

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ФОРМОУТВОРЕННЯ ГОФРІВ ПРИ ВИТЯГУВАННІ ЦИЛІНДРИЧНИХ СТАКАНІВ

Мета: Визначення кількості гофрів залежно від t , D , d та функції $v=f(v)$.

Задачі:

1 Аналітичний огляд робіт, що присвячені інтенсифікації процесу витягування деталей із листового матеріалу.

2 Визначення зв'язку висоти утворення гофру в залежності від радіусу (діаметра) фланця

3 Вплив товщини заготованки на кількість та висоту гофрів.

4 Залежність кількості циклів пульсації від швидкості витягування $v=f(v)$.

Аналіз технічної літератури з витягування дозволив виявити кілька невирішених питань, які сьогодні стали досить актуальними у зв'язку з тим, що сучасні економічні умови роботи не дозволяють для кожного технологічного процесу проводити детальні багатофакторні експериментальні дослідження.

З числа невирішених виділимо три головних питання:

– відсутність ясного уявлення про кінематику процесу витягування. Це не дозволяє узагальнити підходи до розроблення математичних моделей процесу й дати метод оцінки граничних можливостей процесу.

– друге невирішене питання – розробка узагальнених підходів до теоретичного аналізу процесу витягування і його численних схем. Для розроблення математичних моделей найчастіше використовували інженерний метод або метод ліній ковзання.

– третє невирішене питання – визначення зусилля притиску від висоти гофру, при витягуванні деталей із фланцем або без нього.

Гофроутворення при витягуванні можна усунути:

а) за допомогою нерухомої притискної плити, що у період деформування заготованки перебуває від дзеркала матриці на відстані, рівній або трохи більшій, ніж товщина вихідної заготованки;

б) еластичним притисканням заготованки за допомогою пружин, гуми або спеціального пневматичного пристрою на пресах (пневматичні подушки).

Оптимальної силою притиску заготованки вважають ту мінімальну силу, що достатня для попередження утворення складок і яка забезпечує отримання гладкої поверхні у відштапованих деталей без зморшок або складок. Ряд експериментальних досліджень мав завданням визначити оптимальну силу притиску заготованки при витягці різних матеріалів.

Сутність одного зі способів пульсуючого витягування з гофроутворенням полягає в тому, що при витягуванні заготованки пуансоном

у матрицю притискачу передають пульсуюче переміщення вздовж осі виробу. Притиск у початковий момент деформації знаходиться від матриці на відстані $f > t_0$, завдяки чому при переміщенні пуансона на глибину h_1 відбувається згортка фланцевої частини заготовки з гофроутворенням матеріалу в зазорі між притискувачем і матрицею. Потім притискувач переміщується донизу і під дією зусилля з його боку фланцева частина виробу розгладжується. Після цього (відповідно до заданої амплітуди пульсації) притискувач знову піднімається на відстань f , і при наступному одиничному переміщенні пуансона відбувається вторинне гофроутворення у фланці з наступним розгладжуванням гофрів.

Гофроутворення і розгладжування фланця при пульсуючому витягуванні чергуються доти, поки не отримають завершений виріб. При звичайному витягуванні в штампах за одну операцію можна отримати деталі з коефіцієнтом витягування $K_o = 1,8 \dots 2,0$, у той час як при пульсуючому витягуванні з гофроутворенням можна виготовляти тонкостінні циліндричні вироби з $K_o = 2,5 \dots 3,0$ (де $K_o = D_o / D_u$, D_o – діаметр заготовки, D_u – діаметр виробу). Отже, пульсуюче витягування забезпечує виготовлення деталей, висота яких у $2 \dots 2,5$ рази більша, ніж висота при звичайному витягуванні. Ще більший ефект досягається при витягуванні цим способом деталей коробчастої форми. Тут можливе виготовлення деталей з кутовим коефіцієнтом витягування $K_y = 10 \dots 12$ замість $K_y = 3,0 \dots 3,5$ при звичайному витягуванні. Це дозволяє витягувати деталі коробчастої форми за один перехід замість $3 \dots 4$ переходів при звичайному витягуванні.

Розвиваючи аналіз процесу витягування, започаткований у роботі Е.С. Сизова, можна визначити зазор між матрицею і притискувачем як функцію висоти гофра.