

МАТЕРІАЛИ

IV ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ СТУДЕНТСЬКОЇ НАУКОВОЇ

КОНФЕРЕНЦІЇ

15 ГРУДНЯ 2023 РІК • М. ІВАНО-ФРАНКІВСЬК, УКРАЇНА

НАУКОВИЙ ПРОСТІР:
АНАЛІЗ, СУЧАСНИЙ СТАН,
ТРЕНДИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ


ISBN 978-617-8126-73-5

DOI 10.36074/iga-ukr-15.12.2023



МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

IV ВСЕУКРАЇНСЬКА СТУДЕНТСЬКА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ



НАУКОВИЙ ПРОСТІР: АНАЛІЗ,
СУЧАСНИЙ СТАН, ТРЕНДИ ТА
ПЕРСПЕКТИВИ

 **15 ГРУДНЯ 2023 РІК**

 **м. ІВАНО-ФРАНКІВСЬК, УКРАЇНА**

УДК 082:001
Н 34

Голова оргкомітету: Коренюк І.О.

Верстка: Зрада С.І.

Дизайн: Бондаренко І.В.



Конференцію зареєстровано Державною науковою установою «УкрІНТЕІ» в базі даних науково-технічних заходів України та інформаційному бюлетені «План проведення наукових, науково-технічних заходів в Україні» (Посвідчення №331 від 16.06.2023).

Матеріали конференції знаходяться у відкритому доступі на умовах ліцензії CC BY-SA 4.0 International.

Н 34

Науковий простір: аналіз, сучасний стан, тренди та перспективи: матеріали IV Всеукраїнської студентської наукової конференції, м. Івано-Франківськ, 15 грудня, 2023 рік / ГО «Молодіжна наукова ліга». — Вінниця: ТОВ «УКРЛОГОС Груп», 2023. — 728 с.

ISBN 978-617-8126-73-5

DOI 10.36074/liga-ukr-15.12.2023

Викладено матеріали учасників IV Всеукраїнської мультидисциплінарної студентської наукової конференції «Науковий простір: аналіз, сучасний стан, тренди та перспективи», яка відбулася 15 грудня 2023 року у місті Івано-Франківськ, Україна.

УДК 082:001

© Колектив учасників конференції, 2023

© ГО «Молодіжна наукова ліга», 2023

© ТОВ «УКРЛОГОС Груп», 2023

ISBN 978-617-8126-63-6

СЕКЦІЯ 20.

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ, МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ

Ищенко Михайло Дмитрович, здобувач вищої освіти
факультету автоматизації та комп'ютерних технологій
Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна

Науковий керівник: Максимова Світлана Святославівна, канд. техн. наук,
доцент, доцент кафедри КІТАР
Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ АСОЦІАТИВНИХ ПРАВИЛ З МЕТОЮ ПЕРЕДБАЧЕННЯ ПОЛОМОК НА ВИРОБНИЦТВІ

В сучасному виробництві наголос на запобіганні поломкам стає все більш важливим. Завчасне виявлення технічних недоліків та забезпечення безперебійності виробничих процесів визначає успіх бізнесу і впливає на безпеку споживачів. Це особливо актуально у великих виробничих підприємствах, де навіть найменша поломка може призвести до серйозних проблем та великих збитків. Можливість заздалегідь спрогнозувати поломку та підготуватися до неї є вкрай важливою для бізнесу.

Використання цього підходу ідеально вкладається у концепцію Industry 4.0.

Industry 4.0, яку також називають четвертою промисловою революцією або 4IR, - це наступний етап оцифрування виробничого сектору, зумовлений проривними тенденціями, серед яких зростання обсягів даних і зв'язку, аналітики та людино-машинна взаємодія зі вдосконаленням робототехніки [1].

Основою прогнозування поломок є дані з датчиків, які фіксують стан обладнання та процесів виробництва. Інтеграція цих даних у систему аналізу дозволяє спостерігати за показниками працездатності, температурою, тиском та іншими факторами, що є ключовими для визначення стану обладнання. Здебільшого ці дані втрачаються одразу після їх першочергово аналізу, що є великою помилкою. Довготривалий збір даних з датчиків дозволить проводити додатковий аналіз щодо можливих поломок у найближчому майбутньому.

Сучасні системи збору даних невпинно удосконалюються завдяки розробці нових датчиків із підвищеною чутливістю до зовнішніх умов та розширеними можливостями фіксації різних параметрів. Підвищення точності та швидкості збору інформації дозволяє отримувати найактуальніші дані моніторингу в реальному часі.

Системи збору даних постійно вдосконалюються через розробку нових датчиків з вищою чутливістю до навколишніх умов і додатковими можливостями фіксації різних параметрів. Покращення точності та швидкості збору інформації дозволяє отримувати найактуальніші дані моніторингу в реальному часі. Крім того, використання сучасних інструментів для обробки та аналізу великих обсягів даних, які

ще називають Big Data сприяє здійсненню більш точних прогнозів та виявленню відхилень у роботі устаткування.

Big Data (укр. великі дані) — це великий масив структурованої та неструктурованої інформації, а також інструменти, підходи, методи обробки та зберігання даних. Важливість великих даних залежить не тільки від їхньої кількості, а й від того, як компанія їх інтерпретує та використовує. Через об'єм та різноманітність даних обробляти їх традиційним програмним забезпеченням неможливо [2].

Новітні системи збору даних оснащені передовими технологіями зв'язку, такими як бездротові мережі чи Інтернет, які в свою чергу забезпечують миттєвий доступ до даних з будь-якої точки виробництва. Це дозволяє оперативно реагувати на потенційні проблеми, а також стежити за роботою обладнання в реальному часі, що максимально спрощує управління та контроль за виробництвом.

Отримана в ході цього аналізу інформація дозволить передбачати потенційні поломки задовго до їх виникнення. Наприклад, зміни в показниках температури чи вібрації можуть вказувати на несправність обладнання. Виявлення цих відхилень у показниках дозволяє приймати заходи щодо запобігання поломкам шляхом проведення планового обслуговування чи заміни деталей, ще до моменту поломки самого елемента.

Для більш детального розгляду проблеми було побудовано IDEF0 з її подальшою декомпозицією.

IDEF0 – методологія функціонального моделювання. Використовується для створення функціональної моделі, що відображає структуру і функції системи, а також потоки інформації і матеріальних об'єктів, що зв'язують ці функції [3].

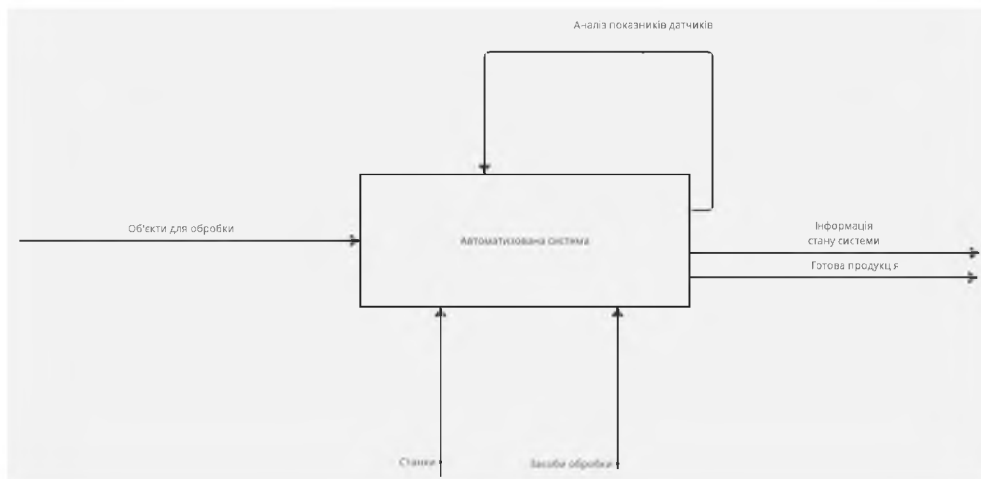


Рис. 1. Контекстна діаграма IDEF0

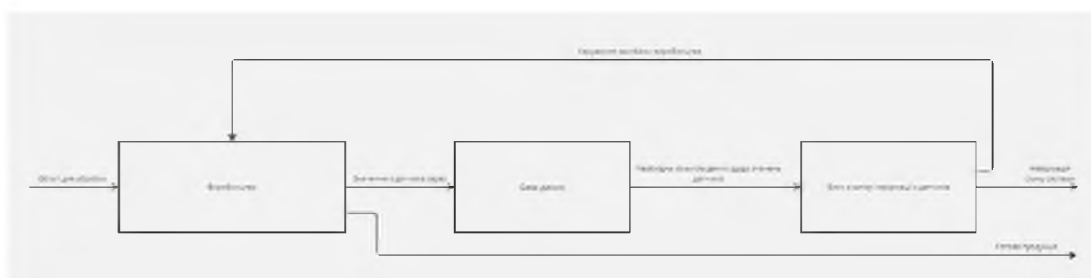


Рис. 2. Перший рівень декомпозиції діаграми IDEF0

Цього рівня декомпозиції цілком достатньо для детального огляду проблеми. З першого рівня декомпозиції можна побачити блок «Виробництво», який виконує роботу над заготовками та в ньому ж знаходяться датчики. Ці датчики заносять інформацію у базу даних. Чим більша база даних, тим більш точним може бути прогнозування поломок на виробництві. Наступний потік даних бере необхідні значення датчиків та заносить у блок аналізу інформації де відбувається пошук асоціативних правил.

База даних (БД) — це організована структура, призначена для зберігання, зміни й обробки взаємопов'язаної інформації, переважно великих обсягів [4].

Асоціативні правила – це аналог операторів if/then, які допомагають виявити зв'язки між незв'язаними даними в базі даних. Пошук виявляє приховані зв'язки у на перший погляд, ніяк незв'язаних даних. Ці зв'язки – правила. Ті, які перевищують певний поріг, вважаються цікавими. Такі правила дають можливість виконувати дії ґрунтуючись на певних шаблонах. Вони так само допомагають в прийнятті і поясненні рішень. Як і більшість методів Data Mining, даний метод дозволяє перетворити потенційно неосягну кількість інформації в невеликий і зрозумілий набір статистичних показників [5].

На основі цих асоціативних правил створюється автоматичний керуючий вплив на виріб (наприклад за умови ймовірності поломки елемента виробництва >95% понизити темпи виробництва) та загальна інформація виводиться з системи для подальшого розгляду.

Ефективне управління ризиками у виробництві є ключовим аспектом для забезпечення стабільності та безперебійної роботи підприємства. Сучасні підходи до управління ризиками включають вдосконалені методики аналізу, прогнозування та мінімізації потенційних загроз. Розробка та застосування новітніх систем оцінки ризиків дозволяє ідентифікувати, аналізувати та управляти ризиками ефективніше.

Управління ризиками виробництва базується на використанні інформації, отриманої з різноманітних джерел, зокрема з систем моніторингу, датчиків та даних процесів виробництва. Впровадження технологій Big Data та штучного інтелекту (AI) дозволяє проводити аналіз великих обсягів даних, щоб визначити, класифікувати та прогнозувати можливі ризики.

Ефективне управління ризиками ґрунтується на системному підході до ідентифікації та оцінки ризиків у всіх сферах виробництва. Це включає постійний моніторинг даних з датчиків, аналіз виникнення відхилень в роботі устаткування, виявлення можливих збоїв та прийняття заходів щодо їх запобігання.

Основними аспектами ефективного управління ризиками є системи раннього попередження, що базуються на аналізі даних з датчиків. Це дозволяє оперативно реагувати на можливі негативні сценарії та зменшує вплив потенційних ризиків на виробничі процеси.

Таких підхід дозволить значно зменшити кількість простоїв системи, аварійних ситуацій та загалом проблем на виробництві.

Підбиваючи підсумки, аналіз інформації з датчиків для передбачення поломок на виробництві є критично важливим елементом, який впливає на ефективність виробництва та безпеку. Цей підхід є ключовим для забезпечення безперебійності та надійності виробництва.

Список використаних джерел:

1. McKinsey&Company: [Інтернет-портал]. URL: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-explainers/what-are-industry-4-0-the-fourth-industrial-revolution-and-4ir> (дата звернення: 06.12.2023).
2. Kyivstar business hub: [Інтернет-портал]. URL: <https://hub.kyivstar.ua/articles/shho-take-big-data>.
3. Черняк О. І., Захарченко П. В. Інтелектуальний аналіз даних. Київ, 2010. 320 с.
4. HostIQ: [Інтернет портал] URL: <https://hostiq.ua/wiki/ukr/database/>.
5. Ситніков Д.Е., Ситнікова П.Е., Тітов С.В., Тітова О.В. Фільтрація результуючого набору асоціативних правил з точки зору оцінки цікавості. Системи обробки інформації. 2021. № 1(164). С. 83-88. <https://doi.org/10.30748/soi.2021.164.09>.