

*огнезащитного покрытия. Установлено снижение скорости выгорания древесины, огнезащитной покрытием, что наглядно подтверждает достоверность разработанной модели.*

**Abstract**

**DESIGN SPEED COMBUSTION WOOD PROTECTED FIRE PROTECTIVE COATINGS**

Tsapko O.Ju., Tsapko Ju.V.

*Developed a physical model of wood burn rate and its mathematical interpretation, which feature is the presence indicator intensity slowdown combustion reactions in the application of fire-proof coatings. The decrease rate of wood burn flame-protected coating that clearly verifies developed model.*

**УДК 621.93**

**ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ФОРМАТНИХ  
ВЕРСТАТІВ ТА ПИЛЯЛЬНИХ ЦЕНТРІВ У СУЧАСНИХ УМОВАХ  
ВИРОБНИЦТВА МЕБЛЕВИХ ВИРОБІВ**

**Павленко Н.О., Сивко С.П.**

*(Малинський лісотехнічний коледж)*

*В статті наводиться порівняльний аналіз використання форматних верстатів та пиляльних центрів. Розглянуто конструкцію, принцип роботи, системи керування та автоматизацію названого устаткування.*

Спеціалізованим обладнанням для розкроювання плит є центри з ЧПК на базі круглопилкових верстатів з рухомим пиляльним супортом і притискною балкою (для стислості – «пиляльні центри»). Дослівний переклад назви цього обладнання з німецької, англійської і деяких інших мов – «пилки для плит».

Доцільність придбання пиляльних центрів для серійного виробництва сумнівів не викликає. Центри із заднім завантаженням плит і максимальною висотою пропилю хоч і коштують вдесятеро дорожче від звичайного форматного верстата, але і працюють вдесятеро швидше. Нікому не спаде на думку замінити такий центр 10-15 форматними верстатами.

Ефективність застосування пиляльних центрів для індивідуального і дрібносерійного виробництва не така очевидна. Так на європейських фабриках часто можна побачити такі центри, які виготовляють меблі на замовлення.

Найдоступніше рішення – оснащення форматних верстатів пристроями індикації розмірів на поздовжньому і поперечному упорах, а також головною і підрізною пилкою. Це може дати від 5 до 20% економії часу, залежно від частки налагодження в загальному часі роботи.

Наступний крок – автоматизація позиціонування упорів і пилок із застосуванням програмного керування і можливістю зберігати в пам'яті необхідні параметри налаштувань у вигляді робочих програм. Це дає змогу ще більше скоротити допоміжний час на налаштування. Частка часу на налаштування максимальна при виконанні разових замовлень, коли на одному верстаті необхідно виконувати і звичайний розкрій, і запилювання крайок під кутом, і вибирати пази або чверті. Економія часу в цьому випадку може сягати 50%! Якщо при цьому йдеться про виготовлення дорогих меблів, то всі витрати на автоматизацію гарантовано окуповуються.

Однак що більший обсяг виробництва і менша частка складних робіт (кути, нахили, пази, чверті), то менший ефект від індикації та автоматизації позиціонування. При поділі різних видів робіт між кількома верстатами: розкроювання плит на смуги, розкроювання смуг на деталі, розкроювання під кутом – вираш від автоматизації мінімальний. Залишається, звичайно, комфорт і зниження імовірності помилок налаштування. Але якщо для досягнення цих цілей оснастити верстат індикацією за €1,5-3 тис. цілком обґрунтовано, то доцільність придбання верстата за €30-35 тис. з автоматизованими приводами позиціонування залежить від ціни тих помилок у налаштуванні, уникнути яких він допоможе. Ще один спосіб підвищити продуктивність – придбати пильний центр із переднім завантаженням. При вартості €75-85 тис. такі центри вп'ятеро дорожчі від найдорожчих форматних верстатів. Але 5-ти кратного зростання продуктивності можна очікувати тільки при розкроюванні пакетів максимальної висоти. Такий режим роботи нетиповий для дрібносерійного виробництва. При розкроюванні, в основному, по 1-2, іноді по 3-5 плит пиляльний центр зможе замінити не більше двох форматних верстатів.

Отже, окрім зростання продуктивності, пиляльний центр може дати ще щось. Щоб зрозуміти що саме, порівняємо форматні верстати і пиляльні центри.

**Аналіз конструкції і принцип дії форматних верстатів та пиляльних центрів.** У форматних верстатах заготовку, яка лежить на каретці, переміщують вручну, і конструктори змушені виявляти винахідливість, щоб зробити цю каретку якомога жорсткішою, але при цьому легкою, її напрямні – точними і довговічними, але компактними. В результаті, при виборі форматних верстатів популярним є обговорення технічних деталей: форми і матеріалу напрямних, наявності кульок або роликів, кількості камер в алюмінієвому профілі каретки тощо. Налагоджувальники прекрасно знають, що працездатність форматних верстатів залежить від того, як ретельно виставлена каретка і упори, як відрегульовані підтримувальні ролики і т.д.

У пиляльних центрах переміщують пиляльний супорт, а заготовку надійно фіксують притиском. При розробці центрів конструктори не обмежені ні

габаритами, ні вагою вузлів і агрегатів. Напрявні вибирають такого перерізу, який потрібен, привід – такої потужності, яка необхідна. У результаті продуктивності, точності і довговічності досягають простими технічними рішеннями. Ці параметри закладені в конструкції центру і не залежать ні від майстерності верстатника, ні від досвіду налагоджувальника. А налагодження центру, як це не дивно, простіше, ніж налагодження форматного верстата.

**Потреба у виробничій площі.** Одного погляду на пиляльний центр і форматний верстат достатньо, щоб сказати, що верстат набагато менший від «центру». Але якщо брати до уваги розмір робочої зони з урахуванням переміщення заготовок, то форматний верстат потребує не так уже й мало місця – приблизно 7,0х5,5м. Для пиляльного центру з переднім завантаженням потрібно майже стільки ж місця – 6,5х6,5м або трохи більше. Отже, застосування пиляльного центру дасть змогу отримати приріст продуктивності при економії виробничої площі.

**Система керування, автоматизація форматних верстатів та пиляльних центрів.** Тільки в найпросунутішому форматному верстаті з програмним керуванням і автоматичними приводами позиціонування упорів і пил, а також зв'язком з офісним комп'ютером можна передавати у верстат дані із програми оптимізації розкроювання. При цьому розкроює все одно людина: саме вона вирішує, яку заготовку покласти у верстат для розкрою, як орієнтувати її у верстаті, притискає її до упорів, виконує черговий пропили.

Найпростіший пиляльний центр оснащений стандартним комп'ютером. Будь-якій особі, знайомій з азами «Windows», не становить труднощів розібратися в системі керування центром. Програма оптимізації може бути встановлена як в офісі, так і безпосередньо на комп'ютері пиляльного центру. У верстат передають план розкроювання, який складається з кількох пакетів, для кожного з яких складена своя карта розкроювання. Є можливість складання планів розкрою вручну. Уже відпрацьовані плани зберігаються в архіві, звідки їх можна викликати для повторного виконання. За допомогою візуалізації процесу розкрою в режимі імітації роботи центру можна контролювати нові плани розкроювання. Під час пиляння візуалізація також допомагає побачити, який пропили у певний момент виконує центр, які деталі вже готові, як розташувати чергову заготовку щодо упорів. Система керування підказує, як можна одночасно розкроїти однакові заготовки. Крім того, в центрі за допомогою лазерного сенсора автоматизоване налаштування на довжину пропили, як при поздовжньому, так і при поперечному розкроюванні. Центр автоматично вимірює висоту пакета і відповідно до неї налаштовує величину підймання притискної балки і висоту підймання головної пилки. Для визначення координати першого пропили слугує пристрій вимірювання ширини плити (смуги). Після того, як заготовка зафіксована захоплювачами центру і програма розкрою стартувала, оператору залишається тільки спостерігати за процесом.

**Переміщення заготовок.** При роботі на форматному верстаті розкроєні смуги потрібно прибирати з верстату і тимчасово складувати перед подальшим розкроюванням їх на деталі. Правильно вибраний пиляльний центр дає змогу всі смуги залишати на приймальних столах з «повітряною подушкою» і по черзі розкроювати їх на деталі. По-перше, це зручно, по-друге, зводить до мінімуму імовірність пошкодження заготовок.

Переваги, які мають пиляльні центри порівняно з форматними верстатами, зростають пропорційно до вартості виробничої площі, розміру заробітної плати верстатників і налагоджувальників, ціни матеріалів і готової продукції. Цим пояснюється те, що в Європі навіть на невеликих підприємствах, які працюють на замовлення, застосовують пиляльні центри.

Ефективність застосування пиляльних центрів на наших теренах навіть у дрібносерійних і індивідуальних виробництвах також зростає, при цьому підвищення продуктивності відіграє не головну роль. Крім того, якщо завдання економії витрат на персонал має винятково економічний характер, то в умовах тотального дефіциту кваліфікованих кадрів робочих спеціальностей, проблема полягає не в розмірі фонду заробітної плати, а у фізичній неможливості забезпечити виробництво необхідною кількістю працездатного персоналу. Підвищення продуктивності без збільшення кількості кваліфікованих робітників є на сьогодні найпривабливішою перевагою пиляльних центрів.

### Список літератури

1. Амалнукий В.В. Станки и инструменты лесопильного и деревообрабатывающего производства. – М.: Лесная промышленность, 1985.
2. Потемкин Л.В. Деревообрабатывающие станки и автоматические линии. – М.: Лесная промышленность, 1987.
3. Лунина Н.С. Станки и инструменты лесопильного и деревообрабатывающего производства. – М.: Экология, 1991.

### Аннотация

#### **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФОРМАТНЫХ СТАНКОВ И ПИЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ПРОИЗВОДСТВА МЕБЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

Павленко Н.О., Сивко С.П.

*В статье приводится сравнительный анализ использования форматных станков и пильных центров. Рассмотрены устройство, принцип работы, системы управления и автоматизации называемого оборудования.*

**Abstract**

**COMPARATIVE ANALYSIS OF THE USE OF SAWS AND SAWING CENTERS IN THE MODERN CONDITIONS OF PRODUCTION OF FURNITURE PRODUCTS**

Pavlenko N.O., Syvko S.P.

*The article deals with a comparative analysis of use of saws and sawing centers. The article reviewed the device, the operating principle, control systems and automation equipment.*

**POSSIBLE STRUCTURES OF GLUED WOOD**

Mchedlishvili V.

(University Colledge Lillebaelt, Odense, Danmark)

*The article reveals the advantages and prospects of use of glued wooden constructions in modern construction and architecture. Analysis of domestic and foreign experience use the FTC (glued wooden constructions) allows you to discard the current patriotic project practice bias against the use of these structures. For example, buildings renowned architects discovered the possibilities of artistic expression data structures.*

One of the most important developments in the field of wood construction, which gained recognition, is a laminated wood. Wooden glued structures (WGS) began to be applied even in 30-40-ies of the last century, their use is widely practiced since 1960-IES, and the vast majority of sports facilities is done with their application. Laminated wood is used in buildings and structures of different purpose. Compared with similar concrete constructions, the use of glued constructions allows to reduce a lot of designs in 4-5 times, the laboriousness of manufacture and installation of more than in 2 times. The greatest economic effect of glued constructions can be achieved when they overlap large spans. The analysis shows that, if the span more than 24 m, the economy grows in favor of wood: the more, the cheaper the cost structure, made in wood (saves costs to 30%). Their use in buildings and structures exposed to chemically aggressive environment impact. also Practiced integrated application bearing wooden glued constructions, together with lightweight protecting. Glued constructions are widely used in bridge construction. The distinctive features of such constructions are durability and ease of installation.

The WGS through the massiveness, density and integrity have higher reliability than conventional fire wood constructions. For example, the German experts, an impressive book "Atlas of wooden constructions" (translated and published in 1985), not only provide practical methods for calculating (tables and graphs) fire resistance