

**Ye.S. Deryabkina, Ph.D., Associate Professor**

Ukrainian Engineering Pedagogics Academy, Kharkov

### **FEATURES OF THE FORMATION AND STRUCTURE SPRAYED COATING AFTER MACHINING**

*The results of experimental studies of the influence of machining efficiency of the brush tool on the properties of reconstruction of gas-flame coatings. It is shown that the use of flame-spraying technology integrated with brush processing provides the possibility of increasing the quality of coatings deposited by conventional techniques.*

**Keywords:** *integrated technology, gas-flame coating, machining, tool brush, porosity, microstructure, microhardness.*

УДК 621.822

**І.Я. Новосад, к.т.н., доц.**

Тернопільський національний економічний університет

### **ВПЛИВ РЕЖИМІВ РІЗАННЯ НА ЯКІСТЬ ОБРОБЛЕННЯ ГВИНТОВИХ СЕКЦІЙ ГНУЧКИХ КОНВЕЄРІВ**

*Встановлено закономірності зміни складової сили різання  $P_y$  та шорсткість обробленої поверхні залежно від частоти обертання заготовки, подачі та глибини різання в процесі оброблення секцій РО ГГК із Ст 3 і сталі 08кп.*

**Ключові слова:** *гнучкий гвинтовий конвеєр, робочий орган, проточування, секція, технологія.*

**Вступ.** 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 гнучких гвинтових конвеєрів (ГГК) і особливо їх робочих органів (РО) і гнучких рукавів. Незважаючи на значну кількість наукових праць, які присвячені технології виготовлення гнучких гвинтових конвеєрів, рівень технологічного забезпечення залишається недостатньо високим, а наукова база для його створення не завжди відповідає сучасним вимогам за матеріало- та енергомісткістю та іншими параметрами.

Актуальним є створення технологічного забезпечення для виготовлення нових конструкцій РО ГГК, довговічність та ресурс роботи яких підвищується за рахунок зменшення інтенсивності зношування елементів в контактних зонах. Тому, тема роботи є актуальною і має важливе значення.

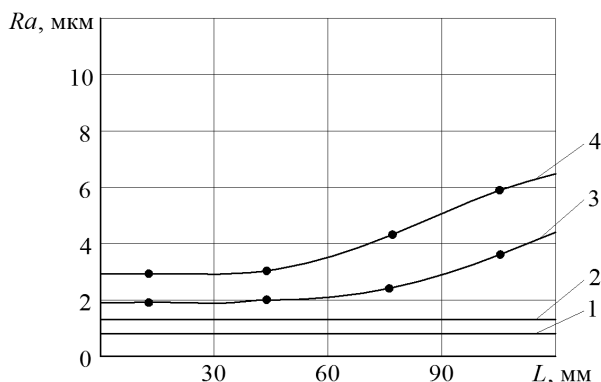
**Огляд останніх джерел і публікацій.** Досліджено характерні конструктивні особливості ГГК, технічні вимоги, норми точності, проаналізовано технологічні процеси їх виготовлення. Основними технічними вимогами до конструкцій ГГК є забезпечення належних умов експлуатації, точності виготовлення за 8–10 квалітетами, шорсткості  $Ra = 0,8 \dots 1,25$  мкм. Дослідженням технологічних процесів виготовлення гвинтових заготовок займались Б.М. Гевко, М.І. Пилипець, Гевко І.Б. [1–4].

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Аналіз існуючих конструкцій і технологічних процесів виготовлення секційних ГГК висвітлює ряд недоліків в процесі їх формоутворення: низьку продуктивність, якість, недосконалість технологічних засобів виготовлення й контролю. Окрім того, питання розроблення прогресивних ТП виготовлення секційних робочих органів ГГК, проектування технологічного оснащення, вибору режимів різання, різальних і вимірювальних інструментів на даний час досліджені недостатньо.

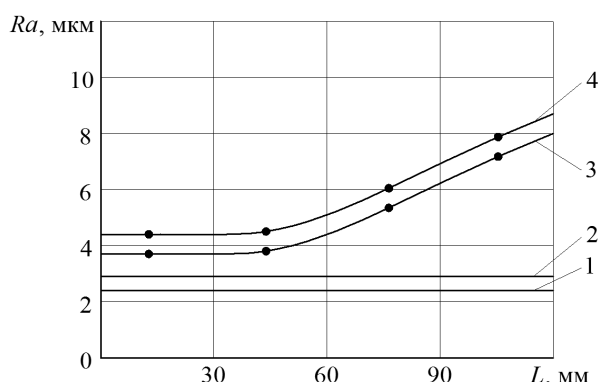
**Постановка завдання.** Метою даної роботи є визначення впливу режимів різання на якість оброблення гвинтових секцій гнучких конвеєрів.

**Основний матеріал і результати.** З метою підвищення ресурсу роботи ГГК із секційними робочими органами їх необхідно профілювати за зовнішнім діаметром [3]. При цьому необхідно визначити силу різання для обточування зовнішнього діаметра секції шнека із Ст 3 та сталі 08кп діаметром 100 мм і довжиною секції 120 мм з поздовжнім радіусом профілювання 320 мм.

Для проведення експериментальних досліджень виготовлено секції гнучкого гвинтового конвеєра і їх обточування здійснено на токарному верстаті 16К20, а заміри здійснено за допомогою профілографа-профілометра. На рис. 1 наведено графічну залежність шорсткості оброблення секцій шнека для Ст 3 і сталі 08кп по довжині деталі для встановлених режимів різання.



**Рис. 1.** Залежність шорсткості оброблення секцій шнека для Ст 3 – 2, 4 і сталі 08кп – 1, 3 по довжині деталі для режимів різання:  
 $S = 0,4$  мм/об;  $V = 141$  м/хв;  $t = 0,5$  мм; (1, 2 – розрахункові значення; 3, 4 – експериментальні дані)



**Рис. 2.** Залежність шорсткості оброблення секцій шнека для Ст 3 – 2, 4 і сталі 08кп – 1, 3 по довжині деталі для режимів різання:  
 $S = 0,175$  мм/об;  $V = 141$  м/хв;  $t = 0,5$  мм (1, 2 – розрахункові значення; 3, 4 – експериментальні дані)

Як видно із рис. 1 і рис. 2, із збільшенням величини подачі різця для постійної швидкості різання  $V = 141$  м/хв і глибини  $t = 0,5$  мм, шорсткість збільшується. Різниця між розрахунковими та експериментальними результатами в цих двох випадках складає 2–6 мкм, що є допустимим згідно технологічних вимог.

В результаті експериментальних досліджень проведено також комплекс досліджень із визначення величини складової сили різання проточування секцій гнучкого гвинтового конвеєра  $\varnothing 100$  мм бочкоподібної форми з радіусом 320 мм вздовж секції, матеріал сталь 08кп і Ст 3 і порівняння цих значень з теоретичними. При цьому досліджено зміну радіальної складової сили різання від зміни подачі, яка змінювалася в межах 0,1–0,6 мм/об, а також, з або для постійною глибиною різання  $t = 0,5$  мм і швидкістю різання 62,8 мм/об. (рис. 3). Вплив зміни глибини різання на зміну складової різання в межах 0,1–0,8 мм/об з постійною швидкістю різання  $V = 62,8$  мм/хв і подачею  $S = 0,2$  мм/об зображено на рис. 4.

Досліджено також залежність радіальної складової сили різання від швидкості різання, яка змінювалася в межах 0,2–0,6 м/с з подачею  $S = 0,2$  мм/об і швидкості різання  $V = 62,8$  м/хв (рис. 3).

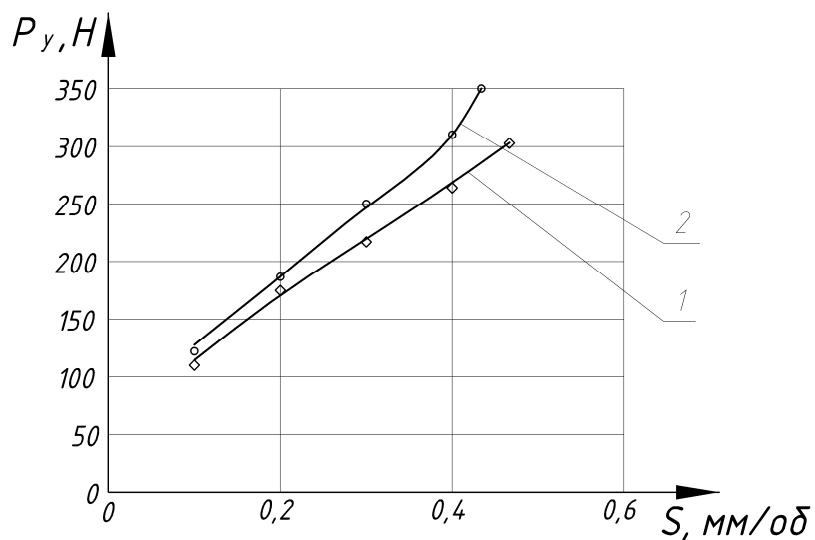


Рис. 3. Графік зміни радіальної складової сили різання  $P_y$  від зміни подачі  $S$  для постійних глибини різання  $t = 0,5$  мм, швидкості різання  $V = 62,8$  м/хв (1, 2 – відповідно розрахункова і експериментальна криві)

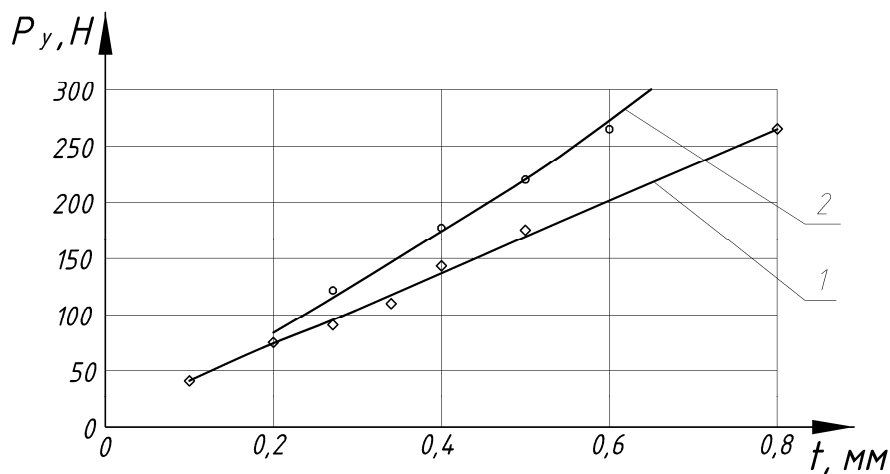


Рис. 4. Графік зміни радіальної складової сили різання  $P_y$  від зміни глибини різання  $t$  для постійних швидкості різання  $V = 62,8$  м/хв і подачі  $S = 0,2$  мм/об (1, 2 – відповідно розрахункова і експериментальна криві)

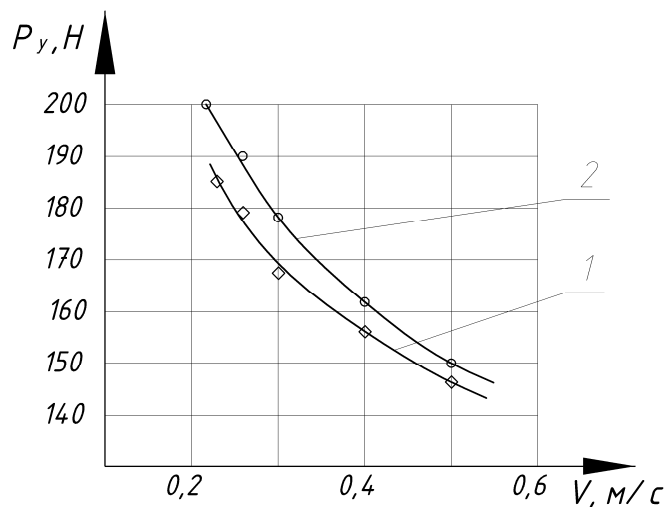


Рис. 5. Графік зміни радіальної складової сили різання  $P_y$  від зміни швидкості різання  $V$  для постійних подачі  $S = 0,2$  мм/об, глибини різання  $t = 0,5$  мм (1, 2 – відповідно розрахункова і експериментальна криві)

Як видно з графіків, радіальна складова сили різання збільшується із збільшенням величини подачі та глибини різання.

Розрахункові значення складової сили різання, наведено на цих графіках аналіз яких підтвердив різницю їх складових у 20–60 Н порівняно з експериментальними, що є допустимим.

**Висновки.** В результаті аналізу проведених досліджень встановлено, що профілювання секцій РО ГГК по зовнішньому діаметру доцільно здійснювати на спеціальних оправах у два етапи: перший — чорнове оброблення самих ГГЗ із заданим кроком і навитих в щільний пакет на токарному верстаті 16К20Ф3 із наступними режимами різання:  $V = 60\text{--}70$  м/хв;  $t = 2,5\text{--}3$  мм;  $S = 0,25\text{--}0,4$  мм/об. Другий етап — чистове профілювання секцій РО ГГК на спеціальній оправі з режимами різання:  $V = 80\text{--}100$  м/хв;  $t = 0,8\text{--}1,5$  мм;  $S = 0,15\text{--}0,25$  мм/об та шорсткістю  $Ra = 1,25\text{--}6,3$  мкм.

#### Література

1. Гевко, Б.М. Исследование процесса проточки шнеков [Текст] / Б.М. Гевко, М.И. Пилипец // *Технология и организация производства*, 1985. – № 3. – С. 18–19.
2. Пилипец, М.И. Технологія виготовлення гвинтових деталей різних типорозмірів [Текст] / М.И. Пилипец, І.Б. Гевко, Р.В. Комар // *Сільськогосподарські машини: зб. наук. статей, ЛДТУ*. – Вип. 7. – Луцьк, 2000. – С. 120–127.
3. Гевко, Б.М. До питання профілювання секційних робочих органів гвинтових подаючих механізмів [Текст] / Б.М. Гевко, Р.Я. Лецуц // *Наукові нотатки: міжвуз. збірник (за напрямком інженерна механіка) Луцького ДТУ*. – № 12. – Луцьк, 2003. – С. 32–39.
4. Гевко, І.Б. Особливості технології виготовлення секцій гнучких гвинтових конвеєрів [Текст] / І.Б. Гевко, І.Я. Новосад // *Міжвузівський збірник за напрямком «Інженерна механіка»*. – Вип. 18. – Луцьк, 2006. – С. 11–16.

© І.Я. Новосад

**И.Я. Новосад, к.т.н., доц.**

Тернопольский национальный экономический университет

### ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ НА КАЧЕСТВО ОБРАБАТЫВАНИЯ ВИНТОВЫХ СЕКЦИЙ ГИБКИХ КОНВЕЙЕРОВ

Установлено закономерности изменения составной силы резания  $P_y$  и шероховатость обработанной поверхности в зависимости от частоты вращения заготовки, подачи и глубины резания, в процессе обработки секций РО ГГК из Ст 3 и стали 08кп.

**Ключевые слова:** гибкий винтовой конвейер, рабочий орган, протачивание, секция, технология.

**I.Y. Novosad, Ph.D., Associate Professor**

Ternopil National Economic University

### INFLUENCE OF CUTTING MODES UPON PROCESSING QUALITY FOR SCREW SECTIONS OF FLEXIBLE CONVEYERS

There were established the rules for shift of constituent cutting power  $P_y$ , bristling of processed surface due to the frequency of subject rotating, shipment and depth of cutting during the sections WB FSC processing St 3 and steel 08.

**Keywords:** flexible screw conveyor, working body, drilling, section, technology.