



Міністерство освіти і науки України
Тернопільський державний технічний
університет імені Івана Пулюя

Кафедра
технології машинобудування

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторної роботи № 3

на тему:

**“Складання штампу
для листового штампування”**

з курсу:

“Технологія обробки деталей тиском”

для лабораторних занять
студентів всіх форм навчання

за напрямком підготовки 6.0902
“Інженерна механіка”

з професійною орієнтацією на спеціальність
7.090202 “Технологія машинобудування”

Тернопіль 2001

Методичні вказівки розроблені відповідно до учбового плану підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр за напрямком підготовки 6.0902 “Інженерна механіка” з професійною орієнтацією на спеціальність 7.090202 “Технологія машинобудування”.

Укладачі: д.т.н., проф. Гевко Б.М.
к.т.н., доц. Радик Д.Л.
аспірант Васильків В.В.

Рецензент: к.т.н., ст.н.с. Ярема І.Т.

Відповідальний за випуск к.т.н., ст.викл. Радик Д.Л.

Методичні вказівки розглянуті та схвалені на методичному семінарі кафедри технології машинобудування.

Протокол № 2 від 26.10.2001 р.

Методичні вказівки рекомендовано до друку методичною радою МТФ.

Протокол № 4 від 28.11.2001 р.

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський державний технічний університет
імені Івана Пулюя

Кафедра
технології машинобудування

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до лабораторної роботи № 3

на тему:

“Складання штампу для листового штампування”

з курсу:

“Технологія обробки деталей тиском”

для студентів всіх форм навчання

за напрямком підготовки
6.0902 “Інженерна механіка”

з професійною орієнтацією на спеціальність:
7.090202 “Технологія машинобудування”

Тернопіль 2001

Мета: Ознайомлення із класифікацією штампів для листового штампування, з видами виконуваних операцій, їх визначенням та конструктивними схемами, вивчення загальної будови та принципу роботи цих штампів, а також набуття навиків конструювання і розробки технологічних схем складання штампів

1 ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

1.1 Класифікація штампів для листового штампування.

Конструкція штампів і їх різновидність залежать від багатьох факторів, а саме:

- від вихідного матеріалу, що використовується в якості заготовки при листовому штампуванні (лист, смуга, стрічка);
- виконуваної технологічної операції листового штампування;
- форми та розмірів штампованої деталі;
- необхідної точності розмірів деталі, типу виробництва та ін.

У зв'язку з цим штампи для листового штампування класифікують по таких признаках: технологічному, по сумісності операцій, конструктивному та експлуатаційному.

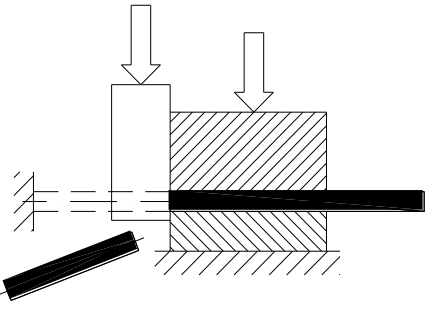
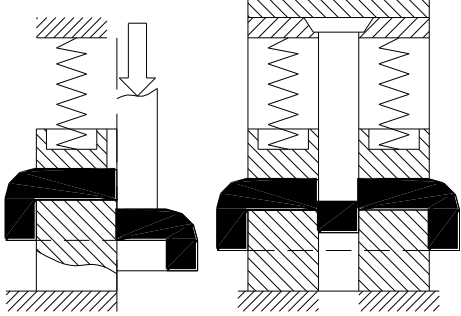
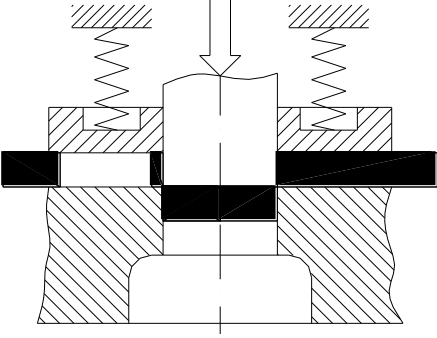
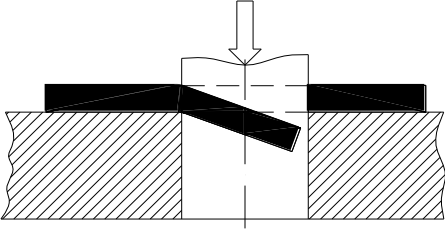
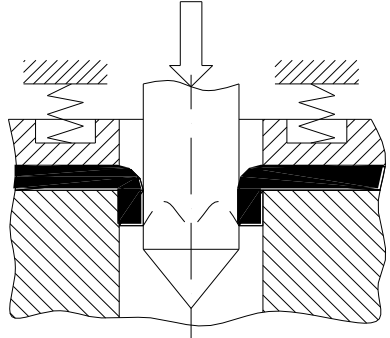
По технологічному признаку штампи для листового штампування поділяють на типові групи по виду виконуваних операцій: штампи для роздільних операцій (відрізування, розрізування, вирубування, надрізування, проколювання, пробивання, обрізування, зачищення, для висікання та просікання, табл. 1) і штампи для формозмінних операцій (гнуття, закатування, завивання, витягування, обтягування, відбортовування, обтискування, роздача, рельєфне формування, правлення табл. 2).

По сумісності операцій, тобто по кількості одночасно виконуваних операцій за один хід преса, штампи поділяють на прості (одноопераційні) та комбіновані (багатоопераційні), які виконують одночасно декілька операцій.

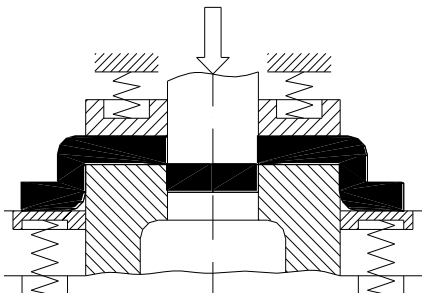
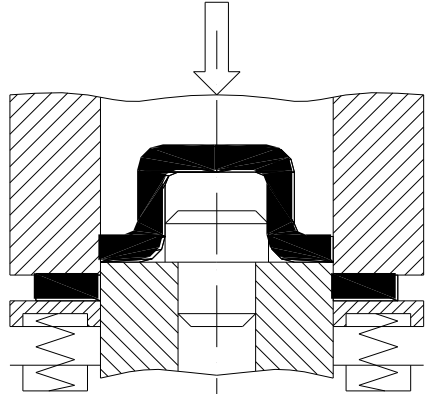
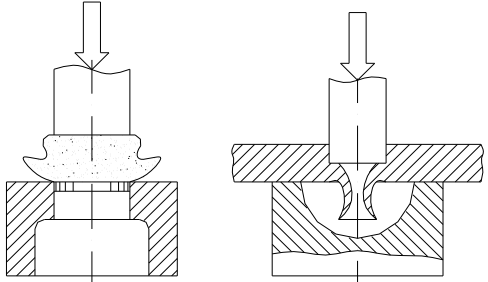
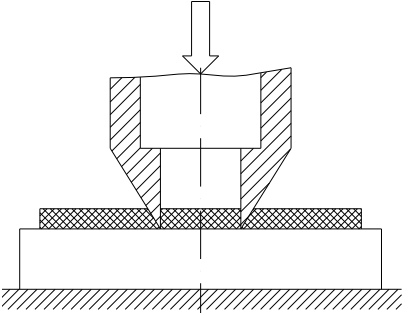
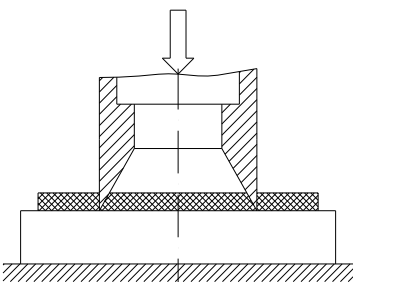
В свою чергу комбіновані штампи підрозділяють по характеру суміщення операцій (переходів) в часі на штампи:

- послідовної дії, в яких виготовлення деталі здійснюється за декілька переходів різними парами пуансонів і матриць при послідовному переміщенні заготовки;
- суміщеної дії, в яких виготовлення деталі здійснюється за один хід преса сконцентровано (суміщено) розташованими пуансонами та матрицями при незмінному розміщенні заготовки;
- послідовно-суміщеної дії (комбіновані штампи), в яких виготовлення деталі здійснюється шляхом поєднання послідовного та суміщеного штампування.

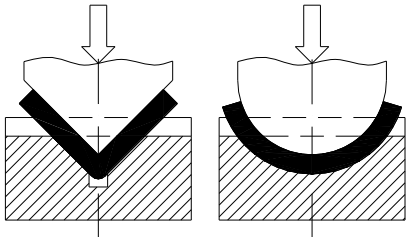
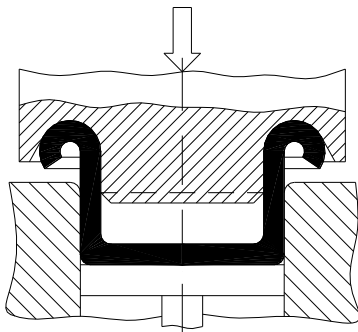
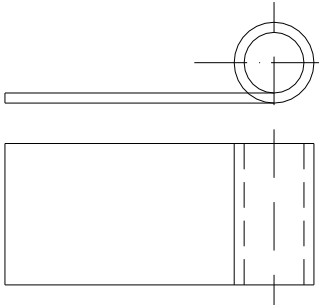
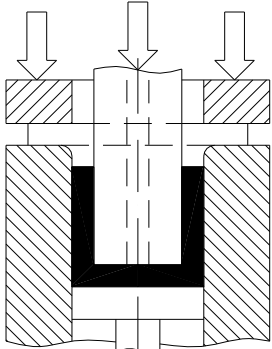
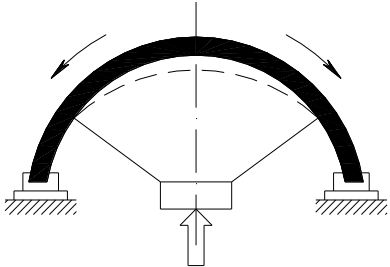
Таблиця 1 – Схеми основних роздільних операцій та їх визначення.

Термін та його визначення	Схема операції
<p>1. Відрізування – повне відокремлення частини заготовки по незамкненому контуру шляхом зсуву.</p>	
<p>2. Розрізування – розділювання заготовки на частини по незамкненому контуру шляхом зсуву (з відходом і без відходу).</p>	
<p>3. Вирубування – повне відокремлення заготовки або виробу від початкової заготовки по замкненому контуру шляхом зсуву (відокремлена частина - виріб).</p>	
<p>4. Надрізування – неповне відокремлення частини заготовки шляхом зсуву.</p>	
<p>5. Проколювання – утворення в заготовці отвору без видалення металу у відход.</p>	

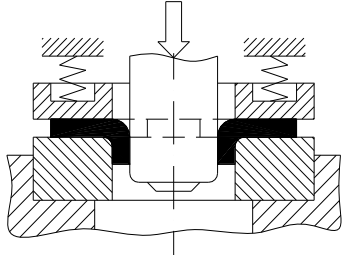
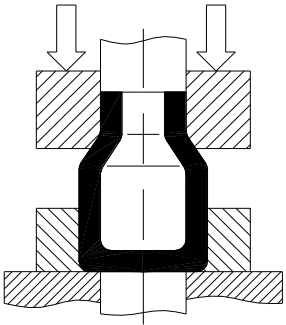
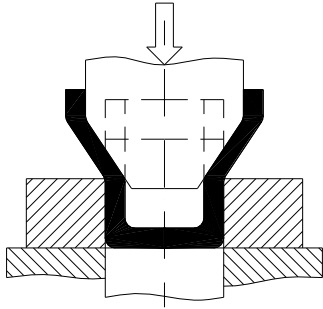
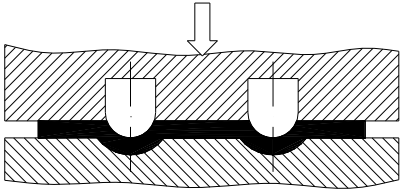
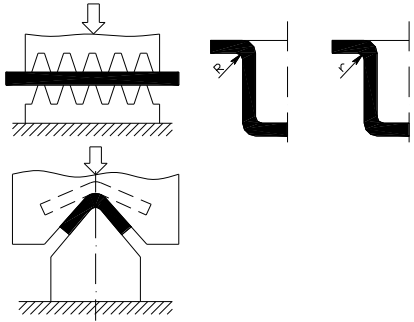
Продовження таблиці 1

Термін та його визначення	Схема операції
<p>6. Пробивання – утворення отвору або пазу шляхом зсуву з видаленням окремої частини металу в відход.</p>	
<p>7. Обрізування – видалення зайвого металу (припусків) шляхом зсуву.</p>	
<p>8. Зачищування – видалення технологічних припусків за допомогою штампу з утворенням стружки для підвищення точності розмірів і зменшення шорховатості штамповочної заготовки.</p>	
<p>9. Висікання – повне відокремлення заготовки або виробу по замкненому контуру шляхом проникнення інструменту в матеріал</p>	
<p>10. Просікання в штампі – утворення отвору в заготовці шляхом проникнення в неї інструменту з видаленням частини матеріалу у відхід.</p>	

Таблиця 2 - Схеми формозмінних операцій листового штампування та їх визначення

Термін та його визначення	Схема операції
<p>1. Згинання – утворення або зміна кутів між частинами заготовки або надання їй криволінійної форми.</p>	
<p>2. Закатування – утворення заокруглених бортів на края полої заготовки.</p>	
<p>3. Завивання – утворення заокруглених країв плоскої заготовки або заготовки з проволочки.</p>	
<p>4. Витягування – утворення полої заготовки або виробу з плоскої або полої вихідної заготовки.</p>	
<p>5. Обтягування – утворення заготовки заданої форми прикладанням розтягуючих зусиль до її країв.</p>	

Продовження таблиці 2

Термін та його визначення	Схема операції
<p>6. Відбортовування – утворення борту по зовнішньому контуру заготовки.</p>	
<p>7. Обтискування в штампі – зменшення розмірів поперечного січення частини полої заготовки.</p>	
<p>8. Роздача – збільшення розмірів поперечного січення частини полої заготовки.</p>	
<p>9. Рельєфне формування – утворення рельєфу в листовій заготовці за рахунок місцевих розтягів без обумовленої зміни товщини стінки.</p>	
<p>10. Правлення тиском – видалення спотворень форми заготовки, зменшення радіусів спряжень окремих ділянок заготовки.</p>	

В штампах послідовної та суміщеної дії за кожний хід преса отримується одна або декілька (якщо штамп багаторядний) готових деталей (не враховуючи перших ударів преса).

Одноопераційні штампи слід використовувати лише в дрібносерійному виробництві або у випадку неможливості технологічного об'єднання операцій.

По конструктивному признаку штампи підрозділяють на дві групи: штампи без направлення та штампи з направляючими пристроями, які забезпечують рівномірний зазор між пуансоном і матрицею.

Штампи без направляючих більш прості у виготовленні та мають меншу масу та габаритні розміри, але незручні при встановленні, не є безпечними в експлуатації та мають невисоку стійкість. Ці штампи використовуються тільки в дрібносерійному та дослідному виробництвах.

Штампи з направляючими пристроями прості та надійні в експлуатації, зручні при встановленні, мають підвищену стійкість, але більш складні у виготовленні. Використовуються в серійному та масовому виробництвах.

В якості направляючих пристроїв можуть служити плити, колонки і втулки, циліндри (плунжери) та ін.

Найбільшого поширення отримали штампи з направляючими колонками, які в більшості випадків споряджуються нерухомим або рухомим знімачем.

При використанні заготовок довільної форми, наприклад, відходів металу після штампування габаритних деталей використовуються штампи без направляючих пристроїв (відкриті штампи) з універсальним рухомим знімачем, прикріпленим до верхньої частини штампа.

Циліндри (плунжери) використовуються як направляючі пристрої при вирубуванні невеликих деталей (розміром до 50 мм) підвищеної точності, наприклад, в годинниковому виробництві.

По експлуатаційному признаку, який визначається способами та прийомами штампувальних робіт, штампи розпізнають: по способі подачі та встановлення заготовок, по способі видалення деталей та способі видалення відходів.

По способі подачі та встановлення заготовок розпізнають штампи з ручною подачею і штампи з автоматичною подачею, пристрої якої є приналежністю штампа чи преса.

Штампи з ручною подачею відрізняються один від другого лише конструкцією застосовуваного упору чи фіксатора, а штампи з автоматичною подачею розрізняються по типу подачі стрічки, смуги чи штучних заготовок.

По способу видалення деталей розрізняють наступні типи штампів:
- з провалюванням через отвір матриці;

- зі зворотнім вставленням в стрічку та видалення разом з нею;
- зі зворотнім виштовхуванням на поверхню штампа та ручним видаленням;
- зі зворотнім виштовхуванням та автоматичним видаленням.

Якщо поперечні розміри штампованої деталі (або відходу при пробиванні отворів) менші розмірів отвору в плиті преса, вона провалюється крізь нього, штампування здійснюється “на провал”. При поперечних розмірах штампованої деталі більших розмірів провалювального отвору в плиті преса, штампування ведеться зі зворотнім виштовхуванням деталі на поверхню матриці, після чого вона видаляється із штампа вручну або автоматично. Відходи металу при штампуванні зі смуги видаляють із штампа вцілості, а при штампуванні габаритних деталей із листа – після розрізування відходу на частини спеціальними ножами, прикріпленими до бокової поверхні пуансона. Видалення відходів із штампа здійснюється вручну або автоматично.

Зворотнє виштовхування здійснюється від пружин виштовхувача або викидача, від буфера або від преса. Ці відмінності по способі видалення деталей одночасно є і конструктивними, так як в значній мірі визначають конструкцію штампів.

Штampi для листового штампування підрозділяють ще на спеціальні (або спеціалізовані) та універсальні (переналаджувальні) для виготовлення різних одностипних деталей.

В особливу групу можна виділити штампи, що використовуються в дрібносерійному виробництві, а саме – спеціальні та універсальні легкопереналаджувальні штампи для штампування деталей по елементах, універсально-збірні штампи (УЗШ), що складаються із комплекту готових деталей та складальних одиниць, спеціальні штампи спрощеної конструкції (листові або “пінцетні”, пластинчасті, стрічково-ножові, пакетні) і штампи з легкооброблюваних матеріалів (свинцево-цинкові, із дерева твердої породи, поліуретана та ін.).

Основні признаки, покладені в основу класифікації штампів, використовують при формулюванні повної назви штампа, яка відображає його особливості. Наприклад, “Штамп простої дії для пробивання отворів” або “Штамп суміщеної дії для вирубування, витягування та пробивання” і т.п.

1.2 Конструкція і принцип роботи штампа для листового штампування

Для ознайомлення з типовою конструкцією штампа для листового штампування на рис.1 зображено загальний вигляд штампа, який складається з верхньої плити 1, пружини знімача 2, гвинта 3, для утримання тримача пуансонотримача 4, пуансон-матриці 5, хвостовика 6, верхнього виштовхувача 7, штифтів 8, і гвинтів 9 (на рисунку не

показано) для кріплення пуансонотримача, знімача 10, направляючої втулки 11 і направляючої колонки 12, штифтів 13, вирубуючої матриці 14, витяжного пуансону 15, виштовхувача 16, нижньої плити 17, підкладної плити 18, штовхачів 19, прокладки 20, пружнього елемента 21, шпильки 22 для кріплення пружнього елемента до нижньої плити штампа, гайки та контргайки 23, гвинта 24, болта 25 для кріплення вирубної матриці та підкладної плити, упора 26, який служить для фіксування положення заготовки відносно пуансон-матриці.

Штамп працює наступним чином.

Для роботи штамп встановлюється на прес. Нижньою плитою 17 він кріпиться до станини преса, а хвостовик 6 закріплюється в повзуні. В початковий момент, для встановлення заготовки в штампі, він повинен бути в розкритому стані, тобто верхня плита 1 разом з хвостовиком 6, пуансонотримачем 4, пуансон-матрицею 5 і знімачем 10 повинні знаходитися в крайньому верхньому положенні. Заготовка встановлюється між знімачем 10 і вирубуючою матрицею 14 до упора 26. Після встановлення заготовки здійснюється пуск преса і верхня (рухома) частина штампа, під дією повзуна преса опускається вниз з допомогою направляючої втулки 11 і направляючої колонки 12.

По мірі опускання верхньої частини штампа відбувається поетапне формоутворення деталі, а саме спочатку заготовка притискається до вирубуючої матриці 14 знімачем 10 за рахунок стискання пружин 2. Далі відбувається вирубування деталі по зовнішньому контуру пуансон-матрицею 5 у вирубній матриці 14 і одночасно здійснюється притискання вирубанної деталі до витяжного пуансона 15 виштовхувачем 7. При подальшому опусканні пуансон-матриці 5 відбувається витягування деталі в зазорі між витяжним пуансоном 15 і внутрішнім діаметром пуансон-матриці 5, а одночасно під дією пуансон-матриці 5 відбувається опускання виштовхувача 16, який через штовхачі 19 діє на прокладку 20, що спричиняє стискання пружнього елемента 21, який нерухомо прикріплений до нижньої плити 17 з допомогою шпильки 22 і разом з цим відбувається подальше стискання пружини знімача 2. Після опускання верхньої частини штампа в крайнє нижнє положення завершується формоутворення деталі. Далі відбувається зворотній хід повзуна преса в верх. При цьому під дією пружнього елемента 21, виштовхувач 16 знімає деталь із витяжного пуансону 15, при цьому знімач 10 стоїть нерухомо. При подальшому підніманні верхньої частини штампа відбувається виштовхування деталі із внутрішньої порожнини пуансон-матриці 5 виштовхувачем 7 і знімання відходу (грат) з зовнішньої сторони пуансон-матриці 5 знімачем 10. Коли верхня частина штампа зупиниться у верхньому крайньому положенні із штампа видаляється деталь і відходи, встановлюється друга заготовка і процес повторюється.

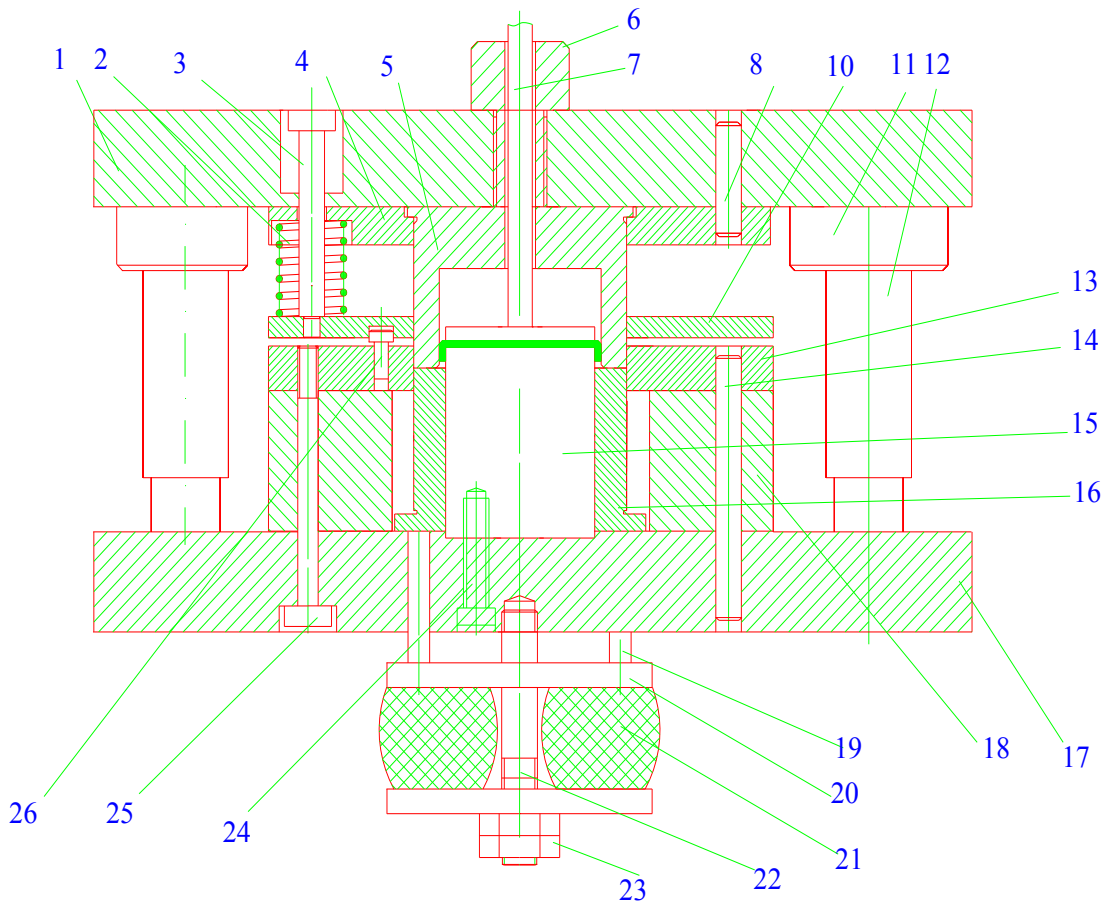


Рисунок 1 – Складальне креслення штампу.

1.3 Правила складання штампів

Побудова технологічних процесів виготовлення деталей і складання штампів у значній мірі залежить від призначення штампів, виду виконуваних ними операцій.

Для встановлення послідовності загального складання штампа насамперед необхідно провести аналіз його конструкції і окремих його деталей, які повинні поступати на загальне складання. Аналіз зручно починати з виявлення номенклатури складальних одиниць, з яких складається штамп. В кожній збірній одиниці є базуюча деталь, яка визначає положення всіх деталей цієї складальної одиниці. Послідовність загального складання штампа визначається його конструктивними особливостями і закладеними в конструкції методами отримання необхідної точності.

Для зменшення тривалості циклу складання необхідно в першу чергу скласти технологічні схеми складання вузла або виробу.

Технологічні схеми складання являються основою для проектування технологічних процесів складання. При проектуванні технологічних схем складання встановлюють характер і розміщення контрольних і допоміжних операцій. Ці схеми графічно фіксують послідовність складання структуру об'єкту, який складається.

2 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ РОБОТИ

2.1 Ознайомитись із класифікацією штампів для листового штампування, з видами виконуваних операцій, їх визначенням та конструктивними схемами.

2.2 Виконати складальне креслення штампу зі специфікацією згідно індивідуального завдання

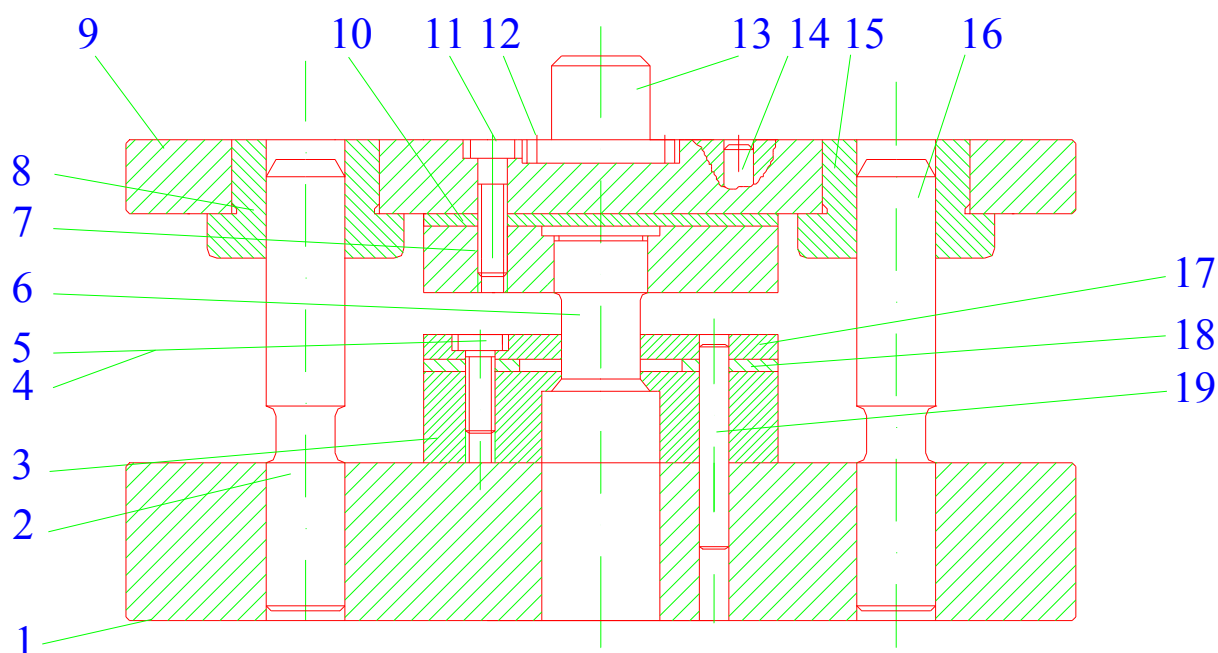
2.3 Згідно табл. 1 і 2 визначити до якого виду операцій відноситься конструкція даного штампу, встановити його назву по прикладу в п.1.1

2.4 Скласти технологічну схему складання штампу згідно креслення, розробленого в п. 3.2. В якості прикладу на рисунку 3 зображено технологічну схему складання штампу, складальне креслення якого приведено на рис. 2.

2.5 Провести складання штампу згідно складеної схеми складання.

2.6 Зробити висновок по лабораторній роботі, в якому відобразити необхідність і переваги розробки технологічної схеми складання штампів, а також вказати на результат роботи, отриманий при виконанні даної лабораторної роботи, тобто вказати тип і назву штампу, складальне креслення якого виконувалось.

2.7 Оформити звіт по лабораторній роботі.



1 – нижня плита, 2,16- направляюча колонка, 3 – матриця, 4,5 – болт з шайбою, 6 – пуансон, 7 – пуансонотримач, 8,15 – направляюча втулка, 9 – верхня плита штампу, 10 – прокладка, 11 – болт, 12 – гвинт, 13 – хвостовик, 14,19 – штифт, 17 – знімач, 18 – направляюча планка.

Рисунок – 2 складальне креслення штампу.

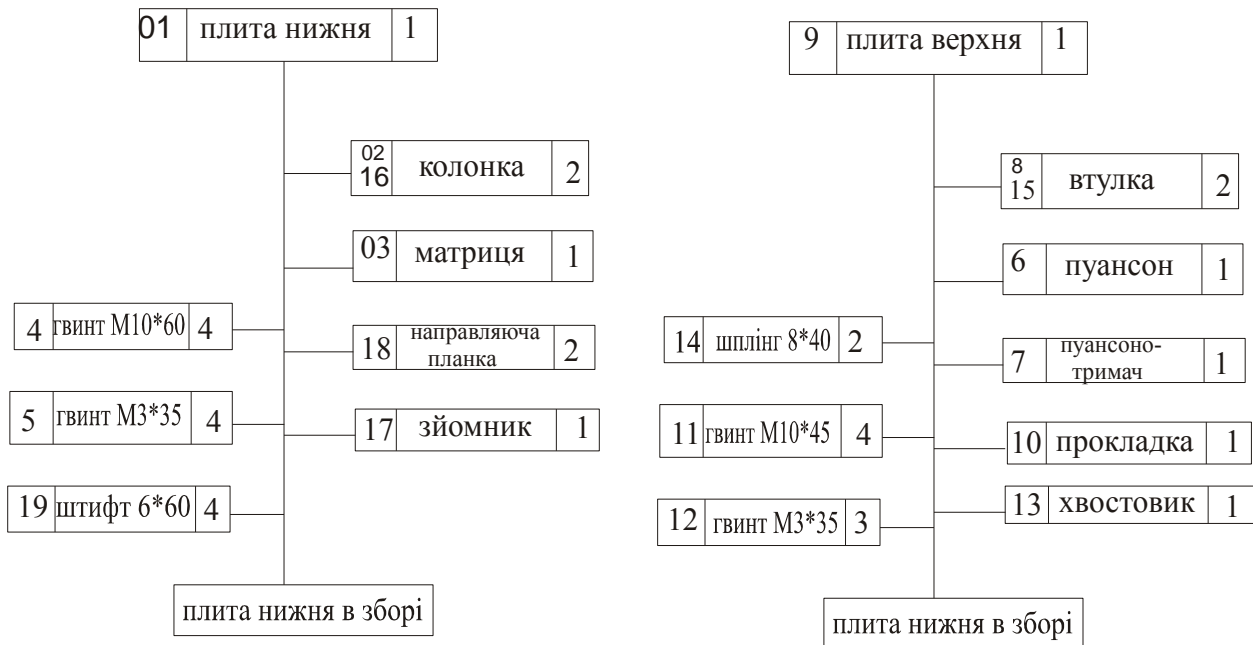


Рисунок 3 – Технологічна схема складання штампу.

3 СТРУКТУРА ЗВІТУ

3.1 Тема і мета лабораторної роботи.

3.2 Короткі теоретичні відомості – назва, визначення, схема операції та опис принципу її роботи для однієї з операцій листового штампування (згідно індивідуального завдання).

3.3 Складальне креслення штампу зі специфікацією (п. 3.2).

3.4 Технологічна схема складання штампу.

3.5 Висновок.

3.6 Список літератури.

4 КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

4.1 Дати визначення однієї з операцій листового штампування, привести її схему та описати принцип роботи.

4.2 Які фактори впливають на конструкцію штампів?

4.3 По яких признаках класифікують штампи для листового штампування?

4.4 Як поділяють штампи за кількістю одночасно виконуваних операцій?

4.5 Як класифікують штампи по конструктивному признаку?

4.6 Які є способи встановлення заготовок і видалення деталей?

4.7 Які пристрої використовують в якості направляючих елементів штампів?

4.8 Що лежить в основі формулювання повної назви штампа?

4.9 Які основні правила складання штампів?

4.10 Яке призначення технологічних схем складання?

5 МАТЕРІАЛИ, ІНСТРУМЕНТ І ОБЛАДНАННЯ

Деталі штампа для листового штампування, набір гайкових ключів, викрутки, молоток, штангенциркуль, металічна лінійка.

6 ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Живов Л.И и др. Машины и технология обработки металлов давлением. Лабораторная работа . К., Издательское объединения “Вища школа”, 1975.л

2. Аверкиев Ю.А., Аверкиев А.Ю. Технология холодной штамповки. Учебник для вузов.- М.: Машиностроение, 1989.- 304 с.

3. Скворцов Г.Д. Основы конструирования штампов для холодной листовой штамповки. М.: Машиностроение, 1972. 360 с.

4. Мещерин В.Т, Чарко Д.В, Технологія производства кузнечно-штамповочного оборудования. М.: Машгиз, 1961.

ЗМІСТ

1 Теоретичні відомості.

1.1 Класифікація штампів для листового штампування.

1.2 Конструкція і принцип роботи штампу для листового штампування.

1.3 Правила складання штампів.

2. Порядок проведення роботи.

3. Структура звіту.

4. Контрольні питання.

5. Матеріали, інструмент і обладнання.

6. Перелік літературних джерел.