**Пузир Руслан Григорович. Удосконалення технології та конструкції матриць листового витягування автомобільних деталей : Дис... канд. наук: 05.03.05 – 2006**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Пузир Р.Г. Удосконалення технології та конструкції матриць листового витягування автомобільних деталей. - Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.03.05. "Процеси і машини обробки тиском". Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля, Луганськ, 2006.  Дисертація присвячена вдосконалюванню технологічних процесів одержання деталей автомобілів методами листового штампування, а також розробці практичних рекомендацій з керування силами тертя при формозміні листового металу.  Доведено значний вплив сил контактної взаємодії на параметри формозміни листових заготовок, розглянуто найбільш ефективні шляхи керування напруженнями фрикційного контакту. Проведено мінімізацію сил тертя на витяжному ребрі матриці шляхом відшукання екстремуму площі зіткнення інструменту з оброблюваним матеріалом методами варіаційного числення. Методами механіки суцільних середовищ і теорії систем отримано аналітичну залежність для визначення напруг фрикційної взаємодії на оптимізованому радіусі заокруглення матриці в умовах рідинного тертя з урахуванням динаміки процесу. Розглянуто особливості застосування гум і поліуретанів, наведено аналітичні залежності визначення напруг тертя при листовому штампуванні для цих еластичних середовищ.  Розглянуто задачу поводження заготовки під дією зовнішнього навантаження. Запропоновано метод числового моделювання даної задачі, високу ефективність якого підтверджено на практиці. Складено пакет програм для розрахунку напруг контактної взаємодії, що мають достатню універсальність і можуть використовуватися для розрахунків технологічних процесів виготовлення деталей різної конфігурації.  Дано рекомендації з відпрацьовування технологічних процесів листового штампування з керуванням силами фрикційної взаємодії між заготовкою й інструментом.  Кількісне оцінювання експериментальних даних проводилося за сучасними методами математичної статистики  Результати досліджень упроваджено на автомобільному підприємстві "ХК АвтоКраз". | |
| |  | | --- | | 1. Розроблено розрахункову модель визначення напружень контактної взаємодії, в основу якої покладено гідродинамічну теорію змащення, що враховує нестаціонарність процесу витягування, яка задовільно узгоджується з результатами експериментальних досліджень, підтверджується критерієм Фішера, при цьому границя помилок, розрахована за дисперсією адекватності, складає ±12,4% і ±7% для аналітичного і числового розв’язання відповідно.  2. Запропоновано метод оптимізації поверхні зіткнення інструменту із заготовкою, а саме витяжного ребра матриці, який оснований на допущенні про рівномірний розподіл сил тертя на контактній поверхні, що дозволяє зменшити силу тертя, це спричиняє збільшення стійкості штампа, зниження зусиль витягування, зміни коефіцієнта витягування, зменшення ступеня стоншення металу в небезпечному перерізі. Стійкість штампа підвищується в 1,5-2 рази.  3. Розроблено пакет програм, що реалізують числовий розрахунок сил тертя за отриманими аналітичними залежностями, які мають достатню універсальність і можуть використовуватися для розрахунків технологічних процесів виготовлення деталей різної конфігурації.  4. Запропонований алгоритм розрахунку напружень контактного тертя дає можливість при числовому моделюванні процесу деформування досягти максимальної відповідності форми заготовки і деталі шляхом розрахунку геометрії штампа, підбору мастильного матеріалу і сили притиску.  5. Доведено, що застосування ефективних мастильних матеріалів при одержанні деталей автомобілів листовим штампуванням дозволяє скоротити енергію, що потрібна для деформування, в 1,2 - 2 рази, збільшити переміщення фланця заготовки в 1,2 - 3 рази; застосування абсорбентів і антизмащень сприяє ефективному використанню позитивного впливу сил фрикційної взаємодії.  6. При витягуванні в матрицю з витяжним ребром у формі ланцюгової лінії існують цілком визначені значення довжини твірних мінімальної поверхні, при яких зусилля мають найменші значення. Довжина ланцюгової лінії залежить в основному від ступеня деформації матеріалу заготовки, коефіцієнта тертя між заготовкою і робочими поверхнями інструменту, діаметра виробу, який штампується, товщини заготовки і сили притиску.  Можна рекомендувати наступні значення довжини ланцюгової лінії: при витягуванні без змащення , при витягуванні зі змащенням , де rм - радіус витяжного ребра матриці, котрий вибирають за рекомендаціями В.П. Романовського  7. Економічний ефект від упровадження розроблених методики розрахунку напружень фрикційної взаємодії та заходів, спрямованих на зниження сил контактного тертя між інструментом і заготовкою в технологічних процесах виготовлення деталей машин складає 80 тис. грн. | |