

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА МЕТАЛУРГІЙНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
з проектування пристроїв для студентів
спеціальності 7.090202- технологія машинобудування
(альбом конструкцій пристроїв)

Затверджено
на засіданні Вченої ради академії
(протокол №1 від 25.01.2005 р.)

УДК 621.09:001.2.002.54

Методичні вказівки до проектування пристроїв для студентів спеціальності 7.090202 - технологія машинобудування (альбом конструкцій пристроїв) / Укл.: О.Г. Ясев, В.О. Маковцев, Р.В. Пась. - Дніпропетровськ: НМетАУ, 2005. - 50 с.

Вміщують матеріали щодо вибору конструкцій верстатних і контрольних пристроїв та пристроїв для закріплення різальних інструментів під час виконання студентами контрольних робіт, а також курсових та дипломних проектів.

Призначені для студентів спеціальності 7.090202 - технологія машинобудування

Укладачі: О.Г. Ясев, канд. техн. наук, проф.

В.О. Маковцев, канд. техн. наук, доц.

Р.В. Пась, ас.

Відповідальний за випуск О.Є. Проволоцький, д-р техн. наук, проф.

Рецензент Р.П. Дідик, д-р техн. наук, проф. (НГУ)

Підписано до друку 29.08.05. Формат 80x60 1/16. Папір друк. Друк плоский. Облік-вид. арк. 2,90. Тираж 100 пр. Замовлення № 100.

Національна металургійна академія України
49600, Дніпропетровськ-5, пр. Гагаріна, 4

Редакційно-видавничий відділ НМетАУ

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Верстатні пристрої	5
1.1. Пристрої для закріплення деталей при фрезеруванні, свердлінні та струганні поверхонь	6
1.2. Пристрої для закріплення циліндричних деталей при обробці поверхонь обертання	10
1.3. Пристрої для закріплення циліндричних деталей при фрезеруванні, свердлінні	14
2. Пристрої для закріплення різального інструменту	19
2.1. Пристрої для закріплення призматичного інструменту	20
2.2. Пристрої для закріплення осьового інструменту	23
2.3. Пристрої для закріплення дискового інструменту	26
3. Контрольні пристрої	29
3.1. Пристрої для контролю похибок форми та взаємного розміщення плоских поверхонь	30
3.2. Пристрої для контролю похибок форми та взаємного розміщення поверхонь обертання	33
3.3. Пристрої для контролю похибок взаємного розміщення (биття, симетрії тощо)	37
Висновок	38
Література	39
Додатки	40

ВСТУП

Пристрої є важливою складовою технологічної оснастки [1-3], котрі визначають, з однієї сторони, якісні показники продукції, що виготовляється, а з іншої, трудомісткість та економічні показники технологічної підготовки виробництва. Пристрої використовуються на всіх етапах виготовлення продукції, у тому числі, під час механічної обробки на металорізальних верстатах, складальних роботах, контролю якості виготовлення, для закріплення різального інструменту тощо і утворюють систему технологічного оснащення відповідних технологічних процесів.

Підготовка фахівців за спеціальністю "Технологія машинобудування" включає вивчення студентами теоретичних основ проектування пристроїв різного призначення і надбання ними практичних навичок виконання основних проектних розрахунків та розробки складальних креслень комплекту пристроїв для комплексного оснащення технологічних процесів під час виконання курсової роботи.

Розробка загального виду складального креслення пристрою повинна ґрунтуватися на максимальному використанні досвіду застосування відповідних пристроїв у різних галузях машинобудування. Це передбачає вибір найбільш прийняттого апробованого прототипу для пристрою, що проектується, на основі аналізу відомих прикладів застосування пристроїв для аналогічних цілей. Конструкції пристроїв, які наведено у науково-технічній та спеціальній навчальній літературі [4-9], не завжди відповідають (наприклад, у зв'язку з їх складністю, вузьким цільовим призначенням та відсутністю необхідних пояснень) вимогам ефективного засвоєння навчального матеріалу.

До даної роботи включено необхідні методичні матеріали та рекомендації стосовно вибору основних видів верстатних та контрольних пристроїв та пристроїв для закріплення різального інструменту, які доповнюють методичні рекомендації [10-11] щодо виконання відповідної курсової роботи.

1. ВЕРСТАТНІ ПРИСТРОЇ

Верстатні пристрої призначені для реалізації базування та забезпечення нерухомого положення деталей (відносно пристрою) під час їх обробки на металорізальних верстатах. Пристрої розміщуються у робочих зонах верстатів і закріплюються на столах (фрезерні, стругальні, свердлильні, розточувальні та інші) або на шпинделях (токарні, шліфувальні та інші) верстатів.

Верстатні пристрої складаються з сукупності пов'язаних частин, до яких відносяться установочні елементи, затискні вузли, силовий привід, корпус та інші деталі. Обґрунтований вибір цих елементів здійснюється шляхом прийняття відповідних конструктивно-технологічних рішень та виконання розрахунків при проектуванні пристрою. Проектні процедури для окремих частин пристрою завершуються розробкою загального виду його складального креслення.

За формою деталей, що закріплюються, та за функціональним призначенням пристрої можливо об'єднати у три групи:

- пристрої для закріплення призматичних деталей при фрезеруванні, свердлінні та струганні поверхонь;
- пристрої для закріплення циліндричних деталей при обробці поверхонь обертання;
- пристрої для закріплення циліндричних деталей при фрезеруванні, свердлінні.

Приклади конструкцій таких пристроїв, які мають певну ступень універсальності (тобто можуть бути використані для досить великої групи деталей), наведено нижче.

1.1. Пристрої для закріплення призматичних деталей при фрезеруванні, свердлінні та струганні поверхонь

Для фрезерування та стругання плоских поверхонь, а також для свердління отворів в деталях (рис. 1.1), які мають плоскі базові поверхні (так звані призматичні деталі), можна застосовувати подібні за конструкцією пристрої. В таких пристроях використовуються однакові теоретичні схеми базування деталей (див. рис. 1.1). Комплект базових поверхонь (плоских) включає установочну, направляючу та опорну бази. Іноді, наприклад, для роз'ємних корпусів, частини яких (кришка та корпус) з'єднуються по площині, комплект базових поверхонь включає установочну (плоску), подвійну опорну та опорну (осі циліндричних поверхонь кріпильних отворів) бази.

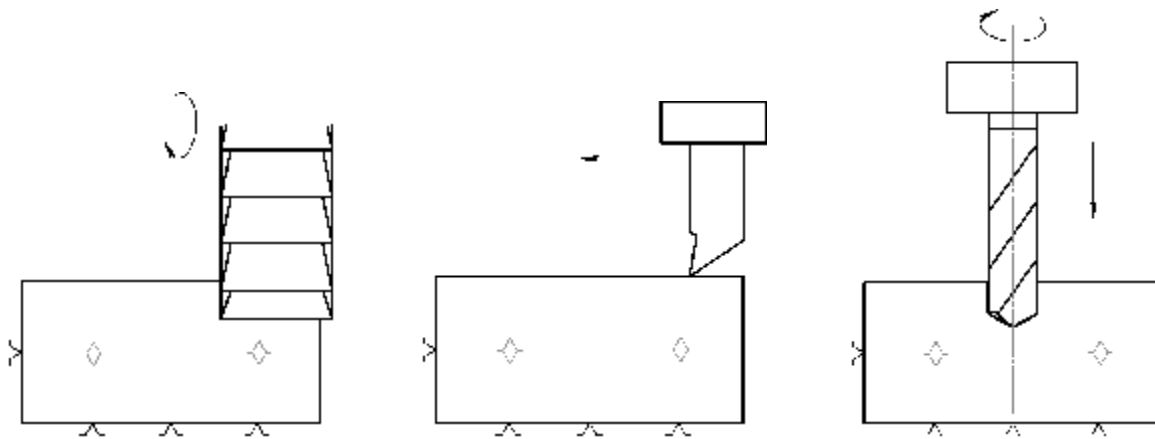


Рис. 1.1. Типові схеми обробки призматичних деталей та схеми їх базування

Наприклад, пристрій, зображений на рисунку 1.2 можна використовувати для реалізації обробки деталей за вказаними схемами (див. рис. 1.1). Варіант розміщення такого пристрою на горизонтально-фрезерному верстаті наведено на рисунку 1.3.

Пристрій складається (специфікація наведена у додатку А) з установочних елементів 2 і 25, корпусних елементів 1 і 17, вузлів клиноважільного затискного пристрою 4 - 9, 12, кріпильних елементів 3, 10, 11, 13 -15, 18 - 24 та циліндра 16 гідравлічного приводу.

Заготовка встановлюється плоскими базовими поверхнями на робочі поверхні установочних елементів 2, 25, які своїми монтажними частинами

закріплюються в корпусі 1. Нерухоме положення заготовки відносно пристрою забезпечується шляхом прикладення сили закріплення за допомогою важеля 4, який повертається навколо своєї осі 6, при переміщенні клина 12. Для зменшення втрат на тертя взаємодія важеля з клином (який переміщується по направляючій опорі 9) здійснюється через ролик 8. Клин переміщується під впливом сили тяги, котра створюється гідравлічним циліндром 16, закріпленим на плиті 17. Для закріплення заготовки робоча рідина подається в нижню (під поршневу) порожнину циліндра, а для відкріплення - у верхню.

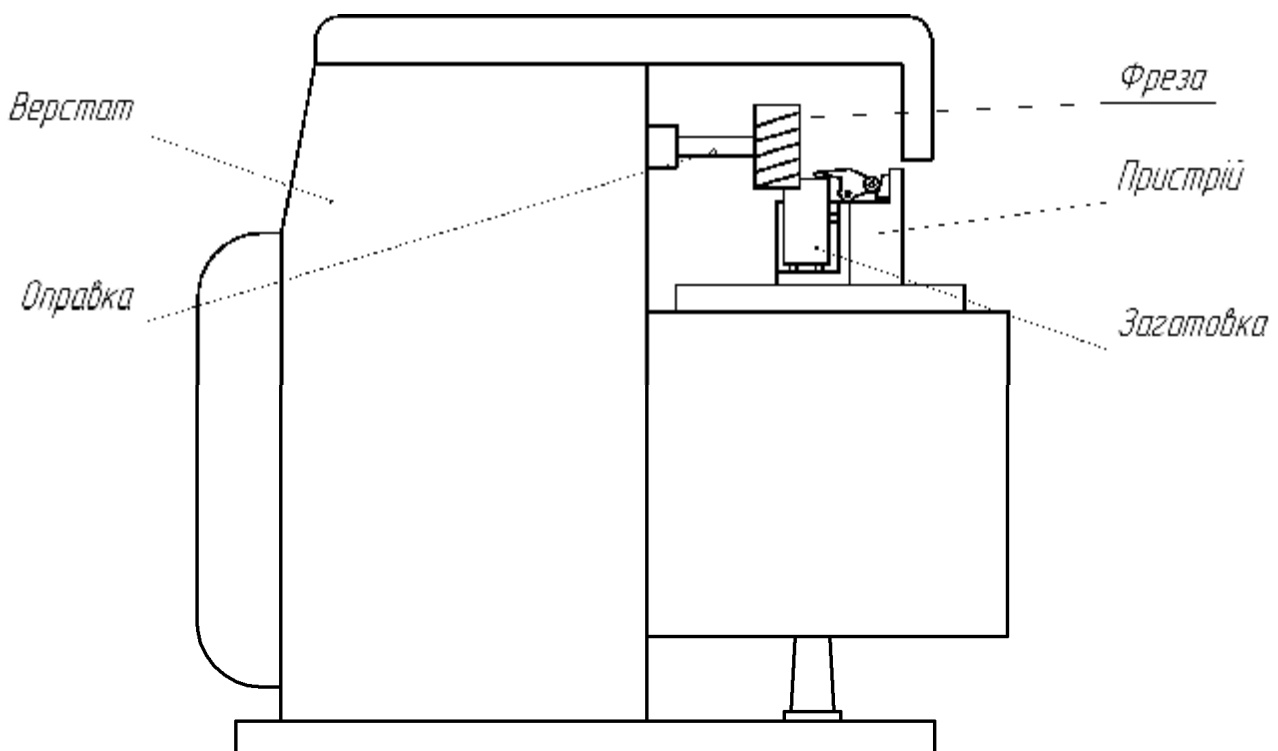


Рис. 1.3. Розміщення елементів технологічної оснастки на верстаті

При відкріпленні клин переміщується вниз, а важіль повертається вправо під власною вагою (конструкція важеля несиметрична, внаслідок чого права частина має більшу вагу), не порушуючи контакту ролику і робочої поверхні клина. Величини (розраховуються при проектуванні пристрою) переміщення штока та клина, а також кута повороту важеля повинні забезпечити можливість вільного доступу до робочої зони пристрою під час установки заготовки до початку обробки та зняття заготовки після завершення обробки.

Розміщення (див. рис. 1.3) та закріплення пристрою на верстаті здійснюється за допомогою монтажних елементів корпусу.

Для розрахунку сили закріплення заготовки та сили тяги приводу рекомендується використовувати схеми рисунків 1.4 і 1.5.

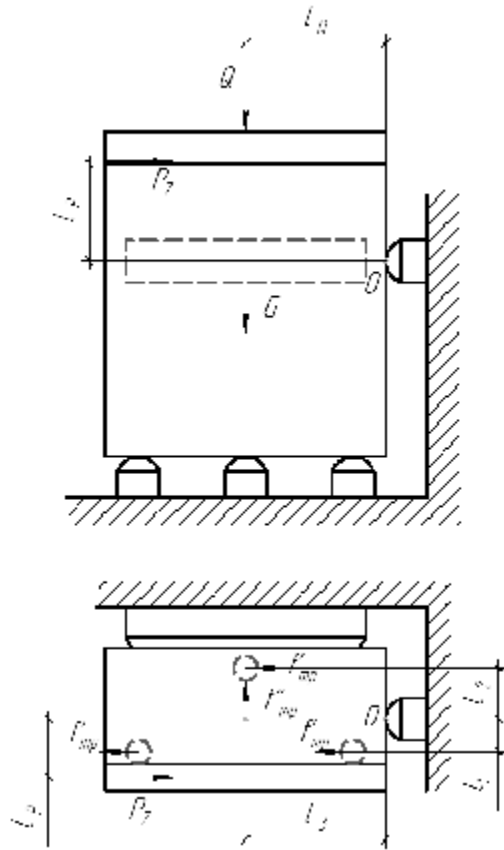


Рис. 1.4. Схема до розрахунку сили закріплення

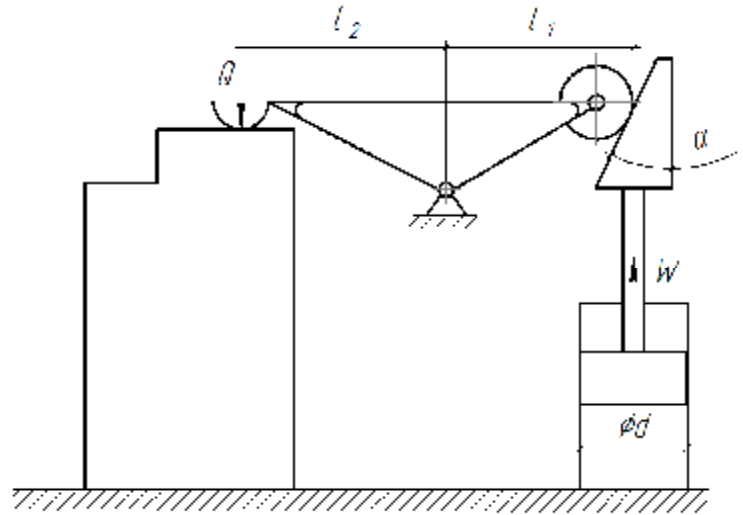


Рис. 1.5. Схема до розрахунку сили тяги та діаметра циліндра

1.2. Пристрої для закріплення циліндричних деталей при обробці поверхонь обертання

Для точіння та шліфування поверхонь обертання деталей (рис. 1.6), які мають циліндричні (зовнішні та внутрішні) базові поверхні, можна застосовувати подібні за конструкцією пристрої. В таких пристроях використовуються дві (для умовно довгих або коротких деталей) теоретичні схеми базування (див. рис. 1.6) деталей. В першому випадку комплект базових поверхонь включає подвійну направляючу (вісь циліндричної поверхні) та опорну (плоска поверхня) бази. В іншому випадку це установочна (плоска поверхня) та подвійна опорна (вісь циліндричної поверхні) бази.

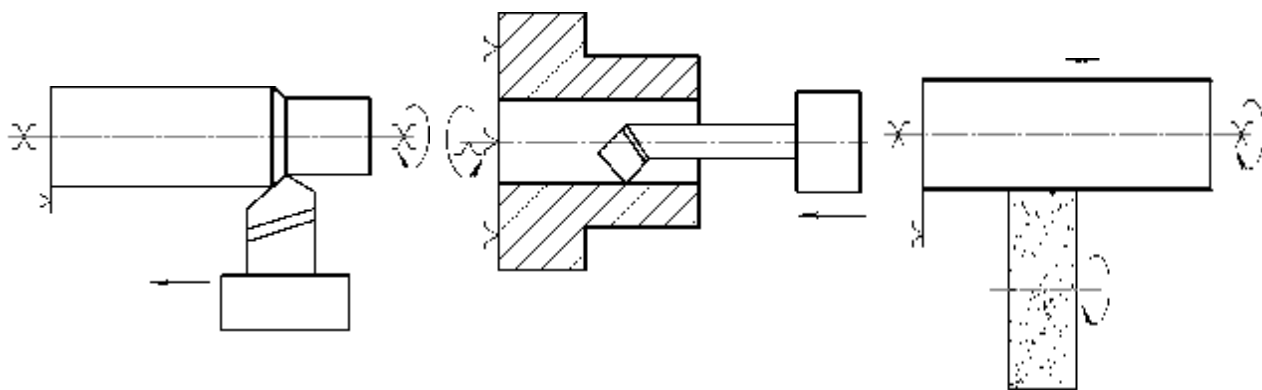
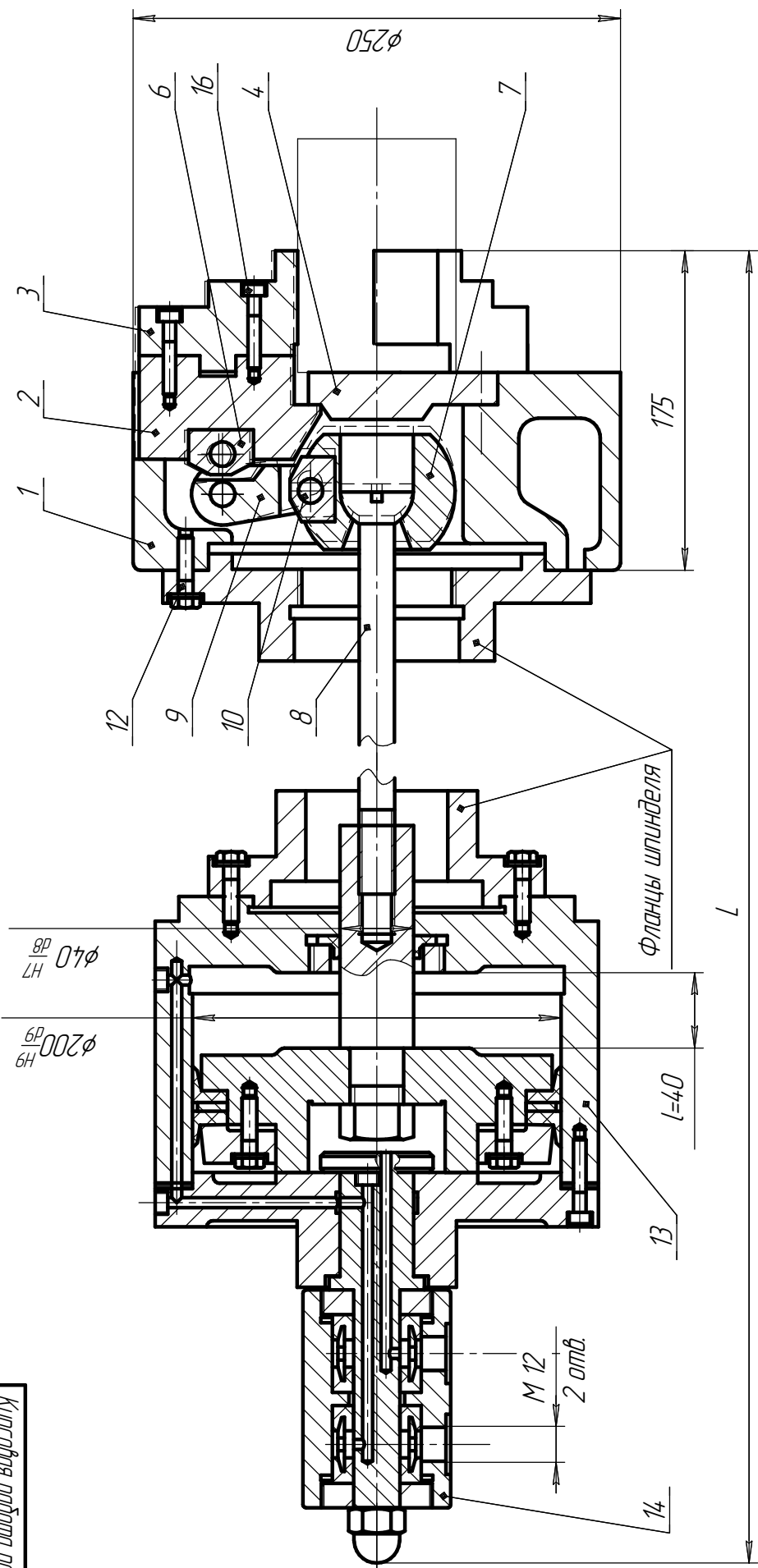


Рис. 1.6. Типові схеми обробки циліндричних деталей та схеми їх базування

Наприклад, пристрій зображений на рисунку 1.7 (трьохкулачковий патрон з пневматичним приводом), можна використовувати для реалізації обробки деталей за вказаними схемами (див. рис. 1.6). Варіант розміщення такого пристрою на токарному верстаті наведено на рисунку 1.8.

Пристрій складається з двох основних частин, а саме, патрона і привода, які поєднуються тягою. Патрон кріпиться на передньому фланці шпинделя токарного верстата (див. рис. 1.8), пневматичний привод (точніше кажучи виконавчий механізм привода, а саме пневматичний циліндр) кріпиться на задньому фланці шпинделя (див. рис. 1.8). До складу патрона входять установочні елементи 3 (кулачки), які виконують також функцію притискних елементів, корпус 1, затискні вузли 8, 9, 10 та інші деталі (специфікація наведена у додатку В). Пневматичний циліндр 13 складається з корпусу, поршня, штока та інших деталей.



1. Рабочее давление воздуха 0.4 МПа
2. Рабочий ход поршня 8мм
3. Сила на штоке тянущая 18,5 кН; толкающая 19.7 кН
4. Диапазон диаметров закрепляемых деталей $d_{тип...D_{max}}$
5. Размер L определяется длиной шпинделя станка

Курсовая работа по дисциплине Проектирование специальной Технологической Оснастки		Лист	Масса	Масштаб
				1:2
Патрон с пневмоприводом		Лист	4	Листов
				8
Изм. Лист		№ док.им.	Подп.	Дата
Разраб.				
Проб.				
Т. контр.				
Исполн.				
Учб.				

Имя, № подл.	Подп. и дата	Взам. учб. №	Имя, № подл.	Подп. и дата

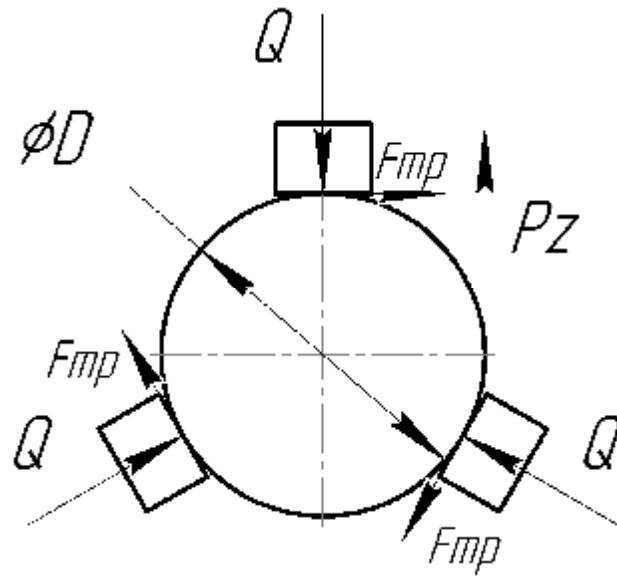


Рис. 1. 9. Схема до розрахунку сили закріплення

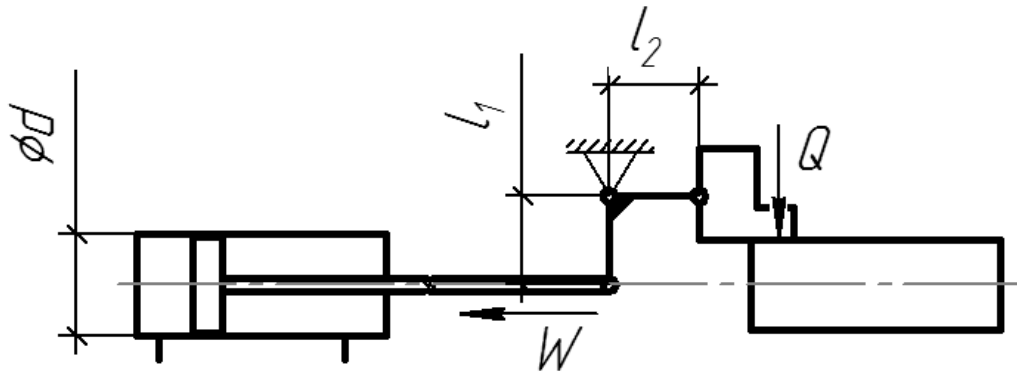


Рис. 1.10. Схема до розрахунку сили тяги та діаметра циліндра

1.3. Пристрої для закріплення циліндричних деталей при фрезеруванні, свердлінні

Для фрезерування шпонкових пазів та невеликих плоских поверхонь, а також свердління отворів в деталях (рис. 1.11), які мають циліндричні базові поверхні, можна застосовувати подібні за конструкцією пристрої. В таких пристроях використовуються дві (для умовно довгих або коротких деталей) теоретичні схеми базування (див. рис. 1.11) деталей. В першому випадку комплект базових поверхонь включає подвійну направляючу (вісь циліндричної поверхні) та опорну (плоска поверхня) бази. В іншому випадку це установочна (плоска поверхня) та подвійна опорна (вісь циліндричної поверхні) бази.

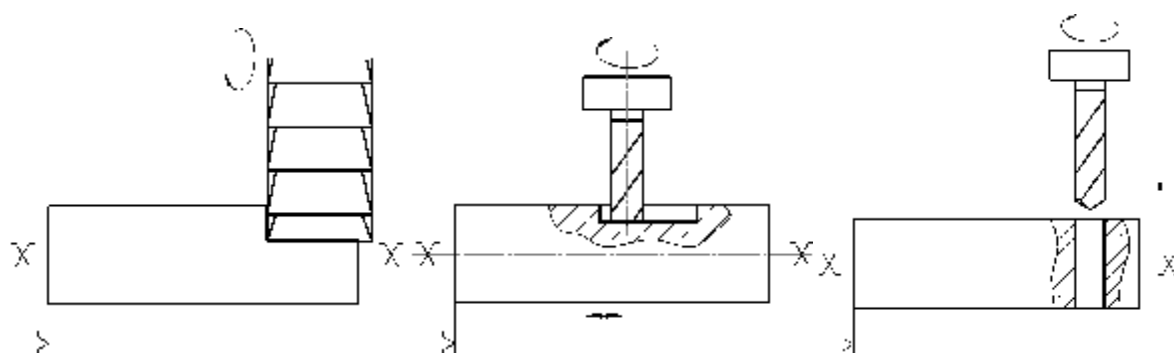


Рис. 1. 11. Типові схеми обробки циліндричних деталей та схеми їх базування

Наприклад, пристрій, зображений на рисунку 1.12 можна використовувати для реалізації обробки деталей за схемами (див. рис. 1.11). Варіант розміщення такого пристрою на свердлильному верстаті наведено на рисунку 1.13.

Пристрій складається (специфікація наведена у додатку С) з установочних елементів 2 і 16, корпусу 1, елементів клино-важільного затискного пристрою 3 - 9, 11 - 15, 21, кріпильних елементів 17 - 23 та елементів циліндра гідравлічного приводу 10, якій вбудовано у корпус 1.

Заготовка встановлюється на призмах 2, які закріплюються на корпусі 1 і визначають положення осі заготовки (подвійна направляюча база), до упору з штирем 16 (опорна база).

Закріплення заготовки здійснюється притисною планкою 3, яка передає зусилля при переміщенні вниз тяги 4 під впливом клина, котрий виконано на штосі гідравлічного циліндра. Клин зі штоком та поршнем переміщуються

Курсовая работа по дисциплине
Проектирование специальной Технологической Оснастки

Имя, № подл.

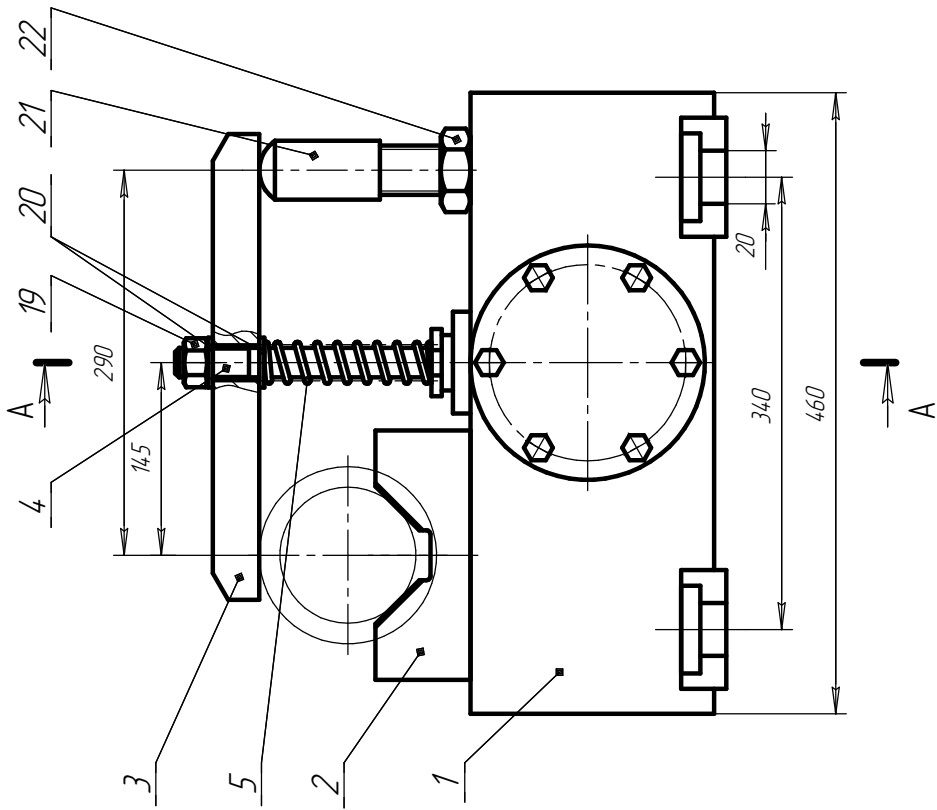
Лист, №

Дата, и дата

Имя, № подл.

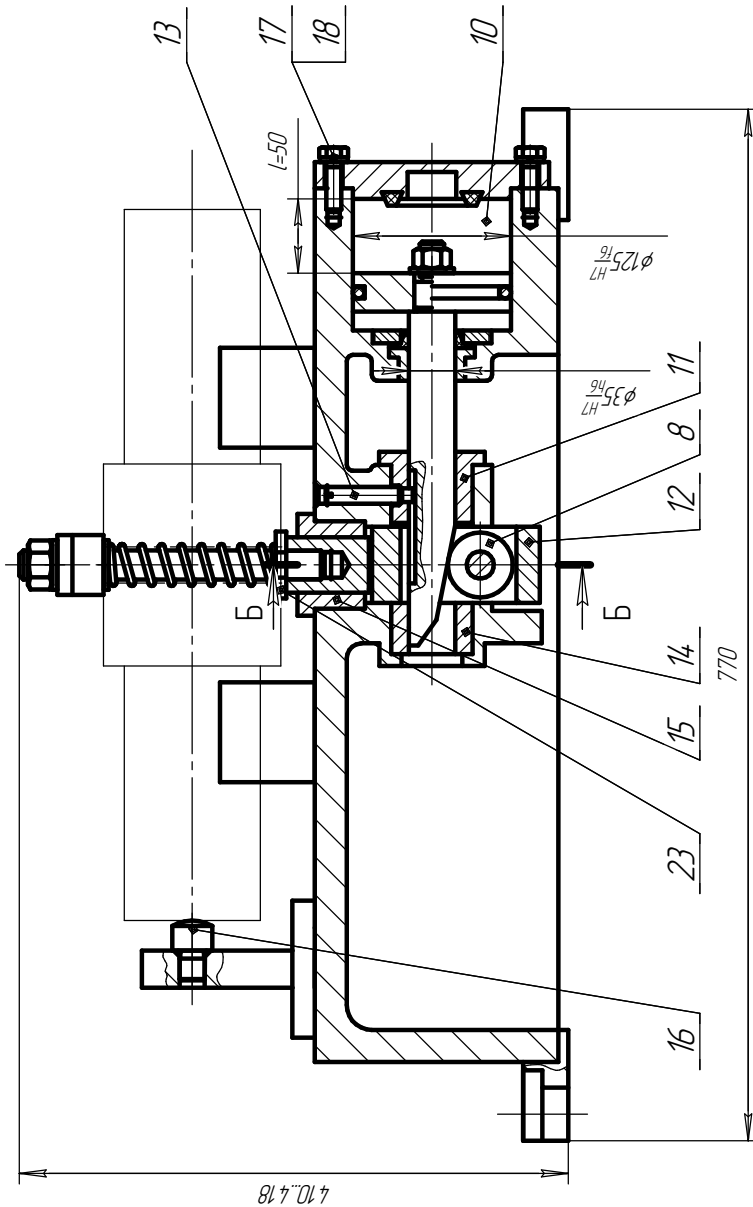
Имя, и дата

Имя, № подл.

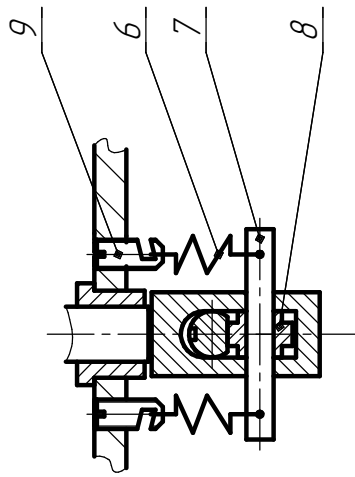


1. Усилие закрепления при $p=0.39 \text{ МПа}$ $Q=4500 \text{ Н}$
2. Рабочий ход поршня 16 мм
3. Перемещение подвижных деталей плавное, без заеданий, движение рыдками не допускается.

A-A



B-B



Курсовая работа по дисциплине		Лит.		Масса		Масштаб	
Проектирование специальной Технологической Оснастки						1:4	
Приспособление для закрепления вала		Лист		Листов		МОНУ ИМТМУ	
						каф. ТехМаш	
						2д. ТМ	
						Формат А3	
						Копировать	
Изм.	Лист	№ док.	Подл.	Дата			
Разраб.							
Проб.							
Т. контр.							
Н. контр.							
Удб.							

вліво під впливом тиску робочої рідини, яка подається у праву камеру циліндра. Для зменшення витрат на тертя взаємодія клина з тягою здійснюється через ролик 8, розміщений на осі 7 у серзі 12 у нижній частині тяги 4.

Для відкріплення заготовки робоча рідина подається у ліву камеру циліндра, при цьому поршень і шток з клином переміщуються управо та знімають зусилля з тяги 4. Тяга 4 і притискна планка 3 піднімаються вгору під впливом пружини 5, яка була затиснута під час закріплення заготовки, що дозволяє замінити заготовку. Величини (розраховуються при проектуванні пристрою) переміщення штока та клина, а також кута повороту притискної планки 3 повинні забезпечити можливість вільного доступу до робочої зони пристрою під час установки заготовки до початку обробки та зняття заготовки після завершення обробки. Збереження контакту ролика 8 з робочою поверхнею клина забезпечується пружинами 6.

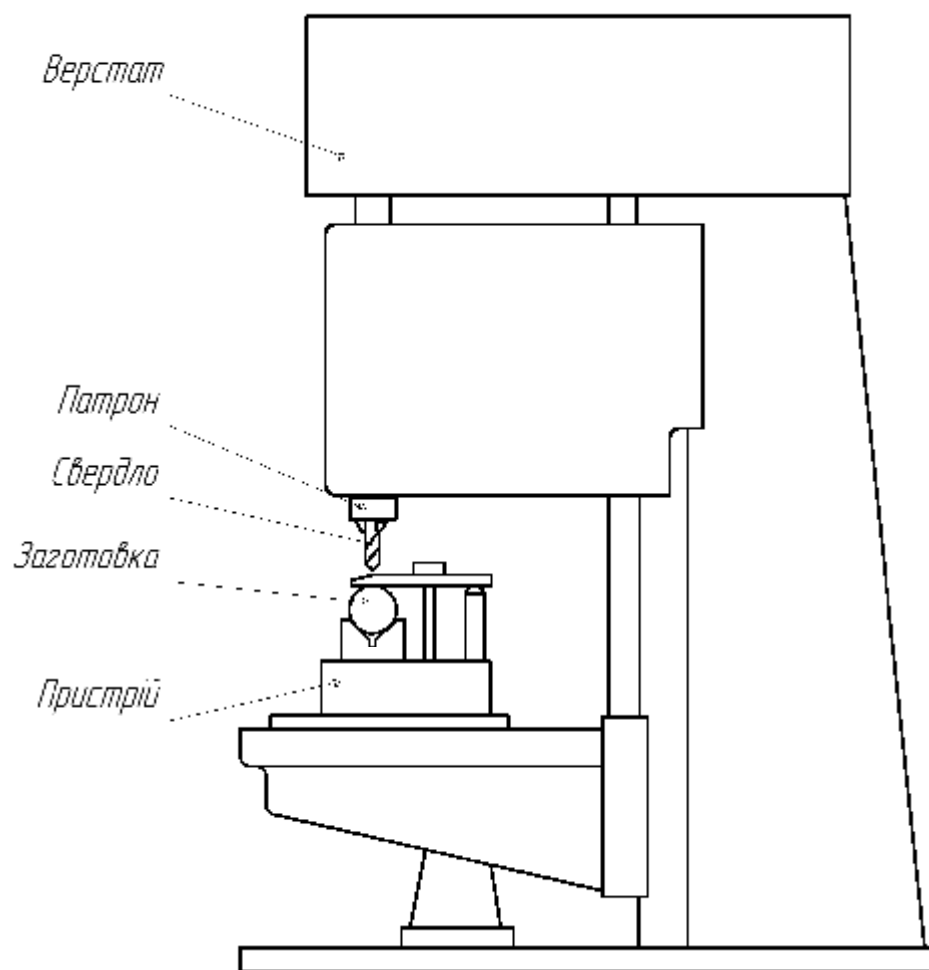


Рис. 1.13. Розміщення елементів технологічної оснастки на верстаті

Для герметизації камер циліндра використовуються відповідні прокладки, кільця та манжета.

Розміщення (див. рис. 1.13) та закріплення пристрою на столі верстата здійснюється за допомогою шпонок та монтажних елементів корпусу.

Для розрахунку сили закріплення заготовки та сили тяги привода рекомендується використовувати схеми рисунків 1.14 і 1.15.

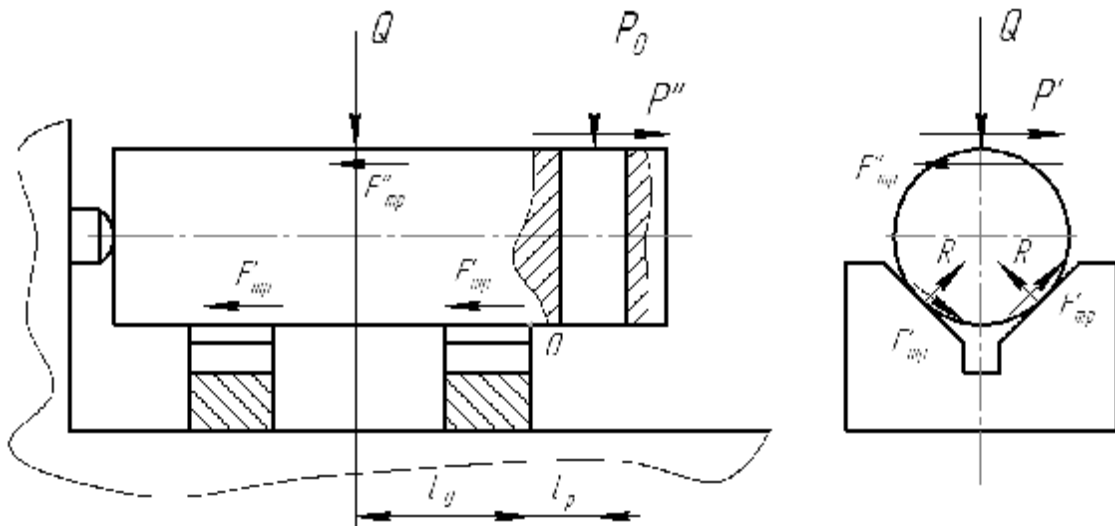


Рис. 1.14. Схема до розрахунку сили закріплення

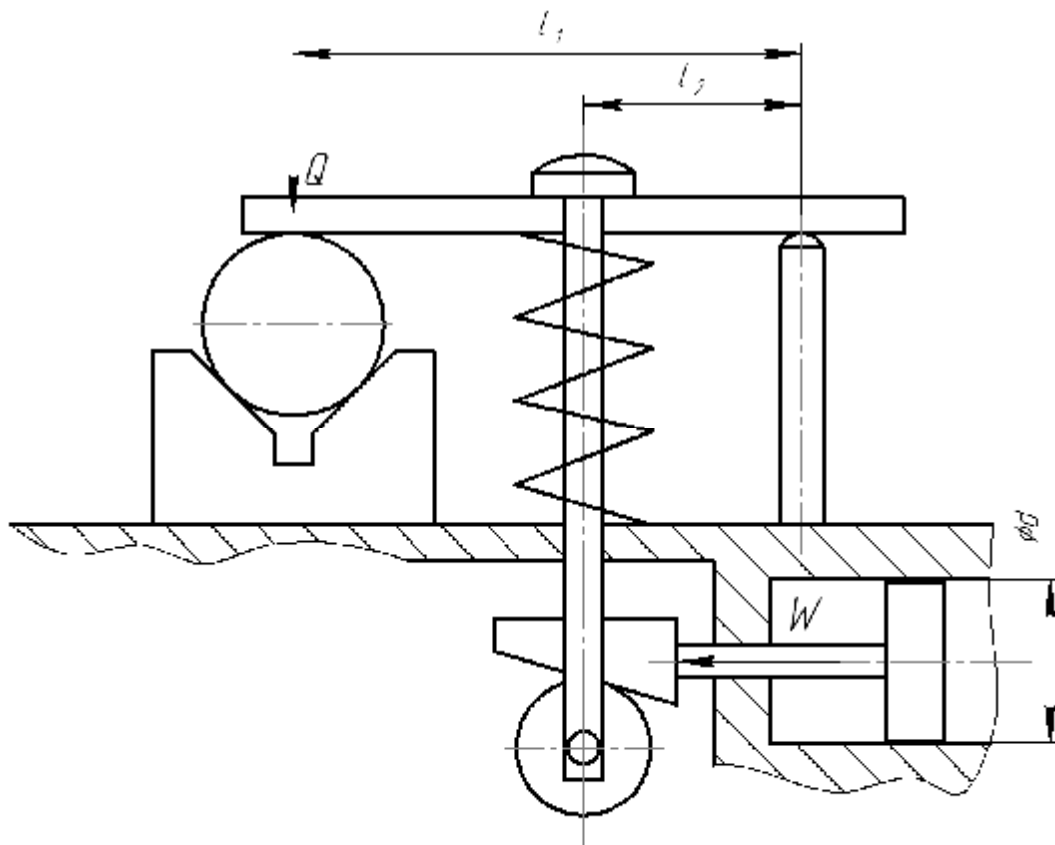


Рис. 1.15. Схема до розрахунку сили тяги та діаметра циліндра

Схеми обробки даного виду (див. рис. 1.11) можуть бути реалізовані за допомогою інших варіантів пристроїв (рис. 1.16). Наприклад, на корпусі пристрою (див. рис. 1.2) можна розмістити (див. рис. 1.16 а) інші установочні елементи (призми), або на корпусі пристрою (див. рис. 1.12) розмістити додатковий комплект установочних елементів (див. рис. 1.16 б), що забезпечить можливість одночасної установки двох заготовок.

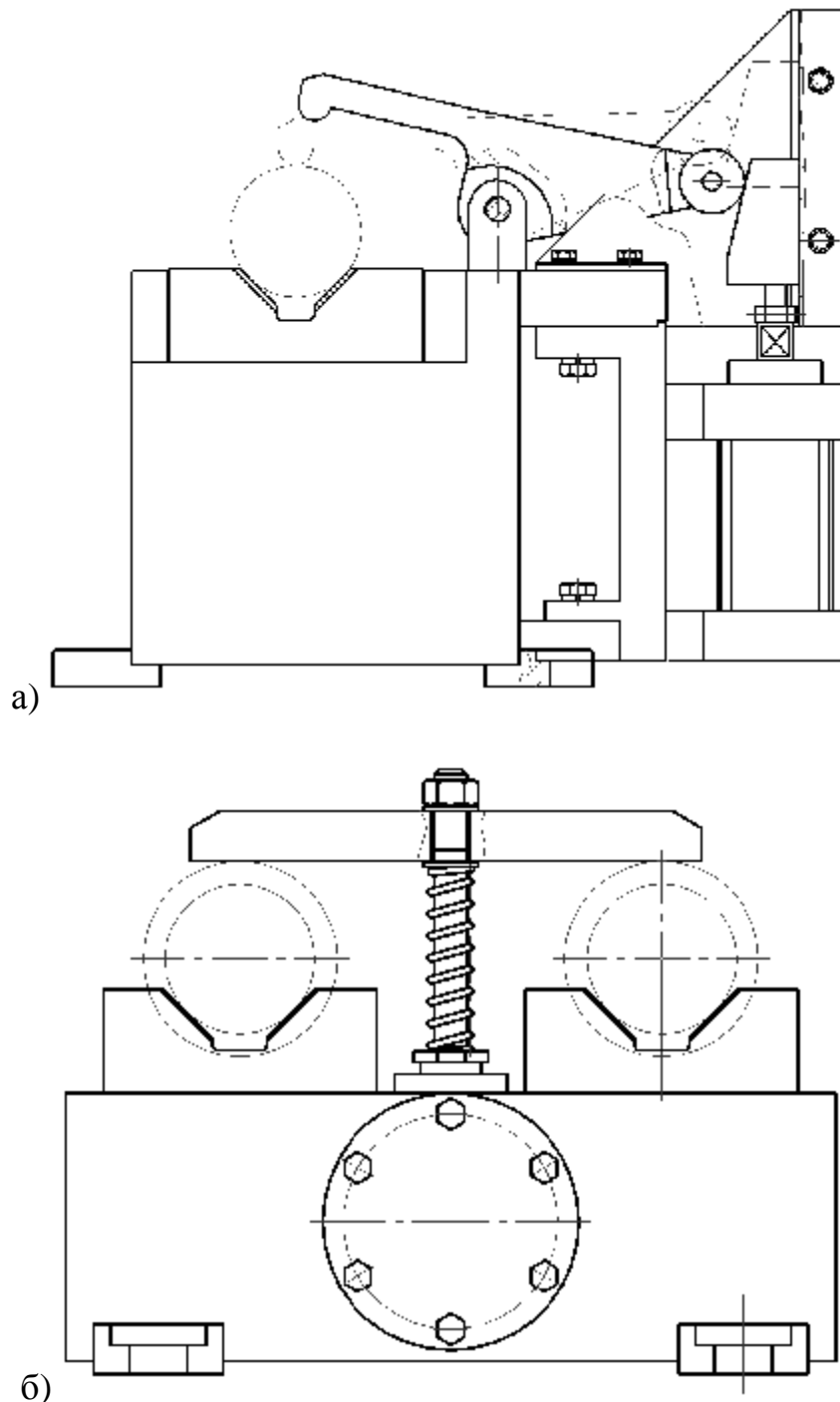


Рис. 1.16. Варіанти конструкцій пристроїв
(позначення елементів конструкцій аналогічні рис. 1.2 та рис. 1.12)

2. ПРИСТРОЇ ДЛЯ ЗАКРІПЛЕННЯ РІЗАЛЬНОГО ІНСТРУМЕНТУ

Пристрої для закріплення різального інструменту (іноді їх називають допоміжний інструмент) призначені для реалізації базування та забезпечення нерухомого положення різального інструменту (відносно пристрою) під час обробки деталей на металорізальних верстатах. Пристрої розміщуються у робочих зонах верстатів і закріплюються на станинах (токарні, стругальні та інші) або на шпинделях (шліфувальні, фрезерні, свердлильні та інші) верстатів.

Пристрої для закріплення різального інструменту складаються з сукупності пов'язаних частин, до яких відносяться установочні елементи, затискні вузли, силовий привід, корпус та інші деталі. Обґрунтований вибір цих елементів здійснюється шляхом прийняття відповідних конструктивно-технологічних рішень та виконання розрахунків при проектуванні пристрою. Проектні процедури для окремих частин пристрою завершуються розробкою загального виду його складального креслення.

Для закріплення різального інструменту широко використовуються гвинтові затискні механізми з ручним приводом.

За формою інструментів, що закріплюються, та за функціональним призначенням пристрої можна об'єднати у три групи:

- пристрої для закріплення призматичного інструменту;
- пристрої для закріплення осьового інструменту;
- пристрої для закріплення дискового інструменту.

Приклади конструкцій таких пристроїв, які мають певну ступень універсальності (тобто можуть бути використані для досить великої групи інструментів), наведено нижче.

2.1. Пристрої для закріплення призматичного інструменту

Для виконання багатьох видів робіт (див. рис. 1.1, 1.6) з використанням різних призматичних різців, які мають плоскі базові поверхні, можна застосувати подібні за конструкцією пристрої (різцетримачі). В таких пристроях використовуються однакові теоретичні схеми базування різальних інструментів (рис. 2.1 а). Комплект базових поверхонь (плоских) включає установочну, направляючу та опорну бази (іноді використовуються неповні комплекти баз). Така ж схема використовується для базування алмазних та абразивних брусків при прецизійній обробці поверхонь (рис. 2.1 б).

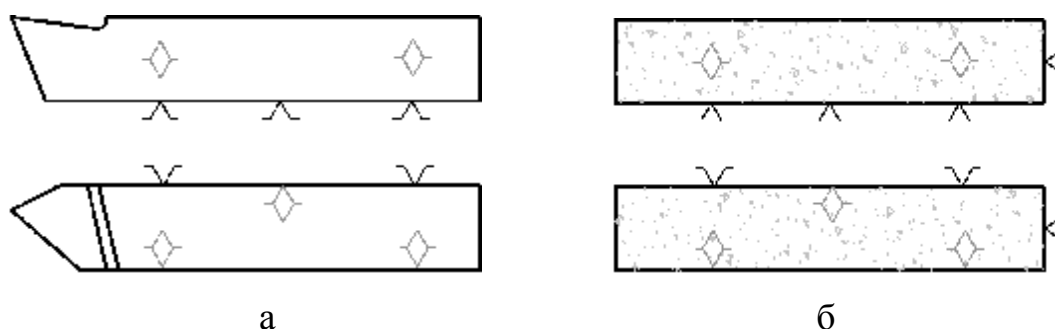


Рис. 2.1. Схеми базування призматичних інструментів

Наприклад, пристрій (різцетримач), зображений на рисунку 2.2, можна використовувати для реалізації обробки деталей токарними різцями за вказаними схемами (див. рис. 1.6 а, 1.6 б). Варіант розміщення різцетримача на токарному верстаті наведено на рисунку 1.8.

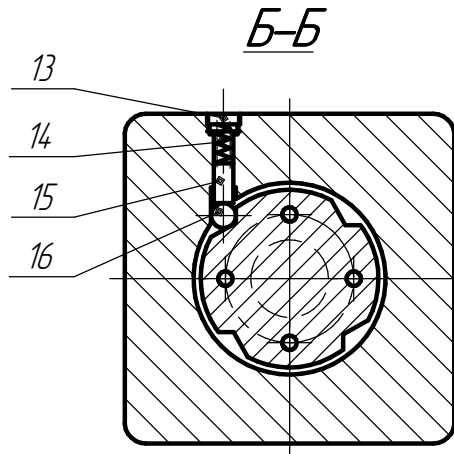
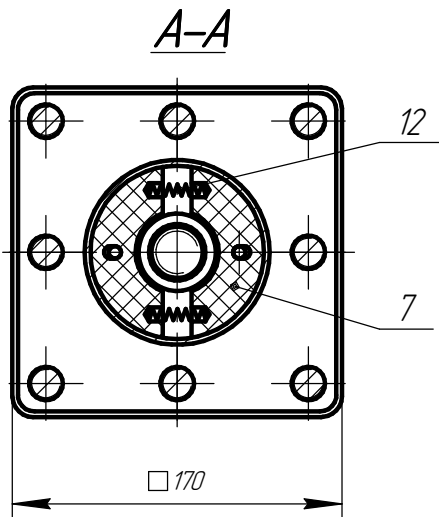
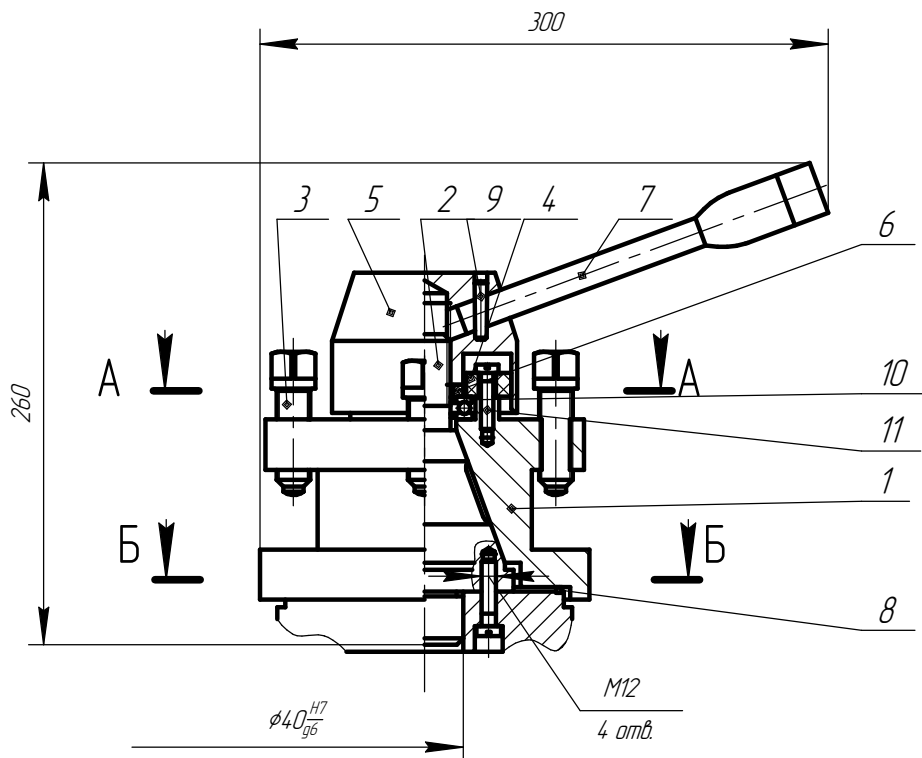
Пристрій складається (рис. 2.2) з корпусу 1, осі 2, елементів вузла повороту та фіксації положення різцетримача 4 - 16 та кріпильних гвинтів 3 (специфікація складального креслення наведена у додатку D).

Різець встановлюється на поверхню нижньої пластини корпусу 1, який розміщено на супорті верстата (див. рис. 1.8) на вертикальній осі 2. Різцетримач може обертатися навколо цієї осі відносно супорту та переміщуватися разом з супортом відносно інших елементів верстата та заготовки (ці кінематичні можливості використовуються під час настройки технологічної системи для реалізації конкретної схеми обробки).

ԱՊՐԱՆՈՒՄ ԲԱՆԻՔԱՆՈՒՄ ԵՎ ԲԱՆԻՔԱՆՈՒՄ ԵՎ ԲԱՆԻՔԱՆՈՒՄ
 ԱՆՎՈՐՈՒՄ ԵՎ ԲԱՆԻՔԱՆՈՒՄ ԵՎ ԲԱՆԻՔԱՆՈՒՄ

Перв. примен.

Справ. №



Подп. и дата

Изм. № докл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

1. Крепежные винты зажимать моментом 450 Н м
2. Погрешность приспособления 24 мкм

Курсовая работа по дисциплине
 Проектирование Специальной Технологической Оснастки

Резцедержатель

Лит.	Масса	Масштаб
		1:4
Лист		Листов
МОиНУ НМетАу каф. ТехМаш гр. ТМ		

Різець закріплюється гвинтами 3, котрі утворюють гвинтове з'єднання з верхньою пластиною корпусу 1, що дозволяє враховувати розміри державок різних інструментів. Одночасно у різцетримачі можуть бути встановлено декілька інструментів (до чотирьох), які розміщуються та закріплюються аналогічно з інших боків різцетримача. Переведення нового інструменту в зону обробки (тобто в нову фіксовану позицію різцетримача) здійснюється за допомогою механізму повороту та фіксації 4 - 16 шляхом повороту рукоятки 7.

Для заміни різця його відкріплюють, ослабляючи затяжку гвинтів 3, та виводять їх з контакту з поверхнею державки різця.

Для розрахунку сили закріплення інструмента та сили тяги ручного привода рекомендується використовувати схеми рисунків 2.3 і 2.4.

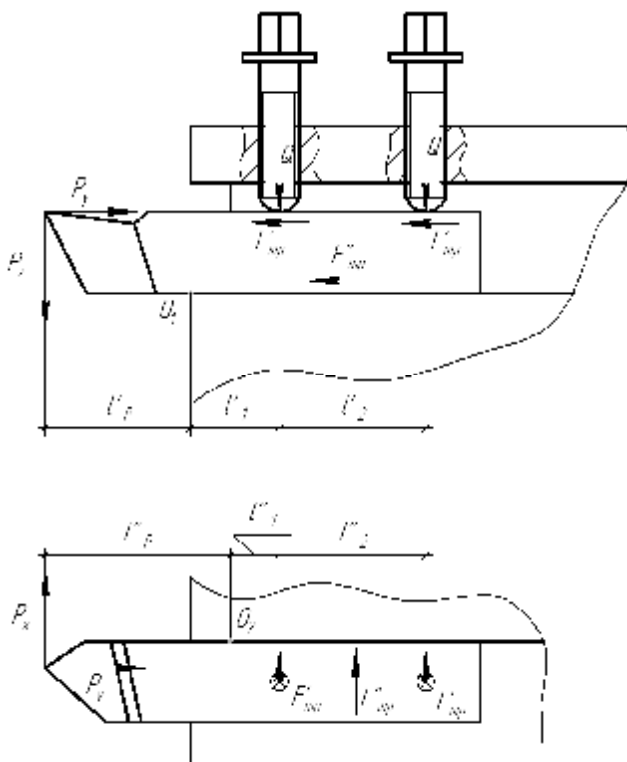


Рис. 2.3. Схема до розрахунку сили закріплення

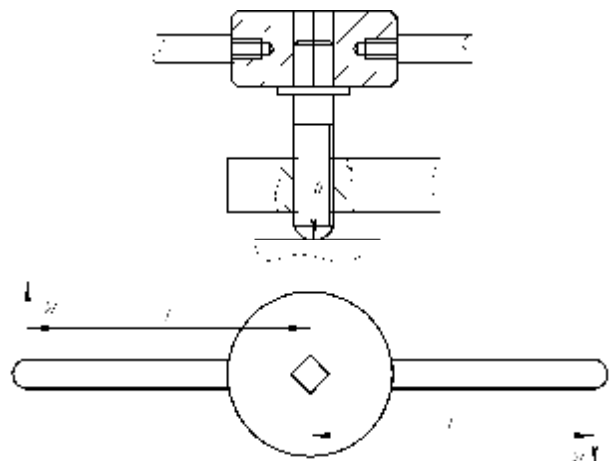


Рис. 2.4. Схема до розрахунку сили тяги ручного привода

2.2. Пристрої для закріплення осьового інструменту

Для виконання багатьох видів робіт (див. рис. 1.1, 1.11), які пов'язані з обробкою отворів, з використанням різних осьових інструментів, які мають циліндричні (або конічні) базові поверхні, можна застосовувати подібні за конструкцією пристрої (інструментальні патрони). В таких пристроях використовуються однакові теоретичні схеми базування різальних інструментів (рис. 2.5). Комплект базових поверхонь включає подвійну направляючу (вісь циліндричної поверхні) та опорні (плоскі поверхні) бази.

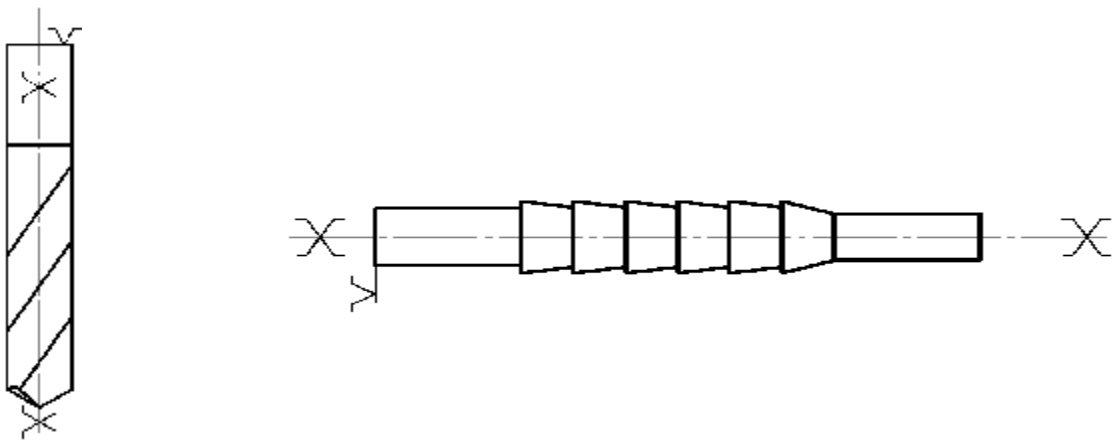


Рис. 2.5. Схеми базування осьових інструментів

Наприклад, пристрій зображений на рисунку 2.6 можна використовувати для реалізації обробки деталей осьовими інструментами за вказаними схемами (див. рис. 1.1 в, 1.11 б і 1.11 в). Варіант розміщення інструментального патрону на свердлильному верстаті наведено на рисунку 1.13.

Пристрій складається (рис. 2.6) з установочних елементів (кулачків) 4, корпусу патрона 5, втулки 2, пружини 3 та хвостовика 1 (специфікація складального креслення наведена у додатку Е).

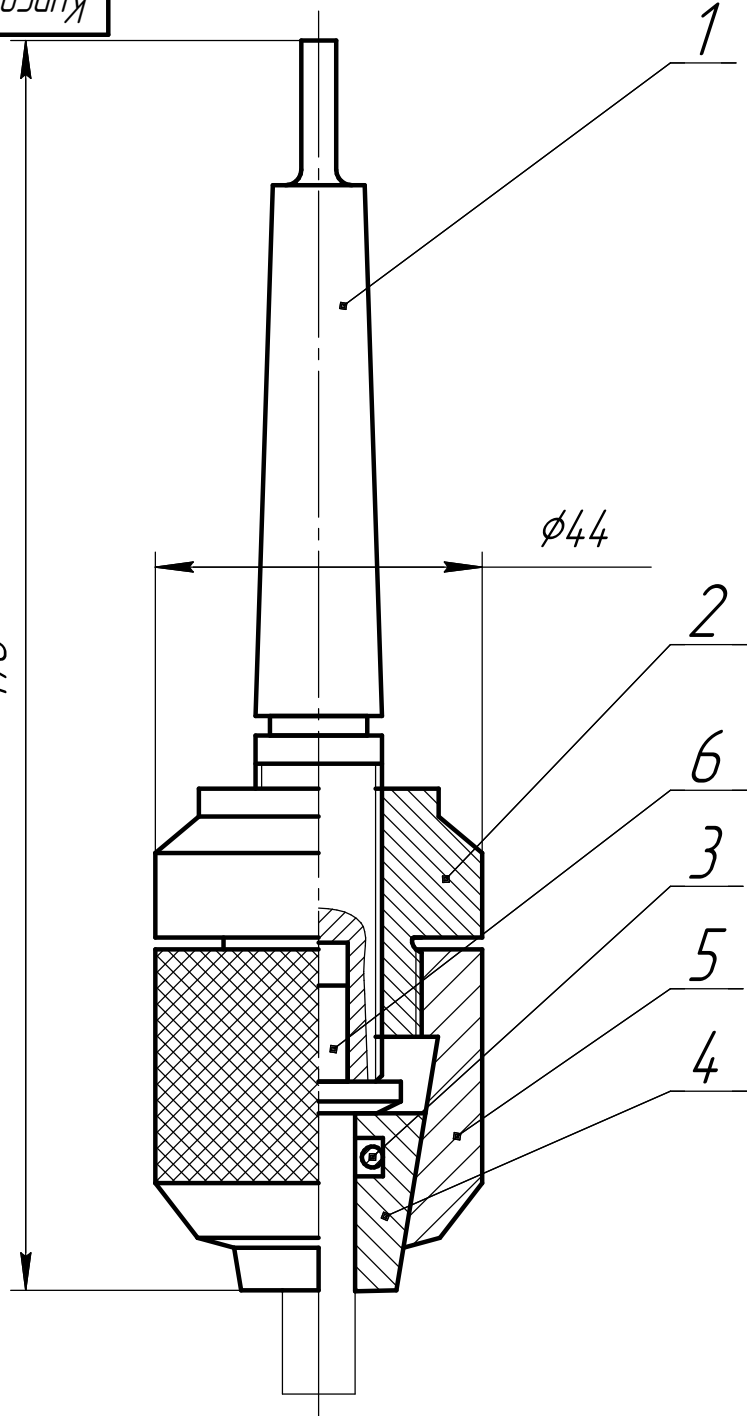
Інструмент встановлюється у кулачки 4 (котрі попередньо розведені до відповідного діаметра монтажної частини інструмента) до упору в торець хвостовика 1, конічна частина якого встановлюється у конічний отвір шпинделя свердлильного верстата (див. рис. 1.13) і забезпечує передачу крутного моменту від шпинделя до патрона. Кулачки 4 розміщуються у корпусі 5 і взаємодіють з

Курсовая работа по дисциплине
Проектирование специальной Технологической Оснастки

Перв. примен.

Справ. №

170



1. Усилие затяжки 500 Н
2. Диаметр закрепляемого инструмента $d_{min} \dots D_{max}$

Подп. и дата

Инв. № дробл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Курсовая работа по дисциплине
Проектирование специальной Технологической Оснастки

Патрон для
закрепления сверл

Лит.	Масса	Масштаб
		1:1
Лист		Листов
МОиНУ ИМетАУ каф. ТехМаш гр. ТМ		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Пров.				
Т.контр.				
И.контр.				
Утв.				

2.3. Пристрої для закріплення дискового інструменту

Для виконання багатьох видів фрезерних та шліфувальних робіт (див. рис. 1.1, 1.6, 1.11) з використанням різних дискових інструментів, які мають циліндричні і плоскі базові поверхні, можна застосовувати подібні за конструкцією пристрої. В таких пристроях використовуються однакові теоретичні схеми базування різальних інструментів (рис. 2.9). Комплект базових поверхонь включає установочну (плоска поверхня), подвійну опорну (вісь циліндричної поверхні) та опорну (плоска поверхня) бази.

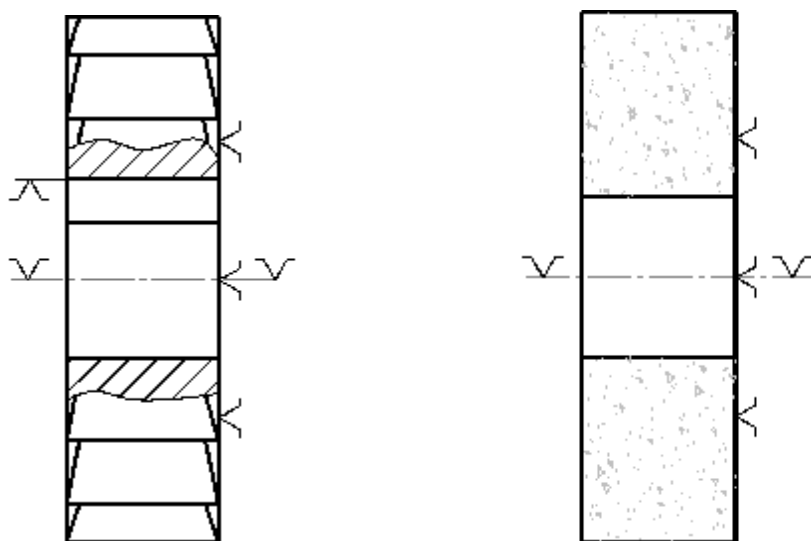
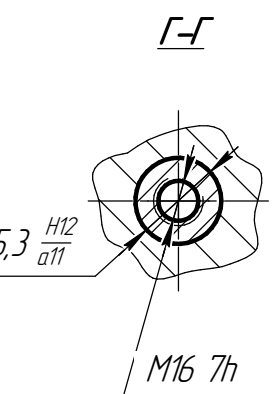
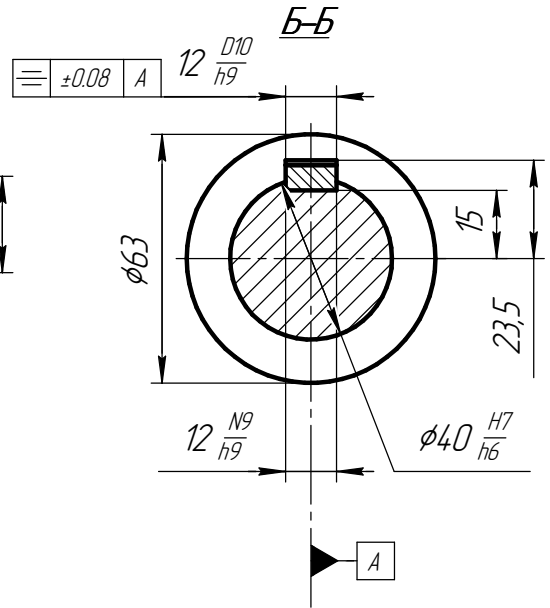
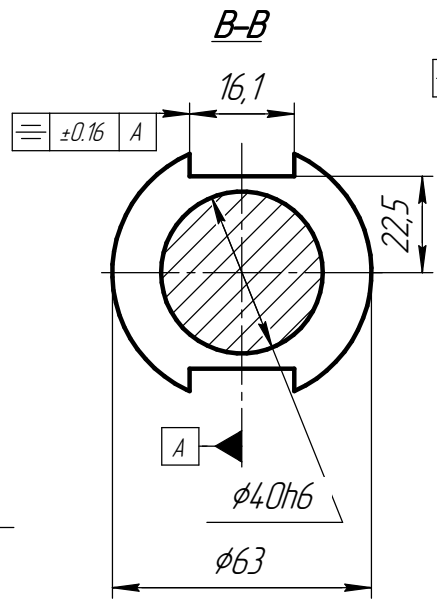
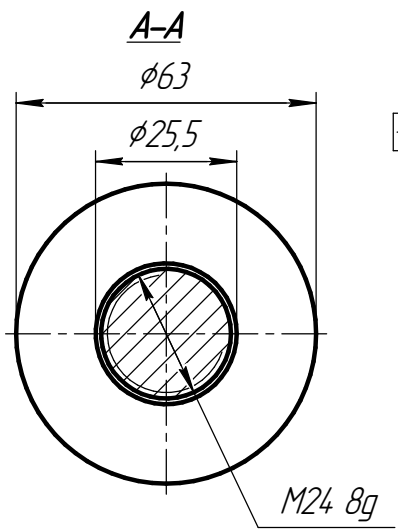
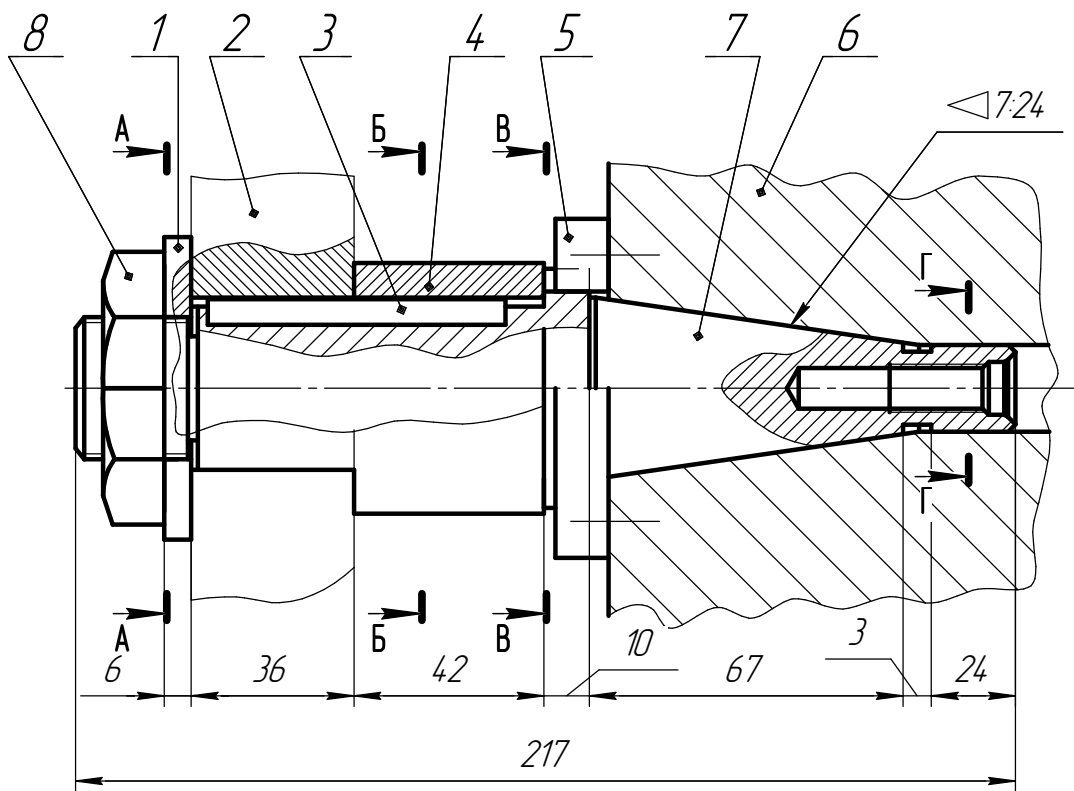


Рис. 2.9. Схеми базування дискових інструментів

Наприклад, пристрій (консольна оправка), зображений на рисунку 2.10, можна використовувати для реалізації обробки деталей дисковими інструментами за вказаними схемами (див. рис. 1.1 а, 1.6 в, 1.11 а). Варіант розміщення оправки на горизонтально-фрезерному верстаті наведено на рисунку 1.3.

Пристрій складається (рис. 2.10) з корпусу оправки 7, шпонок 3 і 5, опорного кільця 4 та кріпильних елементів 1 і 8 (специфікація складального креслення наведена у додатку F).

Дискова фреза 2 встановлюється з зазором на робочу циліндричну поверхню оправки 7. Осьове положення фрези задається опорним кільцем 4, а кутове положення - шпонкою 3. Забезпечення нерухомого положення фрези відносно оправки здійснюється гвинтовим затискним механізмом за допомогою гайки 8



1. Усилие затяжки 132 Н
2. Допустимая погрешность приспособления 26 мкм

Перв. примен.	
Спроб. №	
Подп. и дата	
Изм. №	
Взам. инв. №	
Инд. № дудл.	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

				Курсовая работа по дисциплине Проектирование специальной Технологической Оснастки			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.							1:1
Проб.					Лист	Листов	
Т.контр.					МОиНУ НМетАУ каф. ТехМаш гр. ТМ		
Н.контр.					Формат А3		
Утв.					Копировал		

вручну (фреза закріплюється між шайбою 1 і опорним кільцем 4). Оправка 7 встановлюється своїм конічним монтажним хвостовиком в конічний отвір шпинделя 6 верстата з відповідним натягом. Крутний момент від шпинделя передається оправці через це з'єднання і за допомогою шпонки 5, а фрезі - за допомогою шпонки 3.

Для розрахунку сили закріплення інструменту та сили тяги ручного привода рекомендується використовувати схеми рисунків 2.11 і 2.12.

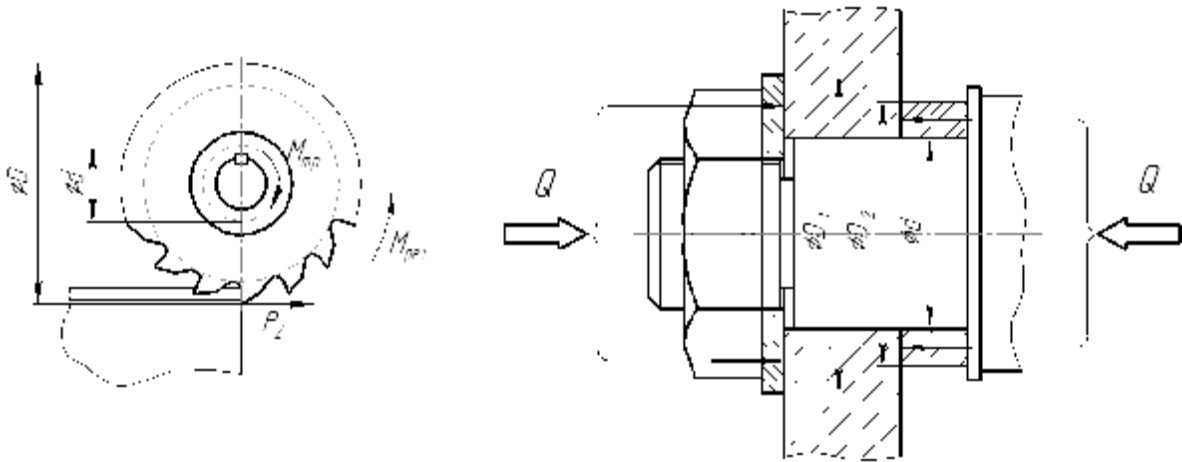


Рис. 2.11. Схема до розрахунку сили закріплення

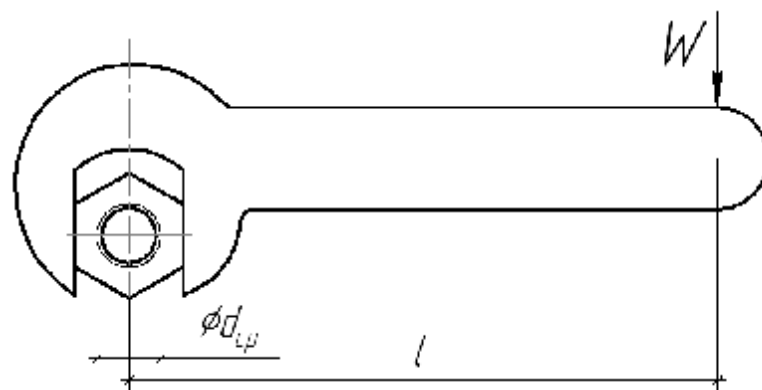


Рис. 2.12. Схема до розрахунку сили тяги ручного привода

3. КОНТРОЛЬНІ ПРИСТРОЇ

Контрольні пристрої призначено для реалізації базування та забезпечення стійкого положення або переміщення деталей під час контролю показників якості їх виготовлення. Пристрої, як правило, розміщуються на спеціальних столах у підрозділах технічного контролю якості виготовлення деталей.

Контрольні пристрої складаються з сукупності пов'язаних частин, до яких відносяться установочні елементи, вимірювальні засоби, корпусні та інші вузли і деталі (наприклад, при необхідності, затискні вузли та силовий привід). Обґрунтований вибір цих елементів здійснюється шляхом прийняття відповідних метрологічних і конструктивно-технологічних рішень та виконання розрахунків при проектуванні пристрою. Проектні процедури для окремих частин пристрою завершуються розробкою загального виду його складального креслення.

Особливістю базування деталей під час виконання контрольних операцій є те, що у якості основної бази використовується поверхня, відносно якої встановлені вимоги до похибок на кресленні деталі або вузла.

За видом показників якості деталей, що контролюються, пристрої можливо об'єднати у три групи:

- пристрої для контролю похибок форми та взаємного розміщення плоских поверхонь;
- пристрої для контролю похибок форми та взаємного розміщення поверхонь обертання;
- пристрої для контролю похибок взаємного розміщення (биття, симетрії тощо) поверхонь.

Приклади конструкцій таких пристроїв, які мають певну ступінь універсальності (тобто можуть бути використані для досить великої групи деталей), наведено нижче.

3.1. Пристрої для контролю похибок форми та взаємного розміщення плоских поверхонь

Для контролю похибок форми та взаємного розміщення плоских поверхонь деталей (рис. 3.1), які мають плоскі базові поверхні, можна застосовувати подібні за конструкцією пристрої. В таких пристроях використовуються однакові теоретичні схеми базування деталей (див. рис. 3.1). Комплект базових поверхонь (плоских) включає установочну, направляючу та опорну бази.

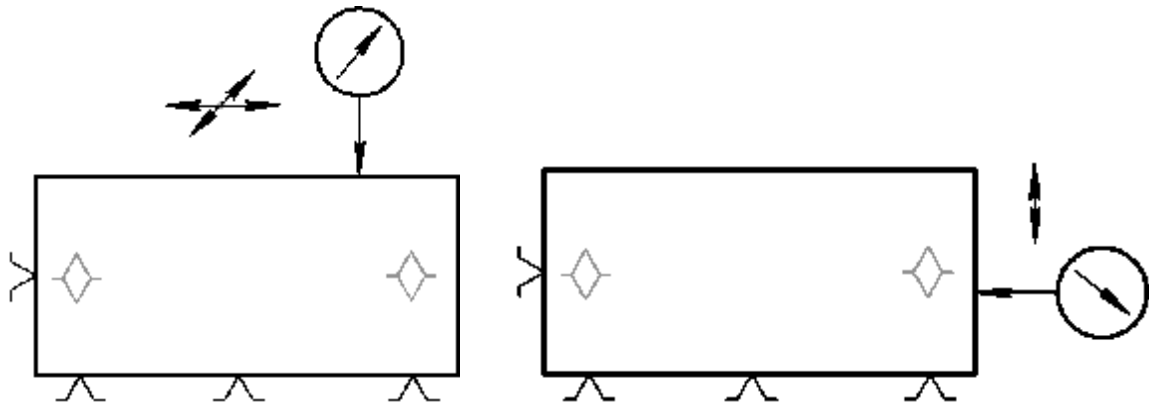


Рис. 3.1. Схеми контролю плоских поверхонь деталей та їх базування

Наприклад, пристрої, зображені на рисунках 3.2, 3.3, можна використовувати для реалізації контролю деталей за вказаними схемами (див. рис. 3.1).

Обидва пристрої (рис. 3.2 і 3.3) аналогічні за конструкцією і складаються (специфікації наведені у додатках Ж і З) з установочних елементів 5 і 6, вимірювальних індикаторних головок 3, які закріплюються на стояках 2. Всі ці елементи встановлені на корпусних базових плитах 1.

Стояки індикаторів 2 мають плоску основу та вертикальні штанги для переміщення повзунків 7, в яких встановлені рухомі стержні 8 для закріплення індикаторних головок 3.

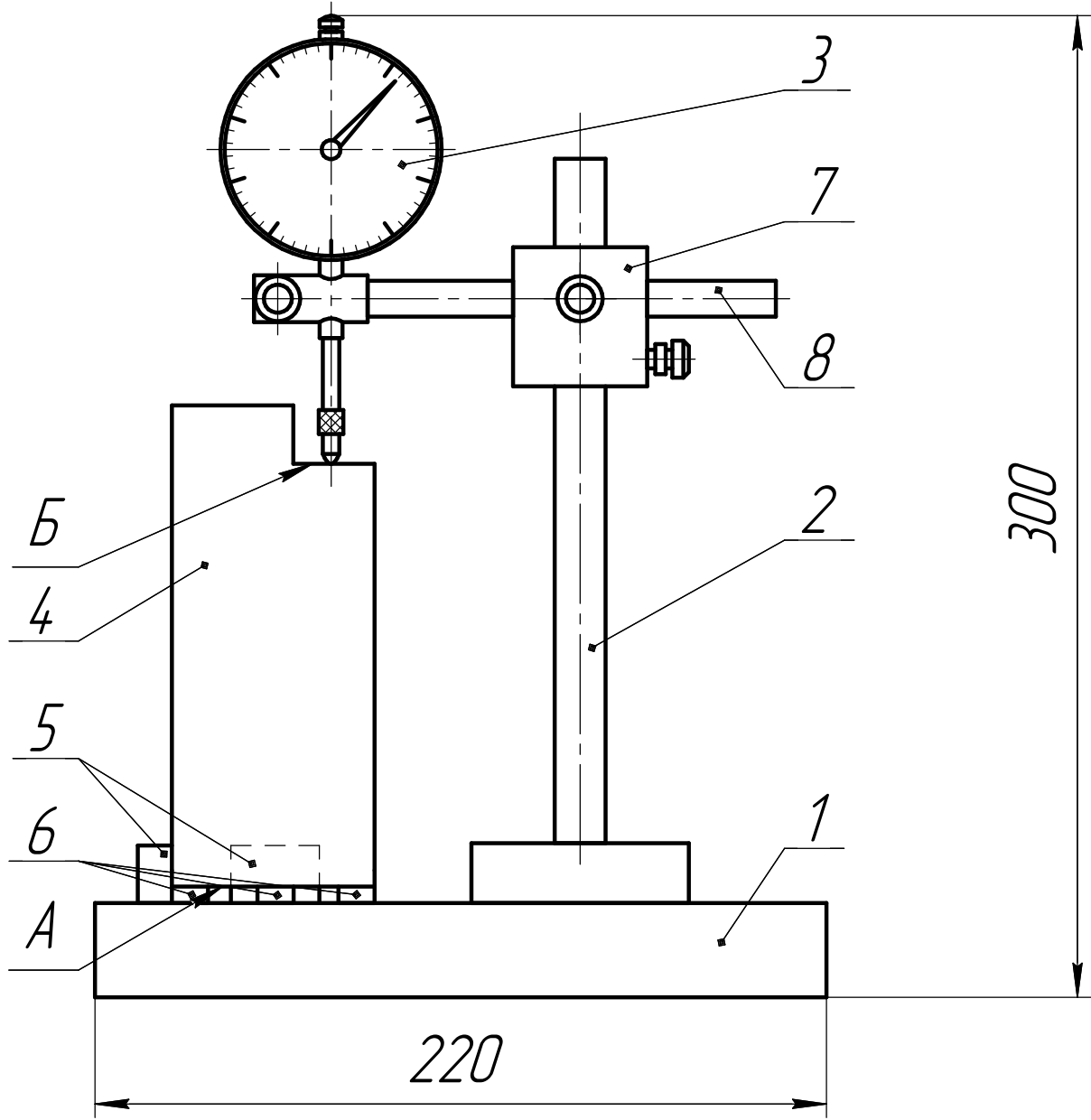
На відміну від пристрою для контролю площинності та паралельності поверхонь (див. рис. 3.2) у пристрої для контролю перпендикулярності поверхонь (див. рис. 3.3) іншим чином реалізується схема базування (за допомогою установочних елементів 9) деталі, що контролюється.

Такі конструкції пристроїв дозволяють реалізувати кінематичні особливості метрологічних схем (див. рис. 3.1) контролю відповідних показників якос-

Курсовая работа по дисциплине
Проектирование специальной Технологической Оснастки

Перв. примен.

Справ. №



1. Неплоскостность поверхности Б не более 30 мкм
2. Непараллельность поверхности Б относительно базовой поверхности А не более 40 мкм
3. Погрешность приспособления 12 мкм

Подп. и дата

Инд. № дробл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Пров.				
Т.контр.				
И.контр.				
Утв.				

Курсовая работа по дисциплине Проектирование специальной Технологической Оснастки		
Приспособление для контроля плоскостности пов. Б и параллельности пов. А и Б		
Лит.	Масса	Масштаб
		1:2
Лист		Листов
МОиНУ ИМетАУ каф. ТехМаш гр.ТМ		

ті виготовлення деталей. Схеми контролю передбачають попередню установку "нульового" положення індикатора 3 (на одному з ділянок поверхні), переміщення (без різких рухів) стояків 2 з індикаторами 3 відносно поверхонь нерухомих деталей, які контролюються, для виконання необхідної кількості вимірів на різних частинах поверхонь.

3.2. Пристрої для контролю похибок форми та взаємного розміщення поверхонь обертання

Для контролю похибок форми та взаємного розміщення поверхонь обертання деталей (рис. 3.4), які мають циліндричні і плоскі базові поверхні, можна застосовувати подібні за конструкцією пристрої. В таких пристроях використовуються дві (для умовно довгих або коротких деталей) теоретичні схеми базування (див. рис. 3.4) деталей. В першому випадку комплект базових поверхонь включає подвійну направляючу (вісь циліндричної поверхні) та опорну (плоска поверхня) бази. В іншому випадку це установочна (плоска поверхня) та подвійна опорна (вісь циліндричної поверхні) бази.

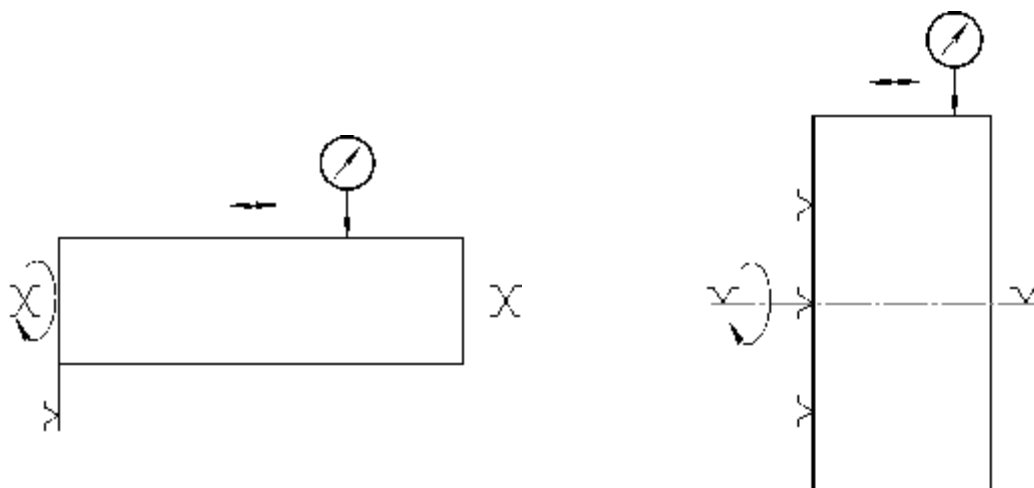
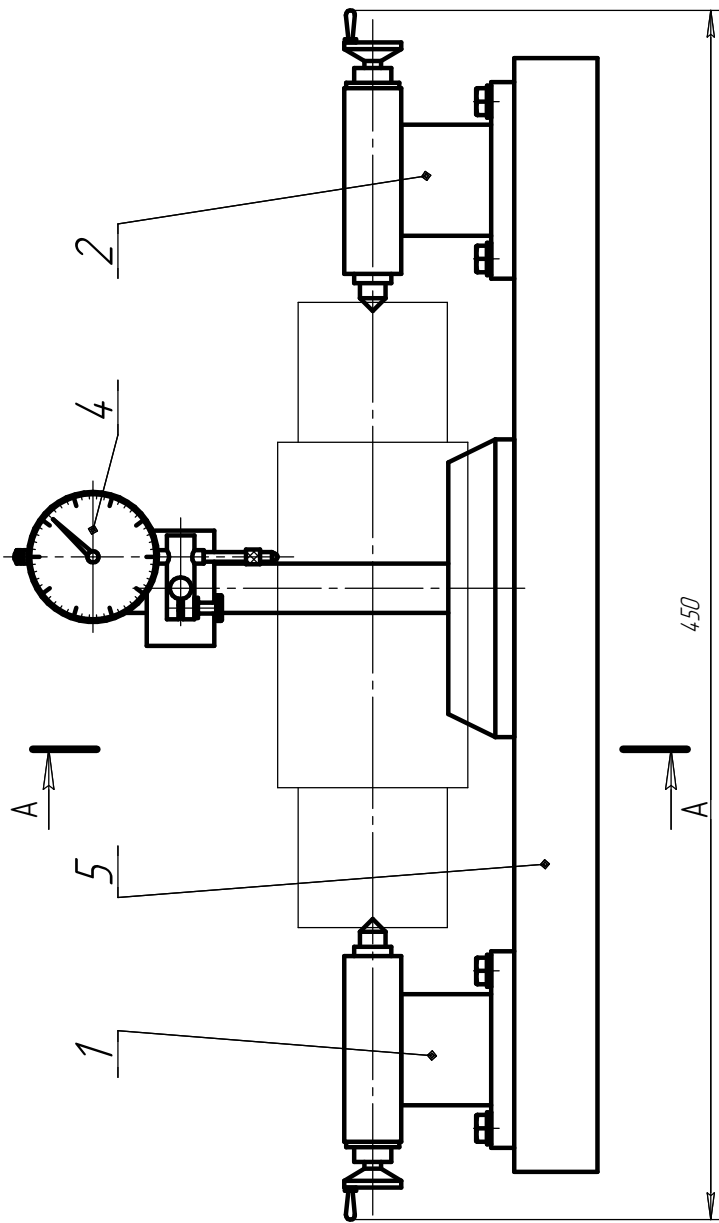
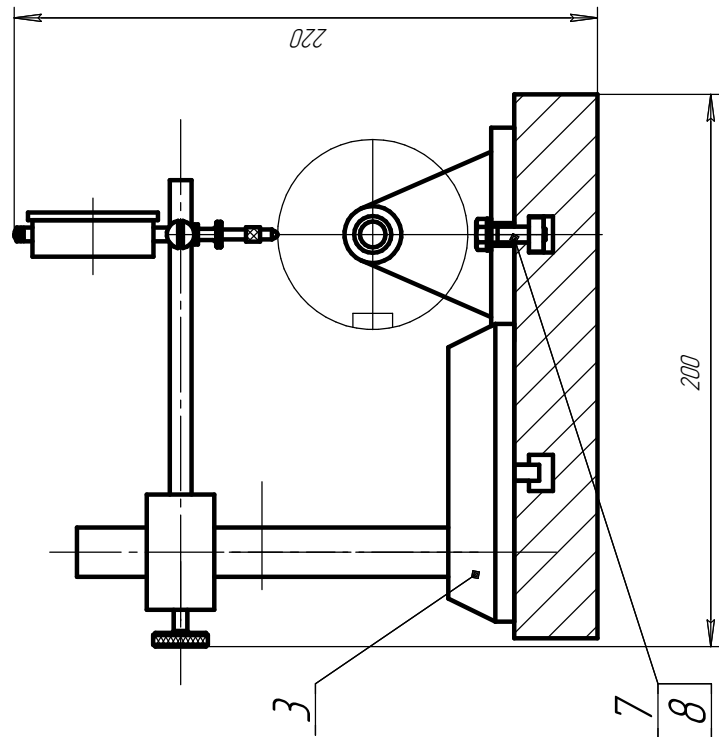


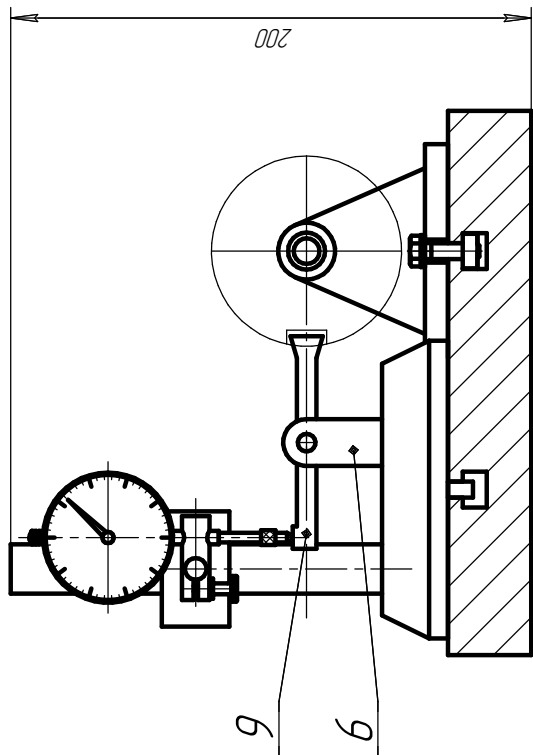
Рис. 3.4. Схеми контролю циліндричних поверхонь деталей та їх базування

Наприклад, пристрої, зображені на рисунках 3.5, 3.6, можна використовувати для реалізації контролю деталей за вказаними схемами (див. рис. 3.4).

A-A
Схема 1



A-A
Схема 2



1. Схема 1 – для контроля дбения. Допуск дбения 40 мкм
2. Схема 2 – для контроля симметричности паза. Допуск несимметричности паза 15 мкм.
3. Контроль дбения и контроль симметричности паза выполняются на разных этапах контроля

								Курсовая работа по дисциплине Проектирование специальной Технологической Оснастки	
Изм.	Лист	№ док-им.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб		
Разраб.	Проф.						1:2		
Т.контр.					Листов			Модуль ИМетАУ каф. ТехМаш гр.ТМ	
И.контр.									Формат А3
Утв.									Копировал

Лист. пр.имен.

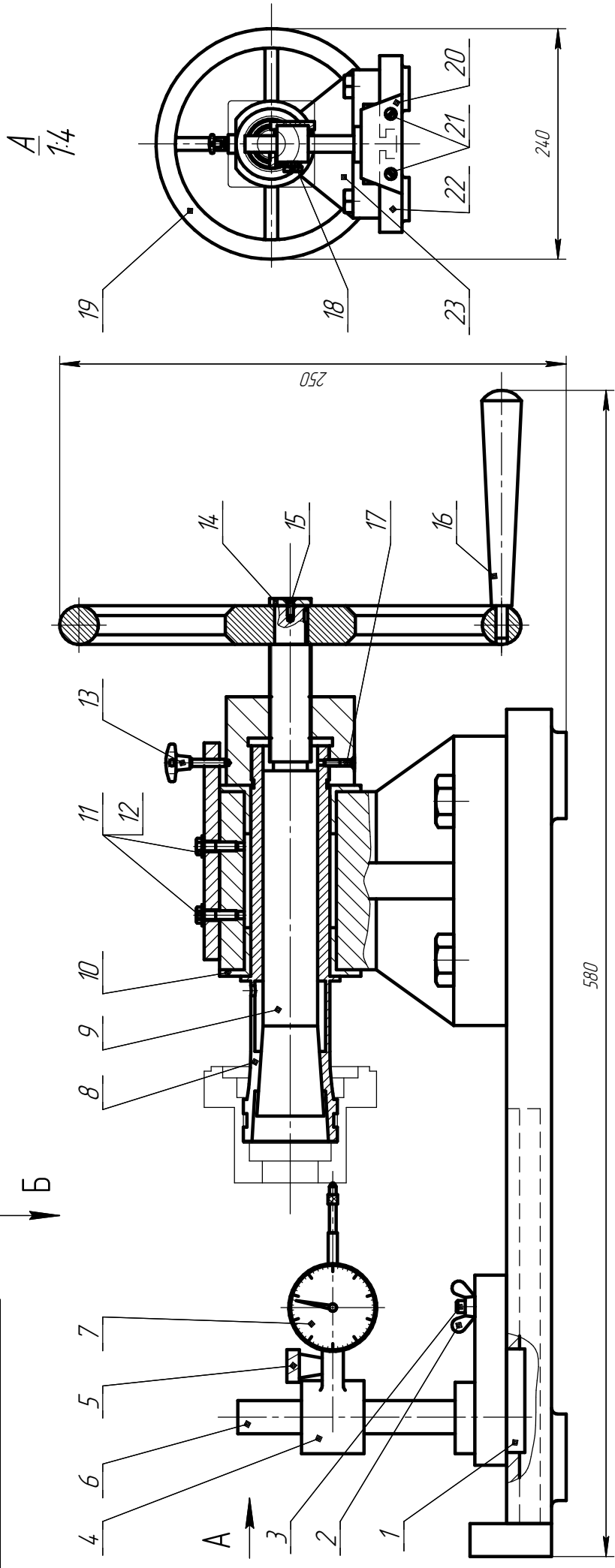
Лист. №

Лист. и дата

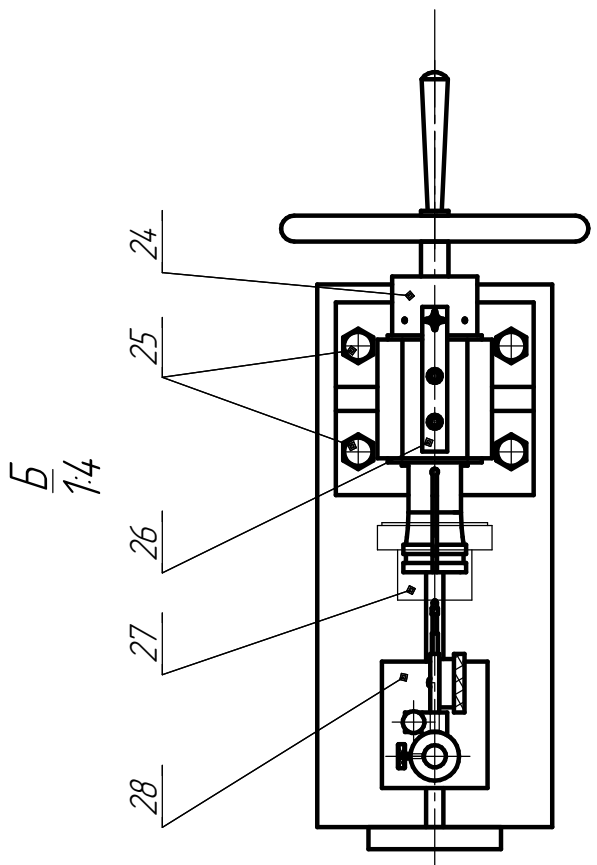
Вам. и.д.л.

И.д. № подл.

И.д. № д.д.л.



1. Усилие прикладываемое к рукоятке при креплении детали не менее 50...70 Н
2. Допускается торцевое биение не более 30 мкм
3. Погрешность приспособления не более 15 мкм



Курсовая работа по дисциплине Проектирование Специальной Технологической Оснастки		Лист	Масса	Масштаб
Приспособление для контроля торцевого биения		№ док.им.	Подл.	Дата
Изм.	Лист	№ док.им.	Подл.	Дата
Разраб.	Лист	№ док.им.	Подл.	Дата
Проб.	Лист	№ док.им.	Подл.	Дата
Т. контр.	Лист	№ док.им.	Подл.	Дата
Исполн.	Лист	№ док.им.	Подл.	Дата
Учлб.	Лист	№ док.им.	Подл.	Дата
		МФУНУ ИМЭТАУ каф. ТехМаш		Листов
				1:2
				Формат А3

Лист. примеч.

Лист. №

Лист. и дата

Имб. № дудл.

Имб. № подл.

Пристрій (див. рис. 3.5) складається (специфікація наведена у додатку І) з установочних елементів 1 і 2 (типові центрові вузли), вимірювальної індикаторної головки 4, яка закріплюється на стояку 3, вимірювальних стояка 6 і важеля 9 та кріпильних елементів 7, 8. Всі ці елементи встановлені на корпусній базовій плиті 5.

Пристрій (див. рис. 3.6) складається (специфікація наведена у додатку К) з установочно-затискних елементів 8 і 9 (цанги і штанги), елементів 10, 13 - 17, 19 вузла повороту та фіксації цанги 8, вимірювальної індикаторної головки 7, яка закріплюється на стояку 6, елементів 1 - 5, 18, 20, 27 для переміщення і фіксації положення індикатора, корпусу 23 та кріпильних елементів 11, 12, 15, 21, 25. Всі ці елементи встановлені на корпусній базовій плиті 22. Цанга 8, розмір якої визначається діаметром базової циліндричної поверхні деталі, може бути змінною, що розширює область застосування пристрою.

Конструкції стояків індикаторів цих пристроїв аналогічні відповідним конструкціям пристроїв, зображених на рисунках 3.2 і 3.3.

Такі конструкції пристроїв дозволять реалізувати кінематичні особливості метрологічних схем (див. рис. 3.4) контролю відповідних показників якості виготовлення деталей. Схеми контролю передбачають переміщення (без різких рухів) стояка 3 з індикатором 4 відносно поверхонь нерухомих деталей та їх періодичне обертання (при контролі циліндричності в поздовжньому перетині), або - обертання деталей та періодичне осьове переміщення стояка з індикатором (при контролі циліндричності в поперечному перетині) для виконання необхідної кількості вимірів на різних частинах поверхонь.

3.3. Пристрої для контролю похибок взаємного розміщення (биття, симетрії тощо)

Для контролю похибок взаємного розміщення (биття, симетрії тощо) поверхонь деталей (рис. 3.7), які мають циліндричні і плоскі базові поверхні, мо-

жна застосовувати подібні за конструкцією пристрої. В таких пристроях використовуються дві (для умовно довгих або коротких деталей) теоретичні схеми базування (див. рис. 3.7) деталей. В першому випадку комплект базових поверхонь включає подвійну направляючу (вісь циліндричної поверхні) та опорну (плоска поверхня) бази. В іншому випадку це установочна (плоска поверхня) та подвійна опорна (вісь циліндричної поверхні) бази.

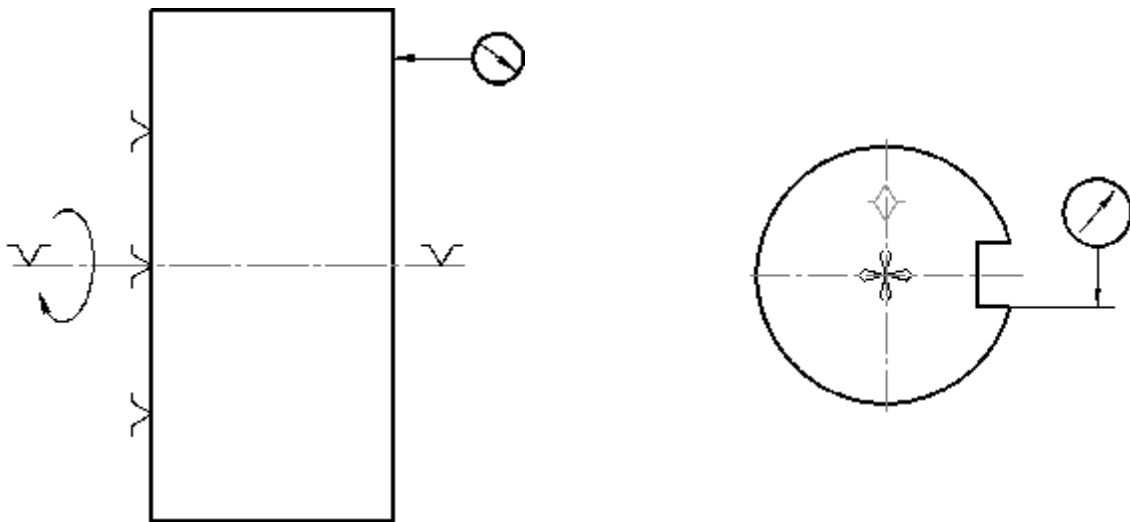


Рис. 3.7. Схеми контролю деталей та їх базування

Наприклад, пристрої, зображені на рисунках 3.5 і 3.6, можна використувати для реалізації контролю деталей за вказаними схемами (див. рис. 3.7).

Для контролю похибок симетрії розміщення шпонкового пазу використовуються додаткові елементи 6 (вимірювальний стояк) і 9 (вимірювальний важіль) складального креслення пристрою (див. рис. 3.5). Ці елементи встановлюють нульове положення (ось симетрії деталі), від якого вимірюються відхилення конструктивних елементів шпонки на деталі.

Для контролю похибок радіального і торцевого биття умовно довгих та умовно коротких поверхонь обертання також використовуються пристрої, зображені відповідно на рисунках 3.5 та 3.6. При цьому контролюється положення конкретних циліндричних або торцевих поверхонь деталі.

Такі конструкції пристроїв дозволяють реалізувати кінематичні особливості метрологічних схем (див. рис. 3.7) контролю відповідних показників якості виготовлення деталей. Схеми контролю биття передбачають обертання дета-

лей (без різких рухів) відносно нерухомих індикаторів, а схема контролю симетрії розміщення паза - зміну положення вимірювального важеля.

ВИСНОВОК

Комплексне оснащення операцій технологічного процесу оснасткою різного виду є складним завданням, виконання якого потребує від технолога-машинобудівника чіткого уявлення щодо єдиного системного підходу до розробки та використання різних видів оснастки, у тому числі пристроїв. Набуття майбутніми технологами такого системного підходу сприяє виконання студентами курсової роботи з дисципліни "Проектування спеціальної технологічної оснастки", яка передбачає проектування комплекту пристроїв (верстатного і контрольного та пристрою для закріплення різального інструменту), котрі пов'язані з обробкою та контролем якості однієї поверхні деталі.

Розробка принципово нової конструкції працездатного пристрою є трудомісткою висококваліфікованою працею (не кажучи вже про необхідність технологічного та експлуатаційного відпрацьовування нової конструкції), яку неможливо здійснити у терміни передбачені для виконання навчальних завдань. Тому доцільно використовувати відомі апробовані конструктивні рішення за умови їх доопрацювання до конкретних особливостей конструкцій деталей та технології їх виготовлення або контролю якості. При цьому проектні розрахунки необхідно виконати в повному обсязі для вибраної конструкції пристрою (тобто обґрунтувати можливість використання цього пристрою для виготовлення або контролю якості конкретної деталі).

ЛІТЕРАТУРА

1. Справочник технолога-машиностроителя / Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. Т. 1. - М.: Машиностроение, 1985. - 656 с.
2. Справочник технолога-машиностроителя / Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. Т. 2. - М.: Машиностроение, 1985. - 496 с.
3. Корсаков В.С. Основы технологии машиностроения. - М.: Высшая школа, 1974. - 335 с.
4. Корсаков В.С. Основы конструирования приспособлений в машиностроении. - М.: Машиностроение, 1983. - 285 с.
5. Замятин В.К. Технология и оснащение сборочного производства машиноприборостроения: Справочник. - М.: Машиностроение, 1995. - 608 с.
6. Фрумин Ю.Л. Комплексное проектирование инструментальной оснастки. - М.: Машиностроение, 1987. - 344 с.
7. Ансеров М.А. Приспособления для металлорежущих станков. - Л.: Машиностроение, 1975. - 654 с.
8. Станочные приспособления: Справочник. / Ред. совет: Б.П. Вардашкин и др. Т. 1. - М.: Машиностроение, 1984. - 592 с.
9. Станочные приспособления: Справочник. / Ред. совет: Б.П. Вардашкин и др. Т. 2. - М.: Машиностроение, 1984. - 656 с.
10. Ясев О.Г., Дубовой Г.І. Робоча програма та методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни "Проектування спеціальної технологічної оснастки". - Дніпропетровськ: НМетАУ, 2001. - 103 с.
11. Ясев О.Г., Дубовой Г.І. Робоча програма та методичні вказівки до виконання контрольної роботи з дисципліни "Технологічна оснастка". - Дніпропетровськ: НМетАУ, 2000. - 77 с.

Перв. примен.		Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
						<u>Документация</u>			
		A3				Сборочный чертеж			
						<u>Детали</u>			
				1		Корпус	1		
				3		Болт стопорный М5х12	1		
				4		Рычаг-прихват	1		
				5		Ушко	1		
				6		Валик шарнирный	2		
				7		Щека	2		
				8		Ролик	1		
				9		Опора направляющая	1		
				12		Клин	1		
				17		Плита отъемная	1		
						<u>Стандартные изделия</u>			
				25		Пластина опорная ГОСТ 4743-68	1		
				10		Болт М8 х 25.48 ГОСТ 7808-70	4		
				18		Болт М8х30.48 ГОСТ 7808-70	4		
				20		Винт М6-8д х16.48 ГОСТ 11738-84	1		
				13		Гайка М12 6 ГОСТ 5916-70	1		
						Курсовая работа по дисциплине Проектирование Специальной Технологической Оснастки			
		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
		Разраб.					Лит.	Лист	
		Пров.						Листов	
		Н.контр.						1	
		Утв.						2	
		Приспособление для фрезерования уступа					МОиН ИМетАУ каф. ТехМаш зр.ТМ		
		Копировал					Формат А4		

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		21		Кольцо запорное 10 МН470-64	1	
		22		Болт М8х30.48 ГОСТ 7808-70	2	
		23		Гайка М8.6 ГОСТ5927-70	1	
		11		Шайба 8 65Г 029 ГОСТ 6402-70	1	
		14		Болт М8 х 25.48 ГОСТ 7808-70	4	
		15		Шайба 8 65Г 029 ГОСТ 6402-70	1	
		16		Гидроцилиндр Г29-1А ГОСТ 19897-74	1	
		19		Шайба 8 65Г 029 ГОСТ 6402-70	1	
		24		Шайба 8 65Г 029 ГОСТ 6402-70	1	
		2		Опора 7034-0285ГОСТ 13440-68	1	

Инд. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инд. № подл.	Подп. и дата.

Перв. примен.		Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
						<u>Детали</u>		
				1		Корпус	1	
				3		Планка	1	
				4		Тяга	1	
				5		Пружина	1	
				6		Пружина	2	
				7		Ось	1	
				8		Ролик	1	
				9		Подвес	2	
				11		Втулка	1	
				12		Серьга	1	
				13		Ограничитель	1	
				14		Втулка	1	
				15		Втулка	1	
				21		Упор	1	
						<u>Стандартные изделия</u>		
				2		Призма опорная ГОСТ12195-66	2	
				10		Гидроцилиндр встроенный 1020-0257	1	
				16		Опора постоянная ГОСТ13441-68	1	
				17		Болт М12х40 ГОСТ7805-70	6	
				18		Шайба 12 65Г 029 ГОСТ 6402-70	6	
				19		Гайка М32 ГОСТ 5915-70	1	
				20		Шайба А.2.32 ГОСТ 11371-78	2	
				22		Гайка 1 М40 ГОСТ 5915-70	1	
				23		Гайка А М32 ОСТ 9064-75	1	
						Курсовая работа по дисциплине Проектирование Специальной Технологической Оснастки		
						Приспособление для закрепления вала		
						Лит.	Лист	Листов
								1
						МОиНУ НМетАу каф. ТехМаш гр. ТМ		
						Копировал _____ Формат А4		

