

За величинами коефіцієнтів сушіння (K_i) на різних ступенях режиму сушіння можна визначити середнє значення коефіцієнта сушіння для всього процесу за формулою

$$\bar{K} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n K_i, \quad (3)$$

де n – кількість ступенів режиму сушіння.

Методика визначення коефіцієнта вологопровідності. Для обраних ступенів режиму сушіння визначається: швидкість сушіння $dW/d\tau = \Delta W/\Delta\tau$; перепад вологості по товщині матеріалів $dW = \Delta W_x = W_{i1} - W_{нов i}$, а далі розраховано за формулою

$$a_i = \frac{R \cdot \frac{dW}{d\tau}}{\frac{dW}{dx}}, \text{ см}^2/\text{с} \quad (4)$$

де: $\frac{dW}{d\tau}$ – зміна вологості пиломатеріалу з часом (швидкість сушіння), %/с; R – половина товщини пиломатеріалу, %/см; $\frac{dW}{dx}$ – перепад вологості по товщині матеріалу, %/см.

$$\frac{dW}{dx} = \frac{\Delta W_x}{R} = \frac{W_{i1} - W_{нов i}}{R}$$

Середнє значення коефіцієнта вологопровідності для всього процесу сушіння визначають за формулою

$$\bar{a} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n a_i, \quad (5)$$

де n – кількість ступенів режиму сушіння.

Методика визначення коефіцієнта вологовіддачі. Для обраних ступенів режиму сушіння визначається: швидкість сушіння – $\frac{dW}{d\tau} = \Delta W / \Delta\tau$; градієнт поверхневої вологості $dW = \Delta W_n = W_{нов i} - W_{p i}$, а далі за формулою

$$\beta_i = \frac{R \cdot \frac{dW}{d\tau}}{W_{нов} - W_p}, \text{ см} / \text{с} \quad (6)$$

де: $\frac{dW}{d\tau}$ – швидкість сушіння на обраному ступені режиму; R – половина товщини пиломатеріалів, %; $W_{нов}$ – вологість поверхневих шарів, %; W_p – рівноважна вологість, %.

Середнє значення коефіцієнта вологовіддачі для всього процесу сушіння визначають за формулою

$$\bar{\beta} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \beta_i, \quad (7)$$

де n – кількість ступенів режиму сушіння.

Висновки. Наведена вище методика дає змогу визначити результати експериментальних досліджень процесів сушіння деревини та інших капілярно-пористих колоїдних матеріалів. За знайденими величинами швидкості сушіння, коефіцієнтів сушіння, вологопровідності та вологовіддачі визначають масообмінні критерії Нуссельта, Фур'є, Пекле та Кірпичова, на базі яких можна створювати фізико-математичні моделі процесів сушіння різних матеріалів.

Література

1. Білей П.В. Теоретичні основи теплового оброблення і сушіння деревини : монографія. – Коломия : Вид-во "Вік", 2005. – 364 с.
2. Лабай В.Й. Тепло масообмін : підручник. – Львів : Вид-во "Тріада-Плюс", 1998. – 260 с.
3. Білей П.В. Тепломасообмінні процеси деревообробки : підручник / П.В. Білей, І.Р. Петришак, І.А. Соколовський, Л.Я. Сорока. – Львів : Вид-во ЗУКЦ, 2013. – 376 с.

Кулешник Я.Ф., Лабай В.Й. Методика определения влагообменных коэффициентов процесса сушения

Описана методика определения влагообменных коэффициентов, которые определяют характеристики процесса сушения капиллярно-пористых коллоидных материалов (на примере пиломатериалов) за результатами экспериментальных исследований, которые представлены в виде кривых сушения и кривых скорости сушения. Полученные значения скорости сушения, коэффициента сушения, влагопроводности и влагоотдачи возможно использовать для инженерных расчетов длительности сушения и определения массообменных критериев, которые описывают физические явления процессов сушения древесины.

Ключевые слова: древесина, влажность, капиллярно-пористые коллоидные материалы, влагопроводность, влагоотдача, коэффициент сушения, скорость сушения.

Kuleshnyk Ya.F., Labay V.Yo. The Methods of Determining the Moisture Exchange Coefficients in Drying Process

The methods of determining moisture exchange coefficients that characterize the capillary porous colloidal material drying process (e.g., timber) based on the results of experimental tests, which are presented in the curves of drying and curves of drying rate are studied. The obtained value of the drying velocity, drying coefficients, moisture conductivity and moisture exchange are supposed to be used for engineering calculations and determine the length of dry, mass transfer criteria that describe physical phenomena of wood drying process.

Keywords: wood, moisture, capillary porous colloidal material, moisture conductivity, moisture exchange, drying coefficients, equilibrium moisture content, drying rates.

УДК 621.825.001.24

Асист. Р.Я. Предко, канд. техн. наук;
ст. викл. Я.Я. Данило – НУ "Львівська політехніка"

ПРИСТРІЙ ДЛЯ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ НАТЯГУ ПРИВОДНИХ ПАСІВ У КЛИНОПАСОВИХ ПЕРЕДАЧАХ

Розглянуто переваги автоматично регульованих клинопасових передач, порівняно зі звичайними передачами. Запропоновано нову конструкцію пристрою для автоматичного регулювання натягу приводних пасів у клинопасових передачах, залежно від корисного навантаження. Описано будову, принцип роботи та переваги цього пристрою, порівняно з іншими пристроями. Така конструкція забезпечує розвантаження зубчастого зачеплення колеса і самозатяжного кільця від сил натягу приводних пасів. Можливі перекося зубців колеса і самозатяжного кільця виключаються рухомим розташуванням

виступів фіксуючих дисків у кільцевих рівнях зубчастого колеса. Внаслідок цього зникає загроза заклинювання і перекошування зубців, зменшується їхнє зношування. Ця конструкція пристрою може застосовуватись у приводах різних машин із клинопасовими передачами.

Ключові слова: клинопасова передача, приводний пас, автоматичне регулювання, пружний натяг.

Традиційні клинопасові передачі, що складаються з двох шківів і приводного клинового паса, мають широке застосування в різних галузях техніки. Це обумовлено їхніми певними перевагами перед іншими механічними передачами і стандартизацією елементів передач (шківів, приводних пасів) та методів розрахунку на міжнародному рівні.

Однак традиційні клинопасові передачі, в яких постійний попередній пружний натяг приводних пасів забезпечують періодично під час наладки, залежно від максимального корисного навантаження передачі, мають істотні недоліки. У таких пасових передачах приводні паси надмірно перевантажені в періоди передавання часткового навантаження чи роботи без корисного навантаження, а опори валів передач завжди, незалежно від величини корисного навантаження, знаходяться під дією значних постійних сил попереднього натягу. Однак забезпечити у традиційних клинопасових передачах належний попередній пружний натяг приводних пасів надзвичайно складно, оскільки сьогодні відсутні надійні й точні методи та засоби контролю його параметрів. Проведені дослідження підтверджують, що перераховані фактори приводять до істотного зменшення ресурсу роботи приводних пасів, валів пасової передачі та їхніх опор, прискореного витягування приводного паса (збільшення його довжини) і потреби частішої наладки (регулювання), що ускладнює догляд та обслуговування технічного обладнання з пасовими передачами.

У цій роботі пропонується наведені недоліки традиційних клинопасових передач усунути застосуванням автоматично регульованих пасових передач [3]. У таких передачах необхідний пружний натяг приводного паса, залежно від його корисного навантаження встановлюється автоматично, що не потребує застосування спеціальних методів і пристроїв для регулювання пасової передачі та повністю усуває людський фактор під час їх експлуатації. Таких автоматично регульованих пасових передач розроблено багато різновидів [4]. Вони базуються на тому чи іншому принципі роботи, мають свої переваги і недоліки, складні та прості за будовою, можуть застосовуватись у різноманітних умовах експлуатації.

Сьогодні із закордонних відомий пристрій для автоматичного регулювання натягу приводних пасів [5], який містить вал із зубчастим вінцем і фіксуючі диски, а також ексцентрично розташоване навколо зубчастого вінця самозатяжне кільце із внутрішнім зубчастим вінцем для зачеплення із зубчастим вінцем вала та із зовнішньою робочою поверхнею для охоплення приводним пасом. Однак цей пристрій для автоматичного регулювання натягу приводних пасів має досить обмежений ресурс роботи, оскільки зубчасті вінці вала і самозатяжного кільця, які знаходяться у зачепленні, додатково навантажуються силами натягу приводного паса з можливим заклинюванням. Фіксуючі диски не захищають зубчасте зачеплення від можливих перекосів. Зазначені особливості

роботи відомого пристрою призводять до прискореного зношування зубчастих вінців і втрати роботоздатності всього пристрою.

Тому тут основною метою є створення пристрою для автоматичного регулювання натягу приводних клинових пасів, в якому нове виконання зубчастого колеса і самозатяжного кільця, а також нове розташування і виконання фіксуючих дисків із відповідним співвідношенням діаметрів робочих поверхонь забезпечили б розвантаження зубчастого зачеплення від дії сили натягу приводних пасів. Більше того, тут виключається заклинювання і перекоси зубців у зачепленні, що дасть змогу зменшити інтенсивність їхнього спрацювання.

Для автоматичного регулювання натягу приводних пасів запропоновано нову конструкцію пристрою (рис.), який дає змогу встановлювати автоматично необхідний пружний натяг приводного паса залежно від його корисного навантаження [1, 2].

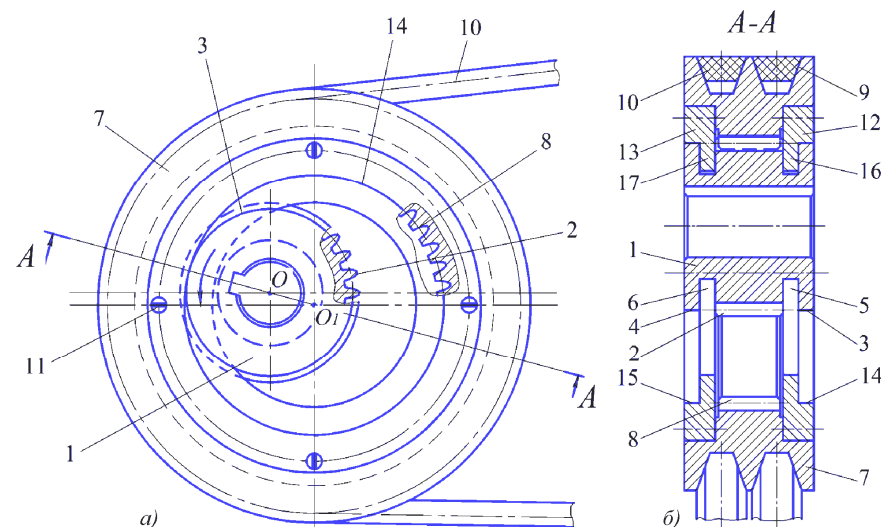


Рис. Пристрій для автоматичного регулювання натягу приводних клинових пасів:
а) загальний вигляд нового пристрою; б) його переріз по А-А

Будова розробленого та запатентованого пристрою для автоматичного регулювання натягу приводних пасів містить встановлюване на валу зубчасте коло 1 із зовнішнім зубчастим вінцем 2, і двома циліндричними зовнішніми робочими поверхнями 3 і 4 та двома кільцевими рівнями 5 і 6. Ексцентрично розташоване відносно зубчастого колеса самозатяжне кільце 7 з внутрішнім зубчастим вінцем 8 і з зовнішніми робочими поверхнями 9 для охоплення приводними пасами 10. На самозатяжному кільці закріплені гвинтами 11 фіксуючі диски 12 і 13, що мають циліндричні внутрішні робочі поверхні 14 і 15, а також виступи 16 і 17, які рухомо розташовані в кільцевих рівнях зубчастого колеса 1. Діаметр двох робочих поверхонь 3 і 4 зубчастого колеса дорівнює його дільному діаметра, а діаметр робочих поверхонь 14 і 15 кожного із фіксуючих дисків 12 і 13 дорівнює дільному діаметра зубчастого вінця 8 самозатяжного кільця 7.

Принцип роботи наведеного на рисунку пристрою відбувається за послідовністю. Під час обертання зубчастого колеса 1 за напрямком, показаним стрілкою (рис. а), обертовий рух передається до ексцентрично розташованого самозатяжного кільця 7 внаслідок зачеплення їхніх зубців і далі до приводних пасів 10. Через різницю у силах натягу віток приводних пасів центр O_1 самозатяжного кільця зміщується вниз відносно лінії, яка з'єднує осі валів пасової передачі і таким чином здійснюється автоматичне регулювання натягу приводних пасів залежно від корисного навантаження пасової передачі. Наявність у пристрої зовнішніх робочих поверхонь 3 і 4 на зубчастому колесі 1 і внутрішніх робочих поверхонь 14 і 15 у фіксуєчючих дисках 12 і 13, які забезпечують їхнє взаємне обкочування, виключає передавання сил натягу приводних пасів на зачеплення зубців зубчастого колеса 1 і самозатяжного кільця 7 і виключає можливість заклинювання зубців. Для виключення проковзування між робочими поверхнями 3 і 4 зубчастого колеса 1 та робочими поверхнями 14 і 15 фіксуєчючих дисків 12 і 13 їх виконано з діаметрами, що дорівнюють відповідно діаметрам зубців зубчастого колеса і зубців самозатяжного кільця. Рухоме розташування виступів 16 і 17 фіксуєчючих дисків 12 і 13 у кільцевих рівцях 5 і 6 зубчастого колеса 1 унеможливує взаємне перекошування зубців зубчастого колеса і самозатяжного кільця, які знаходяться у зачепленні. Роботоздатність розробленого пристрою підтверджено результатами проведених досліджень у лабораторних умовах.

Висновки. Отже, таке виконання пристрою забезпечує розвантаження зубчастого зачеплення зубчастого колеса і самозатяжного кільця від сил натягу приводних пасів через сприймання цих сил циліндричними робочими поверхнями зубчастого колеса і фіксуєчючих дисків. Можливі перекося зубців зубчастого колеса і самозатяжного кільця виключаються рухомим розташуванням виступів фіксуєчючих дисків у кільцевих рівцях зубчастого колеса. Внаслідок цього зникає загроза заклинювання і перекошування зубців, що сприяє збільшенню їх довговічності.

Така конструкція пристрою може застосовуватись у приводах різних машин із клинопасовими передачами, в яких доцільно забезпечувати автоматичне регулювання натягу приводних пасів, залежно від величини їхнього корисного експлуатаційного навантаження.

Література

1. Данило Я.Я. Автоматичне регулювання натягу приводних пасів у клинопасових передачах / Я.Я. Данило, Р.Я. Предко // Тези доповідей 11-го Міжнар. симпозіуму українських інж.-механіків у Львові, Львів, 15-17 травня 2013 р. – Львів : Вид-во КІНПАТРИ, ЛГД. – 2013. – С. 67-68.
2. Павлище В.Т. Про доцільність застосування автоматично регульованих пасових передач / В.Т. Павлище, Р.Я. Предко // Тези доповідей 7-го Міжнар. симпозіуму українських інж.-механіків у Львові, Львів, 18-20 травня 2005 р. – Львів : Вид-во КІНПАТРИ, ЛГД. – 2005. – С. 139.
3. Пат. № 75806 Україна, МПК кл. F 16 H 55/17 (2006.01). Пристрій для автоматичного регулювання натягу приводних пасів / В.Т. Павлище, Я.Я. Данило, Р.Я. Предко. Бюл. № 23, 2012.
4. Предко Р.Я. Особливості заміни традиційної клинопасової передачі автоматично регульованою передачею / Р.Я. Предко, В.Т. Павлище // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – Сер.: Динаміка, міцність та проектування машин і приладів. – Львів : Вид-во НУ "Львівська політехніка". – 2010. – № 678. – С. 94-97.

5. Предко Р.Я. Класифікація і порівняльна оцінка автоматично регульованих пасових передач / Р.Я. Предко // Проектування, виробництво та експлуатація автотранспортних засобів і поїздів : зб. наук. праць. – 2007. – № 10. – С. 63-68.

6. Pat. № 4337672 USA, F 16 H 55/17. Speed changing floating power transmission ring / Samuel Shiber; filed: may 15, 1980; publication date: jul. – 1982. – Vol. 6. – Pp. 23-29.

Предко Р.Я., Данило Я.Я. Устройство для автоматического регулирования натяжения приводных ремней в клиноременных передачах

Рассмотрены преимущества автоматически регулируемых клиноременных передач в сравнении с обычными передачами. Предложена новая конструкция устройства для автоматического регулирования натяжения приводных ремней в клиноременных передачах, зависимо от полезной нагрузки. Рассмотрена конструкция и принцип работы этого устройства, а также его преимущества в сравнении с другими устройствами. Такая конструкция обеспечивает разгрузку зубчатого зацепления колеса и самозатяжного кольца от сил натяжения приводных ремней. Возможные перекося зубьев колеса и самозатяжного кольца исключаются подвижным размещением выступов фиксирующих дисков в кольцевых канавках зубчатого колеса. В последствии этого исключается угроза заклинивания и перекося зубьев, уменьшается их износ. Эта конструкция устройства может использоваться в приводах различных машин с клиноременными передачами.

Ключевые слова: клиноременная передача, приводной ремень, автоматическое регулирование, упругое натяжение.

Predko R.Ya., Danylo Ya.Ya. The Device for the Automatic Regulation of the Drive Belt Tension in V-Belt Transmissions

The advantages of automatically regulated v-belt transmissions in comparison to usual transmissions are considered. The new design of the device for automatic regulation of the tension of drive belts in v-belt transmissions, depending on useful loading, is suggested. The design and principle of work of the given device, and also its advantages comparing to other devices are described. This design provides unloading teeth wheel and self-protracted ring from the forces of drive belt tension. The possible distortions of teeth wheel and self-protracted ring become impossible because of moving location speeches fixing discs in a circular ditch cogwheel. As a result, the threat of jamming fading and distortion teeth decreases their wear. This design of the device can be applied at pretexts of different machines.

Keywords: v-belt transmission, drive belt, automatic regulation, elastic tension, device.