

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Донбаська державна машинобудівна академія

Методичні вказівки
до контрольних робіт

з дисципліни
«Основи проектування»

для студентів напрямку **6.050401**
заочної форми навчання

Затверджено
на засіданні
кафедри ОМТ
Протокол № 8 від 07.02.2012

Задание №1

Теоретический вопрос (вариант выбирается в соответствии с номером по списку в журнале группы)

1. Методика проектирования процессов выдавливания. Семь этапов.
2. Схемы полей допусков посадок с зазором, с натягом, переходные посадки.
3. Классификация штампов по технологическому и конструктивному признаку
4. Классификация штампов по эксплуатационному конструктивному признаку
5. Требования, предъявляемые к изготовлению штампов
6. Выбор материалов для изготовления деталей штампов
7. Технологические свойства штамповых сталей
8. Пакеты и Блоки штампов
9. Усилие и приведенное усилие вырубки круглой заготовки.
10. Расположение колонок. Материал для изготовления плит и колонок
11. Пуансоны Типы пуансонов
12. Матрицы Материал для изготовления матриц.
13. Хвостовики.
14. Упоры и Съёмники
15. Ловители и Направляющие устройства
16. Расчеты пуансонов на основные нагрузки

Задание №2

Определение центра давления штампа.

ЗАДАНИЕ: Необходимо определить центр давления штампа графическим и аналитическим способами.

Ось хвостовика необходимо располагать в центре давления штампа для предотвращения перекосов, несимметричности зазора, износа направляющих элементов штампа и быстрого выхода из строя рабочих деталей. Нахождение центра давления имеет большое значение для сложных вырубных, многопуансонных пробивных и последовательных комбинированных штампов.

Существует два способа определения центра давления штампа:

1. Графический способ нахождения центра давления штампа

Графический способ нахождения центра давления показан на рис.2.1. На нем изображена верхняя часть штампа с шестью пуансонами (рис.2.1,а).

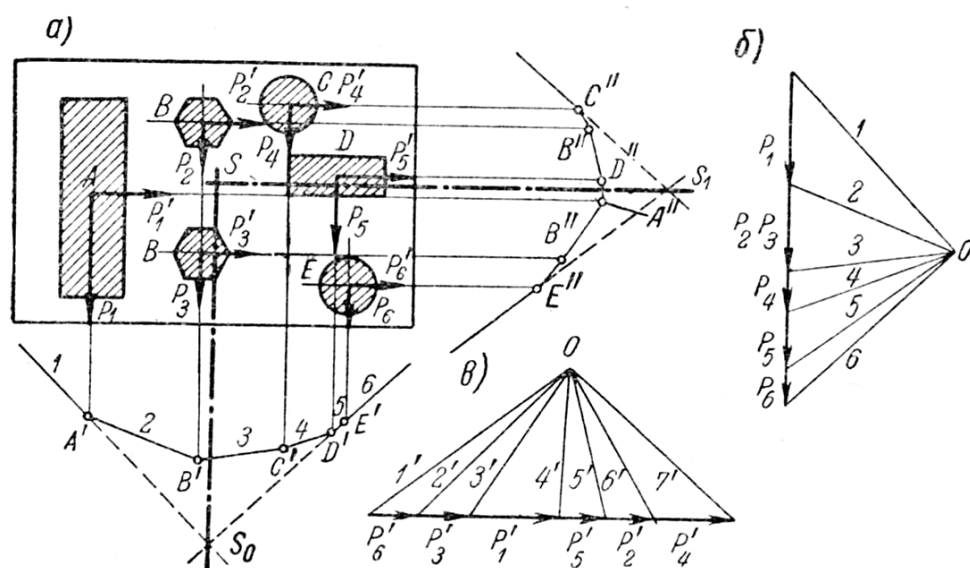


Рисунок 1.1 Графический способ нахождения центра давления штампа

Усилия вырубки пропорциональны периметрам пуансонов. Из центров тяжести А, В, С, D, Е пуансонов в произвольном масштабе проводятся отрезки P_1, P'_1, P_2, P'_2 и т.д., величины которых пропорциональны периметрам пуансонов. Затем выполняется построение веревочного многоугольника (рис.2.1,б), для чего параллельно отрезкам P_1, P_2, P_3, P_4, P_5 и P_6 на одной прямой в масштабе откладываются отрезки P_1 , далее P_2 , и т.д. до P_6 . Выбирается произвольная точка О, с которой соединяются концы отрезков (сил) P_1, P_2 и т.д. Полученные линии обозначаются цифрами 1,2 и т.д. Далее под верхней частью штампа (рис.2.1,а) на продолжении отрезка P_1 берется произвольная точка А' и через нее проводится линия параллельная лучу 1. От точки А' до пересечения с продолжением сил P_2 и P_3 (точка В') проводится линия параллельно лучу 2 и т.д до луча 6. Точка пересечения лучей 1 и 6 (показано пунктирной линией) дает ось центра давления S_0 . Так как пуансоны расположены несимметрично, аналогично находим ось центра давления в перпендикулярном направлении (рис.2.1,в), для чего повторив построение веревочного многоугольника, найдем точку S_1 (вторая ось центра давления). Пересечение линий, проходящих через точки S_0 и S_1 дает точку S - центр давления данного штампа.

2. Графический способ нахождения центра давления штампа

Данный способ основан на равенстве момента равнодействующей нескольких сил сумме моментов этих сил относительно одной и той же оси. Направление осей ХУ берем по сторонам пуансонодержателя, от которых производится его разметка (рис. 5.2).

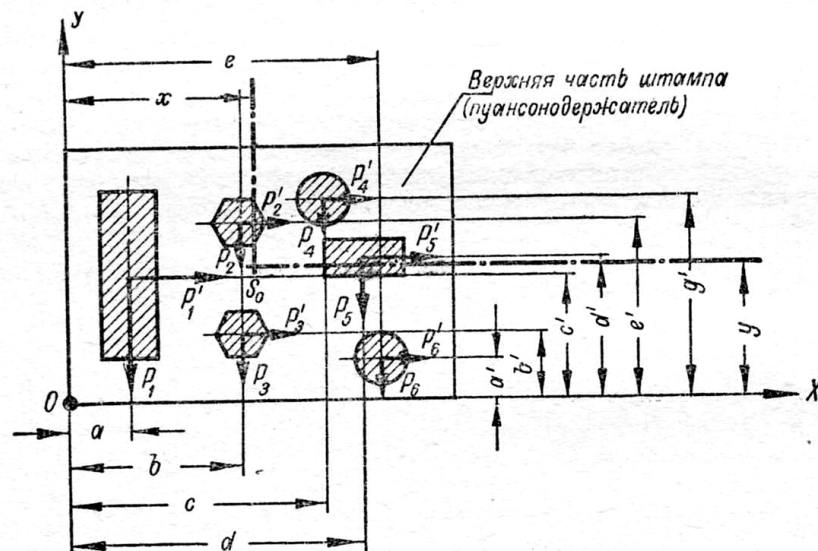


Рисунок 1.2 Аналитический способ нахождения центра давления штампа

Направление осей ХУ берем по сторонам пуансонодержателя, от которых производится его разметка (рис. 2.2). Ввиду несимметричности расположения пуансонов (пуансоны на рисунке заштрихованы) составляем уравнение равенства моментов относительно обеих осей.

Уравнение моментов относительно оси Y дает:

$$x = \frac{P_1 a + P_2 b + P_3 c + P_4 d + P_5 e + P_6 e}{P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6};$$

Уравнение моментов относительно оси X дает:

$$y = \frac{P'_1 c' + P'_2 e' + P'_3 b' + P'_4 g' + P'_5 d' + P'_6 a'}{P'_1 + P'_2 + P'_3 + P'_4 + P'_5 + P'_6},$$

где x - искомое расстояние от оси ОY до центра тяжести;

y - искомое расстояние от оси ОX до центра тяжести;

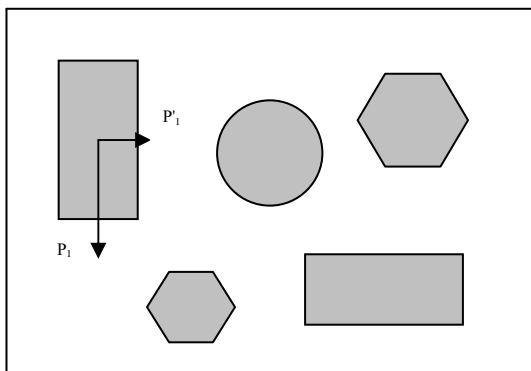
a, b, c, d, e – расстояние от центра тяжести фигуры (пуансона) до оси ОY;

a', b', c', d', e', g' – расстояние от центра тяжести фигуры (пуансона) до оси ОX;

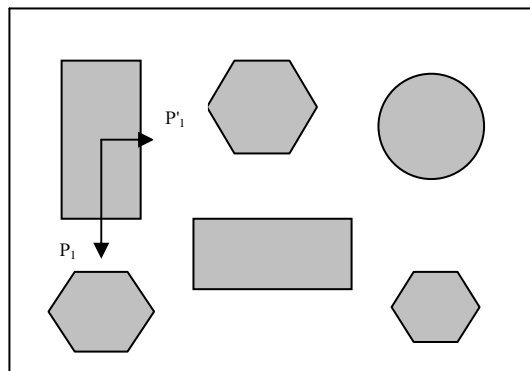
P_1 , P_2 и т.д. – усилие вырубki (в расчете подставляем длину соответствующего контура).

Варианты заданий

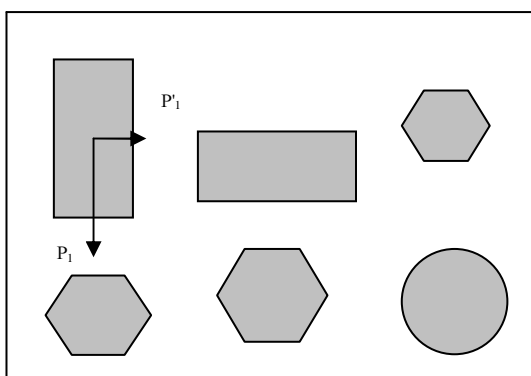
1 вариант



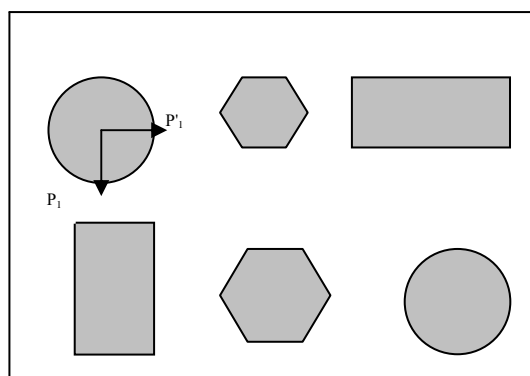
2 вариант



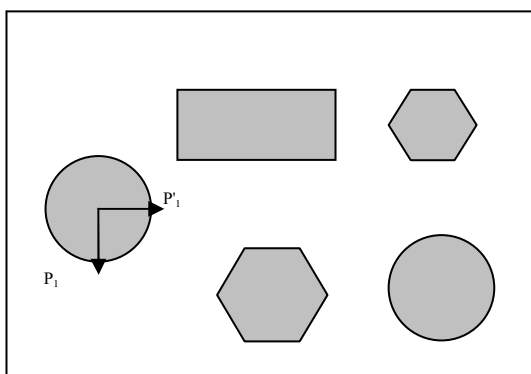
3 вариант



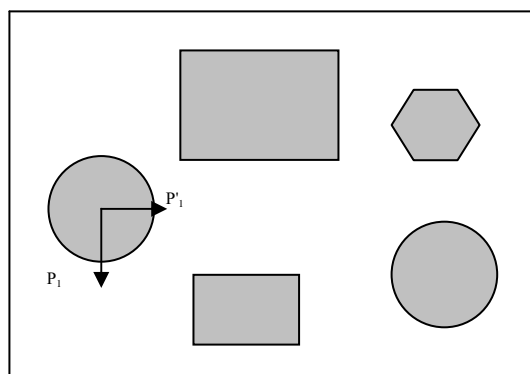
4 вариант



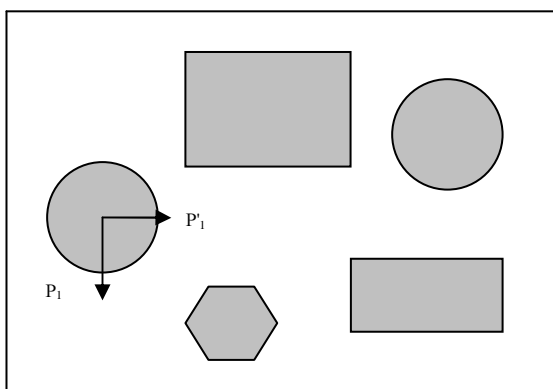
5 вариант



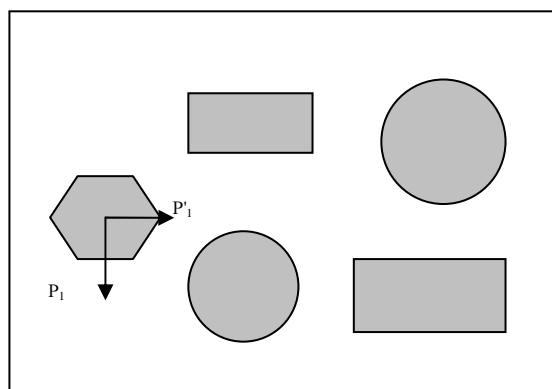
6 вариант



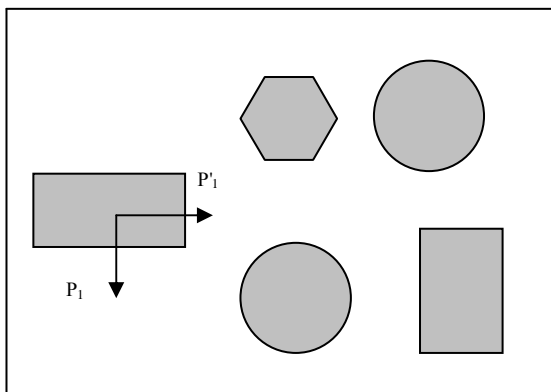
7 вариант



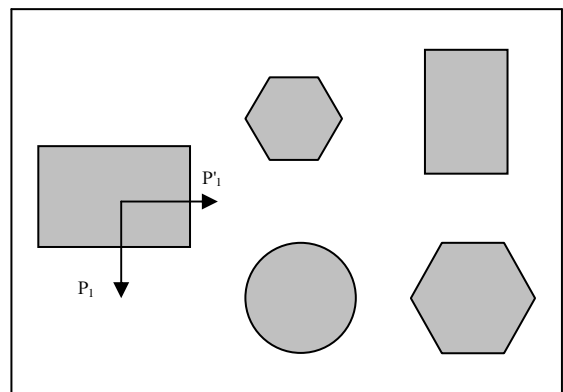
8 вариант



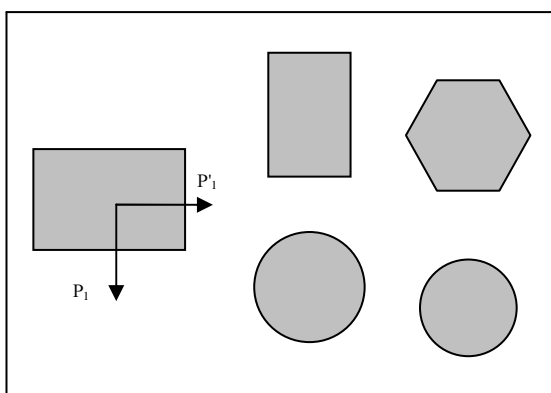
9 вариант



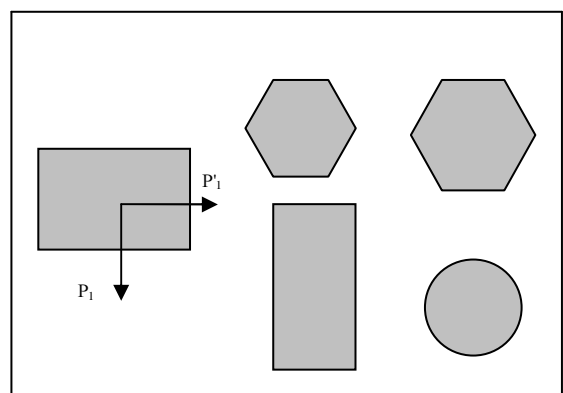
10 вариант



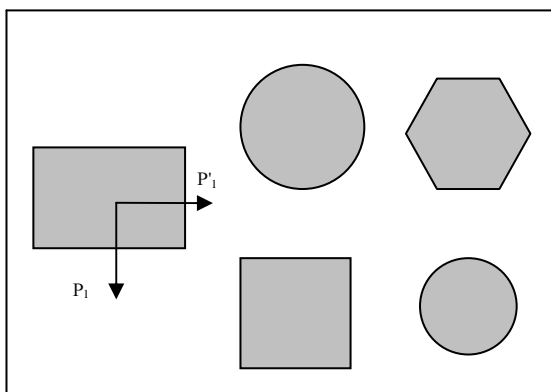
11 вариант



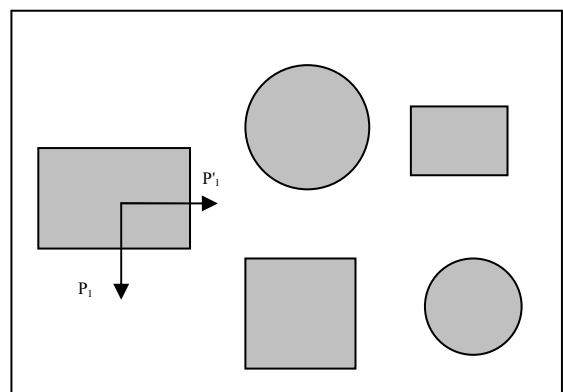
12 вариант



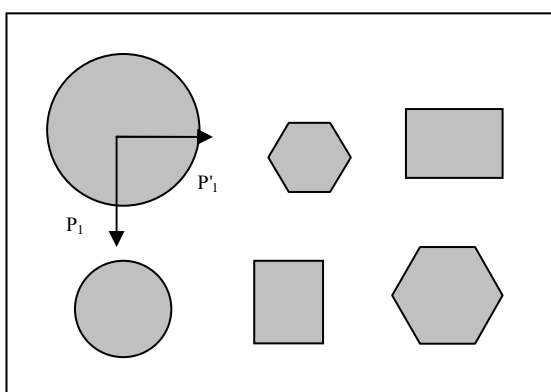
13 вариант



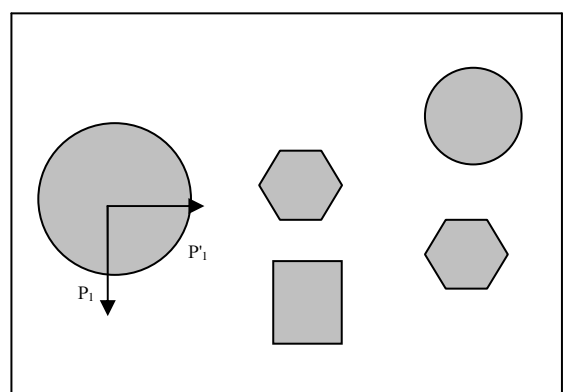
14 вариант



15 вариант



16 вариант



Задание №3
Операция вырубки -пробивки

ЗАДАНИЕ: выполнить эскиз операции вырубки-пробивки, рассчитать (с помощью таблицы 3.2) и проставить исполнительные размеры инструмента для штампа.

При вырубке или пробивке, пуансон вдавливают отделяемую часть материала от всей заготовки в отверстие матрицы.

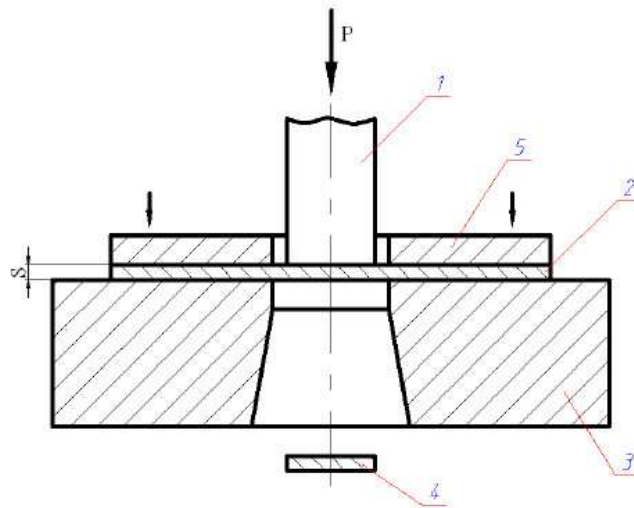


Рис.3.1 Схема процесса вырубки (пробивки)

*1 – пуансон; 2 – заготовка; 3 – матрица; 4 – готовое изделие (отход);
5. прижим со съемником*

Исполнительные размеры инструмента для любого наружного размера определяются по формулам 3.1:

$$D_M = (D_H - \Delta)^{+\delta_M};$$
$$D_{II} = (D_H - \Delta - 2 \cdot Z)_{-\delta_{II}}, \quad (3.1)$$

где D_M , D_{II} - соответственно размеры матрицы и пуансона, мм;

D_H - номинальный размер изделия, мм;

Δ - поле допуска на изготовление детали, мм; (вырубку делаем по h14 см. табл.3.2.)

Z - зазор между матрицей и пуансоном, принимаем его равным 0,1 мм;

δ_M , поле допуска на изготовление матрицы, мм (находим из табл.3.2. по H7 - для операции вырубки, и H8 - для операции пробивки).

δ_{II} - поле допуска на изготовление пуансона, мм (находим из табл.3.2. по h6 - для операции вырубки и h7- для операции пробивки).

Исполнительные размеры инструмента для любого внутреннего размера определяются по формулам 3.2:

$$D_M = (D_H + \Delta + 2Z)^{+\delta_M};$$
$$D_{II} = (D_H + \Delta)_{-\delta_{II}}. \quad (3.2)$$

В начальной стадии операций вырубки и пробивки отмечается, обычно нежелательный, но неизбежный для пластичных материалов, процесс пластической деформации заготовки, который является сопутствующим процессом разделительных операций листовой штамповки. Для снижения пластической деформации в

разделительных операциях кромки пуансона и матрицы делают острыми с малым зазором между ними. Оптимальная величина зазора между режущими кромками инструмента зависит от толщины заготовки, пластических свойств материала и составляет примерно от 6 до 10 % толщины материала.

Степень соответствия (точность) полученного размера детали размеру матрицы или пуансона определяется условиями выполнения процесса: зазором между пуансоном и матрицей, толщиной материала, его маркой и состоянием, схемой штамповки (с прижимом или без прижима заготовки к рабочим частям штампа снаружи и внутри контура разделения) и др. Точность размеров ориентировочно соответствует 11....16 качеству.

Пример решений.

Для размера вырубki диаметром 185мм.

Так как вырубку делаем по h14, то по таблице 3.2 находим поле допуска на изготовление детали $\Delta=1,15$ мм.

Поле допуска на изготовление матрицы находим из табл.3.2, по H7 оно будет равно $\delta_M=+0,046$ мм.

Поле допуска на изготовление пуансона находим из табл.3.2, по h6 оно будет равно $\delta_{II}=-0,029$ мм.

По формуле 3.2:

$$D_M = (185 - 1,15)^{+0,046} = 183,85^{+0,046} \text{ мм} ;$$

$$D_{II} = (185 - 1,15 - 2 \cdot 0,1)_{-0,029} = 183,65_{-0,029} \text{ мм} .$$

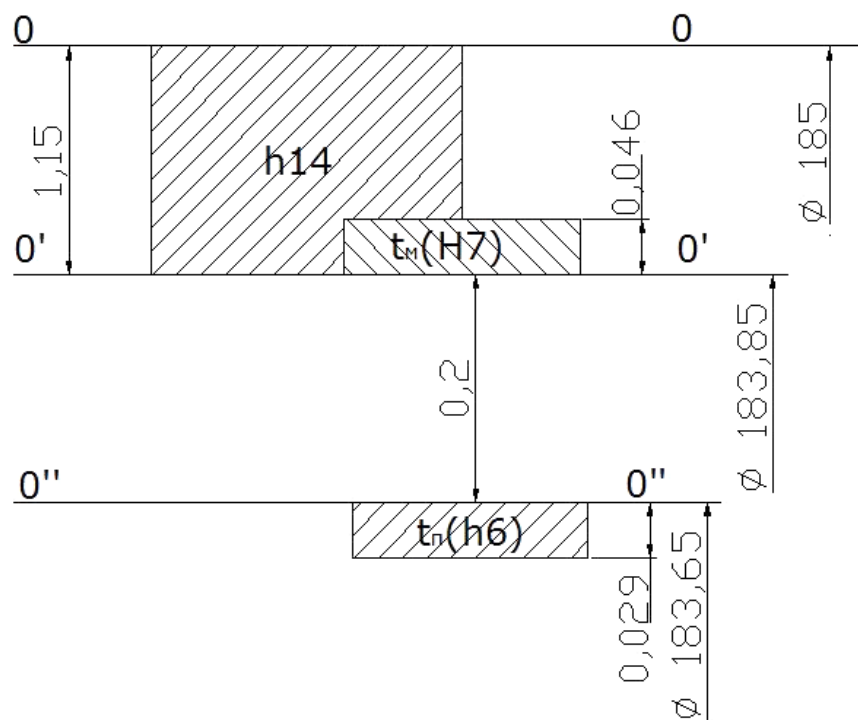


Рисунок 3.1 - Схема расположения полей допусков на исполнительные размеры пуансона и матрицы при вырубке диаметром 185 мм.

Для размера пробивки отверстия диаметром 8 мм.

Так как пробивку делаем по H14, то по таблице 3.2 находим поле допуска на изготовление детали $\Delta=0,36$ мм.

Поле допуска на изготовление матрицы находим из табл.3.2, по H8 оно будет равно $\delta_M=+0,022$ мм.

Поле допуска на изготовление пуансона находим из табл.3.2, по h7 оно будет равно

$\delta_{\Pi} = -0,015 \text{ мм.}$

По формуле 3.1:

$$D_M = (8 + 0,36 + 2 \cdot 0,1)^{+0,022} = 8,56^{+0,022} \text{ мм. ;}$$

$$D_{II} = (8 + 0,36)_{-0,015} = 8,36_{-0,015} \text{ мм. .}$$

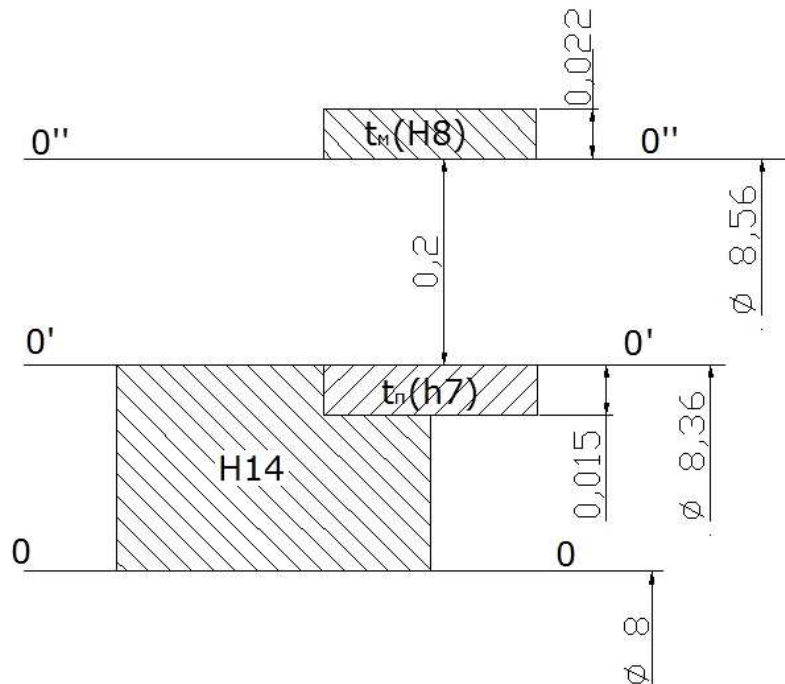


Рисунок 3.2 - Схема расположения полей допусков на исполнительные размеры пуансона и матрицы при пробивке отверстия диаметром 8 мм.

Таблица 3.1.-Варианты заданий

Номер варианта	Вырубка, номинальный диаметр вырубаемого изделия, мм	Пробивка, номинальный диаметр пробиваемого отверстия изделия, мм
1	ø85, 145	ø40, 140
2	ø140, 260	ø 45, 245
3	ø 135, 285	ø 55, 160
4	ø130, 355	ø 60, 220
5	ø125, 340	ø65, 170
6	ø115, 250	ø70, 180
7	ø 120, 270	ø75, 230
8	ø110, 320	ø80, 150
9	ø40, 140	ø85, 200
10	ø 45, 245	ø90, 190
11	ø 55, 160	ø95, 295
12	ø80, 150	ø 100, 215
13	ø30, 450	ø105, 210
14	ø160, 410	ø110, 240
15	ø95, 295	ø 120, 270
16	ø90, 190	ø115, 250

Таблица 3.2.-Поля допусков

[illegible]