

УДК 621.21

І.Я. Новосад, аспір.*Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя***ВПЛИВ РЕЖИМІВ РІЗАННЯ НА ЯКІСТЬ ОБРОБКИ
ГВИНТОВИХ СЕКЦІЙ ГНУЧКИХ КОНВЕЄРІВ***(Представлено д.т.н., проф. Гевком Б.М.)*

Наведено результати теоретичних і експериментальних досліджень впливу режимів різання на шорсткість нежорстких гвинтових елементів машин. Дано практичні рекомендації щодо вибору режимів різання при обробленні гвинтових заготовок по зовнішньому діаметру та інших параметрів технологічного оснащення.

Вступ. Гвинтові механізми отримали широке застосування у всіх галузях народного господарства завдяки концентрації різних операцій у поєднанні з транспортуванням. За різними даними на частку гвинтових механізмів у народному господарстві країни припадає питеме навантаження переміщення сипких вантажів в межах 40...45 %. Тому подальший розвиток народного господарства країни вимагає значного розширення номенклатури машин, особливо гнучких гвинтових конвеєрів, підвищення їх продуктивності й технологічних можливостей за рахунок використання науково-технічного прогресу, засобів механізації і автоматизації.

Питанням технології обробки деталей машин і їх впливу на шорсткість поверхонь присвячено ряд праць вчених [1, 2, 3], однак цілий ряд питань залишається невирішеним.

Тому **метою** даної роботи є дослідження режимів різання і їх вплив на якість обробки гвинтових секцій гнучких гвинтових конвеєрів, які є фактично нежорсткими конструкціями, з видачею відповідних рекомендацій.

Основна частина. Робота виконується в рамках пріоритетних напрямків розвитку науки і техніки “Про розвиток сільськогосподарського машинобудування і забезпечення агропромислового комплексу конкурентноздатною технікою” на 2003–2007 роки.

Для проведення експериментальних досліджень були виготовлені секції гнучкого гвинтового конвеєра і їх обточування здійснювалося на токарному верстаті 16К20 (рис. 1).

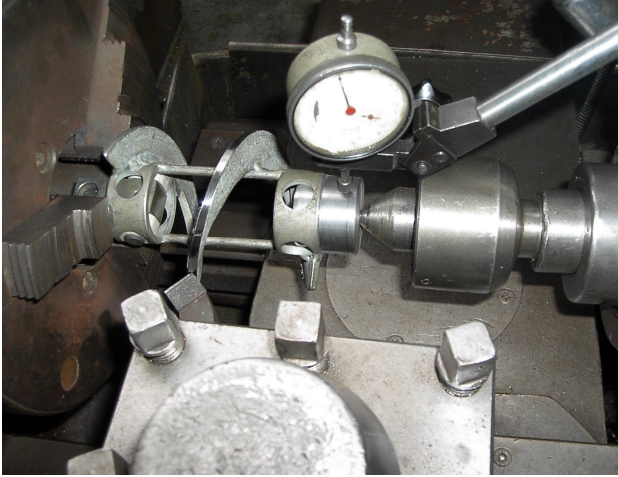


Рис. 1. Експериментальна уставка для проточування секцій гнучкого гвинтового конвеєра

Гвинтові секції гнучкого конвеєра діаметром 100 мм і довжиною 180 мм, матеріал гвинта Ст3 і Ст08кп, проточували з різними режимами обробки різцями з твердого сплаву Т15К6. Результати цих досліджень наведено на рис. 2 і 3. Крім цього, на цих рисунках наведено значення теоретичних (розрахункових) величин шорсткості поверхні, які визначені з залежності [1].

$$R_a = K_0 \frac{S^{K_1} (90^\circ + \gamma)^{K_4}}{\rho^{K_2} V^{K_3}} \quad (1)$$

де K_0, K_1, K_2, K_3, K_4 – коефіцієнти різання, які залежать від різних факторів;

S – подача, мм/об.;

V – швидкість різання, м/хв.;

ρ – жорсткість шнека;

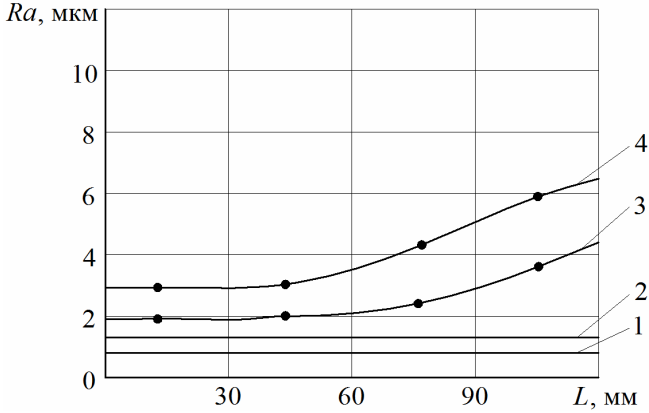


Рис. 2. Залежність шорсткості оброблення секцій шнека для Ст3 – 2, 4 і Ст08кп – 1, 3 по довжині деталі для режимів різання: $S = 0,4$ мм/об.; $V = 141$ м/хв.; $t = 0,5$ мм; 1, 2 – розрахункові значення; 3, 4 – експериментальні дані

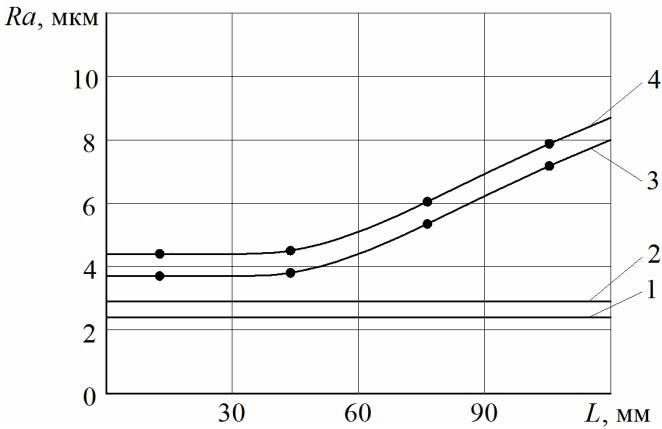


Рис. 3. Залежність шорсткості оброблення секцій шнека для Ст3 – 2, 4 і Ст08кп – 1, 3 по довжині деталі для режимів різання: $S = 0,175$ мм/об.; $V = 141$ м/хв.; $t = 0,5$ мм; 1, 2 – розрахункові значення; 3, 4 – експериментальні дані

Як видно із рис. 2 і 3, із збільшенням величини подачі різця, при постійній швидкості різання $V = 141$ м/хв. і глибині різання $t = 0,5$ мм,

шорсткість збільшується. Різниця між розрахунковими і експериментальними даними в цих двох випадках складає 2...6 мкм, що є допустимим згідно з технологічними вимогами.

В результаті експериментальних досліджень проведено також комплекс досліджень з визначенням величини складової сили різання проточування секцій гнучкого гвинтового конвеєра $\varnothing 100$ мм бочкоподібної форми з радіусом 320 мм вздовж секції, матеріал – сталь 08кп і Ст3 і порівняння цих значень з теоретичними. При цьому досліджували зміну радіальної складової сили різання від величини подачі, яка змінювалася в межах 0,1...0,6 мм/об., а також при постійній глибині різання $t = 0,5$ мм і швидкості різання 62,8 мм/об. (рис. 4). Вплив зміни глибини різання на величину складової різання в межах 0,1...0,8 мм/об. при постійній швидкості різання $V = 62,8$ мм/хв. і подачі $S = 0,2$ мм/об. зображено на рис. 5.

Досліджували також зміни радіальної складової сили різання від величини швидкості різання, яка змінювалася в межах 0,2...0,6 м/с, при величині подачі $S = 0,2$ мм/об. і швидкості різання $V = 62,8$ м/хв. (рис. 6).

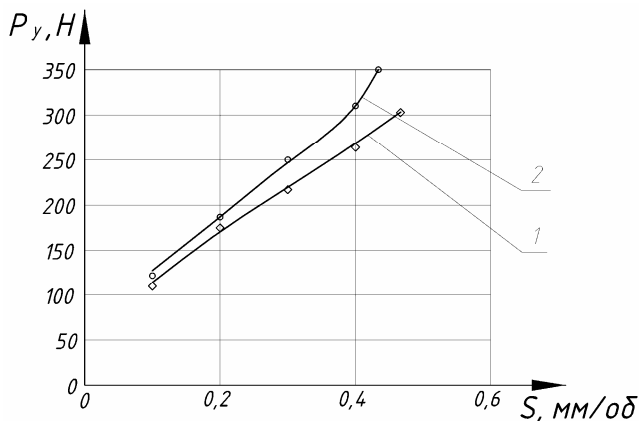


Рис. 4. Графік зміни радіальної складової сили різання P_y від зміни подачі S для постійних глибини різання $t = 0,5$ мм, швидкості різання $V = 62,8$ м/хв. 1, 2 – відповідно розрахункова і експериментальна залежності

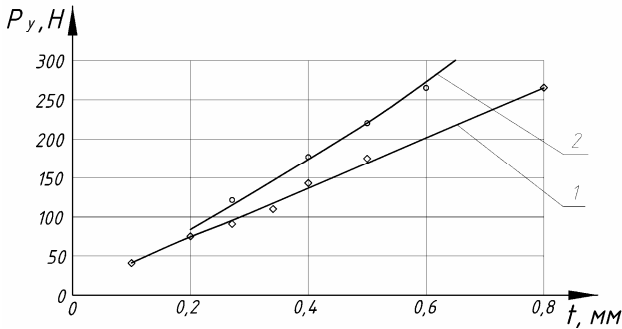


Рис. 5. Графік зміни радіальної складової сили різання P_y від зміни глибини різання для постійних швидкості різання $V = 62,8$ м/хв. і подачі $S = 0,2$ мм/об. 1, 2 – відповідно розрахункова і експериментальна залежності

Складові сили різання для жорстких деталей на графіках 1 – розраховано за формулою [1] :

$$P = C_p \cdot t^{X_p} \cdot s^{Y_p} \cdot V^{n_p} \cdot K_p ; \quad (2)$$

де C_p – стала сили різання; t – глибина різання, мм; K_p – коефіцієнт при силі різання, який залежить від параметрів процесу різання; X_p, Y_p, n_p – показники степеня при силі різання. Залежність (2) – для обточування експериментальних зразків секції шнека.

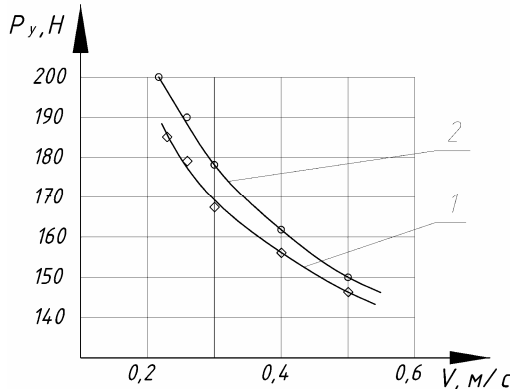


Рис. 6. Графік зміни радіальної складової сили різання P_y від зміни глибини t для постійних подачі $S = 0,2$ мм/об., швидкості різання $V = 62,8$ м/хв.

Як видно з графіків, радіальна складова сили різання збільшується зі збільшенням величини подачі і глибини різання.

Розрахункові значення складової сили різання наведені на цих рисунках і, як бачимо, різниця їх складових – 20...60 Н, порівняно з експериментальними, що є допустимим.

На основі проведених досліджень можна зробити наступні **висновки**.

1. В результаті теоретичних і експериментальних досліджень визначено значення сил різання при обточуванні секцій гнучких гвинтових конвеєрів, виготовлених із сталі 3 і Ст08, значення яких знаходяться в межах 20...50 Н.

2. Результати експериментальних досліджень підтверджені теоретичними залежностями шорсткості поверхні гвинтових елементів з достатньою точністю. Дано практичні рекомендації виробництву при проектуванні секцій робочих органів гнучких гвинтових конвеєрів.

ЛІТЕРАТУРА:

1. *Косилова А.Г., Мещерякова Р.К.* Справочник технолога машиностроителя. – Т. 1. – М.: Машиностроение, 1985. – 655 с.
2. *Родин П.Р.* Основы формообразования поверхностей резанием. – К.: Выща школа, 1977. – 191 с.
3. *Аришинов В.А., Алексеев Г.А.* Резание металов и режущий инструмент. – М.: Машиностроение, 1976. – 440 с.
4. *Семенченко И.И., Матюшин В.М., Сахаров Г.Н.* Проектирование метало-режущих инструментов. – М.: Машгиз, 1982.
5. Деклараційний патент № 7812 Україна. Гнучкий гвинтовий робочий орган соковитискача / І.Б. Гевко, І.Я. Новосад та ін. – Бюл. № 7. – 2004.

НОВОСАД Іван Ярославович – аспірант Тернопільського державного технічного університету імені Івана Пулюя.

Наукові інтереси:

– технологія машинобудування.

Подано 15.06.2007