

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ МЕХАНІКИ ТА АВТОМАТИКИ АПВ НААН
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**



***ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

***X Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди
116-ї річниці від дня народження
доктора технічних наук, професора,
члена-кореспондента ВАСГНІЛ,
віцепрезидента УАСГН
КРАМАРОВА
Володимира Савовича
(1906-1987)***

«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

***23-24 лютого 2023 року
м. Київ***

УДК 514.18

ФОРМА ПРУЖНОЇ ОСІ СПІРАЛЬНОЇ СТРІЧКОВОЇ ПРУЖИНИ У ВІЛЬНОМУ СТАНІ

В. І. ХРОПОСТ, аспірант
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
Т. А. КРЕСАН, к.т.н., доцент
ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут», м. Ніжин,
E-mail: hropost97@ukr.net, tanyakresan@i.ua

Якщо пружну стрічку (наприклад, металеву лінійку) закріпити консольно і до вільного кінця прикласти перпендикулярну силу, то виникне момент, який буде її деформувати. Збільшуючи силу, можна надати стрічці форми спіралі (рис. 1,а). Для виготовлення пружин виготовляють стрічку, яка у вільному стані має форму спіралі. Якщо за таку спіраль взяти евольвенту кола, то відстань між сусідніми витками буде однакова (рис. 1,б). Приклавши аналогічну силу уже до криволінійної стрічки, ми її ще більше скрутимо, оскільки до початкової кривини додається кривина від дії моменту. Із опору матеріалів відомо, що кривина стержня (стрічки) прямо пропорційна прикладеному моменту і обернено пропорційна жорсткості стержня, яка в свою чергу залежить від властивостей металу і форми поперечного перерізу стержня. Шляхом застосування апарату диференціальної геометрії знаходимо форму пружини після її закручування (рис. 2,б) яка у вільному стані мала форму спіралі (рис. 1,б). З нього видно, що відстань між витками стала різною.

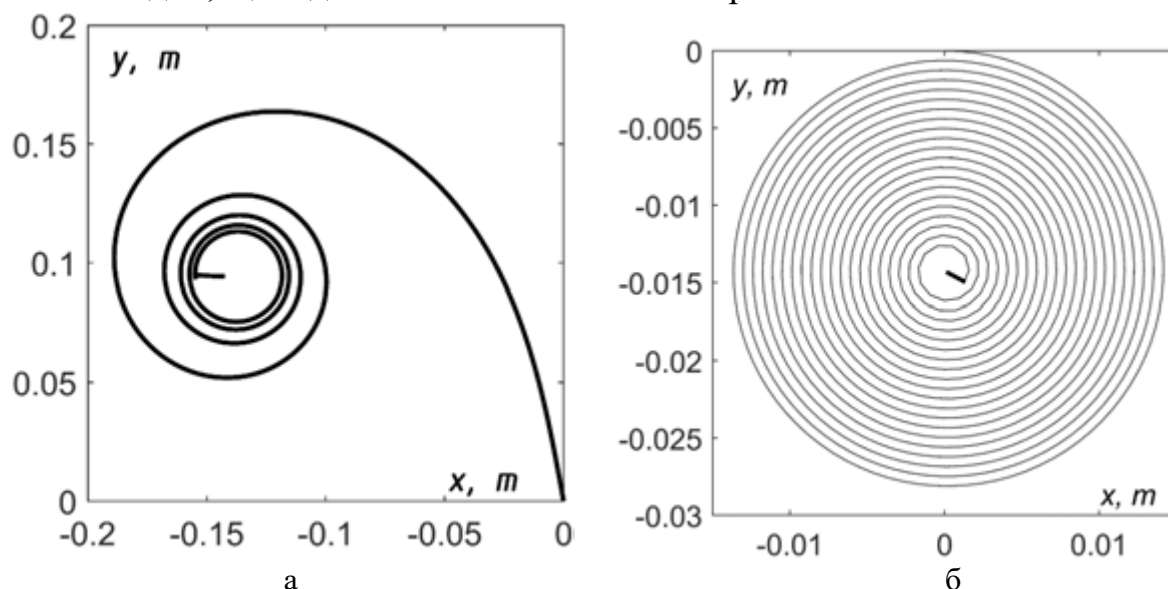


Рис. 1. Форма осі пружної металеві стрічки:

- форма, яку набула прямолінійна металева консольно защемлена стрічка після прикладення до її протилежного кінця перпендикулярно спрямованої слідкуючої сили;
- евольвента кола із великою кількістю витків.

Щільність прилягання витків один до одного для евольвенти кола залежить від його радіуса, який можна задати і отримати необхідну щільність. Після дії моменту, тобто після закручування пружини, щільність стала нерівномірною, отже можливий контакт між сусідніми витками, там де щільність більша, і виникнення сил тертя (рис. 2,а).

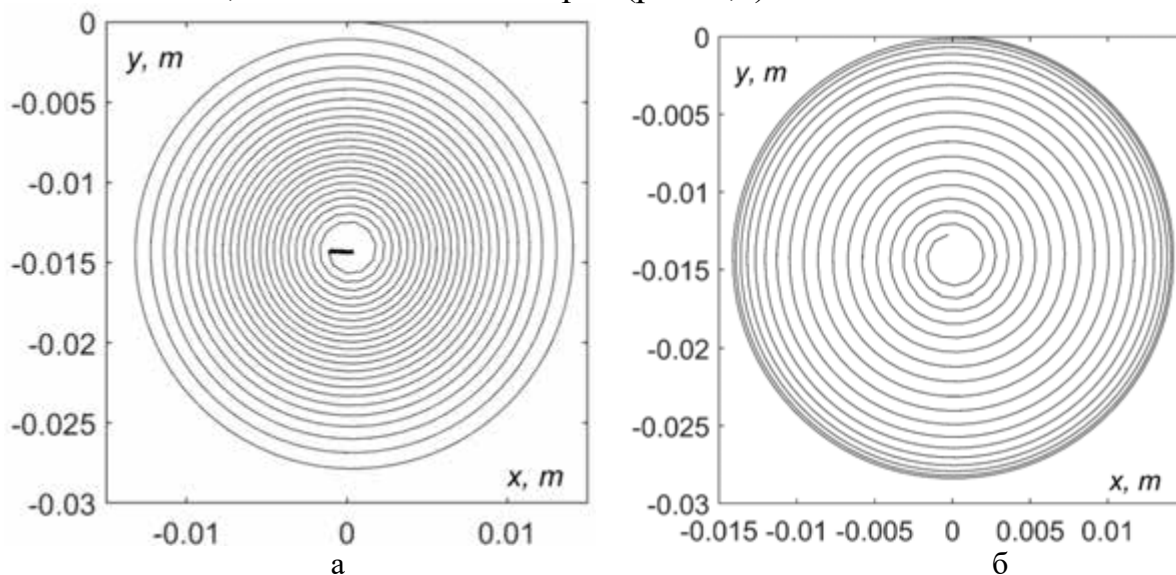


Рис. 2. Форма осі пружної металевої стрічки:

а) форма, яку набула спіральна пружина, яка у вільному стані мала форму евольвенти кола (рис. 1,б), після її закручування;

б) форма пружини у вільному стані, яка після закручування набуде форми евольвенти кола (рис. 1,б)

Закономірно постає питання: якої форми потрібно надати спіральній пружині у вільному стані, щоб після закручування вона набула форми евольвенти кола із рівномірною щільністю витків. Для цього до пружини, яка у вільному стані має форму евольвенти кола (рис. 1,б), потрібно прикласти відповідну силу для її розкручування. Після цього її пружна вісь набирає форми, зображеної на рис. 2,б. Як видно із рис. 2,б, щільність витків пружини у вільному стані теж нерівномірна, проте область більш щільного прилягання помінялася місцями: від центральної частини у закрученому стані (рис. 2,а) до периферійної частини у вільному стані (рис. 2,б).

Висновки. При виготовленні спіральної стрічкової пружини не існує такої форми її пружної осі у вільному стані, яка б при закручуванні зберігала рівномірну щільність між сусідніми витками. Щільність може бути більшою на периферії пружини у вільному стані або ж навпаки – у її центрі при заведеному стані. Максимальну потенціальну енергію пружина має у заведеному стані, тому при розкручуванні вона може долати значні сили тертя. Якщо щільність буде більшою на периферії пружини після розкручування, то сили тертя будуть незначними, оскільки потенціальна енергія вивільнилася і у випадку появи сил тертя вони гальмуватимуть подальше розкручування пружини до його припинення. Отже, доцільно форму пружної осі спіральної пружини у вільному стані виготовляти із ущільненими витками на її периферії.

Список використаних джерел

1. Тимошенко С.П., Гудьєр Дж. Теория упругости. Москва: Наука, 1979. 560 с.
2. Попов Е.П. Теория и расчет гибких упругих стержней. Москва: Наука, 1986. 286 с.
3. Харченко В.Є., Корсак В.І. Аналітичне розв'язання нелінійної задачі згину пружного стрижня. *Видавництво Львівської політехніки*. 2015. № 820. С. 105–115. URL: <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/31079/1/15-105-115.pdf>
4. Кресан Т.А., Пилипака С.Ф., Хропост В.І., Бабка В.М. Пружне згинання смуги із значним прогином під дією прикладених сил та моменту. *Прикладна геометрія та інженерна графіка*. Київський національний університет будівництва і архітектури, 2021. № 101. С. 137-147. URL: <http://ageg.knuba.edu.ua/article/view/256312>

УДК 66.10167

УТВОРЕННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ НАНОЧАСТИНОК МЕТАЛІВ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ У РОСЛИНИЦТВІ

К. Г. ЛОПАТЬКО д.т.н., професор

К. В. ВИНАРЧУК, аспірантка

С. К. ЛОПАТЬКО, аспірант

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Дослідження, проведені в Україні і провідних країнах світу протягом останніх десяти років, показали високу ефективність застосування колоїдних розчинів наноструктурних (до 100 нм) часток біологічно активних металів у медицині, біології, ветеринарії та сільському господарстві

Дослідження авторів та аналіз літературних джерел показали, що біологічна ефективності колоїдних препаратів на основі наночасток біогенних металів підвищується, якщо розмір дисперсної фази лежить у діапазоні 30 – 200 нм, частинки однорідні за розмірами, формою, хімічним складом і структурно - фазовим станом. Такі розчини мають високу агрегативну та седиментаційну стійкість завдяки високому електрокінетичному потенціалу частинок, малій їх масі і високій однорідності.

Однією з причин, що перешкоджають великомасштабному впровадженню препаратів на основі наночасток біологічно активних металів, є відсутність високоефективних технологій їх масового виробництва. Серед широко відомих методів отримання наночасток металів (механічне подрібнення, випаровування і конденсація в вакуумі, електричний вибух тонких дротів, плазмо-хімічний метод або термохімічного розкладання солей,