

12. Abramovich I. A. *Kanalizaciya goroda Khar'kova (1912–1980 gg.). Opyt proektirovaniya i stroitel'stva*. Khar'kov: Osnova, 1997. 220 c.
13. Vystavna Y., Schmidt S., Diadin D., Rossi P., Vergeles Y., Erostate M., Yermakovych I., Yakovlev V., Knoller K., Vadillo I. Multi-tracing of recharge seasonality and contamination in groundwater: a tool for urban water resource management. *Water Research*. 2019. 161. P. 413-422. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2019.06.028>
14. Sui Q., Cao X., Lu Sh., Zhao W., Qiu Zh., Yu G. Occurrence, sources and fate of pharmaceuticals and personal care products in the groundwater: A review. *Emerging Contaminants*, 2015. Vol. 1. Issue 1. P. 14-24. <https://doi.org/10.1016/j.emcon.2015.07.001>.
15. Machulin L. I. *Tajny podzemnogo Khar'kova*. Khar'kov: OOO «Faktor-DruK». 2005. 208 c.
16. Guimarães, L., Guilhermino, L., Afonso, M.J. et al. Assessment of urban groundwater: towards integrated hydrogeological and effects-based monitoring. *Sustainable Water Resources Management*, 2019. Vol. 5, P. 217-233. <https://doi.org/10.1007/s40899-019-00301-w>

Yakovlev V., Dmytrenko T., Diadin D., Vergeles Yu. THE PROBLEM OF GROUNDWATER POLLUTION IN THE ST. PANTELEIMONIVSKY SPRING, THE CITY OF KHARKIV, AND THE WAYS TO SOLVE IT. The results of investigating an urban groundwater spring in the city of Kharkiv have been presented. The Svyato-Panteleimonivsky ('Saint-Panteleimon') spring named after the Orthodox Church of the same name has been extremely popular among urban people for many decades. At the same time, it is considered one of the heavily contaminated springs in the city. The aim of the research is to determine the sources and pathways of water pollution of the Svyato-Panteleimonivsky spring, as well as to propose a practical solution to this problem. The results of the field survey of the spring, the sanitary state of the adjacent territory and attendance rate of the spring have been considered. The hydrogeological conditions of the Svyato-Panteleimonivsky spring have been studied, and possible ways and sources of its pollution have been identified. Quantitative and qualitative parameters of the spring water have been assessed from the point of water quality compliance with the state standards for drinking water. Based on the results of the study, recommendations on the feasibility and safety of the Svyato-Panteleimonivsky spring use have been developed. It was found that further use of the contaminated water from the spring may be neither feasible nor safe for humans. The water use from an artesian well has been proposed instead in order to replace convenient water use from the groundwater spring. The artesian well may be arranged on the aquifer protected from technogenic impacts with the preservation of existing pump. Such a measure will provide urban residents with high quality drinking water alongside with preservation of historical and cultural heritage.

Key words: Svyato-Panteleimonivsky spring, water quality, debit of spring, groundwater, spring catchment, ways of pollution.

doi.org/10.29295/2311-7257-2020-102-4-212-217

УДК 691.5-047.37:551.510.42

Пономарьов К. С., Пономарьова С. Д., Юрченко В. О., Строгіна Т. С.

Харківський національний університет будівництва та архітектури

(вул. Сумська, 40, м. Харків, 61002, Україна; E-mail: bjeknuca@gmail.com; orcid.org/0000-0001-7123-710, orcid.org/0000-0002-2832-0802, orcid.org/0000-0002-6062-9033, orcid.org/0000-0002-2166-8275)

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИСПЕРСНОГО СКЛАДУ ПИЛУ ПІДПРИЄМСТВ З ВИРОБНИЦТВА СУХИХ БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШЕЙ

Розглянуто проблему забруднення атмосферного повітря дрібнодисперсним екологічно небезпечним пилом підприємств з виробництва сухих будівельних сумішей з розміром частинок до 10 мкм. Метою наукової роботи є дослідження дисперсного складу та фізичних властивостей пилу цементу і затирки, що не уловлюється встановленим пилоочисним обладнанням. Досліджено дисперсний склад двох видів пилу сухих будівельних сумішей (цементу та затирки) що викидаються в атмосферне повітря після пилоочисного обладнання. Встановлено характеристики, необхідні для оцінки екологічної обстановки в умовах викиду найбільш небезпечних частинок розміром до 10 мкм (математичного моделювання розсіювання таких частинок в атмосферному повітрі, оцінки рівня екологічної небезпеки та ідентифікації частинок, що забруднюють викиди, а також ідентифікації джерел викидів) і забезпечення ефективного захисту атмосферного повітря від цього виду забруднення (ефективності роботи пилоочисного обладнання з уловлювання дрібнодисперсних частинок, підбору пилоочисного обладнання). Визначено, що пил цементу та затирки, які надходять у атмосферне повітря після пилоочисного обладнання, переважають частинки з розміром до 2,5 мкм.

Ключові слова: дрібнодисперсний пил, виробництво сухих будівельних сумішей, дисперсний склад пилу, пилоочисне обладнання, цемент.

Вступ. Пил (суспендовані тверді частинки) є одним з найпоширеніших забруднювачів атмосферного повітря в Україні. Його викиди займають четверте місце після викидів оксиду вуглецю, діоксиду сірки та метану, і складають 12,6 % у структурі загальних викидів [1]. Найнебезпечнішими для людини та навколишнього природного середовища є дрібнодисперсні суспендовані тверді частинки [2], а саме PM_{10} – суспендовані тверді частинки з розміром до 10 мкм, та $PM_{2,5}$ – суспендовані тверді частинки з розміром частинок менше 2,5 мкм. В Україні нормативи допустимих концентрацій $PM_{2,5}$ та PM_{10} у викидах ще не встановлені, хоча контроль цих показників ведеться з 2004 р. У 2019 р. у порівнянні до 2017 р. викиди PM_{10} збільшились в 1,5 рази (90,3 тис. т), а викиди $PM_{2,5}$ майже в 2 рази (24,6 тис. т) [3].

Імплементация українського законодавства з нормування викидів $PM_{2,5}$ та PM_{10} з Директивою 2008/50/ЄС Європейського Парламенту та Ради про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи передбачає розроблення нормативно-правових актів, що встановлюють нормативи допустимої концентрації суспендованих твердих частинок ($PM_{2,5}$ та PM_{10}) в атмосферному повітрі та забезпечення їх моніторингу. Нормування концентрації $PM_{2,5}$ та PM_{10} в повітрі в різних країнах світу наведені в табл. 1.

Одним з основних джерел викиду дрібнодисперсних мінеральних суспендованих твердих частинок є виробництво будівельних матеріалів, а саме виробництво сухих будівельних сумішей, особливо фасування готового продукту [9].

Таблиця 1 – Допустимі $PM_{2,5}$ та PM_{10} в атмосферному повітрі населених місць за [4 – 8]

| Країни та організації | Середньодобова концентрація ($C_{с.д.}$) частинок, мкг/м ³ | |
|-----------------------|---|------------|
| | PM_{10} | $PM_{2,5}$ |
| ЄС [4] | 50 | - |
| ВООЗ [5] | 50 | 25 |
| США [6] | 150 | 35 |
| Австралія [7] | 50 | 25 |
| Японія [8] | 100 | 35 |

Компанія Pro-Consulting провела дослідження ринку підприємств з виробництва сухих будівельних сумішей в Україні і встановила, що ринок сухих будівельних сумішей в Україні в 2020 р. характеризувався активним зростанням за рахунок збільшення обсягів будівництва, реконструкції та ремонтних робіт [10, 11]. Важливо відмітити, що на ринку також з'явилися нові мобільні установки з виробництва сухих будівельних сумішей, наприклад, TEXON, які широко використовуються приватними підприємцями. При такому способі виготовлення сухих будівельних сумішей виробничі потужності розміщуються, як правило, на відкритих виробничих майданчиках і пилове забруднення потрапляє безпосередньо в атмосферне повітря [12]. Рівень екологічної небезпеки цих підприємств посилює особливість їх розташування: зазвичай в густо населених містах, для яких рівень забруднення атмосферного повітря пилом цементного виробництва не повинен перевищувати середньодобову ГДК 0,02 мг/м³ (20 мкг/м³) [13]. Мінеральний пил має в основному гігієнічний вплив на людину і викликає пневмокониотичні наслідки та викликає специфічний фіброз легеневої тканини. Отже, питання екологічної безпеки підприємств з виготовлення сухих будівельних сумішей є досить актуальним [14].

При обґрунтуванні вибору пилоочисного обладнання для ефективного захисту атмосферного повітря від забруднення пилом (особливо дрібнодисперсним) головним критерієм є його інгредієнтний та дисперсний склад.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження екологічно важливих характеристик пилу проводили за [15, 16, 17]. Визначення дисперсного складу пилу виконували методом мікроскопії – вимірюванням частинок із застосуванням окуляр мікрометра, та при обробці фотографій пилу у Corel Draw Graphics Suite 2019, розрахунок характеристик частинок

пилу виконували у ImageJ. Теоретичні розрахунки та обробку експериментальних даних виконували із застосуванням комп'ютерних програм Microsoft Excel та DisAdp.

Експериментально досліджували пил, що утворюється на підприємстві з виготовлення сухих будівельних сумішей:

- пил цементу, відібраний з витяжного повітроводу (після пилоочисного обладнання) на лінії фасування портландцементу ПЦ ІІ/Б-Ш-М-400;

- пил затирки, відібраний з витяжного повітроводу (після пилоочисного обладнання) на лінії фасування затирки СЕ-33.

Для підбору пилоочисного обладнання необхідно встановити наступні характеристики пилу: діаметр частинок, що визначає межу, нижче якої знаходиться 10 %, 75 % та 90 % частинок пилу відповідно d_{10} , d_{75} , d_{90} , коефіцієнт відносного діапазону розподілу частинок Δ_{PM} (розподіл кількості частинок за діаметрами: чим менше Δ_{PM} , тим менша розбіжність у кількості частинок кожного діаметра, чим більше число, тим більша розбіжність у кількості частинок кожного діаметра).

Коефіцієнт відносного діапазону розподілу частинок Δ_{PM} визначали за формулою [18]:

$$\Delta_{PM} = (d_{90} - d_{10})/d_{50} \quad (1)$$

Результати дослідження. Результати дослідження дисперсного складу пилу цементу та затирки наведено в табл. 2. Пил цементу та затирки більше ніж на 50 % складається з частинок розміром менше 2,5 мкм, тобто відноситься до $PM_{2,5}$.

Таблиця 2 – Дисперсний склад пилу цементу та затирки

| Вид пилу | Вміст частинок за кількістю, % | | | |
|----------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------|--------|
| | до 2,5 мкм ($PM_{2,5}$) | 2,5 – 10 мкм ($PM_{2,5-10}$) | до 10 мкм (PM_{10}) | 10 мкм |
| Цемент | 96,5 | 3,2 | 99,7 | 0,3 |
| Затирка | 73,0 | 26,0 | 99,0 | 1,0 |

Визначено округлість частинок цементу і встановлено, що для $PM_{2,5} - 0,9$ (округла форма – частинки швидше осідають, але легше проникають в легеневу тканину людини), для $PM_{10} - 0,5$ (округла із значними випуклостями – частинки повільно осідають, але дуже важко виводяться з легеневої тканини людини), для частинок більше 10 мкм складає 0,3 (дуже нерівна поверхня – частинки дуже важко виводяться з легеневої тканини людини).

Визначено округлість частинок затирки і встановлено, що для $PM_{2,5} - 0,9$ (округла форма), для $PM_{10} - 0,8$ (округла з випуклостями), для частинок більше 10 мкм – 0,4 (дуже нерівна поверхня). Частинки затирки з розміром до 10 мкм швидше осідають, але легше проникають в легеневу тканину людини. Об'ємний коефіцієнт форми частинок показав, що частинки цементу і затирки усіх діаметрів близькі до кулястої або кубічної форми з середнім відношенням ширини до довжини 1,7.

За допомогою комп'ютерної програми DisAdp, розробленої на мові C#, виконано обробку експериментальних даних та розраховано медіанний діаметр частинок пилу d_{50} . Для пилу затирки та цементу d_{50} склав 1,5 мкм та 0,4 мкм відповідно. Це свідчить про те, що у пил затирки та цементу відноситься до $PM_{2,5}$ (найбільш небезпечні для людини та навколишнього середовища).

Для визначення характеристик необхідних для підбору пилоочисного обладнання побудовано інтегральні криві розподілу частинок пилу (рис. 1, 2).

На рис. 1, 2 сумарний вміст фракцій D (%) визначається поступовим сумуванням процентного вмісту кожної фракції пилу. З рис. 1 видно, що для пилу затирки d_{10} становить 0,67 мкм, $d_{90} - 4,62$ мкм, $\Delta_{PM} - 2,7$. Характеристики пилу цементу визначено на рис. 2: d_{10} становить 0,19 мкм, $d_{90} - 1,5$ мкм, $\Delta_{PM} - 3,0$. Аналізуючи Δ_{PM} пилу цементу та затирки можна відмітити, що пил має нерівномірне розподілення кількості частинок за діаметрами (більше 1) з перевагою дрібнодисперсних частинок. Відомо, що кут нахилу інтегральної

кривої до осі абсцис є показником ступеню дрібнодисперсності пилу (чим більший кут, тим більш дрібнодисперсним є пил) [19]. Пил цементу має дуже високий ступінь дрібнодисперсності (кут нахилу кривої 84°), пил затирки має дещо менший ступінь дрібнодисперсності (кут нахилу кривої 71°).

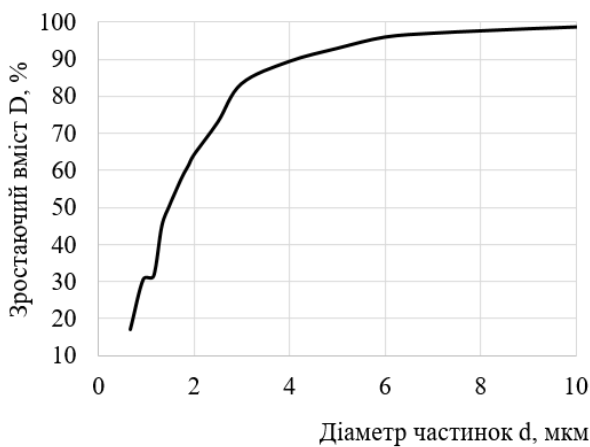


Рис. 1. Інтегральна крива розподілу кількості частинок пилу затирки

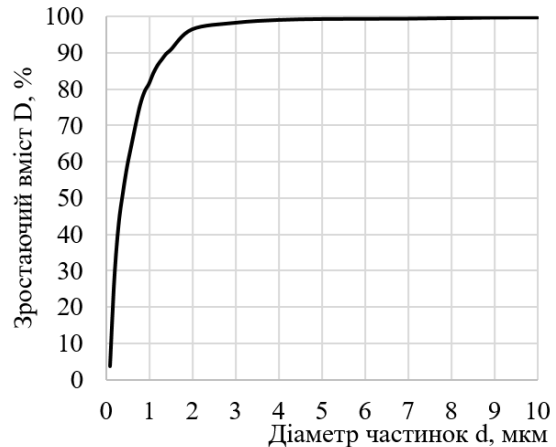


Рис. 2. Інтегральна крива розподілу кількості частинок пилу цементу

Визначено моди – d_{mod} (діаметр частинок, що мають найбільший відсоток від загальної кількості), максимальний (d_{max}) та мінімальний (d_{min}) діаметри, діапазон найбільш вірогідних діаметрів частинок дослідженого пилу в діапазоні від 25 % до 75 % – d_{pr} (табл. 3).

Таблиця 3 – Характеристики пилу цементу та затирки

| Вид пилу | d_{mod} , мкм | d_{min} , мкм | d_{max} , мкм | d_{pr} , мкм |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| Затирка | 0,7 | 0,7 | 114 | 0,9 – 2,7 |
| Цемент | 0,2 | 0,1 | 16 | 0,2 – 0,8 |

Найбільша кількість частинок пилу затирки (17 %) – це частинки з розміром 0,7 мкм. Найбільша кількість частинок цементу (20 %) – це частинки розміром 0,2 мкм.

Як видно, для пилу затирки найбільш вірогідний діаметр d_{pr} від 0,9 мкм до 2,7 мкм. Різниця між цими розмірами триразова. Така розбіжність між розмірами частинок складна для їх уловлювання рукавними фільтрами. Для пилу цементу найбільш вірогідний діаметр d_{pr} від 0,2 мкм до 0,8 мкм. Різниця між розмірами чотирьох разова. Така розбіжність складна для уловлювання частинок рукавними фільтрами.

Висновки

1. За даними експериментальних досліджень пил сухих будівельних сумішей (затирка та цемент) відноситься до дрібнодисперсного $PM_{2,5}$, тобто пилу з розміром частинок менше 2,5 мкм, який є екологічно найнебезпечнішим.

2. В експериментальних дослідженнях для таких частинок встановлені характеристики, необхідні для: розрахунку пилоочисного обладнання (середня округлість, співвідношення сторін, об'ємний коефіцієнт форми частинок), визначення рівня екологічної небезпеки (діаметр частинок, що мають найбільший відсоток від загальної кількості, медіанний діаметр і округлість частинок).

3. Встановлені характеристики пилу цементу та затирки, що викидається в атмосферне повітря, свідчать про необхідність інтенсифікації очищення викидів від частинок менше 2,5 мкм та прогнозують певні проблеми для ефективного уловлювання цього пилу рукавними фільтрами.

ЛИТЕРАТУРА:

1. *Україна у цифрах 2019*: статистичний збірник / Відп. за вип. О. А. Вишнеvsька. Київ: Держ. служба статистики України, 2020. 44 с.
2. *Particulate Matter (PM) Pollution*. United States Environmental Protection Agency. URL: <https://www.epa.gov/pm-pollution/health-and-environmental-effects-particulate-matter-pm>.
3. *Довкілля України 2019*: статистичний збірник / Відп. за вип. О. Прокопенко. Київ: Держ. служба статистики України, 2020. 200 с.
4. *Ambient air quality and cleaner air for Europe*: Directive of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008. № 2008/50/EC. URL: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32008L0050#ntr1-L_2008152 [EN.01001401-E0001](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32008L0050#ntr1-L_2008152).
5. *Ambient air pollution: a global assessment of exposure and burden of disease* / director of Public Health, Environmental and Social Determinants of Health, Dr M. Neira. Geneva, Switzerland: WHO Document Production Services, 2016. 132 p.
6. *Regulatory Impact Analysis for the Final Revisions to the National Ambient Air Quality Standards for Particulate Matter*: U.S. Environmental Protection Agency Office of Air Quality Planning and Standards Health and Environmental Impacts Division Research Triangle Park. EPA-452/R-12-005. Washington: U.S. EPA's National Center for Environmental Assessment-RTP, 2012. 474 p.
7. *National standards for criteria air pollutants in Australia*. Department of the Environment and Heritage. URL: <http://www.environment.gov.au/about-us/accountability-reporting/expenditure>.
8. *Outline of Report on PM Particle Substance (PM2.5) Review Board*. Tokyo Metropolitan Office, 2011. 4 p.
9. *Иванов Ю. Аспирация на заводах сухих строительных смесей*. ЗАО «ВКП Технология». URL: http://www.newchemistry.ru/letter.php?n_id=2087&cat_id=22&page_id=2.
10. *Анализ рынка сухих строительных смесей в Украине: 2020 год*. Pro-Consulting. URL: <https://pro-consulting.ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-suhih-stroitelnyh-smesej-v-ukraine-2020-god>.
11. Трет'яков С.С. Перспективи використання безвипалювальних будівельних виробів у малоповерховому будівництві. *Науковий вісник будівництва*. 2018. Т. 91. № 1. с. 173-179. URL: <https://doi.org/10.29295/2311-7257-2018-91-1-173-179>.
12. *Виробництво сухих будівельних сумішей. Устаткування і технології: готовий бізнес – сухі суміші*. WWW.TEXON.PRO. URL: <https://yakukremont.ru/obladnannja-ta-inst-ument/1615-virobnictvo-suhih-budivelnih-sumishej.html>.
13. Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць: наказ Міністерства охорони здоров'я України від 14.01.2020 р. № 52. Дата оновлення: 14.01.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0156-20#Text>.
14. Тесленко В. А. Використання перероблених будівельних матеріалів при проектуванні архітектурних будівель і споруд. (екологічний аспект). *Науковий вісник будівництва*. 2019. Т. 1, № 2(98). с. 173-179. <https://doi.org/10.29295/2311-7257-2019-96-2-186-191>.
15. Коузов П. А. *Основи аналізу дисперсного складу промислового пилу і подрібнених матеріалів*. Ленінград: Хімія, 1987. 264 с.
16. Юрченко В. О., Пономарьова С. Д., Пономарьов К. С. Дослідження дисперсного складу пилу крохмалю в викидах від обладнання кондитерських підприємств. *Науковий вісник будівництва*. 2017. № 4. Т. 90. С. 232-235.
17. Юрченко В. А., Пономарев К. С., Пономарева С. Д. Исследование характеристик экологически опасной мелкодисперсной пыли какао кондитерских предприятий. *Вестник Белорусско-Российского университета*: науч.-мет. журнал. 2018. Вып. 2(59). С. 45-54.
18. *Horiba scientific: guidebook to particle size analysis*. Irvine: Horiba Instruments, INC, 2017. 34 p.
19. Кошкарёв С. А., Соломахина Л. Я., Редван А. Дисперсионный анализ пыли выбросов в системах аспирации производства цемента с использованием усовершенствованной экспериментальной установки. *Инженерный вестник Дона*. 2014. № 3. URL: http://www.ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_157_koshkarev.pdf_c7ffb19c08.pdf.

REFERENCES:

1. *Україна у цифрах 2019*: statistichnij zbirnik / Vidp. za vip. O. A. Vishnevs'ka. Kiïv: Derzh. sluzhba statistiki Ukraïni, 2020. 44 s.
2. *Particulate Matter (PM) Pollution*. United States Environmental Protection Agency. URL: <https://www.epa.gov/pm-pollution/health-and-environmental-effects-particulate-matter-pm>.
3. *Dovkillya Ukraïni 2019*: statistichnij zbirnik / Vidp. za vip. O. Prokopenko. Kiïv: Derzh. sluzhba statistiki Ukraïni, 2020. 200 s.
4. *Ambient air quality and cleaner air for Europe*: Directive of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008. № 2008/50/EC. URL: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32008L0050#ntr1-L_2008152 [EN.01001401-E0001](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32008L0050#ntr1-L_2008152).
5. *Ambient air pollution: a global assessment of exposure and burden of disease* / director of

- Public Health, Environmental and Social Determinants of Health, Dr M. Neira. Geneva, Switzerland: WHO Document Production Services, 2016. 132 p.
6. *Regulatory Impact Analysis for the Final Revisions to the National Ambient Air Quality Standards for Particulate Matter*: U.S. Environmental Protection Agency Office of Air Quality Planning and Standards Health and Environmental Impacts Division Research Triangle Park. EPA-452/R-12-005. Washington: U.S. EPA's National Center for Environmental Assessment-RTP, 2012. 474 p.
 7. National standards for criteria air pollutants in Australia. Department of the Environment and Heritage. URL: <http://www.environment.gov.au/about-us/accountability-reporting/expense>.
 8. *Outline of Report on PM Particle Substance (PM2.5) Review Board*. Tokyo Metropolitan Office, 2011. 4 p.
 9. *Ivanov YU. Aspiraciya na zavodakh sukhikh stroitel'nykh smesej*. ZAO «VKP Tekhnologiya». URL: http://www.newchemistry.ru/letter.php?n_id=2087&cat_id=22&page_id=2.
 10. *Analiz rynku sukhikh stroitel'nykh smesej v Ukraine: 2020 god. Pro-Consulting*. URL: <https://pro-consulting.ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-suhih-stroitelnyh-smesej-v-ukraine-2020-god>.
 11. Tret'yakov S.S. Perspektivi vikoristannya bezvipalyval'nykh budivel'nykh virobiv u malopoverkhovomu budivnictvi. *Naukovij visnik budivnictva*. 2018. T. 91. № 1. c. 173-179. <https://doi.org/10.29295/2311-7257-2018-91-1-173-179>.
 12. *Virobnictvo sukhikh budivel'nykh sumishej. Ustatkuvannya i tekhnologii: gotovij biznes – sukhi sumishi*. WWW.TEXON.PRO. URL: <https://yakukremont.ru/obladnannya-ta-inst-ument/1615-virobnictvo-suhih-budivelnih-sumishej.html>.
 13. Pro zatverdzhennya gigienichnykh reglamentiv dopustimogo vmistu khimichnykh i biologichnykh rechovin v atmosferному povitri nase-lenikh misc': nakaz Ministerstva okhoroni zdoroV'ya Ukraïni vid 14.01.2020 r. № 52. Data onovlennya: 14.01.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0156-20#Text>.
 14. Teslenko V. A. Vikoristannya pereroblenikh budivel'nykh materialiv pri proektuvanni arkhitekturnykh budivel' i sporud. (ekologichnij aspekt). *Naukovij visnik budivnictva*. 2019. T. 1, № 2(98). c. 173-179. <https://doi.org/10.29295/2311-7257-2019-96-2-186-191>.
 15. Kouzov P. A. *Osnovi analizu dispersnogo skladu promislavogo pilu i podribnenikh materialiv*. Leningrad: Khimiya, 1987. 264 c.
 16. Yurchenko V. O., Ponomar'ova S. D., Ponomar'ov K. S. Doslidzhennya dispersnogo skladu pilu krokhmalu v vikidakh vid obladnannya konditers'kikh pidpriemstv. *Naukovij visnik budivnictva*. 2017. № 4. T. 90. C. 232-235.
 17. Yurchenko V. A., Ponomarev K. S., Ponomareva S. D. Issledovanie kharakteristik ehkologicheskoi opasnoj melkodispersnoj pyli kakao konditers'kikh predpriyatij. *Vestnik Belorussko-Rossijskogo universiteta*. 2018. Vyp. 2(59). C. 45-54.
 18. *Horiba scientific: guidebook to particle size analysis*. Irvine: Horiba Instruments, INC, 2017. 34 p.
 19. Koshkarev S. A., Solomakhina L. YA., Redvan A. Dispersionnyj analiz pyli vybrosov v sistemakh aspiracii proizvodstva cementa s ispol'zovaniem usovershenstvovannoj ehksperimental'noj ustanovki. *Inzhenernyj vestnik Dona: ehlektronnyj nauch. zhurn*. 2014. № 3. URL: http://www.iv-don.ru/uploads/article/pdf/IVD_157_koshkarev.pdf_c7ffb19c08.pdf.

Ponomarov K. S., Ponomarova S. D., Iurchenko V. O., Strohina T. S. INVESTIGATION OF DISTRIBUTION OF DUST PARTICLE FROM DRY MIX MORTAR PLANT MANUFACTURERS. The problem of atmospheric air pollution by finely dispersed environmentally hazardous dust of enterprises for the production of dry building mixtures with a particle size of up to 10 microns is considered. The aim of the scientific work is to study the dispersed composition and physical properties of cement dust and grout, which are not captured by the installed dust-cleaning equipment. The dispersed composition of two types of dust of dry building mixtures (cement and grout) emitted into the atmospheric air after dust-cleaning equipment has been investigated. The characteristics necessary for assessing the environmental situation under the conditions of the emission of the most dangerous particles up to 10 microns in size (mathematical modeling of the dispersion of such particles in the atmospheric air, assessing the level of environmental hazard and identifying particles, polluting emissions, as well as identifying emission sources) and ensuring effective protection air from this type of pollution (efficiency of dust cleaning equipment for capturing fine particles, selection of dust cleaning equipment). It was found that in the emissions of cement dust and grout, which enter the atmospheric air after the dust-cleaning equipment, particles with a size of up to 2.5 microns. **Keywords:** fine dust, production of dry building mixtures, dispersed composition of dust, dust-cleaning equipment, cement.