сти «Оборудование для обработки металлов давлением», а также использовать в практических расчетах.

Список литературы: 1. *Телегин А.С., Авдеева В.Г.* Теплотехника и нагревательные устройства: учебное пособие для машиностроительных техникумов по специальности «Ковочно-штамповочное производство». – М.: Машиностроение, 1985. 248с. **2.** *Скворцов А.А., Кузелов М.Я.* , *Акименко А.Д.* Нагревательные устройства. – М.: Высшая школа, 1965. 443с.

УДК 621.73.043.002

О.В. ОХОТСЬКА*, *В.К. ЛОБАНОВ, докт. техн. наук, проф.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ФОРМОЗМІНЕННЯ ЗАГОТОВОК БІМЕТАЛІЧНИХ ПОРШНІВ ФОРСОВАНИХ ДВЗ

Біметалічні поршні ДВЗ з кільцетримачами з жароміцної сталі, що відрізняються високою експлуатаційною стійкістю, виготовляються в промисловості литвом або гарячим об’ємним штампуванням [1]. Відсутність в літературі відомостей про гаряче штампування біметалічних заготовок ускладнює аналіз напружено-деформованого стану металу, оптимізацію процесу, і розрахунок силових параметрів доводиться вести на основі гіпотетичних уявлень про геометрію пластичної зони. Це визначає необхідність глибшою вивчення і експериментальної розробки процесу формоутворення біметалічних поршнів.

Дослідження проводили на заготовках з відносною висотою головки поршня h/D рівною 0,36; 0,54; 0,68. Вказані співвідношення охоплюють всі види поршнів двигунів внутрішнього згорання.

Перебіг металу в процесі формоутворення заготовок поршнів вивчали з використанням вдосконаленого методу візиопластичності [2]. В результаті дослідження було виявлено, що процес формоутворення головки біметалічної заготівки поршня включає три стадії: вільне і обмежене осідання виступаючою над кільцетримачем частини тронка поршня, і заповнення кутів штампу. Після доторкання бочкоподібною поверхнею заготовки, що утворилася в перебігу першої стадії штампування, стінок матриці метал, на ряду із закритим осіданням, затікає в кути штампу. При цьому активний кут (що

примикає до пуансона) заповнюється активніше пасивного (з боку кільцетримача).

В результаті аналізу експериментів встановлено, що незалежно від ефективності технологічного мастила, кривизна створюючих поверхонь металу, що заповнює кути штампу, збільшується. В результаті вивчення переміщень вузлових точок ділильних сіток в процесі деформації отримані поля відносних осьових (Vz/Vn) і радіальних (Vr/Vn) швидкостей перебігу частинок металу.

Відмітною особливістю процесу в сталій стадії (заповнення кутів) є наявність регулярних ліній струму, відповідних кінематично можливим напрямам перебігу металу. Радіальна складова швидкості переміщення частинок металу в кути штампу монотонно збільшується, досягаючи максимального значення на вільній поверхні.

Ізолінії рівних відносних швидкостей (Vz/Vn) формують «ядро» з найбільшими значеннями на поверхнях заготівки, відповідних радіусам поковки. Для ізоліній рівних відносних осьових швидкостей Vz/Vn характерна наявність зони з Vz/Vn = 1 в області, що примикає до пуансона, і 0 < Vz/Vn < 1 в зонах, що контактують із стінками штампу, і активного перебігу металу.

Отримані в ході роботи результати дозволили встановити межі жорстких і пластичних зон осередку деформації, і відкриті особливості кінетики перебігу металів.

Силові параметри процесу формоутворення вивчалися в лабораторних умовах за допомогою тензометрії і осцилографування. Для визначення силових параметрів використовували месдозу зусилля, розміщену на пуансоні. Сигнал розбалансу месдози записували, використовуючи осцилограф К12-22 і підсилювачі УТ4-1.

Зіставлення ходу кривих і значень зусиль формоутворень поковок з різною відносною висотою головок свідчить, що частка витрат в жорстких зонах осередку деформації не вносить істотного внеску до загально-енергетичного балансу штампування заготовок біметалічних поршнів.

Отримані в ході роботи результати дозволяють ширше використовувати нову технологію для виготовлення біметалічних поршнів форсованих ДВЗ.

Список літератури: 1. *Лобанов В.К., Любченко А.П., Босин Е.Е., Костомаров А.Н.* Биметаллические штампованные поршни форсированных ДВС. – Механіка та машинобудування, 2001, - №1, 2, - с. 274-277. **2.** 2. *Алексеев Ю.Н.* Вопросы пластического течения металлов. – Х.: издательство ХГУ, 1958. – 188 с.