

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР «ІМЕСГ» НААН**



***ЗБІРНИК  
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

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

**«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»**

***21-22 лютого 2019 року  
м. Київ***

УДК 621.87.001

## УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ГВИНТОВОГО ДОМКРАТА

**В. М. РИБАЛКО**, кандидат технічних наук, доцент,

**О. В. РИБАЧОК**, студент

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*E-mail: mmi@online.ua*

Гвинтові домкрати використовують для піднімання вантажів вагою  $G_{0,5...10\text{кН}}$  на висоту  $0,3...0,4\text{м}$ . Спеціальні конструкції домкратів, наприклад телескопічний гвинт забезпечують підйом на висоту  $H=5\text{м}$ . Основою домкрата є гвинтова передача із трапецеїдальною або упорною різью, яка дозволяє забезпечити реверсний рух гвинта або гайки та умову самогальмування передачі, які є обов'язковою для вантажопідйомних механізмів:

де  $\rho'$  - приведений кут тертя;  $\rho' \geq \Psi$   
 $\Psi$  – кут підйому гвинтової лінії

Для матеріалів, які використовують у гвинтовій передачі: сталь 40Х, (гвинти); Бр07ф02 – бронзи, кут тертя  $\rho=4^0 \dots 5^0$ , відповідно кут підйому гвинтової лінії  $\Psi=2^0 30' \dots 3^0 30'$ . Внаслідок цього к.к.д. цієї передачі доволі низький  $\eta_{г.п.}=0,3$ , що передбачає прикладання значних зусиль на подолання сил тертя у гвинтові парі:

$$\eta_{г.п.} = \frac{tg}{tg(+\rho')} - \text{к.к.д. передачі}$$

Для порівняння: подібна гвинтова передача за умови  $\Psi > \rho (\Psi=12^0)$  - к.к.д. передачі становить  $\eta_{г.п.}=0,8$ .

Прикладання значних зусиль на рукояті (ведучу ланку) домкрата особливо відчувається у механізмах із ручним приводом. Оскільки зусилля на рукояті домкрата  $F_p=250 \dots 300\text{Н}$  стандартизовано, тому при підніманні значних, ( $G \geq 5,0\text{кН}$ )вантажів виникає потреба у створенні багатоступеневих приводів, а це значно збільшує час на піднімання – спуск вантажів, відповідно зменшується продуктивність технологічного процесу у цілому.

Для зменшення зусиль у гвинтовій парі запропоновано використовувати кульково-гвинтову передачу. Такі передачі мають великий к.к.д. ( $\eta_{к.г.}=0,8 \dots 0,95$ ), характеризується малим зношуванням, високою точністю та довговічністю.

К.к.д. кульково-гвинтової передачі визначити за залежністю:

$$\eta_{к.г.} = (0,9 \dots 0,95) \frac{tg}{tg(+\rho_k)}$$

де  $\rho_k$  – приведений кут тертя кочення

У результаті того, що  $\rho_k \ll \Psi$  (приведений коеф-т тертя кочення  $f_k=0,004 \dots 0,007$ , тоді  $\rho_k=0^0 14' \dots 0^0 25'$ ) у кульково-гвинтовій передачі навіть при малих кутах  $\Psi$  підйому гвинтової лінії – к.к.д.  $\eta_{к.г.}=0,8 \dots 0,9$ .

Крутний момент на гвинті залежить від величини кутів  $\Psi$  - підйому

$$T = F_a \frac{D_{ср}}{2} tg(+\rho_k)$$

гвинтової лінії та  $\rho_k$  – кута тертя. Таким чином, використання у гвинтовій парі домкрата кульково-гвинтової передачі дозволяє зменшити зусилля на приводній рукояті у 2-2,5 рази та значно зменшити час підйому-спуску вантажу. Але конструкція запропонованої передачі не дозволяє створити у ній умови самогальмування, тому у парі із нею запропоновано застосовувати самогальмівну черв'ячну передачу (редуктор). Таке рішення дозволяє оптимізувати кінематичну схему ручного приводу гвинтового домкрата та забезпечити його надійність, шляхом встановлення на валу черв'яка вантажоупорне конусне гальмо.

Висновки:

- застосування у гвинтовому домкраті із ручним приводом кульково-гвинтової передачі дозволяє у 2,0...2,5 рази зменшити зусилля на приводній рукояті та зменшити час на спуск-піднімання вантажу;

- використання у приводі домкрата черв'ячної самогальмівної передачі та вантажоупорного гальма забезпечить його надійну та безпечну роботу.

### **Список літературних джерел**

1. Малащенко В.О., Гашук П.М., Сороківський О.І., Малащенко В.В. Кулькові механізми вільного ходу. Львів, Новий Світ – 2000, 2012.- 207с.
2. Чернавский С.А., Снесарев Г.А., Козинцов Б.С. и др. Проектирование механических передач. Учебное пособие по курсовому проектированию.- М.: Машиностроение, 1984.- 546с.