

Тема 3

ОСНОВИ ЛИВАРНОГО ВИРОБНИЦТВА

Основи ливарного виробництва.

1. Переваги лиття як способу формоутворення і його сутність.
2. Класифікація ливарних форм.
3. Основні ливарні властивості матеріалів.
4. Основні види способів лиття

1. Переваги лиття як способу формоутворення і його сутність.

Лиття - це спосіб виготовлення заготовки або виробу шляхом заповнення порожнини заданої конфігурації рідким металом з наступним його затвердінням.

Заготовка або виріб, які отримують методом лиття, має назву виливка.

Фасонним литтям отримують фасонні виливки (фасонне литво), близькі за формою й розмірами до готових деталей.

Заготівельне литво - це злитки, призначені для подальшої обробки тиском (прокатування, штампування і т.і.).

Переваги лиття

1. Дає можливість отримувати вироби з крихких матеріалів
2. Дає можливість отримувати вироби із складними внутрішніми порожнинами
3. Дає можливість значно економити матеріал у порівнянні з іншими способами (обробка різанням, тиском)

Ефективність ливарного виробництва характеризується коефіцієнтом використання метала (КВМ) - відношенням маси деталі до маси заготовки.

$$KBM = \frac{m_{\text{заготовки}}}{m_{\text{деталі}}}$$

Значення **КВМ** для виливків та різних видів заготовок.

Лиття:	ОМТ:
під тиском - 0,95	профільний прокат - 0,70
за моделями, що витоплюють - 0,90	штамповка (гаряча) - 0,45
в оболонкові форми - 0,80	прутки - 0,35
в кокіль - 0,75	вільне кування - 0,30
в піщані форми - 0,70	

2. Класифікація ливарних форм.

- - разові - придатні тільки для одного заливання. Їх отримують в опоках при набиванні й ущільненні формувальних сумішей, при литті в оболонкові форми. При видаленні виливка форму руйнують.
- - напівпостійні - використовують для виробництва кількох десятків виливків. Їх виготовляють з азбеста, графіта и шамота. Наприклад, можна вилити вантажні крупні плити, виливниці, станини для верстатів і т.і.
- - постійні - такі форми витримують до кількох десятків тисяч заливок. Їх виготовляють з метала. Такі форми мають свою назву - кокіль.

Основні ливарні властивості матеріалів

```
graph TD; A[Основні ливарні властивості матеріалів] --> B[рідкотекучість]; A --> C[усадка]; A --> D[ліквація]; A --> E[здатність поглинати гази];
```

рідкотекучість

усадка

ліквація

здатність
поглинати гази

3. Основні ливарні властивості матеріалів.

1. Рідкотекучість - здатність сплава вільно текти в ливарній формі, заповнюючи її й точно відтворюючи її контури.

Рідкотекучість залежить від:

- хімічного складу сплава
- температури при заливанні
- наявності домішок і т.і.

2. Усадка - властивість металів і сплавів зменшувати свій об'єм при затвердінні й наступному охолодженні.

При цьому лінійні розміри виливка зменшуються.

Існують поняття лінійної і об'ємної усадки.

Об'ємна усадка:

$$\xi_{\text{об}} = \frac{V_{\text{ф}} - V_{\text{вил}}}{V_{\text{ф}}} \cdot 100\%$$

Лінійна усадка:

$$\xi_{\text{лін}} = \frac{l_{\text{ф}} - l_{\text{вил}}}{l_{\text{ф}}} \cdot 100\%$$

(ф-форма, вил-виливок)

3. Ліквация – це хімічна неоднорідність сплава, який затвердів.

Внаслідок хімічної неоднорідності виникає і **неоднорідність** механічних **властивостей** за перерізом виробу.

4. Схильність до поглинання газів. Це дуже **негативна** властивість, бо насиченість тіла виливка гагами призводить до зниження суцільності матеріала і, як наслідок, до зниження механічних властивостей. Для її зменшення проводять плавку в вакуумі або в середовищі інертних газів, а також дегазацію вакуумуванням в спеціальних камерах.

Найбільшу схильність до поглинання газів серед ливарних сплавів мають сплави на основі алюмінію.

СПОСОБИ ЛИТТЯ

```
graph TD; A[СПОСОБИ ЛИТТЯ] --> B[ЛИТТЯ У ПІЩАНО-ГЛИНІСТІ ФОРМИ]; A --> C[СПЕЦІАЛЬНІ СПОСОБИ ЛИТТЯ];
```

ЛИТТЯ У
ПІЩАНО-ГЛИНІСТІ
ФОРМИ

СПЕЦІАЛЬНІ
СПОСОБИ
ЛИТТЯ

Склад модельного комплекта

Модельний комплект – це сукупність технологічної оснастки і приладів, необхідних для отримання певного виливка.

До **складу** модельного комплекта входять: модель, моделі елементів ливникової системи, опоки, модельні або підмодельні плити стержневі ящики і т.і.

М о д е л ь - це прилад, призначений для отримання порожнини (ливарної форми), яка за зовнішньою конфігурацією відповідає деталі.

Моделі виготовляють:

- в серійному виробництві з **металів і сплавів** (алюмінієві, чавунні або з мідних сплавів);
- в індивідуальному і дрібносерійному з **дерева** з вологістю не більше 10% (сосна, ольха, бук, береза і липа). Деревні моделі маркирують фарбами в залежності від матеріалу вилівка: червоний - чавунне литво, синій - стальне, жовтий - кольорове литво;
- при литті за витоплюваними моделями – з **легкоплавких сумішей** (парафін зі стеарином).

Моделі, придатні для виливання деталей з внутрішніми порожнинами, мають на кінцях виступи - **з н а к и**, необхідні для утворення в формі заглиблень, які є опорою для встановлення стрижня.

Моделі елементів ливникової системи слугують для утворення в ливарній формі каналів, по яким рідкий метал підходить до порожнини форми й живить вилівок в процесі його кристалізації.

Частіше ливникова система складається з ливникової чаші, стояка, шлаковловлювача, живильників і випора.

С т е р ж н е в і я щ и к и - слугують для виготовлення піщаних стержнів.

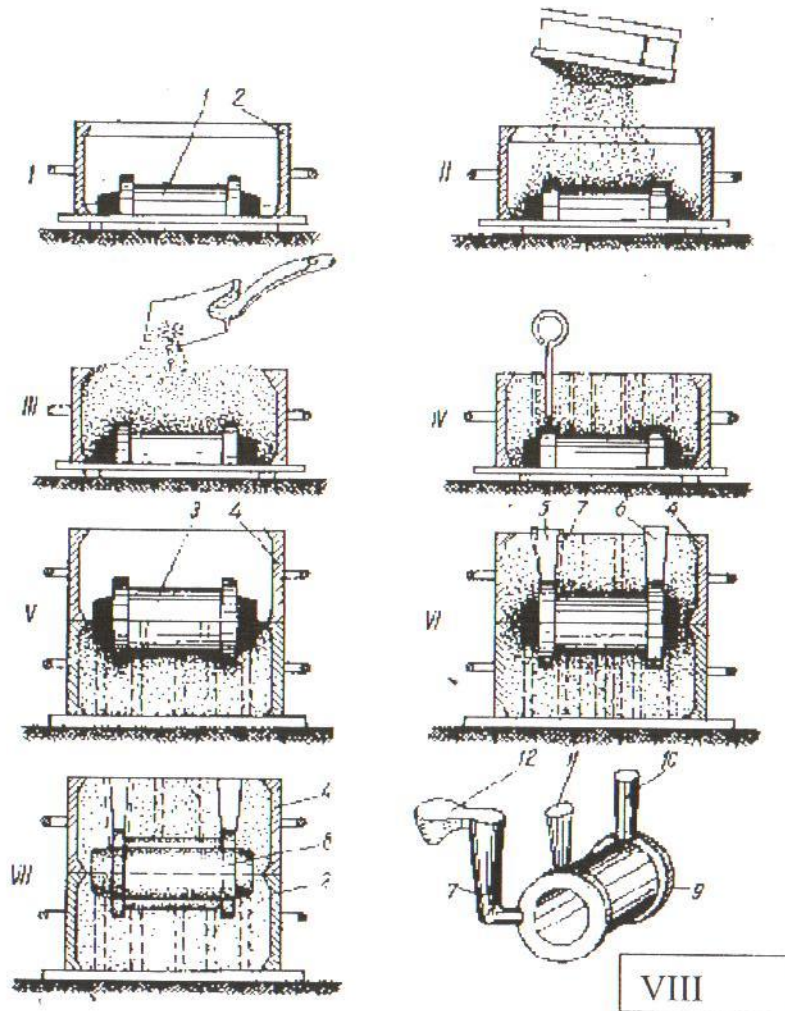
Можуть бути деревними або металевими; цільниии, рознімними або зі знімними частинами.

С т е р ж н і призначені для отримання отворів у виливках.

Лиття у піщано-глиністі форми

Це найпростіший та найдешевший спосіб лиття, яким отримують 80 % виливків.

Лиття у піщано-глиністі форми



Спеціальні способи лиття

```
graph TD; A[Спеціальні способи лиття] --> B[Лиття за витоплюваними моделями]; A --> C[Лиття у піщано-смоляні оболонки]; A --> D[Лиття відцентрове]; A --> E[Лиття під тиском]; A --> F[Лиття кокільне];
```

Лиття за
витоплюваними
моделями

Лиття у піщано-
смоляні
оболонки

Лиття
відцентрове

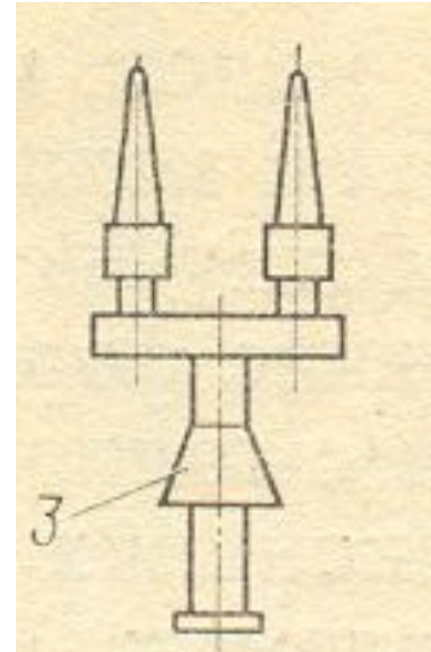
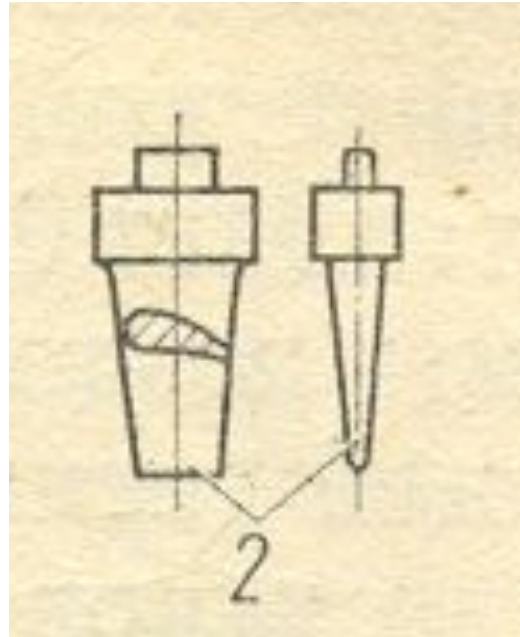
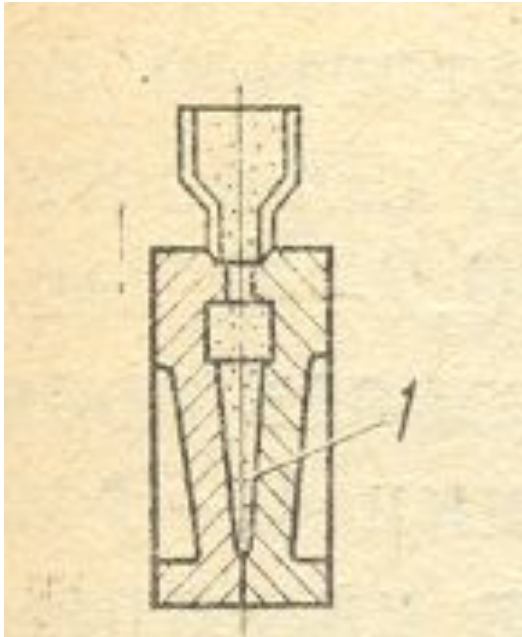
Лиття кокільне

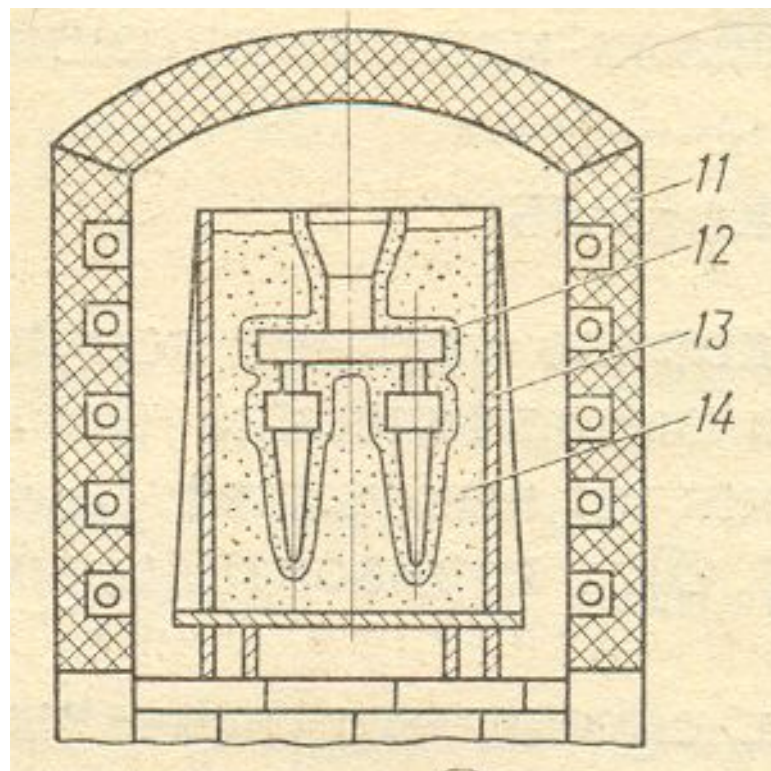
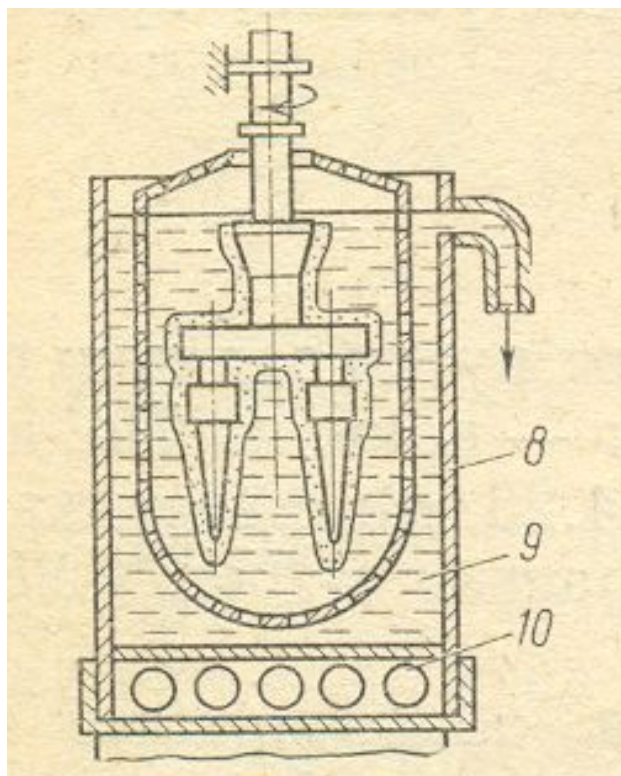
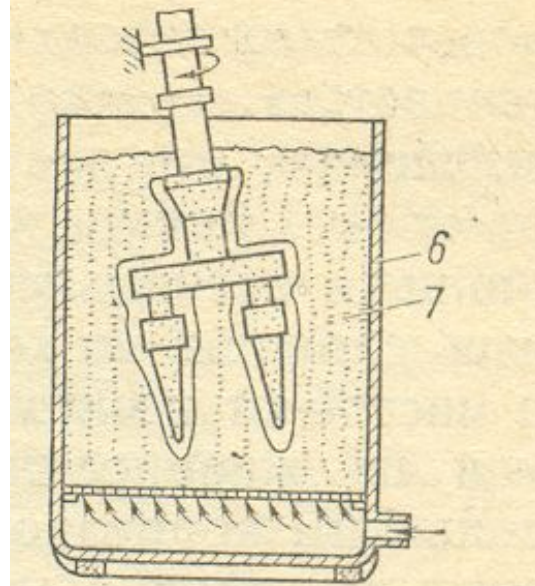
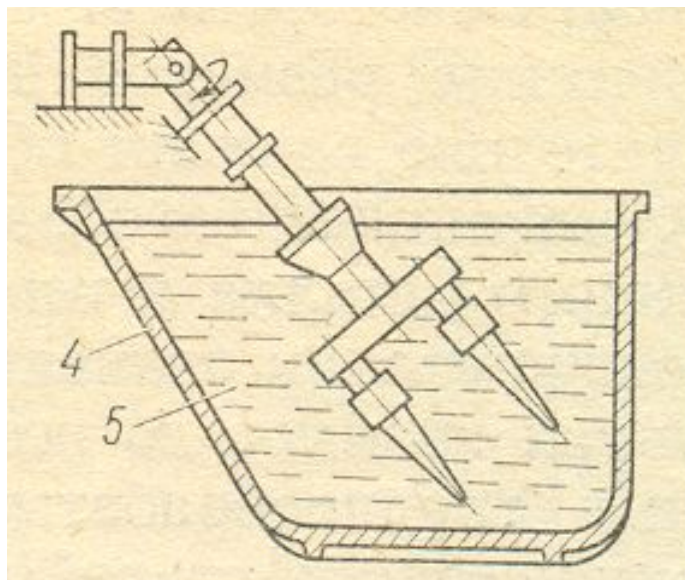
Лиття під тиском

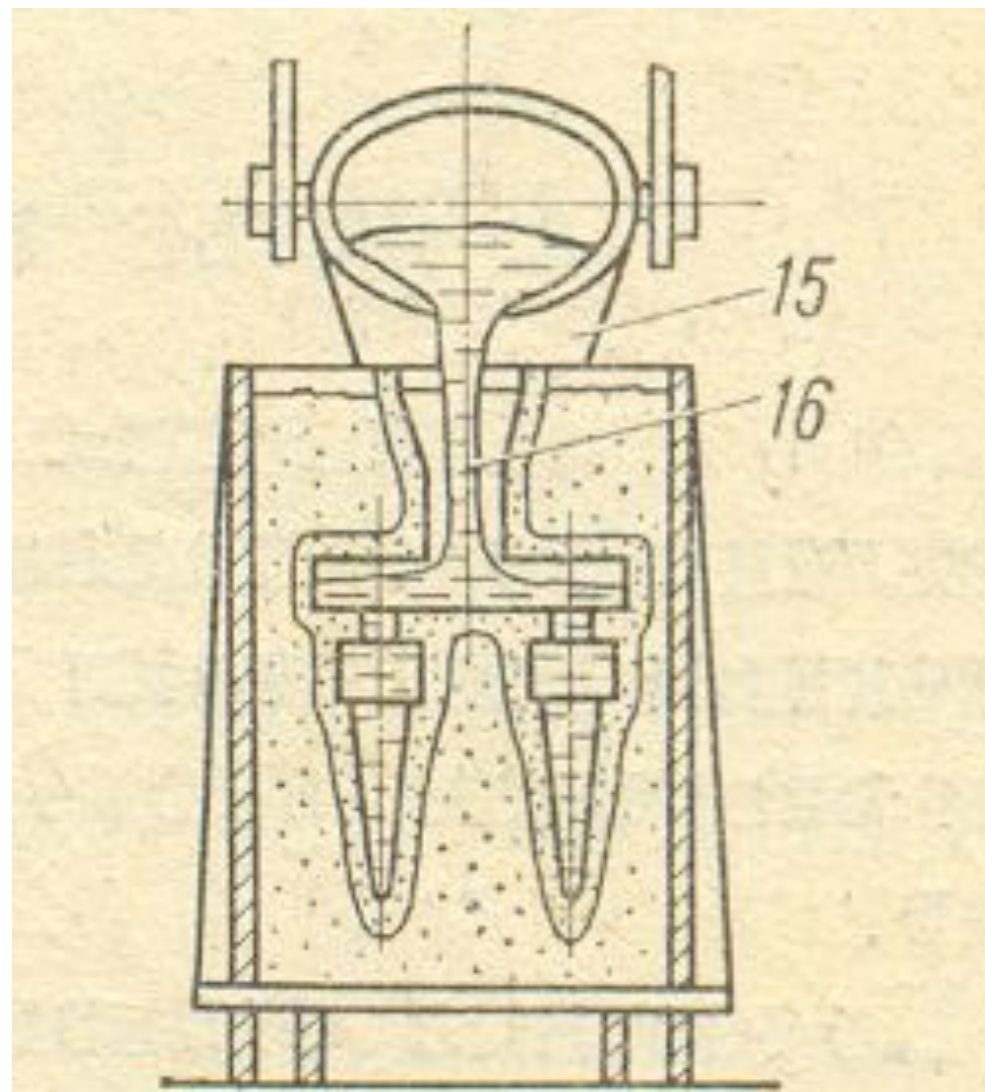
Лиття за витоплюваними моделями

Лиття за витоплюваними моделями
(КВМ=0,90) - це такий метод лиття, при
якому порожнина у вогнетривкій нерознімній
оболонковій формі утворюється при
витоплюванні з неї моделей, виготовлених з
легкоплавких сумішей.

Процес лиття за ВИТОПЛЮВАНИМИ МОДЕЛЯМИ





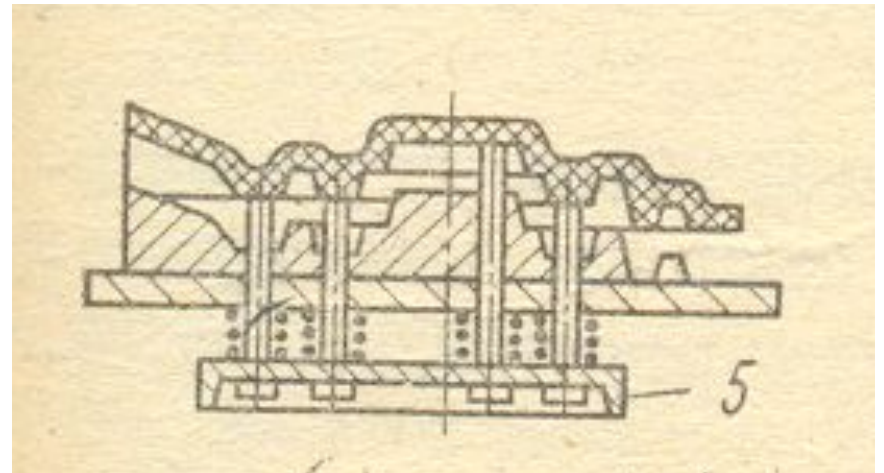
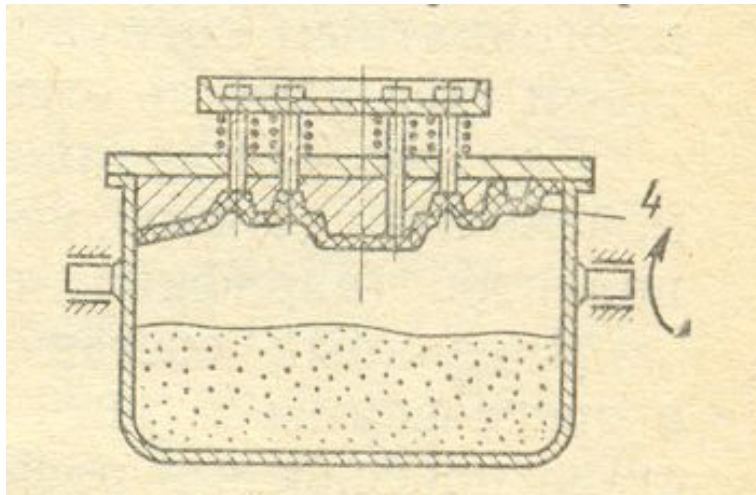
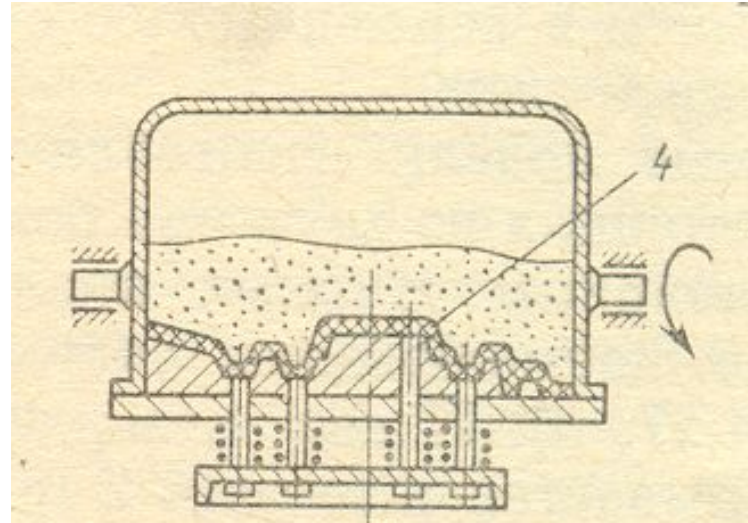
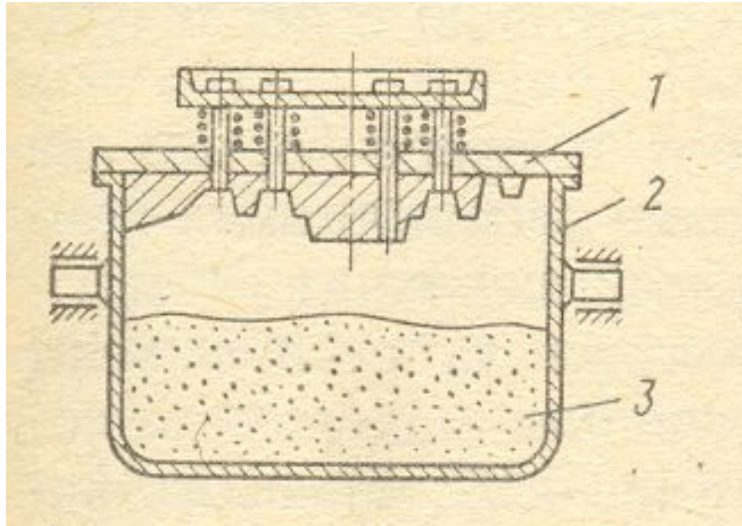


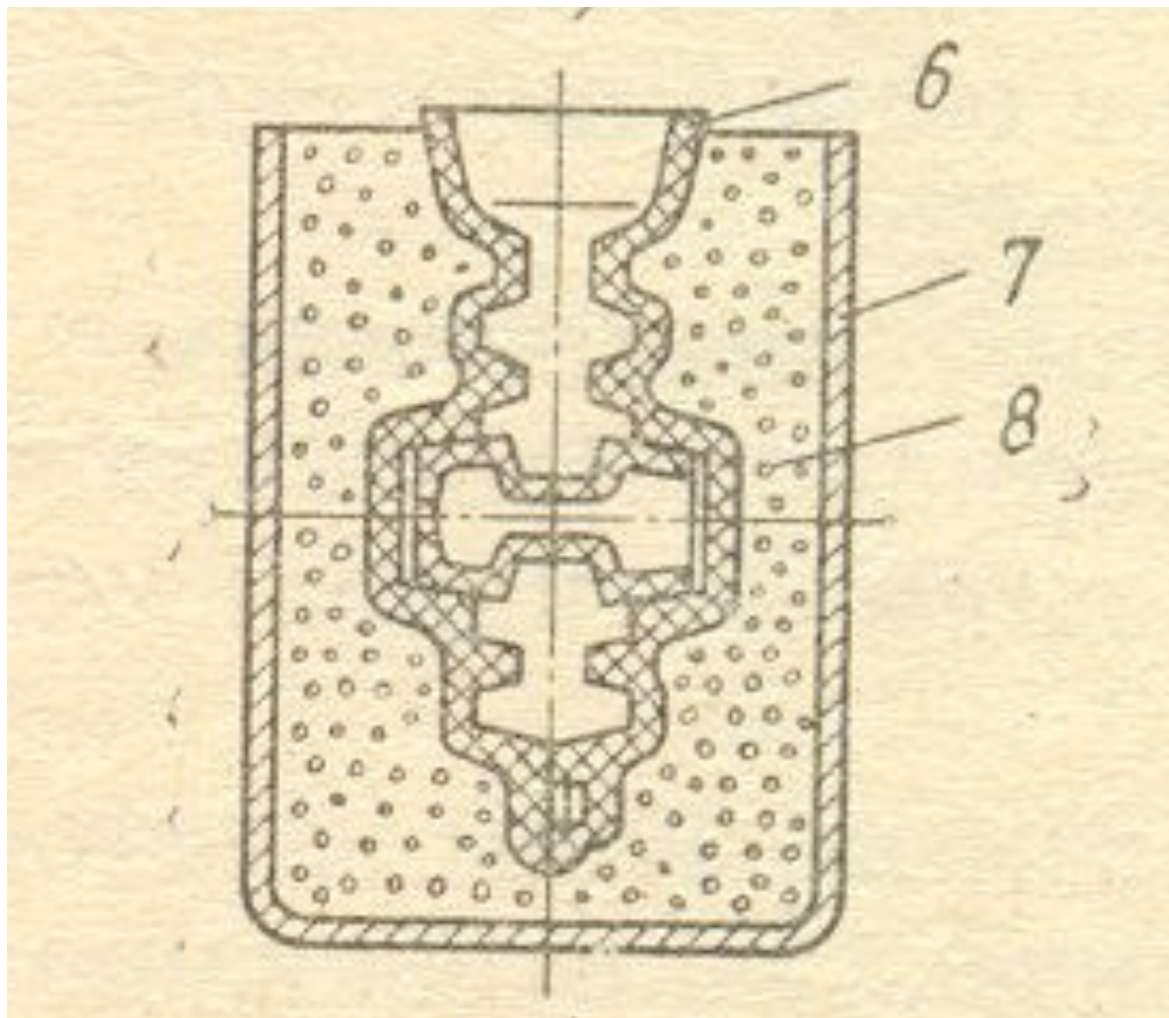
Лиття у піщано-смоляні оболонки

Лиття в оболонкові форми (КВМ=0,80) - це такий спосіб лиття, при якому виливки виробляють у формі, яка складається з двох піщано-смоляних оболонок.

При цьому способі деталі отримують у тонкостінних формах - оболонках - завтовшки 6-15 мм, виготовлених з високоміцних **піщано-смоляних** сумішей, до складу якої входить 95% дрібнозернистого **піску** й 5% **терморективної смоли**.

Процес лиття у піщано-смоляні оболонки



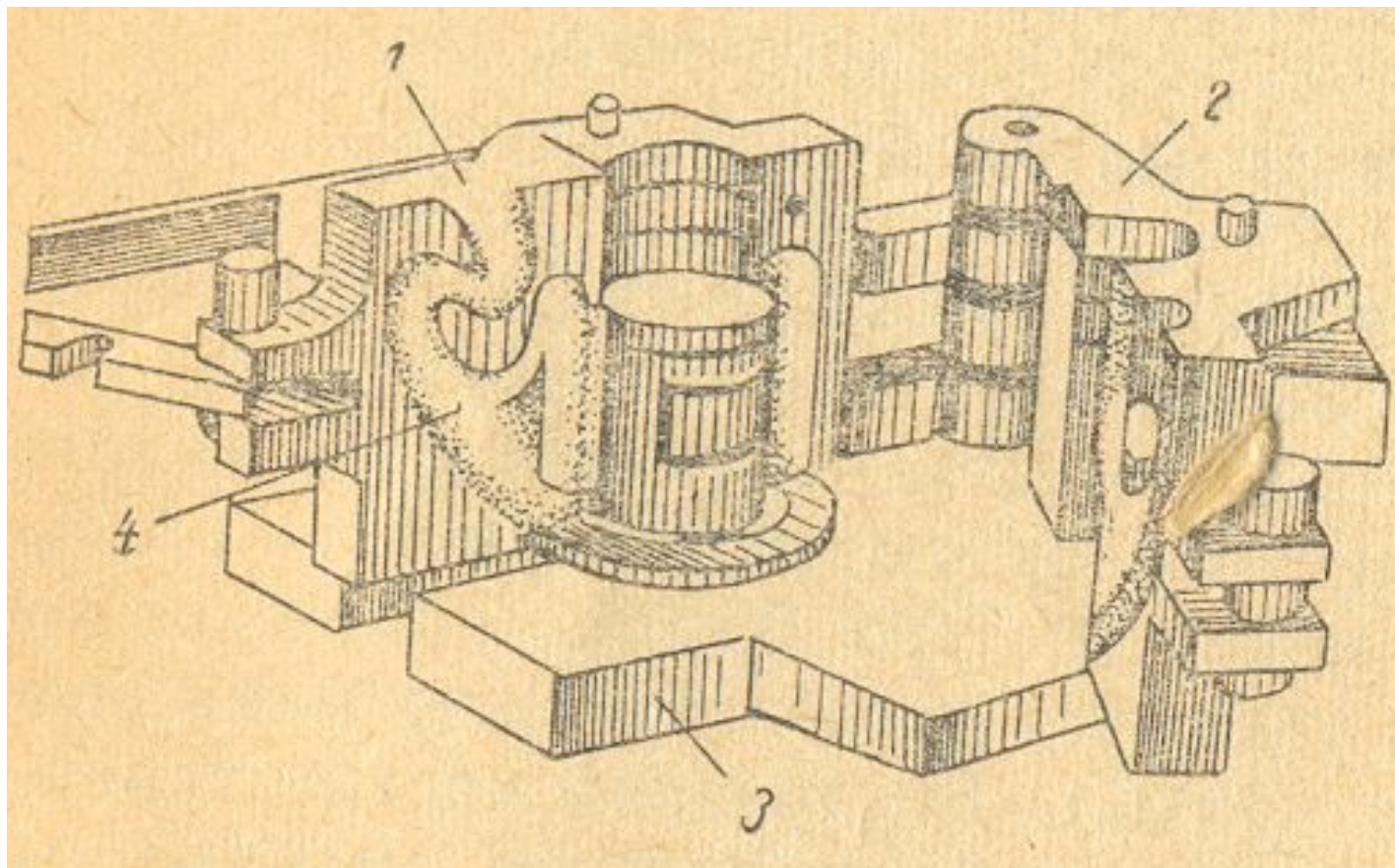


Лиття кокільне

Лиття в металеві форми (кокілі)

(КВМ=0,75) - це такий метод лиття, коли рідкий метал заповнює робочу порожнину металевої форми під дією своєї ваги.

Металева форма для виливки поршня



1 – нерухома половина

2 – рухома половина

3 – плита форми

4 – виливок з ливниковою системою

Відцентрове лиття

Відцентрове лиття ($KBM=0,90$) - це такий спосіб лиття, при якому розплав заливають у обертовну металеву форму.

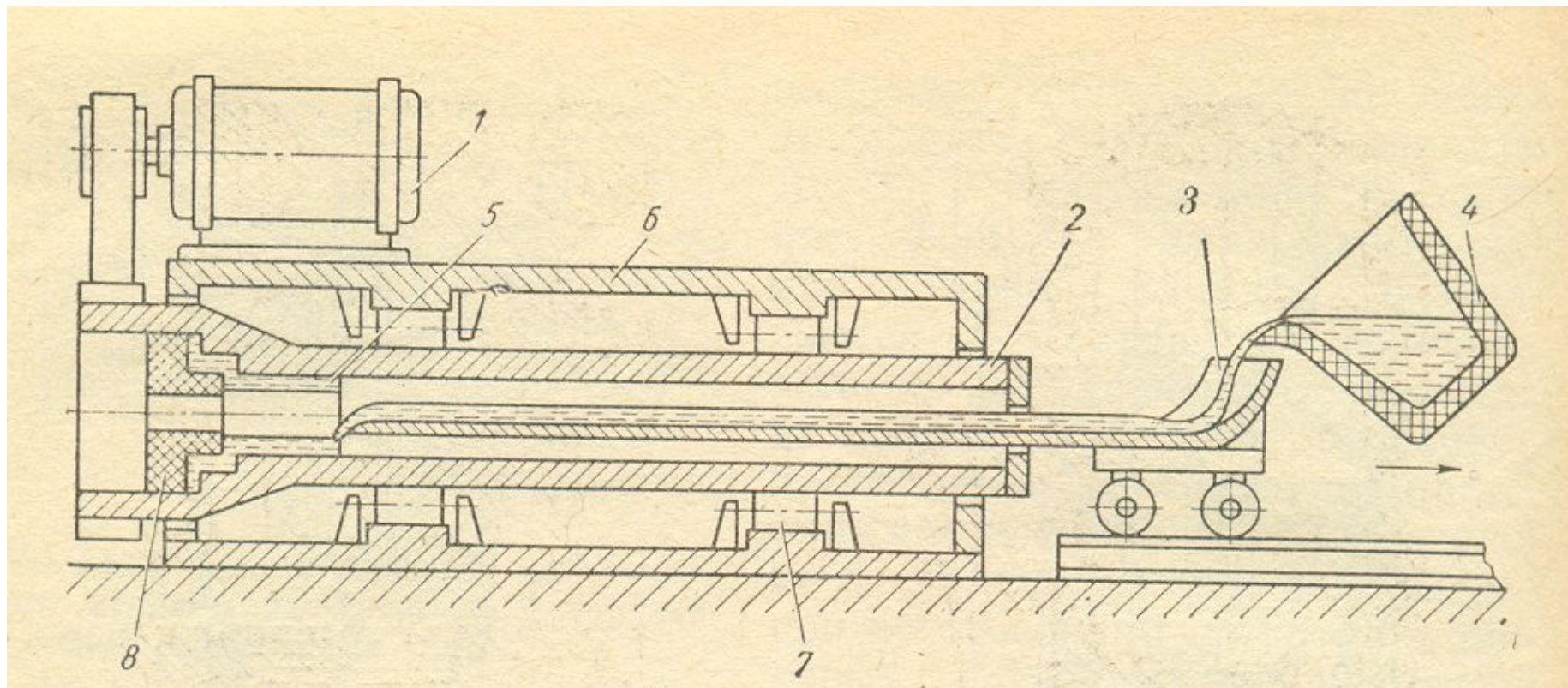
Під дією відцентрових сил розплав притискається до стінок і після затвердіння точно відтворює контур форми.

Швидкість обертання форми визначається за формулою:

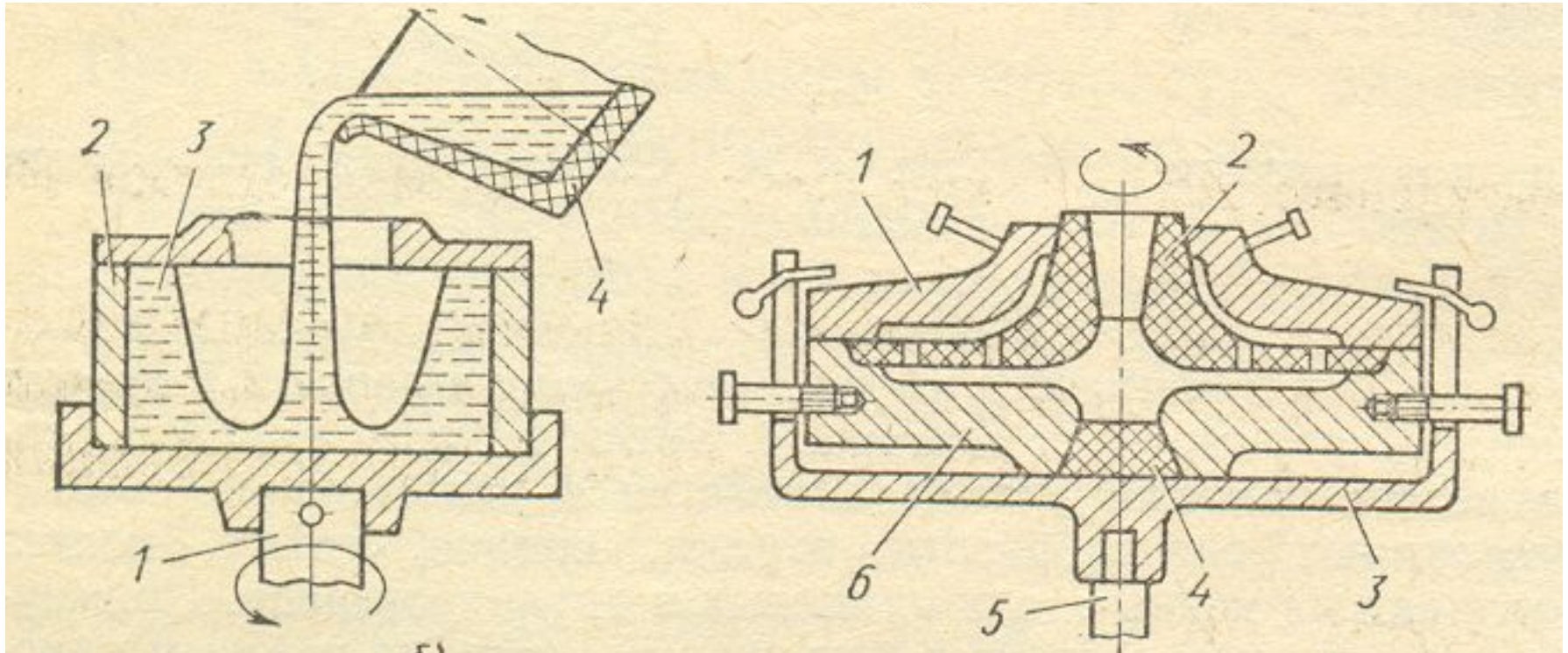
$$n = \frac{5520}{\sqrt{\rho \cdot r}}$$

де ρ - густина сплава, а r - внутрішній радіус виливка.

Відцентрове лиття з горизонтальною віссю обертання



Відцентрове лиття з вертикальною віссю обертання



Лиття під тиском

Лиття під тиском (КВМ=0,95) - це такий метод лиття, при якому рідкий розплав заповнює порожнину металевої форми під примусовим великим тиском.

Це найбільш продуктивний спосіб виготовлення виливків з кольорових сплавів, маса яких може змінюватися від кількох грамів (шрифти) до десятків кілограмів (блоки циліндрів ДВЗ).

Процес лиття під тиском

