**ЛЕКЦІЯ. Лиття в багаторазові форми**

Багаторазові форми переважно виготовляють металевими і до цього способу лиття відноситься лиття в кокіль, відцентрове лиття та лиття під тиском.

**1.5.1 Лиття в кокіль**

Кокілем називається металева форма, в яку рідкий метал заливається вільним струменем під атмосферним тиском. Порівняно з разовими піщано-глинистими формами кокілі мають ряд переваг: значно скорочуються, а в багатьох випадках і зовсім виключаються формові суміші (вони потрібні тільки для виготовлення складних стержнів і для облицювання (**облицювання** – facing) та футерування кокілів при литті чавуну та сталі); підвищується точність і якість поверхні виливків; підвищується продуктивність праці; покращуються умови роботи працівників ливарного цеху; ливарні форми використовуються багато разів (при литті сталі 300...500 разів, чавуну – до 5000, мідних сплавів – до 10000, алюмінієвих та магнієвих сплавів – до 100000, цинкових сплавів – до 500000 разів); підвищується можливість комплексної механізації і автоматизації технологічного процесу виготовлення виливків.

Разом з тим виготовлення виливків в кокілях має і свої труднощі: зниження рідкоплинності сплавів, внаслідок чого ускладнюється процес отримання тонкостінних, великих розмірів виливків; кокіль – форма непіддатлива, і це викликає небезпеку появи ливарних дефектів у виливках (жолоблення, тріщини), особливо при литті металів з високою лінійною усадкою, наприклад сталі; висока вартість кокілів, складність і тривалість їх виготовлення; висока швидкість охолодження чавунних виливків викликає виникнення на їх поверхні вибілу, для усунення якого потрібна додаткова операція – відпал виливків, що подовжує виробничий цикл виготовлення виливків та підвищує їх собівартість; низька стійкість кокілів при литті чорних металів – чавуну та сталі внаслідок високої температури заливання цих розплавів.

Кокілі застосовують переважно для виготовлення дрібних і середніх за розмірами виливків з кольорових металів.

За конструкцією кокілі бувають нерознімними або витрушуваними (рис. 1, а) та рознімними з вертикальним (рис. 1, г), горизонтальним (рис. 1, в) або складним розняттям (рис. 1,7 б).



Рисунок 1 – Схеми різних конструкцій кокілів

Нерознімні суцільні кокілі застосовуються для простих виливків. На рис. 1, а показаний такий кокіль 2. Порожнина виливка виконуються піщаним стержнем 1. Складний кокіль може мати кілька поверхонь роз’єднання. Кокіль, показаний на рис.1, б, складається з основи 1 та двох бічних частин 2 і 3. Ливникову систему виконують разом із стержнем 4.

Піщані стержні застосовують для утворення складних порожнин у виливках і там, де потрібна більш висока піддатливість. В багатьох випадках стержні роблять металевими. Вони забезпечують якісні чисті поверхні та точні розміри. Складні металеві стержні для зручності виймання їх з виливка зазвичай роблять складеними. Наприклад до таких відноситься внутрішній стержень для поршня автомобільного двигуна (рис. 2). Цей стрижень складається з трьох частин: однієї внутрішньої 1 (клиноподібної) та двох бічних 2.



Рисунок 2 – Кокіль для алюмінієвих поршнів

Для захисту поверхні кокілю від дії розплаву, регулювання швидкості охолодження виливка та покращання заповнюваності форми на робочу поверхню кокілю, металевих стержнів і ливникової системи наносять захисні покриття. Їх складають із кількох компонентів, кожний з яких має певне призначення: є розчинником (зазвичай вода), скріплювачем (рідке скло), наповнювачем (пиловидний кварц, графіт, тальк, азбест). Змінюючи теплопровідність покриття внесенням до його складу речовин з різною теплопровідністю і змінюючи товщину його шару, можна регулювати швидкість охолодження розплаву, залитого у форму, тобто керувати, до певної міри, швидкістю кристалізації і наступним охолодженням виливка. Товщина шару покриття різна: від долей міліметра (фарбування) до 5 (облицювання)...10 *мм* (футерування).

Це має велике значення при виготовленні виливків з чавуну, схильного до вибілу при збільшенні швидкості охолодження. На товщину вибіленого шару впливає також і температура форми. Чим вона вища перед заливанням, тим менша глибина вибіленого шару. Зазвичай температура нагрівання кокілів перед заливанням чавуну повинна бути в межах 150...350оС. Практично така ж температура нагрівання кокілів застосовується і при литті сталі.

Через низьку стійкість кокілів при литті чорних металів застосовуються кокілі переважно для лиття сплавів з кольорових металів - мідних, алюмінієвих, магнієвих, цинкових.