

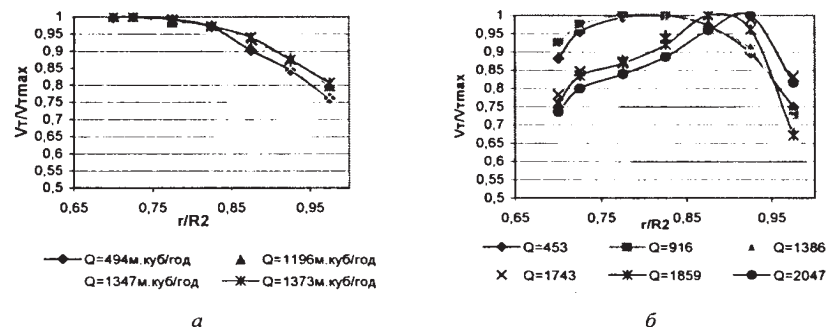


Рис. 3. Розподіл тангенціальної складової швидкості потоку у просторі між вихлопною трубою і зовнішньою стінкою у циклоні ЦН-15 (а) і фільтруючому циклоні (б)

У фільтруючих циклонах позиція *a* зміщена до зовнішньої стінки циклона (рис. 3,б). Якщо у звичайному циклоні зона найнижчого статичного тиску повітря знаходиться поблизу вихлопної труби і створений радіальний градієнт тиску протидіє рухові частинки до зовнішньої стінки циклона та сприяє виникненню радіального стоку, то у фільтруючому циклоні зона найнижчого тиску повітря (найвища швидкість потоку) зміщена до зовнішньої стінки, причому зі збільшенням продуктивності циклона ця зона все більше наближається до корпусу циклона. При цьому виникає радіальний градієнт тиску, який сприяє рухові частинок пилу від вихлопної труби до зовнішньої стінки, що збільшує ефективність циклона.

У просторі між вихлопною трубою і стінкою фільтруючого циклона створюється радіальний потік повітря, який направлений до зовнішньої стінки. Він захоплює дрібні частинки пилу і сприяє кращому, порівняно зі звичайними циклонами, уловленню дрібних фракцій пилу. У просторі нижче вихлопної труби такий потік протидіє негативним проявам радіального стоку, що підвищує ефективність циклона.

При вивченні циклонів важливим є не тільки значення швидкості потоку повітря у певній точці, а й закономірності зміни швидкості, тому на графіку по осі ординат відкладено відношення значення тангенціальної складової швидкості повітряного потоку у певній точці до її максимального значення у проміжку між вихлопною трубою та зовнішньою стінкою циклона.

Таким чином проведені дослідження показали сприятливий розподіл тангенціальної складової швидкості потоку повітря у фільтрувальних циклонах. Високу ефективність очистки аспіраційного повітря у фільтруючих циклонах підтверджено практикою [6].

Література

1. Майструк В.В. Розділення запиленних газів у циклонах з проміжним відведенням твердої фази. Дис.канд.тех. наук. 29.06.2000/ ДУ "Львівська політехніка". – Львів, 2000. – 127 с.
2. Пирумов А.П. Аэродинамические основы инерционной сепарации/ Под ред. Н.Я.Фабриканта. – М.: Госстройиздат, 1961. – 352 с.
3. Christian Fredriksson. Exploratory Experimental and Theoretical Studies of Cyclone Gasification of Wood Powder. Doctoral thesis. Lulea university of technology. Sweden. 1999.
4. Yuanhui Zhang. Modeling and Sensitivity Analysis of Dust Particle Separation for Uniflow Dedusters. University of Illinois Urbana-Champaign, 2000.

5. Determining the best modeling assumptions for cyclones and swirl tubes by CFD and LDA. W.Peng, P.Boot, A.Udding, A.C.Hoffmann and other. International Congress for particle Technology PARTEC 2001. Nuremberg, Germany 27-29 March 2001.

6. Ляшенко А.В. Високоэффективная повітроочисна установка з фільтрувальними циклонами// Світ меблів і деревини, 1999 №2. – С. 28-29.

УДК 674.02: 621.923

Проф. В.М. Голубець, д.т.н.; доц. О.А. Кійко, к.т.н.;
аспір. Б.О. Магура – УкрДЛТУ

ВПЛИВ ВМІСТУ ЗЕРНА, ЗВ'ЯЗУЮЧОГО МАТЕРІАЛУ ТА ЗЕРНИСТОСТІ НА ТВЕРДІСТЬ АБРАЗИВНИХ КРУГІВ

Наведено результати експериментальних досліджень залежності твердості абразивних кругів від процентного вмісту зерна, зв'язуючого матеріалу та зернистості. Отримано математичну модель залежності твердості круга від досліджуваних факторів.

Prof. V.M. Golubec; doc. O.A. Kiyko; B.O. Magura – USUFWF

The influence of the content of abrasive, binder and graininess on the hardness of the abrasive circles

The results of the experiments on the dependence of the abrasive circles hardness on the percentage of abrasive, binder and graininess have been proposed. The mathematic model of the dependence of the abrasive circles hardness on the investigated factors is obtained.

Якість абразивних кругів, які використовуються для шліфування деревини та деревних матеріалів, характеризується величиною питомої продуктивності роботи круга, питомого зносу, шорсткістю шліфованої поверхні та стійкістю. На стійкість круга, як зазначає А.І.Яцюк [1], впливає його твердість і ступінь однорідності, кількість зв'язуючого матеріалу, питомий тиск пресування при формуванні інструмента та інші. Під твердістю абразивного інструмента розуміють здатність зв'язуючої речовини чинити опір вириванню абразивних зерен з поверхні інструменту під дією зовнішніх зусиль. Таким чином, твердість абразивного інструменту визначається силами взаємозв'язку між абразивними зернами і зв'язуючою речовиною, тобто співвідношенням компонентів у крузі.

Для визначення залежності твердості абразивних кругів $H_{кр}$ від процентного вмісту абразивного зерна V_z і зв'язуючого матеріалу $V_{зв}$, а також від номера зернистості нами було реалізовано В-план з повнофакторним планом (ПФП) типу 2^3 в ортогональній частині.

У якості абразивного зерна використовувався карбід кремнію чорний, в якості зв'язуючої речовини – пульвербакеліт (фенольне порошкоподібне зв'язуюче СФП-012А (ТУ 6-05751768-35-94)), який є сумішшю новолачної феноло-формальдегідної смоли з уротропіном. Зволожувачем абразивних зерен взято рідкий бакеліт БЖ-3(ГОСТ 4559-78), який являє собою резольну смолу, отриману при конденсації фенолу з формальдегідом.

Фактори варіювались у наступних межах: $44 \leq V_z, \% \leq 48$; $9 \leq V_{зв}, \% \leq 15$; $0.1 \leq K_z \leq 0.3$ (табл. 1).

Коефіцієнт K_z введено для зручності розрахунків, а його значення визначається за формулою: $K_z = \lg z - 1.4$, де z – номер зернистості абразиву.

Табл. 1. Значення верхніх, нижніх і основних рівнів факторів

Назва	Фактор		Рівні фактора			Інтервал варіювання
	Позначення	Натур.	Верхн.	Нижн.	Основн.	
Об'єм. вміст зерна, %	Vз	X1	48	44	46	2
Об'єм. вміст зв'яз., %	Vзв	X2	15	9	12	3
Коефіцієнт номера зернистості	Kz	X3	0.3	0.1	0.2	0.1

Формули, які зв'язують нормалізовані та натуральні значення факторів, мають такий вигляд:

$$X1 = Vз - 46/2; \quad (1)$$

$$X2 = Vзв - 12/3; \quad (2)$$

$$X3 = Kz - 0.2/0.1\%; \quad (3)$$

Матриця експериментального плану та значення вихідної величини твердості круга Нкр, приведені у табл.2.

Табл. 2. Матриця планування

№ п/п	Фактор						Твердість круга Нкр, МПа	
	X1	X2	X3	Vз, %	Vзв, %	Kz	Експер.	Розрах.
1	+	+	+	48	15	0,3	225,64	225,863
2	-	+	+	44	15	0,3	209,32	209,381
3	+	-	+	48	9	0,3	126,50	121,719
4	-	-	+	44	9	0,3	107,02	108,436
5	+	+	-	48	15	0,1	249,88	248,254
6	-	+	-	44	15	0,1	225,09	230,030
7	+	-	-	48	9	0,1	144,35	144,299
8	-	-	-	44	9	0,1	129,49	129,273
9	+	0	0	48	12	0,2	181,33	187,578
10	-	0	0	44	12	0,2	178,02	171,825
11	0	+	0	46	15	0,2	228,57	224,921
12	0	-	0	46	9	0,2	118,90	122,471
13	0	0	+	46	12	0,3	149,62	152,703
14	0	0	-	46	12	0,1	177,35	174,318

Результати попередньо проведених експериментів дозволили прийняти гіпотезу про нормальний розподіл вихідної величини (перевірка проводилась за критерієм Пірсона χ^2). На основі цих даних було розраховано необхідне число n дубльованих дослідів, яке виявилось рівним 6. У восьмому стовпці табл.2 наведені значення твердості абразивних кругів усереднені по шести дубльованих дослідів кожної серії.

Регресійну модель об'єкту отримано у вигляді поліному другого порядку:

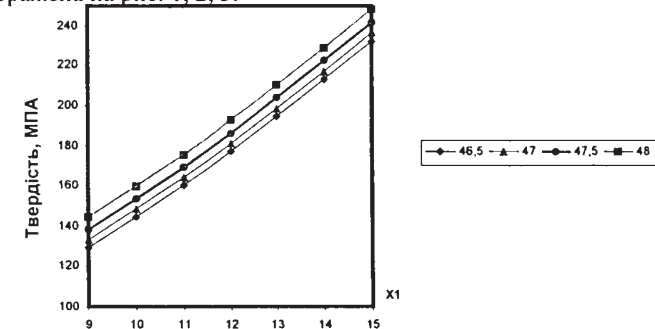
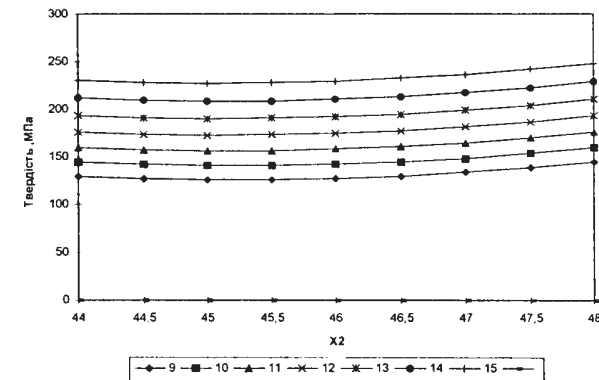
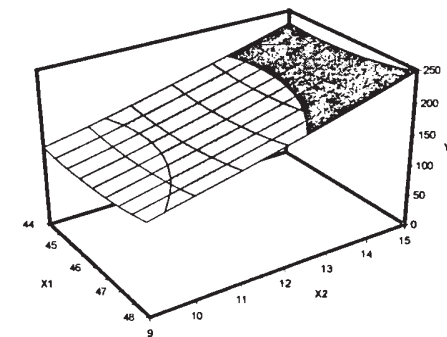
$$Y = 5092.82 - 223.22 \cdot X1 + 0.73 \cdot X2 + 244.84 \cdot X3 + 0.13 \cdot X1X2 - 2.18 \cdot X1X3 + 0.16 \cdot X2X3 + 2.46X1^2 + 0.42X2^2 - 636,5 \cdot X3^2, \quad (4)$$

де: Y – нормалізоване позначення твердості круга; $X1$ – нормалізоване позначення процентного вмісту зерна; $X2$ – нормалізоване позначення процентного вмісту зв'язуючого; $X3$ – нормалізоване позначення коефіцієнта зернистості.

Перевірка адекватності математичної моделі проводилась за критерієм Фішера (F). Оскільки $F_{розр} < F_{табл}$, приймається гіпотеза про адекватність регресійної моделі..

У дев'ятому стовпці табл.2 наведено вихідний параметр твердості круга отриманий розрахунковим методом за допомогою рівняння регресії.

Графічна інтерпретація залежності твердості круга, від досліджуваних факторів зображена на рис. 1, 2, 3.

Рис. 1. Залежність твердості абразивного круга Нкр (Мпа) від об'ємного вмісту зв'язуючого $X1$ (%) для різних значень об'ємного вмісту зернаРис. 2. Залежність твердості абразивного круга Нкр (Мпа) від об'ємного вмісту зерна $X2$ (%) для різних значень об'ємного вмісту зв'язуючогоРис. 3. Залежність твердості абразивного круга Нкр (Мпа) від об'ємного вмісту зерна $X1$ (%) та об'ємного вмісту зв'язуючого $X2$ (%)

З аналізу графіків видно, що із збільшенням у крузі об'ємного вмісту зерна і зв'язуючого матеріалу, твердість кругів збільшується, при цьому зміна кількості зв'язуючого більшою мірою впливає на твердість отриманого інструмента. Також можна зробити висновок про те, що із збільшенням номера зернистості при фіксованих кількостях зерна та зв'язуючого твердість кругів зменшується.

Література

1. Яцюк А.П. Новый способ механической обработки древесины. — Львов: Вища школа, 1975. — 253 с.
2. Пижурин А.А., Розенблит М.С. Исследования процессов деревообработки. — М.: Лесн. пром-ность, 1984. — 232 с.

УДК 674.05:628

Асист. В.М. Сторожук, к.т.н. — УкрДЛТУ

ЗАХИСНІ СМУГИ ОЗЕЛЕНЕННЯ ЯК ОДИН ІЗ АСПЕКТІВ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОГО МЕТОДУ ЗНИЖЕННЯ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ МІСТ

Розглядаються проблеми шумового забруднення сучасних міст і способи боротьби із шумом шляхом використання захисних зелених насаджень. Наведено рекомендації щодо підбору ширини смуги, дендрологічного складу і конструкції захисних смуг озеленення, очікуваний акустичний ефект від їх застосування.

V.M. Storozhuk — USUFWT

Greenbelts as one of aspects of architecturally planning method of noise reduction in towns

Noise pollution of present-day towns and ways of its reduction due to protective greenbelt use have been considered. Recommendations for the width of the greenbelts dendrologic composition and construction of the greenbelts of the expected acoustic effect of their application have been presented.

Шумове забруднення сучасних міст є однією з найактуальніших проблем сьогодення. У зв'язку із зростанням кількості автомашин, індустріалізацією міст, зростанням транспортної рухливості населення, ростом технічного оснащення міського господарства розширюються контакти між техногенним середовищем міста і природного середовища. Сільські ландшафти, приміські території зазнають активного впливу шосейних доріг і залізниць, аеродромів, морських і річкових портів. До цих джерел шуму належать також залізничні вузли і станції, великі автовокзали і автогосподарства, мотелі і кемпінги, трейлерні парки, промислові об'єкти і великі бази будівельної індустрії, енергетичні установки.

У ряді міст домінуючими джерелами шуму є міський транспорт, промислові підприємства і будівельні майданчики. У різних за величиною містах України рівні шуму на транспортних магістралях досягають в середньому 75–80 дБА [1]. Населення, яке проживає поблизу магістралей з інтенсивним рухом транспорту, піддається впливу еквівалентного рівня звуку 77–84 дБА. Так, зашумленість мікрорайону сел. Котовського (м. Одеса) складає від 55 дБА (в глибині мікрорайону) до 75–80 дБА в зонах, які безпосередньо прилягають до транспортних магістралей, еквівалентні рівні звуку становлять 80–85 дБА [2]. Розташування аеропортів в межах міст призводить до значного акустичного дискомфорту в житлових

районах, над якими проходять траси польотів, оскільки створюється шум з максимальними і еквівалентними рівнями відповідно 105–116 і 87–98 дБА, що значно перевищує нормативно допустимі значення. Шум від залізниці проникає на територію прилеглої житлової забудови і в 7.5 м від першої колії залізничного полотна максимальні рівні звуку при проїзді електропотяга досягають 88 дБА, вантажного потяга – 90–93 дБА. За твердженнями фахівців Українського гігієнічного центру при МОЗ України, близько 40 % загальної площі середньостатистичного міста (з населенням 750 тис. жителів) непридатні для нормального проживання через надмірне акустичне забруднення, у містах з мільйонним населенням жителі магістральних вулиць відчувають значне шумове навантаження, яке в ряді випадків сягає 83–90 дБ, причому на 54.8–86.5 % джерелом підвищеного рівня шуму є автотранспорт. Тоді як гранично допустимий рівень шуму на територіях, що прилягають до будинків, протягом доби становить 70 дБ від 7 год. до 23 год. і 60 дБ – від 23 до 7 год. Все це свідчить про необхідність здійснення ряду заходів, направлених на зниження шумового забруднення житлових районів сучасних міст до меж, які б відповідали санітарним нормам.

Архітектурно-планувальний метод шумозахисту в проектах планування і забудови міст, житлових районів і мікрорайонів передбачає ряд способів зниження рівня шуму шляхом застосування ефективних екранів, територіальних розривів, шумозахисних будівель, прийомів зонування і районування джерел і об'єктів захисту, захисних смуг озеленення.

Зниження рівня шумового забруднення докільця при застосуванні захисних насаджень відбувається внаслідок таких явищ як розсіювання, поглинання і дифракція звукових хвиль.

Зелену масу крон дерев, яка складається з листя різної конфігурації, щільності та орієнтації, можна розглядати як змінно-контрастне фізичне середовище, де безперервно міняються місцями акустично непрозорі і прозорі елементи середовища [1]. Звукова енергія, потрапляючи з повітря в простір, заповнений кронами дерев, переходить в інше середовище – повітря + листя, яке має здатність розсіювати і поглинати звукову енергію. Ці властивості проявляються помітніше із збільшенням щільності середовища. Зелені насадження щільної посадки з деяким наближенням можна розглядати як екрануючий бар'єр на шляху поширення звукових хвиль, як напівпрозорий екран, за яким утворюється звукова тінь.

Акустичний ефект зниження рівня звуку, в основному, визначають такі фактори як ширина смуги, дендрологічний склад і конструкція посадок.

Оскільки в сучасних містах існує гострий дефіцит міських територій, питання ширини смуг зелених насаджень займають одне з перших місць. У табл. 1 наведено дані щодо зниження рівня шуму за смугою зелених насаджень на магістральних вулицях [1]. Коефіцієнт послаблення звуку смугами зелених насаджень (зниження рівня звуку на 1 м ширини лісосмуги) приймається рівним:

- 0.08 дБА/м – для декоративних лісосмуг з густим, крупним листям;
- 0.25 дБА/м – для щільних лісосмуг;
- 0.4 дБА/м – для спеціальних шумозахисних лісосмуг зі щільним змиканням крон дерев і заповненням підкоронового простору чагарниками [3].

У випадку зменшення ажурності крон дерев і збільшення щільності листя більше 0,8 смуга зелених насаджень буде сприйматися у вигляді "зеленої стіни", при зустрічі з якою звукова енергія буде ослаблена на величину V . Якщо весь зе-