

СТВОРЕННЯ ТРИВИМІРНОЇ МОДЕЛІ УДОСКОНАЛЕНОГО ПРИВОДА КРИВОШИПНОГО ПРЕСА З НАПРЕСОВАНИМ МАХОВИКОМ

*Запорожченко В. С., доцент; Демченко А. М., студент;
Запорожченко А. В., студентка; Пузік Р. В., студент*

У сучасному світі існує багато інновацій, які були невідомими ще кілька десятиліть тому. Вони полегшують повсякденне життя і створюють безліч нових можливостей. Тому у кожній сфері своєї діяльності людство намагається якомога ширше залучати ці нові технології і знайти краще їх використання. Прикладом таких тенденцій є створення комп'ютерного моделювання та активне його впровадження у світ техніки. Зараз, в еру інновацій та цифрових технологій, незамінними помічниками людини стали сучасні комп'ютерні засоби, які використовуються на будь-якому підприємстві, фірмі, у конструкторських бюро, проектних організаціях і виконують величезну кількість функцій конструювання, моделювання, розрахунку нових процесів та об'єктів, зберігання, обробки, передачі інформації і т.д. Застосування цифрових технологій не тільки прискорює й робить зручним процес розробки нових технічних конструкцій (машин, механізмів, пристроїв тощо), але і є більш дешевим та функціональним.

На жаль, у галузі обробки металів тиском у проектних інститутах і конструкторських бюро недостатньо використовуються сучасні цифрові технології для проектування та моделювання нового штампувального устаткування і вдосконалення існуючих кривошипних машин. Тому в представленій конструкторсько-пошуковій роботі студентами I – IV курсів факультету ТеСЕТ створено тривимірну твердотільну модель та виконано моделювання процесів роботи привода кривошипного преса з розробленою новою конструкцією напесованого маховика. Для моделювання і автоматизованого проектування складеного маховика були використані наступні програмні продукти: SolidWorks, Autodesk Inventor, AutoCAD 2012, КОМПАС-3D V13. На підставі розробленої моделі отримано складальне креслення удосконаленого привода кривошипного преса, робочі креслення його основних деталей та вузлів. Після аналізу недоліків відомих супермаховиків, запропонованих професором Гуліа Н.В., навитих зі стрічки чи дроту, витки яких склеєні або зварені між собою, студентами СумДУ запропоновано принципово нову конструкцію складеного маховика, який складається з центральної втулки 1 (див. рисунок), на яку насаджено з натягом кілька кілець за допомогою пресової чи термічної посадки. У першому випадку щільне з'єднання утворюється за рахунок зусилля потужного гідравлічного преса, прикладеного до наступного кільця, яке напесовують на попереднє кільце, а у другому – за рахунок різниці температур зовнішнього кільця, що нагрівають, і внутрішнього кільця, що охолоджують. З'являється можливість виготовляти складений маховик з різноманітних матеріалів різної міцності та густини. При обертанні маховика в його ободі виникають напруження

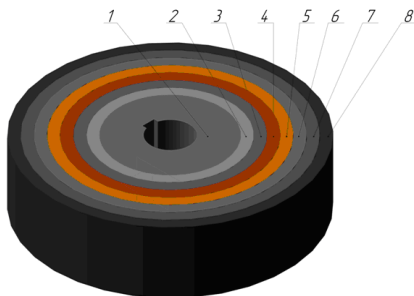


Рисунок – Модель складеного маховика

розтягання, величина яких збільшується пропорційно квадрату відстані від осі обертання. Внутрішні кільця меншого діаметра 2 виготовлено з дешевого матеріалу низької міцності, наприклад з пластмаси, наступні кільця 3 – з легкого кольорового металу, наприклад, з дюралюмінію, далі з міді 4, латуні 5, вуглецевої сталі звичайної якості 6, якісної вуглецевої сталі 7 і, нарешті, найбільш навантажене зовнішнє кільце 8 – з високоміцної легованої сталі. Це дозволяє зменшити масу або вартість складеного маховика при незмінному

моменті інерції, допустимій швидкості обертання і запасі кінетичної енергії. На розроблену конструкцію підготовлено у співпраці зі студентами заявку на нове технічне рішення до Державного підприємства «Укрпатент».

Використання запропонованої конструкції маховика у приводі кривошипного преса, на нашу думку, забезпечить такі переваги:

- простіший технологічний процес виготовлення маховика без застосування намотувальних машин, клею, приварювання кінцевого шару стрічки, встановлення пружних кілець, баластів і т.п. Кільця завдяки їх внутрішній структурі, яка утворена холодним прокатуванням чи волочінням труб, мають міцність, вищу за міцність початкового литого металу;

- обертання маховика можливе у будь-якому напрямі і не залежить від напрямку навівання гнучкого елемента – стрічки чи дроту;

- можливість застосування різних технологічних процесів складання запропонованого маховика з натягом – термічного чи запресування;

- кільця різної товщини можуть бути виготовлені з різноманітних металевих або неметалевих матеріалів, що розширює можливості підбору потрібних конструктивних й енергетичних параметрів маховика.

Описаний маховик може знайти широке використання у приводі вітчизняного ковальсько-штампувального обладнання для приведення в рух кривошипних пресів, механічних ножиць, горизонтально-кувальних та горизонтально-згинальних машин і ковальсько-штампувальних автоматів з маховичним приводом, коли штампувальна галузь промисловості України відродиться і почне працювати на повну потужність.

Результати цієї науково-пошукової роботи направлені 21.01.2013 року у місто Харків до Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» для участі у II турі Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт з природничих, технічних і гуманітарних наук у 2012/2013 навчальному році з галузі науки «Прикладна геометрія, інженерна графіка та ергономіка» і використовуються у навчальному процесі при викладанні студентам I курсу дисципліни «Інженерна і комп'ютерна графіка».

Сучасні технології у промисловому виробництві : матеріали науково-технічної конференції викладачів, співробітників, аспірантів і студентів факультету технічних систем та енергоефективних технологій, м. Суми, 23-26 квітня 2013 р.: у 2-х ч. / Ред.кол.: О.Г. Гусак, В.Г. Євтухов. - Суми : СумДУ, 2013. - Ч.1. - С. 154-155.