

Збільшення вмісту діоксиду кремнію Sipernat 22S в порошковій суміші також мало впливає на зміни діаметру та висоти після пресування та спікання. Однак, оцінка усадки показала більш складніший вплив домішки. Найменший (0,05 % SiO_2) та найбільший (0,20 % SiO_2) вміст забезпечує найбільшу усадку діаметру (2,0 % та 2,2 % відповідно) та висоти (2,4 % та 2,5 % відповідно). Проміжні значення кількості домішки SiO_2 погіршують усадки. Наряду з цим, оцінка дисперсії усадки діаметру показала, що вона стрімко збільшується від 0,01 % (при 0,05 % SiO_2) до 0,14 % (при 0,15 % SiO_2), а потім знижується до 0,07 % (при 0,20 % SiO_2). Дисперсія усадки висоти нелінійно зменшувалась від 1,9 % (при 0,05 % SiO_2) до 1,0 % (при 0,20 % SiO_2).

Таким чином, досліджено вплив вмісту діоксиду кремнію, отриманого різними способами на поведінку титанового матеріалу при отриманні напівфабрикату методом порошкової металургії. Результати досліджень усадки та її дисперсії дозволяють рекомендувати для поліпшення процесів пресування та спіканні порошку титану ПТ5 використання діоксиду кремнію його наступні концентрації: для Aerosil 200 – 0,05 % і для Sipernat 22S – 0,05 % та 0,20 %.

Лисенко Т. В., Дерев'янченко О. Г., Кисельов К. В., Кірілюк В. М.
(НУ «Одеська політехніка», м. Одеса)
**ВИПРОБУВАННЯ СВЕРДЕЛ, ОТРИМАНИХ МЕТОДОМ ГАРЯЧОГО
ВИДАВЛЮВАННЯ ІЗ ЗАГОТОВОК, ВІДЛИТИХ У
ВОДООХОЛОДЖУВАНИЙ КОКІЛЬ**
E-mail: lysenko.t.v@op.edu.ua

Свердла є важливим інструментом в обробці матеріалів, і їх ефективність та довговічність безпосередньо впливають на продуктивність виробничих процесів. Один з методів виготовлення свердел – це гаряче видавлювання із заготовок, відлитих у водоохолоджуваній кокіль [1]. Виробництво литого інструменту носить дуже обмежений характер через обмежені технологічні можливості ливарного виробництва. Застосування заготовок, отриманих литтям, є важливим чинником економії інструментальних матеріалів та створенні безвідхідних технологічних

процесів. Ливарні властивості інструментальної сталі дозволяють відливати заготовки інструменту тільки великих розмірів, мінімальний діаметр литих свердел становить 40 мм.

Метою дослідження було порівняння стійкості свердел з робочою частиною із кокільної заготовки з інструментами, виготовленими з прокату, шляхом випробувань, що оцінюють працездатність і стійкість інструментів при різних умовах за стандартними методиками.

Для оцінки якості свердел використовувались два основних види випробувань: на працездатність та стійкість.

Випробування на працездатність. Цей тип випробувань проводиться на вертикально-свердлильних верстатах з використанням патронів і втулок відповідної точності. Випробування проводились на заготовці із вуглецевої конструкційної сталі, що широко застосовується у машинобудуванні – сталь 45, з шорсткістю обробленої поверхні не більше $Rz \leq 40$ мкм. Свердлилися п'ять глухих отворів на глибину, що дорівнює трьом діаметрам свердла (не більше 85 мм).

Випробування на стійкість (напрацювання на відмову): випробування на визначення напрацювання до першого переточування. Напрацювання до відмови для свердел Ø30-55 мм повинно складати 40-60 хвилин. Під час цих випробувань визначалося, скільки отворів можна висвердлити до того, як свердло втратить свої ріжучі властивості.

Для випробувань було обрано свердла Ø40 мм, три з яких мали робочу частину із кокільної заготовки, а два – з прокату. Випробування проводилися на радіально-свердлильних верстатах мод. 2А554, які призначені для отримання наскрізних та глухих отворів у деталях за допомогою свердл, для розгортання та чистової обробки отворів, попередньо отриманих литтям або штампуванням, та для виконання інших операцій [2] під час обробки сталі 40Х (твердість 241 НВ). Умови випробувань включали застосування водно-масляної емульсії (емульсолу) як охолоджувальної рідини з витратою 5 л/хв. Застосування емульсолу під час свердління дозволяє ефективно охолоджувати зону різання, зменшувати знос інструменту, підвищувати якість обробленої поверхні та забезпечувати стабільну й

ефективну роботу всього процесу. Подача здійснювалася поливом. Основним критерієм стійкості було зношування на задній поверхні свердла.

Випробування проводилися за двома режимами різання:

Режим 1: Оброблюваний матеріал – сталь 45 (твердість 200 HB), межа міцності при розтягу $\sigma_b = 600-750$ МПа, число оборотів шпинделя $n = 100$ об/хв, подача $S = 0,315$ мм/об, отвір – скрізний, глибина 25 мм.

Режим 2: Оброблюваний матеріал – сталь 20 (твердість 150 HB), межа міцності $\sigma_b = 410-490$ МПа, число оборотів шпинделя $n = 250$ об/хв, подача $S = 0,22$ мм/об, отвір – скрізний, глибина 85 мм.

Результати випробувань показали, що свердла з робочою частиною з прокату починали зношуватися після 30-40 отворів (знос ріжучих кромки $\Delta z_n = 0,3-0,4$ мм), в той час як свердла з кокільної заготовки показали зношування лише після 40-50 отворів. Незважаючи на знос, ріжучі кромки залишалися у задовільному стані, і випробування продовжувалися.

У дослідженні на експериментальному заводі свердла з кокільної заготовки не мали викришування та сколів на ріжучих кромках, що було характерно для інструментів з прокату.

Для порівняння стійкості свердла з кокільною заготовкою та з прокату був розрахований коефіцієнт відносного збільшення стійкості інструменту [3]. Результати показали наступне:

За режимом 1

$$K_{з.с.} = \frac{39,7}{31} = \frac{50}{39,3} = 1,28.$$

За режимом 2

$$K_{з.с.} = \frac{95}{74} = \frac{62,3}{48,3} = 1,29.$$

Ці коефіцієнти свідчать про те, що свердла із кокільної заготовки мають на 28-29 % більшу стійкість порівняно з інструментами із прокату.

Свердла, виготовлені з кокільних заготовок, показали вищу стійкість до зношування та механічних пошкоджень порівняно з інструментами із прокату.

Використання кокільних заготовок для виготовлення свердел дозволяє збільшити довговічність інструментів, що знижує витрати на обробку та підвищує ефективність виробництва.

Результати випробувань підтверджують доцільність використання методу гарячого видавлювання для виготовлення свердел з робочою частиною із кокільної заготовки.

Подальші дослідження можуть бути спрямовані на оптимізацію технології виготовлення свердел та розширення асортименту інструментів, що виготовляються з кокільних заготовок, для підвищення продуктивності і зниження витрат у промислових умовах.

Література

- 1, Хричиков В.Е., Меньяло О.В. Ливарне виробництво чорних і кольорових металів: Навч. посібник. – Видання друге, доопрацьоване. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2015. – 89 с.
2. Вінніков І.З. Свердлильні верстати та робота на них, 1988. – 256 с.
3. Паливода Ю. Є. Інструментальні матеріали, режими різання, технічне нормування механічної обробки : навчально-методичний посібник / Паливода Ю.Є., Дячун А.Є., Лещук Р.Я. – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. – 240 с.