

УДК 621.77.07

Бень А.М.¹, Леденьов Д.В.²

¹ старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. М-815м НУ «Запорізька політехніка»

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТОЧНОГО ВІДКРИТОГО ТА ЗАКРИТОГО ГАРЯЧОГО ШТАМПУВАННЯ

Гаряче об'ємне штампування є одним із найбільш ефективних методів виготовлення точних металевих заготовок складної форми. Головна різниця між методами відкритого і закритого штампування полягає у ступені обмеження течії металу стінками штампа та наявності облою - надлишку матеріалу, що витікає у спеціальну щілину на лінії роз'єму штампу.

Закрите штампування є оптимальним для серійного виробництва складних прецизійних деталей. Хоча вартість виробу формується під впливом типу сплаву, жорсткості допусків та потреби в термічній обробці, цей метод гарантує високу точність і мінімізує витрати на подальшу механічну обробку.

Натомість відкрите штампування пропонує більшу гнучкість у роботі з різними габаритами - від простих форм до масивних балок і труб. Завдяки вільному переміщенню металу в матрицях, цей метод дозволяє виготовляти як одиничні замовлення, так і великі партії для стратегічних галузей: аерокосмічної, військової та енергетичної.

У традиційному процесі штампування в відкритому штампі, завдяки конструкції зони облою та обмеженню потоку в бічному напрямку, порожнина штампа легко заповнюється матеріалом. Однак цей процес призводить до втрат матеріалу через облою та вимагає використання подальшого процесу обробки. Коли втрати матеріалу та процес обробки мінімізуються, можна виготовляти точні штамповані вироби з високою доданою вартістю. Крім того, високе штампувальне навантаження, необхідне

для отримання облою, може негативно впливати на штамп. Тому необхідні дослідження процесу точного безоблойного штампування.

Під час виробництва кінцевого продукту за допомогою звичайного штампування в відкритому штампі викидається близько 30% вихідної заготовки. Більш конкурентоспроможні вироби будуть вироблятися, якщо зменшити кількість облою та покращити точність розмірів виробу.

Сучасний стан розвитку світового машинобудування характеризується жорсткою конкуренцією, що вимагає безперервної оптимізації технологічних циклів, то ж порівняльний аналіз методів відкритого та закритого гарячого штампування є стратегічно важливим завданням для забезпечення технологічного суверенітету та високої рентабельності виробництва.

Впровадження прогресивних методів обробки металів тиском дозволяє розв'язати проблему раціонального використання сировинних ресурсів. У той час як безоблойне штампування забезпечує високу технологічну гнучкість, перехід до закритих схем деформування та дозволяє досягти показників коефіцієнта використання металу, близьких до одиниці. Це критично важливо при роботі з титановими сплавами, жароміцними сталями та іншими високовартісними матеріалами.