

тини чи *d*-ої додатково утвореної АЧПП з комбінацією багатьох "сіток". У процесі його реалізації враховуються обмеження на повторюваності ПО малих довжин і смуг малих ширин, дотримуються вимоги щодо використання МШТЧ ПП, щодо введення комбінованих ПО до карт їх розміщення та щодо застосування вкладених карт розміщення ПО у межах АЧПП. Основна особливість цього способу полягає у тому, що серед усіх згенерованих за допомогою нього карт розміщення ПО у межах усієї ПП ніколи не трапляється однакових.

3. Розроблено відповідну математичну модель, у яку входять математичне формулювання, алгоритм розв'язання та програмне забезпечення, реалізоване на базі технології структурного програмування. Проаналізовано деякі неординарні ситуації, які можуть траплятися у процесі застосування цієї моделі для розв'язання деяких виробничих задач, розглянуто конкретні рекомендації щодо виходу з них.

Література

1. Грицюк Ю.І. Оптимізація технологічного процесу розкрою плитних деревних матеріалів на меблевій заготовці: Монографія. – Львів: Вид. дім "Панорама", 2004. – 484 с.
2. Примеры новейших угловых установок с двумя и несколькими пилами с прижимной балкой для раскроя мелких, средних и крупных партий плит// Лесдревмаш. Машины, оборудование и приборы для лесной и деревообрабатывающей промышленности. Особый официальный межвыставочный выпуск. – Штутгарт, ФРГ: НК international, Holz-Zentralblatt. – 1997. – С. 24-33.
3. Проспекти фірми "Schwabedissen", ФРН. – 1998, 2000, 2001, 2002.

УДК 674.053.001.74

Доц. С.В. Зубик¹, канд. техн. наук

ЗАЛЕЖНІСТЬ ШУМУ ПИЛЯЛЬНИХ ВУЗЛІВ ВІД ЗУБЧАТОГО ВІНЦЯ ДИСКОВОЇ ПИЛИ

Проведено експериментальні дослідження різного профілю зубчатого вінця дискових пил. Встановлено певну залежність загального рівня шуму і рівнів звукового тиску від кількості зубів шум зростає 6-12 дБ у певних октавних середньгеометричних частотах.

Doc. S.V. Zubyk¹

On the toothed crown of disk drank dependence of noise of sawing knots

Experimental analyses of different contour of disk-shaped saw were carried out. There was established the relation of general level of noise and noise pressure with number of cutting teeth. The noise increase to 6-12 decibel in fixed octave geometrical frequency.

Шум круглопильних деревообробних верстатів залежить від багатьох чинників. Особливо це відчувають як працюючі безпосередньо, так і інші перебуваючі в зоні впливу круглопиляльного верстату. Відомо, що чим вища тональність звуків чи шуму, тим несприятливішу дію вони справляють на органи слуху. Тому для різних частот існують різні граничнодопустимі рівні шумової інтенсивності. Низькочастотні шуми й звуки не завдають особливої шкоди слуху при рівні інтенсивності навіть до 100 дБ, для середньчастотних звуків ця межа перебуває у ділянці 85-90, а для високочастотних – 75-85 дБ [1].

¹ Доцент кафедри екології Інституту менеджменту та економіки "Галицька академія" (Institute of Management and Economics "Galytska academy")

На такі ділянки інтенсивності шуму і поділяється круглопиляльний верстат у різних режимах роботи. Адже людське вухо – високочутливий прилад, здатний реєструвати коливання сили звуку в діапазоні від ледве чутних звуків малої інтенсивності до таких, які перевищують їх за інтенсивністю у мільйон разів.

Результати показують, що ми чітко в змозі розрізняти режим роботи круглопиляльного верстата за інтенсивністю шуму. Кожне підвищення звукового тиску на 10 дБ означає подвоєння інтенсивності звуку, що сприймається суб'єктивно. Адже шум деревообробного верстата залежить від багатьох причин і є інтегральним різних чинників. Одним із складових шуму пиляльного вузла деревообробного верстата є шумоутворення від параметрів зубчатого вінця.

Вивчення шумоутворення від параметрів зубчатого вінця проведено в умовах, наближених до умов вільного звукового поля. Результати показують, що існує певна залежність загальних рівнів шуму і рівнів звукового тиску в октавних смугах частот від кількості зубів і профіля зубчатого вінця. Зіставляючи спектрограми (рис., крива 1,2,3) видно, що на всьому частотному діапазоні рівень звукового тиску по суті однаковий при частоті обертання 2200 об/хв. Він зростає досягає максимуму (84-92 дБ) на середньгеометричній частоті 2000 Гц, а потім знижується залежно від діаметру пили із різницею 2-6 дБ. Звідси й виходить, що при частоті обертання 2200 об/хв і коловій швидкості меншій 50 м/с зуби дискових пил не впливають на шумоутворення пиляльних вузлів.

Зі збільшенням частоти обертання до 4200 об/хв колова швидкість дискових пил виросла більше 50 м/с, при цьому інтенсивність шуму дискових пил підвищилась залежно від кількості зубів.

Досліди показали, що інтенсивність шуму малозубих пил (при $z \leq 18$) не залежить від кількості зубців і рівень шуму при цьому не підвищується, навіть при цій частоті обертання. Інтенсивність шуму пил залежність від кількості зубців при їх числі $z \geq 36$ і зростає із збільшенням колової швидкості, при чому незалежно від того чим цей ріст викликаний: частотою обертання або діаметром дискової пили. Результати експерименту підтверджують теоретичні положення [2] про те, що збільшення рівня шуму пил з великим числом зубців має місце, коли число Рейнольдса більше $3 \cdot 10^5$. При цьому біля диску пили виникають турбулентні течії, які сприяють виникненню аеродинамічного шуму. Числа Рейнольдса менше $3 \cdot 10^5$ відповідають робочій швидкості пили невеликого діаметру, працюючи на невеликій частоті обертання. У круглопиляльних верстатах турбулентна течія і попутний потік, який омиває зубці пили, піддані дії різного роду збуреності, все це і приводить до зміни аеродинамічної структури, зони зміщення екстремуму і відповідно до зниження інтенсивності шуму.

На основі викладеного вище, слідує, що зубці дискових пил при $z \geq 18$ шт. і коловій швидкості $V \geq 50$ м/с істотно впливають на шумоутворення дискових пил.

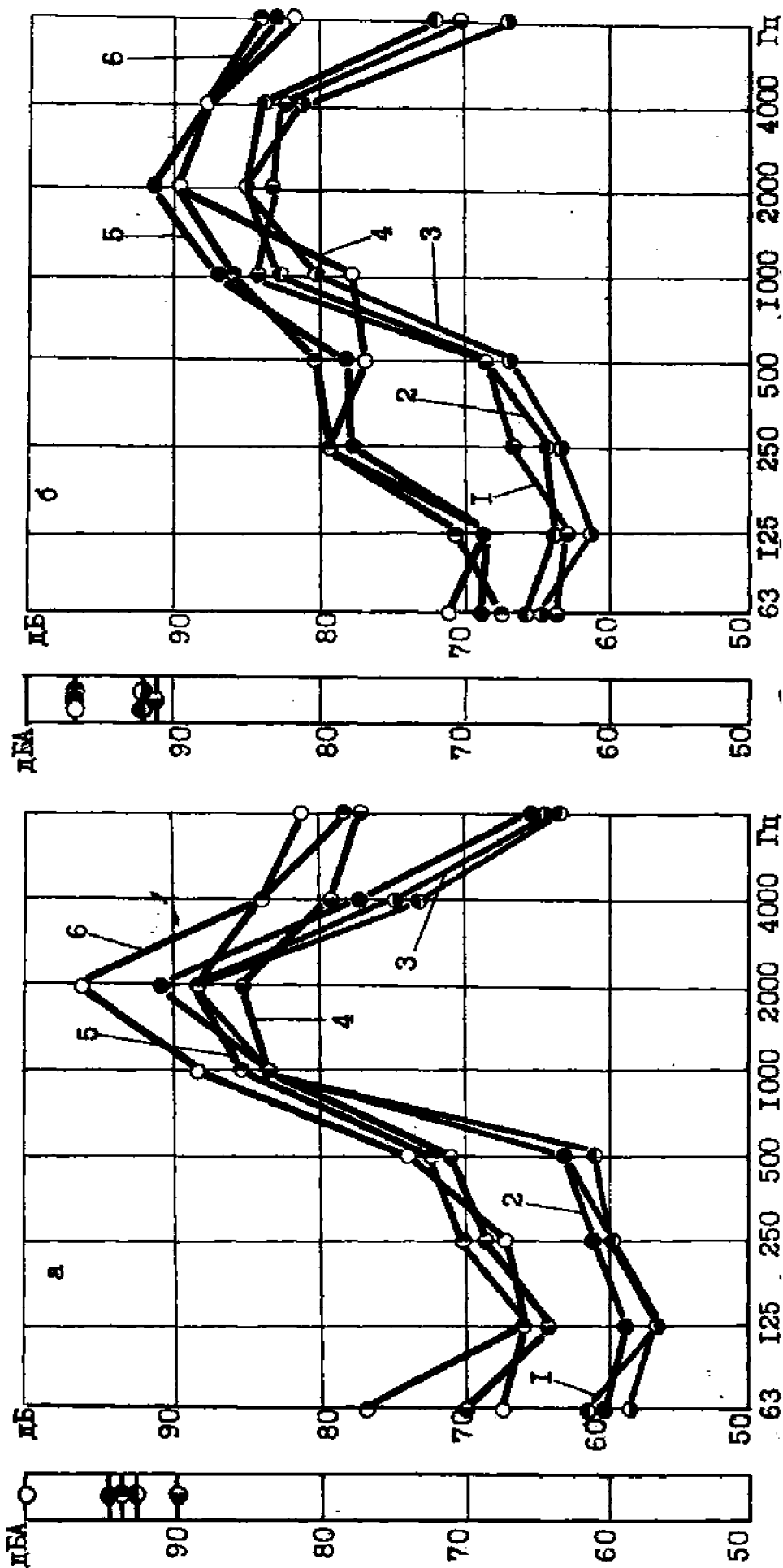


Рис. Октавні рівні звукового тиску дискових пил в залежності від кількості зубців Z:

а) $250 \times 2,5 \times Z \times 1$

$n_1 = 2200 \text{ хв}^{-1}$ 1 – Z = 0, 2 – Z = 36 шт., 3 – Z = 56 шт.,
 $n_2 = 4200 \text{ хв}^{-1}$ 4 – Z = 0, 5 – Z = 36 шт., 6 – Z = 56 шт.

б) $320 \times 2,5 \times Z \times 1$

$n_1 = 2200 \text{ хв}^{-1}$ 1 – Z = 6 шт., 2 – Z = 12 шт., 3 – Z = 18 шт.,
 $n_2 = 4200 \text{ хв}^{-1}$ 4 – Z = 6 шт., 5 – Z = 12 шт., 6 – Z = 18 шт.

Для вивчення шумоутворення дискових пил залежно від профілю зубів були застраховані пили різних діаметрів з пластинками і без пластинок із твердого сплаву. Частота обертання пил під час експериментів складала 2200-4200 об/хв, при цьому колова швидкість складала 25-120 м/с, що відповідає всьому діапазону застосування на практиці колової швидкості [2]. У процесі дослідження встановлено, що спектрограма шуму звичайних дискових пил має пікове значення на одній із середньо геометричних частот. Із збільшенням частоти обертання пікове значення зміщується у бік більш високих частот. Спектрограма шуму пил з пластинками із твердого сплаву якісно відрізняється від спектрограми звичайних пил і незалежно від частоти обертання, кількості зубів і діаметру має трапецеподібну форму (рис., б). В діапазоні середньогіометричних частот 1000-4000 Гц шум для них не змінюється, зберігає достатньо високий рівень. Рівень високочастотного шуму пил з пластинками із твердого сплаву в цілому нижчий за гострозубі для поперечного різання. Енергія надходить від повітряного потоку, тому можна говорити про виникання збуджених коливань.

Висновки

1. По суті, з метою зменшення високочастотних коливань слідє добиватися зменшення частоти обертання дискових пил, не допускаючи при цьому рівності із частотою відокремлення вихрів.
2. Високочастотні самовільно збуджені коливання в більш тонких пилах проходять по формі із більш високими числами вузлових діаметрів.
3. Результати досліджень дають змогу, проводити паспортизацію дискових пил по їх частотному (шумовому) спектру згідно з яким можна встановлювати тип (конструкцію) периферійної частини пили.
4. Застосувати дискові пили з оптимальною кількістю зубців і відмовитись від необґрунтованої великої кількості зубців у процесі різання.

Література

1. Шидловська Т.В. Шум, слух, здоров'я. – К.: Наук. думка, 1991.
2. Стахив Ю.М. Устойчивость и колебание плоских круглых пил. – М.: Лесн. пром-сть. – 1977. – 364 с.
3. Борисова Н.Н. Русак О.Н. Аэродинамические шумы дисковых пил/ Технология и оборудование деревообрабатывающих производств// Межвузовский сб. научных трудов. – ЛЛТА. – 1976, вып. 5. – С. 62-66.

УДК 630*.363.3

Доц. В.В. Кий, канд. техн. наук;
аспір. В.Б. Матушевський – НЛТУ України

АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ З ПИТАНЬ РОЗКОЛЮВАННЯ ДЕРЕВИНИ

Проведено огляд робіт окремих авторів з питань розколювання деревини і на основі зроблених висновків поставлено задачу подальших досліджень у напрямі розколювання.