

Для введення записів використовуємо команду INSERT.

INSERT INTO expert VALUES ('Ivanov T.K.', 1984, 8), ('Petrov C.D.', 1977, 17), ('Sidorov A.I.', 1987, 5)

Для перегляду використовуємо команду SELECT:  
SELECT \* FROM expert

Результат представлено в табл.1.

Визначимо експерта, який народився після 1985 року.

SELECT fio FROM expert WHERE gr >1985

Видаємо таблицю командою DROP TABLE.

DROP TABLE expert

Видно, що при елементарних операціях - це звичайний SQL.

Таблиця 1

Таблиця expert

fio	gr	stag
Ivanov T.K.	1984	8
Petrov C.D.	1977	17
Sidorov A.I.	1987	5

**Висновки і напрямки подальших досліджень.** В ході дослідження було обстежено ринок продуктів в предметній області БД, виявлено продукти, що найбільш часто використовують, проаналізовано їх переваги та недоліки.

Після виокремлення предмету дослідження було проведено аналіз будови СУБД ClickHouse, було визначено можливості та особливості об'єкту, визначено структурні особливості, які потенційно допомогли б впровадити її у роботу.

Виконуючи системний аналіз СУБД ClickHouse було отримано вище вказані характеристики, на базі яких можна зазначити, що дана СУБД – це перспективний, швидкісний напрям, що розвивається, має великі можливості застосування, як самостійне ПЗ, так і в таких технологіях, як Big Date, Data Mining та інших.

#### Список літератури

1. ClickHouse. <https://ru.wikipedia.org/wiki/ClickHouse>.
2. ClickHouse. Руководство. [http://clickhouse.readthedocs.io/en/latest/reference\\_ru.html](http://clickhouse.readthedocs.io/en/latest/reference_ru.html).
3. Александр Календарев ClickHouse в системах сбора статистики. // Системный администратор, 2017 г. - №1-2 С. 56-59.
4. Башкеев А.А., Миловидов А.Н. Коротко о СУБД ClickHouse. Тезисы докладов конференции «Интеллектуальные системы хранения и обработки информации». www.osp.ru/iz/tbd\_dbms Москва, 29-30 ноября 2016 г.
5. Томас Кайт, Кун Дарл Oracle для профессионалов. - М. Вильямс, 2016. - 960с.
6. Урсатьев А.А. Большие Данные. Аналитические базы данных и хранилища: Vertica, Kdb. //Управляющие системы и машины. 2018, - № 1. - С. 58-71.
7. Vertica. <http://www.vertica.com/>
8. Майкл Стоунбрейкер. Один размер пригоден для всех»: идея, время которой пришло и ушло. [http://citforum.ru/database/articles/one\\_size\\_fits\\_all/](http://citforum.ru/database/articles/one_size_fits_all/)
9. Колоночные СУБД — принцип действия, преимущества и область применения. <https://habr.com/ru/post/95181/>
10. Алексей Князев. Колоночные индексы, особенности использования. [http://www.t-ql.ru/post/columnstore\\_index\\_faq.aspx](http://www.t-ql.ru/post/columnstore_index_faq.aspx)

Рукопис подано до редакції 09.04.2020

УДК 621.867.157 (088.8)

Ю.Г. ГОРБАЧОВ, канд. техн. наук, проф., А.О. ХРУЦЬКИЙ, канд. техн. наук, А.С. ГРОМАДСЬКИЙ, д-р техн. наук, проф., О.С. ЛІФЕНЦОВ, ст. викладач Криворізький національний університет

## ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СТЕНДУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВІБРАЦІЙНИХ МАШИН ТА ПРОЦЕСУ ВІБРОТРАНСПОРТУВАННЯ

**Мета.** Необхідність подальшого розвитку гірничо-металургійного комплексу потребує оснащення гірничих підприємств новим технологічним обладнанням. Метою роботи є забезпечення можливості експериментального дослідження особливостей технологічного процесу вібраційного транспортування сипких вантажів та вібраційних машин для його реалізації. Важливість проблеми обумовлюється необхідністю подальшого розширення застосування вібраційних технологій і техніки у гірничому виробництві для підвищення його ефективності. Для вибору та обґрунтування раціо-

нальних режимних параметрів та робочих і конструктивних показників вібраційного обладнання потрібне відповідне експериментальне устаткування. З огляду на це, тема дослідження представляється цілком актуальною.

**Методи дослідження.** В результаті розгляду науково-технічної інформації та за допомогою аналітичного методу визначено важливість експериментальних досліджень вібраційних технологій та техніки. На підставі аналізу галузей використання вібротехніки в гірничій промисловості намічено шляхи і задачі таких досліджень. Сформульовано вимоги та особливості підходів до вивчення різних аспектів вібраційних технологій і техніки. Зроблено висновки про необхідність їх поєднання у конструкції розроблюваного обладнання, запропоновано загальні вимоги до нього.

**Наукова новизна.** Полягає у розробці ідеї застосування універсальної конструкції експериментального стенду, яка може налаштовуватися для досліджень та випробувань різних напрямків, а також працювати з повнорозмірними зразками вібраційної техніки в умовах, максимально наближених до польових.

**Практична значимість.** Практична реалізація ідеї дозволить з мінімальними витратами часу і праці налаштувати стенд як для досліджень процесу вібраційного транспортування гірничої маси, так і для випробувань натурних зразків вібротранспортних машин.

**Результати.** Отримані під час використання пропонованого обладнання результати дадуть можливість перевірити достовірність теоретичних досліджень та обґрунтувати раціональні параметри режимів процесу вібротранспортування і механічного обладнання для його реалізації.

**Ключові слова:** вібраційні технології і техніка в гірничій промисловості, вібраційне транспортування гірничої маси і продуктів її переробки, вібротранспортні машини.

doi: 10.31721/2306-5451-2020-1-50-169-173

**Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями.** Сучасний етап розвитку техніки характеризується усе більшим розповсюдженням вібраційної техніки, яка, на відміну від традиційної, базується на використанні не обертальних, а високочастотних періодичних зворотно-поступальних рухів (коливань) [1-4]. Такий підхід дає низку переваг у порівнянні з машинами традиційних типів і дозволяє створювати вельми ефективні пристрої різноманітного технологічного призначення. Вібрації забезпечують зниження тертя, полегшують процеси пластичного деформування та руйнування дисперсних середовищ, здійснюють циркуляційні рухи оброблюваних мас, реалізують резонансні режими тощо [5].

Застосування вібраційної техніки дає можливість докорінним чином удосконалити існуючі та розробити принципово нові технологічні процеси, зробити їх більш простими, ефективними та енергозаощадливими. Усе це у повній мірі відноситься й до гірничій промисловості. Вібраційні впливи здатні змінювати реологічні властивості дисперсних середовищ – зменшувати або збільшувати зв'язки між частинками матеріалів, ущільнювати чи розпушувати їх, підвищувати плинність, зміцнювати і руйнувати, створювати спрямовані та циркуляційні переміщення. Гірничі вібраційні машини використовуються для транспортування і підйому, навантаження і бункерування гірничої маси та продуктів її переробки; дроблення, подрібнення та збагачення мінеральної сировини; змішування і класифікації, нагріву і охолодження сипких матеріалів; зміцнення гірничо-ріжучого інструменту; очищення транспортних ємностей від налиплих та намерзлих вантажів, а також механізації багатьох інших допоміжних технологічних операцій [6-8].

Вібраційні машини здебільшого виконують дві основні функції: технологічну обробку різних продуктів за рахунок деформаційних впливів на них (деколи аж до руйнування структури) та переміщення вантажів, під час якого вони також деформуються. У багатьох випадках ці функції можуть суміщатися. Таким чином, у вібраційних машинах практично будь-якого призначення паралельно відбуваються процеси деформування і переміщення в умовах періодичних силових впливів [9-12].

З оглядку на це, особливий інтерес викликає проблема дослідження процесу вібраційного випуску і транспортування сипких матеріалів та створення високоефективних конструкцій вібраційних машин для його реалізації. Використання такої техніки дозволить реалізувати найефективніші циклічно-потоківі та потоківі технології гірничого виробництва [13, 14]. Отже, актуальність роботи не викликає сумнівів.

**Аналіз досліджень і публікацій.** Вібраційний (примусовий) випуск дисперсних матеріалів з ємності відрізняється від гравітаційного (самопливного) суттєвим зростанням швидкості витікання і параметрів потоку при незмінних параметрах випускної ємності за рахунок різкого збільшення пропускної здатності випускного отвору [1,6,10]. Транспортування сипких вантажів вібраційним способом забезпечується за рахунок використання сил інерції вантажу і сил його тертя відносно поверхні вантажонесучого органу. При цьому для переміщення вантажу необ-

хідно забезпечити певну асиметрію вказаних сил, які діють на нього під час зворотно-поступальних коливних рухів робочого органу вібраційної транспортної машини. Чим більше ця асиметрія, тим менше будуть періодичні переміщення вантажу у бік, протилежний напрямку транспортування (ще краще, якщо вони повністю будуть відсутні), тобто тим ефективніше буде процес вібраційного транспортування [6-8,12].

Вібраційне переміщення використовується не лише у транспортних цілях, але й забезпечує реалізацію численних технологічних процесів. Ефективність їх протікання залежить від режиму коливань робочого органу відповідної транспортної чи транспортно-технологічної віброустановки. На практиці можуть застосовувати різні види коливань, а траєкторія руху при цьому формується поступальними та крутильними коливаннями робочого органу машини [6-8].

Під час дослідження процесу вібраційного транспортування сипких вантажів потрібно з'ясувати його фізичну суть та визначити залежності основних експлуатаційних параметрів (швидкості вібротранспортування, ступеня її використання для реалізації тієї чи іншої технологічної операції обробки сипкого середовища, енергоємності процесу) від характеристик режиму коливань (частоти, амплітуди, форми годографу, кутів вібрації та нахилу вантажонесучого органу тощо).

Створення нових конструкцій вібраційних машин для транспортування і різноманітної обробки сипких матеріалів потребує експериментальних досліджень для вибору та обґрунтування робочих і конструктивних параметрів установок, перевірки їх у різних умовах експлуатації.

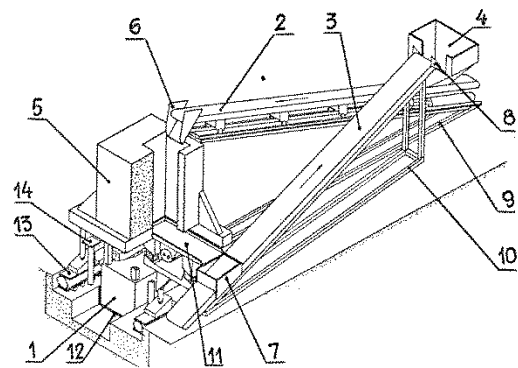
Оскільки задачі досліджень при цьому можуть суттєво відрізнятись

Таким чином, існує необхідність у спеціальному лабораторному стенді для вирішення задач експериментальних досліджень вібраційних машин та процесу вібраційного транспортування сипких матеріалів.

**Постановка задачі.** Метою роботи є вибір та обґрунтування параметрів експериментального лабораторного стенду, на якому можна проводити дослідження особливостей процесу вібраційного транспортування сипких матеріалів, а також вибір і перевірку режимних і конструктивних параметрів вібротранспортних машин.

**Викладення матеріалу та результати досліджень.** Пропонована установка призначена для вирішення вказаних вище задач в лабораторних умовах, але таких, що максимально наближені до виробничих. Це дозволить значно підвищити достовірність результатів досліджень. Загальна принципова схема установки показана на рис. 1.

**Рис. 1** – Загальна принципова схема експериментального стенду: 1 – станина; 2 – пересувний стрічково-ланцюговий конвеєр; 3 – стаціонарний стрічковий конвеєр; 4 – перевантажувальний пристрій; 5 – бункер; 6, 8 – випускні лійки; 7 – прийомна лійка; 9, 10 – естакади; 11 – вібротранспортна машина; 12 – віброізоляція; 13 – рухома каретка; 14 – колона



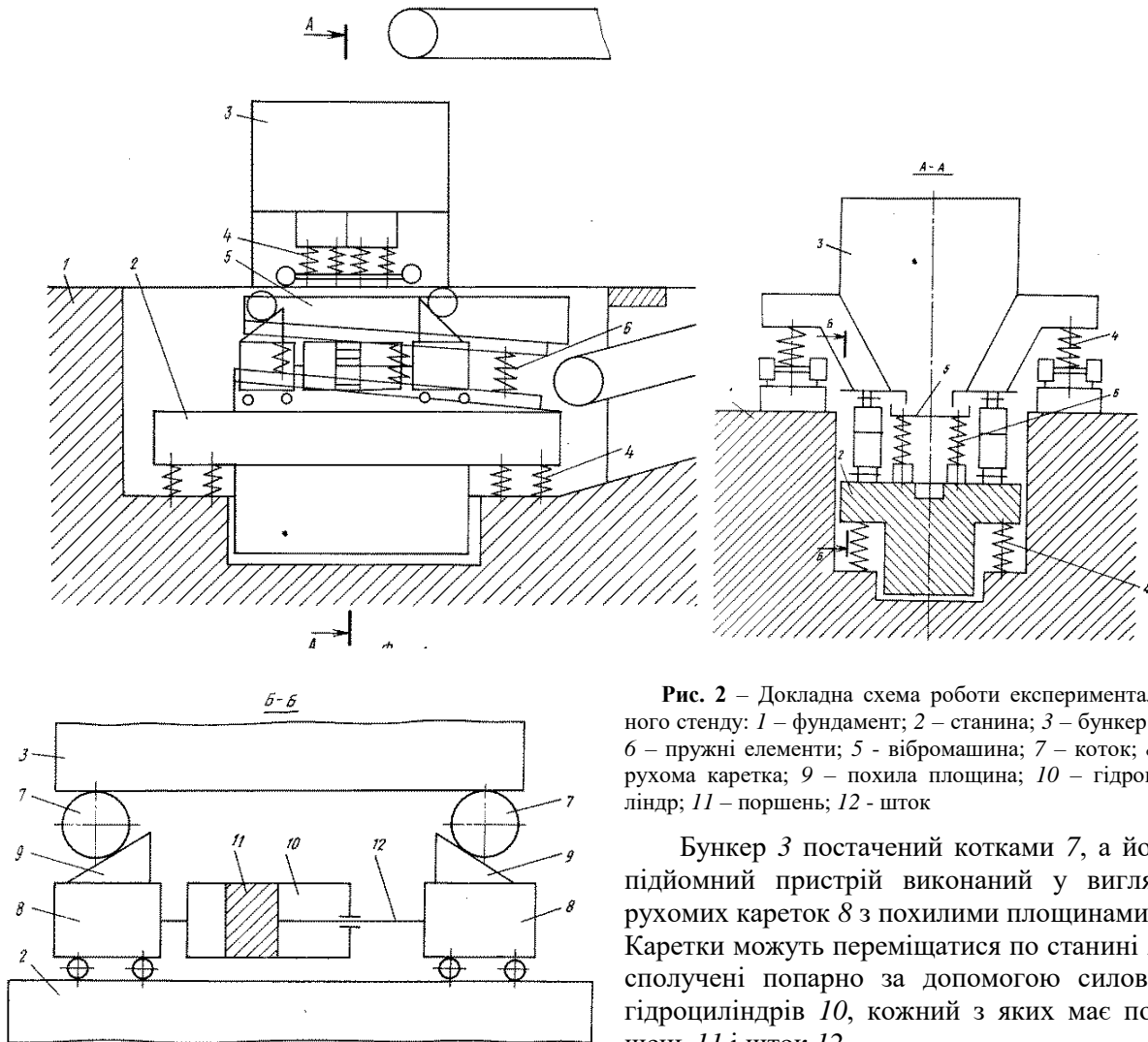
Конструкція стенду виконана у вигляді замкнутого транспортного контуру з проміжною акумуляційною випускною ємністю (бункером), яка імітує шахтну випускную виробку.

Досліджувана вібротранспортна машина 11 монтується на масивній станині 1, віброізолюваної від фундаменту установки за допомогою пружних елементів 12. Станина представляє собою просторову металоконструкцію, заповнену бетоном. Її маса – біля 8 тонн. Станина пристосована для роботи з натурними зразками вібротранспортних машин, які можуть мати приводи різних типів з різним динамічним впливом на опорні конструкції і на бункер. Наявність віброізоляції дозволяє знизити ці навантаження.

Бункер служить для акумуляції сипкого матеріалу, який відіграє роль корисного навантаження. Це також просторова металоконструкція із закріпленими на ній масивними бетонними блоками. Загальна маса заповненого матеріалом бункеру досягає 40 тонн. Поперечний перетин стовпа матеріалу у ньому – 1 м<sup>2</sup> (1x1 м), висота – 3,2 м. Матеріал з бункеру витікає під дією вібраційної машини і завантажується на стрічку конвеєра 3. Далі він потрапляє у перевантажувальний пристрій 4, потім на конвеєр 2, з якого знову завантажується у бункер.

Відмінною рисою стенду є можливість зміни налаштування у залежності від характеру задач досліджень. Існує два варіанти налаштування: для дослідження процесів віброреології та вібраційного випуску сипких матеріалів з ємностей, а також для дослідження власне вібромашин та їх віброприводів. У першому випадку передбачається відокремлення бункера від коливних частин стенду. Він спирається на колони 14 фундаменту, що забезпечує необхідні рівні точності та достовірності експерименту. У другому випадку бункер замикається на віброізолювану станину.

Зміна налаштування забезпечується спеціальним підйомним пристроєм з рухомими каретками 13. Для пояснення принципу його роботи на рис. 2 приведена більш докладна схема стенду [15].



**Рис. 2** – Докладна схема роботи експериментального стенду: 1 – фундамент; 2 – станина; 3 – бункер; 4, 6 – пружні елементи; 5 – вібромашина; 7 – коток; 8 – рухома каретка; 9 – похила площина; 10 – гідроциліндр; 11 – поршень; 12 – шток

Бункер 3 постачений котками 7, а його підйомний пристрій виконаний у вигляді рухомих кареток 8 з похилими площинами 9. Каретки можуть переміщатися по станині 2 і сполучені попарно за допомогою силових гідроциліндрів 10, кожний з яких має поршень 11 і шток 12.

Для змінення режиму роботи вібромашини бункер піднімають шляхом подачі робочого тіла у ліві порожнини кожного з двох силових гідроциліндрів. При цьому поршень рухається вправо, а циліндр – вліво. Каретки розходяться і бункер піднімається. У результаті цього маси станини і бункера поєднуються в одну загальну масу, що змінює характеристики власних коливань станини і бункера, а, значить, і режим роботи вібраційної машини. Величину цієї загальної маси можна регулювати шляхом змінення маси матеріалу в бункері.

Опускання бункера роблять зворотним чином: робоче тіло подають у праві порожнини циліндрів. Каретки при цьому наближуються одна до іншої і бункер опускається.

Використання описаного стенду для дослідження параметрів вібромашин може здійснюватися наступним чином. Віброустановка, наприклад віброживильник чи віброконвеєр, монтується на станині. На останню замикається й бункер. Вмикаються усі транспортні механізми (віброустановка та обидва конвеєри), які починають транспортувати матеріал по замкнутому контуру. В

процесі роботи фіксуються робочі параметри вібромашини: продуктивність (за часом спорожнення бункеру, ємність якого відома); значення горизонтальних і вертикальних складових амплітуди коливань як її вантажонесучого органу, так і опорної рами у різних точках по довжині цих елементів (за допомогою вібровимірювального пристрою); результуючі значення амплітуди; кути напрямку дії змушеного зусилля у точках замірів для побудови траєкторій коливань.

**Висновки та напрямок подальших досліджень.** Застосування запропонованої конструкції експериментального стенду, який має можливість налаштування на різні задачі випробувань, дозволить проводити дослідження процесів вібраційного випуску і доставки сипких матеріалів, а також вібраційних транспортних машин з використанням повнорозмірних конструкцій останніх в умовах, що у максимальному ступені імітують виробничі.

#### Список літератури

1. **Громадський А. С.** Проектування гірничих машин і комплексів для видобутку та переробки руд: Навч. посіб. для студ. вищих і серед. спец. навч. закладів / **А.С. Громадський, Ю.Г. Горбачов, А.О. Хруцький, О.С. Ліфенцов.** - Кривий Ріг: Видавничий центр КНУ, 2017. - 528 с.
2. **Потураєв В.Н.** Вибрационная техника и технологии в энергоемких производствах / **В.Н. Потураев** // – Дн-ск: НГА України, 2002, - 190 с.
3. **Іскович-Лотоцький Р.Д.** Процеси та машини вібраційних і віброударних технологій / **Р.Д. Іскович-Лотоцький, Р.Р. Обертюх, І.В. Севостьянов** // – Вінниця: Універсум, 2006, - 291 с.
4. **Blechman I.I.** Revisiting the models of vibration screening process / **I.I. Blechman, L.I. Blechman, L.A. Vaisberg, K.S. Ivanov** // *Vibroengineering PROCEDIA*, 2014, V. 3, PP. 169-174.
5. **Гончаревич И.Ф.** Вибрация – нестандартный путь: вибрации в природе и технике / **И.Ф. Гончаревич.** – М.: 1986. – 209 с.
6. **Гончаревич И.Ф.** Вибротехника в горном производстве / **И.Ф. Гончаревич.** – М.: Недра, 1992, - 319 с.
7. Вибрации в технике: Справочник / Т. 4. Вибрационные процессы и машины // Под ред. **Э.Э. Лавендела.** – М.: Машиностроение, 1981. – 509 с.
8. **Гончаревич И.Ф.** Теория вибрационной техники и технологии / **И.Ф. Гончаревич, К.В. Фролов.** – М.: Наука, 1981. – 320 с.
9. **Гончаревич И.Ф.** Некоторые аспекты современного развития вибрационной техники / **И.Ф. Гончаревич, Э.Г. Гудушаури** // Проблемы машиностроения и надежности машин. – М.: 2008, №5, - с. 116-120.
10. **Учитель А.Д.** Вибрационный выпуск горной массы / **А.Д. Учитель, В.В. Гуцин.** – М.: Недра, 1981. – 232 с.
11. **Потураєв В.Н.** Вибрационная техника и технологии в энергоемких производствах / **В.Н. Потураев.** – Дн-ск: НГА України, 2002, - 190 с.
12. **Спиваковский А.О.** Вибрационные конвейеры, питатели и вспомогательные устройства / **А.О. Спиваковский, И.Ф. Гончаревич.** – М.: Машиностроение, 1972. – с. 328 с.
13. Вибродоставочные комплексы в технологиях разработки рудных месторождений / **В.Н. Потураев, В.И. Дырда, И.К. Поддубный, О.К. Авдеев, Н.А. Гордиенко, А.В. Коваль, В.И. Финогеев, Н.И. Лисица, А.Х. Дудченко** // АН УССР, Ин-т геотехнической механики. – К.: Наука, 1989. – 168 с.
14. **Каварма И.И.** Комплексы поточного транспорта для подземной разработки крепких руд / **И.И. Каварма, А.В. Бровко.** - М.: Недра, 1986. - 86 с.
15. **Каварма И.И.** Установка для исследования процессов вибротранспортирования / **И.И. Каварма, Ю.Г. Горбачев** // А.с. № 732718, СССР, МКИ G 01 M 7/00, B 65 G 27/08, заявл. 30.10.78, опубл. 05.05.80, Бюл. № 17.

Рукопис подано до редакції 20.04.2020

УДК 332.146.2

Л. А. БУРКОВА, канд. економ. наук, доц., В. С. АДАМОВСЬКА, канд. економ. наук,  
А. Б. ЯРОВА, канд. економ. наук, доц.  
Криворізький національний університет

## ТЕРИТОРІАЛЬНА ГРОМАДА ЯК БАЗОВИЙ СУБ'ЄКТ МІСЦЕВОГО САМОВРЯДУВАННЯ: ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТА НАПРЯМКИ ВДОСКОНАЛЕННЯ

**Мета.** Метою даного дослідження є розробка теоретичних і методичних положень, інструментарію та практичних рекомендацій щодо удосконалення основних напрямів розвитку територіальних громад в Україні у сучасних умовах.

**Методи дослідження.** Дослідження ґрунтується на загальних принципах економічного моделювання, використано ряд методів наукових досліджень, серед яких: логічне узагальнення, порівняння, статистичний аналіз, графічний тощо.