

С.С. Іськов, к.т.н., доц.  
А.О. Криворучко, к.т.н., доц.  
О.Л. Герасимчук, к.пед.н., доц.  
С.І. Башинський, к.т.н., доц.  
Н.М. Остафійчук, ст. викладач

Державний університет «Житомирська політехніка»

## Дослідження рівня шумового навантаження під час різання природного каменю дисковим алмазним інструментом

У публікації розглянуто питання негативного впливу шуму на організм людини. Охарактеризовано основні джерела виникнення шуму під час процесу розпилювання каменю на дискових каменерізальних і окантувальних верстатах. Наведено основні протишумні заходи, які можуть бути застосовані під час проектування каменеобробних цехів і їх облаштування виробничим обладнанням та інструментом. Досліджено зміни рівня шумового навантаження під час розпилювання граніту алмазним дисковим інструментом різних типів при коригуванні параметрів роботи дискових каменерізальних верстатів, зокрема при зміні швидкості подачі та за глибини різання за 1 прохід. Встановлено відсутність закономірності зміни рівня шуму від швидкості робочої подачі верстата та від глибини пропилу. Визначені пікові значення рівнів шуму для тих типів алмазних дискових пил, які використовувалися під час досліджень. Розраховано величини зниження рівня шуму, які можна досягнути при заміні стандартного алмазного інструменту («монодиск») на безшумний алмазний інструмент (наприклад, типу «сендвіч»). Встановлено, що використання безшумних пилок для розпилювання каменю дозволяє зменшити рівень шуму в середньому на 8–10 дБ. Наведено основні висновки та рекомендації щодо використання дискового алмазного інструменту при розпилюванні природного каменю для мінімізації шумового навантаження.

**Ключові слова:** шум; шумове навантаження; алмазний інструмент; природний камінь.

**Вступ.** Вивчення рівня шумового навантаження під час різання природного каменю дисковим алмазним інструментом є актуальним з точки зору охорони здоров'я працівників, підвищення безпеки та продуктивності праці, забезпечення відповідності екологічним і нормативним вимогам, а також стимулювання інноваційного розвитку та підвищення конкурентоспроможності підприємства. Високий рівень шуму під час роботи з алмазним інструментом може призвести до погіршення слуху, а також викликати фізіологічні та психологічні стреси. Надмірний шум може відволікати працівників і знижувати як їх продуктивність, так і їхню увагу, що підвищує ризик виробничих травм. Наприклад, шум сповільнює реакцію працівників на попереджувальні сигнали внутрішньоцехового транспорту (автонавантажувачі, мостові крани тощо), що може призвести до нещасних випадків.

Дослідження та впровадження технологій для зниження шуму, використання менш шумного інструменту та коригування параметрів роботи обладнання дозволять покращити умови праці та ефективність виконання робіт, підвищити загальний рівень комфорту на робочому місці, знизити ризик нещасних випадків, зменшити шумове забруднення прилеглих до підприємства територій [1].

Отже, актуальність та необхідність таких досліджень є очевидними.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій, на які спираються автори.** В роботі були використані напрацювання Юргена Х. Має [2], а саме дослідження шумоутворення під час використання різних типів алмазних відрізних кругів при розпилюванні граніту, пісковика і бетону. Процеси різання природного каменю дисковим алмазним інструментом вивчалися як українськими, так і зарубіжними вченими, зокрема В.Коробійчуком та С.Іськовом [3], М.Юрдакулом, Х.Ақдасом [4], К.Ксу [5] та іншими.

**Мета статті** – дослідити, як змінюється рівень шумового навантаження при коригуванні параметрів роботи алмазних дискових каменерізальних верстатів, зокрема при зміні швидкості подачі та глибини подачі дискового алмазного інструменту.

Предмет дослідження – величина рівня шумового навантаження залежно від технологічних параметрів різання природного каменю дисковими пилами.

**Викладення основного матеріалу.** Шум – це акустичне явище, при якому людина сприймає одночасно множини хаотично змішаних звуків з різними частотами і різноманітної інтенсивності, що викликають неприємні слухові відчуття. На каменеобробних підприємствах може існувати безліч джерел шуму, фактично кожен цех, кожне відділення, кожна одиниця обладнання є джерелом шуму. Шум створюють всі без винятку механізми і агрегати, що мають рухомі частини, та інструмент під час його використання.

Ступінь негативного впливу шуму залежить від його сили, частоти, тривалості впливу, фізичного і психічного стану людини. Виробничий шум шкодить не тільки органам слуху, але й багатьом іншим органам, насамперед – центральній нервовій системі. Негативний вплив шуму на нервову систему працівника проявляється головними болями, безсонням, швидкою втомлюваністю, підвищеним потовиділенням, тремором пальців і рук, підвищеною дратівливістю, порушеннями пам'яті та уваги. На серцево-судинну систему шум впливає, викликаючи болі в області серця, зменшення частоти пульсу, гіпотонію або гіпертонію. Інтенсивний шум на виробництві може призвести до часткової або повної втрати слуху. Зміни слуху відбуваються при впливі шуму понад 80 дБ і можуть проявитися протягом 3–5 років залежно від фізичного стану працівника. Тривалий вплив шуму (більше 10 років) понад 90 дБ може призвести не тільки до приглухуватості, але й до абсолютної втрати слуху через дегенерацію чутливих клітин внутрішнього вуха [6]. Такі порушення слуху є незворотними.

Рівень шумового тиску, який створюється технологічним обладнанням, не має перевищувати допустимий рівень – 80 дБА (табл. 1) відповідно до ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку» [7]. Згідно з довідковими та паспортними даними, шумові характеристики для дискових каменерізальних і фрезерно-окантувальних верстатів становлять 85–90 дБА, шліфувально-полірувальних верстатів 80–85 дБА [8].

Під час проектування цехів і їх забезпечення виробничим обладнанням та інструментом виконують розрахунок очікуваного рівня шуму на робочих місцях і передбачають необхідні протишумні заходи [5]:

- зміни в конструкції шумоутворюючого джерела;
- заключення його в ізолюючі кожухи;
- розміщення найбільш потужних джерел шуму в звукоізолюючих приміщеннях;
- розділення ділянок з різними рівнями шумового тиску звукоізолюючими стінами;
- влаштування поблизу розпилювальних верстатів звукоізолюючих кабін з оглядовими вікнами, в які поміщаються органи дистанційного управління і контрольні прилади (забезпечує зниження шумового тиску на 25–30 дБА);
- використання звукопоглинаючого облицювання стель і стін, штучних звукопоглиначів і звукопоглинаючих екранів, віброізолюючих фундаментів або амортизаторів під обладнанням.

Таблиця 1

Допустимі рівні звукового тиску у октавних смугах частот та еквівалентні рівні звуку на робочих місцях [7]

Назва приміщення	Середньгеометрична частота октавних полос, Гц									Рівень звуку, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Дирекції, проектно-конструкторські бюро	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50
Приміщення цехового керівного апарату, контор, лабораторій	93	79	70	63	58	55	52	50	49	60
Кабіна спостереження і дистанційного керування зі зв'язком по телефону, приміщення майстрів	96	83	74	68	63	60	57	55	54	65
Кабіна спостереження і дистанційного керування без зв'язку по телефону, лабораторії з шумним устаткуванням	103	91	83	77	73	70	68	66	64	75
Інші види робіт на постійних робочих місцях у виробничих приміщеннях та території підприємств	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Під час використання алмазних дискових пил для розпилювання блоків граніту, габро, мармуру та інших подібних порід на відповідних робочих місцях звичайно виникає надзвичайно високий рівень шуму з рівнями звукового тиску в діапазоні 105 дБ А [2]. Оскільки основним джерелом шуму при цьому є саме алмазні пилки, то шумове забруднення в більшості випадків можна значно зменшити за допомогою алмазних дисків спеціальних конструкцій зі зниженим шумовиділенням. Прикладом таких дискових пилок є різальні диски типу «сандвіч», які складаються з двох шарів листового металу з в'язкопружним

проміжним шаром, різальні диски з багатшаровим посиленим фланцем та різальні диски з лазерними надрізами. Вони мають спеціальні позначення «low noise», «silent max» або «silencio», які вказують на той рівень шуму, який утворюється при їх використанні.

Під час використання обладнання шум утворюється як власне під час різання каменю («робочий шум»), так і при холостому обертанні пилки при підведенні або відведенні інструменту від породи («шум простою»). Робочий шум виникає внаслідок тертя алмазного інструменту об породу, яка обробляється, і вібрацій, які виникають через наявність вирізів у площині дискової пилки (міжсегментні пази). Це шумове навантаження можна зменшити, змочивши відрізний диск. Сегментація кромки різального диска, а також форма та вид окремих сегментів, які впливають на сили, що виникають під час різання, і, як результат, на утворюваний шум. Шум, який утворюється, не може бути меншим за шум від роботи приводу двигуна.

Шум простою переважно залежить від конструкції кромки різального диска, а також від кількості і форми міжсегментних пазів (рис. 1). Наприклад, у різальних дисках із сегментованим краєм («зубами») міжсегментні пази створюють турбулентний потік повітря. Різальні диски із закритою кромкою (рис. 2) і без перфорації дають набагато меншу турбулентність повітря, відповідно і утворюваний шум простою значно нижчий.

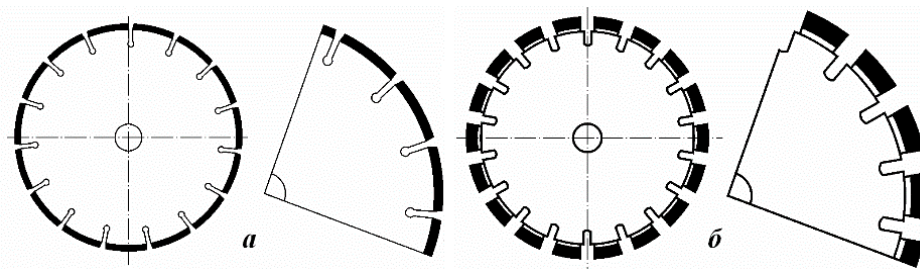


Рис. 1. Алмазні дискові пили різних типів [9]:

*а* – з вузькими міжсегментними пазами; *б* – з широкими міжсегментними пазами

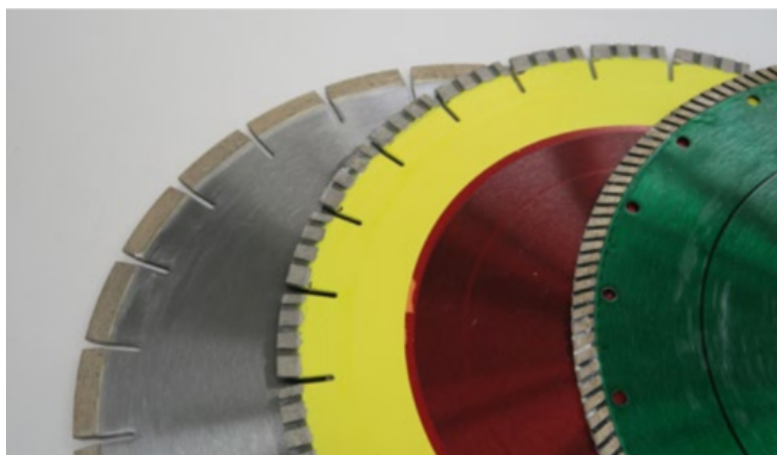


Рис. 2. Алмазні відрізні диски різних типів [2]:

*зліва направо: сегментований відрізний круг з гладкими сегментами, сегментований відрізний диск з рифленими «Turbo-Segmente», відрізний диск із закритою рифленою кромкою «Turborand»*

Під час проведення дослідження відповідно до вимог стандарту [10] було використано шумомір «Flus ET-956» (dBA, dBC, 30...130 дБ,  $\pm 1,4$  дБ, 32...8000 Гц), який може передавати дані на комп'ютер (рис. 3). Дослідження рівня шумового навантаження при розпилюванні виконувалися на порталному окантувальному верстаті з потужністю двигуна шпинделя 5,5 кВт для полотна 600 мм та потужністю двигуна шпинделя 7,5 кВт для полотна 800 мм відповідно, максимальна швидкість шпинделя 1000 об/хв. В експерименті було застосовано два типи алмазних полотен – безшумне полотно 600 мм (далі – полотно А) та звичайне структурне полотно (монодиск) 800 мм (далі – полотно В). Для простоти найменування полотна 600 мм будемо називати А, полотно 800 мм – В. Основними параметрами, які визначають продуктивність розпилювальних верстатів, є швидкість робочої подачі (мм/хв), і глибина різання (мм), вони взаємопов'язані між собою.

Виміряні значення рівня шуму за різних швидкостей робочої подачі і глибинах різання 3 мм, 2 мм та 1 мм наведено відповідно у таблицях 2–4.



Рис. 3. Шумомір USB online логер «FLUS ET-956» (30–130 dB)

Таблиця 2

Результати замірів рівнів шуму при розпилюванні граніту (глибина 3 мм)

Полотно А				Полотно В			
Діаметр диска, мм		600		Діаметр диска, мм		800	
Товщина напайки, мм		50		Товщина напайки, мм		50	
Холостий шум, дБ		82		Холостий шум, дБ		82	
Глибина різання, мм		3		Глибина різання, мм		3	
№ заміру	Частота, герц	Швидкість подачі, мм/хв	Шум, дБ	№ заміру	Частота, герц	Швидкість подачі, мм/хв	Шум, дБ
1	15	1356,3	90,3	1	15	1356,3	99,5
2	16	1446,72	90,5	2	16	1446,72	100,1
3	17	1537,14	91	3	18	1627,56	100,1
4	18	1627,56	91,6	4	20	1808,4	100,6
5	19	1717,98	91,8	5	22	1989,24	100,8
6	20	1808,4	92,2	6	24	2170,08	100,1
7	21	1898,82	92,4	7	26	2350,92	100,2
8	22	1989,24	92,5	8	28	2531,76	100,5
9	23	2079,66	92,6	9	30	2712,6	100,7
10	24	2170,08	91,2	10	32	2893,44	100,9
11	25	2260,5	91,5	11	34	3074,28	101
12	26	2350,92	91,8	12	36	3255,12	101,4
				13	38	3435,96	101,2
				14	40	3616,8	100,1
				15	42	3797,64	100,2
				16	44	3978,48	99,7
				17	46	4159,32	100,1

Таблиця 3

Результати замірів рівнів шуму при розпилюванні граніту (глибина 2 мм)

Полотно А				Полотно В			
1	2	3	4	5	6	7	9
Діаметр диска, мм		600		Діаметр диска, мм		800	
Товщина напайки, мм		50		Товщина напайки, мм		50	
Холостий шум, дБ		82		Холостий шум, дБ		82	
Глибина різання, мм		2		Глибина різання, мм		2	
№ заміру	Частота, герц	Швидкість подачі, мм/хв	Шум, дБ	№ заміру	Частота, герц	Швидкість подачі, мм/хв	Шум, дБ
1	15	1356,3	91	1	15	1356,3	98,6
2	16	1446,72	91,9	2	16	1446,72	98,6
3	17	1537,14	92,5	3	18	1627,56	99
4	18	1627,56	93	4	20	1808,4	100,6
5	19	1717,98	93,5	5	22	1989,24	100,7
6	20	1808,4	92,2	6	24	2170,08	100,9

Закінчення табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8
7	21	1898,82	92	7	26	2350,92	100,9
8	22	1989,24	91,5	8	28	2531,76	101
9	23	2079,66	91	9	30	2712,6	99,9
10	24	2170,08	90,7	10	32	2893,44	99,9
11	25	2260,5	90,5	11	34	3074,28	100,3
12	26	2350,92	90,2	12	36	3255,12	100,8
13	27	2441,34	91,2	13	38	3435,96	100,8
14	28	2531,76	91,3	14	40	3616,8	100,9
15	29	2622,18	91,4	15	42	3797,64	100,6
16	30	2712,6	91,45	16	44	3978,48	100,1
17	31	2803,02	91,5	17	46	4159,32	99,9
18	32	2893,44	92				
19	33	2983,86	92,2				
20	34	3074,28	92,4				
21	35	3164,7	91,9				
22	36	3255,12	91,6				
23	37	3345,54	91,5				
24	38	3435,96	91,4				
25	39	3526,38	91,4				
26	40	3616,8	91,4				

Таблиця 4

Результати замірів рівнів шуму при розпилюванні граніту (глибина 1 мм)

Полотно А				Полотно В			
Діаметр диска, мм				Діаметр диска, мм			
Товщина напайки, мм				Товщина напайки, мм			
Холостий шум, дБ				Холостий шум, дБ			
Глибина різання, мм				Глибина різання, мм			
№ заміру	Частота, герц	Швидкість подачі, мм/хв	Шум, дБ	№ заміру	Частота, герц	Швидкість подачі, мм/хв	Шум, дБ
1	15	1356,3	87	1	15	1356,3	98
2	17	1537,14	87,7	2	16	1446,72	98,7
3	18	1627,56	88	3	18	1627,56	98,8
4	19	1717,98	87,9	4	20	1808,4	99,9
5	20	1808,4	89,6	5	22	1989,24	99,8
6	21	1898,82	89,7	6	24	2170,08	100,2
7	22	1989,24	89,8	7	26	2350,92	99,4
8	23	2079,66	89,9	8	28	2531,76	99,9
9	24	2170,08	91,1	9	30	2712,6	99,9
10	25	2260,5	91,2	10	32	2893,44	101,1
11	26	2350,92	92,4	11	34	3074,28	99
12	27	2441,34	91,2	12	36	3255,12	100
13	28	2531,76	91	13	38	3435,96	99,7
14	29	2622,18	91,05	14	40	3616,8	99,5
15	30	2712,6	90,8	15	42	3797,64	99,9
16	31	2803,02	88	16	44	3978,48	100,2
17	32	2893,44	89	17	46	4159,32	100,6
18	33	2983,86	90				
19	34	3074,28	90,1				
20	35	3164,7	90,3				
21	38	3435,96	90,5				
22	39	3526,38	90,5				
23	40	3616,8	90,5				
24	43	3888,06	92,4				
25	45	4068,9	92,6				
26	49	4430,58	94,5				

Значення шуму простою (шуму холостого ходу) для обох полотен є однаковим і становить 82 дБ, отримати менше значення робочого шуму при розпилюванні неможливо. В процесі розпилювання при збільшенні швидкості робочої подачі зростає сила ударів і тертя, що призводить до посилення вібрації і, як видно з графіків на рисунках 4 та 5, збільшується рівень шуму. Також рівень шуму буде зростати при

збільшенні глибини різання за 1 прохід. Кожне полотно має свої пікові значення рівнів шуму: безшумне полотно – 92–94 дБ, звичайне структурне полотно – 100–101 дБ. Якоїсь певної закономірності зміни рівня шуму від швидкості робочої подачі не виявлено. Окремі піки рівнів шуму, які видно на графіках (рис. 4–5), можна пояснити неоднорідністю матеріалу, що розпилюється, коли пилка потрапляє на більше скупчення міцніших породотворюючих мінералів (наприклад, кварцу), опір різанню зростає і відповідно буде зростати тертя та вібрації.

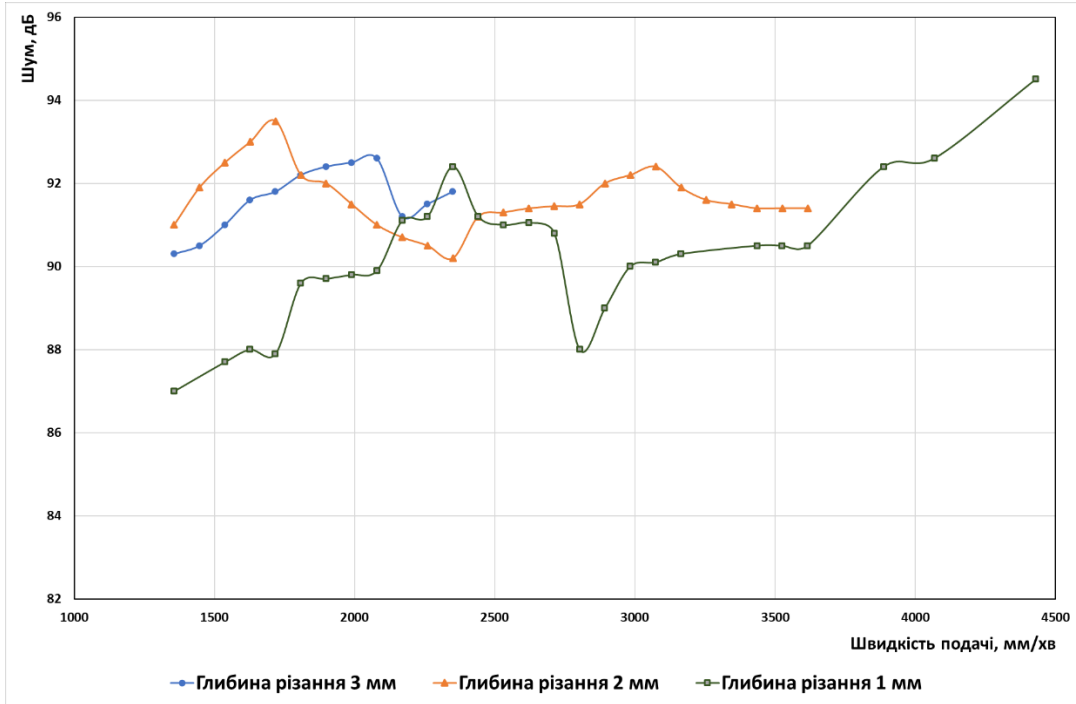


Рис. 4. Рівні шуму при різних швидкостях різання безшумним полотном (полотно А)

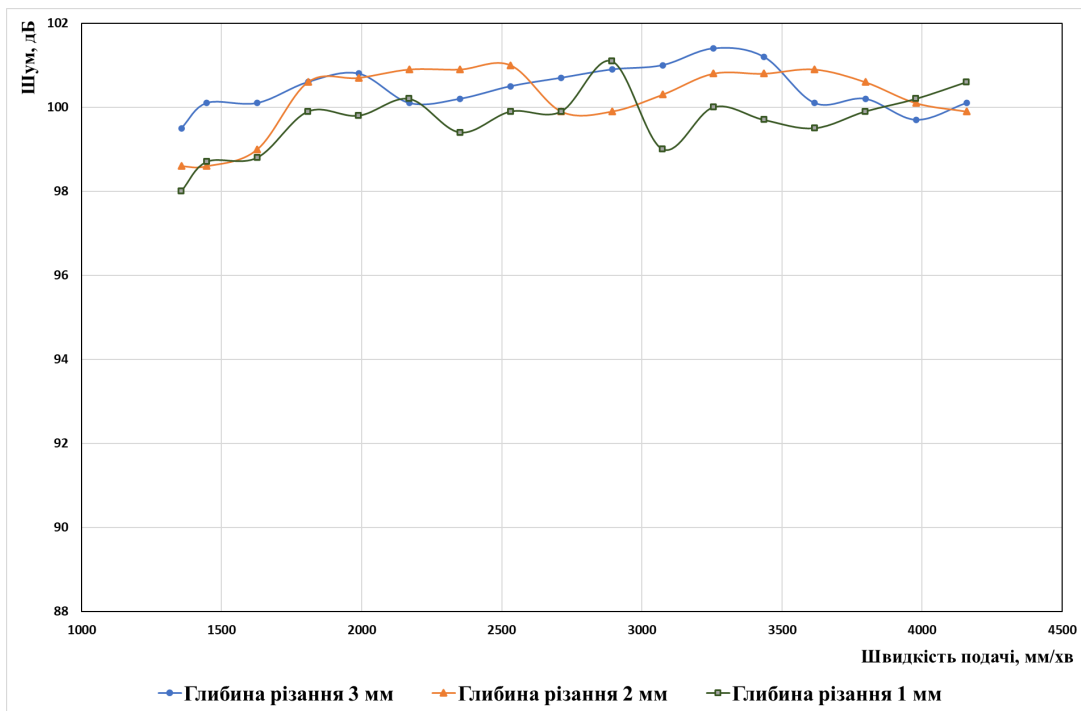


Рис. 5. Рівні шуму при різних швидкостях різання звичайним полотном (полотно В)

При розпилюванні граніту безшумним полотном 600 мм (полотно А) отримані рівні шуму значно менші, ніж при розпилюванні звичайним структурним полотном 800 мм за тих же умов розпилювання. Різниця може бути доволі суттєвою і стане до 12 дБ (табл. 5, рис. 6), в середньому вона складає від 6,7 до 7,7 дБ. При збільшенні глибини різання за 1 прохід ця різниця буде скорочуватися – безшумне полотно починає під час різання утворювати більше вібрацій і шумів. Кращі значення рівнів шуму при використанні безшумних полотен свідчать про їх великий потенціал для використання на сучасних камнеобробних підприємствах.

Таблиця 5

Різниця рівнів шуму, створених полотнами В та А

Швидкість робочої подачі, мм/хв	Різниця рівнів шуму, створених полотнами В та А, за глибини різання		
	3 мм	2 мм	1 мм
1356,3	9,2	7,6	11
1446,72	9,6	6,7	-
1627,56	8,5	6	10,8
1808,4	8,4	8,4	10,3
1989,24	8,3	9,2	10
2170,08	8,9	10,2	10,5
2350,92	8,4	10,7	7
2531,76	-	9,7	8,9
2712,6	-	8,45	9,1
2893,44	-	7,9	12,1
3074,28	-	7,9	8,9
3255,12	-	9,2	-
3435,96	-	9,4	9,2
3616,8	-	9,5	9
3797,64	-	9,2	-
середнє	8,76	8,67	9,73
мін	8,3	6	7
макс	9,6	10,7	12,1

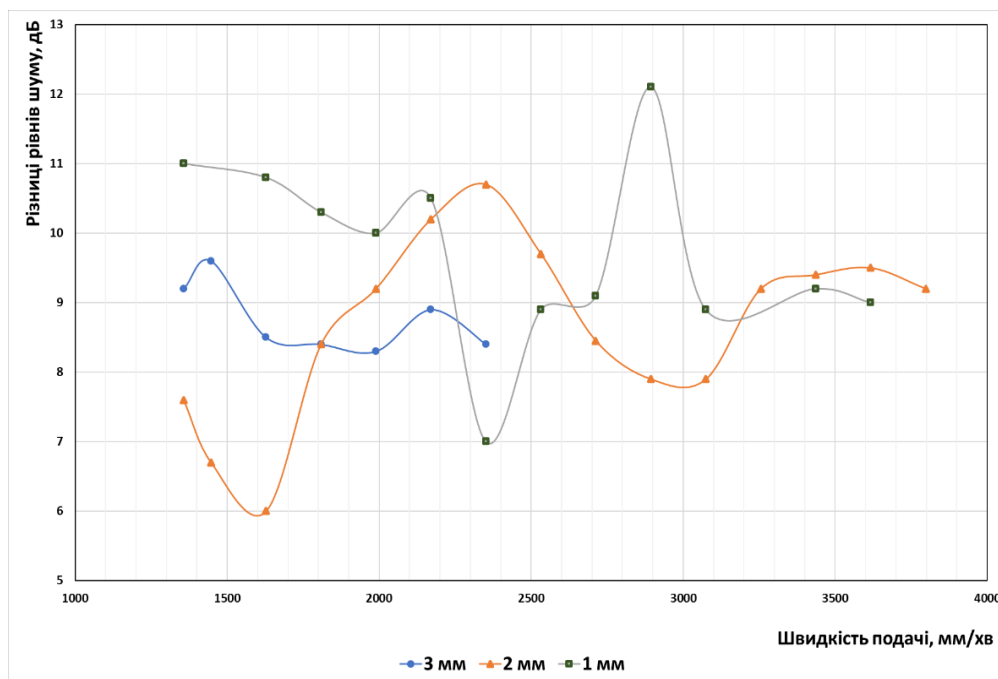


Рис. 6. Різниця рівнів шуму при розпилюванні граніту звичайним і безшумним полотнами

**Висновки.** В процесі різання високоміцних порід природного каменю, зокрема гранітів, шум та вібрації мають декілька різних джерел утворення, це – ударна вібрація, шум при терті інструменту об породу, аеродинамічний шум, вібраційний шум, структурна вібрація, шум від розпилювального верстата (переважно двигуна) тощо.

При зміні параметрів різання каменю (збільшенні швидкості робочої подачі різання, збільшенні глибини різання за 1 пропил) спостерігається зростання величин рівня шуму та вібрації. І хоча закономірності зміни не встановлено, однак експериментальним шляхом для кожного типу дискової пилки можна підібрати оптимальну швидкість подачі, яка не буде створювати надлишкового шуму під час роботи.

Використання безшумних дискових пилок дозволяє понизити рівень шуму на 8–10 дБ і значно зменшити шумове забруднення робочих місць та ризик пошкодження слуху. Зменшення рівня шуму всього на 10 дБ суб'єктивно сприймається робітниками як значне полегшення.

#### Список використаної літератури:

1. Mapping of Urbanized Territories Noise Level as a Basis for Developing a Complex of Noise-Reducing Measures / I.Davydova and other // *Ecological Engineering & Environmental Technology*. – 2022. – Vol. 23, № 6. – P. 32–41. DOI: 10.12912/27197050/152523.
2. Maue J.H. Geräuschgeminderte Diamant-Trennscheiben für Steinsägen. Konstruktiver Aufbau der Trennscheiben und Lärminderungserfolge / J.H. Maue. – Sankt Augustin : Lärmschutz-Arbeitsblatt IFA-LSA 02-375, 2015. – 24 p. [Electronic resource]. – Access mode : <https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3039>.
3. Коробійчук В.В. Вплив довжини сегмента на працездатність дискового інструменту / В.В.Коробійчук, С.С.Іськов // Науковий вісник Національного гірничого університету. – 2011. – № 2 (122). – С. 128–131.
4. Yurdakul M. Prediction of specific cutting energy for large diameter circular saws during natural stone cutting / M.Yurdakul, H.Akdas // *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*. – 2012. – Vol. 53. – P. 38–44. DOI: 10.1016/j.ijrmms.2012.03.008.
5. Xu X. Friction studies on the process in circular sawing of granites / X.Xu // *Tribology Letters*. – 1999. – Vol. 7, № 4. – P. 221–227. DOI: 10.1023/A:1019189908172.
6. Ткачишин В.С. Вплив виробничого шуму на організм людини / В.С. Ткачишин // Медицина залізничного транспорту України. – 2004. – № 3. – С. 96–102 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [https://www.vitapol.com.ua/user\\_files/pdfs/mtu/568565786256164\\_18122009104527.pdf](https://www.vitapol.com.ua/user_files/pdfs/mtu/568565786256164_18122009104527.pdf).
7. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку ДСН 3.3.6.037-99 : Постанова МОЗ України № 37 від 01.12.1999.
8. Проектування каменеобробних підприємств : навч. посібник / С.С. Іськов, В.В. Коробійчук, В.Г. Кравець та ін. – Житомир : ЖДТУ, 2019. – Ч. II. – 248 с.
9. Іськов С.С. Проектування каменеобробних підприємств : навч. посібник / С.С. Іськов, В.В. Коробійчук, Р.В. Соболевський. – Житомир : ЖДТУ, 2016. – Ч. I. – 228 с.
10. Шум. Методи оцінювання виробничого шумового навантаження. Загальні вимоги : ДСТУ 2867-94.

#### References:

1. Davydova, I. et al. (2022), «Mapping of Urbanized Territories Noise Level as a Basis for Developing a Complex of Noise-Reducing Measures», *Ecological Engineering & Environmental Technology*, Vol. 23, No. 6, pp. 32–41, doi: 10.12912/27197050/152523.
2. Maue, J.H. (2015), *Geräuschgeminderte Diamant-Trennscheiben für Steinsägen. Konstruktiver Aufbau der Trennscheiben und Lärminderungserfolge*, Lärmschutz-Arbeitsblatt IFA-LSA 02-375, Sankt Augustin, 24 p., [Online], available at: <https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3039>
3. Korobiiichuk, V.V. and Iskov, S.S. (2011), «Vplyv dovezhyny sehmenta na pratsezdattnist dyskovoho instrumentu», *Naukovyi visnyk Natsionalnoho hirnychoho universytetu*, No. 2 (122), pp. 128–131.
4. Yurdakul, M. and Akdas, H. (2012), «Prediction of specific cutting energy for large diameter circular saws during natural stone cutting», *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, Vol. 53, pp. 38–44, doi: 10.1016/j.ijrmms.2012.03.008.
5. Xu, X. (1999), «Friction studies on the process in circular sawing of granites», *Tribology Letters*, Vol. 7, No. 4, pp. 221–227, doi: 10.1023/a:1019189908172.
6. Tkachyshyn, V.S. (2004), «Vplyv vyrobnychoho shumu na orhanizm liudyny», *Medytsyna zaliznychnoho transportu Ukrainy*, No. 3, pp. 96–102, [Online], available at: [https://www.vitapol.com.ua/user\\_files/pdfs/mtu/568565786256164\\_18122009104527.pdf](https://www.vitapol.com.ua/user_files/pdfs/mtu/568565786256164_18122009104527.pdf)
7. MOZ Ukraine (1999), *DSN 3.3.6.037-99 Sanitarni normy vyrobnychoho shumu, ultrazvuku ta infrazvuku*, Postanova No. 37 vid 01.12.1999.
8. Iskov, S.S., Korobiiichuk, V.V., Kravets, V.H. et al. (2019), *Proektuvannia kameneobrobnykh pidpriemstv, navch. posibnyk*, ZhDTU, Zhytomyr, Part 2, 248 p.
9. Iskov, S.S., Korobiiichuk, V.V. and Sobolevskiy, R.V. (2016), *Proektuvannia kameneobrobnykh pidpriemstv, navch. posibnyk*, ZhDTU, Zhytomyr, Part 1, 228 p.
10. *DSTU 2867-94 Shum. Metody otsiniuvannia vyrobnychoho shumovoho navantazhennia. Zahalni vymohy* (1996).

**Іськов** Сергій Станіславович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри маркшейдерії Державного університету «Житомирська політехніка».



<http://orcid.org/0000-0002-9618-489X>.

Наукові інтереси:

- проектування гірничих підприємств;
- геолого-економічна оцінка родовищ корисних копалин;
- маркшейдерська справа.

E-mail: [serga.iskov@ztu.edu.ua](mailto:serga.iskov@ztu.edu.ua).

**Криворучко Андрій Олексійович** – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри маркшейдерії Державного університету «Житомирська політехніка».

<https://orcid.org/0000-0003-3332-2631>.

Наукові інтереси:

- геометрія надр;
- видобування блочного каменю;
- геолого-економічна оцінка рудних та нерудних родовищ корисних копалин.

E-mail: [km\\_kao@ztu.edu.ua](mailto:km_kao@ztu.edu.ua).

**Герасимчук Олена Леонтіївна** – кандидат педагогічних наук, завідувач кафедри наук про Землю Державного університету «Житомирська політехніка».

<http://orcid.org/0000-0003-4242-0946>.

Наукові інтереси:

- безпека життєдіяльності;
- екологічна політика.

E-mail: [kgt\\_gol@ztu.edu.ua](mailto:kgt_gol@ztu.edu.ua).

**Башинський Сергій Іванович** – кандидат технічних наук, доцент кафедри гірничих технологій та будівництва ім. проф. М.Т. Бакка Державного університету «Житомирська політехніка».

<https://orcid.org/0000-0002-2945-7683>.

Наукові інтереси:

- гірництво;
- будівельні матеріали;
- екотехнології.

E-mail: [kgt\\_bsi@ztu.edu.ua](mailto:kgt_bsi@ztu.edu.ua).

**Остафійчук Неля Миколаївна** – старший викладач кафедри гірничих технологій та будівництва ім. проф. М.Т. Бакка Державного університету «Житомирська політехніка».

<http://orcid.org/0000-0002-7238-706X>.

Наукові інтереси:

- геологія родовища, будівельних матеріалів;
- гірництво.

E-mail: [kgt\\_onm@ztu.edu.ua](mailto:kgt_onm@ztu.edu.ua).

**Iskov S.S., Kryvoruchko A.O., Herasymchuk O.L., Bashynskyi S.I., Ostafiichuk N.M.**

#### **Study of the level of noise load when cutting natural stone with a disc diamond tool**

The publication examines the issue of the negative impact of noise on the human body, characterizes the main sources of noise during the process of stone cutting on disc stone cutting and edging machines. The main anti-noise measures that can be applied in the design of stone-working enterprises and their arrangement with production equipment and tools are given. Changes in the level of noise load during granite sawing with a diamond disk tool of various types were studied when adjusting the operating parameters of disk stone-cutting machines, in particular, when changing the feed rate and cutting depth in 1 pass. It was established that there is no regularity in the change of the noise level depending on the speed of the working feed of the machine and the depth of the cut. The peak values of the noise levels were determined for those types of diamond disc saws that were used in the research. The amount of noise reduction that can be achieved by replacing a standard diamond tool ("monodisk") with a silent diamond tool (for example, "sandwich" type) is calculated. It has been established that the use of silent saws for stone sawing allows reducing the noise level by an average of 8–10 dB. The main conclusions and recommendations regarding the use of a disc diamond tool when sawing natural stone to minimize the noise load are given.

**Keywords:** noise; noise load; diamond tool; natural stone.

Стаття надійшла до редакції 22.04.2024.