,5.,0,0,0,1,1,3,0,,0,0)
N6 X-110. Y130.
N7 X110. Y130.
N8 X105. Y-130.
N9 X-105. Y-130.
N10 MCALL
N11 G00 Z25.
N12 M05
N13 M09
N14 M17
L10300
N1 S854 M03
N2 G00 G90 X-110. Y130.
N3 Z25. M08
N4 F247.378
N5 MCALL CYCLE85(25.,0.3,-40.,,0,247.378,0)
N6 X-110. Y130.
N7 X110. Y130.
N8 X105. Y-130.
N9 X-105. Y-130.
N10 MCALL
N11 G00 Z25.
N12 M05
N13 M09
N14 M17
L10400
N1 S950 M03
N2 G00 G90 X-110. Y130.

БР.ПМ-97.05.00.000				Лит.	Масса	Масштаб
Імітація обробки та код програми на операцію 030						1:2
Ізм	Лист	№ докум.	Підп.	Дата	Лист 1	Листов 1
Разраб.	Облядрук	В.В.				
Пров.	Лукань	Т.В.				
Т. контр.	Лукань	Т.В.				
Н. контр.	Лукань	Т.В.				
Утв.	Панчук	В.Г.				



Изд. № 001/1
Листы и детали
Взам. инв. №
Изд. № 001/1
Листы и детали
Справ. №
Перв. примен.

				БР.ПМ-97.06.00.000			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Масса	Масштаб
		Разработ	Объясник				1:1
		Проб	Лужань Т.В.				
		Т.контр.	Лужань Т.В.		Лист	Листов	1
		Исполн.	Лужань Т.В.		Лист Б-ПМ-НО-48х1500х3300 ДСТУ 8540.2105 45 ДСТУ 7809		ПМ-21-1К
		Утв.	Ланчук В.Г.				Формат А1

Дубл.			
Взамін.			
Підпис			

Зм	Ар	№ док.	Підпис	Дата

1	6
---	---

І Ф Н Т У Н Г	ПМ-21-1К	
Обойма рухома ПЛ 0542-0327-8		Н

«Затверджую»

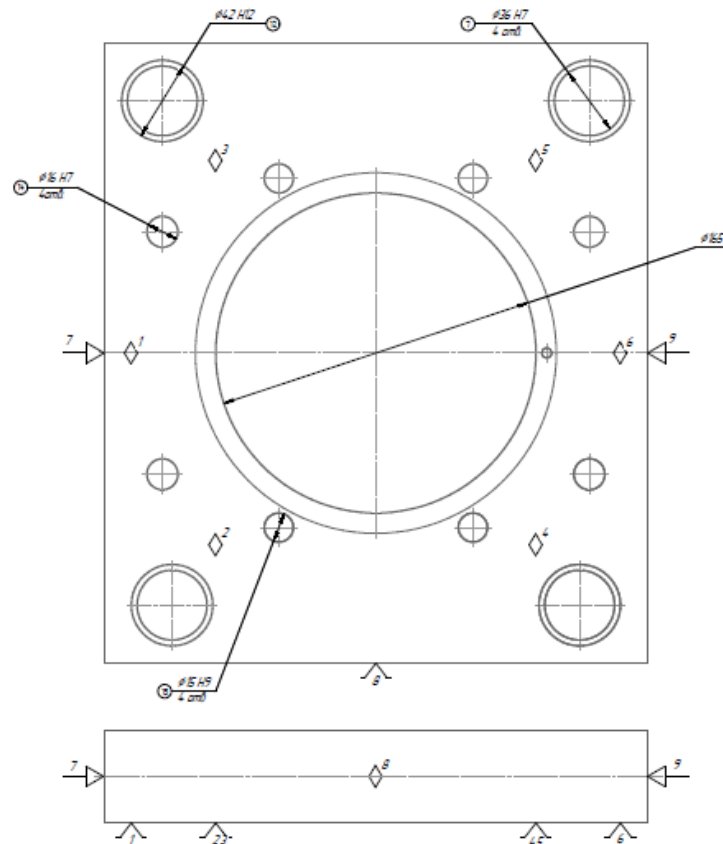
Зав.кафедрою Панчук В.Г.

**КОМПЛЕКТ
технологічної
документації**

Технологічний процес
механічної обробки
Обойми рухомої ПЛ 0542-0327-8

Розробив ст.гр.ПМ-21-1К
Облядрук В.В.
Перевірів: асист.
Лукань Т.В.

Дубл.															
Взамін.															
Підпис										Зм	Ар	№ док.	Підпис	Дата	
													6	6	
Розробив	Облядрук В.В.		15.06.23	І Ф Н Т У Н Г	0735.731742.001										
Перевірів	Лукань Т.В.														
Н. Контр.	Лукань Т.В.														
Реценз.				ПМ-21-1К										Н	
Затв.	Панчук В.Г.			Обойма рухома ПЛ 0542-0327-8											030



Формат	Зона	Позн.	Позначення	Найменування	Кількість	Прим.
				<u>Документація</u>		
A1			БР.ПМ-97.02.00.000 СК	Складальне креслення		
				<u>Деталі</u>		
		1	БР.ПМ-97.02.00.001	Плита упорна	1	
		2	БР.ПМ-97.02.00.002	Шпонка напрямна	2	
		3	БР.ПМ-97.02.00.003	Корпус напрямний	1	
		4	БР.ПМ-97.02.00.004	Кронштейн	1	
		5	БР.ПМ-97.02.00.005	Кришка кронштейна	1	
		6	БР.ПМ-97.02.00.006	Упорний палець	1	
		7	БР.ПМ-97.02.00.007	Основа	2	
		8	БР.ПМ-97.02.00.008	Губки	2	
		9	БР.ПМ-97.02.00.009	Напрямна для губок	2	
		10	БР.ПМ-97.02.00.0010	Упорний гвинт	2	
		11	БР.ПМ-97.02.00.0011	Гвинт	1	
		12	БР.ПМ-97.02.00.0011	Упор	4	
				Стандартні вироби		
				Гайка ISO 8673		
		13		M16 x 1,5	7	
				Гвинт DIN EN ISO 1207		
		14		M3 x 16 - 16N	4	

					БР.ПМ-97.02.00.000					
Зм	Арк.	№Докум.	Підпис	Дата	Пристрій Свердильний			Літера	Аркуш	Аркушів
Розроб.		Облядрук В.В						н	1	2
Перевір.		Лукань Т.В.						ІФНТУНГ ПМ-21-1К		
Н.контр.		Лукань Т.В								
Затв.		Панчук В.Г.								

