

СЕКЦІЯ «ОБЛАДНАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ПЛАСТИЧНОГО ФОРМУВАННЯ КОНСТРУКЦІЙ МАШИНОБУДУВАННЯ»

УДК 621.771

Матюхін А.Ю.¹, Малкіна О.В.²

¹ канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

² здобувачка НУ «Запорізька політехніка»

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ГАРЯЧОГО ОБ'ЄМНОГО ШТАМПУВАННЯ

Маса злитків складає від 200 кг до 350 т. Найбільше поширення мають злитки масою більше 1 т. Для кування застосовуються злитки багатогранні (найчастіше шести восьмигранні) або циліндричні. За способом виготовлення поковок розрізняють вільну ковку і гарячу об'ємну штампування.

Гаряче об'ємна штампування здійснюється з нагріванням до температури 200-1300 С в залежності від складу сплаву і умов обробки. Вихідний матеріал - прокатні прутки, розділені на мірні заготовки, рівні за обсягом майбутньої поковки (з урахуванням неминучих відходів), хоча іноді штампують і від прутка з подальшому відділенням поковки безпосередньо на штампувальній машині. Заготівлі відрізають від прутка різними способами: на кривошипних прес-ножицях, газовим різанням, тощо. Маса виробів від кількох грамів до 6-8 т; точність розмірів поковок залежить від їх маси і конфігурації і може бути підвищена подальшим холодним калібруванням; шорсткість поверхні відповідає 3-7-го класів чистоти.

Процес гарячого об'ємного штампування аналогічний з фізичної сутності вільному куванню, але здійснюється у штампах. Гарячим об'ємним штампуванням отримують поковки, однорідні за структурою, порівняно високої точності, складної конфігурації, якої неможливо домогтися при вільному куванні. Проте середній коефіцієнт використання металу при гарячого об'ємного штампування 0,5-0,6 (тобто до 50-40% металу йде у відхід), при холодному штампуванні цей коефіцієнт значно вищий.

Штампи для об'ємного штампування найчастіше складаються з 2 половин - верхньої і нижньої або з пуансона і матриці. Зазвичай при штампуванні на молотах і вертикальних пресах нижня частина штампа нерухома, а верхня рухома. Об'ємне штампування виконують у відкритих штампах з площиною роз'єму, перпендикулярної напрямку штампування, або в закритих штампах-з площиною роз'єму по периметру поковки. Відкритий штамп відрізняється простотою пристрою і універсальністю застосування, але гаряче штампування в ньому пов'язана з утворенням задирки, який забезпечує заповнення складного рельєфу порожнини штампа. Відход металу при цьому становить 5-20%, іноді досягає 50-80%. У закритих штампах,

застосовуваних при гарячої та холодної об'ємного штампування, задирок або дуже невеликий (не більше 1%), або зовсім відсутній, так як поковка формується з усього обсягу металу. Однак ці штампи менш універсальні, наприклад в них не можна отримувати поковки у формі кулі.

У тих випадках, коли потрібно отримати вихідні заготовки досить високої точності за обсягом, застосовують закриті штампи з компенсаторами - додатковими порожнинами, в які витікає надлишковий метал заготовки. Компенсатори розташовуються в такому місці штамп, в яке метал надходить в останню чергу, щоб запобігти передчасному і надмірне попадання металу в компенсатор. Однак цей спосіб неекономічний, так як метал, що надходить в компенсатор, йде у відхід. Іншим технологічним прийомом при гарячого об'ємного штампування є застосування штампувальних ухилів, які роблять в порожнині штампів з метою полегшення виштовхування готових виробів. Поковка виходить спотвореної форми, наприклад замість циліндра - усічений конус. Зазвичай в молотових штампах ухили 5-7. Надлишок металу на поковки (напуск) також є відходом. Для здійснення об'ємного штампування з меншим ухилом (1-2) в штампах застосовують виштовхувачі: при штампуванні на молотах - тільки нижні, на пресах - верхні і нижні.

Одним із раціональних рішень є гаряча об'ємна штампування в роз'ємних матрицях, тобто в штампах з 2 або декількома площинами роз'єму, найчастіше на горизонтально-кувальних машинах. Матриці цих штампів не мають ухилів, в них можна штампувати навіть поковки, що розширюються до дна матриці. У роз'ємних матрицях можна також вести штампування на гвинтових і кривошипних пресах. Кування для однієї і тієї ж деталі можна отримати методами гарячого об'ємного штампування як на молоті, так і на пресі. У цих двох випадках заготовки будуть зовні відрізнятися, мати різні припуски.