

мальний та мінімальний радіуси валків;  $\omega$  - кутова швидкість обертання валків;  $S$  - середній зазор між верхніми валків;  $r_{cp}$  - середній радіус коренеплодів. Еліпсні шнекові очисники відзначаються підвищеними очисними властивостями і дають змогу значно зменшити розміри очисних шнеків і їх матеріаломісткість.

## СИНТЕЗ КУЛЬКОВИХ ЗАПОБІЖНИХ МУФТ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Нагорняк С.Г., д.т.н., проф., Гевко І.Б., інж.

*/Тернопільський державний технічний університет ім. І. Пулюя/*

Надійність роботи сільськогосподарських машин (СГМ) у великій мірі залежить від правильного вибору захисних пристроїв. Часті ударні навантаження, які виникають в процесі буксування традиційних кулькових та кулачкових запобіжних муфт, негативно впливають на деталі та вузли машин. Виходячи з умов забезпечення зменшення частоти повторних включень, відповідно зменшення динамічних навантажень, був проведений структурно-схемний синтез розташування елементів зачеплення кулькових запобіжних муфт. Основна мета даного синтезу - визначення впливу зміни конструктивних параметрів торцевих поверхонь півмуфт на кількість холостих провертань в процесі буксування.

Завдання проектування заключається в пошуку і створенні оптимальних конструкцій захисних механізмів на основі вибору таких структурних схем, що відповідають максимуму чи мінімуму цільової функції якості.

На рис.1 зображена схема кулькової запобіжної муфти. Кульки 4, які розташовані в півмуфті 3, входять в зачеплення з лунками виконаними на торцевій поверхні півмуфти 2, що жорстко закріплена на валу 1. Півмуфта 3 розташована з можливістю осьового зміщення на валу 7, і підтиснута пружиною 5, за тиск якої регулюється гайками 6.

На рис.2.а і 2.б зображені схеми розташування лунок і отворів, в яких розміщено кульки, виконаних на торцевих поверхнях півмуфт 2, 3 (рис.1). При симетричному розташуванні (схема 1) лунок і отворів під кульки, кількість холостих провертань від моменту виходу кульок з лунок до моменту їх наступного співпадання рівна 1/4. Якщо лунки (відповідно і кульки) розташовані симетрично одні відносно одних (схема 2), під різними кутами  $f_1$  і  $f_2$ , то кількість холостих провертань пристрою рівна 1/2. При розташуванні елементів зачеплення (схема 3) на різних радіусах обертання відносно осі муфти  $r_1$  і  $r_2$ , кількість холостих провертань рівна 1. Аналізуючи дані схеми можна зробити висновок, що простим перерозташуванням елементів зачеплення, кількість холостих провертань більше одного оберта досягнути неможливо.

Розглянувши схему 4 (Рис.2.б) стає зрозумілим, що при певній комбінації отворів та пазів, в яких знаходяться кульки, кількість холостих провертань пристрою зростає до безмежності. Така муфта є самовідключною. На схемі 5 зображена комбінація отворів і пазів, в яких знаходяться кульки.

Кількість холостих провертань півмуфт в даній конструкції залежить від конструктивних і силових параметрів ( $n = f[a, g, f_1, f_2, f_3, r_2, f_p, r_1, w, \dots]$ ), причому крутний момент при однаковому куті нахилу всіх лунок, буде передаватись зовнішніми кульками. При певних вищенаведених умовах, коли кулька яка рухається по пазу, займе початкове положення, а зовнішні кульки не будуть знаходитись над своїми лунками, то процес холостого ходу продовжиться.

Захисний пристрій (схема б) після виходу кульок з лунок входить в початкове положення через 4 оберти. На торцевій поверхні півмуфти з лунками виконаний паз у вигляді спіралі Архімеда, який дозволяє забезпечити конкретне число провертань захисного пристрою в режимі буксування. На основі проведеного структурно-схемного синтезу можна зробити наступні висновки:

1. Якщо форма лунки - отвір чи паз, а форма заглиблення під кульку - отвір, то кількість макси-

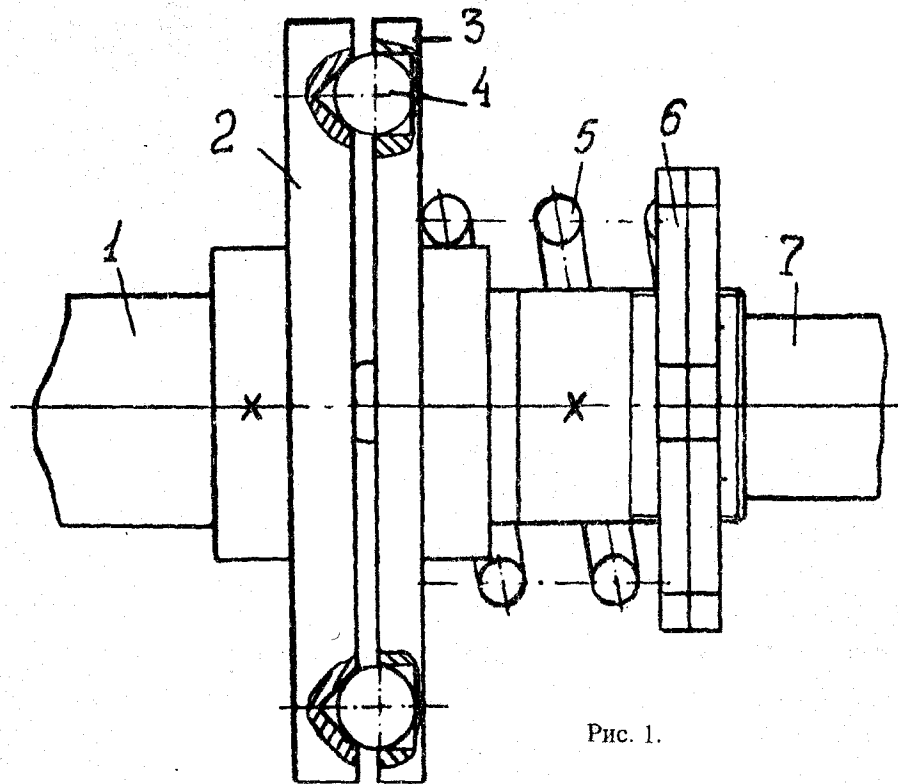


Рис. 1.

№	ПВМУФТА 2	ПВМУФТА 3	К-СТЬ ХОЛ. ПРОС.
1			1/4
2			1/20
3			1

Рис. 2.

№	ПВМУФТА 2	ПВМУФТА 3	К-СТЬ ХОЛ. ПРОС.
4			∞
5			12
6			4

Рис. 3.

мальних холостих провертань пристрою рівна одному оберту.

2. Якщо форма лунки - отвір чи паз, а форма заглиблення під кульку - паз, то кількість холостих провертань пристрою залежить від певної конфігурації паза, і може зростати до безмежності.

Використовуючи дані висновки можна розробити цілий клас захисних пристроїв та механізмів, що спрацьовують за певний час. Очевидно те, що такі запобіжні муфти будуть зменшувати в декілька десятків разів кількість ударів при змиканнях півмуфт, у порівнянні з існуючими конструкціями захисних пристроїв СГМ.

## ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ГВИНТОВИХ СТРІЧОК

Пилипець М. І., к.т.н., доц. /Тернопільський державний технічний університет ім. І. Пулюя/

У бурякозбиральних комплексах використовуються конструктивні схеми гичкозбиральних апаратів розроблених на основі теорії гвинтових механізмів. Основними елементами робочих органів цих апаратів є спіралі шнеків. В Тернопільському державному університеті ім. Івана Пулюя розроблено спеціальне обладнання для навивання гвинтових стрічок циліндричних і профільних форм зі смуги питомою висотою (відношення ширини до її товщини)  $V/H=10-15$ .

Установка для безперервного або періодичного навивання зі смуг прямокутного або іншого перерізу показана на рис. 1.

Вона складається зі станини 1, шпindelного вузла 2, механізму радіального підтискання 3, пристрою розклинювання витків 4, механізму 5 розгину завитої смуги на заданий крок і пристрою 6 відрізання спіралі на необхідну довжину. На станині змонтовано жолоб 7 для підтримки і спрямування в процесі навивання шнекової спіралі, на ньому змонтовано рухомий упор 8 з датчиком контролю довжини.

Осьове притискання при навиванні спіралі здійснюється від пневмоциліндра 9. За шпindelним вузлом на столі 10 встановлено розмотуючий пристрій з бухтою смуги 12, пристрій 13 для заправлення кінця смуги, направляючі ролики 14 і пристрій 15 для змазування смуги. Привод установки розміщений у тумбі станини. Передача і регулювання швидкості обертання шпинделя здійснюється клинопасовою передачею і коробкою швидкостей. Пристрій для розрізання спіралі має власний привод, зблокований із приводом головного руху. Органи керування процесом навивання і приводом розміщені на панелі, встановленій на коробці швидкостей. Установка дає змогу здійснювати навивання спіралей кількох типорозмірів, тому оправка 16, втулки 17 і 18 є змінними елементами.

Для попередження вузлів і елементів привода від перевантажень і поломки на вільному кінці шпинделя змонтована запобіжна муфта 11. Процес формоутворення відбувається таким чином. Стрічку заправляють в напрямні ролики 14 з попередньо відігнутих під 90° кінцем і вставляють в осьовий паз втулки 17. У момент пуску ця втулка підтискається в осьовому напрямку штоком пневмоциліндра 9, а смуга в радіальному напрямку - притискним пристроєм 3. В такому положенні навиваються перші три-чотири витки. Далі втулка 17 відтискається і її знімають з оправки, а за допомогою розклинювального механізму 4 здійснюється відганання попереднього витка. Після цього спіраль пропускають через ролики механізму калібрування кроку і ролики відрізного механізму 6. Переміщуючись в різні боки, кронштейни каліброчного механізму здійснюють розтягання витка на заданий крок.

Гвинтову спіраль на задану довжину відрізають ножом який встановлений на одному із роликів механізму відрізання. Обертання роликів синхронне з лінійним переміщенням шнека по жолобу до упору 8 і обертанням валків.

Для виготовлення спіралей в невеликій кількості можна використовувати спеціальні пристрої, які встановлюють на токарний верстат.