

Компетентнісний підхід до навчання об'єктивно зумовлює переведення освітнього процесу на технологічний рівень. При цьому слід використовувати особистісно-діяльнісні педагогічні технології. Ефективність їх застосування значною мірою залежить від того, як реалізується творчий потенціал особистості учня. Тому мають змінитися пріоритети в діяльності вчителя. Від пояснювально-ілюстративного методу трансляції готового навчального змісту, від просвітительства учнів учитель мусить перейти до нових особистісно зорієнтованих методів, у яких посилено творчо-діяльнісний компонент. Це зумовлює появу освітніх інновацій, покликаних істотно змінити навчально-виховний процес.

Список літератури:

1. Гільберг Т. Реалізація компетентнісного підходу до навчання на уроках географії // Географія та основи економіки в школі. – 2009. – №4.
2. Пометун О., Пироженко Л. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання. – К.: А.С.К., 2003.

Тематика: Інші професійні науки

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПРЕСУВАННЯ ПРОФІЛЬНИМ ІНСТРУМЕНТОМ

Свяцький В.В.

Центральноукраїнський національний технічний університет,
м. Кропивницький, Україна, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри обробки
металів тиском та спецтехнологій, ID ORCID 0000-0002-5889-8875

Юшко О.В.

Центральноукраїнський національний технічний університет,
м. Кропивницький, Україна, магістрант кафедри обробки металів тиском та
спецтехнологій

Оптимізація технологічних параметрів процесів пресування металів з метою одержання виробів з мінімальними енергосиловими параметрами має великий науковий і практичний інтерес.

Напружений і деформований стан металу і розміри вогнища деформації при пресуванні суттєво залежать від конструкції інструмента і, зокрема, від форми матричної лійки. Однак, дотепер не існує єдиної точки зору про вплив геометрії вогнища деформації на енергосилові параметри процесу пресування металів. Нами проведено дослідження з розрахунку профілю матричної лійки на основі аналізу поля ліній ковзання сталої стадії пресування через симетричну одноочкову матрицю [1]. Подібний підхід виконаний у роботі В. Джонсона та Х. Кудо [2], де показано, що в сталому процесі пресування поле ліній ковзання залишається фіксованим за формою і не змінюється в часі.

Поле ліній ковзання відповідає видавлюванню (пресуванню) через шорсткувату матрицю, у кутах якої утворюються “мертві” зони. Розв’язок завдання (побудова поле ліній ковзання) у системі декартових координат xOy із центром поля в крапці O' зводиться до розв’язку системи рівнянь [3]

$$\begin{cases} \frac{x}{R_{\text{отв}}} = \sqrt{2} \cos\left(\frac{\pi}{4} - \varphi\right) \cdot J_0 \cdot (2\sqrt{\alpha\beta}) + 2\cos\varphi U_1(2\beta, 2\sqrt{\alpha\beta}) - 2\sin\varphi U_0(2\beta, 2\sqrt{\alpha\beta}), \\ \frac{y}{R_{\text{отв}}} = -\sqrt{2} \sin\left(\frac{\pi}{4} - \varphi\right) \cdot J_0 \cdot (2\sqrt{\alpha\beta}) + 2\sin\varphi U_1(2\beta, 2\sqrt{\alpha\beta}) - 2\cos\varphi U_0(2\beta, 2\sqrt{\alpha\beta}), \end{cases}$$

з урахуванням граничних умов: координати крайніх ліній ковзання збігаються з жорстко-пластичними границями і їх нахил до стінки контейнера визначається величиною сил тертя, що характеризується кутом:

$$\delta = \frac{1}{2} \arccos \frac{\tau}{k},$$

де α і β – криволінійні координати;

J_0 – функція Бесселя нульового порядку;

U_0, U_1 – функції Ломмеля двох змінних (криволінійних координат α і β) нульового і першого порядку, відповідно;

τ – величина дотичного напруження, що діють на стінках

контейнера;

k – пластична постійна;

φ – коефіцієнт, що розраховується за формулою:

$$\varphi = \alpha + \beta.$$

Досліджувалися такі типи профілів матричних лійок [4] (рис. 1):

- матриця, форма якої відповідає усіченому конусу;
- увігнутий профіль, побудований по циклоїді з радіусом R_0 виходячи з умови найбільшої рівномірності пластичного течії металу в матричній лійці;
- опуклий профіль, побудований по експоненті, аргументований умовою сталості логарифмічної деформації λ_z на одиницю висоти матричної лійки;
- опуклий профіль, обґрунтований умовою забезпечення сталості усередненої швидкості деформації по висоті матричної лійки;
- матриця, профіль якої виконаний по лінії ковзання, що відокремлює пластичну зону від пружної стадії, що встановився, пресування.

Аналіз силових параметрів пресування, проведених нами за допомогою програмного комплексу Deform 3D, показав істотну перевагу увігнутих профілів матриць щодо інших профілів (рис. 2). При пресуванні через матрицю, профіль якої виконаний по лінії ковзання, що відокремлює пластичну зону від пружної, відзначені найменші енергосилові витрати в порівнянні із профілем циклоїдної матриці [5].

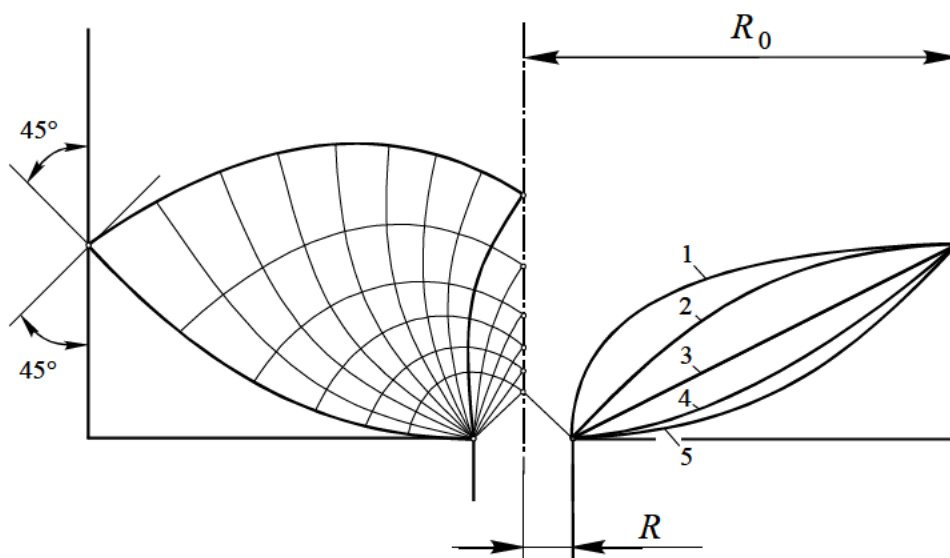


Рисунок 1 – Профілі матричних лійок: 1 – перша випукла логарифмічна; 2 – друга випукла логарифмічна; 3 – конусна; 4 – увігнута по циклоїді; 5 – увігнута по лінії ковзання

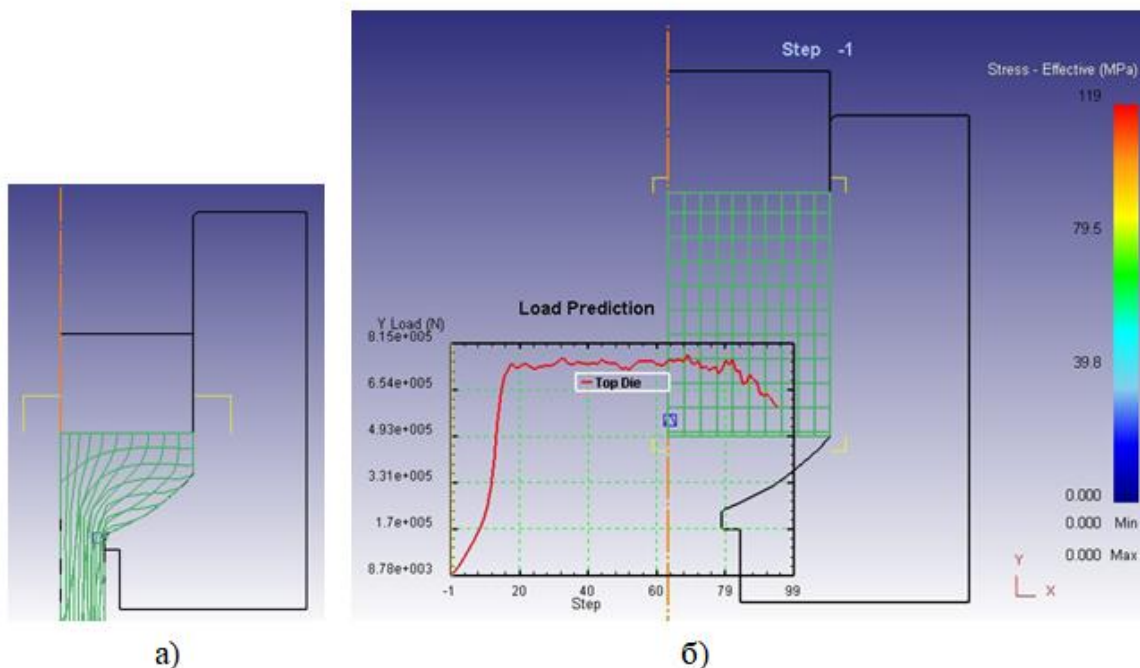


Рисунок 2 – Лінії течії і аналіз силових параметрів пресування через ввігнутий профіль матриц

Результати експериментальних досліджень кінетики течії металу при пресуванні показали, що форма матричної лійки впливає на розміри вогнища деформації і розподіл результуючих деформацій у випресовці [6 – 9]. З аналізу деформацій випливає, що для ввігнутої лійки, побудованої по лінії ковзання, характерне скривлення вісесиметричних часток у напрямку деформації. Ці скривлення зменшуються в міру руху гранул до осі симетрії матриці. Відзначено, що для опуклої лійки довжина вогнища деформації найбільша; для конічної течія металу близько до радіального в напрямку усіченого конуса.

Таким чином, результати теоретичних і експериментальних досліджень показали, що оптимальні енергосилові умови досягаються при пресуванні через

матрицю, що має профіль, виконаний по лінії ковзання. Такий профіль матричної лійки не тільки зменшує деформуюче зусилля, але й дозволяє одержувати роз'єднані металеві волокна при їхнім пресуванні із гранул. У цілому зазначена методика може успішно застосовуватися для вибору оптимальних геометричних розмірів матриць, вибору обладнання і розрахунків оснасти при пресуванні і волочінні матеріалів.

Список літератури:

1. Шепельский, Н. В. Выбор рациональной геометрии матричной воронки для прессования / Н. В. Шепельский, В. В. Свяцкий // Физика и техника высоких давлений. – 2000. – Т. 10, №4. – С. 57-61.
2. Джонсон, В. Механика процесса выдавливания металла // В. Джонсон, Х. Кудо. – М.: Металлургия, 1965. – 174 с.
3. Теоретические основыковки и объемной штамповки / Е. М. Макушок, А. С. Матусевич, В. П. Северденко, В. М. Сегал. – Минск: Наука и техника, 1968. – 408 с.
4. Шепельский, Н. В. Оптимизация профиля матричной воронки для прессования / Н. В. Шепельский, В. В. Свяцкий // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. – 2000. – №8. – С. 10-12.
5. Шепельский, Н. В. Влияние геометрии очага деформации на процесс получения разобщенных волокон при прессовании литых гранул / Н. В. Шепельский, В. В. Свяцкий // Удосконалення процесів та обладнання обробки тиском в металургії та машинобудуванні: Збірн. наук. праць ДДМА. – Краматорськ-Слов'янськ, 2000. – С. 242-247.
6. Особливості контактного схоплювання при зсувних деформаціях адгезійно-сумісних металів / М. В. Шепельский, В. В. Свяцкий, Л. П. Свяцька, В. В. Пукалов // Збірник наукових праць Кіровоградського державного технічного університету. Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. – Кіровоград: КНТУ, 2004. – Вип. 14. – С. 241-245.

7. Свяцький, В. В. Розробка теоретичних положень і удосконалення технології пресування адгезійно роз'єднаних волокон зі свинцевих гранул: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.03.05 „Процеси і машини обробки тиском” / Свяцький Володимир Вячеславович; М-во освіти і науки України, Донецький нац. техн. ун-т. – Донецьк, 2004. – 21 с. – Бібліогр.: с. 17-18.

8. Свяцький, В. В. Оцінка величини захоплення дискретних тіл при пресуванні / В. В. Свяцький, Л. П. Свяцька // Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету. Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. – Кіровоград: КНТУ, 2007. – Вип. 18. – С. 112-115.

9. Свяцький, В. В. Дослідження характеру руйнування поверхні контакту дискретних частинок при зсувних деформаціях / В. В. Свяцький, Л. П. Свяцька // Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету. Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. – Кіровоград: КНТУ, 2007. – Вип. 18. – С. 131-134.