

## УДК 69.059.2:004.65-047.36

С. В. БОГАЧЕНКО<sup>1</sup>, С. В. ШАТОВ<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Каф. «Технології будівельного виробництва», Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Архітектора Олега Петрова, 24а, Дніпро, Україна, 49600, тел. +38 (056) 756 34 76, ел. пошта bohachenko.serhii@pdaba.edu.ua, ORCID 0000-0003-4787-8737

<sup>2\*</sup>Каф. «Будівельні і дорожні машини», Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Архітектора Олега Петрова, 24а, Дніпро, Україна, 49600, тел. +38 (056) 756 33 73, ел. пошта shatov.serhii@pdaba.edu.ua, ORCID 0000-0002-1697-2547

## База даних для моніторингу технічного стану споруд, як складова частина промислової безпеки

**Мета.** Автори передбачають розробку бази даних, призначену для систематизації та зберігання інформації про технічний стан промислових споруд на основі результатів періодичних візуальних та інструментальних обстежень. **Методика.** Інформаційна система містить базу даних, систему управління базою даних та прикладну програму. Під час вибору типу бази даних для моніторингу технічного стану споруд використання реляційної структури є найбільш доцільним. Модель бази даних охоплює власників споруди, конструкції, кількісні та якісні параметри дефектів і пошкоджень, показники міцності будівельних конструкцій та кренів промислових споруд. **Результати.** У процесі розробки бази даних для моніторингу технічного стану промислових споруд було використано мову структурних запитів. Створена база даних «Monitoring» містить взаємопов'язані таблиці, які забезпечують цілісне й ефективне зберігання інформації. Зв'язок таблиць виконано за допомогою зовнішніх ключів, що забезпечує легкий доступ та керування даними. Умовно таблиці поділено на такі, які заповнюють користувачі, та такі, які заповнені згідно із законодавчими та нормативними документами на етапі створення бази даних. Такий підхід до побудови бази даних забезпечує структуроване зберігання інформації про технічний стан споруд з урахуванням нормативів та законодавства. Інтеграція таблиць, які заповнюють користувачі, та попередньо заповнених створює систему, що підвищує ефективність ведення моніторингу технічного стану промислових споруд. **Наукова новизна.** Запропонована база даних відображає інноваційний підхід до структурування та інтеграції різних типів даних, пов'язаних із технічним станом промислових споруд. Система пропонує ефективне об'єднання даних різних форматів та джерел у єдиний інформаційний простір, що в подальшому забезпечить комплексний аналіз стану будівельних конструкцій, який є одним із ключових факторів промислової безпеки. **Практична значимість.** Результати роботи сприятимуть ефективності обслуговування промислових споруд та безпеки експлуатації, надають інструменти для зберігання результатів моніторингу стану будівельних конструкцій.

*Ключові слова:* промислова безпека; оцінка технічного стану; моніторинг технічного стану; експлуатація споруд; інформаційні системи; база даних

### Вступ

Сучасна промислова інфраструктура, включаючи споруди, відіграє ключову роль у забезпеченні комфорту та безпеки людини. Однак, незважаючи на стандарти та нормативи, ефективне дотримання безпечної експлуатації об'єктів будівництва потребує системного та інноваційного підходу. Результати досліджень [10] свідчать, що під час аналізу вартості експлуатації потрібно використовувати результати моніторингу технічного стану об'єктів, навіть якщо параметри залишаються незмінними в часі.

Наразі основну увагу у сфері безпеки експлуатації споруд приділяють автоматизованим систем моніторингу. Ці системи дозволяють відслідковувати стан конструкцій за допомогою датчиків, які вмонтовані в конструкції або закріплені на них, у режимі реального часу. Відома [11] стаціонарна система моніторингу підвісного мосту довжиною 1 280 м, яка збирає інформацію про вітрове навантаження, температуру та вологість, транспортне навантаження, сейсмічну активність, деформації головної вежі, деформації основної балки, вібрацію конструкцій, переміщення (балки, опори). На основі зібраних даних встановлена кореляційна залежність між деформаціями балки та температу-

рою. Іншим прикладом є використання стаціонарних систем моніторингу в разі підйому споруди на 1,3 м відносно проектного положення [9]. Проте дані систем доцільно використовувати під час будівництва або реконструкції інженерно складних об'єктів [6].

Другий варіант дотримання безпечної експлуатації – це проведення моніторингу, основаного на періодичній оцінці технічного стану будівельних конструкцій.

Однією з головних проблем в цьому напрямі є відсутність цифрових інформаційних систем, у яких можна зберігати та в подальшому аналізувати інформацію про технічний стан промислових споруд. Наявні методи моніторингу в основному ґрунтуються на періодичних обстеженнях, результати яких залишаються у звітах на паперових носіях або у розрізних електронних документах.

Відсутність цифрової інформаційної системи, що поєднує дані моніторингу, створює прогалини в інформаційній базі для ухвалення управлінських рішень, які здатні підвищити промислову безпеку споруд. Необхідність в інформаційній цифровій платформі, що здатна накопичувати, систематизувати та візуалізувати інформацію щодо технічного стану об'єктів, стає все більш актуальною.

База даних як складова інформаційної системи не лише забезпечить централізований доступ до даних, а й відкриє можливості для прогнозування технічного стану, оптимізації витрат на регулярні обстеження, а отже, гарантуватиме безпеку в експлуатації та підвищить ефективність управління.

Таким чином, створення цифрової бази даних, яка дозволить зберігати та відображати результати моніторингу та періодичної оцінки технічного стану промислових споруд, є невідкладним завданням, спрямованим на підвищення рівня безпеки та ефективності управління.

### Мета

Основною метою нашої роботи є розробка бази даних, яка дозволить зберігати інформацію про споруди і їх власників, виявлені дефекти (пошкодження) будівельних конструкцій, кількісні показники міцності конструкцій і кренів споруд упродовж усього терміну експлуатації.

### Методика

Згідно з ДСТУ ISO/IEC 2382–15:2017 [3] «інформаційна система – це система опрацювання інформації, а також пов'язані організаційні ресурси, такі як людські, технічні та фінансові ресурси, що забезпечує та поширює інформацію». До складу інформаційної системи з технічної точки зору належать: база даних, система управління базою даних та прикладна програма. Бази даних бувають таких типів: NoSQL, ієрархічні, об'єктно-орієнтовані, реляційні.

Бази даних NoSQL дозволяють зберігати значний обсяг неструктурованих даних, проте можуть виявитися менш зручними для підтримки складних взаємозв'язків та множини таблиць, що характерно для моніторингу споруд. Ієрархічні бази даних ефективні для зберігання деревоподібних структур даних, але обмежені в обробці складних відношень між різними параметрами технічного стану споруд. Об'єктно-орієнтовані бази даних зручні для зберігання об'єктів з їх методами та властивостями, при цьому ускладнюється структурування даних, оскільки технічний стан часто характеризується декількома параметрами.

З огляду на те, що база даних повинна містити інформацію про власників, споруди, конструкції, виявлені дефекти та пошкодження (їх кількісні та якісні показники), результати визначення міцності та крену, доцільно використовувати реляційну базу даних. Реляційна база даних дозволить зберігати структуровані дані, увстановлювати зв'язки між даними, забезпечить виконання складних запитів, що є важливими елементами під час проведення моніторингу технічного стану споруд.

За систему управління базою даних обрано рішення від Microsoft, а саме SQL Server Management Studio. Модель бази даних можна описати формулою:

$$O \rightarrow B(o) \rightarrow C(b) \rightarrow (D(c), V(c)) \rightarrow \\ \rightarrow (T1(d, t), T2(v, t)),$$

де  $O$  – множина власників;  $B(o)$  – множина споруд, які належать власнику  $o$ ;  $C(b)$  – множина конструкцій в споруді  $b$ ;  $D(c)$  – множина дефектів та пошкоджень у конструкції  $c$ ;  $V(c)$  –

## ЕКОЛОГІЯ ТА ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА

множина характеристик конструкції  $c$ ;  $T1(d, t)$  – кількісне значення параметра дефекту  $d$  в момент часу  $t$ ;  $T2(v, t)$  – кількісне значення характеристики  $v$  в момент часу  $t$ .

Ця модель взята за основу для розробки бази даних щодо моніторингу технічного стану споруд.

### Результати

Реалізацію бази даних як складової частини інформаційної системи виконано мовою про-

грамування Structured Query Language (мова структурних запитів). Це дозволило створити науково обґрунтовану базу даних «Monitoring», яка передбачає поетапне внесення відомостей про технічний стан об'єкта. Це забезпечує комплексний підхід із відображення та редагування інформації бази даних споруд, що є науковою новизною дослідження.

Діаграму реалізованої бази даних засобами SQL Server Management Studio наведено на рис. 1.

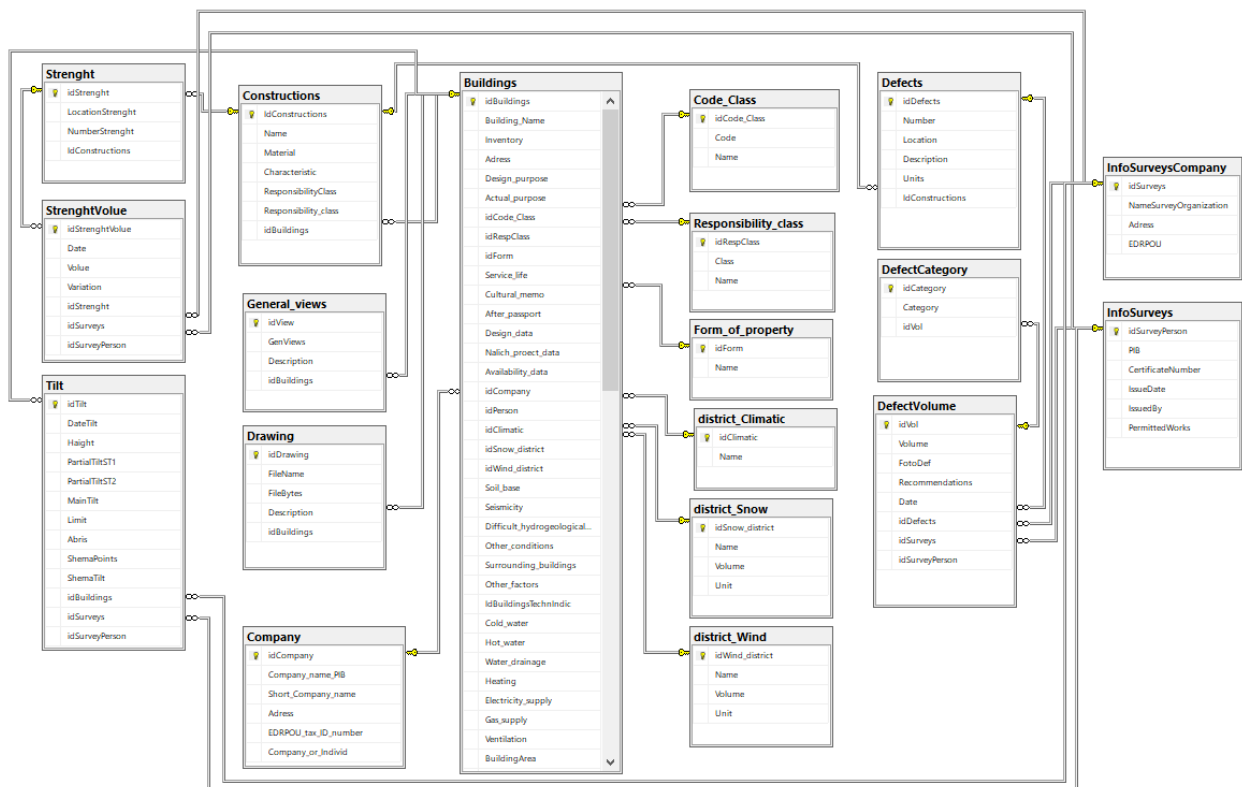


Рис. 1. Діаграма бази даних Monitoring

Fig. 1. Diagram of the Monitoring database

База даних містить такий перелік таблиць:

1. Таблиці, до яких в які інформацію вносить користувач (власник споруди; особа, відповідальна за безпечну експлуатацію, або кваліфікований експерт):

– **Company** – до таблиці вносять інформацію про власника споруди. Власниками можуть бути юридичні або фізичні особи. Відповідно як мінімально необхідну інформацію обрано прізвище, ім'я, по батькові та індивідуальний податковий номер – для фізичних осіб, і наймену-

вання, скорочене найменування (за наявності), код за ЄДРПОУ, юридичну адресу – для юридичних осіб;

– **Buildings** – таблиця містить поля для внесення загальних відомостей про об'єкти будівництва (назва, інвентарний номер, місцезнаходження, проектне призначення, фактичне призначення, клас наслідків, код споруди, форма власності і т. под.), основних технічних показників об'єкта, характеристики внутрішніх інженерних мереж, характеристики території за-

## ЕКОЛОГІЯ ТА ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА

будови та ускладнювальні умови території. Наведені параметри в цілому відповідають розділам III та IV форми паспорта об'єктів будівництва, затвердженої наказом [7];

– General\_views – дозволяє зберігати загальні види (фотографічні матеріали) споруди та навколишньої території;

– Drawing – призначена для збереження наявних креслень та/або цифрових моделей (об'єм обмежений 2 ГБ);

– Constructions – до таблиці записують назви наявних у об'єкта конструкцій, їх стислу характеристику та категорію відповідальності;

– Defects – таблиця створена для внесення інформації про наявні дефекти та пошкодження конструкцій об'єкта. Кількісні та якісні показники дефекту або пошкодження розділені на три таблиці – Defects, DefectVolume та DefectCategory – для можливості відстеження параметрів у часі;

– DefectVolume – дозволяє зберігати інформацію про кількісні показники, фотофіксацію дефекту або пошкодження та рекомендації щодо усунення/стабілізації виявлених пошкоджень або зменшення їх впливу на технічний стан та виробничу безпеку;

– DefectCategory – зберігає інформацію про категорію технічного стану конструкції з огляду на розвиток дефекту або пошкодження;

– InfoSurveysCompany і InfoSurveys – таблиці, до яких записують інформацію про організацію, яка проводила обстеження, та відповідального виконавця (експерта) відповідно. До таблиці InfoSurveysCompany вносять назву організації, адресу та код за ЄДРПОУ. До таблиці InfoSurveys вносять прізвище, ім'я, по батькові, інформацію щодо кваліфікаційного сертифіката (номер, коли та ким виданий, а також перелік робіт (послуг), спроможність виконання яких визначено кваліфікаційним сертифікатом). Інформацію з цих таблиць використовують під час заповнення таблиці DefectVolume, вона допомагає відстежити, хто та коли виявив дефект або уточнив його кількісні показники;

– Strenght – зберігає інформацію про номер вимірювання та знаходження місця визначення міцності конкретної будівельної конструкції;

– StrenghtVolue – таблиця, яка пов'язана з таблицею Strenght та дозволяє зберігати дату,

кількісний показник та коефіцієнт варіації для кожного виміру міцності в різні періоди часу;

– Tilt – дозволяє зберігати інформацію про крен споруди.

2. Таблиці, які містять нормативні значення та які заповнені на етапі створення бази даних:

– Form\_of\_property – містить перелік форм власності згідно зі статтями 325–327 Цивільного кодексу України [8] (рис. 2);

idForm	Name
1	Державна форма власності
2	Комунальна форма власності
3	Приватна форма власності

Рис. 2. Заповнена таблиця Form\_of\_property

Fig. 2. Filled Form\_of\_property table

– Responsibility\_class – містить перелік класів наслідків (відповідальності) згідно з ДБН В.1.2–14:2018 [1] (рис. 3);

idRespClass	Class	Name
1	CC1	Незначні наслідки
2	CC2	Середні наслідки
3	CC3	Значні наслідки

Рис. 3. Заповнена таблиця Responsibility\_class

Fig. 3. Filled Responsibility\_class table

– Code\_Class – таблиця містить класифікацію споруд згідно з НК 018:2023 [5] (рис. 4);

idCode_Class	Code	Name
34	2213	Магістральні лінії електронних комунікаційних ме...
35	2214	Магістральні лінії електропередачі
36	2221	Місцеві трубопроводи газопостачання
37	2222	Місцеві трубопроводи водопостачання
38	2223	Споруди електростанцій
39	2224	Місцеві лінії електронних комунікаційних мереж т...
40	2301	Споруди гірничодобувні
41	2302	Споруди електростанцій
42	2303	Споруди підприємств хімічної промисловості
43	2304	Споруди підприємств металургійної промисловості

Рис. 4. Фрагмент заповненої таблиці Code\_Class

Fig. 4. Fragment of the filled Code\_Class table

## ЕКОЛОГІЯ ТА ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА

– District\_Climatic – містить перелік кліматичних районів України згідно з ДСТУ–Н Б В.1.1–27:2010 [4] (рис. 5);

idClimatic	Name
1	Район I - Північно-західний
2	Район II - Південно-східний
3	Район IIIa - Карпатський
4	Район IIIб - Закарпатський
5	Район IV - Південний берег Криму
6	Район V - Кримські гори

Рис. 5. Заповнена таблиця District\_Climatic

Fig. 5. Filled District\_Climatic table

– District\_Snow – містять перелік снігових районів України згідно з ДБН В.1.2–2:2006 [2] (рис. 6);

idSnow_district	Name	Volume	Unit
1	1 район	800	Па
2	2 район	1000	Па
3	3 район	1200	Па
4	4 район	1400	Па
5	5 район	1600	Па
6	6 район	1800	Па

Рис. 6. Заповнена таблиця District\_Snow

Fig. 6 Filled District\_Snow table

– District\_Wind – містять перелік вітрових районів України згідно з ДБН В.1.2–2:2006 [2] (рис. 7).

idWind_district	Name	Volume	Unit
1	1 район	400	Па
2	2 район	450	Па
3	3 район	500	Па
4	4 район	550	Па
5	5 район	600	Па

Рис. 7. Заповнена таблиця District\_Wind

Fig. 7. Filled District\_Wind table

Таблиці, наведені в пункті 1, будуть заповнювати користувачі в міру появи інформації, і база буде наповнюватися інформацією про власників, споруди та технічний стан конструкцій.

Інформацію з таблиць, заповнених на етапі створення бази даних, використовує користувач для заповнення окремих пунктів таблиці Buildings за допомогою зовнішніх ключів. За такого підходу унеможливується введення користувачем значень, які не відповідають нормативним та законодавчим документам. Розроблений підхід забезпечує оптимізацію бази даних, оскільки в таблицях, які заповнює користувач, зберігатиметься тільки зовнішній ключ, а не ціле значення.

### Наукова новизна та практична значимість

Запропонована база даних структурує та інтегрує різні типи даних, пов'язаних із технічним станом споруд, у єдиний інформаційний простір. Використання реляційних структур даних, специфічних для цього контексту, відображає науково обґрунтований підхід до організації інформації в галузі безпеки експлуатації будівельних конструкцій та споруд у цілому. Практична реалізація запропонованої бази даних сприятиме підвищенню безпеки експлуатації, ефективності управління та обслуговування споруд.

### Висновки

У результаті дослідження встановлено, що найбільш доцільним є використання реляційної бази даних. Як систему управління базою даних вибрано рішення Microsoft SQL Server Management Studio, за допомогою якого створено базу даних «Monitoring». Створена база даних містить 19 взаємопов'язаних таблиць, із яких шість заповнені нормативно та законодавчо визначеними значеннями і термінами, що унеможливить уведення недостовірної інформації користувачами. Тринадцять таблиць будуть заповнювати користувачі (власники споруд, відповідальні виконавці за безпечну експлуатацію або кваліфіковані експерти) в міру накопичення інформації, пов'язаної з моніторингом технічного стану будівельних конструкцій та елементів. У подальшому необхідно створити прикладну програму для внесення, редагування та оновлення інформації в базі даних користувачами, які не володіють мовою структурних запитів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. Зі Зміною № 1. [Чинний від 2022-09-01]. Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018. 30 с.
2. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. Зі Зміною № 1. [Чинний від 2007-01-01]. Київ : Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2006. 77 с.
3. ДСТУ ISO/IEC 2382-15:2017 (ISO/IEC 2382:2015, IDT). Інформаційні технології. Словник термінів. [Чинний від 2019-01-01]. Київ : ДП «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості», 2017. 464 с.
4. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01]. Київ : Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2011. 127 с.
5. НК 018:2023 Класифікатор будівель і споруд. [Чинний від 2024-01-01]. Київ : Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2023. 17 с.
6. Попруга Д. В., Валовой О. І. Проблеми моніторингу технічного стану будівель і споруд. *Вісник Криворізького національного університету*. 2013. Вип. 34. С. 186–190.
7. Про затвердження форми паспорта об'єкта будівництва. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. 2017.  
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1460-17#Text>
8. Цивільний кодекс України. Київ. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/435-15>
9. Li X., Liyu L., Lu W., Xue S., Hong C., Lan W., Shi Q. Structural health monitoring of a historic building during uplifting process: system design and data analysis. *Structural Health Monitoring*. 2023. Vol. 22. Iss. 5. P. 3165–3188. DOI: <https://doi.org/10.1177/14759217221135351>
10. Nielsen J. S. Value of information of structural health monitoring with temporally dependent observations. *Structural Health Monitoring*, 2021. Vol. 21. Iss. 1. P. 165–184.  
DOI: <https://doi.org/10.1177/14759217211030605>
11. Zhu, Y.-F., Ren W.-X., Wang Y.-F. Structural health monitoring on Yangluo Yangtze River Bridge: Implementation and demonstration. *Advances in Structural Engineering*. 2022. Vol. 25. Iss. 7. P. 1431–1448.  
DOI: <https://doi.org/10.1177/13694332211069508>

S. V. BOGACHENKO<sup>1</sup>, S. V. SHATOV<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Department «Technologies of construction production», Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, Architect Oleg Petrov St., 24a, Dnipro, Ukraine, 49600, tel. +38 (056) 756 34 76, e-mail bohachenko.serhii@pdaba.edu.ua, ORCID 0000-0003-4787-8737

<sup>2\*</sup>Department «Construction and road vehicles», Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, Architect Oleg Petrov St., 24a, Dnipro, Ukraine, 49600, tel. 38 (056) 756 33 73, e-mail shatov.serhii@pdaba.edu.ua, ORCID 0000-0002-1697-2547

## Database for Monitoring the Technical Condition of Structures as an Integral Part of Industrial Safety

**Purpose.** The authors envisage the development of a database designed to systematize and store information on the technical condition of industrial structures based on the results of periodic visual and instrumental inspections. **Methodology.** The information system includes a database, a database management system, and an application program. When choosing the type of database for monitoring the technical condition of structures, the use of a relational structure is most appropriate. The database model covers the owners of the structure, constructions, quantitative and qualitative parameters of defects and damages, strength indicators of building structures and rolls of industrial structures. **Findings.** In the process of developing a database for monitoring the technical condition of industrial buildings, the language of structural queries was used. The created Monitoring database contains interconnected tables that provide holistic and efficient storage of information. The tables are linked using foreign keys, which provides easy access and data management. Tables are conditionally divided into those filled in by users and those

filled in in accordance with legal and regulatory documents at the stage of database creation. This approach to building a database ensures structured storage of information on the technical condition of buildings in accordance with regulations and legislation. The integration of user-filled and pre-filled tables creates a system that increases the efficiency of monitoring the technical condition of industrial facilities. **Originality.** The proposed database reflects an innovative approach to structuring and integrating different types of data related to the technical condition of industrial facilities. The system offers an effective combination of data of different formats and sources into a single. **Practical value.** The results of the work will contribute to the efficiency of maintenance of industrial structures and operational safety, provide tools for storing the results of monitoring the condition of building structures.

*Keywords:* industrial safety; assessment of technical condition; monitoring of technical condition; operation of structures; information systems; database

## REFERENCES

1. *Systema zabezpechennia nadiinosti ta bezpeky budivelnnykh ob'ektiv. Navantazhennia i vplyvy. Normy proektuvannia. Zi Zminoiu No 1, 77 DBN V.1.2-2:2006* (2006). (in Ukrainian)
2. *Systema zabezpechennia nadiinosti ta bezpeky budivelnnykh ob'ektiv. Zahalni pryntsyipy zabezpechennia nadiinosti ta konstruktyvnoi bezpeky budivel i sporud. Zi Zminoiu No 1,30 DBN V.1.2-14:2018* (2018). (in Ukrainian)
3. *Zakhyst vid nebezpechnykh heolohichnykh protsesiv, shkidlyvykh ekspluatatsiinykh vplyviv, vid pozhezhi. Budivlena klimatolohiia, 127 DSTU-N B V.1.1-27:2010.* (2011). (in Ukrainian)
4. *Informatsiini tekhnolohii. Slovnyk terminiv, 464 DSTU ISO/IEC 2382-15:2017 (ISO/IEC 2382:2015, IDT).* (2017). (in Ukrainian)
5. *Klasyfikator budivel i sporud, 17 NK 018:2023* (2023). (in Ukrainian)
6. Popruga, D. V., & Valovoi, O. I. (2013). Problems of monitoring the technical condition of buildings and structures. *Visnyk Kryvori-zkoghoh nacionaljnoghoh universytetu*, 34, 186-190. (in Ukrainian)
7. *Pro zatverdzhennia formy pasporta ob'ekta budivnytstva.* Ministerstvo rehionalnoho rozvytku, budivnytstva ta zhytlovo-komunalnoho hospodarstva Ukrainy. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1460-17#Text> (in Ukrainian)
8. *Tsyvilnyi kodeks Ukrainy.* Kyiv. Retrieved from <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/435-15> (in Ukrainian)
9. Li, X., Xie, L., Lu, W., Xue, S., Hong, C., Lan, W., & Shi, Q. (2023). Structural health monitoring of a historic building during uplifting process: system design and data analysis. *Structural Health Monitoring*, 22(5), 3165-3188. DOI: <https://doi.org/10.1177/14759217221135351> (in English)
10. Nielsen, J. S. (2021). Value of information of structural health monitoring with temporally dependent observations. *Structural Health Monitoring*, 21(1), 165-184. DOI: <https://doi.org/10.1177/14759217211030605> (in English)
11. Zhu, Y.-F., Ren, W.-X., & Wang, Y.-F. (2022). Structural health monitoring on Yangluo Yangtze River Bridge: Implementation and demonstration. *Advances in Structural Engineering*, 25(7), 1431-1448. DOI: <https://doi.org/10.1177/13694332211069508> (in English)

Надійшла до редколегії: 27.11.2023

Прийнята до друку: 26.03.2024