Державний університет «Житомирська політехніка»

Кафедра механічної інженерії та автомобільного транспорту

Тема лекції:

Проектування встановлювальних елементів (деталей) верстатних пристроїв

Навчальна дисципліна: «**Технологічна оснастка**»

2025 р.

План лекції:

1 **Основні деталі, що входять до конструкції верстатного пристрою;**

2 **Встановлювальні деталі (опори) та механізми верстатних пристроїв**

3 **Стандартизовані конструкції опорних штирів**

4 **Стандартизовані конструкції опорних пластин**

5 **Вибір типу та розмірів опор**

6 **Конструкції самовстановлювальних основних опор пристроїв;**

7 Конструкції гвинтових регульованих основних опор пристроїв;

8 Схеми використання допоміжних опор;

9 Типова конструкція самовстановлювальної допоміжної опори;

10 Типова конструкція підвідної допоміжної клинової опори пристрою;

11 Конструкції циліндричних та зрізаних пальців;

12 Конструкції опорних призм.

пор)

1 Основні деталі, що входять до конструкції верстатного пристрою

Конструкції всіх верстатних пристроїв складаються з типових елементів та деталей, що поділяються на такі групи:

- **установочні деталі** — визначають положення деталі в пристрої;
- **затискні деталі та механізми** — для затискання заготовок або рухомих частин пристрою;
- **елементи для направлення різального інструменту та контролю його положення**;
- **силові механізми** для приведення в дію затисних елементів пристрою (механічні, електричні, пневматичні, гідравлічні);
- **корпуси пристроїв**, на яких встановлюються та кріпляться всі інші елементи;
- **допоміжні елементи**, що використовуються для зміни положення деталі в пристрої відносно **різального інструмента, для зєднання між собою елементів в конструкції пристрою та регулювання їх взаємного положення.**

Базуючими елементами пристроїв називають деталі та механізми, що забезпечують правильну та сталу орієнтацію заготовок в пристрої відносно інструмента.

Конструкції базуючих (установочних) елементів пристрою вибираються в залежності від геометричної форми технологічних базових поверхонь деталі, що оброблюється.

Базуючі деталі в конструкції пристроїв реалізуються у вигляді *опорних штирів, опорных пластин, призм, установочних циліндричних пальців тощо*.

В деяких випадках для базування заготовок у пристроях застосовують орієнтуючі або центруючі механізми та механізми опор.

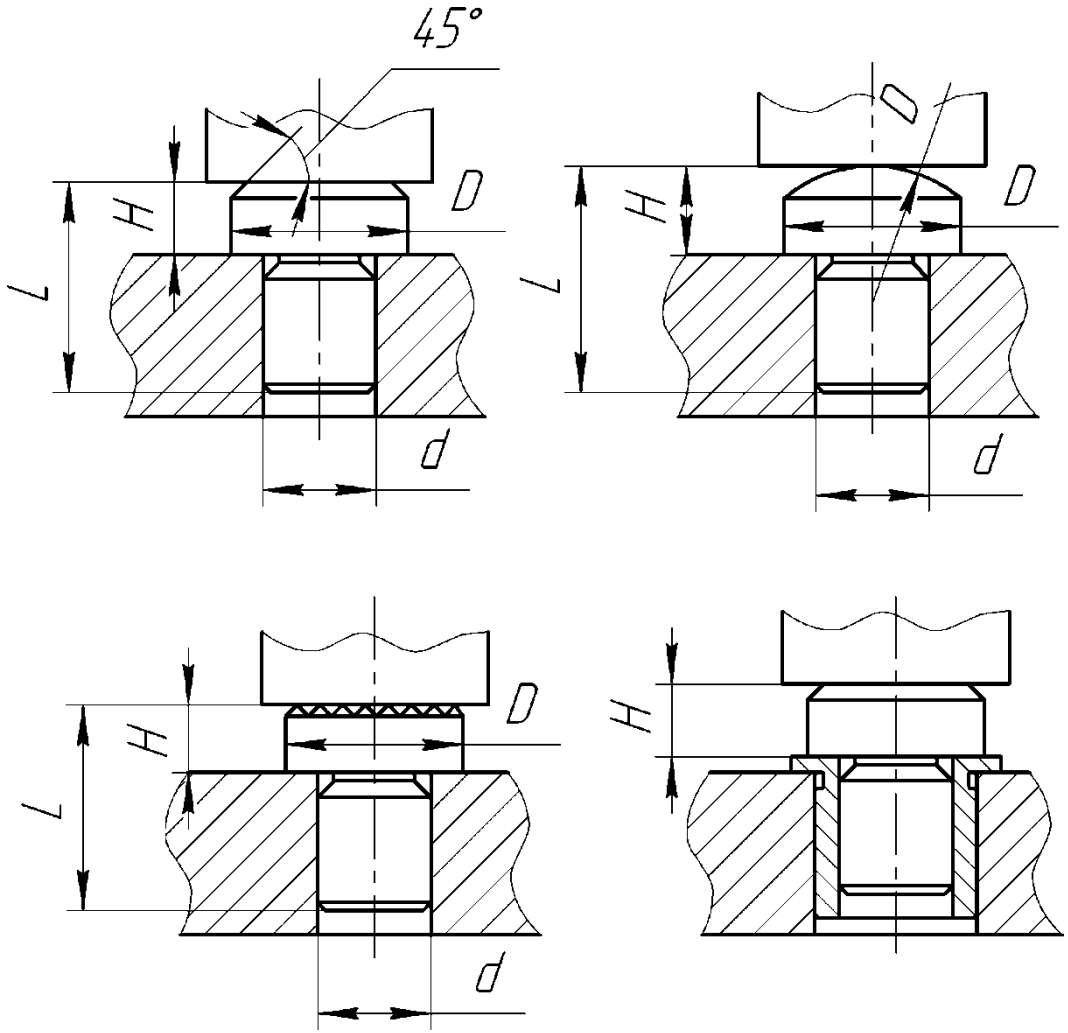
2 Встановлювальні деталі (опори) та механізми пристрою поділяються на основні та допоміжні.

Основні опори в конструкції пристрою *реалізують розроблену схему базування* та визначають необхідне положення деталі в системі координат верстата у відповідності до правила шести точок.

Допоміжні опори та механізми використовуються в конструкції пристрою тільки для підвищення стійкості та жорскості деталі, що оброблюється та протидії силам різання.

Стандартизовані конструкції основних та допоміжних опор та механізмів верстатних пристроїв наводяться нижче.

3 Стандартизовані конструкції опорних штирів (опор) верстатних пристроїв



Постійні опорні штирі виконуються з ***плоскою, сферичною та насічною*** головками.

Діапазон розмірів (в мм) конструкцій стандартних опор з ***плоскою і сферичною*** головками регламентується міждержавними стандартами ГОСТ 13440-68 та ГОСТ 13441-68:

d = 3...25; D = 5...40;
H = 3...60; L = 7...92;

Опори с насічною головкою регламентовані - ГОСТ 13442-68 та мають такий діапазон розмірів:

d = 6...25;
D = 10...40;
H = 6...60;

4 Стандартизовані конструкції опорних пластин

Опорні пластини (ГОСТ 4743-68) мають два виконання: ***плоскі*** (виконання1) та пластини з косими пазами (виконання 2). Розміри стандартних пластин (*в мм*):

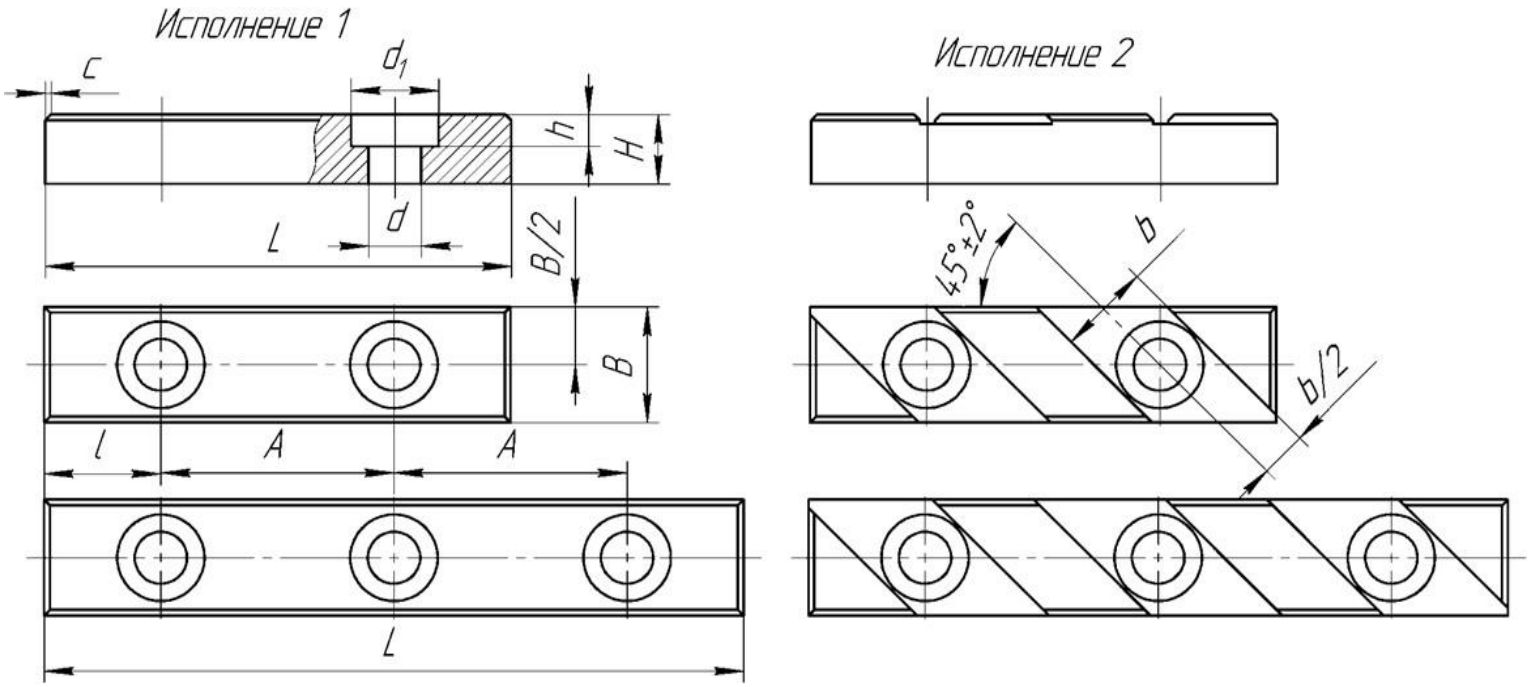
B = 10...40; L = 25...220; H = 5...25; h =2,5-7; h_1 = 1,0...2,5; b = 8...20; d = 3,4-11,0; d_1 = 6...18; A = 13...80; l = 6...30; c = 0,6...1,6.

Граничні відхилення розміру ***H***: (-0,010...-0,014 *мм*);

розміру ***A***: (±0,1 мм…±0,25 *мм*).

Пластини кріпяться двома або трьома гвинтами. Матеріал — ***сталь 20Х*** по ГОСТ 4543-71.

Твердість ***HRC 55...60***, глибина цементації ***h=0,8...1,2 мм***.



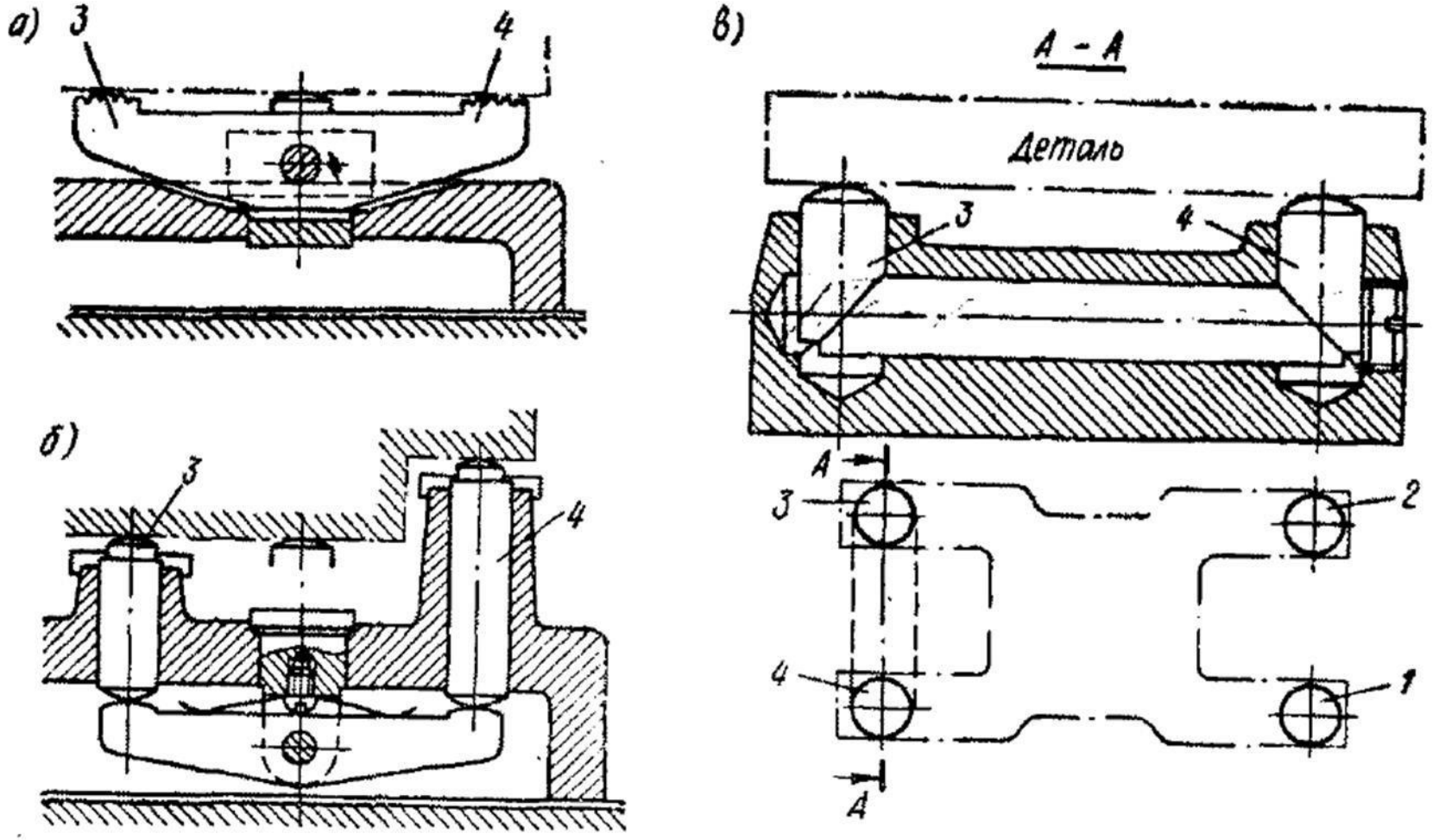
5 Вибір типу та розмірів опор верстатних пристроїв залежить від розмірів і стану базових поверхонь

1. ***Заготовки з чисто обробленими базовими площинами*** великих розмірів (а також, що отримані методами точного лиття) **встановлюють на опорні пластини**, **а малі заготовки — на опори з плоскою головкою**. При цьому граничне навантаження на опори не повинна перевищувати ***40 Н/мм²***.
2. ***Заготовки з необробленими поверхнями*** **встановлюють на опори зі сферичною або насіченою головкою**. *Останні як правило встановлюються на вертикальних стінках* корпусу пристрою, коли очищення їх від стружки не викликає проблем.

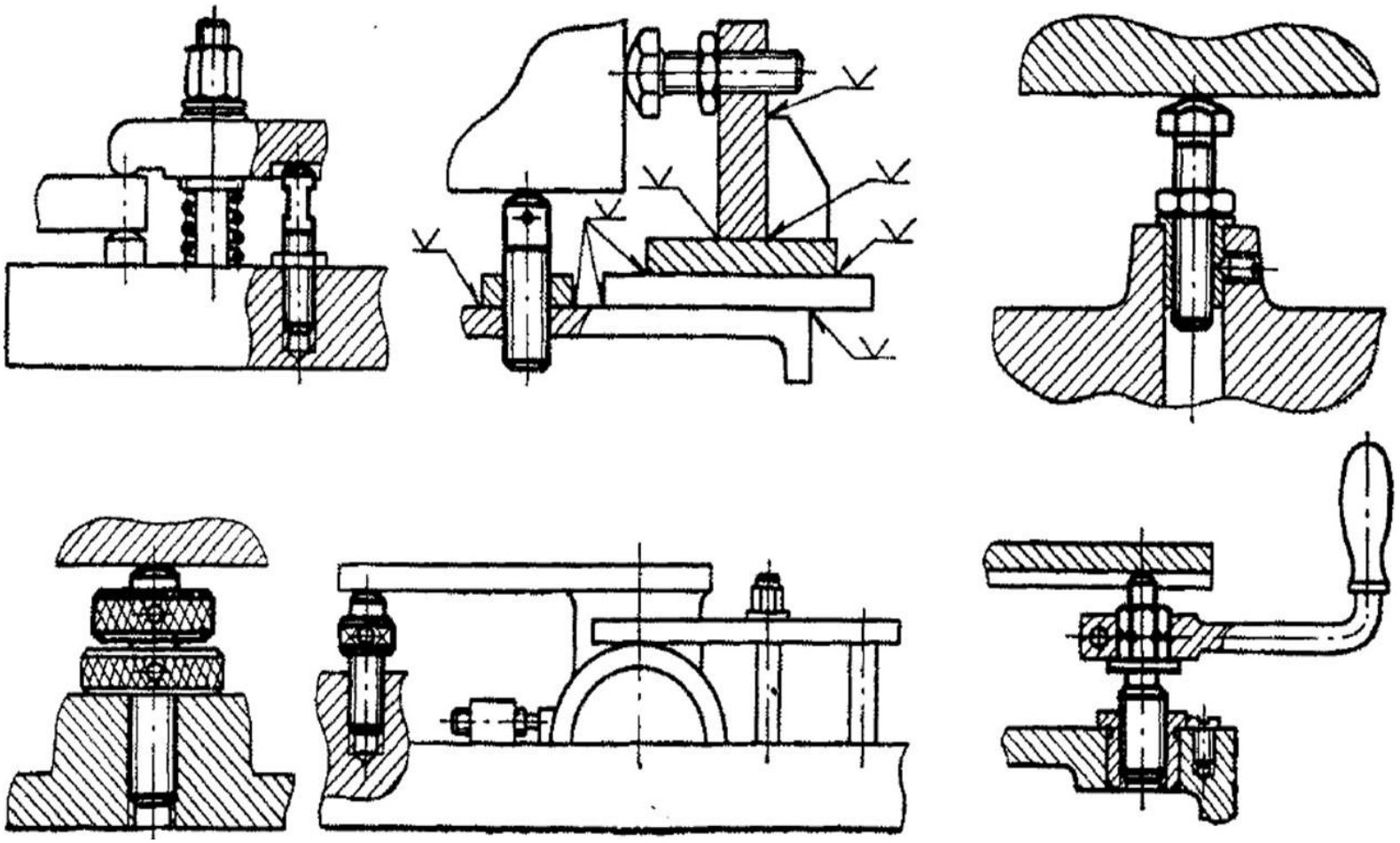
- **Граничні навантаження** на ***опори зі сферичною головкою*** при встановленні сталевих або чавунних заготовок не повинні перевищувати: при D = 10 мм – ***2 000 н***; D = 16 мм – ***5 000 н***; D = 25 мм – ***12 000 н*** и D = 40 мм — ***30 000 н***.
- Для ***заготовок з кольорових металів*** та їх сплавів граничні навантаження необхідно зменшувати на 30—40%.
- Опори з насіченою головкою допускають більші навантаження (***від 4 000 до 60 000 н***).
- **Кількість опор та їх розташування** приймаються у відповідності з розробленими схемами базування.
- ***У всіх випадках при конструюванні пристроїв необхідно забезпечувати умови для легкого видалення стружки з встановлювальних поверхонь.***

6 Конструкції самовстановлювальних основних опор пристроїв:

1, 2 - жорсткі опорні плунжери; 3,4 - плаваючі опори

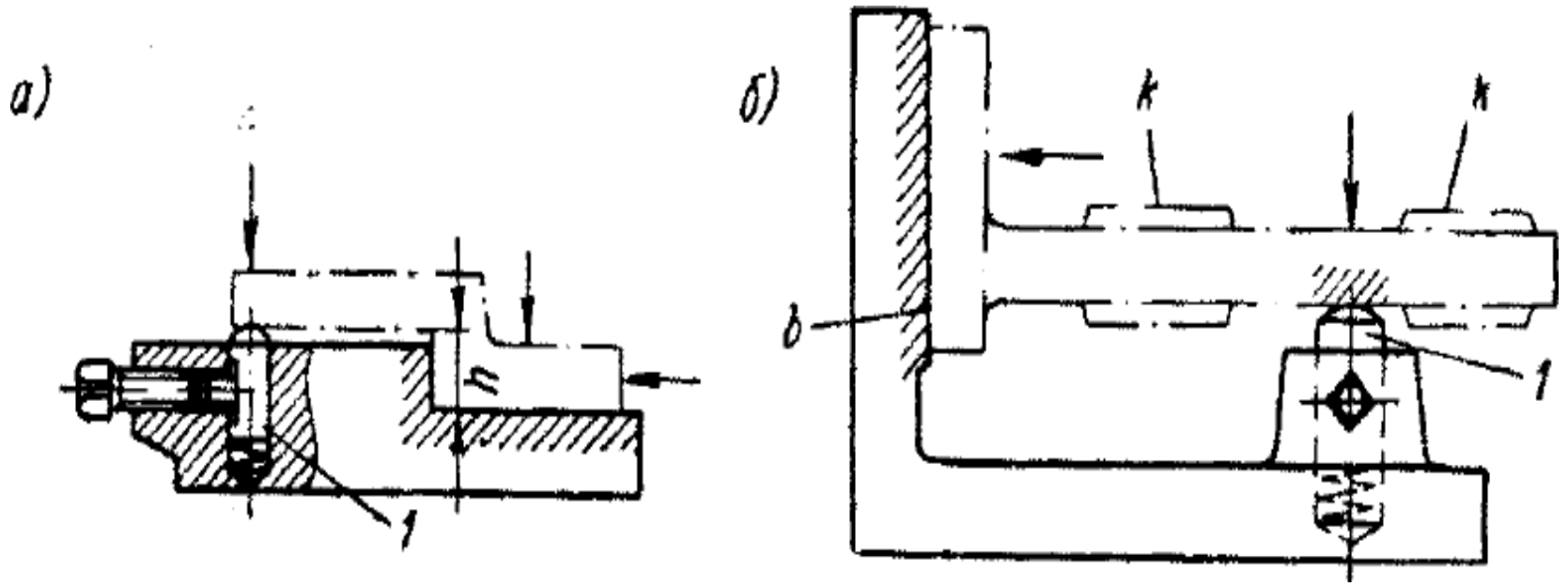


7 Конструкції гвинтових регульованих основних опор пристроїв

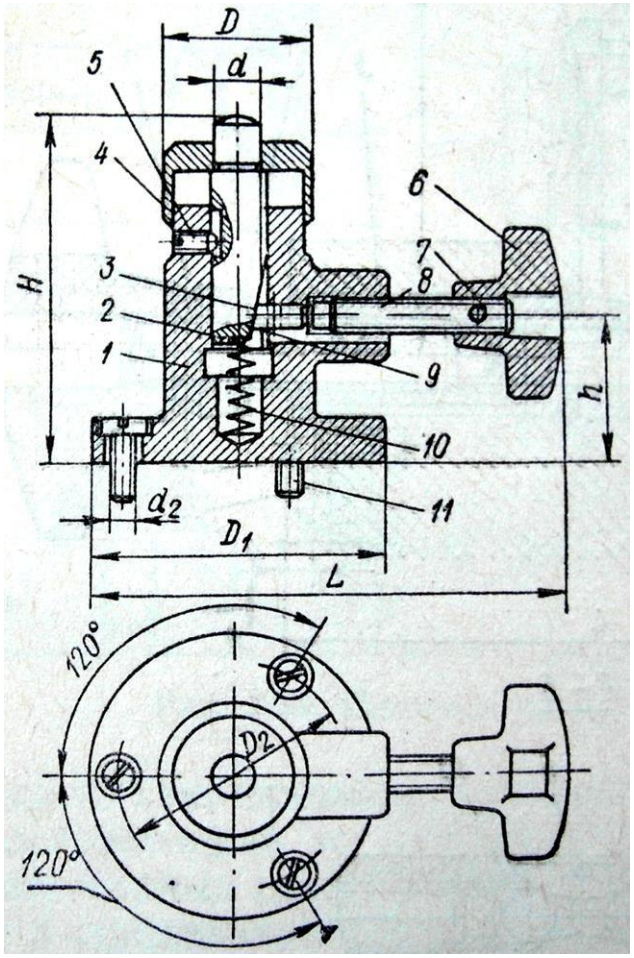


8 Схеми використання допоміжних опор

Додаткові (допоміжні) опори використовують додатково до основних опор коли необхідно в конструкції пристрою підвищити стійкість та жорсткість заготовки



9 Типова конструкція самовстановлювальної допоміжної опори

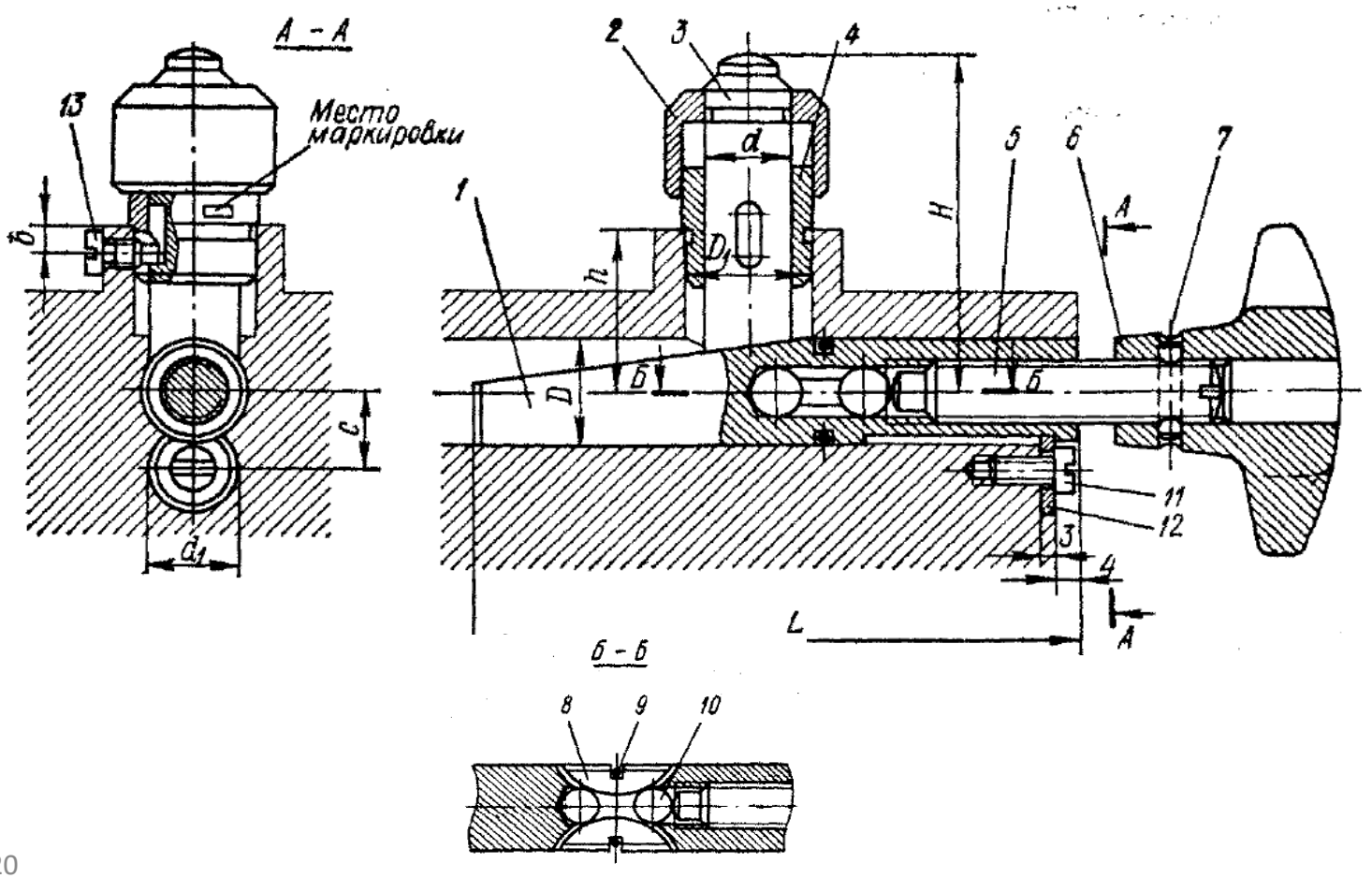


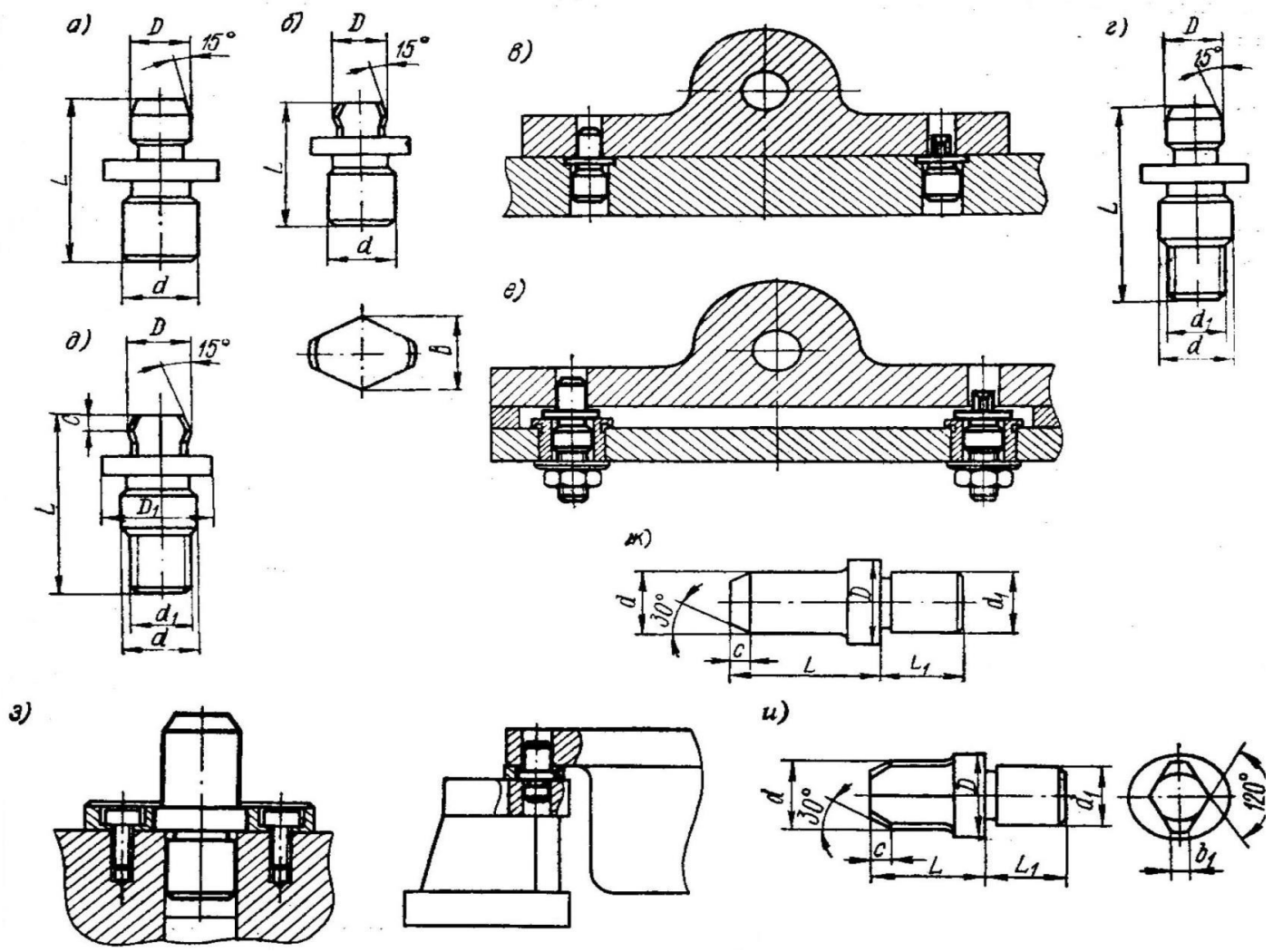
Конструкція самовстановлювальної допоміжної опори (ДСТУ ГОСТ 13159—67) наведена на рисунку.

При встановленні заготовки в пристрої плунжер 2 опускається, стискаючи пружину 10. Після чого гвинтом 8 за допомогою пальця 3 опора фіксується. В конструкцію опори також входять: корпус 1, ковпачок 4, гвинти 5 і 11, зіркоподібна рукоятка 6 (ДСТУ ГОСТ 4742—68), штифти 7 и 9.

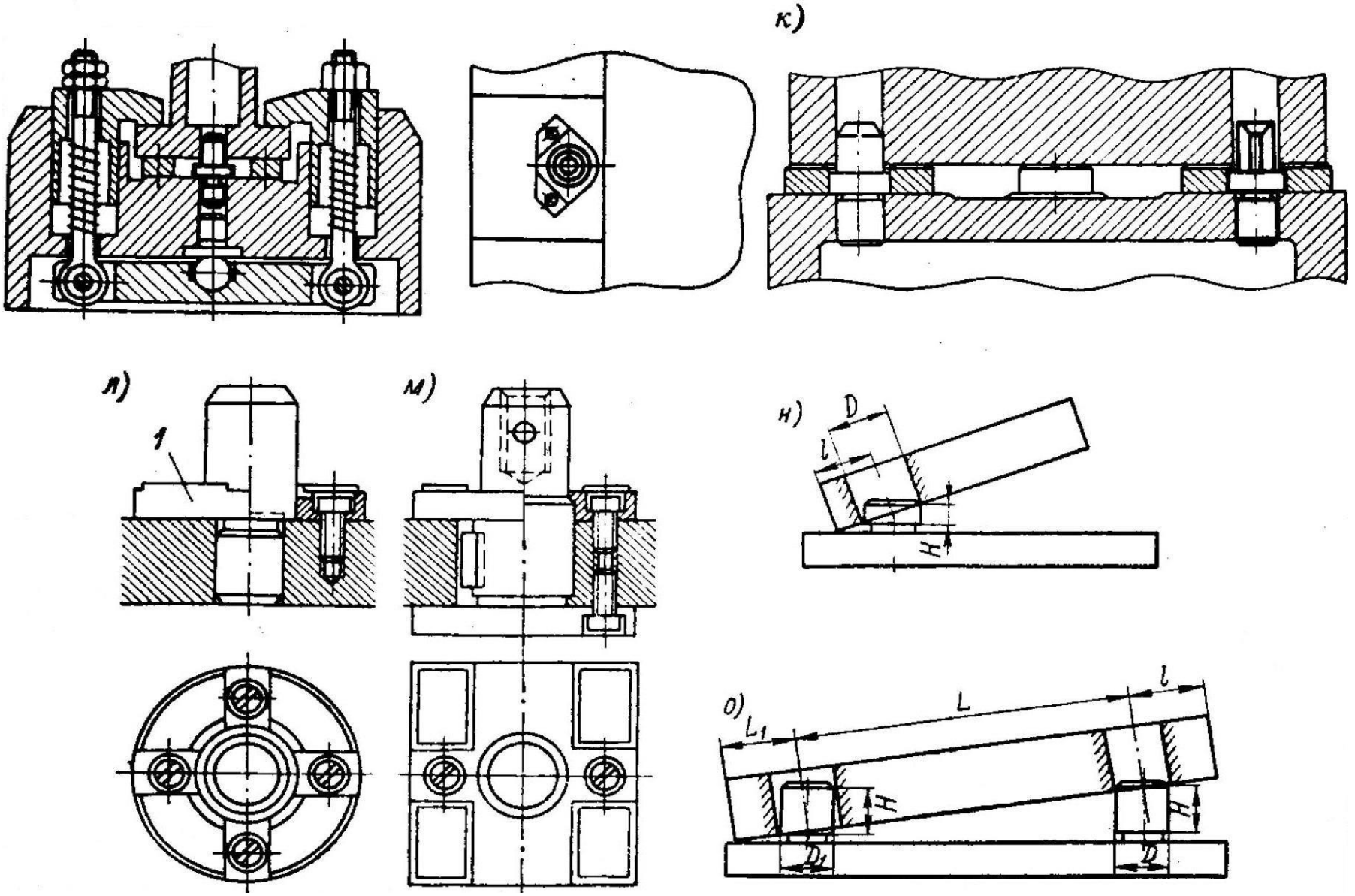
10 Типова конструкція підвідної допоміжної клинової опори пристрою

1 — клин; 2 — ковпачок; 3 — опорний плунжер; 4 — втулка; 5 — натискний гвинт; 6 — рукоятка; 7 — штифт; В — кулачок; 9 — замкове кільце; 10 — кулька; 11, 12, 13 — гвинти і шайби





11 Конструкції циліндричних та зрізаних пальців



Приклади реалізації схем базування на циліндричні та зрізані пальці

Постійні пальці (опори) запресовуються в корпус верстатного пристрою по посадці ***H7/p6, H7/r6.***

Змінні пальці (опори) використовують при інтенсивній експлуатації верстатного пристрою коли вони швидко зношуються та підлягають заміні.

Стандартні постійні та змінні пальці виготовляються 3 типів: для діаметрів отворів до 10 мм, для діаметрів отворів до 20 мм, та для діаметрів отворів більше 20 мм.

Для того щоб не було можливим заклинювання заготовки у випадку її ***базування та зняття на один палець,*** то висота H його напрямної (робочої) частини не повинна перевищувати значення:

$$H = l + 0.5D \quad 2D\,S_{min}/D\ ;$$

де S_{min} – зазор між діаметром пальця та діаметром отвору;

У випадку ***базування заготовки двома отворами на два пальці*** верстатного пристрою (при $D = D_1$ та $l = L_1$), робоча висота пальців, що виключає заклинювання заготовки при її знятті з пристрою визначається за формулою:

$$H = L + l + 0.5D \quad 2(L+D)\,S_{min}/L+D\ ;$$

Постоянные пальцы запрессовываются в корпус приспособления по посадке H7/r6.

Сменные пальцы применяются при интенсивной эксплуатации приспособления, когда они сравнительно быстро изнашиваются и заменяются. Постоянные и сменные стандартные пальцы имеют три исполнения: для диаметров до 10 мм, менее 20 мм и более 20 мм.

Во избежание заклинивания при съеме заготовки в случае ее установки на один палец (рис. 3.8, н) высота H направляющей части пальца не должна превышать значения

$$H = \frac{l + 0{,}5D}{D}\sqrt{2DS_{\min}}$$

где $S_{\min}$ — зазор между пальцем и отверстием детали.

В случаях установки заготовки на два пальца (рис. 3.8, г) при $D = D_1$ и $l = L_1$ рабочая высота пальцев H, исключающая заклинивание заготовок при съеме, определяется как

$$H = \frac{L + l + 0{,}5D}{L + D}\sqrt{2(L + D)S_{\min}}$$

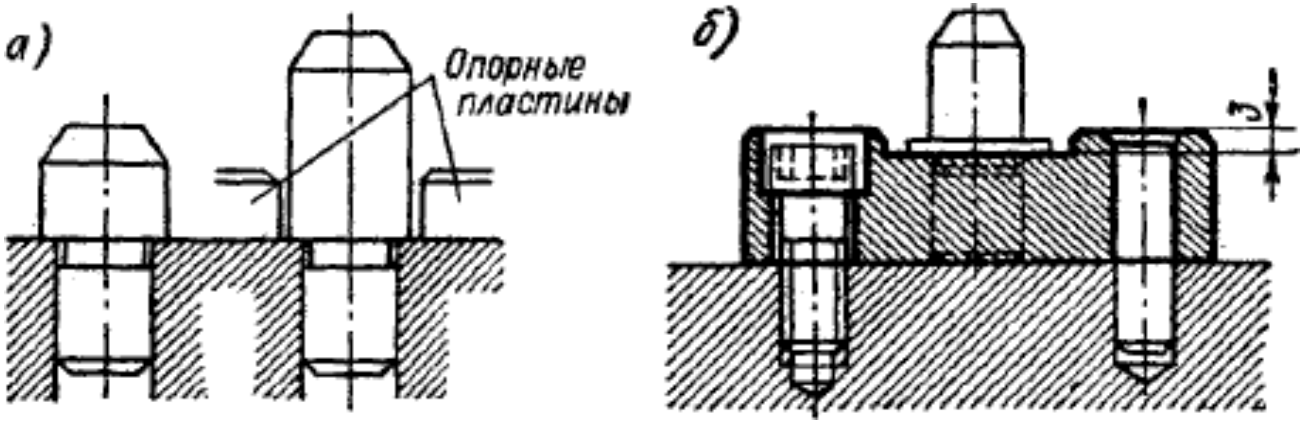


Рис. 3.9. Схемы сочетания пальцев с опорными пластинами

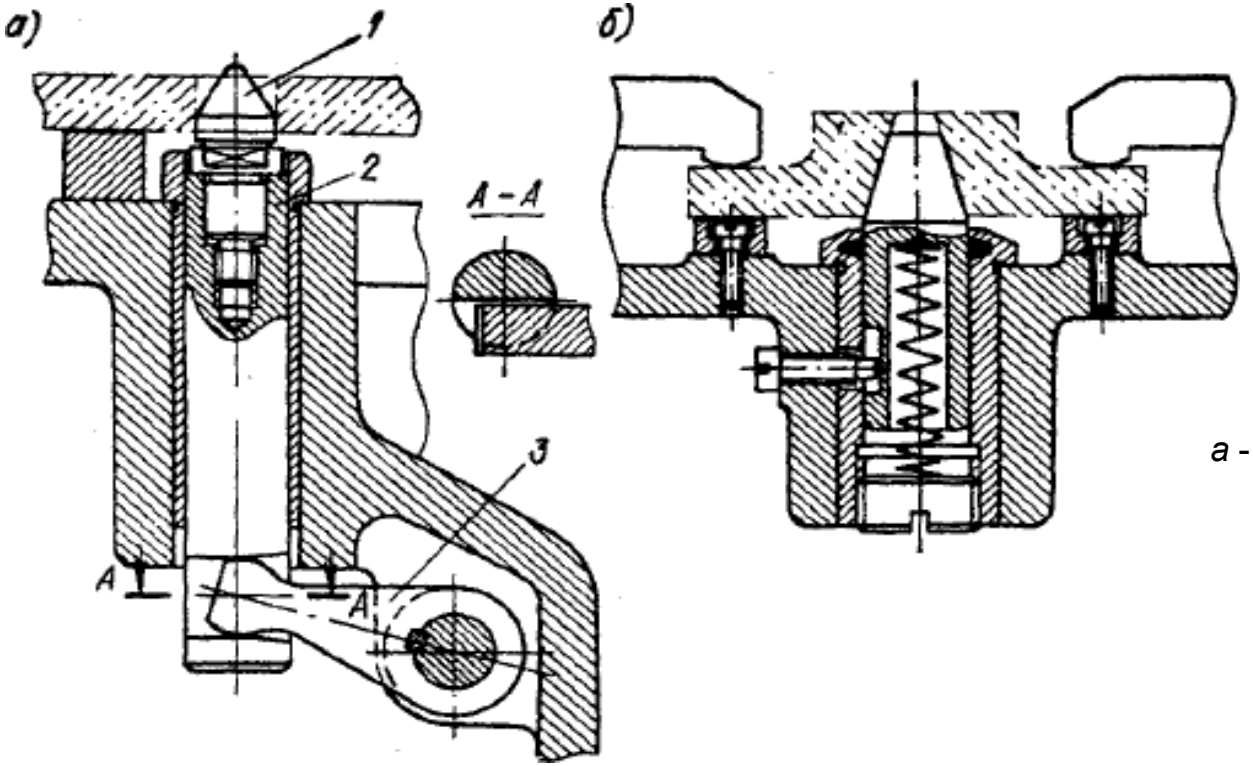


Рис. 3.10. Выдвижные установочные пальцы:
а - с рычажным механизмом;
б - плавающий

12 Конструкції опорних призм

На рисунку показані опорні призми різних конструкцій. **Стандартна призма** (ДСТУ ГОСТ 12195—66) використовується для базування установки коротких заготовок або як елемент опорної збірної призми, що призначена для базування довгих заготовок. На рисунку *(б)* показана стандартна призма з виємкою

. Призми, що призначені для деталей розміром ***D = 5...150 мм***, виконуються розмірами ***H = 16...70 мм***; ***B_1 = 8...120 мм.*** Матеріал – ***сталь 20Х***. Твердість робочих поверхонь ***HRC 55...60***.

Глибина цементованого шару призм ***0,8... 1,2 мм.***

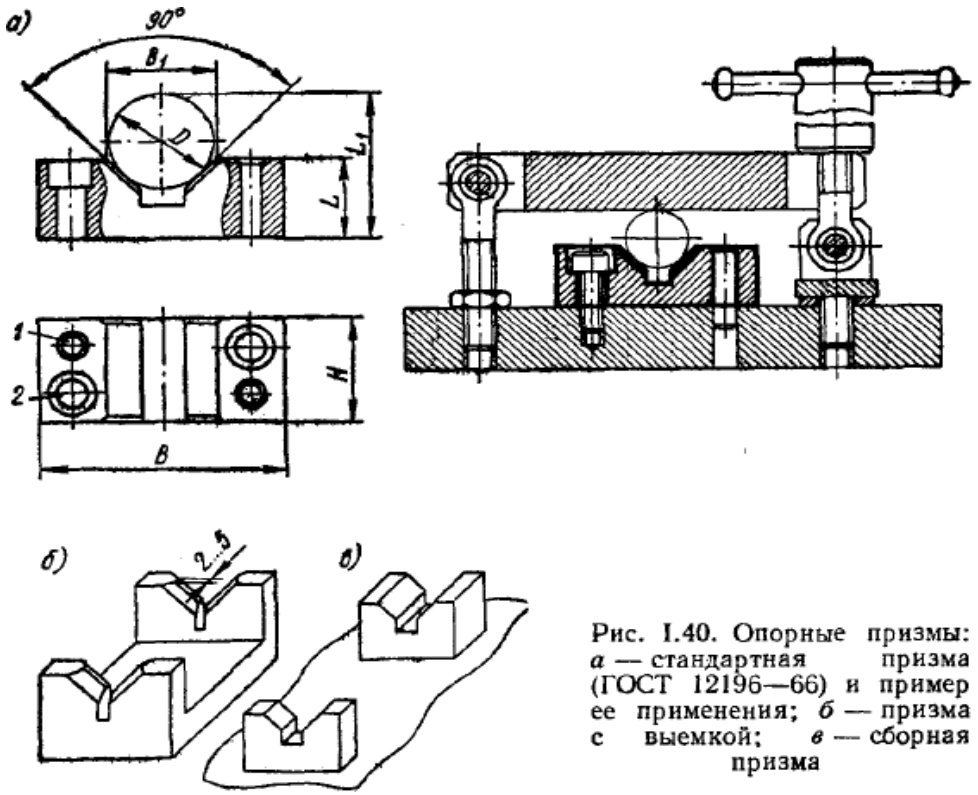


Рис. I.40. Опорные призмы: *а* — стандартная призма (ГОСТ 12196—66) и пример ее применения; *б* — призма с выемкой; *в* — сборная призма