

з уніфікованими основними елементами, що вдосконалювались не один десяток років, а також враховують зростаючі вимоги суспільства до збереження навколишнього середовища (рис. 6, 7).



Рис. 7. Деякі конструктивні особливості кареток ПКУ

З метою підвищення надійності роботи та продуктивності праці, розширення експлуатаційних можливостей ПКУ, а також забезпечення безпеки праці запропоновано вдосконалення схем виконання лісотransпортних систем [1, 2]. Дані конструкції лісотransпортних ПКУ можуть бути використані при розробленні лісосік на гірських схилах, в рівнинній та заболоченій місцевості, під час проведення різних видів рубок.

Література

1. Деклараційний патент на корисну модель, № u 2006 01763, 2006 р. "Канатна установка".
2. Деклараційний патент на корисну модель, № u 2006 02209, 2006 р. "Канатна установка".

УДК 630*363.3

Асист. В.М. Гобела – НЛТУ України, м. Львів

РАЦІОНАЛЬНЕ РОЗМІЩЕННЯ КОЛОДИ ПІД ЧАС КРЯЖУВАННЯ ЇЇ КРУГЛОПИЛКОВИМ ВЕРСТАТОМ МАЯТНИКОВОГО ТИПУ

Приведені теоретичні дослідження щодо раціонального розміщення колоди під час кряжування її круглопилковим верстатом маятникового типу, виходячи з кінематики руху маятника, геометричних параметрів верстата, пили та колоди, а також можливості виконання процесу різання та затрат при цьому мінімальних зусиль.

Assist. V.M. Gobela – NUFWT of Ukraine, L'viv

Rational Placement of Logs When Sawn with a Radial Pendulum Saw Machine

A theoretical research on the rational placement of logs when sawn with a radial pendulum saw machine has been presented. The pendulum movement kinematics, machine, saw and log geometrics, as well as the possibility of cutting with minimum effort exerted, have been taken into account.

Різання, як один з видів механічної обробки деревини, відомий досить давно і успішно використовується протягом тривалого часу. Вивченням цього

процесу займалися такі відомі вчені як проф. І.А. Тіме, проф. Афанасьєв, інж. П.Ф. Денфер, професори М.А. Дешевий, А.Л. Бершадський, Е.І. Іванівський та ін. Внаслідок їх наукової діяльності, однаково як і багатьох інших, прізвища яких не приведені, було створено обладнання, що і до сьогоднішнього дня успішно використовується для різання деревини. Розвиток науки, поява нових матеріалів, нових досягнень в області обчислювальної техніки дає можливість у використанні більш складного і точнішого математичного апарату в теоретичних дослідженнях процесу різання. І треба відмітити, що і сьогодні наукові дослідження в області різання деревини є актуальною проблемою, такою що диктується потребами сьогодення, оскільки всі роботи в цій області, в кінцевому результаті, спрямовані на зменшення енерговитрат під час виконання різання деревини.

Треба відмітити, що переважна більшість авторів наукових робіт в області різання, пиляння деревини досліджували вплив геометричних параметрів, форми, кутів загострення робочих органів (інструментів) на величину виникаючих в процесі роботи зусиль. Разом з тим виявляється, що при кряжуванні колоди, зокрема маятниковим верстатом, істотний вплив має розміщення колоди по відношенню до круглої пили, встановленої на маятнику.

Розглянемо схему верстату маятникового типу, що має дискову пилку, радіус якої R , число зубів n , насувається на нерухомо закріплену колоду, з поперечним перерізом у вигляді круга радіусом r і центром в точці A , маятником OO_1 , довжиною l . Маятник закріплений шарнірно з центром обертання в точці O (рис. 1).

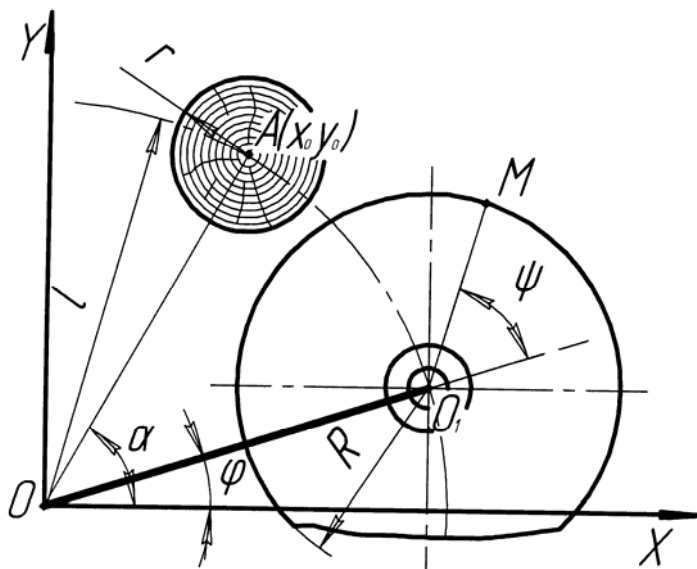


Рис. 1. Схема маятникового верстата

Положення маятника відносно координатної осі OX будемо характеризувати кутом φ , а положення довільно вибраного на пилі зуба M , відносно осі маятника — кутом ψ . Розміщення колоди по відношенню до круглого диска пилки визначатимемо координатами (x_0, y_0) центра колоди (точка A), значення яких можна записати у вигляді:

$$x_0 = \rho \cos \alpha_0; \quad (1)$$

$$y_0 = \rho \sin \alpha_0, \quad (2)$$

де: ρ – відстань від початку координат до центра колоди (OA); α_0 – кут між віссю координат OX і відрізком ρ .

$$\rho = \sqrt{x_0^2 + y_0^2}, \quad (3)$$

$$\alpha_0 = \arctg \frac{y_0}{x_0}. \quad (4)$$

З метою спрощення подальших розрахунків, приймаємо, що центр колоди (т. A) займає положення, для якого $x_0 > 0$ і $y_0 > 0$, а кут повороту маятника φ змінюється в межах 0 до 90° . В момент початку перерізу колоди, коли пилка зубами торкається її поверхні, вісь маятника OO_1 займає горизонтальне положення, тобто кут $\varphi = 0$, (рис. 2).

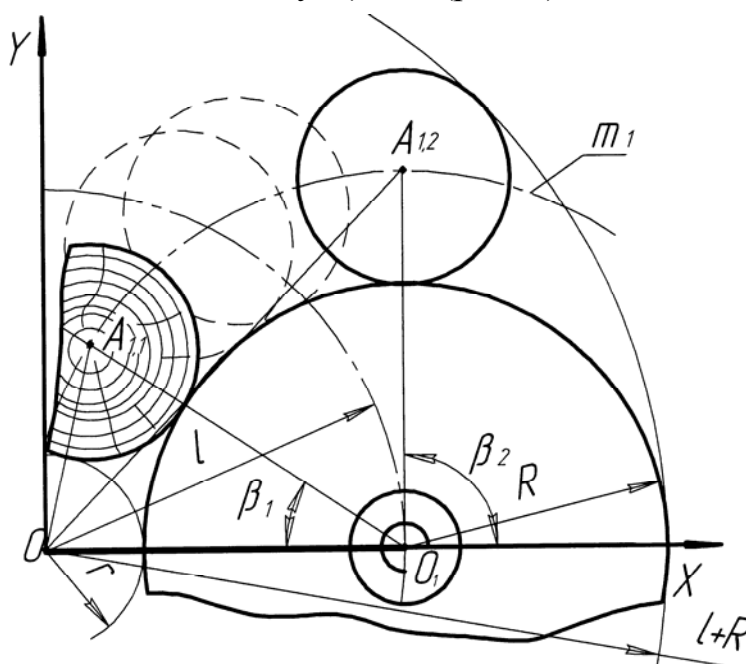


Рис. 2.
Розрахункова
схема

Виходячи із принципу роботи верстату маятникового типу, його геометричних параметрів та враховуючи, що пилка своїми зубами має перерізати колоду в будь-якій її точці поперечного перерізу, приходимо до висновку, що центри колод A_i можуть перебувати тільки на дузі m_1 з центром в точці O_1 радіусом $R + r$. Поперечні січення колод мають знаходитися в середині кільця, зовнішній радіус якого рівний $l + R$, а внутрішній $l - R$. Із сказаного вище випливає, що центри колод можуть бути розміщені на дузі m_1 між точками A_{11}, A_{12} .

Застосовуючи теорему косинусів визначимо координати крайніх положень центрів колод A_{11}, A_{12} .

Для положення колоди з центром в точці A_{11} із трикутника OO_1A_{11} , враховуючи, що $OA_{11} = l - R + r$, $OO_1 = l$, $O_1A_{11} = R + r$, запишемо:

$$\cos \beta_1 = \frac{l^2 + (R + r)^2 - (l - R + r)^2}{2l(R + r)}. \quad (5)$$

Для положення колоди з центром в точці A_{12} , а також враховуючи, що $OA_{12} = l + R - r$, із трикутника OO_1A_{12} запишемо:

$$\cos \beta_2 = \frac{-l^2 - (R+r)^2 + (l+r-r)^2}{2l(R+r)}. \quad (6)$$

Тоді координати центра A_{11} можуть бути визначені за формулами:

$$x_{01} = l - (R+r)\cos \beta_1; \quad y_{01} = (R+r)\sin \beta_1, \quad (7)$$

а відповідно значення координат центра A_{12} запишеться у вигляді:

$$x_{02} = l + (R+r)\cos \beta_2; \quad y_{02} = (R+r)\sin \beta_2. \quad (8)$$

Отже, ми отримали координати крайніх точок A_{11}, A_{12} , які лежать на дузі m_1 , між якими повинен знаходитися центр поперечного січення колоди (т. A), що кряжується.

Розглянемо тепер, як впливає розміщення колоди на величину зусиль, що виникають, під час кряжування колоди (рис. 3). Нехай на диск пилки в її центрі O_1 з боку маятника діють: сила Q , яка направлена вздовж осі маятника і сила насунання F , яка перпендикулярна до сили Q .

На вершину довільно вибраного зуба M круглої пилки діють: сила перерізання волокна колоди T , що направлена перпендикулярно до відрізка O_1M , який з'єднує вершину зуба з центром пилки і сила N – опір прониканню зуба пилки в тіло колоди (в деревину), яка направлена вздовж відрізка O_1M .

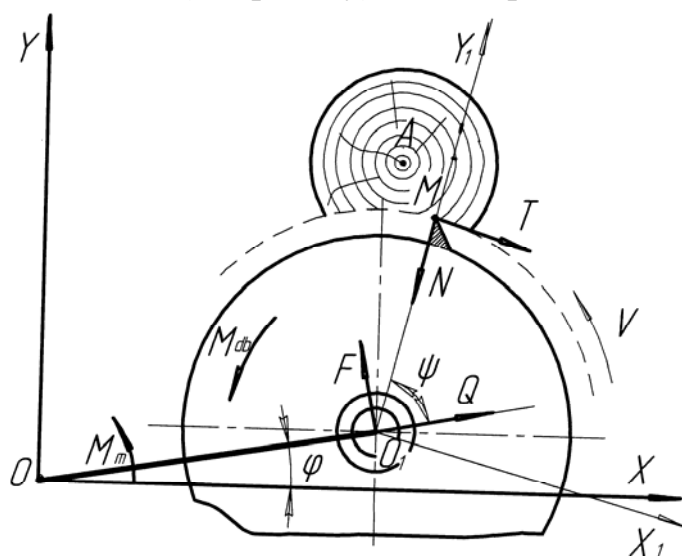


Рис. 3. Схема сил, що виникають під час різання

Складемо тепер рівняння статки в проекціях на осі додаткової системи координат $Y_1O_1X_1$ з центром в точці O_1 віссю Y_1 напрямленою вздовж відрізка O_1M

$$\sum F_{kx_1} = -Q \sin \psi - F \cos \psi + T = 0; \quad (9)$$

$$\sum F_{ky_1} = -Q \cos \psi + F \sin \psi - N = 0, \quad (10)$$

де: ψ – кут, між поздовжньою віссю маятника та вершиною (т. M) довільно вибраного зуба круглої пилки.

Із (9) і (10) визначимо

$$Q \cos \psi = -N + F \sin \psi; \quad (9')$$

$$Q \sin \psi = T - F \cos \psi. \quad (10')$$

$$\text{Звідси} \quad N = \frac{F - T \cos \psi}{\sin \psi}. \quad (12)$$

Враховуючи, що різання можливе при додатному значенні сили N (при проникненні зуба в тіло колоди) визначимо значення кута ψ при якому виконується ця умова.

Беручи до уваги, що $\sin \psi$ при $0^\circ < \psi < 180^\circ$ величина додатна, можна вважати, що $N > 0$ буде за умови:

$$F - T \cos \psi \geq 0. \quad (13)$$

$$\text{Тоді} \quad \cos \psi < \frac{F}{T}. \quad (14)$$

Враховуючи, що при різанні деревини абсолютно гострим зубом з кутом різання рівним 90° сила F буде значно меншою від сили різання T то для забезпечення даної нерівності кут ψ повинен бути близьким, або більшим від 90° .

Висновки:

1. Виходячи з кінематики руху маятника, геометричних параметрів пилки та поперечного січення деревини, що кряжується центр колоди (т. A , рис. 2) повинен лежати на дузі m_1 з радіусом рівним $R + r$ між точками A_{11}, A_{12} з координатами, що визначаються відповідно залежностями (7), (8).
2. Із аналізу виразу (12) приходимо до висновку, що кут $\psi \neq 0$, так як при цьому сила N (опір прониканню зуба пилки в деревину) прямує до безконечності, що є не логічним.
3. Зуб пилки буде надійно перерізати волокна деревини тільки у випадку, коли кут ψ , що характеризує положення зуба, буде задовольняти умові:

$$\frac{\pi}{2} \leq \psi \leq \arccos \frac{F}{T}.$$

Література

1. Кірик М.Д. Різання деревини та деревних матеріалів: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – Львів, 2000. – 218 с.
2. Шкіря Т.М. Машина та обладнання лісосічних і лісоскладських робіт: Підручник. – Львів: Тріада Плюс, 2005. – 436 с.
3. Любченко В.И. Резание древесины и древесных материалов: Учебное пособие для вузов. – М.: Лесн. пром-сть, 1986. – 296 с.

УДК 661.21.06

Проф. Я.А. Калимон, д-р техн. наук; доц. З.О. Знак, канд. техн. наук; аспір. І.В. Позняк – НУ "Львівська політехніка"

ВУЛКАНІЗАЦІЯ КАУЧУКУ ПОЛІМЕРНОЮ СІРКОЮ, ОТРИМАНОЮ КИСЛОТНИМ РОЗКЛАДОМ ТІОСУЛЬФАТНИХ РОЗЧИНІВ ОЧИЩЕННЯ ГАЗІВ ВІД СІРКОВОДНЮ ХІНОННИМИ МЕТОДАМИ

Досліджено властивості гум, вулканізованих полімерною сіркою, отриманою із відхідних тіосульфатних розчинів очищення газів від сірководню хінонними методами. Проведено порівняльний аналіз вулканізаційних агентів – ромбічної та полімерної сірки.

Ключові слова: вулканізаційний агент, полімерна сірка, вулканізація.