

4. Калашников О.Г. Ремонт машин [Текст]/ О.Г. Калашников, В.Д. Мельников, Київ: Вища школа, 1973 – 368 с.
5. Сисолін П.В. Сільськогосподарські машини [Текст]/ П.В. Сисолін, В.М. Сало, В.М Кривітний, Київ: Урожай, 2001 – 382 с.

Аннотація

ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕРВИС СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Марцияш О.М., Гевко И.Б., Кучвара И.М.

Приведены конструкции и принцип работы стенда для исследования параметров системы охлаждения двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Представлены результаты экспериментальных исследований новых и восстановленных систем охлаждения ДВС

Abstract

TECHNICAL SERVICE SYSTEMS COOLING INTERNAL COMBUSTION ENGINES

O. Marcijash, I. Gevko, I. Kuchvara

Present structure and principle of the study parameters stand for cooling of internal combustion engines (ICE). The results of experimental studies of new and reconditioned cooling systems ICE.

УДК 621.822

ОСОБЛИВОСТІ ВІДНОВЛЕННЯ І ВИГОТОВЛЕННЯ ГВИНТОВИХ ГОФРОВАНИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Гевко Б.М. д.т.н., Данильченко Л.М. к.т.н., Любачівський Р.О.
(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

Драган А.П. к.т.н.

*(Бережанський агротехнічний інститут національного університету
біоресурсів та природокористування України)*

Приведена методика відновлення і виготовлення гвинтових гофрованих спіралей робочих органів сільськогосподарських машин з заданим профілем гофр. Виведені аналітичні залежності для визначення силових і технологічних параметрів процесів виготовлення гвинтових гофрованих спіралей з заданим профілем гофр і конструктивних параметрів формувальних інструментів.

Постановка проблеми. Серед важливих проблем створення і відновлення гвинтових гофрованих робочих органів (ГГРО) місце посідає дослідження та

розроблення прогресивних технологічних процесів формоутворення гвинтових заготовок заданого профілю, які набули широкого застосування у змішувачах, теплообмінниках, машинах для борботачії вільних абразивів, подрібнення, зволоження тощо. Підвищені вимоги до конструктивних і технологічних параметрів, якості, надійності та довговічності, розширення функціональних можливостей ГГЗ потребують глибокого аналізу існуючих технологій їх виготовлення і відновлення з розробленням на цій основі науково обґрунтованих теоретичних та експериментальних напрацювань та їх успішного впровадження у виробництво.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідженню технологічних процесів формування гвинтових гофрованих спіралей довільного профілю робочих органів сільськогосподарських та інших машин і їх відновленню присвячені праці Мошнина Е.М. [1], Гевка Б.М. [2], Драгана А.П. [3] та багато інших, однак цілий ряд, що стосується формуванню гофр заданого профілю питань потребують свого вирішення.

Мета роботи. Метою роботи є розроблення науково-практичних рекомендацій для відновлення і виготовлення гвинтових гофрованих робочих органів сільськогосподарських машин з заданим профілем гофр.

Робота виконується згідно постанови Кабінету Міністрів України “Про розвиток сільськогосподарського машинобудування і забезпечення агропромислового комплексу конкурентоздатною технікою” на 2010-2015 роки.

Результати досліджень. В даному повідомленні розглянуто технологічний процес формоутворення ГГЗ з заданим профілем гофр обкатуванням парами ортогональних і неортогональних зубчастих формувальних інструментів на універсальному обкатаному верстаті 5А725 (рис. 1). Одним із вузьких місць гвинтових робочих органів (ГРО) є гвинтові спіралі, запас міцності яких в порівнянні з валом є в 6...15 разів меншими. Тому при ремонті ГРО гвинтову спіраль з вала зрізають відомим способом і на її місце встановлюють іншу виготовлену запропонованим способом [4].

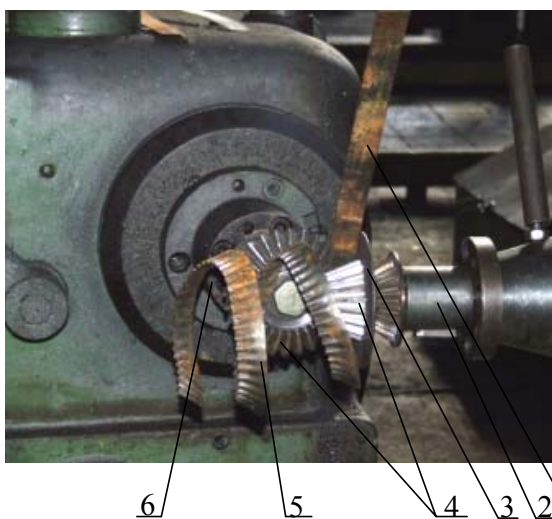


Рис. 1. Технологічний процес формоутворення ГГЗ парою ортогональних формувальних інструментів ($\alpha=90^\circ$) на обкатному верстаті: 1 – заготовка; 2 – ведучий шпиндель; 3 – упорне кільце; 4 – пара конічних зубчастих коліс; 5 – гвинтова гофрована спіраль; 6 – ведений шпиндель

Процес формування гвинтових гофрованих спіралей виготовлену із сталі 3, Ст 08кп або інших матеріалів шириною 50...120 мм і товщиною 1,5...3 мм

здійснюється наступним чином: заготовку у вигляді стрічки 1 подають у щілину між зубчастими формувальними інструментами 4. Вмикають привід верстату та здійснюють процес обкатування. Перевагою запропонованого процесу є те, що стрічка одночасно гофрується й скручується в спіраль з гофрами заданого профілю.

В процесі експериментальних досліджень здійснювали навивання ГГЗ із смуг товщиною 0,5-3 мм, шириною 10-80 мм із сталей ст 3, 08 кп, алюмінієвих і мідних сплавів парами ортогональних і неортогональних конічних зубчастих формувальних інструментів з кутами їх взаємного розміщення 35, 60 і 90°.

Продуктивний спосіб виготовлення ГГЗ для виготовлення і відновлення гвинтових робочих органів здійснюють на робочому верстаті із використанням спеціальних формувальних конічних коліс. Зазор між ними рівний або більший на 0,5...0,1 мм від товщини заготовки.

Для проведення експериментальних досліджень було спроектовано і виготовлено п'ять пар конічних зубчастих формоутворюючих інструментів з робочими кутами відповідно 35, 60 і 90° (рис. 2).



Рис. 2. Конічні зубчасті формоутворюючі інструменти

Експериментальні дослідження підтвердили можливість навивання ГГЗ з відносною висотою 15-25 і більше ширини заготовки до її товщини в метрах 15...30, тоді як при навиванні гладких спіралей граничне значення цього показника знаходиться в межах до 15...18. Останнє пояснюється сприятливими умовами гнуття під час якого зменшується поперечна та поздовжня стійкість стрічки в зоні утворення гофра,

зменшується ступінь видовження зовнішнього ребра внаслідок значного зменшення радіальних напружень у зоні пластичної деформації і відповідно збільшується товщина гвинтової заготовки по зовнішньому діаметру, що забезпечує підвищення надійності та довговічності заготовок. Розроблені та реалізовані технологічні процеси виготовлення ГГЗ з заданим профілем і ремонту ГРО розширюють їх технологічні можливості і обкатних верстатів і збільшують коефіцієнт їх завантаження, а також значенню зменшують собівартість їх виготовлення і ремонту ГРО, і підвищують їх якість.

В результаті експериментальних досліджень встановлено, що швидкість навивання доцільно вибирати в межах 15-40 м/хв. Крім цього, привідне зубчасте формувальне колесо необхідно виготовляти з упорним кільцем шириною 15-20 мм з метою компенсації осьової сили, яка виштовхує заготовку з зони формоутворення.

Зусилля, необхідне для гофрування заданого профілю двома конічними зубчастими колесами P_{cp} , визначаєш як середнє значення зусиль гнуття по зовнішньому P_3 і внутрішньому P_6 радіусах з врахуванням сили тертя на переміщення заготовки:

$$P_{cp} = \frac{P_3 + P_6}{2}. \quad (1)$$

Згідно

$$P_3 = \frac{4bS^2(1,5 + \varepsilon_b)\sigma_b}{6\left(\frac{t}{2} - a_3 - 2r_3 \cdot \sin \alpha\right)}; P_B = \frac{4bS^2(1,5 + \varepsilon_b)\sigma_b}{6\left(\frac{t_B}{2} - a_B - 2r_B \cdot \sin \alpha\right)},$$

де P_3 і P_B – відповідно зусилля гофроутворення по більшому і меншому радіусах, Н; b, S – відповідно ширина і товщина заготовки спіралі, мм; ε, σ_b – відповідно відносне видовження матеріалу в початковий момент формоутворення і тисчасовий опір розриву, мм; t_3 і t_B – відповідно крок зубів на зовнішньому і на внутрішньому діаметрах конічних зубчастих коліс; a_3 і a_B – відповідно величини прямолінійних ділянок зубів на зовнішньому і на внутрішньому діаметрах конічних зубчастих коліс; r_3 і r_B – відповідно радіуси заокруглення при вершинах зубів на зовнішньому і на внутрішньому діаметрах конічних зубчастих коліс; α – кут гнуття, гофри, град.

Для конічних коліс:

$$P_{cp} = \frac{P_3 + P_B}{2}; \quad (2)$$

$$P_3 = \frac{4bS^2(1,5 + \varepsilon_b)\sigma_b}{6\left(\frac{t_3}{2} - 2r_3 \cdot \sin \alpha\right)}; P_B = \frac{4bS^2(1,5 + \varepsilon_b)\sigma_b}{6\left(\frac{t_B}{2} - 2r_B \cdot \sin \alpha\right)}.$$

Під час навивання гофрованих спіралей відбувається розтяг зовнішніх шарів на величину Δm і стиск внутрішніх шарів на величину Δn .

Ці величини доцільно визначати з наступних залежностей [3]

$$\Delta n = f / H, \quad \Delta m = m - f / H.$$

де n, m – відповідно величина розтягу і стягування шарів металу при гофруванні; f – коефіцієнт тертя між заготовкою і конічним формувальними інструментами.

Висновки

На основі проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Розроблено новий спосіб відновлення і виготовлення гвинтових гофрованих спіралей гвинтових робочих органів сільськогосподарських машин з заданим профілем гофр.

2. Виведені аналітичні залежності визначення силових, технологічних і конструктивних параметрів ГРО і формувальних інструментів при формуванні гофр заданого профілю конічними зубчастими колесами.

Список літератури

1. Машин Е.М. Гибка и правка на ротационных машинах. [Текст] / Е.М.Машин. – М.: Машиностроение. 1977. – С. 269.

2. Гевко Б.М. Технологічні основи формування різнопрофільних гвинтових заготовок. [Текст] / Б.М. Гевко, М.І. Пилипець. Тернопіль 2009. – С. 455.

3. Драган А.П. Теоретичні передумови технологічного процесу виготовлення гвинтових гофрованих заготовок. Дисертація кандидата наук. Тернопіль.

4. Пат. 6431 Україна, МПК (2011.01) В21Н 3/00. Спосіб виготовлення гофрованих гвинтових заготовок [Текст] / Гевко Ів. Б., Драган А. П., Дячун А. Є. заявник і власник патенту тернопільський національний технічний університет імені івана пулюя. - № n200510039; заявл. 10.08. 04; опубл. 16.05. 05, Бюл. № 5, 2005р.

Анотация

ОСОБЕННОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВИНТОВЫХ ГОФРИРОВАННЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

Гевко Б.М., Данильченко Л.М., Драган А.П., Любачивський Р.А.

Приведена методика восстановления и изготовления винтовых гофрированных спиралей рабочих органов сельскохозяйственных машин с заданным профилем гофр. Выведены аналитические зависимости для определения силовых и технологических параметров процессов изготовления винтовых гофрированных спиралей с заданным профилем гофр и конструктивных параметров формовочных инструментов.

Abstract

THE PECULIARITIES OF RENEWING AND MANUFACTURING THE SPIRAL CORRUGATED WORKING BODIES OF AGRICULTURAL MACHINES

B. Hewko, L. Danyl'chenko, A. Dragan, R. Liubachivskyi

The technique of renewing and manufacturing the screw corrugated spirals of the working bodies of agricultural machines with the given profile of corrugation is proposed. The analytical dependences for determining the power and technological parameters of manufacturing the screw corrugated spirals with the given profile of corrugations and structural parameters of forming instruments are developed.