

Міністерство освіти і науки України
Запорізький національний технічний університет

Методичні вказівки
до лабораторних робіт з дисципліни
„Проектування та виробництво металевої оснастки”
для студентів напряму підготовки
6.050502 «Інженерна механіка»
(спеціальність „Обладнання ливарного виробництва”)
усіх форм навчання

2010

Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни „Проектування та виробництво металевої оснастки” для студентів напряму підготовки 6.050502 «Інженерна механіка» (спеціальність „Обладнання ливарного виробництва”) усіх форм навчання / Укл.: В.Г. Іванов, О.Ф. Кузовов. - Запоріжжя: ЗНТУ, 2010. – 34 с.

Укладачі: В.Г. Іванов, доцент, к.т.н.
О.Ф. Кузовов, доцент, к.т.н.

Рецензент: В.В. Луньов, професор, д.т.н.

Відповідальний
за випуск: В.В. Луньов, професор, д.т.н.

Затверджено
на засіданні кафедри машин і
технології ливарного виробництва

Протокол № 8
від „14 ” квітня 2010р.

ЗМІСТ

Лабораторна робота №1. Проектування	
модельних плит.....	4
1.1 Загальні відомості.....	4
1.2 Завдання на підготовку до лабораторної роботи.....	11
1.3 Контрольні запитання для самоперевірки.....	12
1.4 Матеріали, інструмент, прилади, обладнання.....	12
1.5 Порядок виконання лабораторної роботи.....	12
1.6 Вказівки з техніки безпеки.....	12
1.7 Зміст звіту.....	13
Лабораторна робота №2. Проектування металевих	
стрижневих ящиків.....	15
2.1 Загальні відомості.....	15
2.2 Завдання на підготовку до лабораторної роботи.....	20
2.3 Контрольні запитання для самоперевірки.....	20
2.4 Матеріали, інструмент, прилади, обладнання.....	21
2.5 Порядок виконання лабораторної роботи.....	21
2.6 Вказівки з техніки безпеки.....	23
2.7 Зміст звіту.....	23
Рекомендована література	24
Додаток А.....	25
Додаток Б.....	29
Додаток В.....	33

Лабораторна робота №1

ПРОЕКТУВАННЯ МОДЕЛЬНИХ ПЛИТ

Мета роботи – засвоїти основи проектування металевих модельних плит.

1.1 Загальні відомості

Металеві модельні комплекти використовують, як правило, для машинного формування у масовому та багатосерійному виробництві. Основним елементом металевого модельного комплексу є модельна плита. Кожна модельна плита складається з плити та розташованих на ній деталей: моделей вилівка та ливникової системи, штирів, фіксаторів тощо.

Найбільш розповсюдженим методом машинного формування залишається формування в опоках.

Для машинного опокового формування використовують односторонні модельні плити, верхня сторона яких є робочою і утворює площину рознімання форми. Використовують дві модельних плити: для виготовлення верхніх та нижніх півформ.

Найчастіше для опокового формування використовують набірні плити. Принцип набирання моделей на плитах залишається майже однаковим в незалежності від виду машинного формування – будь-то традиційне ущільнення струшуванням, піскометом або нові методи ущільнення (наприклад, Сейатсу - процес). Відмінності в основному стосуються конструкції самих модельних плит. Модельні набірні плити для опокового формування дуже різноманітні за конструкцією. Їх конструкція залежить від розміру, форми та кількості моделей, що встановлюються на плити, типу формувальної машини, а також від способу відокремлення модельної плити від готової півформи.

Конструктивне виконання модельних плит також регламентується відповідними стандартами:

ГОСТ 20084-80...20131-80.	Плиты модельные металлические для встряхивающих формовочных литейных машин. Конструкция и размеры.
ГОСТ 20146-74...20175-74.	Плиты модельные со сменными деревянными вкладышами для встряхивающих формовочных литейных машин. Конструкция и размеры.

ГОСТ 22473-77...22476-77. Плиты модельные координатные. Элементы фиксации и крепления моделей.

Моделі закріплюють на модельних плитах наскрізними контрольними штифтами та закріплюючими елементами (гвинтами, болтами, шпильками або заклепками).

Конструкції фіксуючих штифтів для моделей наведені на рис. 1.1.

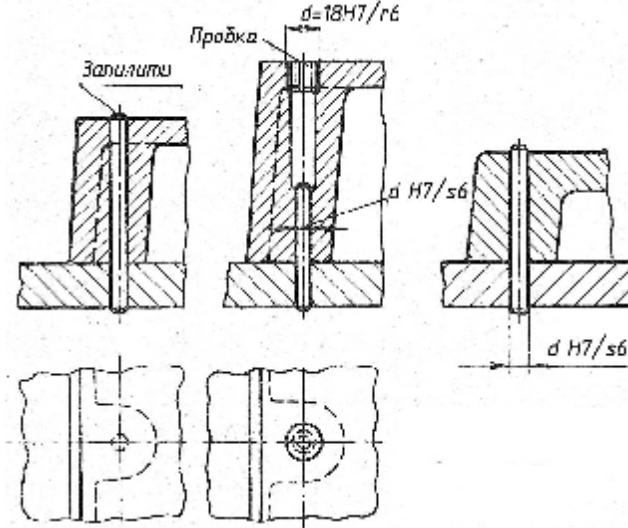


Рисунок 1.1 – Способи встановлення штифтів для фіксації моделей

Застосування контрольних штифтів має дві цілі: по-перше, за їх допомогою половини різних моделей з'єднуються в процесі виготовлення; по-друге, контрольними штифтами фіксується положення моделі на плиті в процесі її монтажу і експлуатації модельної плити.

Кількість контрольних штифтів і їх розміри залежать від розмірів та конфігурації моделі, але за всіх умов кількість штифтів не повинна бути меншою двох і більше чотирьох. Для кращої фіксації моделей відстань між штифтами повинна бути якомога більшою.

Найбільш зручним способом встановлення штифтів є наскрізний прохід їх крізь половини моделі, при цьому треба щоб штифти не проходили крізь високі частини моделі. Для найбільш крупних моделей довжина фіксуючої частини штифта 50 мм цілком достатня. Для штифтів необхідно передбачати спеціальні бобишки всередині моделі. Для наскрізних штифтів бобишки повинні бути на всю висоту половини моделі (рис. 1.2 в), для

внутрішніх штифтів висота бобишки не повинна перевищувати п'яти діаметрів штифта. Бобишки для внутрішніх штифтів треба розташовувати у місцях, де внутрішній контур половини моделі дозволяв би вільно вибити штифт (рис.1.2 а). Неприпустимо встановлювати штифти у бобишки з глухим отвором (рис. 1.2 б) – це значно ускладнює процес з'єднання половин моделей на штифти, монтування на плити та демонтування половин. У дуже високих моделях для встановлення штифта використовують спеціальний прилив (рис. 1.2 г), заглиблення від якого у формі закривають стрижнем.

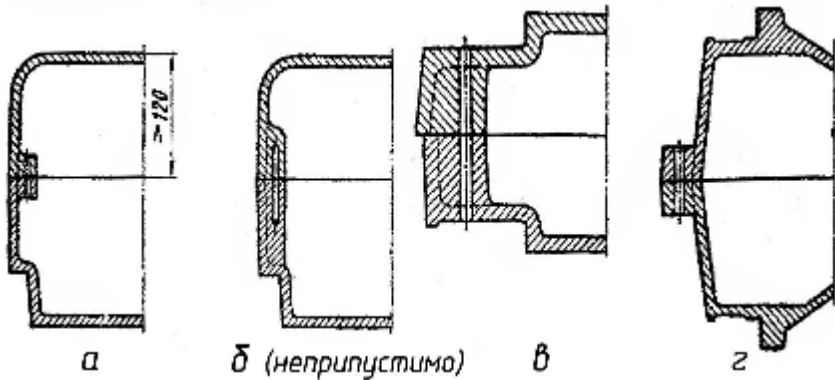


Рисунок 1.2 – Приклади розташування отворів у моделях для контрольних штифтів

Монтаж моделей на модельних плитах здійснюється у відповідності із складальним кресленням модельної плити такими способами:

- за точним розмічуванням;
- за контрольними штифтами;
- за шаблоном.

При монтажі за розмічуванням на модель та плиту наносять розміточні риси. При накладанні моделі на плиту риси повинні співпадати. Потім просвердлюють наскрізні отвори для фіксуючих штифтів. Розмічування та нанесення рисок виконують приймаючи за бази (рис.1.3): вісь круглого штиря кожної плити (по вісі X) та вісь симетрії плити (по вісі Y).

Монтаж за контрольними штифтами полягає в тому, що верхню та нижню половини моделі розмічають та з'єднують штифтами 1 (рис. 1.4 а). На оброблені поверхні моделей наносять монтажні осеві риси.

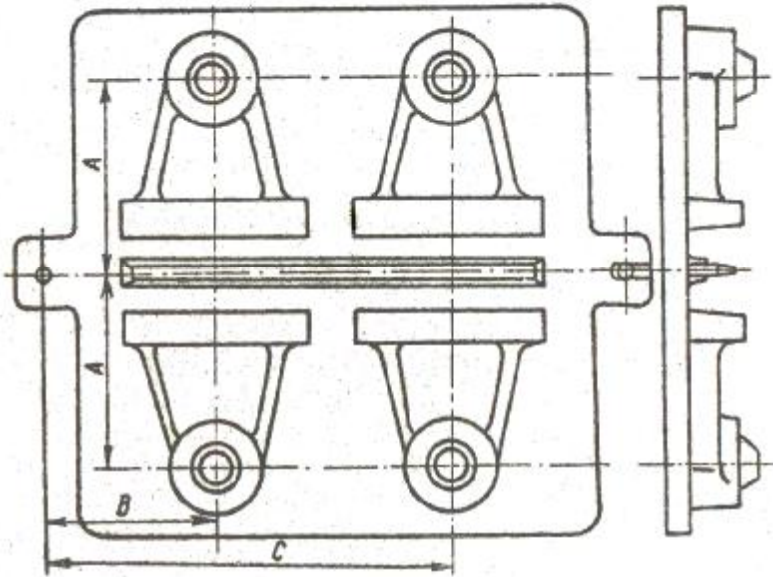


Рисунок 1.3 – Розташування моделей відносно контрольного штиря

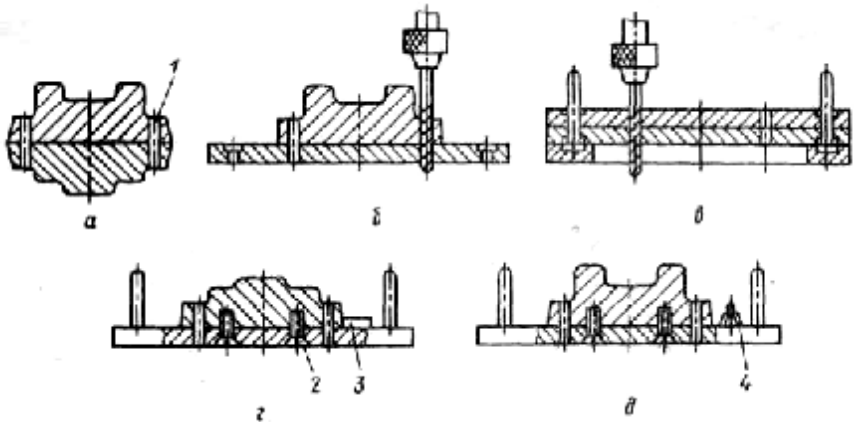


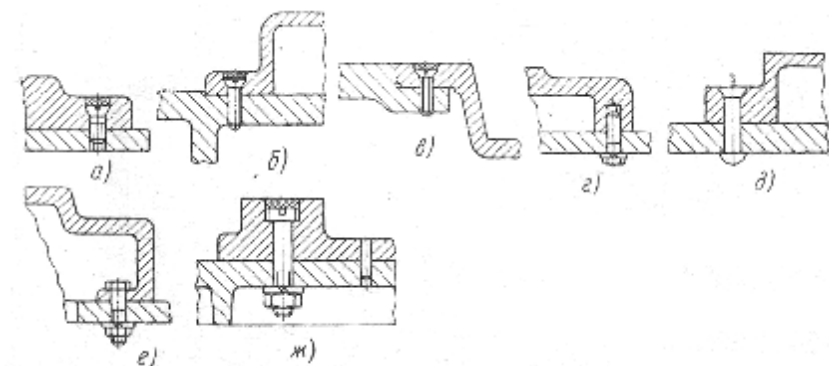
Рисунок 1.4 – Схема монтажу моделей за контрольними штифтами

На механічно оброблені робочі поверхні модельних плит наносять монтажні риски для встановлення моделей. Після цього верхню половину моделі з вибитими з неї контрольними штифтами накладають на відповідну модельну плиту (верху) таким чином, щоб розміточні риски, нанесені на моделі та плиті, повністю співпали. В такому положенні модель притискають до плити струбциною та використовують як кондуктор для свердлення наскрізних отворів у плиті (рис. 1.4 б). Після цього модель звільняють від струбцини, знімають з плити, а модельну плиту верху накладають робочою поверхнею на модельну плиту низу. Плити між собою центруються за допомогою спеціальних центруючих штирів. Через отвори для контрольних штифтів в одній плиті свердлять отвори в іншій плиті (рис. 1.4 в).

Далі плити рознімають, встановлюють моделі на плити, фіксують їх за допомогою контрольних штифтів, та остаточно закріплюють моделі сталевими гвинтами 2. Отвори та різьбу для гвинтів виготовляють після посадки моделей на плити контрольними шпильками. До плити низу (рис. 1.4.г) прикріплюють моделі живильників 3, а до модельної плити верху (рис. 1.4 д) – модель шлаковловлювача 4. На плити встановлюють і закріплюють центруючий та направляючий штирі.

Крім гвинтового кріплення моделей до модельних плит використовують болтові кріплення з пружинними шайбами, в деяких випадках заклепки. Невисокі моделі з товщиною закріплюючого приливу до 25 мм прикріплюються гвинтами, різьба яких входить в модельну плиту (рис. 1.5 а, б). Врізані моделі (рис. 1.5 в) закріплюють аналогічно. Головки гвинтів заливають пластмасою або запаюють. Моделі висотою більше 25 мм краще закріплювати знизу (рис. 1.5 г). Для невисоких моделей, що використовують у серійному виробництві, можна замінити гвинтові кріплення заклепками (рис. 1.5 д). При формуванні на струшувальних машинах заклепки забезпечують більш надійне кріплення моделей. Для крупних пустотілих моделей використовують болтове з'єднання через внутрішні приливи (рис. 1.5 е). При болтовому з'єднанні моделей, що не мають порожнин, головку болта заливають пластмасою (рис. 1.5 ж).

Моделі ливникової системи виготовляють окремо та закріплюють гвинтами за розмічуванням у відповідності до креслення модельної плити. На нижній плиті прикріплюють моделі живильників. На верхній – моделі шлаковловлювача та стояка, а також моделі надливів, якщо вони передбачені за технологією. В залежності методу машинного формування та розмірів опок використовують ту або іншу конструкцію стояків (рис. 1.6).



а, б, в, ж – гвинтами; д – заклепками; е – болтами

Рисунок 1.5 – Способи кріплення моделей на модельних плитах

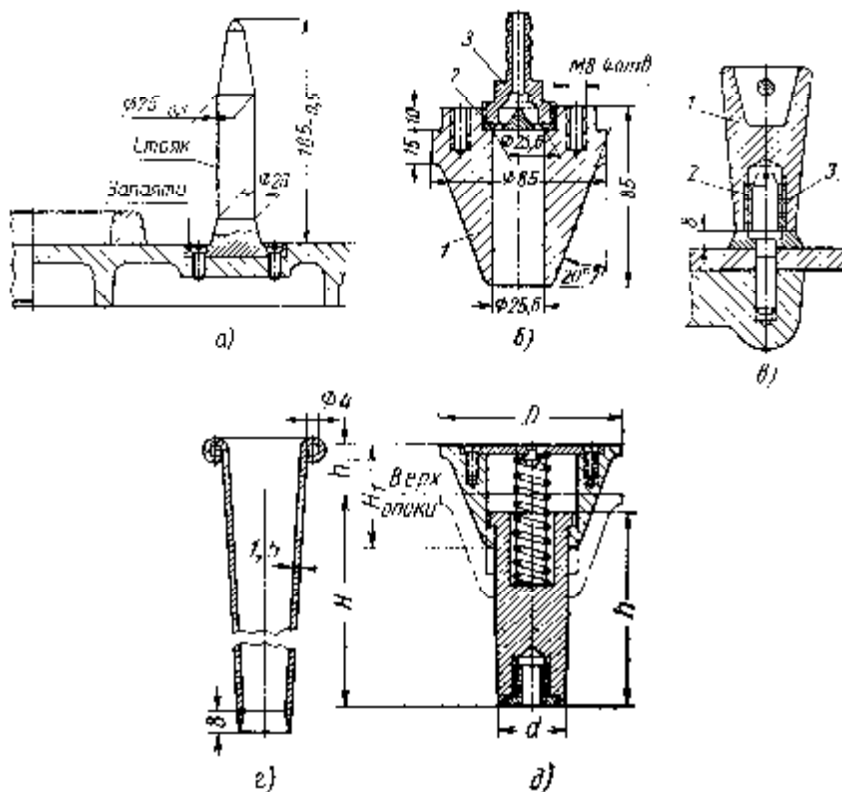


Рисунок 1.6 – Конструкція стояків

Для формування на автоматичних лініях застосовують стояк із зворотним формувальним ухилом (рис. 1.6 а). Конус стояка залежить від висоти верхньої опоки та лежить у межах $0^{\circ}30' - 1^{\circ}30'$; чим вище опока, тим менше ухил. Модель ливникової воронки (рис. 1.6 б) прикріплюють до пресової колодки машини. Під час пресування модель ливникової воронки 1 конічним отвором входить у верхній конус моделі стояка. Залишки формувальної суміші після пресування видаляються стисненням повітрям (2 – сопло, 3 – штуцер).

Звичайна знімна модель стояка 1 (рис. 1.6 в) фіксується на модельній плиті штирем 2, що вкручений в модельну плиту. Для попередження швидкого зношування у отвір стояка запресовується сталева загартована втулка 3.

Також стояк може прорізатися вручну за допомогою трубки після ущільнення півформи (рис. 1.6 г).

Найбільш раціональною конструкцією знімних стояків є стояк з рухомою моделлю ливникової воронки (рис. 1.6 д). Розміри пружинних стояків наведені в табл.1.1. Розмір h_1 визначається за спеціальним розрахунком.

Крім моделей виливків та моделей ливникової системи на модельну плиту монтуються також елементи центрування опоки: штирі або втулки.

Таблиця 1.1 – Розміри нормалізованих стояків з рухомою чашею

Діаметр d , мм	Висота опок H , мм	Висота стояка h , мм	Воронка $D' H_1$, мм
20	75	50	60×40
	100	75	
	125	100	
25	75	50	70×40
	100	75	
	125	100	
30	75	50	80×40
	100	75	
	125	100	

Один штир називається центруючим – має круглий переріз, інший – направляючим, має квадратний переріз. Конструктивне виконання центруючого та направляючого штирів виконують згідно ГОСТ 20122-74 та ГОСТ 20123-74 (додаток А).

Втулки також відповідно бувають центруючими та направляючими. Конструктивне виконання втулок виконують згідно ГОСТ 20126 -74 та ГОСТ 20127-74 (додаток Б). Втулки запресовують у модельні плити

Така конструкція центруючих елементів забезпечує точне збирання опоки низу та опоки верху та компенсує розмірну неточність міжцентрової відстані.

Для надійної фіксації направляючого квадратного штиря у певному положенні на модельній плиті фрезерується прямокутний паз (рис. 1.7). Цей паз виключає можливість обертання штиря навколо вісі під час експлуатації, навіть якщо кріплення штиря послабшає.

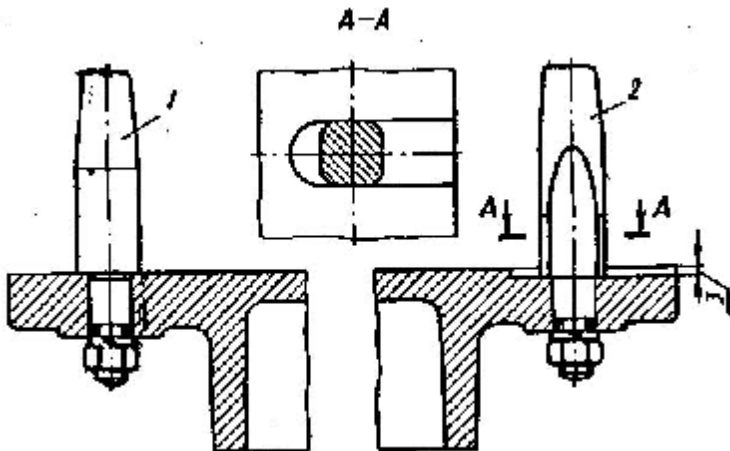


Рисунок 1.7 – Схема кріплення центруючого 1 та направляючого 2 штирів на модельній плиті

1.2 Завдання на підготовку до лабораторної роботи

Перед виконанням лабораторної роботи ретельно ознайомитися з основами проектування модельних плит [1-3]. Приділити особливу увагу методам розмічування модельних плит для монтування моделей, способам фіксації та закріплення моделей виливків та ливникової системи, призначенню та особливостям закріплення центруючих елементів на модельних плитах.

1.3 Контрольні запитання для самоперевірки

1.3.1 Яке призначення модельних плит?

1.3.2 Які особливості модельного комплексу для опокового машинного формування?

1.3.3 Яким чином відбувається монтаж моделей на модельних плитах?

1.3.4 Що приймають за базу розмітки при монтуванні моделей на плитах?

1.3.5 Яким чином фіксуються моделі на модельних плитах?

1.3.6 Яким чином відбувається закріплення моделей на модельних плитах?

1.3.7 Як відбувається монтування моделей за контрольними штифтами?

1.3.8 Яким чином на модельних плитах закріплюють елементи ливниково - живлючої системи?

1.3.9 Які види стояків використовують для модельних плит?

1.3.10 Яким чином відбувається закріплення на модельних плитах центруючих та направляючих штирів, втулок?

1.4 Матеріали, інструмент, прилади, обладнання

1.4.1 Обладнання: модельні плити з моделями.

1.4.2 Інструмент: слюсарний інструмент, інструмент для розмічування.

1.5 Порядок виконання лабораторної роботи

Познайомитися з методами монтування моделей на модельних плитах. Засвоїти порядок монтажу моделей на модельних плитах за контрольними штифтами. Зробити ескізи модельних плит (рис.1.8, 1.9).

1.6 Вказівки з техніки безпеки

Перед виконанням лабораторної роботи уважно вислухати і засвоїти інструктаж з техніки безпеки та можливих небезпечностей обладнання. Студенти повинні дотримуватися загальних правил техніки безпеки, що діють у ливарному залі. Під час виконання роботи не ходити без необхідності по лабораторії, не заважати своїм товаришам, не залишати без нагляду свою роботу. Після закінчення роботи привести у порядок робоче місце та здати роботу викладачеві або учбовому майстрові.

1.7 Зміст звіту

Виконати ескізи модельних плит низу та верху для заданого виливка.

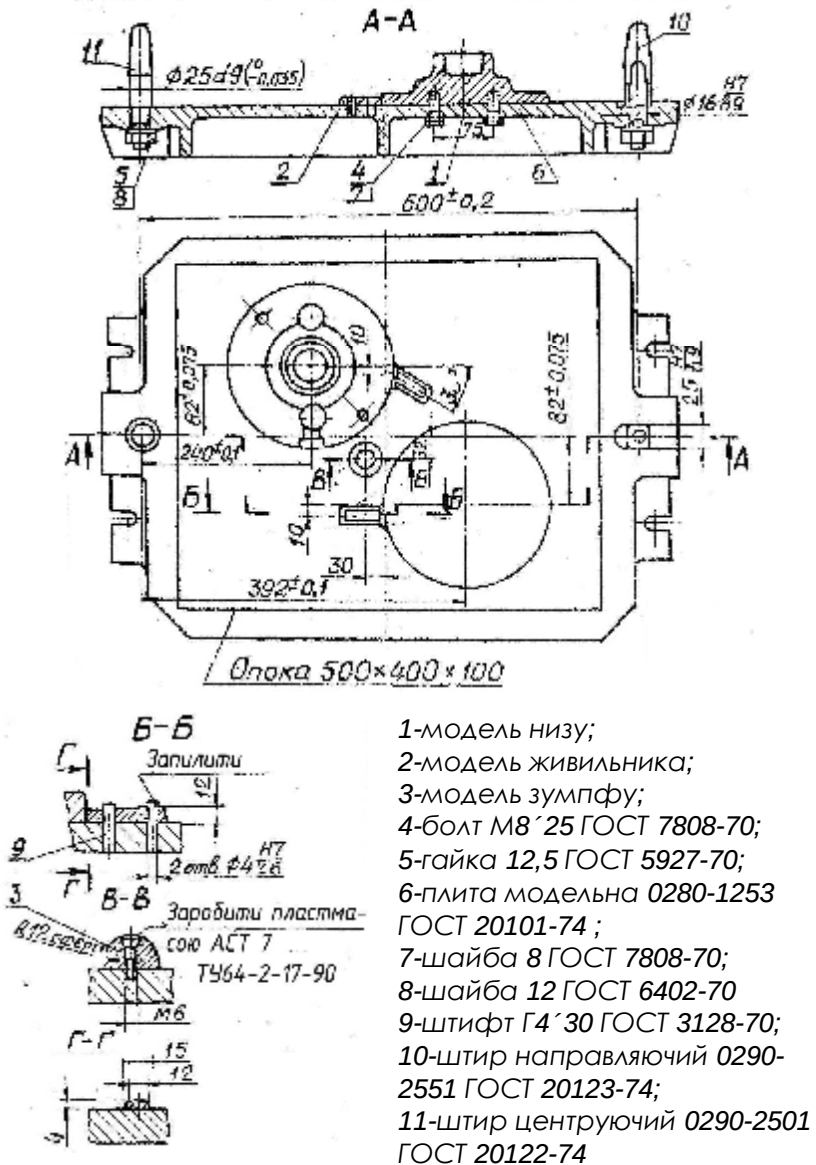
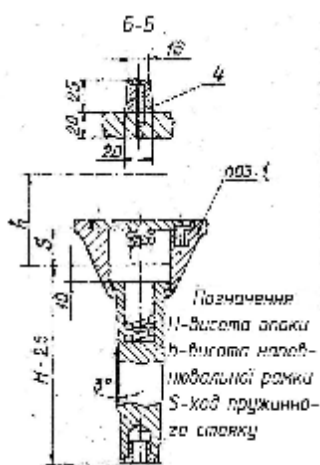
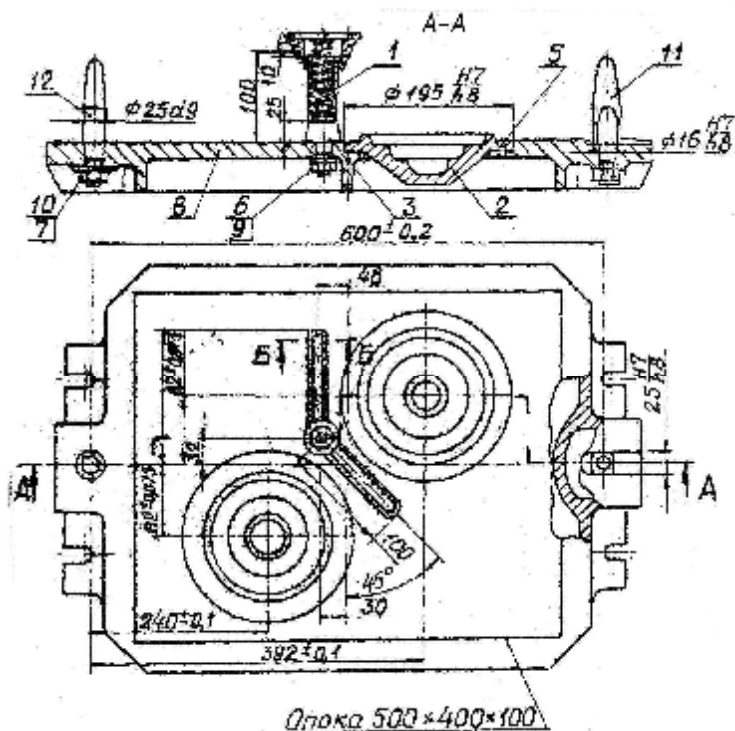


Рисунок 1.8 – Модельна плита низу виливка «Кришка»



- 1-стояк пружинный;
- 2-модель верху;
- 3-основа;
- 4-модель шлаковловящую;
- 5-гвинт М8×20 ГОСТ 17425-80;
- 6-гайка М10,5 ГОСТ 5915-70;
- 7-гайка М12,5 ГОСТ 5915-70;
- 8-плита модельная 0280-1259 ГОСТ 20101-74 ;
- 9-шайба 10 ГОСТ 6402-70;
- 10-шайба 12 ГОСТ 6402-70
- 11-штир направляющий 0290-2551 ГОСТ 20123-74;
- 12-штир центрующий 0290-2501 ГОСТ 20122-74

Рисунок 1.9 – Плита модельная верху виливка «Кришка»

Лабораторна робота №2

ПРОЕКТУВАННЯ МЕТАЛЕВИХ СТРИЖНЕВИХ ЯЩИКІВ

Мета роботи – засвоїти основи проектування металевих стрижневих ящиків.

2.1 Загальні відомості

Металеві стрижневі ящики можна використовувати для ручного та машинного формування стрижнів. У крупносерійному та масовому виробництвах металеві ящики ущільнюють стрижневою сумішшю, як правило, на піскодувних та пікострільних машинах. Кожний метод впливає на конструкцію ящиків і на вимоги, що пред'являються до їх конструкції, матеріалів тощо.

За конструкцією ящики бувають:

- витрушувальні, у яких напрямок набивання стрижня є паралельним напрямку знімання ящика зі стрижня;
- роз'ємні, у яких напрямок набивання стрижня є перпендикулярним напрямку знімання ящика зі стрижня; площа роз'єму ящика (одна або декілька) може бути вертикальною, горизонтальною або комбінованою;
- одномісцеві (для великих стрижнів) або багатомісцеві (для дрібних стрижнів).

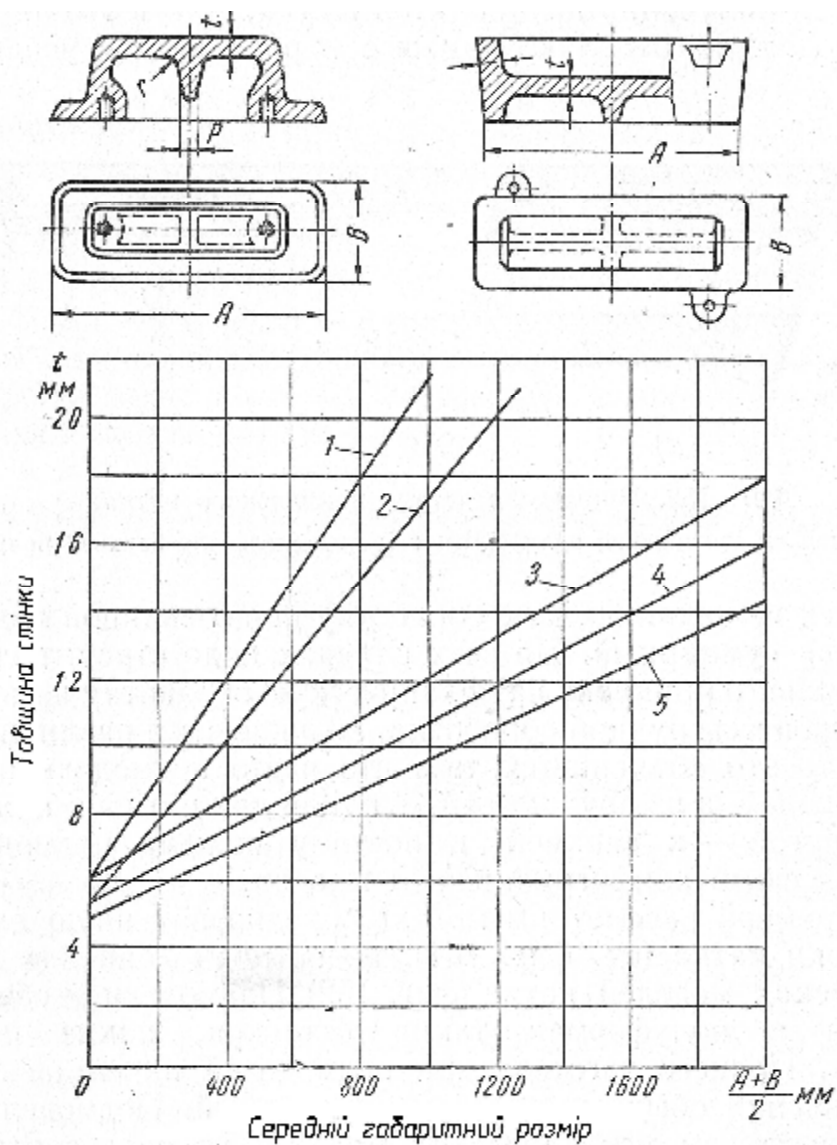
Стрижньові ящики, незалежно від методу виготовлення стрижнів (вручну або на машинах), повинні бути зручними для формування, легкими для транспортування і економії металу. Збереження мінімальної маси ящика при забезпеченні необхідної міцності можливе тільки за умови дотримання певної залежності між габаритними розмірами і основними елементами конструкції ящика.

Основною складовою конструкції ящика, що визначає його міцність, є товщина стінки і матеріал (рис.2.1).

Для ящиків з алюмінію товщину стінки можна розрахувати за формулою:

$$t = 6 + 0,012P \quad (2.1)$$

де P – середній габаритний розмір ящика, мм.



1 і 3 – алюміній; 2,4 – чавун; 5 - бронза

Рисунок 2.1 – Номограма для визначення товщини стінок стрижневих ящиків (1,2) і моделей (3, 4, 5) з різних сплавів:

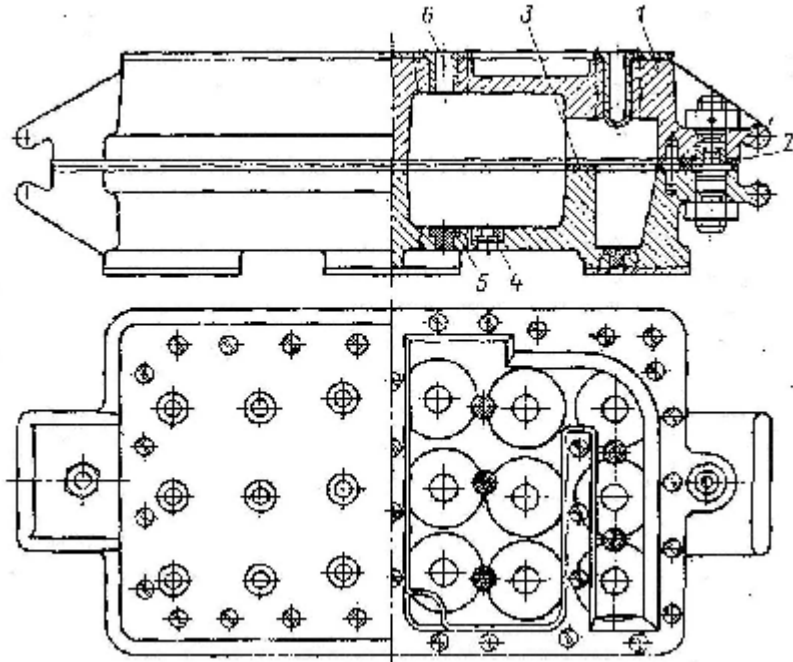
В додатку В, відповідно до ГОСТ 13138-67, вказані розміри основних конструктивних елементів ящиків залежно від середнього габаритного розміру $(A+B)/2$ гнізда.

Кількість місць (гнізд) у ящику для дрібних стрижнів визначається конструктивно, виходячи з міркувань ручного транспортування ящика зі стрижневою сумішшю (загальна маса із сумішшю – не більше 7 – 10 кг). У конкретних умовах виробництва необхідно також враховувати технічні можливості стрижневої машини. Невеликі стрижні простої конфігурації рекомендується виготовляти у багатогніздових ящиках.

Для підвищення жорсткості тонкостінних стрижневих ящиків їх зміцнюють ребрами. Відстань між ребрами залежить від розмірів ящика. При середньому габаритному розмірі ящика до 250 мм ця відстань складає 100 мм, при розмірах від 250 до 500 мм відстань складає 150 мм, якщо розмір більше 500 мм відстань становить 200 мм.

Стрижневі ящики, призначені для виготовлення стрижнів на піскодувних машинах, мають низку особливостей. Наповнення ящика стрижневою сумішшю виконується крізь вдувні отвори, що виконані у вдувній плиті піскодувної машини. З цієї мети бажано, щоб поверхня ящика з боку наповнення була відкритою та плоскою. У випадку, коли виконати цю умову неможливо, наповнення ящика сумішшю виконується безпосередньо через його стінку, для цього в останній виконують вдувні отвори, що співпадають з отворами на вдувній плиті. (рис.2.2).

Половини корпусу 1 ящика з алюмінієвого сплаву центруються за допомогою втулок 2 і штирів. Для зменшення зносу, щільного приєднання половин ящика і запобігання прориву суміші по роз'єму поверхню рознімання ящика покривають сталевим листом – бронєю 3, прикріпленою до корпусу ящика гвинтами. Броню ящика шліфують. У вдувний отвір 6, що служить для подачі стержньової суміші в ящик, вставляють змінну сталеву втулку, напроти якої в стінку ящика запресовують змінну бронюючу вставку 5. Ця вставка необхідна для зменшення спрацювання стінки від абразивної дії піщаного струменя, що з силою ударає в стінку при заповненні ящика стрижньовою сумішшю. Для виходу повітря в стінках стрижньового ящика роблять вентиляційні отвори 4, які закривають спеціальними пробками – вентами. Венти мають прорізи або сітку, через які вільно проходить повітря і не проходить стрижньова суміш.



1 – корпус; 2 – центруюча втулка; 3 – бронювання;
4 – вентиляційні отвори; 5 – вкладиш; 6 – вдувні отвори

Рисунок 2.2 – Металевий ящик для виготовлення стержнів на піскодувній машині

Венти (ГОСТ 19396 - 74) – пробки, з виконаними у них щільовими або сітчастими отворами для виходу надлишкового повітря з ящика під час надування його сумішшю. Кількість вент (n) визначається із співвідношень:

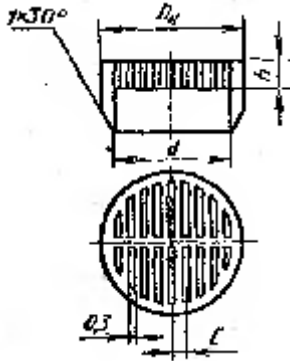
$$n = \frac{\Sigma F_{\text{вент}}}{F_{\text{вент}}}; \quad \Sigma F_{\text{вент}} = (0,3 - 0,7) \Sigma F_{\text{вд}} \quad (2.2)$$

де $\Sigma F_{\text{вент}}$ – сумарна площа перерізу отворів у вентах, мм^2 ;

$F_{\text{вент}}$ – площа перерізу отворів у одній венті, мм^2 (табл.2.1);

$\Sigma F_{\text{вд}}$ – сумарна площа перерізу вдувних отворів, мм^2 .

Таблиця 2.1 – Розміри вент



Номер вен-	D_H мм	d , мм	C , мм	Міні- мальна кількість прорізів	Сумарна площа перері- зу отворів (прорізів) у венті, мм ²
1	6,5	4,0	1,5	3	3
2	8,0	5,5	1,5	4	5
3	9,5	7,0	1,5	5	8
4	12,5	10,0	1,5	6	14
5	16,0	13,5	2,0	7	21

Примітка: для плоскої поверхні $h=1,5$ мм, для криволінійної $h=4$ мм.

При виготовленні ящика венти встановлюють у місцях найбільш імовірного скупчення повітря. При цьому 75% зі всієї розрахованої кількості вент встановлюють у верхній частині ящика та 25% - у нижній. В ящиках простої конфігурації з горизонтальним розніманням венти слід розташовувати рівномірно в нижній половині ящика. В ящиках складної конфігурації венти встановлюють в стінках і додатково у всіх заглибленнях ящика, чим забезпечується необхідний напрям потоку повітря і суміші. Кожний новий стрижневий ящик піддають дослідній спробі перед використанням у виробництві. Якщо у стрижнях виявлені місця з незадовільною щільністю суміші, тоді, у відповідних місцях ящика, встановлюють додаткові венти.

Для виготовлення дрібних стержнів масою до 0,3 кг діаметр вдувних отворів приймається 8 – 12 мм, для великих 16 – 20 мм. Кількість вдувних отворів визначається з розрахунку – один отвір на 50 – 60 см² площини проекції ящика у напрямку надування суміші.

Конструкції і розміри вент, втулок і бронюючих вставок регламентуються відповідними стандартами.

Внутрішні розміри ящика, що визначають конфігурацію стрижня, точно відповідають розмірам стрижня з урахуванням прийнятих величин ливарної усадки виливка, припусків на механічну обробку, а також формувальних і технологічних ухилів, якщо такі передбачені. Розміри знакових частин у стрижневих ящиках повинні бути менше

ніж на моделях, з урахуванням зазорів між знаком форми та знаком стрижня, у протилежному випадку буде неможливо встановити стрижень у форму.

Взаємне центрування половин (частин) ящика при складанні перед виготовленням стрижня виконується за допомогою штирів та втулок (див. рис. 2.2). У ящиках для піскодувного процесу рекомендують передбачати ущільнення у площині контакту ящика зі вдвотною плитою (гумове – для ящиків, що не нагріваються у процесі експлуатації).

Складений ящик закріплюють за допомогою затискачів, передбачених у пристрої піскодувної машини. При ручному виготовленні стрижня у ящику необхідно виконати елементи його взаємного кріплення половин (частин). Конструктивне виконання вузла кріплення дуже різноманітне: гвинтове, клинове, рамочне тощо. Найбільш розповсюджені дві конструкції затворів: з відкидною гайкою – баранчиком та з шарнірною скобою.

2.2 Завдання на підготовку до лабораторної роботи

Перед виконанням лабораторної роботи ретельно ознайомитися з основами проектування металевих стрижневих ящиків [1-3]. Приділити особливу увагу матеріалам стрижневих ящиків, конструктивним особливостям центрування рознімних ящиків, розрахунку вент та ін.

2.3 Контрольні запитання для самоперевірки

- 2.3.1 Яке призначення стрижневих ящиків?
- 2.3.2 Які бувають за конструкцією стрижневі ящики?
- 2.3.3 З яких матеріалів виготовляють стрижневі ящики?
- 2.3.4 Як визначають товщину стінки стрижневого ящика?
- 2.3.5 Яке призначення вент?
- 2.3.6 Як визначити кількість вент для стрижневого ящика?
- 2.3.7 Як центруються половини стрижневого ящика?
- 2.3.8 Яким чином скріплюються половини стрижневого ящика?

2.4 Матеріали, інструмент, прилади, обладнання

Обладнання та приладдя: металеві стрижневі ящики різної конструкції.

2.5 Порядок виконання лабораторної роботи

Для запропонованого стрижня розробити конструкцію стрижневого ящика, розрахувати товщину стінки, кількість вент, зробити ескіз стрижневого ящику за наведеним прикладом (рис. 2.3, 2.4).

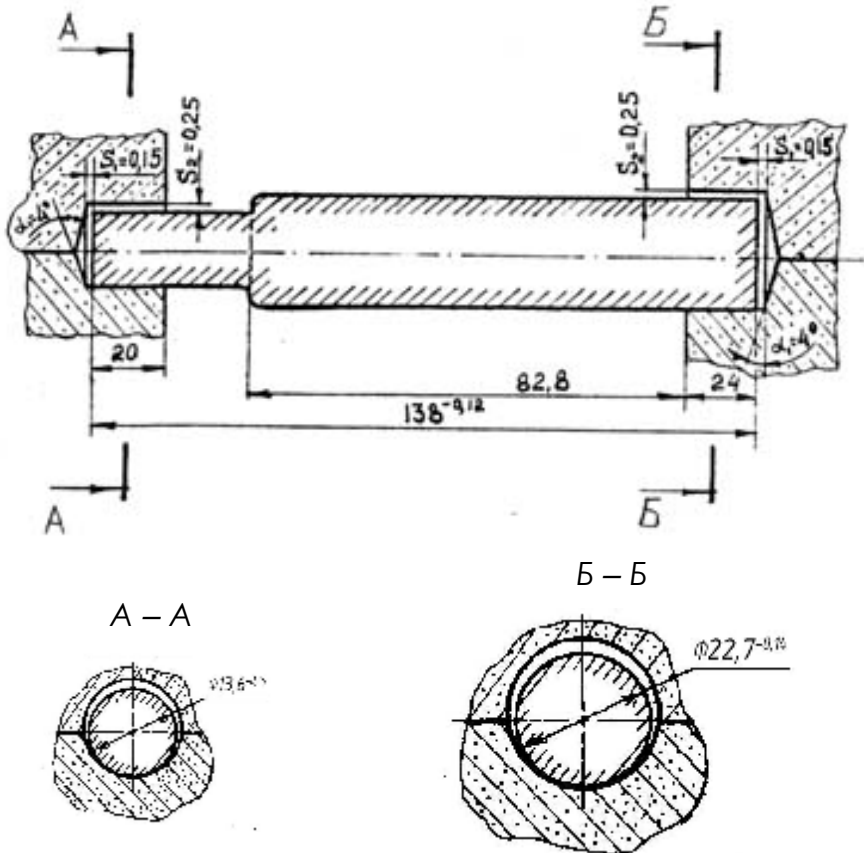
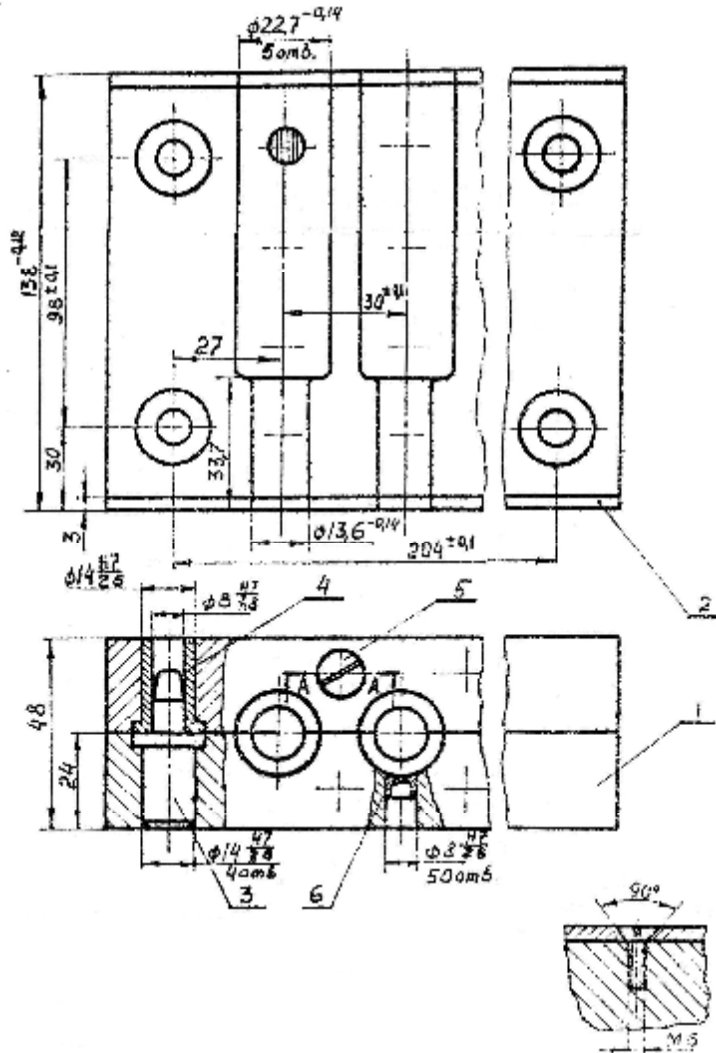


Рисунок 2.3 – Стрижень і знаки ливарної форми вилівка “Супорт”



- | | |
|---------------------------------|------------------------|
| 1 – Корпус (2 шт.); | 4 – Втулка (4 шт.); |
| 2 – Броньовая пластина (4 шт.); | 5 – Гвинт М6 (48 шт.); |
| 3 – Штир (4 шт.); | 6 – Вента (50 шт.) |

Рисунок 2.4 – Стрижневый ящик для заливки “Супорт”

2.6 Вказівки з техніки безпеки

Перед виконанням лабораторної роботи уважно вислухати і засвоїти інструктаж з техніки безпеки та можливих небезпечностей обладнання. Студенти повинні дотримуватися загальних правил техніки безпеки, що діють у ливарному залі. Під час виконання роботи не ходити без необхідності по лабораторії, не заважати своїм товаришам, не залишати без нагляду свою роботу. Після закінчення роботи привести у порядок робоче місце та здати роботу викладачеві або учбовому майстрові.

2.7 Зміст звіту

Навести ескіз стрижневого ящика, зробити конструктивні розрахунки елементів стрижневого ящика: товщини стінки, кількості вент та ін. Зробити висновки по роботі.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

- 1 Ложичевский А. С. Литейные металлические модели. – М.: Машиностроение, 1973. – 349 с.
- 2 Голофаєв А.М., Криволапчук Ю.В. Проектування ливарної технології. Навчальний посібник. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля, 2004. – 296 с.
- 3 Балабин В.В. Модельное производство. – М.: Машиностроение, 1970. – 160 с.

Додаток А

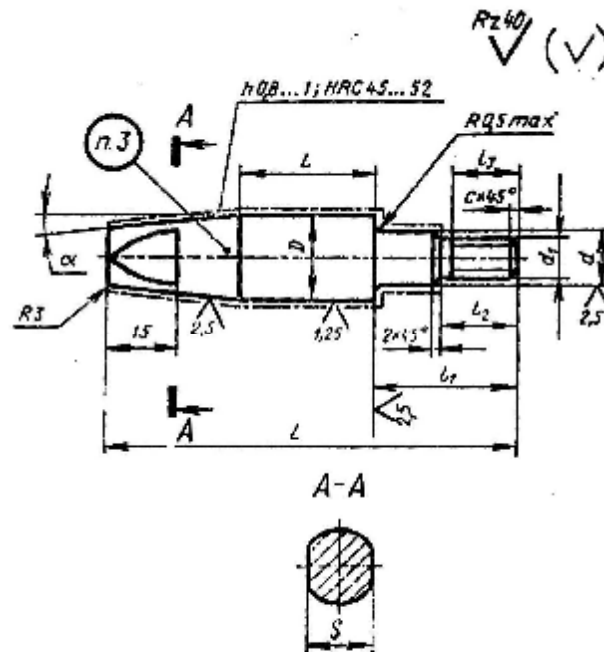


Рисунок А.1 – Конструкція і розміри центруючих штирів для модельних плит згідно ГОСТ 20122-74

Таблиця А.1 – Конструкція і розміри центруючих штирів для модельних плит згідно ГОСТ 20122-74

Позна-чення штирів	Середній розмір опок у просвіті, мм	Основні розміри, мм										Маса, кг
		<i>D</i>	<i>L</i>	<i>l</i>	<i>l</i> ₁	<i>l</i> ₂	<i>d</i>	<i>d</i> ₁	<i>c</i>	<i>s</i>	<i>a</i>	
0290-2501	До 750	25	120	40	42	24	16	M12	1,6	19	5°	0,37
0290-2502		25	160	70	42	24	16	M12	1,6	19	3°	0,46
0290-2503		25	200	100	42	24	16	M12	1,6	19	2°	0,55
0290-2504	Понад 750 До 1500	30	130	50	52	28	20	M16	1,6	22	5°	0,61
0290-2505		30	170	80	52	28	20	M16	1,6	22	3°	0,75
0290-2506		30	210	110	52	28	20	M16	1,6	22	2°	1,00
0290-2507	Понад 1500 до 2500	36	170	60	65	30	25	M20	2,0	24	5°	0,95
0290-2508		36	240	100	65	30	25	M20	2,0	24	2°	1,42
0290-2509	Понад 2500 до 5000	40	210	70	75	35	32	M24	2,5	27	5°	1,65
0290-2510		40	280	120	75	35	32	M24	2,5	27	2°	2,15

Таблиця А.2 – Конструкція і розміри направляючих штирів для модельних плит згідно ГОСТ 20123-74

Позна-чення штирів	Середній розмір опок у просвіті, мм	Основні розміри, мм											Маса, кг
		<i>B</i>	<i>L</i>	<i>l</i>	<i>l</i> ₁	<i>l</i> ₂	<i>l</i> ₃	<i>d</i>	<i>d</i> ₁	<i>c</i>	<i>D</i>	<i>a</i>	
0290-2551	До 750	25	120	20	42	24	20	16	M12	1,6	30	5°	0,40
0290-2552		25	160	40	42	24	20	16	M12	1,6	30	30	0,50
0290-2553		25	200	60	42	24	20	16	M12	1,6	30	20	0,63
0290-2554	Понад 750 до 1500	30	130	30	52	28	22	20	M16	1,6	35	50	0,67
0290-2555		30	170	50	52	28	22	20	M16	1,6	35	30	0,85
0290-2556		30	210	70	52	28	22	20	M16	1,6	35	20	1,10
0290-2557	Понад 1500 до 2500	36	170	40	65	30	25	25	M20	2,0	40	50	1,05
0290-2558		36	240	60	65	30	25	25	M20	2,0	40	20	1,50
0290-2559	Понад 2500 до 5000	40	210	50	75	35	32	32	M24	2,5	45	50	1,75
0290-2560		40	280	80	75	35	32	32	M24	2,5	45	20	2,80

Додаток Б

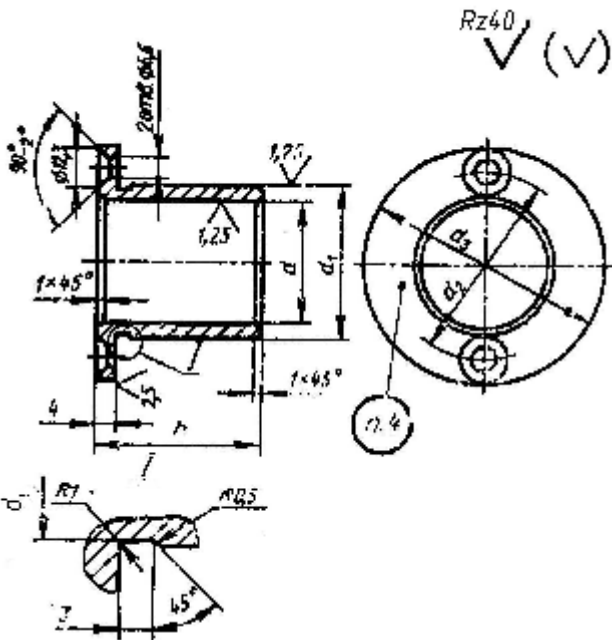


Рисунок Б.1—Конструкція і розміри центруючих втулок для модельних плит згідно ГОСТ 20126-74

Таблиця Б.1–Конструкція і розміри центруючих втулок для модельних плит згідно ГОСТ 20126-74

Позначення втулок	Основні розміри, мм						Маса, кг
	d	d_1	d_2	d_3	d_4	h	
0290-0856	25	30	42	56	29,5	20	0,06
0290-0858	30	36	48	60	35,5	26	0,09

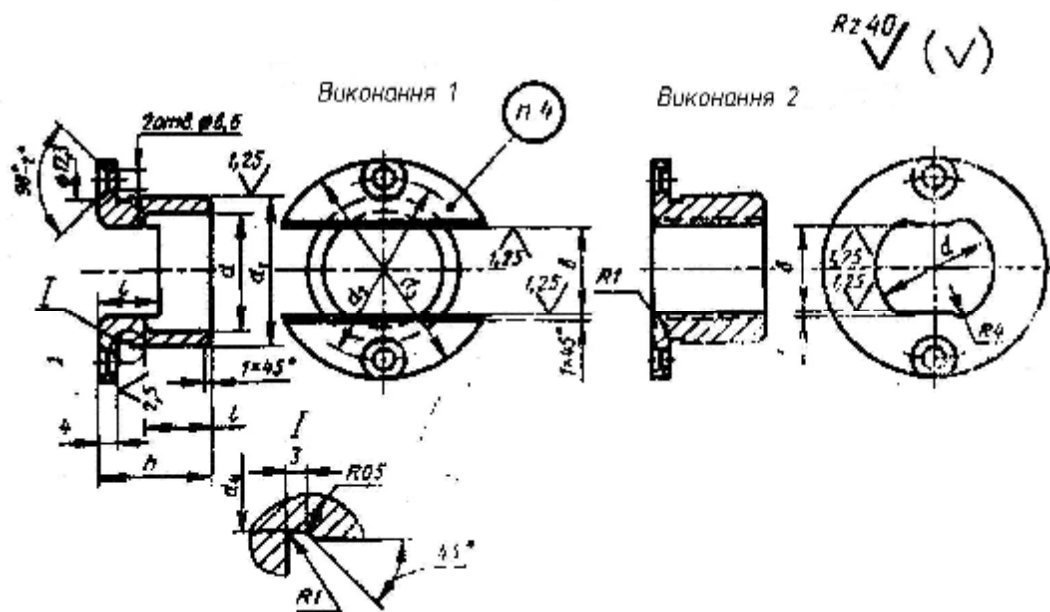


Рисунок Б.2 – Конструкція і розміри направляючих втулок для модельних плит згідно ГОСТ 20127-74

Таблиця Б.2 – Конструкція і розміри направляючих втулок для модельних плит згідно ГОСТ 20127-74

Позначення втулок	Виконання	Основні розміри, мм								Маса, кг
		<i>b</i>	<i>d</i>	<i>d</i> ₁	<i>d</i> ₂	<i>d</i> ₃	<i>d</i> ₄	<i>h</i>	<i>l</i>	
0290-0862	1	25	30	36	48	60	35,5	20	11	0,09
0290-0863	2	25	30	36	48	60	35,5	20	-	0,12
0290-0866	1	30	36	42	55	65	41,5	26	14	0,12
0290-0867	2	30	36	42	55	65	41,5	26	-	0,16

Додаток В

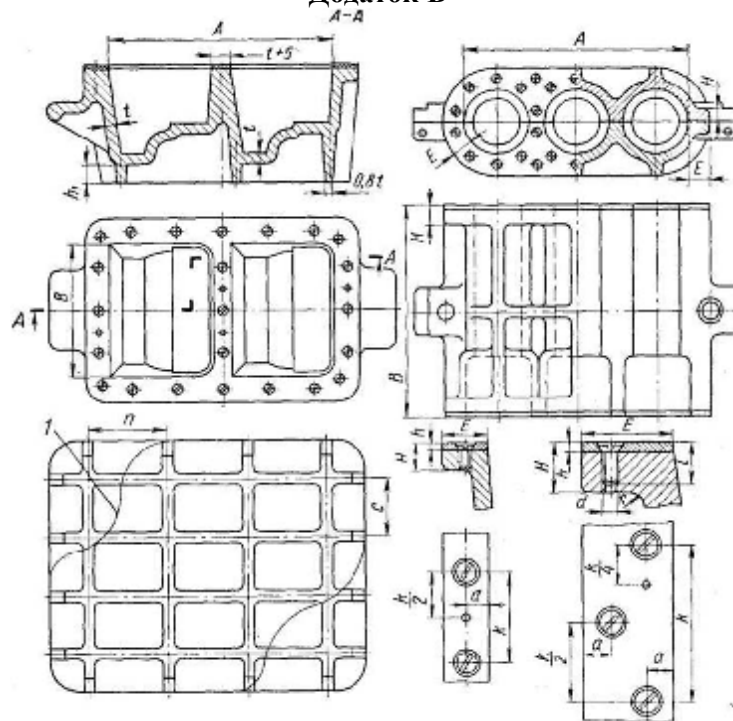


Рисунок В.1 – Розміри конструктивних елементів стержньових ящиків

Таблиця В.1 – Розміри конструктивних елементів стержньових ящиків, мм

$\frac{A+B}{2}$ або D	Алюмінієві Сплави				Чавун				h	r	a	k	d	N	c	l	
	t	E	H	h_1	t	E	H	h_1									
До 160	8	18	12	20	6	16	8	10	3	5	10	40	M5	100	80	12	
161 –200	9	20		25		18	9	20		8	11			125	100		
201 –250	10	22		32	8	20	10	25		8	12						
251 –320	11	25	14	40		22	12	32	4	12	10	70	M6	150	120	15	
321 –400	12	28	16	50	10	25	14	40		15					175		150
401 –500	14	32	18	60		28	16	50							200		180
501 –630	16	36	20	80	12	32	18	60		12	90			250	200		
631 –800	18	40	22	100		36	20	80									