

Рис. 19. Розподіл інтенсивності деформацій (розміри по осям в міліметрах)

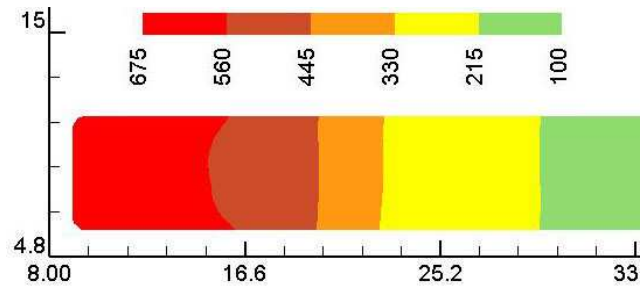


Рис. 20. Розподіл інтенсивності напружень (розміри по осям в міліметрах)

Висновки. Методом скінчених елементів визначені параметри операцій інтенсивного зміцнення металів навколо отворів. Визначені силові режими, розподіл питомих зусиль на деформуючому інструменті, величини інтенсивності деформацій і інтенсивності напружень, кінцеву форму виробів в операціях формування отворів холодним видавлюванням, пробивання перемички та осаджування виступів на поверхнях заготовки, які отримані видавлюванням.

УДК 621.73.

ЩЕРБАКОВ В.П. гол. інж., ПрАТ «НВЦ «Трансмаш», Луганськ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ СУХАРЯ ФРИКЦІЙНОГО ГАСНИКА КОЛИВАНЬ ПАСАЖИРСЬКОГО ВАГОНА

Запропоновано нову конструкцію фрикційного гасника коливань пасажирських вагонів, яка дає можливість застосувати нові технології виготовлення елементів конструкції, які не передбачені традиційними технічними рішеннями

Предложена новая конструкция фрикционного гасителя колебаний пассажирских вагонов, которая дает возможность использования новых технологий для изготовления элементов конструкции, не предусмотренных традиционными техническими решениями.

A new design of a friction damper of passenger cars. It provides an opportunity to use new technologies for the manufacture of structural elements. These technologies are not covered by traditional technical solutions.

Фрикційні гасники коливань (демпфери) є елементами підвішування пасажирських вагонів і призначені для гасіння коливань пасажирських вагонів. Залежно від механізму дисипації енергії розрізняють гідравлічні і фрикційні гасники коливань. Останні виявились найбільш придатними для умов експлуатації в середніх широтах (зокрема, в Україні). Класифікація фрикційних гасників коливань дана в роботі [1].

В роботі [2] дано детальний аналіз умов роботи фрикційних гасників коливань пасажирських вагонів і показано, що конічна форма втулки шпінтона та фрикційних сухарів не є оптимальною з точки зору умов тертя.

Ось чому автор з колегами поставили задачу удосконалити конструкцію гасника коливань пасажирських вагонів. Збіг двох конічних поверхонь (втулки шпінтона та сухарів) можна забезпечити лише за умови збігання їхніх вершин (звичайно ж, і за умови рівності кутів конусності!). Тому, коли відбувається переміщення візка відносно рами вагона, поверхні сухарів і втулки шпінтона контактують лише по незначній поверхні номінальної площі контакту цих деталей. Через це відбувається місцеве перегрівання та інтенсивне зношення. Щоб подолати ці недоліки, автор разом із своїми колегами запропонував нову конструкцію фрикційного гасника коливань пасажирських вагонів [3].

На рис. 1 показано схему удосконаленого по патенту [3] клинового фрикційного гасника коливань пасажирських візків КВЗ-ЦНІ.

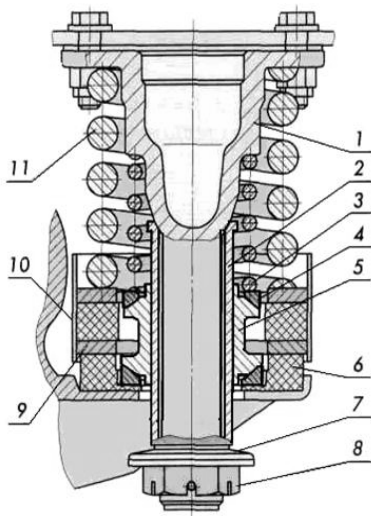


Рис. 1. Схема клинового фрикційного гасника коливань пасажирських візків:

- 1 – Шпінтон; 2 – Фрикційна втулка шпінтона; 3 – Внутрішня пружина;
- 4 – Нтискне кільце; 5 – Фрикційний сухар; 6 – Гумова прокладка;
- 7 – Тарілчаста ресора; 8 – Корончата гайка; 9 – Металева прокладка;
- 10 – Кожух; 11 – Зовнішня пружина

тому, що для оброблення зовнішньої поверхні втулки точіння замінено на фрезерування.

Виготовлення фрикційних сухарів зазнало суттєвих змін. Нова конструкція фрикційних сухарів із ребром жорсткості (рис. 2) виключила можливість використання існуючої технології виготовлення усіх сухарів (комплекту з шести або восьми сухарів) з однієї покованки у вигляді товстостінного кільця, але відкрила можливість їхнього поштучного виготовлення.

При цьому є можливість штампування у двох варіантах: 1) із лінією сполучення штампів по площині симетрії; 2) із лінією сполучення штампів по складній поверхні, яка не є пласкою, а є просторовою (рис. 2).

Примітки: 1. Штампувальні нахили, які не показані на кресленику, 10°.

2. Штампувальні радіуси, які не показані на кресленнику, 5 мм.
3. Допуски на розміри у відповідності із стандартом 7505.
4. По поверхнях з'єднання допускається задирка не більше 1 мм.

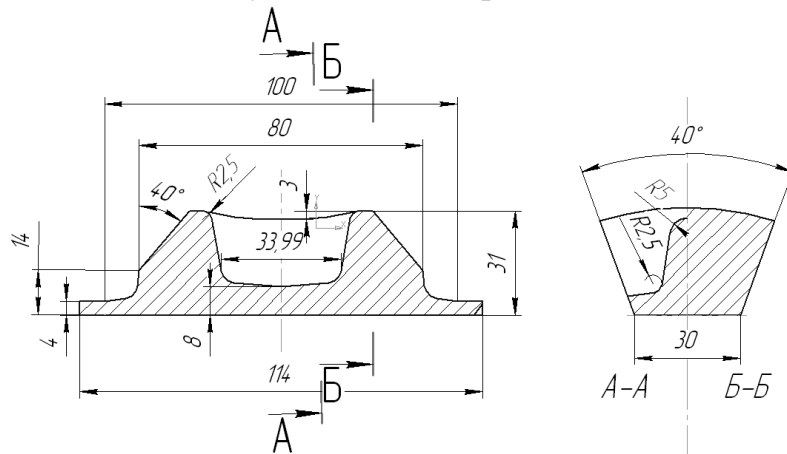


Рис.2. Штампованка фрикційного сухаря із лінією сполучення штампів по складній поверхні, яка є просторовою

В даній доповіді розглядається штампування сухаря у закритому штампі на корбовому гарячештампувальному пресі (КГШП).

В роботах проф. В.О. Євстратова [5] доведено, що штампування в закритих штампах на корбових гарячештампувальних пресах доцільне і економічно ефективно в тому випадку, коли: а) в штампах наявні компенсатори, в яких можливе розташування надлишку металу, що попереджає перевантаження чистового рівчака; б) заготовка підготована так, що її форма та розміри в точності відповідають епюрі перетинів.

Щоб підготувати відповідним чином заготовку, пропонується першу операцію формоутворення заготовки здійснювати у закритому перетискному рівчаку КГШП (рис. 3).

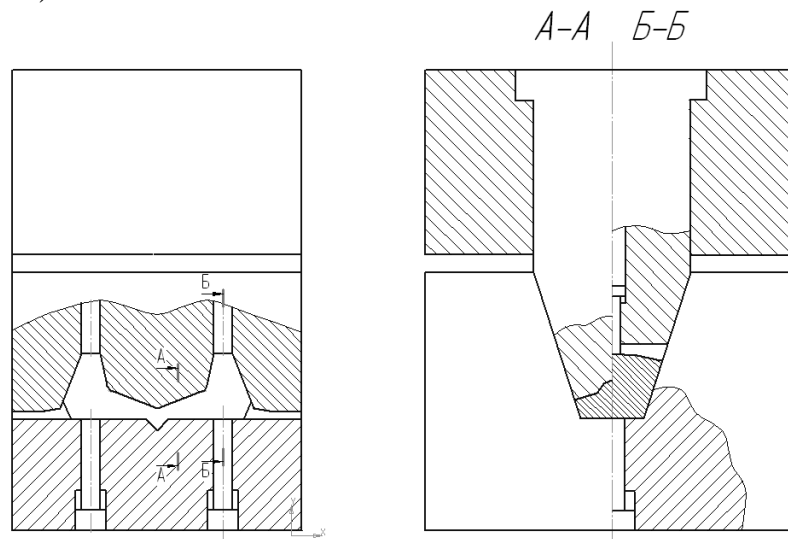


Рис. 3. Схема перетискного рівчака КГШП для виготовлення сухаря

Таке технічне рішення, по-перше, дає можливість використати для штампування заготовку у вигляді відрізка гарячевальцьованого круглого прутка, а по-друге, дозволяє отримати необхідну значну (!) деформацію на

першій операції. Крім того, для закритого штампування конче важливо точно зафіксувати деформовану заготованку в чистовому рівчаку. Для цього в перетискному рівчаку ми передбачили спеціальний виступ *B* посередині рівчака. Незначна кількість металу, яка утворюватиме цей виступ і буде збережена у чистовому рівчаку, в процесі механічного оброблення буде видалена. Видалення перетиснутої заготованки із першого (заготовчого) рівчака здійснюється за допомогою виштовхувачів, які розташовані в пакеті штампа КГШП.

Остаточна формозміна сухаря здійснюється у другому (чистовому) закритому рівчаку з компенсаторами для витіснення надлишкового об'єму вихідної заготованки (щоб запобігти перевантаженню рівчака і преса). Схема чистового рівчака показана на рис. 4.

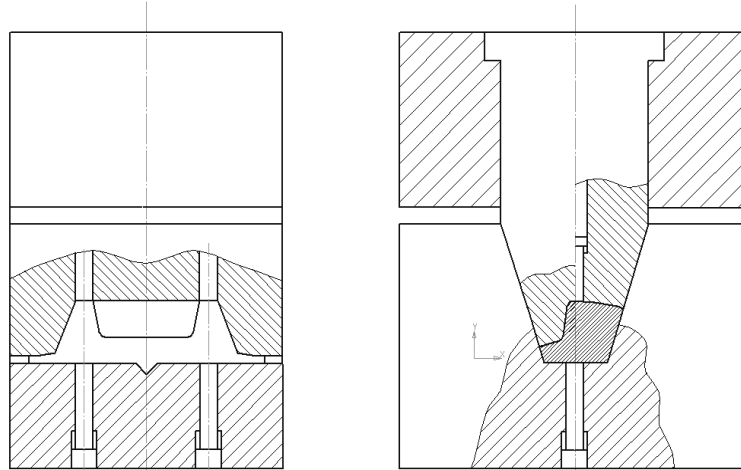


Рис. 4. Схема чистового рівчака штампа КГШП для виготовлення сухаря з ребром жорсткості

Таке технічне рішення дозволяє: 1) отримати штампованку сухаря, який потребує механічного оброблення лише по трьом поверхням: пласкої поверхні *П*, яка сполучатиметься зі фрикційною втулкою шпінтона 2 (рис. 2), та конічними поверхнями *К1* і *К2*, які сполучатимуться з конічними натискними кільцями 4 (рис. 2); 2) отримати штампованку сухаря з ребром жорсткості, яке значно зменшує напруження в небезпечних точках переходу від конічних елементів сухаря до пласкої стінки; 3) отримати в штампованці макроструктуру, яка забезпечує найвищу міцність деталі; 4) відмовитись від утворення ґрату і тим самим зменшити витрати металу та знизити трудомісткість виготовлення штампованки (виключити з технологічного процесу операцію обрізування ґрату); 5) забезпечити високу продуктивність штампування (на КГШП штампування в кожному рівчаку відбувається за один хід преса); 6) отримати високу стійкість штампа (наявність компенсаторів дозволяє розвантажити рівчак від перевантаження); 7) використати КГШП без спеціального гідравлічного пристосування для розвантаження преса (як це передбачено в конструкції МАМІ).

Тут важливо зазначити, що в чистовому рівчаку передбачено центрування заготованки, яка отримана у попередньому рівчаку. Крім того, наявність компенсаційних порожнин клинової форми дозволяє певною мірою регулювати напрямки течії металу.

Висновки: 1. Запропонована технологія виготовлення сухаря гасника коливань пасажирського вагону є суттєво новою, не передбаченою традиційними технічними рішеннями [6]. 2. Запропонована технологія забезпечує підвищення якості деталей, що обумовлено кращою макроструктурою штампованки. 3. Запропонована технологія дає суттєві техніко-економічні переваги по відношенню до традиційних способів виготовлення сухарів.

Список літератури:1. *Соколов М.М., Варава В.И., Левит Г.М.* Гасители колебаний подвижного состава: Справочник. – М.: Транспорт, 1988. 2. *Губачева Л.О.* Надійність транспортних засобів.- Навчальний посібник – Луганськ:вид-во СНУ ім. В. Даля, 2009.-93с. 3. Патент UA 52304 B61F 5/00, бюл. №16, 2010 р. 4. *Голубенко О.Л., Губачева Л.О., Євстратов В.О., Мокроусов С.Д., Щербаков В.П.* Удосконалення конструкції фрикційного гасника коливань пасажирського вагона / Вісник СНУ ім. В. Даля. Науковий журнал №12 (168) ч.1, 2011. С.58-62. 5. *Євстратов В.О.* Про деякі забобони в обробленні металів тиском / Вестник национального технического университета ХПИ, №43, 2010. С.98-107 6. *Ковка и штамповка: Справочник в 4-х томах. Том 2. Горячая объемная штамповка.* Под ред. *Е.И.Семенова.* – М.: Машиностроение, 1986.

УДК.621.983

В. Л. КАЛЮЖНИЙ, докт. техн. наук, проф.; НТУУ "КПІ", Київ
А. С. ЗАПОРОЖЧЕНКО, асп.; НТУУ "КПІ", Київ

ВИБІР ОПТИМАЛЬНОГО РАДІУСУ ЗАОКРУГЛЕННЯ ПУАНСОНА ДЛЯ ПРОЦЕСУ ХОЛОДНОГО ВИТЯГУВАННЯ З ПОПЕРЕДНЬО СПРОФІЛЬОВАНИХ ЛИСТОВИХ ЗАГОТОВОК

Методом конечных элементов проведено моделирование холодной вытяжки с предварительно профилированной листовой заготовки из стали 08кп с использованием программного комплекса Deform 3D и определены конечные размеры изделия, силовые параметры процесса, напряженно-деформированное состояние изделия при формообразовании. Найден оптимальный радиус пуансона для получения изделия максимальной глубины.

Методом скінченних елементів проведено моделювання холодного витягування з попередньо спрофільованої листової заготовки зі сталі 08кп з використанням програмного комплексу Deform 3D та знайдені кінцеві розміри виробу, силові параметри процесу, напружено-деформований стан виробу при формоутворенні. Визначений оптимальний радіус пуансону для отримання виробу максимальної глибини.

The simulation of cold drawing from preformed workpiece made of steel 08kp was carried out by finite element method with application of DEFORM software package. Final dimensions of product, power conditions of process, mode of deformations of product during forming were determined. The optimal radius of punch for obtaining of maximum depth was found.

Стрімкий розвиток науки і техніки змушує створювати нові та вдосконалювати вже існуючі технології виробництва деталей холодним листовим штампуванням. Листове штампування широко застосовується для виготовлення деталей, які використовуються у системах вентиляції. Номенклатура виробів вентиляційних систем дуже широка, але найбільш складною деталлю з точки зору