

С.Г. Білик, А.П. Драган, В.І. Диня, І.В.Фльонц, М.І. Клендій
РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ФОРМОУТВОРЕННЯ
ГВИНТОВИХ ГОФРОВАНИХ ЗАГОТОВОК

Приведені результати експериментальних досліджень виготовлення гвинтових гофрованих заготовок на оправку з сталевих і алюмінієвих матеріалів на спеціально виготовленому пристрої. Представлені графічні залежності величин зусиль навивання гвинтових гофрованих заготовок від ширини і товщини стрічки, радіусів спіралі і висоти гофр.

Ключові слова: гвинтові гофровані заготовки, технологічний процес.

Рис. 5. Літ. 5.

С.Г. Билык, А.П. Драган, В.И. Дыня, И.В.Фльонц, М.И. Клендий
РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ВИНТОВОЙ ГОФРИРОВАННОЙ ЗАГОТОВОК

Приведены результаты экспериментальных исследований изготовления винтовых гофрированных заготовок на оправку с стальных и алюминиевых материалов на специально изготовленном устройстве. Представлены графические зависимости величин усилий навивки винтовых гофрированных заготовок от ширины и толщины ленты, радиусов спирали и высоты гофр.

Ключевые слова: винтовые гофрированные заготовки, технологический процесс.

S.G. Bilyk, A.P. Dragan, V.I. Dynja, I.V. Flonts, M.I. Klendiy
RESULTS OF EXPERIMENTAL STUDIES FORMATION SPIRAL CORRUGATED
BLANKS

The results of experimental studies of manufacturing helical corrugated blanks on the mandrel with steel and aluminum materials for specially manufactured device. Presented graphic dependences of effort navyvannya spiral corrugated pieces of tape width and thickness, radius and height of the spiral corrugated.

Keywords: spiral corrugated blanks, process.

Постановка питання: Машинобудування має першочергове значення для технічного переозброєння всього народного господарства країни. Тому сучасний стан його розвитку вимагає пошуку нових шляхів покращення експлуатаційних та технологічних параметрів деталей машин, які б дали змогу покращити якість продукції, зменшити собівартість її виготовлення та ремонту. У машинобудуванні важливе місце посідає задача розроблення прогресивних технологічних процесів (ТП) виготовлення транспортних засобів, прогресивного технологічного оснащення, різального та вимірювального інструментів і відпрацювання на технологічність конструкцій гофрованих робочих органів. Незважаючи на значну кількість наукових праць, які присвячені технології виготовлення гвинтових гофровок робочих органів., рівень технологічного забезпечення залишається недостатньо високим, а наукова база для його створення не завжди відповідає сучасним вимогам за матеріало- та енергомісткістю та іншими параметрами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми виготовлення гвинтових гофрованих заготовок ГЗ присвячені праці вчених [1,2,3,4,5]. Не зважаючи на значну кількість наукових праць з виготовлення гвинтових заготовок, рівень технологічного забезпечення залишається недостатньо високими, а наукова база для їх створення не завжди відповідає сучасним вимогам.

Мета роботи: проведення експериментальних досліджень і встановлення залежностей величини навивних моментів від різних параметрів, марок матеріалів заготовок і режимів їх навивання.

Реалізація роботи: Пристрій для виготовлення гофрованих гвинтових заготовок (пат. № 65124) зображено на рис. 1. Його виконано у вигляді ступінчастої оправки 1 із торцевим виступом 2, який виконано з кроком рівним товщині заготовки 3 з гофрами. Ступінчата оправка має осьовий паз 4 для закріплення кінця заготовки і привід обертання від шпинделя верстату. Притискування заготовки до торцевого виступу 2 ступінчастої оправки зверху здійснюється притискним роликком 5 з гофрованими поверхнями 6. Притискний ролик центральним отвором встановлений на вісь 7, яка паралельна осі ступінчастої оправки, з можливістю вільного обертання. З правої сторони ступінчата оправка переходить в менший діаметр 8 на який навивається гвинтова гофрована заготовка 3, а вільний кінець ступінчастої оправки підтискується піноллю задньої бабки 9. Знизу під меншим діаметром 8 розміщений формуючий ролик 10, який виконано ступінчатим, верхня його ступиця виконана з гофрами по всій висоті, які є аналогічними з гофрами притискного ролика 5.

Формуючий ролик 10 з можливістю вільного обертання встановлено на осі яка перпендикулярна до осі ступінчатої оправки і лежить з нею в одній вертикальній площині, він торцевою поверхнею 11 більшої ступиці є в контакт з ребром заготовки і притискує її до торцевого виступу 2 ступінчатої оправки знизу. Горизонтальне притискування заготовки 3 до ступінчатої оправки здійснюється торцевою гофрованою поверхнею меншої ступиці формуючого ролика 10. Останній встановлено на підшипниковій втулці 12, яка вільно обертається на осі 13 закріпленій в кронштейні 14, який встановлений на супорті верстата 15 з можливістю переміщення паралельно осі ступінчатої оправки з подачею на оберт рівною товщині заготовки з гофрами. Для підвищення жорсткості пристрою формуючий ролик 10 спирається на кронштейн 14 через прокладку 16 і підшипник 17. Він закритий кожухом 18 для захисту механізму від забруднення.

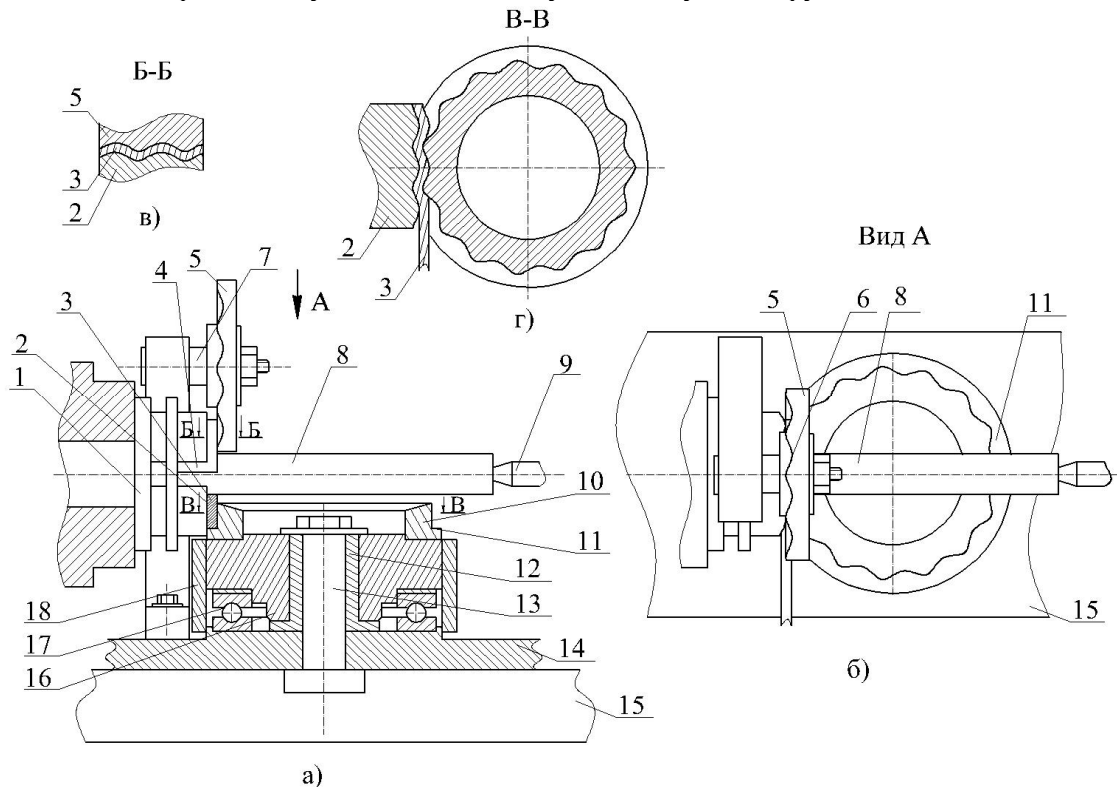


Рис. 1. Пристрій для виготовлення гвинтових гофрованих заготовок:
а) загальний вигляд; б) вид А; в) січення по Б-Б; г) січення по В-В

Технологічний процес навівання гофрованих гвинтових заготовок здійснюється наступним чином. Формуючий ролик 10 і притискний ролик 5 відводяться з зони формоутворення. Кінець заготовки 3 згинається під кутом 90° і вводиться в паз 4 де фіксується відомими способами. Після чого формуючий ролик 10 підтискує заготовку 3 до торцевого виступу 2 і меншого діаметра 8 і здійснюється навівання одного витка. Після цього притискний ролик 5 підводять до заготовки, включають верстат і здійснюють процес навівання гофрованих заготовок. Після завершення навівання гофрованої гвинтової заготовки верстат зупиняють. Відводять піноль задньої бабки 9 вправо, а притискний 5 і формуючий 10 ролики теж відводять з зони формоутворення, відпускають кінець заготовки і знімають її з оправки.

Навівання наступної заготовки здійснюється аналогічно.

До переваг запропонованого пристрою відноситься розширення технологічних можливостей і можливість навівання гофрованих гвинтових заготовок різних типорозмірів.

Для виготовлення ГГЗ запропоновано раціональну технологію з проведенням експериментальних, статичних і динамічних досліджень та вимірювань технологічних, силових і конструктивних параметрів, а також випробування заготовок у лабораторних та виробничих умовах з метою забезпечення необхідних показників точності, надійності та їх відповідності технічним умовам експлуатації.

Проведено комплекс експериментальних досліджень процесів навівання ГГЗ із внутрішніми діаметрами 25 - 80 мм з стрічки товщиною 0,5 - 3 мм, що дозволило з більшою точністю встановити закономірності та особливості процесів формоутворення гвинтових і кільцевих ГЗ. У

якості заготовок використовували стрічки з матеріалів: сталь 08 кп ($\sigma_{TO}=276$ МПа, $P=483$ МПа), Ст 3 ($\sigma_{TO}=368$ МПа, $P=526$ МПа), алюмінієві сплави.

Момент навівання у всіх випадках визначали методом тензометрування. Навівання заготовок здійснювали за технологічними схемами, описаними в розділі 3, на пристроях з формувальними роликми, вісі яких розміщено відносно вісі оправи перпендикулярно.

На рис. 2 наведено результати експериментальних досліджень моменту навівання стрічок з матеріалу Ст 3 товщиною 1 - 3 мм залежно від ширини стрічки на оправу діаметром 100 мм.

Експерименти підтвердили, що оптимальні значення попереднього радіального притискання не повинні перевищувати 200 Н.

Зусилля визначали динамометром ДОС-05, який встановлювали в рамі вимірювального пристрою, закріпленого у супорті токарно-гвинторізного верстату 16К20. Осьову силу притискання визначали динамометром за умови рівності моментів, створених силами згинання P та притискання Q .

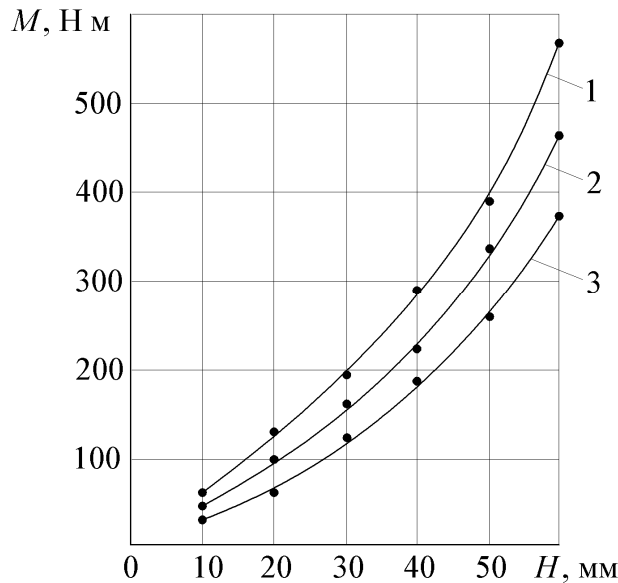


Рис. 2. Залежність величини моменту навівання ГГЗ від ширини стрічки ($r=100$ мм; $m=15$ мм; сталь 08кп): 1- $S=3$ мм; 2- $S=2$ мм; 3- $S=1$ мм

На рис. 3 - 5 наведено залежності зміни сили навівання гофрованої стрічки від конструктивних параметрів заготовки і обладнання.

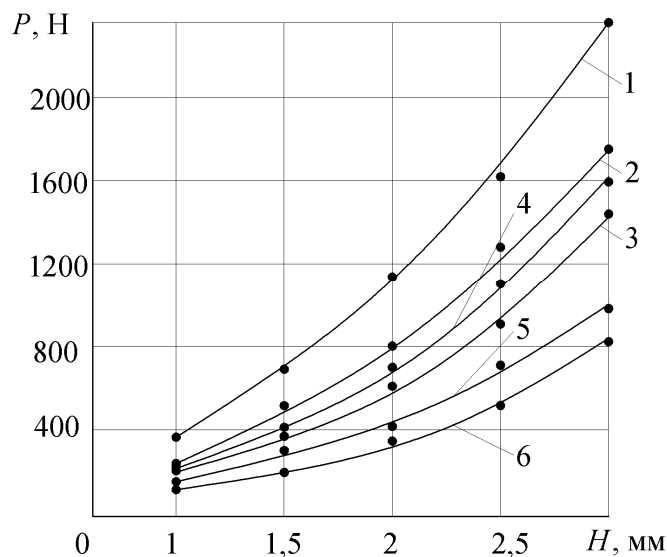


Рис. 3. Залежність сили навівання ГГЗ від товщини стрічки ($r=100$ мм; $R=170$ мм): сталь 08кп – 1) $m=10$ мм; 2) $m=15$ мм; 3) $m=20$ мм; алюміній Д16М – 4) $m=10$ мм; 5) $m=15$ мм; 6) $m=20$ мм

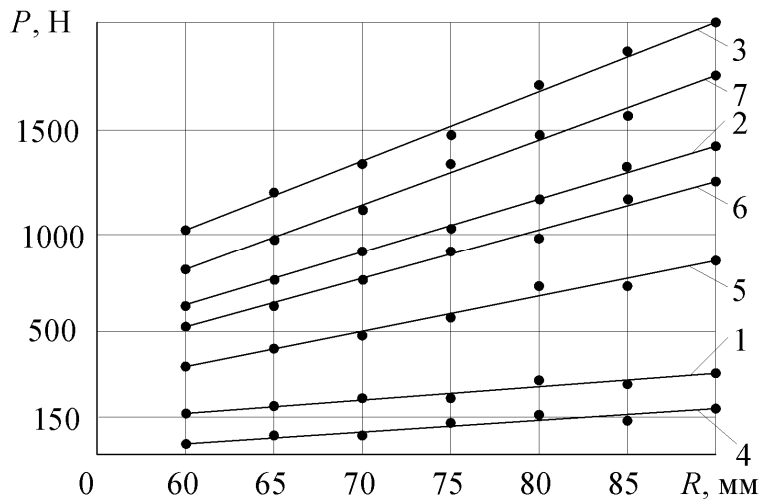


Рис. 4. Залежність сили навівання ГГЗ від зовнішнього радіуса спіралі ($r=100$ мм; $m=15$ мм): сталь 08кп – 1) $H=1$ мм; 2) $H=2$ мм; 3) $H=2,5$ мм; алюміній Д16М – 4) $H=1$ мм; 5) $H=2$ мм; 6) $H=2,5$ мм; 7) $H=3$ мм

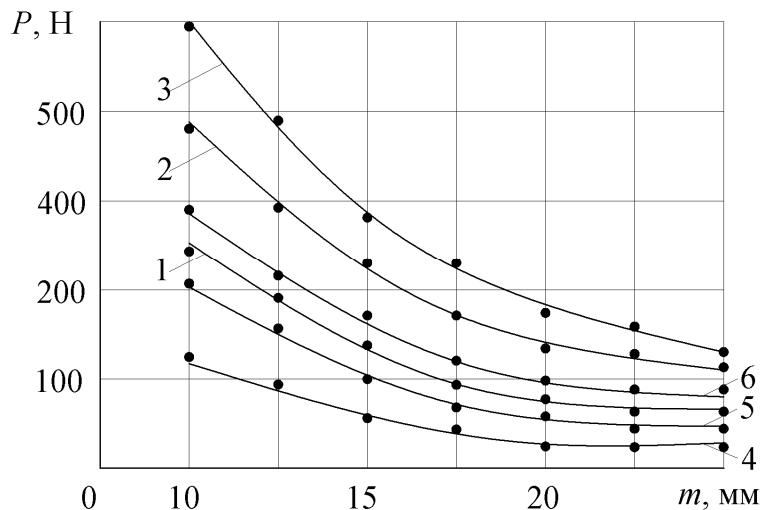


Рис. 5. Залежність сили навівання ГГЗ від висоти гофра ($r=100$ мм; $H=1$ мм): сталь 08кп – 1) $R=160$ мм; 2) $R=170$ мм; 3) $R=180$ мм; алюміній Д16М – 4) $R=160$ мм; 5) $R=70$ мм; 6) $R=80$ мм

З графіків (рис. 3 - 5) видно, що із збільшенням ширини стрічки в межах 10-60 мм момент навівання ГГЗ зростає в межах 54-574 Нм. Зусилля навівання із збільшенням товщини і ширини стрічки збільшується, а із збільшенням висоти гофра зменшується.

На основі проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

Приведені результати експериментальних досліджень навівання гвинтових гофрованих заготовок на оправку спеціально виготовленого пристрою зі сталевих і алюмінієвих заготовок.

Представлені графічні залежності зміни величини згинного моменту навівання гвинтових гофрованих заготовок від ширини і товщини стрічок, радіусів згину спіралей і висоти гофра.

1. Гевко Б.М. та і нші. Технологія сільськогосподарського машинобудування. К.: Кондор, 2006. – 490 с.
2. Жолобов О.О. Кирилович В.А. Мельничук П.П./ Технологія автоматизованого виробництва: Підручник Житомир. – 2006. – 290 с.
3. Пилипець М.І., Васильків В.В. Проектування секційних гвинтових заготовок. / Тернопіль – 201 Зр 180 с.
4. Драган А.П. Теоретичні передумови технологічного процесу виготовлення гвинтових гофрованих заготовок. автореферат канд. техн. наук., Тернопіль ТНТУ ім. Івана Пулюя, 2007. – 20 с.
5. Васильків В.В., Радик Д.Л., Прогресивна технологія виробництва гвинтових елементів транспортно-технологічних систем сільськогосподарських машин // Наукові нотатки. – Луцьк: Ред. – вид. відділ ЛДТУ. – 2002. – Вип. 11. – С. 39-44.

Стаття надійшла до редакції 04.09.2013.

© С.Г. Білик, А.П. Драган, В.І. Диня, І.В. Фльонц, М.І. Клендій