

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ОБРОБКИ МЕТАЛІВ ТИСКОМ ТА СПЕЦТЕХНОЛОГІЙ**

ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА ОБСЛУГОВУВАННЯ МАШИН

Методичні рекомендації до лабораторних робіт для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Прикладна механіка» спеціальності 131 «Прикладна механіка»

Кропивницький
ЦНТУ
2020

Експлуатація та обслуговування машин: метод. рекомендації до виконання лабораторних робіт: для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Прикладна механіка» спеціальності 131 «Прикладна механіка» всіх форм навчання / [уклад. : В. Шмельов] ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. обробки металів тиском та спецтехнологій. – Кропивницький : ЦНТУ, 2020 – 24 с.

Затверджено на засіданні кафедри
обробки металів тиском та спецтехнологій.
Протокол № 7 від 28.02.2020 р.

Укладачі: Віталій Шмельов канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри обробки металів тиском та спецтехнологій.

Рецензент: В. Носуленко, доктор техн. наук., професор, професор кафедри обробки металів тиском та спецтехнологій

Методичні рекомендації до лабораторних робіт здобувачів освіти спеціальності 131 «Прикладна механіка» розроблені у відповідності до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів та робочої програми дисципліни «Експлуатація та обслуговування машин» для усіх форм навчання.

Здобувачі освіти денної і заочної форм навчання (дисципліна викладається на 4 курсі у 8 семестрі), у відповідності до даних методичних рекомендацій, виконують лабораторні роботи на лабораторних заняттях.

Зміст лабораторних робіт та засоби контролю, у відповідності до структури викладання дисципліни «Експлуатація та обслуговування машин», наведено на сайті дистанційного навчання ЦНТУ <http://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=1019>

© Експлуатація та обслуговування
машин

Укладач: В. Шмельов, 2020

© ЦНТУ, м. Кропивницький

ІНСТРУКЦІЯ З ОХОРОНИ ПРАЦІ під час ковальсько-пресових робіт

1. Вимоги безпеки перед початком роботи

1.1. Перед початком роботи працівник повинен: одягти спецодяг та спецвзуття; оглянути і впорядкувати робоче місце; ознайомитись із технологічним зміним завданням; укомплектувати робоче місце інструментом, перевірити його справність та розкласти в зручному порядку; перевірити цілісність ізоляції електричних дротів, надійність пускового електрообладнання та заземлювального пристрою; упевнитись, що всі частини пресу, які обертаються, надійно огорожені; перевірити справність муфти зчеплення, гальмівного пристрою, а також спеціальних запобіжників, які зупиняють роботу пресу при перевантаженні; здійснити іншу підготовку обладнання до роботи згідно з режимом, що зазначений у технологічній документації, та перевірити роботу пресу на холостому ході.

1.2. Про всі виявлені несправності обладнання, інвентарю, електропроводки тощо працівник повинен повідомити керівництво і приступити до роботи після їх усунення.

2. Вимоги безпеки під час виконання роботи

2.1. Під час розкרוювання металу подавання матеріалу до устаткування повинно бути механізованим. Роботу необхідно виконувати справними прес-ножицями.

2.2. Під час обрізання великогабаритних деталей необхідно застосовувати спеціальні стійки, підставки, столи та інші підтримувальні пристрої.

2.3. Під час роботи на гільйотинних ножицях не дозволяється пересувати матеріал на столі після натискання на педаль пуску та різати матеріал, який не притиснутий притискними пристроями.

2.4. Гільйотинні ножиці повинні мати запобіжні пристрої, зблоковані з пусковим механізмом, а також пристрої для регулювання зазорів залежно від виду матеріалу і товщини листа, що розрізається, та спеціальні пристосування для різання довгомірних і великогабаритних деталей.

2.5. Під час гарячого кування заміна штампів і бойків на молотах і пресах, а також роботи з вивантаження важких заготовок з печі і подавання їх до устаткування повинні бути механізованими.

2.6. Під час кування і штампування на молотах видалення продуктів згоряння змащувальних матеріалів повинно виконуватися витяжними пристроями.

2.7. Встановлювати штампи на прес необхідно при вимкненому механізмі.

2.8. Під час роботи на механічних і гідравлічних пресах ручне подавання матеріалу дозволене за наявності напрямної лінійки і упорів на штампі або за умови застосування роликів столів для довгих листів.

2.9. Під час штампування з нагріванням у печах для утримання і переміщення заготовок слід застосовувати механічний спосіб та ручний інструмент (пінцети, кліщі).

2.10. Верстати для згинання і вальцювання профілів повинні мати пристрої для захисту від потрапляння пальців працівника між роликом і матеріалом.

2.11. Заготовки й деталі мають зберігатися в місцях, обладнаних стелажми, ящиками тощо, а відштамповані нагріті деталі необхідно укладати на стелажі або на піддони з термоізолюваним покриттям та у термошафи.

2.12. Установка і зняття заготовок і пристосувань з устаткування, вимірювання заготовок повинні здійснюватися тільки після його вимикання і повної зупинки рухомих частин.

2.13. У процесі оброблення деталей з використанням змащувально-охолоджувальних рідин необхідно застосовувати захисні пристрої, що не допускають розбризкування рідини за межі зони оброблення.

2.14. Не дозволяється: працювати на стрічкових пилах, не обладнаних уловлювачами заготовок; працювати на гідропресі за відсутності сигналізації щодо положення робочих столів, базового столу, повзуна, мультиплікаторів, покажчика тиску; застосовувати штампи з чавунів, термічно зміцнених сталей та сталей з утворенням механічно нестійкої окалини під час штампування з нагріванням; працювати у разі виявлення несправностей в електрогідроімпульсній системі та у технологічному блоці; виконувати роботи на пресі у випадках заклинювання каретки, вислизання заготовки із затиску, зниження тиску в гідросистемі тощо; використовувати прес-ножиці, які не обладнані пристроєм для захисту пальців працівника від потрапляння під ножі.

3. Вимоги безпеки після закінчення роботи

3.1. Після закінчення роботи необхідно відключити устаткування від джерела живлення.

3.2. Прибирати технологічне сміття.

3.3. Скласти інструмент, пристосування і матеріали у відведені для зберігання місця.

3.4. Зняти спецодяг і взуття, очистити їх від бруду та прибрати у відведене для зберігання місце. Вмитись (прийняти душ), переодягтися.

3.5. Повідомити керівництво про закінчення роботи та виявленні несправності обладнання і механізмів.

4. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

4.1. У разі виявлення несправностей устаткування, пристосувань, інструментів та інших небезпечних ситуацій на робочому місці слід негайно повідомити про це керівника робіт. Відновити роботу можна лише з його дозволу після усунення пошкоджень.

4.2. У разі виявлення загоряння необхідно припинити роботи та: негайно викликати пожежну службу, а також сповістити про подію керівництво підприємства; вжити заходів щодо можливої евакуації людей з будівлі відповідно до плану евакуації; приступити до ліквідації загоряння відповідно до інструкції з пожежної безпеки наявними засобами пожежогасіння.

4.3. Якщо стався нещасний випадок, а також при раптовому захворюванні необхідно: усунути дію на організм потерпілого небезпечних та шкідливих факторів, які загрожують його здоров'ю і життю; надати потерпілому домедичну допомогу, а в разі потреби викликати швидку медичну допомогу.

4.4. В усіх випадках необхідно виконувати вказівки керівництва щодо усунення наслідків аварійної ситуації.

Лабораторна робота № 1
**Перевірка горизонтально-кувальної машини на
відповідність нормам точності**

Мета: ознайомлення з вимогами, яким має задовольняти горизонтально-кувальна машина (ГКМ) для забезпечення точності штампування, а також з пристосуваннями та приладдям, які необхідні для випробування ГКМ на точність.

Матеріали, інструмент, обладнання: ГКМ з $P_n = 63$ кН, набір щупів і слюсарно-монтажного інструменту, штатив-оправка, індикатор ЛІЗ годинникового типу, контрольні лінійка та кутник.

Послідовність виконання роботи:

1. Вивчити прилади і пристосування, що використовуватимуться під час перевірки ГКМ та точність.
2. Перевірити обладнання на точність відповідно до вимог ГОСТ 10016.
3. Дати заключення і зробити висновки щодо відповідності ГКМ з $P_n=63$ кН нормам точності.

З метою проведення вищезазначеної перевірки попередньо вмикають компресор, доводять тиск у пневмомережі до 0,3-0,4 МПа, вимикають компресор та здійснюють таку послідовність робіт:

- Перевіряють площинність опорних плит матричного блоку та опорної площини клина повзуну за допомогою контрольної лінійки, що прикладається ребром до поверхні, яка перевіряється. При цьому щупом заміряється зазор між опорною площиною та лінійкою. Під час перевірки електродвигун та муфта вмикання повинні бути відключені;

- Заміряють щупом зазори між напрямними повзунів та станини ГKM (в крайніх та проміжному положеннях, з усіх чотирьох боків кожної напрямної). Переміщення повзуну виконують повертанням маховика вручну, за допомогою важеля, при цьому електродвигун також має бути вимкнений, але муфта – ввімкнена;
- З метою перевірки паралельності опорних поверхонь висаджувального повзуну та вертикальних опорних плит матриць в станині та в затискному повзуні необхідно: а) ввімкнути муфту ГKM; б) важелем провернути маховик, доки висаджувальний повзун не опиниться у крайньому задньому положенні; в) розмістити на станині штатив-оправку із закріпленим індикатором так, щоб вимірювальний штифт індикатора торкався вимірюваної поверхні, при цьому відлік необхідно виконати у двох взаємно перпендикулярних напрямках (див. рис. 1.1) – горизонтальному та вертикальному. Похибка визначатиметься різницею показників індикатора. Електродвигун ГKM має бути вимкнений;
- Для визначення перпендикулярності ходу висаджувального повзуна стосовно опорних плит блоку матриць належить: а) штатив-оправку закріпити у Т-подібних пазах опорної поверхні висаджувального повзуну; б) на опорній поверхні блока матриць установити контрольний кутник, при цьому вимірювальний штифт індикатора має торкатися робочої грані кутника (див. рис. 1.2). Відліки виконують для двох крайніх положень висаджувального повзуну, у двох взаємно перпендикулярних площинах – вертикальній та горизонтальній. Переміщення повзуну виконати вручну, за допомогою важеля, при цьому електродвигун ГKM повинен бути вимкнений, а муфта – ввімкнена;

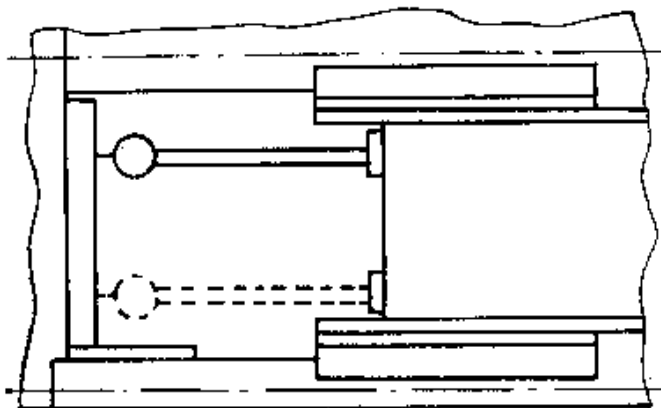


Рис. 1.1

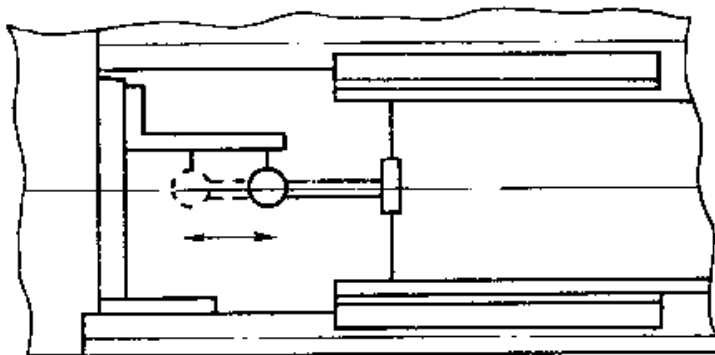


Рис. 1.2

- Індикатором визначити биття маховика під час його обертання. Радіальне биття маховика перевіряють при такому положенні індикатора, коли його вимірювальний штифт торкається циліндричної частини маточини маховика, а торцеве – коли вимірювальний штифт торкається внутрішньої торцевої поверхні (див. рис. 1.3). Для замірів маховик провертають при вимкнених електродвигуні та муфті. До таблиці результатів замірів заносять найбільшу різницю показників індикатора у першому та другому вимірюваннях.

На підставі порівняння фактичних відхилень величин, що вимірюються, з гранично допустимими (див. табл. 1.1) дається висновок щодо точності ГKM.

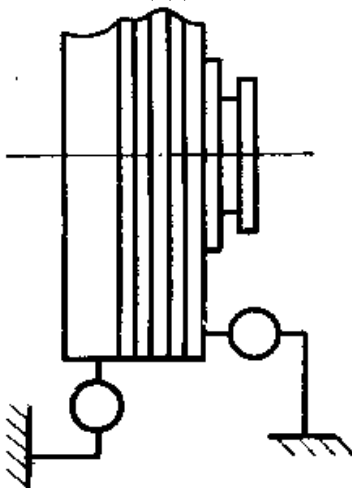


Рис. 1.3

Таблица 1.1 Таблица результатов измерения

№ п.п.	Назва параметру	Норма точності	Фактичне відхилення	Примітка
1.	Площинність опорних плит блока матриць і опорної поверхні клина повзуну	0,04 мм (допускається тільки угнутість)		
2.	Зазори між напрямними повзунів та станини	0,1-0,2 мм по обидва боки		
3.	Паралельність опорних площин висаджувального повзуну та вертикальних опорних плит матриць в станині та в затискному повзуні	0,04 мм		
4.	Перпендикулярність ходу повзунів до опорних плит блока матриць	0,1 мм		
5.	Биття маховика: - радіальне	0,6 мм		

	- торцеве	0,8 мм		
--	-----------	--------	--	--

Зміст звіту

В звіті наводять схеми проведення всіх вимірювань, таблицю отриманих результатів та висновки щодо відповідності досліджуваної ГKM вимогам ГОСТ 10016.

Лабораторна робота № 2 Керування технологічними параметрами висічних ножиць в процесі їх налагоджування

Мета: вивчення та дослідження процесу регулювання технологічного зазору під час різання листового матеріалу.

Матеріали, інструмент, обладнання: кривошипні висічні ножиці моделі Н531 для товщини розрізаного металу $s=2$ мм, сталеві прокладки, набів щупів та слюсарно-монтажного інструменту, штангенциркуль, мікрометр, мікроскоп МБС-9, штабки з листового металу різної товщини.

Висічні ножиці застосовуються переважно для виконання різноманітних операцій холодного листового штампування в умовах дрібносерійного виробництва. Зокрема, при відрізанні один з ножів ножиць – нерухомий, а інший (в повзуні) здійснює зворотно-поступальний рух у вертикальній площині і виконує відокремлення матеріалу при його періодичній подачі в зону різання. Конструктивно ножиці Н531 є відкритим одностояковим пресом с С-подібною станиною швидкохідного виконання та з малим ходом. Внаслідок вібрацій, що виникають, при неякісному виконанні регульовально-налагоджувальних робіт можливі деформація станини висічних ножиць, утворення задирок на відрізаному матеріалі тощо.

Основні параметри висічних ножиць регламентуються ГОСТ 16829.

Послідовність виконання робіт:

При налагоджуванні ножиць на відрізання штаб необхідно:

- при вимкненому електродвигуні, обертаючи маховик, опустити повзун у крайнє нижнє положення і замірити положення верхнього ножа відносно нижнього f (див. рис. 2.1) та зазор між ножами z , керуючись даними табл. 2.1:

Таблиця 2.1 Зазор між ножами

Параметр, мм	d=0,5 мм	d=0,75мм	d=1,0 мм	d=1,25 мм	d=1,5 мм	d=2,0 мм
h	0,3	0,45-0,6	0,6-0,8	0,8-1,0	1,0-1,2	1,2-1,5
f	0	0,25	0,5	0,75	1,0	1,5
z	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1

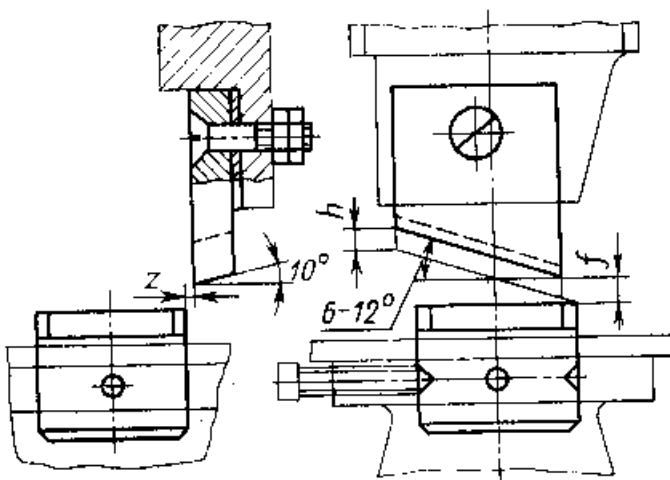


Рис. 2.1 Схема ножиць

- в крайньому нижньому положенні повзун не повинен заходити за ріжучу кромку матриці більше, ніж на 1 мм;
- ввімкнути ножиці на робочий хід та відрізати штабку товщиною, що відповідає первинним значенням f, z та h (ходу верхнього ножа);
- відрізану штабку розмістити на предметному столі мікроскопу, замірити розміри (див. рис. 2.2) зон зрізу Е, зім'яття С, F та сколювання G;

- результати занести до таблиці (див. табл. 2.2);

Таблиця 2.2 Таблиця результатів вимірювання

№ п.п	d, мм	f, мм	z _ф , мм	C, F _{факт} , мм	C, F _{розр} , мм	C, F _{табл} , мм	E _{факт} , мм	E _{розр} , мм	G, мм	h _з , мм
1.										
2.										
...										
п										

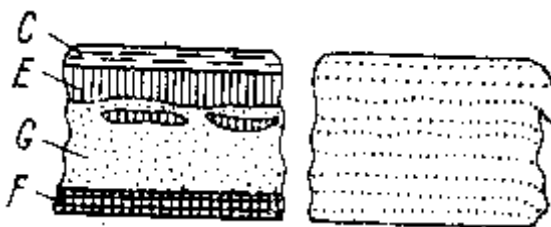


Рис. 2.2 Зони зрізу

- змінити значення технологічного зазору z_f , для чого (див. мал. 4) відкрутити гвинт кріплення рухомого ножа, зняти ніж, вставити між ножем та відповідним посадковим місцем у повзуні сталеву прокладку потрібної товщини і зафіксувати рухомий ніж у пуансоні. Потім (при вимкненому двигуні ножиць) опустити повзун у крайнє нижнє положення, в якому за допомогою щупа визначити нове значення зазору, при цьому перевірити також значення параметрів h та f ;
- відрізати штабку тієї ж товщини і повторити всі необхідні розрахунки та вимірювання, після чого виконати чергове регулювання зазору для відрізання штабок іншої товщини (відповідно до рекомендацій табл. 2.1) і т.д.;

Розрахункові значення технологічних параметрів відрізання визначити за формулами (див. «Определение зоны пластической деформации при вырезке листового металла»/

В.П. Смолянинов, М.М. Шевченко, С.И. Спирина
//Кузн.шт.пр-во,№2, 1976. – С.19-21):

$$C=0,292d + 0,964z, \text{ мм}$$

$$E=0,438d + 0,866z, \text{ мм}$$

Рекомендовані значення $C/d, \%$ наведені в табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Матеріал	Попередній відпал є	Попереднього відпалу немає
Сталь 08,10	50	38
Сталь 15,20	40	38
Сталь 25,30	33	22
Сталь 45	25	15
Латунь	50	20
Мідь	55	30
Бронза	25	17
Алюміній	50	30

За результатами експериментів визначити вплив технологічного зазору z на якість поверхні зрізу (при мінімальних значеннях C , E , G). Знайти оптимальне значення технологічного зазору для різних значень товщини d металу, що відрізається. Побудувати експериментальний графік залежностей дефектів поверхні зрізу (висоти задирки h_z , висоти зони зминання C або висоти зони зрізу E) від величини технологічного зазору z при однаковій товщині досліджуваної штабки d . Навести аналіз отриманих результатів.

Зміст звіту:

1. Схема та опис процесу регулювання технологічного зазору між ножами висічних ножиць.

2. Результати експериментальних досліджень (таблиці, графіки).
3. Висновки по роботі.

Лабораторна робота №3

Вивчення процесу налагоджування штампів на однокривошипному двостояковому пресі

Мета: практичне дослідження послідовності та якості встановлення і налагоджування штампів простої дії для виконання операцій холодного листового штампування.

Матеріали, інструмент, обладнання:

однокривошипний двостояковий прес $P_n=160$ кН або 400 кН, штамп простої дії, набір шупів та слюсарно-монтажного інструменту, штангенциркуль, прихвати і болти кріплення, набір штаб з листового металу визначеної товщини.

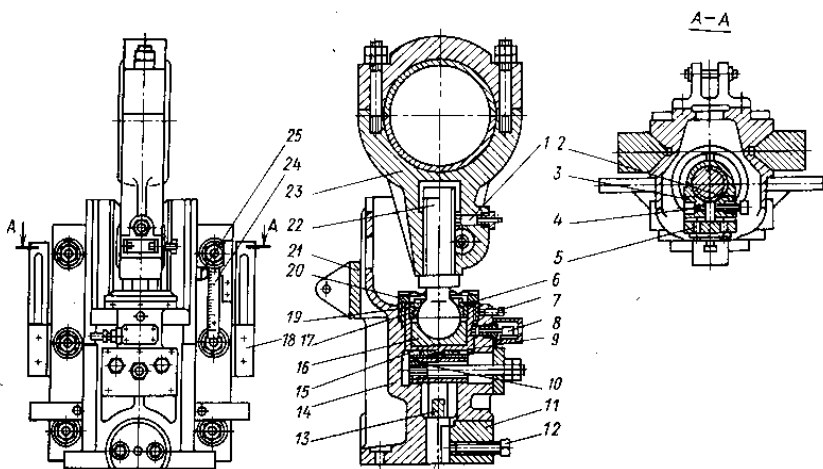


Рис. 3.1

Послідовність виконання роботи:

- Вивчити будову вузла “повзун-шатун” відкритого пресу (див. рис. 3.1), який включає в себе корпус повзуну 14, гвинт шатуну 22 та рознімну головку

шатуна 23. Корпус повзуну має призматичні виїмки (див. переріз А-А) для ковзання по напрямних станини. Шарова головка гвинта шатуна з'єднана з повзуном через опору 16 та рухомий вкладиш 17. Всі вищеперераховані деталі вміщено в стакан 15, гайка 19 якого стопориться шпонкою 6. Зазор у шаровому з'єднанні (який не повинен перевищувати 0,15 мм) можна регулювати поворотом гайки 19 у потрібному напрямі. Опорою стакану є зрізання запобіжна шайба 9, яка руйнується у випадку перевантаження пресу і вимикає кінцевий вимикач 8, що контролює хід повзуну. Регулювання величини штапкового простору здійснюється обертанням гвинта 22 за його шестикутну частину гайковим ключем. Необхідне значення закритої висоти пресу фіксується стопорними втулками 2 і 3, які стягуються гвинтом 4 та утримуються від провертання гвинтом 5. Нижню межу регулювання закритої висоти обмежує фіксатор 1, візуальний контроль величини регулювання визначається за лінійкою 24 та покажчиком 25. У нижньому торці повзуну виконані отвори для закріплення верхньої плити штапу та отвір під хвостовик. Кріплення хвостовика здійснюється притискачем 11 за допомогою двох шпильок із гайками. Стопорний гвинт 12 використовується для зняття притискача з повзуну. Для виконання операцій із штампами суміщеної дії в пресі передбачені регульовані планки 18 та верхній виштовхувач 13 у вигляді коромисла.

- Практично здійснити регулювання закритої висоти пресу для встановлення на нього штапу. Попередньо слід перевести перемикач режимів роботи пресу у положення “Поштовх” (Т) або “Ручной проворот”. Далі необхідно: а) опустити повзун у крайнє нижнє положення; б) пересвідчитися у тому, що штапковий простір пресу може вмістити даний штамп (з

урахуванням товщини штабки), у протилежному випадку підняти (опустити) повзун так, як зазначено у пп.1; в) зняти притискач 11 хвостовика; г) встановити штамп на стіл пресу так, щоб хвостовик увійшов в отвір повзуну; д) відпустити стопорні втулки 2 і 3 гвинта 22 шатуну 23; е) обертаючи гвинт 21, відрегулювати глибину опускання пуансону в матрицю, при цьому необхідно забезпечити нормальне проштовхування виробів крізь матрицю (стосовно роз'єднувальних штампів) або рекомендовану величину технологічного зазору (стосовно формозмінювальних штампів).

Рекомендовані значення заглиблення пуансону в матрицю 0,5 –0,8 мм. Технологічний двобічний зазор z між пуансоном та матрицею при налагоджуванні штампів можна визначати за формулою

$$z = ks,$$

де s – товщина матеріалу виробу, k – коефіцієнт, який залежить від матеріалу та умов проведення процесу штампування і приймається за даними табл. 5.

Таблиця 5

Матеріал	$k_{\min}$	$k_{\text{опт}}$	$k_{\max}$
Мідь, латунь, алюміній	0,04	0,08	0,25
Сталь Ст.2, 08, 10,15	0,05	0,1	0,35
Сталь Ст.3,4, 20,25,30	0,06	0,12	0,4
Сталь Ст. 5, 40,45	0,07	0,14	0,5

- Закріпити притискачем 11 верхню плиту штампу та перевірити її прилягання до опорної поверхні корпусу повзуну 14; граничний зазор не повинен перевищувати 0,03 мм на довжині 300 мм;

- Якщо це потрібно, закріпити верхню половину штамп у болтами, що заводяться у Т-подібні пази торцевої поверхні корпусу 14 повзуну;
- Остаточн о перевірити і, у разі необхідності, відрегулювати зазор між пуансоном та матрицею відповідним переміщенням нижньої плити штамп у;
- Закріпити (див. мал. 3.2) нижню плиту 4 до підштампової плити преса 1,7 за допомогою болтів кріплення 3,8 (які розміщуються у Т-подібних пазах підштампової плити), спеціальних планок 2 (рис. 3.2, а) підкладок 5 та прихватів 6 (рис. 3.2, б) або скоб 9 (рис. 3.2, г). Необхідно слідкувати за тим, щоб висота останніх дорівнювала висоті нижньої плити штамп у в місцях кріплення. Прихвати розміщують по кутах нижньої плити або діагональн о, так, щоб вони не заважали подачі заготовок до штамп у та проведенню процесу штампування. Болти кріплення (див. рис. 3.2, в) розміщують ближче до штамп у, приблизно на 1/3 відстані між опорами. Після закріплення нижньої плити необхідно перевірити зазор між штамп ом та підштамповою плитою пресу (зазор не повинен перевищувати 0,03 мм на довжині 300 мм);
- Затягнути гвинтом 4 (див. рис. 3.1) стопорні втулки 2,3 гвинта шатуну;
- Створити необхідний тиск у пневмережі керування пресом, після чого при вимкненому електродвигуні, в режимі “Ручн ой проворот” ломиком або важілем повернути маховик пресу. При цьому пересвідчитись у правильності налагоджування штамп у, після чого ввімкнути двигун і у режимі “Поштовх” або “Одиночний хід” виконати декілька холостих ходів пресу;
- Помістити у штамп заготовку і здійснити пробне штампування, у випадку наявності на деталі слідів від пуансону або неповного відділення відходу відповідно зменшити або збільшити значення закритої висоти пресу у послідовності, що була описана вище. Всі роботи по підналагоджуванню розпочинати тільки при

відключеному електродвигуні та повній зупинці маховика пресу.

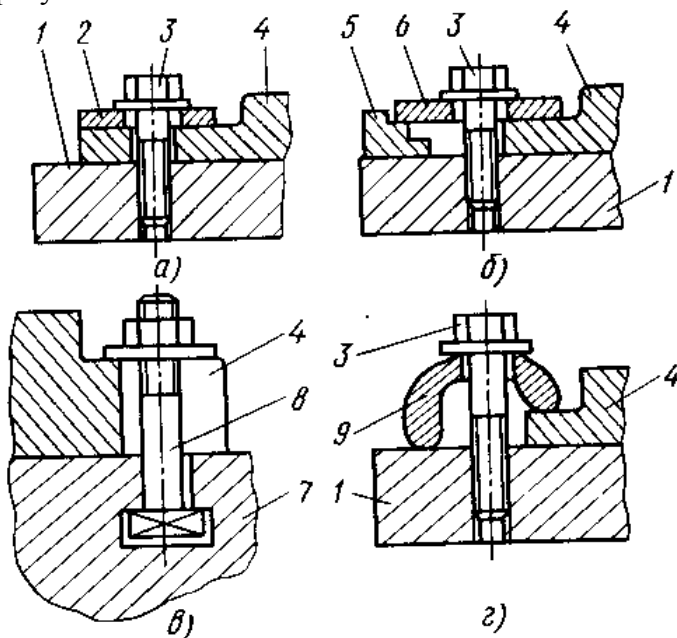


Рис. 3.2

Зміст звіту:

1. Характеристика операції штампування, для якої призначено налагоджуваний штамп.
2. Опис послідовності процесу налагоджування з визначенням необхідних числових параметрів (заглиблення пуансону в матрицю, значень зазору, ходу преса тощо).
3. Схему розміщення кріпильних елементів на нижній плиті штаму (вид зверху).
4. Висновки по роботі, що стосуються якості налагоджування штаму, точності штампування, вимог техніки безпеки під час налагоджування.

Лабораторна робота №4

Дослідження процесу регулювання однокривошипного відкритого пресу

Мета: ознайомлення з методикою та послідовністю регулювання деяких технологічних параметрів вузлів кривошипних машин, які впливають на точність та якість виконання холодноштампувальних операцій.

Матеріали, інструмент, обладнання:
однокривошипний відкритий прес $P_n = 80$ (63) кН, набір щупів та слюсарно-монтажного інструменту, штангенциркуль, контрольна лінійка, пружинний динамометр, штатив-оправка, індикатор ЛІЗ годинникового типу.

Послідовність виконання роботи:

- Вивчити та практично здійснити регулювання таких вузлів пресу як клинопасова передача та напрямні повзуну;
- Перевірити стан поверхонь ковзання методом “вибігу маховика”;
- Дати заключення щодо якості виконання регулювальних робіт

Перед регулюванням клинопасової передачі візуально обстежують (при вимкненому електродвигуні) якість натягу пасів (такий догляд особливо важливий впродовж перших 48 годин роботи пресу). З метою створення та підтримки необхідного натягу в процесі експлуатації застосовують регулювання міжосьової відстані передачі. Фіксоване положення маховика, на ободі якого розміщуються канавки під паси, зумовлює таке регулювання шляхом переміщення підмоторної плити 6 електродвигуна пресу (див. рис. 4.1). Для регулювання натягу відпускають стопорну гайку регулювального гвинта 10 і обертанням останнього

підтягують (відпускають) паси. Після цього стопорну гайку знову затягують.

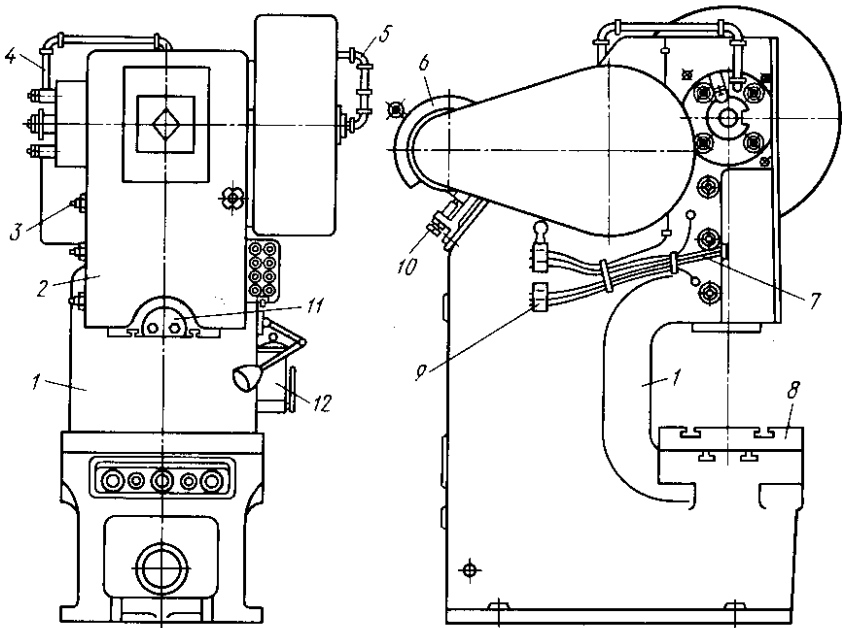


Рис. 4.1 Елементи конструкції відкритого кривошипного пресу:

1-Станина; 2-Кришка; 3-Гвинти регулювання зазору в напрямних повзуну; 4,5-Повітрянопроводи; 6-Електродвигун; 7-Масилопровод; 8-Підштампова плита; 9- Живлювачі; 10- Гвинти регулювання натягу пасів; 11- Вкладиш; 12- Насос системи змащення.

Контроль натягу виконують за допомогою пружинного динамометра (або вантажу визначеної маси, див. табл. 6), при цьому визначають значення вигину гілки паса f , який повинен бути в межах, наведених в табл. 4.1.

Для регулювання зазору в напрямних пресу необхідно (при вимкненому електродвигуні) відпустити болти 3 (див. рис. 4.1) лівого напрямного вузлу і далі обертанням втулки та гайки (див. рис. 3.1) змінювати значення зазору. Після цього

болти 3 затягують, визначають щупом фактичне значення зазору, після чого, застосовуючи метод “вибігу маховика”, перевіряють якість роботи пресу: в режимі холостого ходу розганяють маховик і через 1-2 хв. вимикають двигун пресу. Підраховують кількість ходів повзуну до його повної зупинки. Якщо це значення менше (більше) за рекомендоване, яке задає викладач, необхідно відповідно збільшити (зменшити) зазор у напрямних станини. Зазначене регулювання виконують при мінімальному та максимальному значеннях закритої висоти пресу (див. лабораторну роботу №3). Якість напрямку повзуну оцінюють за значенням допусків П або різниці у показаннях індикаторів (див. рис. 4.2) та порівнюють з рекомендованими у табл. 7 для пресів різного номінального зусилля.

Таблиця 4.1

Показник	$P_H=63$ кН	$P_H=80$ кН	$P_H=100$ кН	$P_H=160$ кН	$P_H=400$ кН
Тип пасу за ГОСТ 1284	-	A2240	A2240	A2250	A3000
Зусилля натягу, Н	30	35	40	60	120
Стріла вигину паса f , мм	5	6	7	8	12

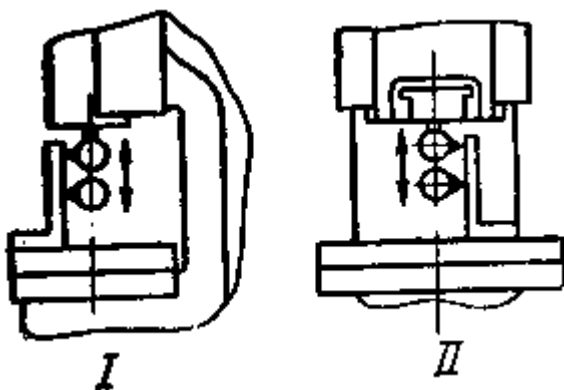


Рис. 4.2

Таблиця 4.2

П, мм	P_n до 250 кН	P_n до 1000 кН	P_n до 2500 кН
Мінімальне значення	0,04	0,06	0,08
Максимальне значення	0,08	0,12	0,16

Сумарна величина зазорів забезпечується перевіркою перпендикулярності ходу повзуну площині стола. Для цього (див. рис. 4.2) на стіл пресу встановлюють кутник, а індикатор закріплюють в отворі повзуну так, щоб його вимірювальний штифт торкався вертикальної робочої грані кутника. Відлік виконують у верхньому та нижньому положеннях повзуну, у двох взаємно перпендикулярних площинах (I та II). Похибка визначається різницею показників індикатора у відповідних положеннях.

Для пресів з P_n до 1000 кН $P_{\max}$ не повинне перевищувати 0,1 мм.

За результатами регулювання заповнюють таблиці експериментальних даних (табл. 4.3-4.5) та будують графіки

залежностей $\Pi_{\max} = \Pi_{\max}(z)$, $n = n(z)$, $n = n(f)$. Отримані результати порівнюють з рекомендованими.

Таблиця 4.3 (для мінімального ходу пресу):

z, мм	$\Pi_{\max}$, мм	n, ходів

Таблиця 4.4 (для максимального ходу пресу):

z, мм	$\Pi_{\max}$, мм	n, ходів

Таблиця 4.5

f, мм						
n, ходів						

Зміст звіту:

1. Схеми прийомів регулювання, досліджених у даній роботі.
2. Таблиці та графіки.
3. Висновки по роботі щодо впливу значень регульованих параметрів на точність однокривошипного відкритого пресу.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Н. М. Гликин Ковка на молотах и прессах М. : Высш. шк., 1968. - 256 с.
2. И. В. Климов, В. П. Кошелев, В. С. Носов Виброизоляция штамповочных молотов М. : Машиностроение, 1979. - 134 с
3. В. П. Кордюков, Е. Л. Коротких Свободная ковка на молотах М. : Машиностроение, 1974. - 214 с.
4. Л. Н. Петров, В. Ф. Касатонов, И. З. Этин Ковка на молотах и гидравлических прессах Л. : Машиностроение, 1980. – 127.
5. В. І. Носуленко Кування і гаряче об'ємне штампування Кропивницький : Ексклюзив-Систем, 2017. - 225 с. - **ISBN** 978-617-7079-61-2.
6. Л.И. Живов, А.Г. Овчинников Кузнечно-штамповочное оборудование. Прессы К. : Вища шк., 1981. - 376 с.
7. Ю. А. Бочаров Винтовые прессы М. : Машиностроение, 1976. - 247 с.
8. А. А. Игнатов, Т. А. Игнатова Кривошипные горячештамповочные прессы М. : Машиностроение, 1984. - 312 с.

Зміст

1	ІНСТРУКЦІЯ З ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	3
2	Лабораторна робота № 1 Перевірка горизонтально-кувальної машини на відповідність нормам точності.....	5
3	Лабораторна робота № 2 Керування технологічними параметрами висічних ножиць в процесі їх налагоджування.....	9
4	Лабораторна робота № 3 Вивчення процесу налагоджування штамів на однокривошипному двостояковому пресі.....	13
5	Лабораторна робота № 4 Дослідження процесу регулювання однокривошипного відкритого пресу.....	18
6	ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	23