



# НАВЧАЛЬНИЙ ПРАКТИКУМ

Лабораторна робота № 4

## ***СПЕЦІАЛЬНІ ВИДИ ЛИТТЯ***

**Автори: доц. Тарабанова В.П.  
учб. майстер. Ляпін О.О.**

**ЛІТЕРАТУРА:**

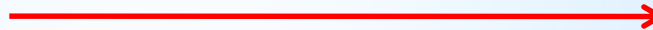
***Балакіна Л.Н. «Литейное производство», 2002г.***

# Спеціальні види лиття

Мета роботи – ознайомитися з сучасними способами спеціальних видів лиття

## ОБЛАДНАННЯ

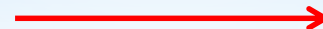
**КОКІЛЬ**



**Оснастка для виготовлення оболонкових форм**



**Прес-форма**



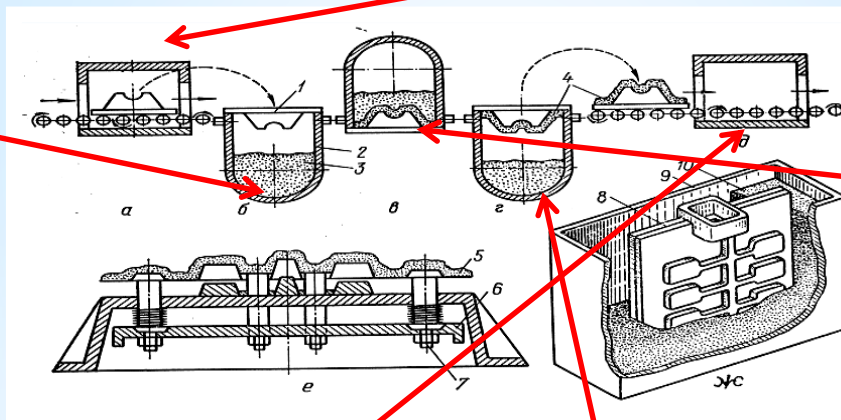
# ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ

## Одержання виливків у оболонковій формі.

**1. Суть способу** полягає у використанні у формувальній суміші термореактивної смоли з технічним уротропіном (пульвербакелітом), яка при незначному нагріванні плавиться, а при дальшому нагріванні полімеризується і необоротно твердіє. За точністю розмірів і чистотою поверхні виливки, виготовлені в оболонкових формах, перевершують виготовлені в піщано-глинистих формах. Цей спосіб застосовують у серійному і масовому виробництві дрібних і середніх виливків із будь-яких сплавів. Деталі масою 5-10 кг.

2. **Виготовлення оболонкових форм** починається з нагрівання модельних металевих плит в електричній печі до температури 220-280 °С (мал. а).

Нагріту модельну плиту 1 (мал. б) закріплюють моделлю вниз над бункером 2 з формовою сумішшю 3, яка складається з піску і домішки 4-6 % смоли у вигляді порошку.

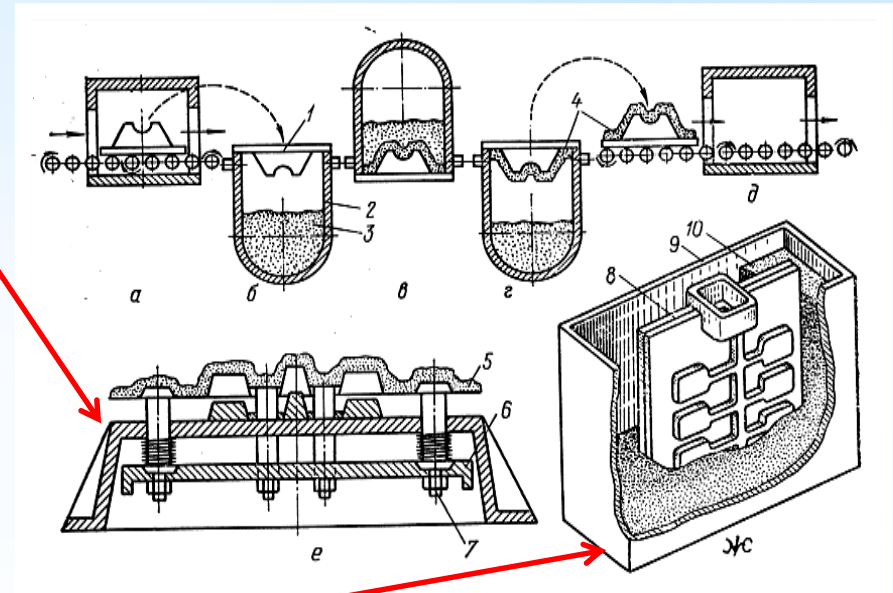


Бункер разом із модельною плитою повертають на 180° (мал. б), і формова суміш падає на модельну плиту. Смола суміші плавиться і зв'язує зерна піску в напівтверду кірку.

Потім бункер повертається у вихідне положення, формова суміш, що не прореагувала, падає на дно бункера, а на модельній плиті залишається напівтверда оболонка 4 завтовшки 6 - 8мм (мал. г). Далі модельну плиту подають у піч для остаточного затвердження оболонки при температурі близько 350-500°С (мал. д).

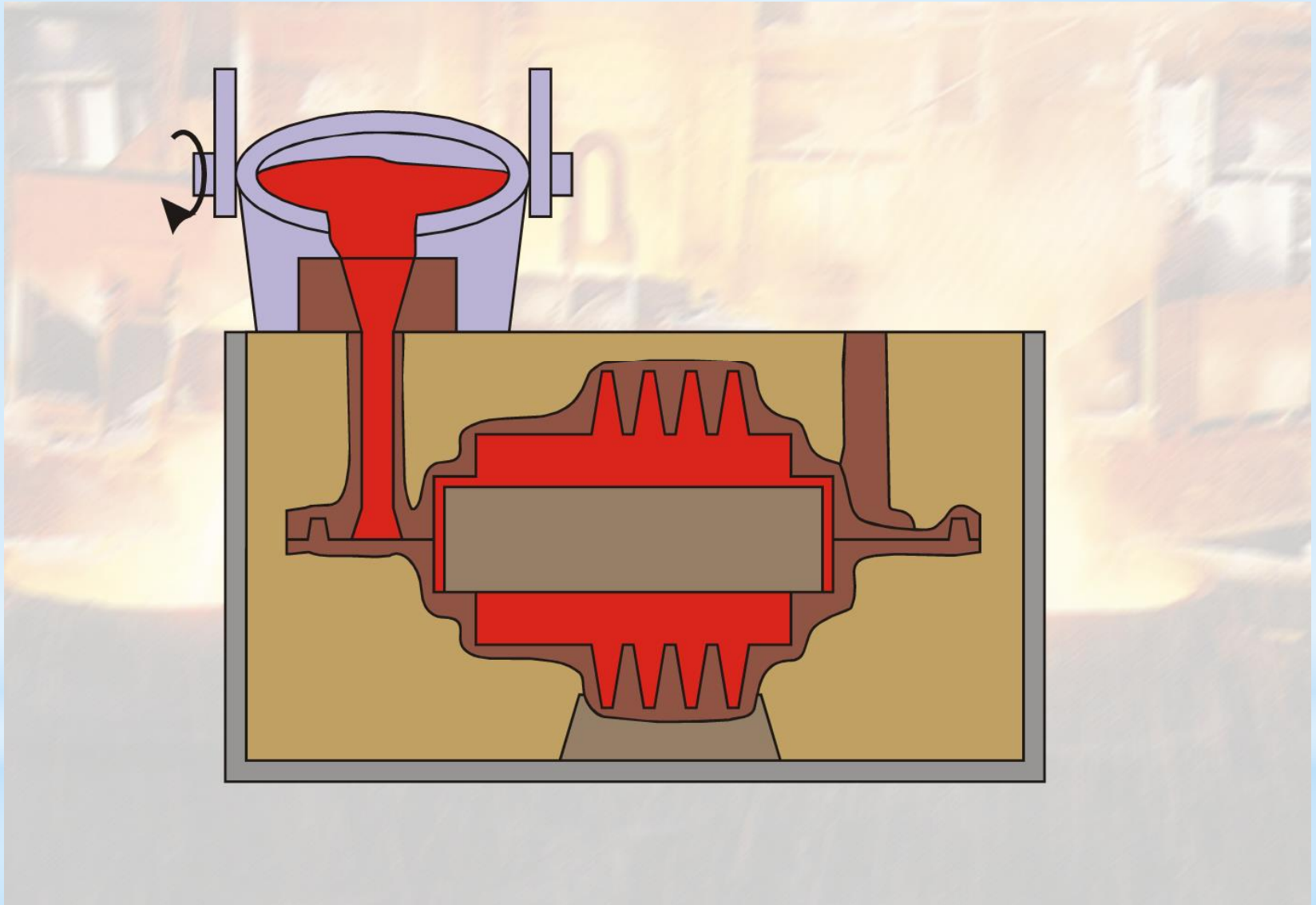
Готову тверду оболонку знімають з модельної плити 5 за допомогою виштовхувачів 7 (мал. е).

Таким способом виготовляють половинки форми. Стержні також виготовляють з цієї суміші в металевих ящиках за такою ж технологією. Заключною операцією є складання оболонкової форми з напівформ.



Напівформи 8 (мал. ж) скріплюють скобами, струбцинами або склеюють по площині розніму. Складену форму кладуть у металевий ящик 9, засипають навколо крупним піском 10 (або дробом) і заливають металом. Під дією високої температури смола з формової і стержневої сумішшю поступово вигоряє, оболонка втрачає міцність і легко руйнується при вибиванні виливка.

**Недоліки:** велике виділення токсичних речовин, що містять фенол, короблення великих форм, висока вартість модельної оснастки.



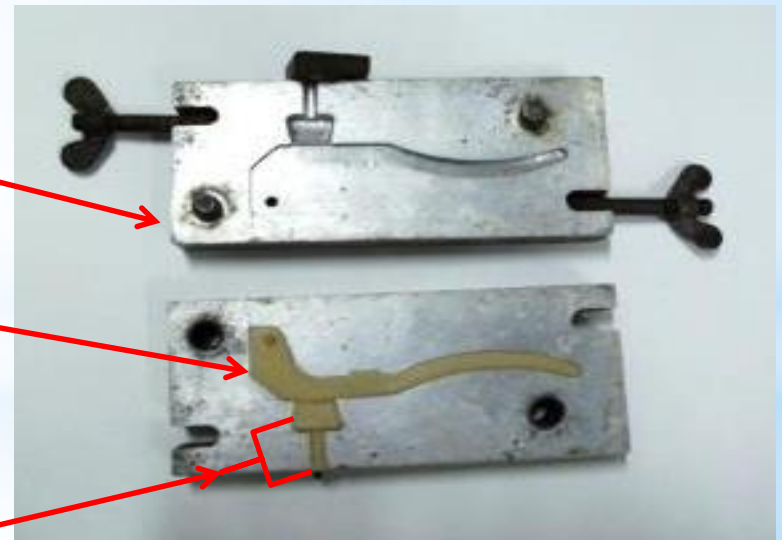
# Одержання виливків за ВИТОПЛЮВАННИМИ МОДЕЛЯМИ

Суть способу полягає в тому, що рідкий метал заливають у тонкостінні керамічні форми, які виготовлені за допомогою моделей, які легко плавляться.

Легкоплавкі моделі виготовляють з модельної маси, до складу якої входять легкоплавкі матеріали (парафін, стеарин, віск, каніфоль).

В прес-форму заливають легкоплавку масу.

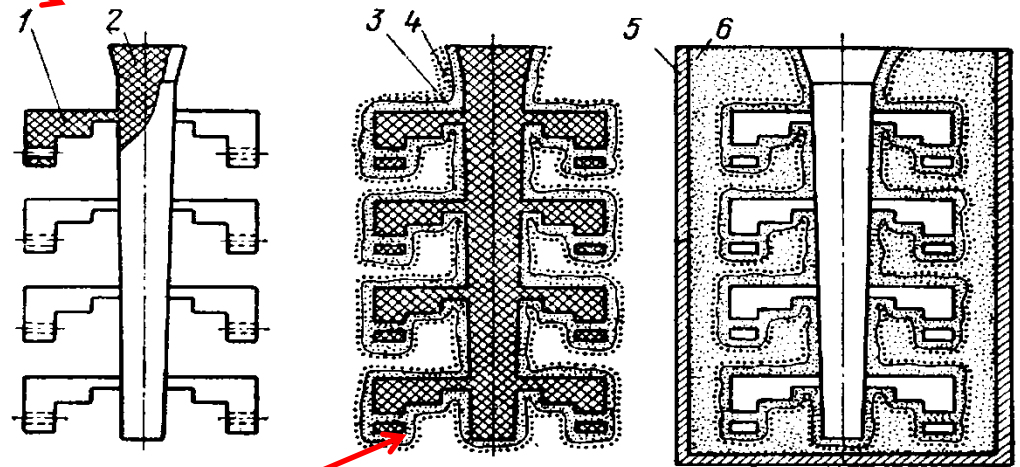
Часто парафіно стеаринову суміш. Ця суміш, має хорошу рідкотекучість, тому точно повторяє внутрішню поверхню прес - форми.



Моделі **стояка і живильників** також виготовляють з модельної маси.

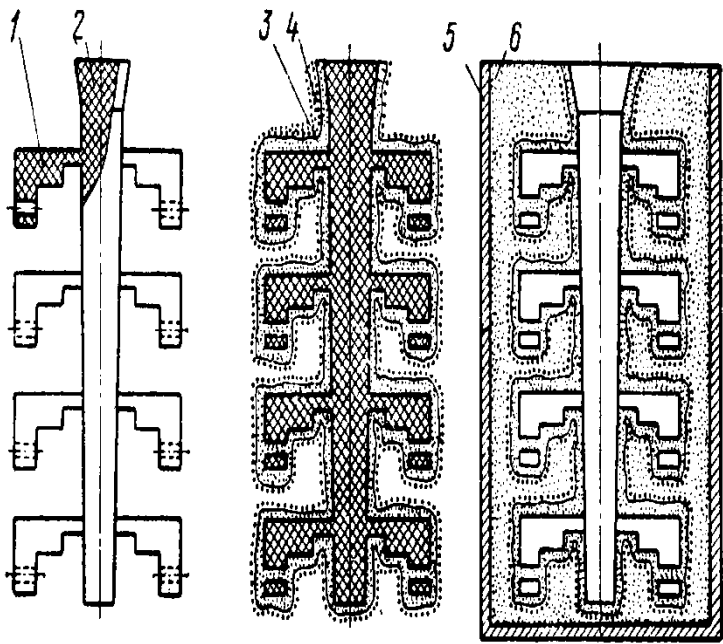
Легкоплавкі моделі ( кілька штук , або кілька десятків )  
"припаюють" до загального стояка 1 і утворюють блок  
моделей 2 (мал.)

Потім на блок моделі  
наносять вогнетривке  
покриття. Для цього  
блок - моделі занурюють  
у суміш 60-70%  
маршаліту і 30-40 %  
гідролізованого  
етилсилікату.



На моделях утворюється тонкий шар вогнетривкої суміші 3. Для укріплення цього шару блок посипають кварцовим піском 4 і дають покриттю висохнути; занурення у вогнетривку суміш повторюють ще 3-5 разів із сушінням після кожного разу.





Наступна операція — витоплювання легкоплавких моделей з вогнетривкої оболонки (форми). Для цього блок моделей з оболонкою занурюють у гарячу воду (90 °С) або ставлять його в сушильну шафу. Моделі і елементи ливникової системи витоплюються і витікають з форми.

Оскільки оболонка ще не досить міцна, її заформовують у металеві ящики 5 сухим піском і поміщають у термічну піч, де і випалюють при температурі 800-900 °С.

**Заливають рідкий метал у гарячу форму відразу після випалення оболонки, що дає можливість виготовляти тонкостінне литво. Виливки вибивають з форм відокремлюють від ливникової системи на вібраційних машинах. Вогнетривку масу видали з порожнин дуже важко, тому заключною операцією є вилуговування залишків оболонки при температурі близько 120 °С у ванні з лужним розчином і наступним промиванням виливків у воді.**

**ЛИТЬЁ ПО ВЫПЛАВЛЯЕМЫМ МОДЕЛЯМ**



**Цей спосіб отримання відливок трудомісткий і дорогий, але перевагою є те, що відливки практично не потребують механічної обробки. Заливка у гарячі форми дозволяє одержувати складні за конфігурацією відливки з товщиною стінки 1-3мм.**

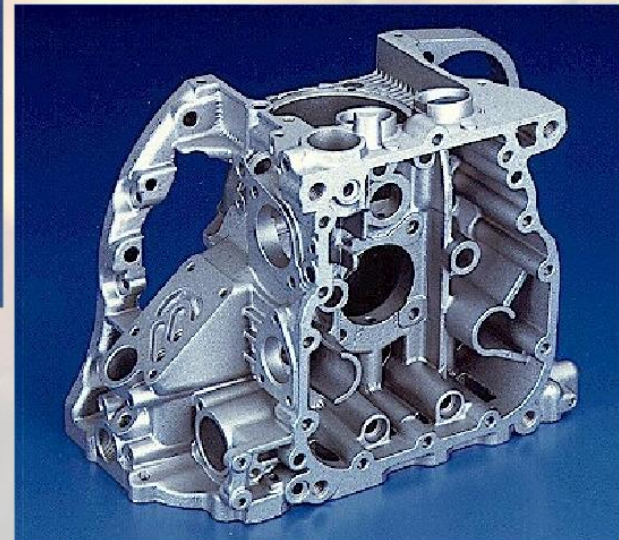
**Кокили** - это закрытые металлические литейные формы с внутренней полостью, соответствующей конфигурации изделия, и литниковой (заливочной) системой, которые выполняются путем механической обработки в чугунном, бронзовом, алюминиевом или стальном блоке. Литьем в кокиль получают отливки из сплавов на основе алюминия, меди, цинка, магния, олова и свинца.



Водоохлаждаемый цилиндр

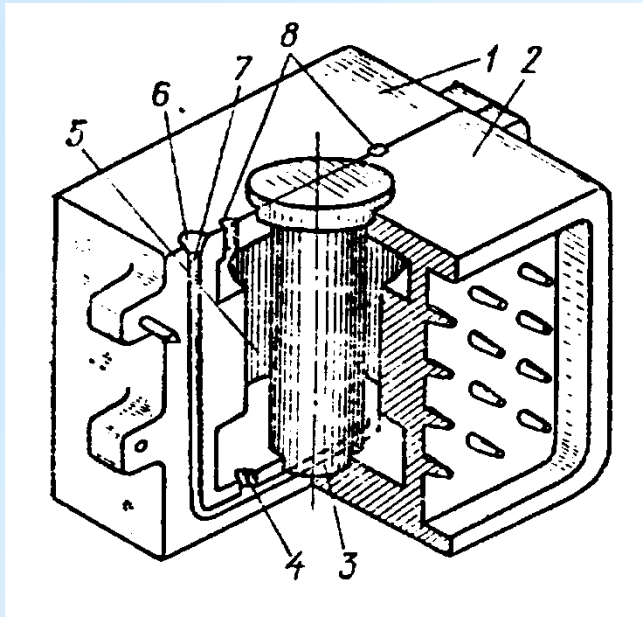


Радиатор мотоцикла



Блок цилиндров дизельного двигателя

## Виготовлення виливків у кокілях



1,2 – Дві половинки  
кокіля;

3 – стрижень;

4 – живильник;

5 – напівформа

6 – ливникова чаша;

7 – стояк;

8 – випор.

За конструкцією кокілі можуть мати вертикальний або горизонтальний роз'єм і бути нерознімними. Рознімний кокіль (мал.) складається з двох половин 1 та 2, в яких є порожнина 5 із стержнем 3. Ливникову чашу 6, стояк 7, живильник 4 і випор 8 – виконують у площині роз'єму. Розкривають форму і виштовхують готовий виливок вручну або механізованим способом.

Сутність способу полягає в тому, що *замість разової піщаної форми використовують багаторазову металеву (кокіль)*. Для утворення у виливку внутрішніх порожнин або отворів стержні часто роблять також металевими. У кокілях виготовляють виливки з кольорових сплавів, чавуну і рідко із сталі.



Порівняно з піщаними формами кокіль має ряд переваг: непотрібні формові суміші і модельно-опокова оснастка; підвищуються точність і чистота поверхні виливків; високі якість і щільність металу виливка; зменшується кількість пилу; значно підвищується продуктивність праці. Щільний метал і дрібнозерниста структура виливка утворюються завдяки значній швидкості охолодження і кристалізації сплаву, яка в десятки разів вища, ніж у піщаній формі. З цієї ж причини розчинені в металі гази не встигають повністю виділятися, залишаються в розчиненому стані і менш шкідливо впливають на щільність металу виливків.

Особливості технології виготовлення виливків у кокілях полягають у тому, що перед заливанням внутрішню поверхню кокіля покривають вогнетривкою фарбою для ізолювання форми від стикання з рідким металом, щоб збільшити строк служби її або зменшити швидкість охолодження виливка.

Вибілювання чавунних виливків у кокілі запобігають підбором хімічного складу чавуну, нагріванням кокіля до 250-300°C перед заливанням і зменшенням до мінімуму витримування вилівка в кокілі. При виготовленні виливків із силуміну в кокілі відпадає потреба модифікування його солями натрію, оскільки швидке охолодження здрібнює кремній в евтектиці. Виливання у кокіль мідних сплавів потребує покриття форми жирними фарбами, для утворення між металом і кокілем газового прошарку, що усуває можливість виникнення пригару і сприяє утворенню гладенької поверхні вилівка.



**Недоліки:** висока вартість кокіля, чим пояснюється їх застосування лише в серійному і масовому виробництві; невіддатливість кокіля, що збільшує небезпечність утворення тріщин у вилівках; чавунні вилівки, виготовлені в кокілі, будуть мати вибілену поверхню, що потребує відпалювання чавунних виливків.

## Відцентрове литво

Суть способу полягає в тому, що метал заливають у кокіль, який обертається з певною швидкістю.

Заповнення кокілю і кристалізація металу відбуваються під дією відцентрових сил, що забезпечує значну щільність металу, тому що газу і неметалеві домішки важкий метал витискує до внутрішньої порожнини виливка, а потім їх видаляють при механічній обробці.



Перевагою відцентрового виливання є високий вихід придатних виливків (до 90%) завдяки майже повній відсутності витрати металу на ливникову систему і додатки.

## *Контрольні запитання*

1. В чому суть лиття в оболонкові форми?
2. З якого матеріалу виготовляють форми - оболонки?
3. Яка послідовність технологічних операцій приготування форм-оболонок?
4. Як знімають форму-оболонку з моделі?
5. Які операції ідуть після заливання рідкого металу у порожнину оболонки?
6. В чому суть лиття за моделями, що витоплюються?
7. Яку товщину відливка можна одержати литтям за моделями, що витоплюються?
8. Як виготовляються легкоплавкі моделі?
9. Як одержують блок моделей?
10. Яким чином видаляють модельну масу з керамічного шару?
11. Як очищують литво після затвердіння металу в оболонці і руйнування її?
12. Що являє собою кокіль?
13. Яка послідовність технологічних операцій при литті в кокіль?
14. З якою метою кокілі в процесі роботи підтримують в нагрітому стані і облицьовують вогнетривкою фарбою?



# *Оформлення звіту*

Звіт повинен містити:

1. Мету роботи.
2. Стислий виклад теоретичних основ роботи.
3. Технологію лиття в оболонковій форми.
4. Технологію лиття за моделями, що витоплюються.
5. Технологію лиття в кокіль.

## *Завдання до самостійної роботи*

1. Обґрунтуйте причину високої точності розмірів відливка при литті в оболонковій форми
2. Визначте спосіб запобігання руйнування оболонкової форми при заливанні її металом
3. Проведіть порівняння стійкості сталевих і чавунних кокилей і дайте пояснення

### ЛІТЕРАТУРА:

*Балакіна Л.Н. «Литейное производство», 2002г. С 176-178, 204-207*