

УДК 621.87

ФОРМУВАННЯ РЕМОНТНИХ ШНЕКОВИХ ЗАГОТОВОК ГВИНТОВИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ

Гевко І.Б., к.т.н., доц., Гудь В.З., к.т.н., доц., Кучвара І.М.
(Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулюя)

Розроблена конструкція пристрою для формування ремонтних шнекових заготовок гвинтових робочих органів з покращеними техніко-економічними параметрами. Приведені аналітичні залежності для визначення силових і конструктивних параметрів пристрою.

Механізми з гвинтовими пристроями отримали широке застосування у всіх галузях народного господарства і особливо у агропромисловому комплексі завдяки поєднанню багатьох операцій з транспортуванням. до таких операцій належить подрібнення, змішування, пресування, видавлювання соків, та багато інших.

Специфіка їх роботи зумовлена різноманітністю операцій технологічних процесів, а також регіональними властивостями транспортуючих матеріалів, номенклатурою і конструктивними параметрами механізмів з гвинтовими пристроями. Разом з тим, домінуючими факторами, які впливають на формування конструктивних параметрів гвинтових механізмів, є технологія виготовлення і ремонту основних робочих органів – гвинтів. Різноманітність способів виготовлення ускладнює процес оптимізації і вимагає вивчення впливу кожного на зміну конструктивних параметрів гвинтових стрічок.

Розроблена конструкція пристрою для формування ремонтних шнеків гвинтових робочих органів (рис. 1) з покращеними техніко-економічними параметрами.

Пристрій для навивання гвинтових спіралей обертовою втулкою виконано у вигляді ступінчастої оправки 1, яка жорстко кріпиться до патрона токарного верстату 2, і на якій виконано шліци. Пристрій оснащений пустотілою обертовою формувальною втулкою 3, вісь якої є співвісною з віссю ступінчастої оправки 1. У пустотілої втулки всередині з правого кінця виконано осьовий паз 4, який є у взаємодії з Г-подібним кінцем смуги 5 для навивання спіралі шнека 6.

Обертова пустотіла формувальна втулка з зовнішнім діаметром є у взаємодії з внутрішнім діаметром радіально-упорного підшипника 7 з можливістю кругового повертання, який встановлено в корпус 8 і жорстко встановлений на супорті токарного верстату (на кресленні не показано).

З лівого кінця ступінчастої оправки 1 встановлена коса ліва втулка 9 з гвинтовою торцевою поверхнею, на шліцах з можливістю осьового переміщення, яка з правої сторони є у взаємодії з правою притисною втулкою 10 з аналогічною гвинтовою торцевою поверхнею аналогічної поверхні лівої

втулки, яка встановлена на шліцах ступінчастої оправки з можливістю осевого переміщення. Ці втулки між собою утворюють S- подібний зазор більший або рівний товщині смуги 5. Крім цього коса права втулка з правого торця є у взаємодії з осью притискною пружиною 11 через упорний підшипник 12. Осьова притискна пружина 10 жорстко закріплена на правому кінці ступінчастої оправки 1 гайками 13.

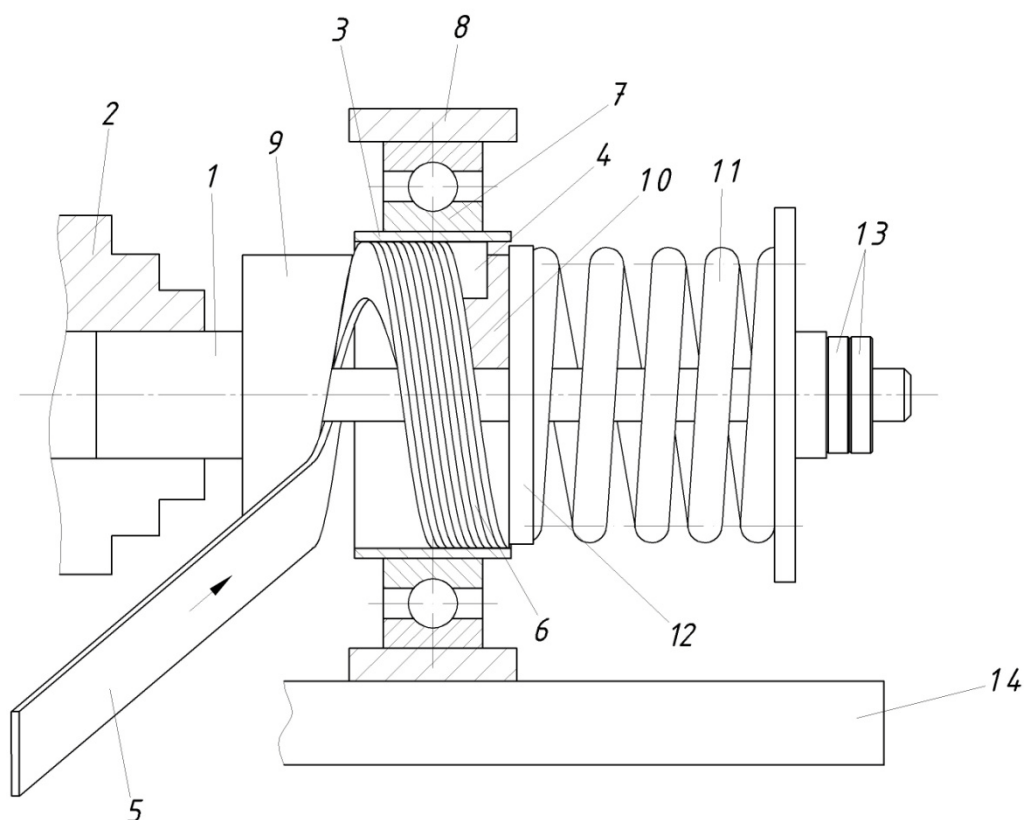


Рисунок 1 – Пристрій для навивання гвинтових спіралей обертовою втулкою

Робота пристрою здійснюється наступним чином. Між лівою косою втулкою і правою 9 в зазор встановлюють смугу 5, яка правим Г-подібним кінцем жорстко встановлюється в осевий паз 4 правої косої втулки. Після цих підготовчих операцій включають привід верстату і патрон 2 зі ступінчастою оправкою провертається і здійснює технологічний процес формоутворення гвинтової спіралі 6 по зовнішньому діаметру з провертанням формувальної втулки 3 в підшипнику 7. Права коса втулка 9 формує гвинтову спіраль 6 і переміщується в осевому напрямку вправо стискаючи притискну пружину 11. Після завершення процесу навивання спіралі верстат зупиняється, пристрій знімають з верстату, ліву косу втулку 8 знімають зі ступінчастої оправки 1 і відповідно знімають навіту спіраль, яка щільно стиснута. Після чого її калібрують на певний крок згідно технічних вимог.

Момент згину $M_{зз}$ і поздовжню силу N , що діють у граничному перерізі визначають з залежностей:

$$N = (\mu_p + \mu_0 + tg\gamma_p)P,$$

$$M_{\sigma} = [l + (\mu_p + tg\gamma_p)R + \mu_0 r]P,$$

де l — плече прикладання поперечної сили згину P ;

R і r — відповідно зовнішній і внутрішній радіуси витка;

γ_p — кут відхилення рівнодійної сили від нормалі до стрічки внаслідок її пластичної деформації;

μ_p, μ_0 — коефіцієнти тертя стрічки відповідно до оправки і ролика;

$M_{\sigma} = M_{зз} + N_{\rho c}$ — момент від тангенціальних напружень по висоті заготовки.

Із цих залежностей запишемо рівняння, які зв'язують момент від тангенціальних напружень з поздовжньою розтягуючою силою.

$$M_{\rho} = \rho_{np} N,$$

де ρ_{np} — приведений радіус прикладання поздовжньої сили, що визначається умовами навивання,

$$\rho_{np} = \frac{l + (\mu_p + tg\gamma_p)R + \mu_0 r}{\mu_p + \mu_0 + tg\gamma_p}.$$

Момент, необхідний для навивання спіралі на оправку, залежить від конструктивних особливостей оправок і в загальному випадку визначається залежністю:

$$M_n = k_M P [l + (\mu_p + tg\gamma_p)R],$$

де k_M — коефіцієнт, який враховує конструктивне виконання оправки.

Як показали дослідження, значення радіусів нейтральної поверхні напружень, розраховані без і з урахуванням зміцнення, відрізняються незначно. Тому при розрахунку згину заготовок на ребро із зміцнюючих матеріалів у першому наближенні радіус нейтральної поверхні напружень знаходять без урахування зміцнення.

Висновки:

1. Розроблена конструкція пристрою для формування ремонтних шнекових заготовок гвинтових робочих органів з покращеними техніко-економічними параметрами.

2. Приведені аналітичні залежності для визначення силових і конструктивних параметрів пристрою.

Список літератури

1. Сідашенко О.І. Ремонт машин. О.І. Сідашенко, О.А. Науменко, А.Я. Поліський та ін.; За ред. О.І. Сідашенко, А.Я. Поліського.– К.: Урожай, 1994. – 400 с.
2. Молодык Н.В., Зенкин А.С. Восстановление деталей машин: Справ.– М.: Машиностроение, 1989.– 480с.
3. Гевко Б.М. Технологія сільськогосподарського машинобудування. Б.М. Гевко, І.Б. Гевко, Д.Л. Радик Підручник.– Київ: Кондор, 2006. – 496с.
4. Гевко Б.М. Механізми з гвинтовими пристроями / Б.М. Гевко, М.Г. Данильченко, Р.М. Рогатинський, М.І. Пилипець, А.В. Матвійчук. – Львів: Світ, 1993. – 208 с.
5. Пилипець М.І. Проектування секційних гвинтових заготовок / М.І. Пилипець, В.В. Васильків. – Тернопіль: Видавництво ТНТУ імені Івана Пулюя, 2013. – 180 с.
6. Патент № 87037, Україна. МПК В21D 11/06. ПРИСТРІЙ ДЛЯ НАВИВАННЯ ГВИНТОВИХ ЗАГОТОВОК. Заявники і власники патенту: Ляшук О.Л., Гурик О.Я., Гевко І.Б., Кучвара І.М., Саранчук Л.І. Заявл: 29.04.2013, опубл: 27.01.2014, бюл. № 2/2014.

Аннотація

Формирование ремонтных шнекового заготовок винтовых рабочих органов

Гевко И.Б., Гудь В.З., Кучвара И.М.

Разработана конструкция устройства для формирования ремонтных шнековых заготовок винтовых рабочих органов с улучшенными технико-экономическими параметрами. Приведены аналитические зависимости для определения силовых и конструктивных параметров устройства.

Abstract

The shaping repair auger blanks of screw operative members

Gevko I.B., Gud' V.Z., Kuchvara I.M.

The construction of the device for repair auger blanks of screw operative members shaping with improved technical and economic parameters was designed. Analytical dependencies for determining power and construction parameters of device were presented.