

УДК.621.774.8

Д.В. Іщук, С.Ф. Сабол

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна

Дослідження впливу швидкості рухомої оправки на зменшення зусилля видавлювання фланців в штампах з використанням активних сил тертя

Вступ. Традиційно підвищеним попитом в промисловості користуються порожнисті вироби, такі як циліндричні, конічні та криволінійні перехідники з фланцями, «комірні» фланці, з'єднувальні елементи у вигляді перехідників, фланців, втулок з фланцями та інші [1-4]. Вказані вироби можуть бути отримані холодним видавлюванням – технологічною операція обробки металів тиском, яка має ряд переваг у порівнянні з іншими способами обробки металів:

- можливість виробу, максимально наближені до готових деталей, що мінімізує подальшу обробку різанням або взагалі не потребує цього;
- висока точність деталей отриманих холодним видавлюванням
- зміцнення дозволяє замінити дорогі марки сталей на більш дешевші без зміни властивостей виробу;
- коефіцієнт використання металу досягає 98 - 100% ;
- можливість використання процесів в умовах дрібносерійного, середньо серійного, крупносерійного та масового виробництва деталей;

Але для реалізації вказаного процесу необхідні високі питомі зусилля на інструменті, що перевищують в декілька разів напруження текучості матеріалу який деформується [5-6]. Це призводить до низької стійкості штампувального оснащення.

В нашому випадку задача зниження зусиль вказаного процесу вирішується шляхом використання активних сил тертя.

Мета роботи. Метою роботи є дослідження впливу швидкості оправки на величину зменшення питомих зусиль на деформуючому інструменті при холодному об'ємному видавлюванні фланців с активними силами тертя.

Результати досліджень.

На рис. 1 приведено схему процесу видавлювання фланців в трубчастих заготовках з активними силами тертя.

Справа від осі зображено схему у вихідному положенні, зліва - після процесу деформування.

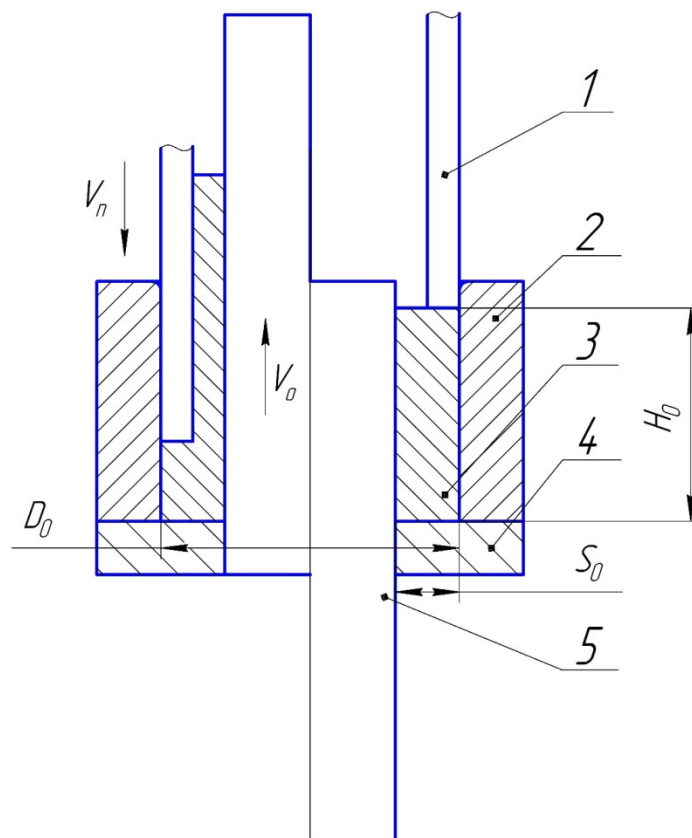


Рис. 1. Схема процесу видавлювання фланців в штампах з активними силами тертя: 1 – пуансон, 2 – матриця, 4 – опора, 3 – заготовка, 5 – рухома оправка

208

На схемі вказано матрицю 2, яка встановлена на опорі 4, пуансон 1 деформує трубчасту заготовку 3, встановлену на рухомій оправці 5. Оправка рухається вгору зі швидкістю v_0 , яка перевищує швидкість течії zdeформованого металу. В цьому випадку між поверхнею заготовки та оправки будуть виникати активні сили тертя які сприяють формуванню фланця в трубчастій заготовці та зменшують зусилля процесу [7].

Дослідження проводилося методом скінченних елементів в програмному середовищі DEFORM 3D для трьох випадків :

- традиційний процес видавлювання;
- видавлювання при швидкості оправки рівній швидкості течії zdeформованого металу;
- видавлювання при швидкості оправки вдвічі більшій за швидкість zdeформованого матеріалу.

Графіки залежності зусилля процесу від переміщення пуансону для

вказаних випадків показані на рис.2. Залежність зусилля процесу видавлювання від швидкості переміщення оправки представлена на рис. 3.

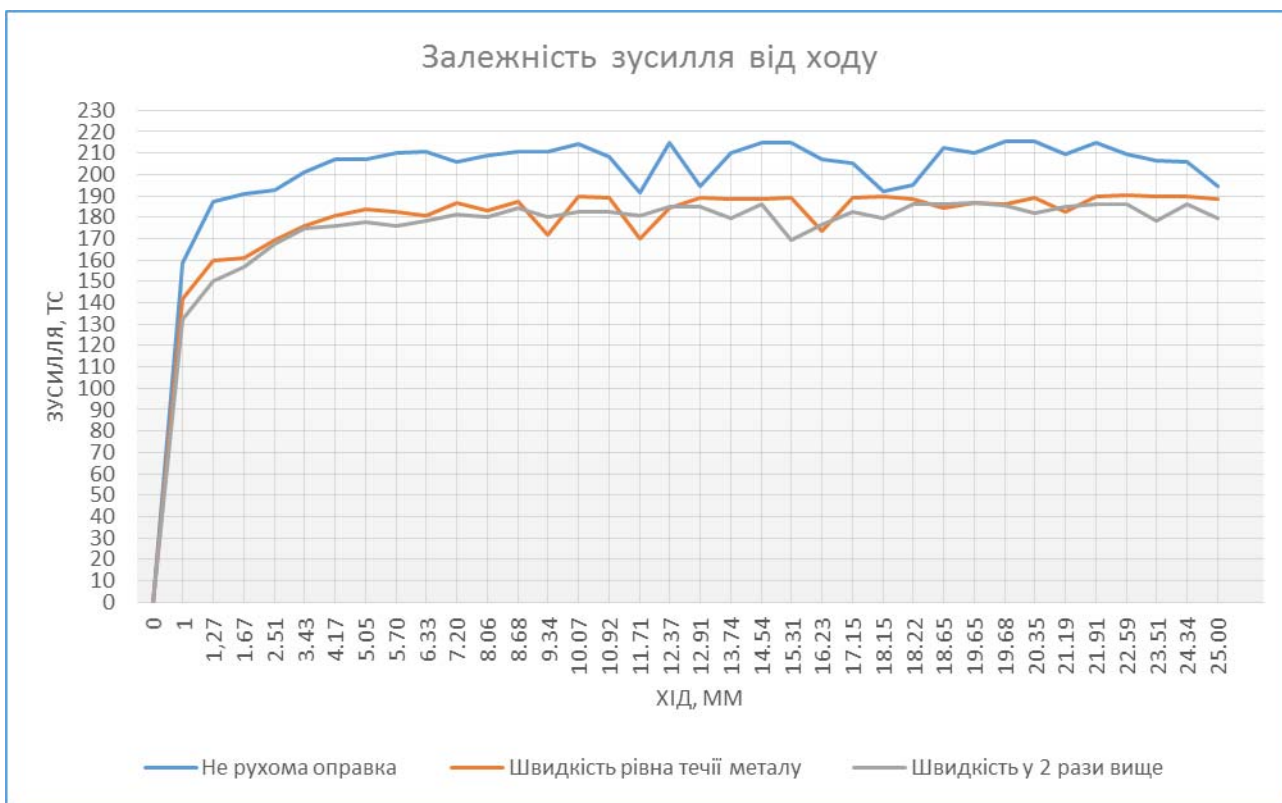


Рис. 2 Графіки залежності зусилля процесу від переміщення пуансону

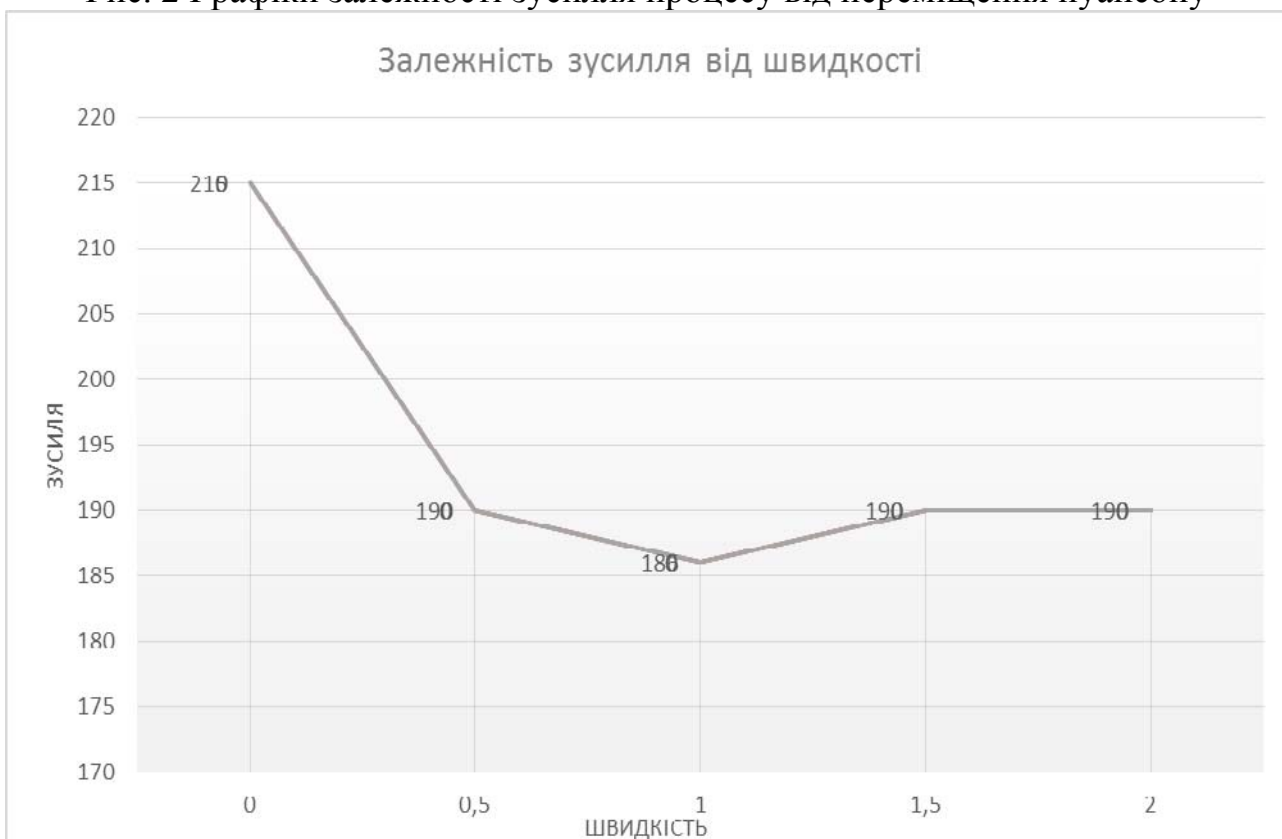


Рис. 3. Залежність зусилля процесу видавлювання від швидкості переміщення оправки

Висновок.

На основі проведених чисельних експериментів, показано що при рухомій не закріпленій оправці, зусилля на пуансоні в порівнянні з традиційним процесом зменшується на 11.6%.

Збільшення швидкості оправки у два рази зменшує зусилля на 14%, а при збільшенні зусилля у три та більше рази, зусилля на пуансоні не змінюється.

Таким чином, оптимальна швидкість рухомої оправки в два рази перевищує швидкість течії здеформованого металу.

Список літератури:

1. Щерба В. Н., Щэбейк А. Н. Холодное выдавливание полых изделий / В. Н. Щерба, А. Н. Щэбейк // Кузнечно-штамповочное производство.- 1979.- № 9.

2. Навроцкий Г. А. Холодная объемная штамповка. / Г. А. Навроцкий // Справочник. – М.: Машиностроение. – 1973. – 496 с.2.

3. Овчинников А. Г. Прямое выдавливание цилиндрических стаканов / А. Г. Овчинников, А. В. Хабаров // Совершенствование процесса объемной штамповки. -М.: МДНТП, 1980.

4. Охрименко Я. М. Холодное выдавливание / Я. М. Охрименко: Учебное пособие. – М.: Машиностроение, 1967. – 115с. 210

5. Романовский В.П. Справочник по холодной штамповке. – 6-е изд., перераб. и доп. - Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1979. - 520 с., ил.

6. Власов А.В. Расчет поврежденности металла при холодной радиальной ковке по результатам конечно-элементного моделирования в программе Deform 3D / А.В. Власов // Состояние, проблемы и перспективы развития кузнечно-прессового машиностроения и обработки давлением: сборник докладов и материалов IX Конгресса «Кузнец-2009». – Рязань, 2009. – С. 204–218.

7. Ковка и штамповка. Справочник. В 4-х т. / Ред. Совет: Е.И. Семенов (пред.) и др. – М.: Машиностроение, 1985 – Т.1. Материалы и нагрев. Оборудование. Ковка/Под ред. Е.И. Семенова, 1985. 568 с., ил.