

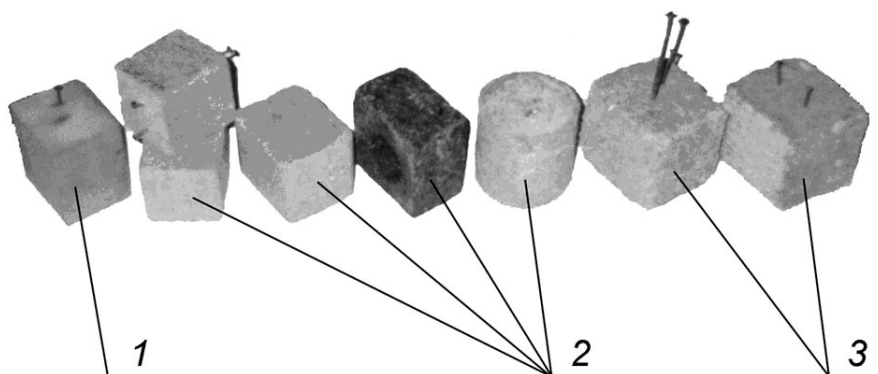


Рис. 3. Загальний вигляд опорних брусків: 1 – опорний брусок з масивної деревини; 2 – опорні бруски з ДКК (ОБДК); 3 – опорні бруски з арболіту (ОБДЦ)

Враховуючи результати випробовувань і те, що вантажні піддони після використання неохоче повертає споживач, можна зробити висновок про перспективність використання опорних брусків з деревино-клеєвих і цементно-стружкових сумішей.

Література

1. Бехта П.А. Технологія деревинних композиційних матеріалів. – К. : Вид-во "Основа", 2003. – 336 с.
2. ГОСТ 19222-84. Арболит и изделия из него. Технические условия. – 26 с.
3. Руководство по проектированию и изготовлению изделий из арболита (Рук – 8-74 НИИЖБ). – М., 1974. – 90 с.
4. Бухаркин В.И. и др. Использование древесных отходов для производства арболита (опыт работы предприятий). – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1975. – 192 с.

УДК 674.05.053

Доц. М.І. Пилипчук, канд. техн. наук;
магістрант М.Р. Бурдяк – НЛТУ України, м. Львів

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ТОЧНОСТІ РОЗПИЛЮВАННЯ КОЛОД НА КРУГЛОПИЛКОВОМУ ВЕРСТАТІ "ЯСЕНЬ-БАРАКУДА"

На основі аналізу динамічної моделі точності оброблення заготівок на деревообробних верстатах визначено основні чинники та розроблено методику дослідження точності розпилювання колод на верстаті "Ясень-Баракуда".

Ключові слова: точність, верстат, похибка, фактор, дослідження.

*Assoc. prof. M.I. Pylypchuk; undergraduate M.P. Burdjak –
NUFWT of Ukraine, L'viv*

Exactness sawing research method of logs on "Jasen-Barakuda" roundsaw machine-tool

On the basis of analysis of dynamic model of exactness of treatment of purveyances on woodworking machine-tools certainly basic factors and the method of research of exactness of sawing of logs is developed on the machine-tool of "Jasen-Barakuda".

Keywords: accuracy, machine, error, factors, survey.

Актуальність теми дослідження. У сучасному лісопильному виробництві для поздовжнього розпилювання колод на пиломатеріали застосовуються три види конструкцій технологічного обладнання: лісопильні рами,

стрічкопилкові та круглопилкові верстати [1]. Зокрема у вітчизняному виробництві на сьогодні найширше застосовують горизонтальні стрічкопилкові верстати [2], на яких розпилюється близько 70 % від загального об'єму лісо-матеріалів. Зауважимо, що стрічкопилкові верстати розпилюють деревину з найменшою шириною пропилу (до 2 мм), але водночас вони мають значну ваду – хвилястість пропилу, що призводить до зниження точності пиляння [3]. Основною причиною хвилястості пропилу в процесі пиляння стрічковою пилкою є неоднорідність структури деревини, тобто наявність сучків. Під час розпилювання сучків пилка, через низьку жорсткість її полотна, відхиляється від свого початкового положення, що й призводить до хвилястості обробленої поверхні. Ще однією із вагомих вад стрічкових пилок є висока інтенсивність їх затупленості, що призводить також до втрати стійкості пилки в пропилі і збільшення хвилястості [4]. Необхідність частого перезагострення пилок потребує велику кількість запасних пилок та значних затрат для виконання самої операції загострення.

Якщо порівняти із цієї ж точки зору процес пиляння на круглопилкових верстатах, то тут ширина пропилу дещо більша (3,5-4,0 мм) [1], але явище хвилястості пропилу фактично відсутнє, завдяки високій жорсткості диска пилки. Крім цього, сучасні круглі пилки оснащені твердосплавними напайками, тому їхня зносостійкість в десятки разів вища за стрічкові пилки.

Отже, завдяки перевагам круглих пилок, на заміну горизонтальним стрічкопилковим верстатам з'явилися двовальні круглопилкові верстати [5, 6]. За рахунок великих робочих швидкостей подач (у межах 25...35 м/хв) та високої зносостійкості інструмента вони забезпечують у два – три рази вищу продуктивність процесу пиляння. В сучасному лісопильному виробництві вже успішно експлуатуються двовальні круглопилкові верстати таких фірм-виробників, як Барс, StrojCAD, Астра.

Найновішим розробленням у напрямку вдосконалення конструкцій круглопилкових верстатів є верстати ортогонального пиляння колод [5-8]. Спосіб ортогонального розпилювання колод забезпечує виготовлення обрізних пиломатеріалів максимально можливого радіального розкрою, що підтверджує його високу ефективність та перспективність. Оскільки конструювання таких верстатів перебуває у початковій стадії розвитку, то вважаємо актуальним здійснення наукових досліджень для забезпечення основ подальшого вдосконалення їхньої конструкції.

Постановка завдання досліджень. В Україні виготовленням верстатів для ортогонального розпилювання колод займаються такі фірми-виробники, як "Астра" та "Ясень" [6, 8]. Для детальнішого аналізу конструкцій даного типу верстатів ми обрали верстат фірми "Ясень" (рис. 1).

Верстат для ортогонального розпилювання колод марки "Ясень-Баракуда" [8] складається із таких основних вузлів:

- станини, призначеної для поздовжнього переміщення каретки та закріплення заготовки;
- рами – основи, до якої кріпиться каретка, а також розміщені вузли підйому та приводу каретки;
- каретки з ріжучим інструментом – дисковими пилами;

- головного пульта управління, призначеного для керування верстатом (ввімкнення, вимкнення, задання розмірів випилюваних брусків і т.ін.).

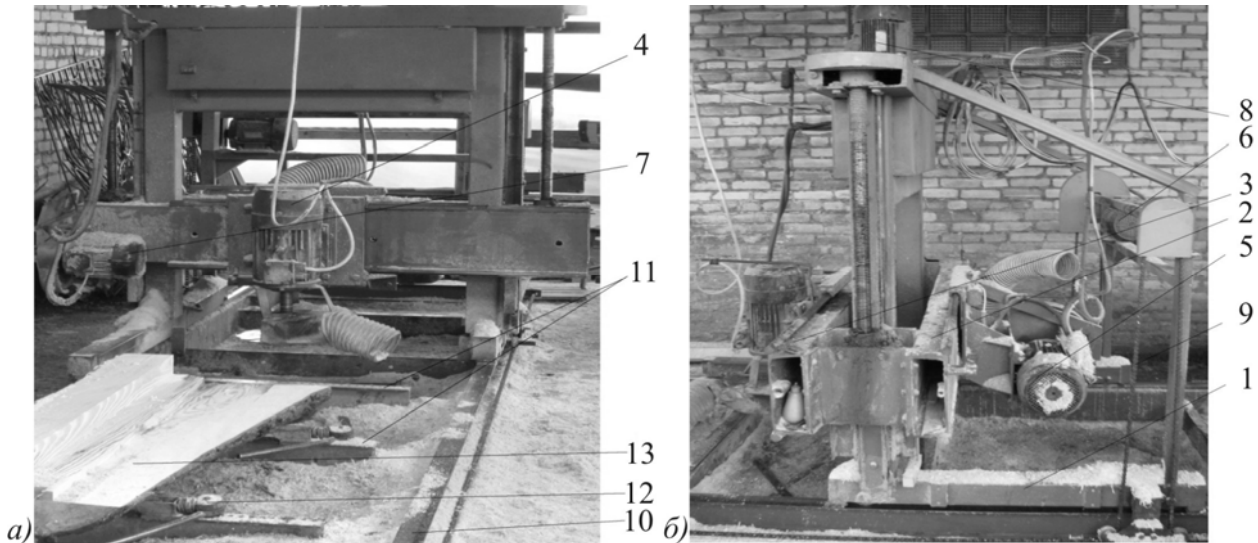


Рис.1. Верстат фірми "Ясень": а – вигляд спереду; б – вигляд збоку; 1 – рама; 2, 3 – траверзи; 4, 5 – електродвигуни механізму різання; 6 – електродвигун механізму подачі; 7, 8 – електродвигуни механізмів налаштування; 9 – ланцюг; 10 – напрямні; 11 – база; 12 – затискачі; 13 – колода

У технічній характеристиці верстата "Ясень-Баракуда" немає даних про точність розмірів випилюваних пиломатеріалів, що ми вважаємо значною вадою. Верстати ортогонального пиляння призначені випилювати брускові заготовки з мінімальними припусками для подальшого оброблення, тобто з високою точністю. У технічних характеристиках верстатів, які виготовляють провідні фірми [5, 6], наведено дані, які підтверджують високу точність виготовлення деталей ($\pm 0,5$ мм). Тому таким високим вимогам щодо точності оброблення повинен відповідати і верстат "Ясень-Баракуда".

Оскільки верстат "Ясень-Баракуда" перебуває на стадії подальшого вдосконалення його конструкції, вважаємо за потрібне здійснення проведення наукових досліджень для забезпечення основ щодо забезпечення підвищених вимог точності оброблення.

Отже, завданням роботи є розроблення методики дослідження точності розпилювання колод на круглопилковому верстаті "Ясень-Баракуда", з метою визначення напрямків вдосконалення основних механізмів його конструкції.

Аналіз джерел та чинників впливу на точність оброблення деталей. Джерелами похибок механічного оброблення деревини є: верстат, інструмент, пристрій, оброблюваної заготовки [10]. Зважаючи на це, ми розробили класифікацію джерел і чинників, що впливають на процес розпилювання колод круглими пилами, яку наведено на рис. 2.

Джерелами постійних систематичних похибок пиляння є геометричні неточності верстата й інструмента та похибки налаштування верстата. До джерел систематичних похибок змінного характеру за певним законом відносять температурні деформації верстата й інструмента та затуплення різців.

Випадкові похибки мають різні значення для кожної деталі оброблюваної партії, і їхня поява не підлягає ніякій закономірності. Джерелами ви-

падкових похибок є неоднорідність властивостей деревини, мінливість величин припуску й нестабільність режиму оброблення. Ці чинники впливають як безпосередньо, так і через пружні деформації, зумовлені жорсткістю пружної системи "верстат – інструмент – заготівка" ("ВІЗ").



Рис. 2. Класифікація джерел і чинників впливу на точність розпилювання колод на круглопилкових верстатах

Похибки оброблення класифікують також залежно від навантаження верстата. У цьому випадку розрізняють похибки, що не залежать від навантаження, і похибки, що залежать від навантаження верстата. Похибки, що не залежать від навантаження, визначаються насамперед геометричною неточністю верстата, інструмента та похибкою настроювання верстата. Похибки, що залежать від навантаження, визначаються впливом пружних деформацій елементів верстата, інструмента, й заготівки, а також режиму пиляння та затуплення пилки.

Отже, в процесі пиляння доміантними чинниками впливу на величину похибки виготовлення партії деталей є чинники, що впливають на жорсткість системи "ВІЗ", а саме: режим пиляння та затупленість інструмента.

На основі аналізу джерел та чинників впливу на точність виготовлення обрізних пиломатеріалів на верстаті "Ясень-Буракуда" ми встановили, що найбільший вплив серед усіх наявних чинників мають швидкість подачі та затупленість інструмента.

Методика дослідження точності ортогонального пиляння колод круглими пилами. Похибка, що виникає під час виготовлення партії деталей, може характеризуватись або параметром поля розсіювання, або параметром розмірного налагодження. Параметром поля розсіювання характеризуються випадкові похибки, параметром розмірного налагодження – систематичні.

На рис. 3 наведено динамічну модель точності виготовлення партії деталей. У більшості деревообробних верстатів під час виготовлення партії де-

талей середнє значення X та поле розсіювання розміру ω , неперервно збільшуються [11], що й показує така модель.

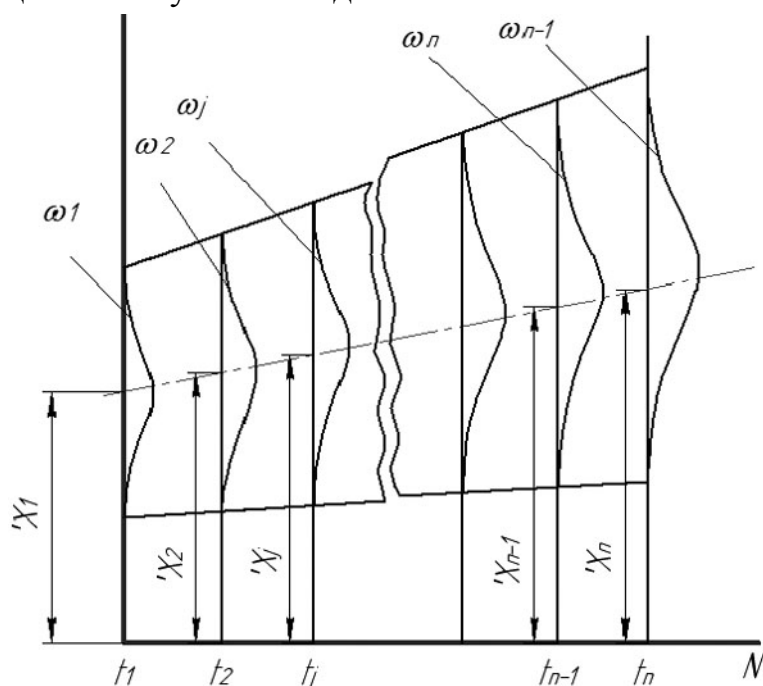


Рис. 3. Динамічна модель точності виготовлення партії деталей

Величину поля розсіювання випадкових похибок визначають з припущення, що розсіювання похибок підлягає нормальному закону розподілу величин. Зміна X_j в часі здебільшого має лінійний характер типу:

$$X_j = X_1 + C_1 \cdot t$$

де C_1 – коефіцієнт, що характеризує швидкість зміни переналаштування верстата або швидкість його розлаштування.

Для визначення величини миттєвого значення поля розсіювання використовують залежність

$$\omega_j = \omega_1 + C_2 \cdot t,$$

де C_2 – коефіцієнт, що характеризує швидкість зміни випадкової похибки або нестабільність верстата за розсіюванням розмірів.

На основі розробленої динамічної моделі виготовлення партії деталей можна встановити закономірність зміни поля розсіювання розмірів виготовлених деталей та середнього значення розмірного настроювання на верстаті "Ясень-Баракуда".

Отже, основою методики досліджень точності є статистично-аналітичний метод, який вимагає виконання експерименту. Розроблена нами методика виконання експериментальних досліджень передбачає визначення та обґрунтування методу планування й умов здійснення дослідів. На основі вивчення сучасних методик планування експерименту [12] прийнято рішення про застосування методу математичного планування багатofакторного експерименту, що дає змогу отримувати результати у вигляді рівнянь регресії.

Для забезпечення достовірності та точності результатів експериментальних досліджень потрібно здійснити досліди безпосередньо на верстаті у виробничих умовах.

Висновки. На основі аналізу сучасних способів розпилювання колод зроблено висновок, що найефективнішим та перспективним є спосіб ортогонального пиляння круглими пилами.

Внаслідок аналізу конструкцій та технічних показників верстата встановлено потребу здійснення досліджень точності виготовлення пиломатеріалів на верстаті "Ясень-Баракуда".

На основі аналізу джерел та чинників впливу на точність оброблення визначено найбільш впливові чинники – швидкість подачі та затупленість інструмента.

Розроблена методика забезпечує виконання експериментальних досліджень точності виготовлення обрізних пиломатеріалів на верстаті "Ясень – Баракуда".

Література

1. **Деревообробні верстати загального призначення** / за ред. В.В. Шостака : підручник. – К., 2007. – 279 с.
2. **Ребезнюк І.Т.** Розвиток наукових основ розпилювання деревини на стрічкопилкових верстатах : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра техн. наук. – Львів, 2008. – 35 с.
3. **Пилипчук М.І., Степанчук С.П.** Визначення показників оцінки хвилястості пропилю на горизонтальних стрічкопилкових верстатах // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2006. – Вип. 16.5. – С. 126-130.
4. **Пилипчук М.І., Степанчук С.П., Лобода М.В., Офік І.В.** Дослідження впливу домінуючих факторів на величину хвилястості пропилю в процесі пиляння колод на горизонтальних стрічкопилкових верстатах // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2007. – Вип. 17.4. – С. 112-115.
5. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.piloprav.ru>. Круглопильные станки углового типа для продольной распиловки бревен.
6. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.derevo.info/info.php?i=4249>. Лісорамми нового зразка: вітчизняний варіант.
7. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.npobars.ru/equipment/bars-1> а. Угловые бревнопильные станки серии "БАРС-1А".
8. **Паспорт поздовжнього-обрізного верстата ВПО – 1 "Ясень-Баракуда".** – 10 с.
9. **ДСТУ № 336.** Вимоги до точності розмірів обрізних пиломатеріалів, 2003. – 24 с.
10. **Манжос Ф.М.** Точность механической обработки древесины : учебник [для ВУЗов]. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1959. – 264 с.
11. **Комаров Г.А.** Точность дереворежущих станков. Размерная настройка : учебн. пособие [для студ.]. – М. : Изд-во "Наука", 1985. – 56 с.
12. **Пилипчук М.І., Григор'єв А.С., Шостак В.В.** Основи наукових досліджень : підручник. – К. : Вид-во "Основа", 2007. – 270 с.

УДК 631.4; 631.31

Доц. В.Р. Білецький, канд. техн. наук;

доц. В.О. Шубенко, канд. техн. наук; інж. М.В. Іванюта;

**доц. Я.Д. Ярош, канд. техн. наук – Житомирський національний
агроекологічний університет**

ВСТАНОВЛЕННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ КОТКІВ ГРУНТООБРОБНИХ АГРЕГАТІВ

Встановлено діапазон раціональних значень діаметрів котків та їхньої ваги з огляду на дотримання агротехнологічних показників обробітку ґрунтового середовища. Розрахунки здійснено із використанням теорії напруженого стану.

Ключові слова: обробіток ґрунту, параметри, напружений стан.