

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Інститут електроенергетики

(інститут)

Факультет інформаційних технологій

(факультет)

Кафедра програмного забезпечення комп'ютерних систем

(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеня
магістра

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

студенту	<i>Деркачу Віталію Максимовичу</i>
	(ПІБ)
академічної групи	<i>121М-21-1</i>
	(шифр)
спеціальності	<i>121 Інженерія програмного забезпечення</i>
	(код і назва спеціальності)
освітньої програми	<i>Інженерія програмного забезпечення</i>
на тему:	<i>Розробка програмного забезпечення для аналізу придатності деталей до автоматизованого складання на базі Open Server Panel</i>

Деркач В.М.

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтин говою	інституційною	
розділів кваліфікаційної роботи				
спеціальний	<i>Проф. Куваєв В.М.</i>			

Рецензент	<i>Доц. Шедловський І.А.</i>			
-----------	------------------------------	--	--	--

Нормоконтролер	<i>Проф. Лактіонов І.С.</i>			
----------------	-----------------------------	--	--	--

Дніпро
2022

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Завідувач кафедри

Програмного забезпечення комп'ютерних систем

(повна назва)

М.О. Алексєєв

(прізвище, ініціали)

(підпис)

« » ___

20 22 року

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи магістра

спеціальності

121 Інженерія програмного забезпечення
(код і назва спеціальності)

студенту

121М-21-1
(група)

Деркачу Віталію Максимовичу
(прізвище та ініціали)

Тема роботи: Розробка програмного забезпечення для аналізу придатності деталей до автоматизованого складання на базі Open Server Panel.

2 МЕТА ТА ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ

Об'єктом дослідження є методи кількісного аналізу придатності виробів машинобудування до автоматизованого складання.

Предметом дослідження є методи відображення та візуалізації процесу та результатів аналізу придатності виробів машинобудування до автоматизованого складання.

Мета роботи полягає у розробці web-орієнтованої інформаційної системи кількісного аналізу придатності виробів машинобудування до автоматизованого складання, створення якої полегшить роботу інженерів та конструкторів.

3 ОЧІКУВАНІ НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ

Запропоновані підходи до відображення та візуалізації процесу та результатів аналізу придатності виробів машинобудування до автоматизованого складання.

4 ЕТАПИ ВИКОНАННЯ РОБІТ

Найменування етапів робіт	Строки виконання робіт (початок – кінець)
Аналіз існуючих рішень та постановка задачі роботи	12.09.2022-30.09.2022
Проведено структурно-функціональне моделювання web-системи, у результаті виконання якого були створені контекстна діаграма, її декомпозиція та діаграма варіантів використання.	01.10.2022-31.10.2022
Процес розробки web-системи, створення бази даних. Розробка графічного інтерфейсу, що включає в себе лендінг сторінки між собою навігаційним меню. Розробка адміністративної частини додатку. А також приведено приклад використання додатку користувачем для формування замовлення.	01.11.2022-10.12.2022

Завдання видав

(підпис)

Куваєв В.М.

(прізвище, ініціали)

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

Деркач В.М.

(прізвище, ініціали)

Дата видачі завдання: 10.09.2022 р.

Термін подання до ЕК 20.12.2022 р.

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 62 стор., 43 рис., 5 таблиці, 2 додатка, 28 джерел.

Об'єктом дослідження є методи кількісного аналізу придатності виробів машинобудування до автоматизованого складання.

Предметом дослідження є методи відображення та візуалізації процесу та результатів аналізу придатності виробів машинобудування до автоматизованого складання.

Мета роботи полягає у розробці web-орієнтованої інформаційної системи кількісного аналізу придатності виробів машинобудування до автоматизованого складання, створення якої полегшить роботу інженерів та конструкторів.

У першому розділі роботи наведено аналіз предметної області, визначено актуальність виконання роботи. Визначено системи аналогі, виконано порівняння, визначено мету та задачі, виконано опис методу для аналізу, обрано засоби реалізації.

У другому розділі роботи проведено структурно-функціональне моделювання web-системи, у результаті виконання якого були створені контекстна діаграма, її декомпозиція та діаграма варіантів використання. Виконано проектування бази даних та проведено процес планування робіт.

У третьому розділі детально описано процес розробки web-системи, створення бази даних. Розробка графічного інтерфейсу, що включає в себе лендінг сторінки між собою навігаційним меню. Розробка адміністративної частини додатку. А також приведено приклад використання додатку користувачем для формування замовлення.

СПИСОК КЛЮЧОВИХ СЛІВ: WEB-СИСТЕМА, БАЗА ДАНИХ, ER-ДІАГРАМА, ГРАФІЧНИЙ ІНТЕРФЕЙС КОРИСТУВАЧА, АДМІНІСТРАТИВНА ПАНЕЛЬ WEB-СИСТЕМИ

ABSTRACT

Explanatory note: 62 pages, 43 figures, 5 tables, 2 appendices, 28 sources.

The object of the study is methods of quantitative analysis of the suitability of mechanical engineering products for automated assembly.

The subject of the study is methods of display and visualization of the process and results of the analysis of the suitability of mechanical engineering products for automated assembly.

The purpose of the work is to develop a web-oriented information system for quantitative analysis of the suitability of mechanical engineering products for automated assembly, the creation of which will facilitate the work of engineers and designers.

The first section of the work provides an analysis of the subject area, determines the relevance of the work. System analogues have been identified, comparisons have been made, goals and objectives have been defined, a description of the method for analysis has been made, and means of implementation have been chosen.

In the second part of the work, structural and functional modeling of the web system was carried out, as a result of which a context diagram, its decomposition and a diagram of use options were created. The database design was completed and the work planning process was carried out.

The third chapter describes in detail the process of developing a web system and creating a database. Development of a graphic interface, which includes a landing page with a navigation menu. Development of the administrative part of the application. An example of using the application by the user to form an order is also given.

LIST OF KEYWORDS: WEB SYSTEM, DATA BASE, ER DIAGRAM, GRAPHICAL USER INTERFACE, WEB SYSTEM ADMINISTRATIVE PANEL

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	4
ABSTRACT.....	5
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ РОБОТИ.....	8
1.1 Актуальність використання web-систем для аналізу виробів машинобудування.....	8
1.2. .. Аналіз систем аналогів.....	11
1.3. Постановка задачі роботи.....	16
РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТУВАННЯ ВЕБ-СИСТЕМИ.....	17
2.1. Опис використаного методу аналізу.....	17
2.2. ...Вибір засобів реалізації.....	18
2.3. Структурно-функціональне моделювання web-системи.....	19
2.4. Моделювання варіантів використання системи.....	21
2.5. Проектування моделі бази даних.....	22
РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ.....	24
3.1. Архітектура web-системи	24
3.2. Створення бази даних web-системи	25
3.3. Проектування інтерфейсу користувача	28
3.4. Тестування системи.....	35
ВИСНОВКИ.....	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	39
Додаток А. Код програми.....	42
Додаток Б. Перелік файлів на диску.....	61

ВСТУП

Збільшення кількості населення сприяє появі попиту на величезну кількість товарів та послуг. Це сприяє появі та розвитку нових ліній виробництва, зокрема по створенню деталей, машин та механізмів. Як результат машинобудування займає один з найбільших секторів економіки у світі.

Будь-який автомобіль чи складний пристрій, що випускається масово потребує створення відповідних збірних, часто, автоматизованих ліній. Тут вступають в роботу проектувальники та інженери, і провівши розрахунки, створюють та компонують відповідні автоматизовані лінії. Така робота забирає багато часу висококваліфікованих спеціалістів, що є недоцільною тратою ресурсів, адже цей час працівник можна витратити на вирішення інших проблем і задач.

Отже, потрібно пришвидшити та автоматизувати якщо не весь процес, то його частину. Було вирішено розробити систему для кількісного аналізу придатності виробів машинобудування до автоматизованого складання. Іншими словами провести оцінку виробу на технологічність, що дозволить значно скоротити час по визначенню деталей, для яких раціонально проводити автоматизацію виробництва.

Об'єктом дослідження є методи кількісного аналізу придатності виробів машинобудування до автоматизованого складання.

Предметом дослідження є методи відображення та візуалізації процесу та результатів аналізу придатності виробів машинобудування до автоматизованого складання.

Мета роботи полягає у розробці web-орієнтованої інформаційної системи кількісного аналізу придатності виробів машинобудування до автоматизованого складання, створення якої полегшить роботу інженерів та конструкторів.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ РОБОТИ

1.1 Актуальність використання web-систем для аналізу виробів машинобудування

На сьогодні, у світі, ІТ-сектор економіки займає не останнє місце, і є перспективним напрямком для інвестицій та розвитку [1].

В останні роки, інформаційні технології все більше інтегрується в життя сучасного суспільства. Не винятком є і використання сучасних та передових технологій на виробництві, машинобудуванні, проектуванні та інженерній діяльності, що значно прискорює процеси розробки та виробництва [2].

Масова автоматизація більшості складних процесів приводить до появи повністю автоматизованих збірних ліній, заводів та фабрик. На рисунку 1.1 зображено роботизовану лінію збірки автомобілів KIA [3].

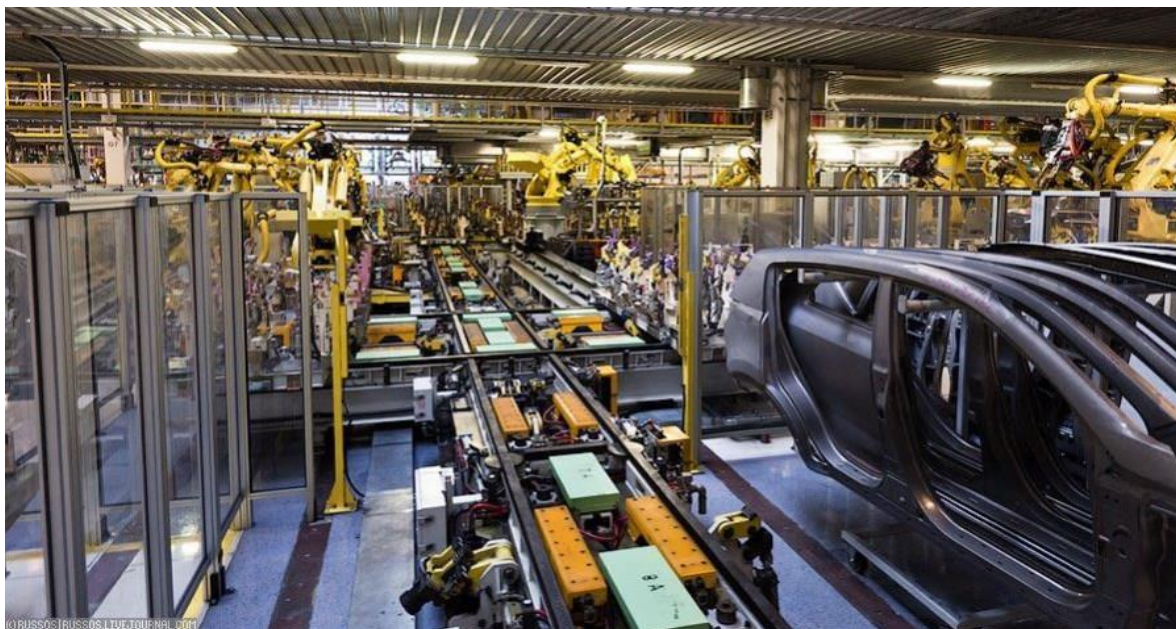


Рис. 1.1. Лінія збірки автомобілів KIA

Для побудови, таких масштабних автоматизованих збірних структур, інженерам та проектувальникам потрібно виконати велику кількість розрахунків, створити та змодельовати багато виробничих процесів за допомогою макетів, графіків та діаграм.

Загалом, більша частина такої роботи виконується у спеціалізованого програмного забезпечення, що значно полегшує роботу спеціалістів. Прикладом такого ПО є CAD/CAM системи [4] – системи автоматизованого проектування та виробництва. Програми пакету Autodesk – найвідоміші та найпопулярніші на сьогодні.

На рисунку 1.2 показано роботу у середовищі AutoCAD [5], де ведеться проектування нового заводу.

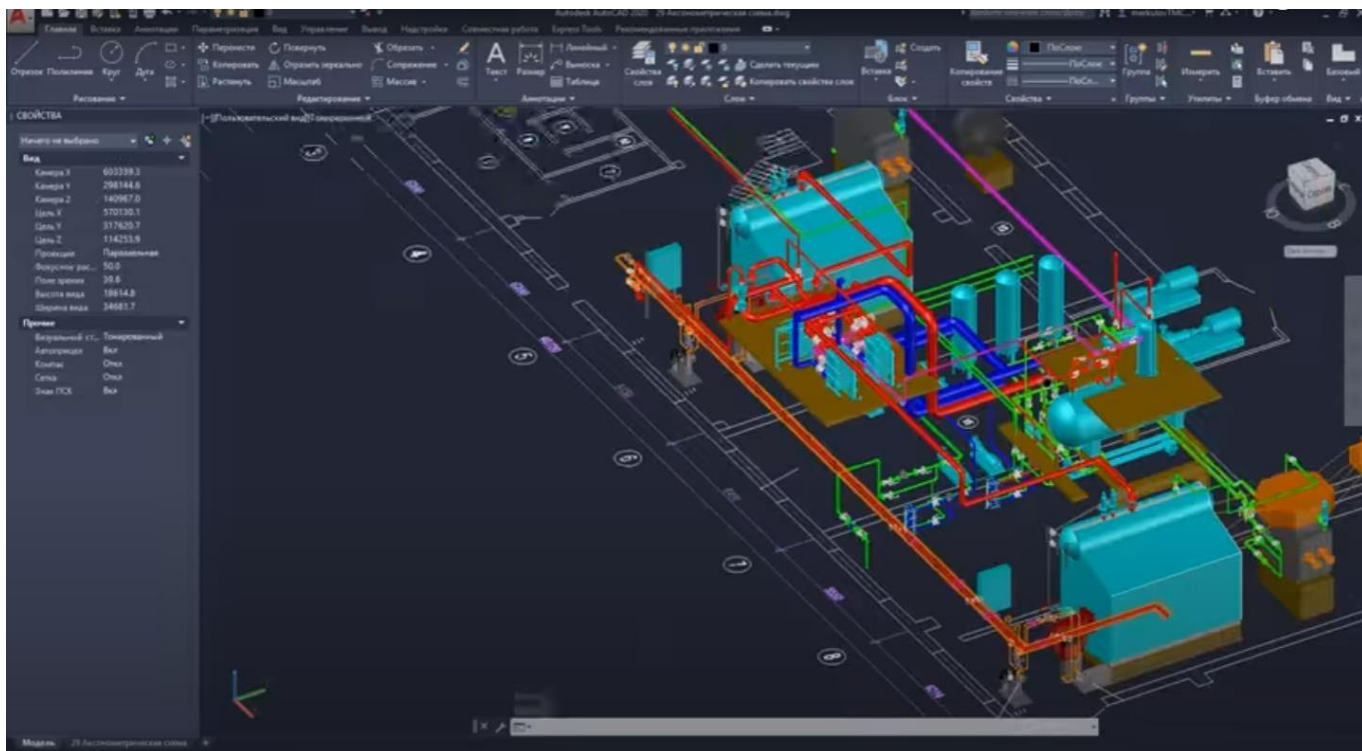


Рис.1.2 Проектування в AutoCAD

Від початку розвитку ІТ, появи перших доступних комп'ютерів, до сьогодні, провідними компаніями світу, які працюють над масштабними проектами, і окремими розробниками, що створюють вузькоспеціалізовані програми, постійно ведеться робота над створенням нових та вдосконалення старих рішень. Не останніми в їх переліку є інформаційні системи та програми для аналізу та проектування виробів машинобудування, що значно полегшують роботу інженерів, автоматизують процеси аналізу і розрахунку, економлять час роботи висококваліфікованих працівників.

Але в сучасних реаліях, коли Інтернет є невід'ємною частиною життя майже кожної людини, програми, системи та інші рішення поступово переходять в мережу у вигляді всім відомих web-систем та web-додатків. Для прикладу можна навести web-версію AutoCAD [6] (рис. 1.3).

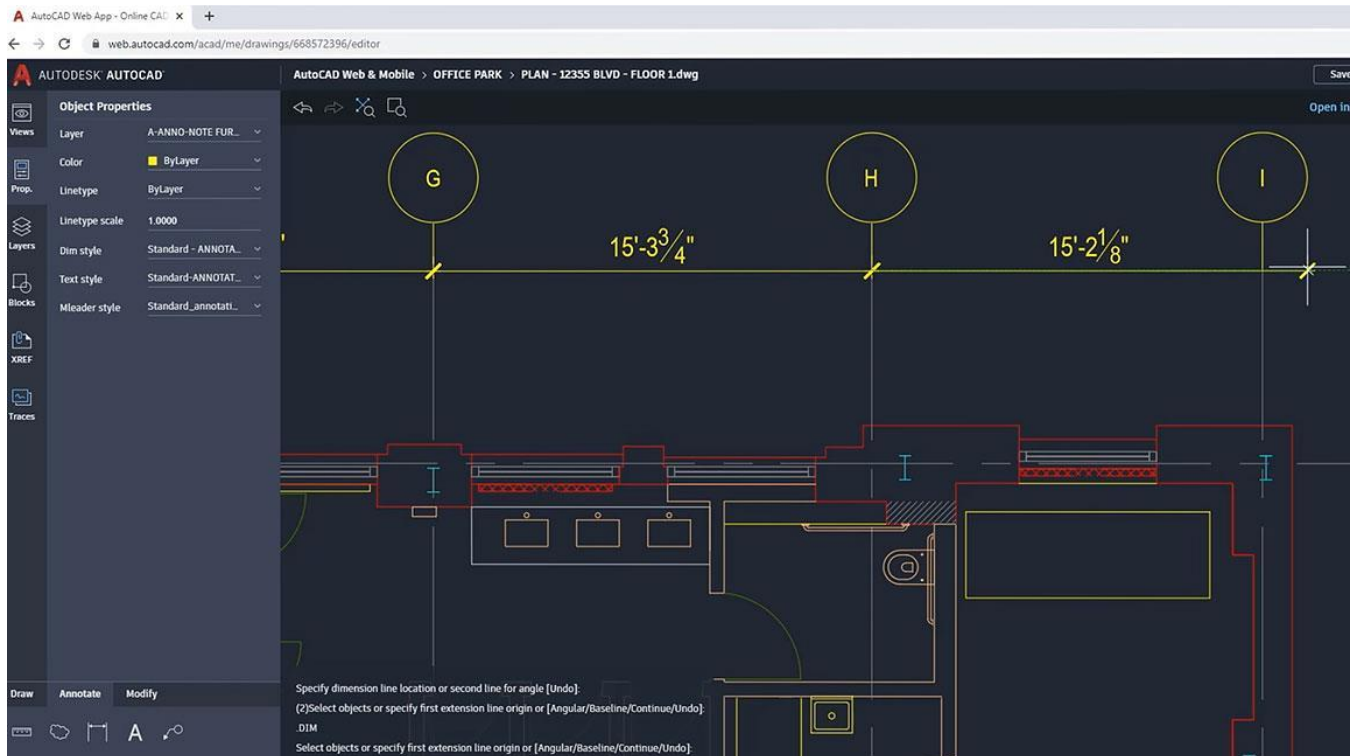


Рис. 1.3. Робота у Web-версії AutoCAD

Така тенденція не нова, і має ряд значних переваг перед використанням звичайних програм розвернутих на стаціонарних комп'ютерах:

- доступність з будь якої точки світу, де є доступ в мережу;
- незалежність від версії операційної системи та драйверів;
- використання серверних ресурсів для роботи з даними, замість невеликого об'єму ресурсів комп'ютера;
- програмне забезпечення не потребує попереднього встановлення та доступне за посиланням в мережі.

До того ж, на сьогодні, спостерігається значне збільшення частки користувачів мережі, що використовують мобільні пристрої. Це в свою чергу дає можливість таким людям навіть без комп'ютера, мати всі його можливості в плані перегляду будь-якого контенту та використанні web-додатків [24, 25].

Тому в цьому плані створення саме web-додатків та web-систем є більш актуальним та потрібним, а ніж створення звичайних комп'ютерних програм. Відповідно роботу буде виконано у вигляді web-орієнтованої системи, за для охоплення більшої аудиторії потенційних користувачів.

1.2 Аналіз систем аналогів

Для виконання магістерської роботи було вирішено провести аналіз існуючих рішень в області машинобудування. Рішень, які реалізують обраний метод або подібні йому виявлено не було, проте існує велика кількість аналогів. Для прикладу було обрано декілька варіантів веб-додатків, які вирішують задачу по аналізу виробів машинобудування, мають подібну тематику – проводять кількісний аналіз виробів машинобудування (пружин, труб, деталей) у відповідності до вказаних конструктором параметрів.

Для аналізу та порівняння було обрано сайт компанії «ВЕСТА», яка спеціалізується на продажах прокату металу (рис. 1.4) [8].

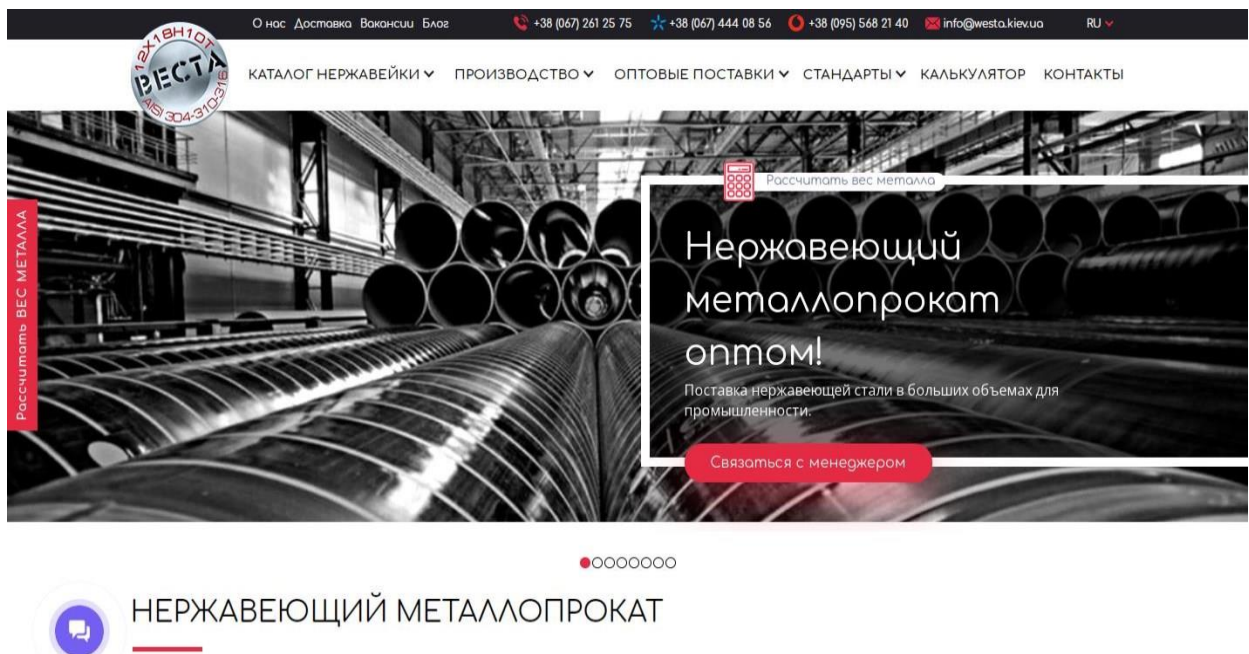


Рис. 1.4. Головна сторінка сайту «ВЕСТА»

У даному випадку калькулятор дозволяє за вказаними параметрами, які змінюються в залежності від геометрії прокату: для листа металу - це один набір параметрів, для труби інший (рис.1.5).



	<input type="text" value="0"/> (D) Диаметр (мм)	<input type="text" value="0"/> (S) Тол. стенки (мм)
	<input type="text" value="0"/> (C) Длина (м)	
	<input type="text" value="0"/> (A) Толщина (мм)	<input type="text" value="0"/> (B) Ширина (мм)
	<input type="text" value="0"/> (C) Длина (мм)	<input type="text" value="0"/> Количество (шт)


Рис. 1.5. Параметры проката металла

Функционал данного сайта позволяет обраховувати вагу прокату (листа, труби, круга, квадрата, шестикутника) по вхідним параметрам (рис. 1.6).

Головна → Калькулятор нержавеющей металла

КАЛЬКУЛЯТОР НЕРЖАВИЮЧОГО МЕТАЛУ

ЛИСТ ТРУБА КРУГ КВАДРАТ ШЕСТИГРАННИК

	<input type="text" value="0"/> (A) Товщина (мм)	<input type="text" value="0"/> (B) Ширина (мм)	<input type="button" value="Розрахувати"/> <input type="button" value="ОЧИСТИТИ"/>	Маса за 1 лист (кг) 0
	<input type="text" value="0"/> (C) Довжина (мм)	<input type="text" value="0"/> Кількість (шт)		Загальна маса (кг) 0

Калькулятор нержавеющей металла - це простий і зручний додаток на нашому сайті, яке дозволяє швидко і безкоштовно в онлайн режимі розрахувати вагу металопрокату різних видів, задавши необхідні параметри (розміри, перетин, діаметр, товщина).

Рис. 1.6. Калькулятор нержавеющей металла

В рамках цього аналізу, в даному випадку, потрібно звернути увагу на інший варіант організації обробки, а ніж у попередньому випадку з автоматичним обрахунком (рис. 1.7).

КАЛЬКУЛЯТОР НЕРЖАВІЮЧОГО МЕТАЛУ

ЛИСТ ТРУБА КРУГ КВАДРАТ ШЕСТИГРАННИК



100 (D) Діаметр (мм)

50

(S) Товщина стінки (мм)

2000 Довжина (м)

Розрахувати

ОЧИСТИТИ

Маса 1 метра труби (кг) 62.00

Загальна маса (кг) 124000.

Рис. 1.7. Організація обрахунку

В даному калькуляторі наявна можливість вибору варіанту деталі, що відповідно змінить набір можливих вхідних параметрів. На відміну від попереднього сайту, в цьому варіанті реалізації відсутній динамічний розрахунок. Користувач повинен ініціювати розрахунок самостійно натиснувши на відповідну кнопку. Хоча користувачу і потрібно робити додаткові дії для отримання результату, це можна вважати не суттєвою проблемою, пов'язаною з варіантом реалізації. В даному випадку код розрахунку написано мовою JavaScript, з використанням PHP. В даній конфігурації скрипт обробки JavaScript збирає дані із сторінки та надсилає на сервер для обробки модулем обрахунку на мові PHP. Після виконання обчислень дані з сервера повертаються до скрипта. Результат буде відображено користувачу у відповідному полі сторінки. Така реалізація має свої переваги на відміну від використання обробників лише на мові PHP, так як не потребує зайвих переходів для активації обрахунків. (рис. 1.8).

В даній реалізації окрім кнопки «Розрахувати» наявна кнопка «Очистити», яка ініціює очистку полів від вхідних даних та результату.

Графічний інтерфейс, на відміну від сіро-чорної гами попереднього web-додатку більш сучасний, дружній, використовує більшу палітру кольорів та відтінків.

Підводячи підсумок після аналізу двох аналогів, можна зробити висновок, що існує декілька підходів для створення подібних сайтів. Якщо не звертати увагу на створення загального шаблону web-додатку і зупинитися на функціоналі обрахунку та кількісному аналізу, можна виділити декілька підходів.



Рис. 1.8. Виконання обрахунку

Перший, використати для написання коду обрахунку мову JavaScript, отримуємо динамічний шаблон, що дозволяє оперативно перераховувати результат при зміні вхідних даних. Це досягається шляхом виконання скриптів на стороні клієнта, при кожній зміні даних виконується скрипт і змінює результат. Другий підхід оснований на застосуванні мови PHP, при написанні такого коду, скрипт може виконуватися тільки на стороні серверу, куди потрібно передати вхідні дані на обробку, після чого буде повернуто результат обробки на клієнтський інтерфейс.

Дана реалізація має і переваги, так як дозволяє легко маніпулювати з інформацією з бази даних, чого не може чистий JavaScript, а тому доречно використовувати комбінацію цих мов, щоб легко маніпулювати і динамічно змінювати, як дані на сторінці, так і у базі даних [25, 26].

Оскільки метод аналізу, що реалізується має громіздку структуру, основним елементом якої є матриця характеристик, то на етапі аналізу доцільно заздалегідь визначитися з варіантом її візуалізації.

Як варіант було обрано структуру «онлайн-опитування» або всім відомі google форми [9], які дозволяють створювати опитування сегментуючи, наявний матеріал. При такому підході користувачу на клієнтський інтерфейс поступово відображаються питання, на які він дає відповіді. Як результат такого опитування, в залежності від даних користувачем відповідей, буде отримано остаточний результат.

Структура питань відшліфована часом, проста та мінімалістична [27]. Структура простих питань зображено на рисунку 1.9.

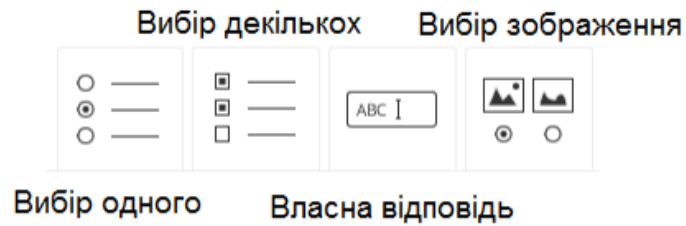


Рис. 1.9. Приклади структури питань-відповідей

Для реалізації роботи було обрано структуру «вибір одного». Яку буде модернізовано для відображення одного з етапів виконання аналізу реалізованого методу. Шаблон створеного кроку представлений на рисунку 1.10.

The template, titled 'Деталь 1', is structured as follows:

- Групи характеристик**: A list box containing items '1 ...', '2 ...', and 'n ...'.
- Картинка**: A large rectangular placeholder for an image.
- 1 Група характеристик**: A section containing:
 - характеристика**: Two radio buttons, each followed by a horizontal line.
 - під характеристика**: Two radio buttons, each followed by a horizontal line.
 - характеристика**: Two radio buttons, each followed by a horizontal line.

Рис. 1.10. Шаблон

Як можна зрозуміти функціонал питань-відповідей охоплює великий спектр можливостей і є гарним прикладом для створення структури питань для розроблюваного шаблону інформаційної системи.

Підводячи підсумки виконаного аналізу, можна визначити ключові моменти у системах аналогах, які будуть використані у роботі.

За основу було обрано структуру питань-відповідей, для формування функціоналу аналізу деталей машинобудування. Буде проведена модернізація та адаптація під виконання поставленого завдання. Всі питання для інженера-конструктора будуть знаходитися на одній сторінці, що дозволить змінювати відповіді у процесі роботи, для отримання інших результатів. Також буде використано динамічність інтерфейсу з першого аналогу, для динамічної зміни і відображення результатів. Палітра кольорів з другого аналогу придасть розробці простий, але дружній інтерфейс і сучасний вигляд.

1.3. Постановка задачі роботи.

У попередніх пунктах роботи було описано актуальність створення веб-системи, проведено аналіз аналогів, визначено основні позитивні сторони аналогів, які варто використати у розробці.

На основі вищеописаного було сформовано мету роботи, що полягає у розробці web-орієнтованої інформаційної системи кількісного аналізу придатності виробів машинобудування до автоматизованого складання.

Для досягнення поставленої мети було сформовано ряд задач, які потрібно виконати у процесі розробки:

- провести аналіз предметної області;
- визначити актуальність роботи;
- провести порівняння аналогів та визначити основні позитивні сторони які варто використати у розробці;
- обрати засоби реалізації;
- виконати проектування та моделювання веб-системи;
- розробити структуру бази даних;
- розробити веб-систему, провести тестування.

Результатом виконання поставлених задач має бути веб-система для кількісного аналізу придатності виробів машинобудування для автоматизованого складання, що полегшить роботу інженерів та проектувальників.

РОЗДІЛ 2

ПРОЕКТУВАННЯ WEB-СИСТЕМИ

2.1. Опис використаного методу аналізу

Для досягнення поставленої мети роботи було використано метод кількісного аналізу придатності виробів машинобудування до автоматизованого складання. Суть методу полягає у наступному [29, 30].

Кожна деталь чи виріб машинобудування, має певний набір характеристик. Відповідно до обраного методу всі ці характеристики зведено в одну матрицю. Матриця характеристик використовується для оцінки всіх деталей у виробі. Вона складається з 8 груп характеристик, кожна з яких має свої особливості, та різну кількість характеристик [26, 28]:

1. Форма об'єкта автоматизації.
2. Зовнішня конфігурація об'єкта.
3. Центральний отвір.
4. Часткові ознаки деталі.
5. Ознаки симетрії.
6. Ознаки зчіплюваності.
7. Стійкість форми і поверхонь до пошкоджень.
8. Ознаки орієнтації у просторі.

Проводячи аналіз у відповідності до методу конструктор, інженер або інший користувач поступово перебирає всі характеристики з матриці і отримує результат у вигляді кількісної оцінки по кожній деталі [28].

Складність автоматизації виробу оцінюють за підсумковою сумою балів. Чим вища підсумкова сума балів тим складніше автоматизувати виготовлення виробу. Істотною оцінкою підготовленості конструкції виробу до автоматизованого виробництва є середнє значення суми балів [26, 28].

2.2. Вибір засобів реалізації

Для початку роботи над реалізацією проекту було використано Open Server Panel – програмний комплекс, призначений для використання веб-розробниками,

включає в себе набір серверного програмного забезпечення, вдало підібраний і скомпонований в одну панель (рис. 2.1) [10].

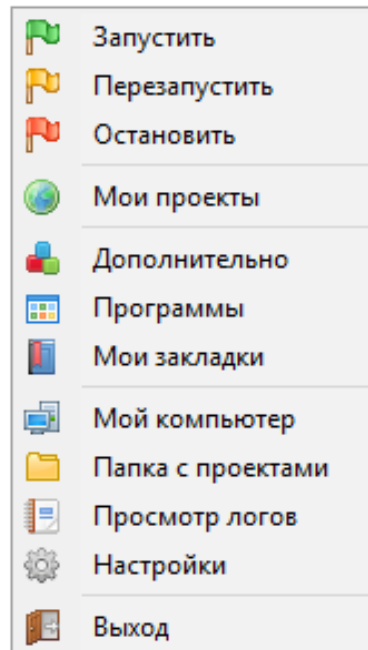


Рис. 2.1. По групувана по категоріям OS панель

Для підтримки роботи системи потрібно створити базу даних. Використовуємо панель та обираємо PhpMyAdmin для адміністрування бази даних [11].

Вікно використаної у роботі панелі PhpMyAdmin зображено на рисунку 2.2

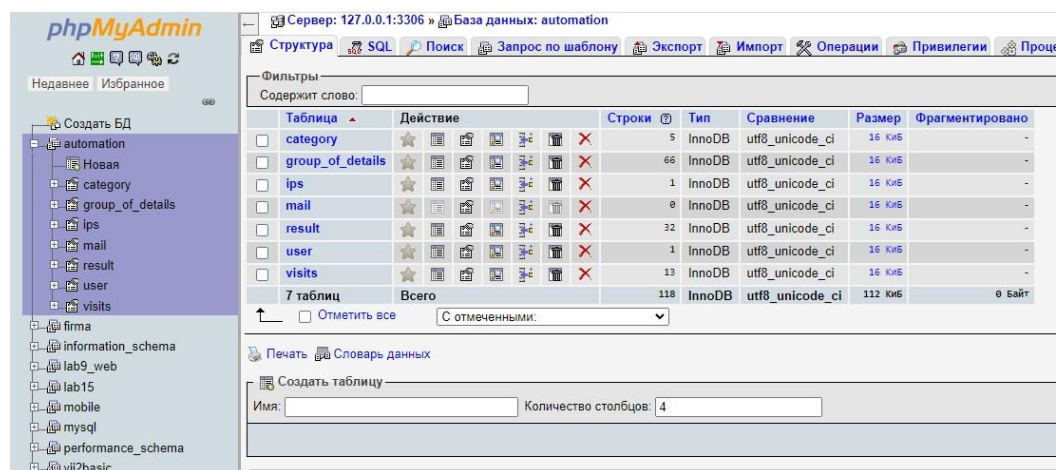


Рис. 2.2. Панелі PhpMyAdmin

У проєкті буде використано базу даних MySQL [12]. Цей вибір обумовлений кількома причинами:

- а. проєкт не потребує якоїсь специфіки і стандартний варіант із застосуванням MySQL буде достатньо;

- в. для бази даних MySQL існує багато супровідної документації, по використанню та інтеграції, що дає більше можливостей при виникненні критичних ситуацій.

Для створення коду та верстки сторінок веб-системи використовувалися:

- гіпертекстова мова програмування HTML [13] для розмітки web-сторінок;
- каскадні таблиць стилів CSS [14] для формування дизайну;
- мова JavaScript [15] для анімації об'єктів;
- PHP [16] для опису серверної частини системи, формування запитів до бази даних.

Для організації структури системи, легкої навігації між файлами та менеджменту коду використовувався Sublime_text [17].

Для зменшення кількості часу для налаштування адаптивності веб-інтерфейсу системи, а також суттєвого зменшення коду було використано фреймворк Bootstrap [18].

2.3. Структурно-функціональне моделювання web-системи

Для виконання етапу функціонального моделювання веб-системи було обрано нотацію IDEF0 [19], основним застосуванням якої є опис бізнес-процесів проекту. Для початку потрібно визначити основний процес, що виконується системою – аналіз придатності виробів машинобудування до автоматизованого складання.

Для забезпечення функціонування цього процесу потрібно надати:

- управління: алгоритм, метод аналізу;
- механізми: користувач, технічне і програмне забезпечення;
- вхідні дані: характеристики деталей, інформація про метод аналізу.

Як результат на виході отримаємо згенерований системою висновок, графічно діаграма IDEF0 представлена на рисунку 2.3.

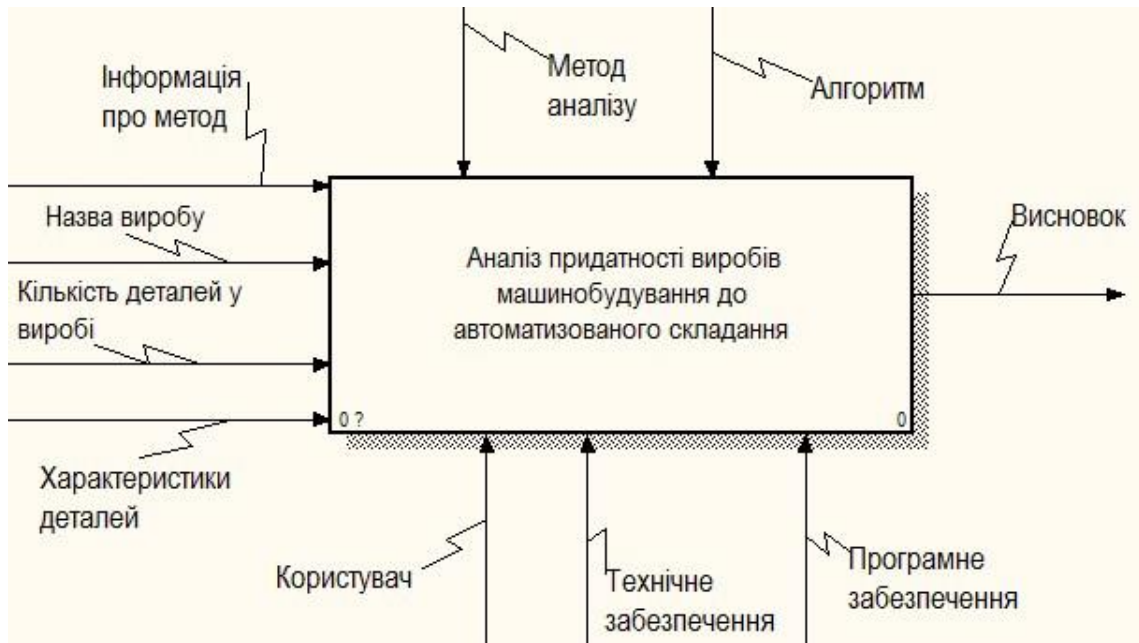


Рис. 2.3. Контекстна діаграма

Отримавши контекстну діаграму, для більш глибокого розуміння всіх процесів в системі, виконуємо декомпозицію, розбиваємо основний процес на менші фрагменти (функції). В результаті, як показано на рисунку 3.2, отримаємо декомпозицію першого рівня [20].

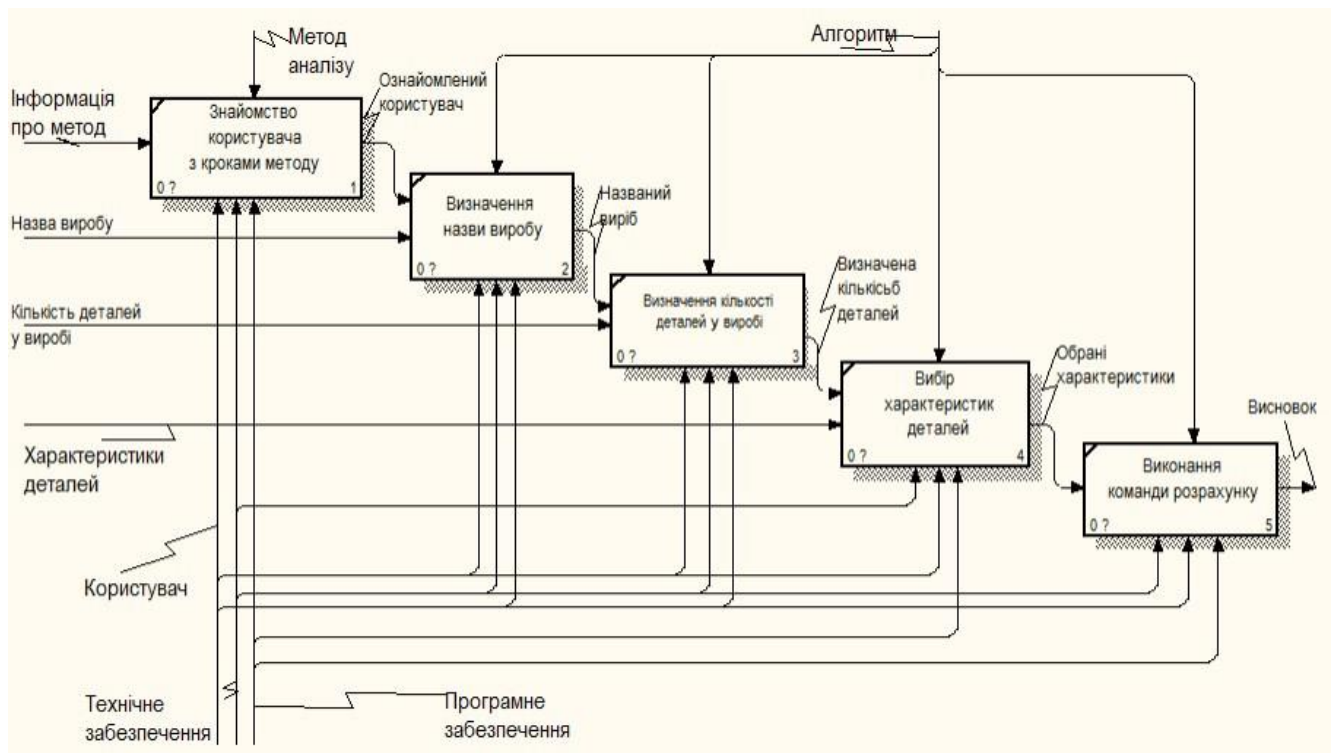


Рис. 2.4. Контекстна діаграма

2.4. Моделювання варіантів використання системи

Діаграми нотації IDEF0 дають можливість графічно описати бізнес-логіку основного процесу, але для розробника програмного забезпечення, цього не достатньо. Для створення якісного продукту потрібно знати, заздалегідь знати всі функціональні можливості системи [21]. Для цього потрібно створити діаграму варіантів використання, визначаємо всіх акторів та всі можливі варіанти використання [22].

Актори розроблюваної системи;

- Користувач.
- Адміністратор.
- MySQL.

Варіанти використання веб-системи:

- Перегляд інформації про кроки методу.
- Зазначення назви виробу
- Вибір кількості деталей у виробі.
- Вибір характеристик для кожної деталі.
- Виконання розрахунку, отримання висновку.
- Відправка електронного листа.
- Авторизації.
- Моніторинг графіку відвідуваності.
- Моніторинг таблиці проаналізованих деталей.

Готова діаграма відображена на рисунку 3.3.

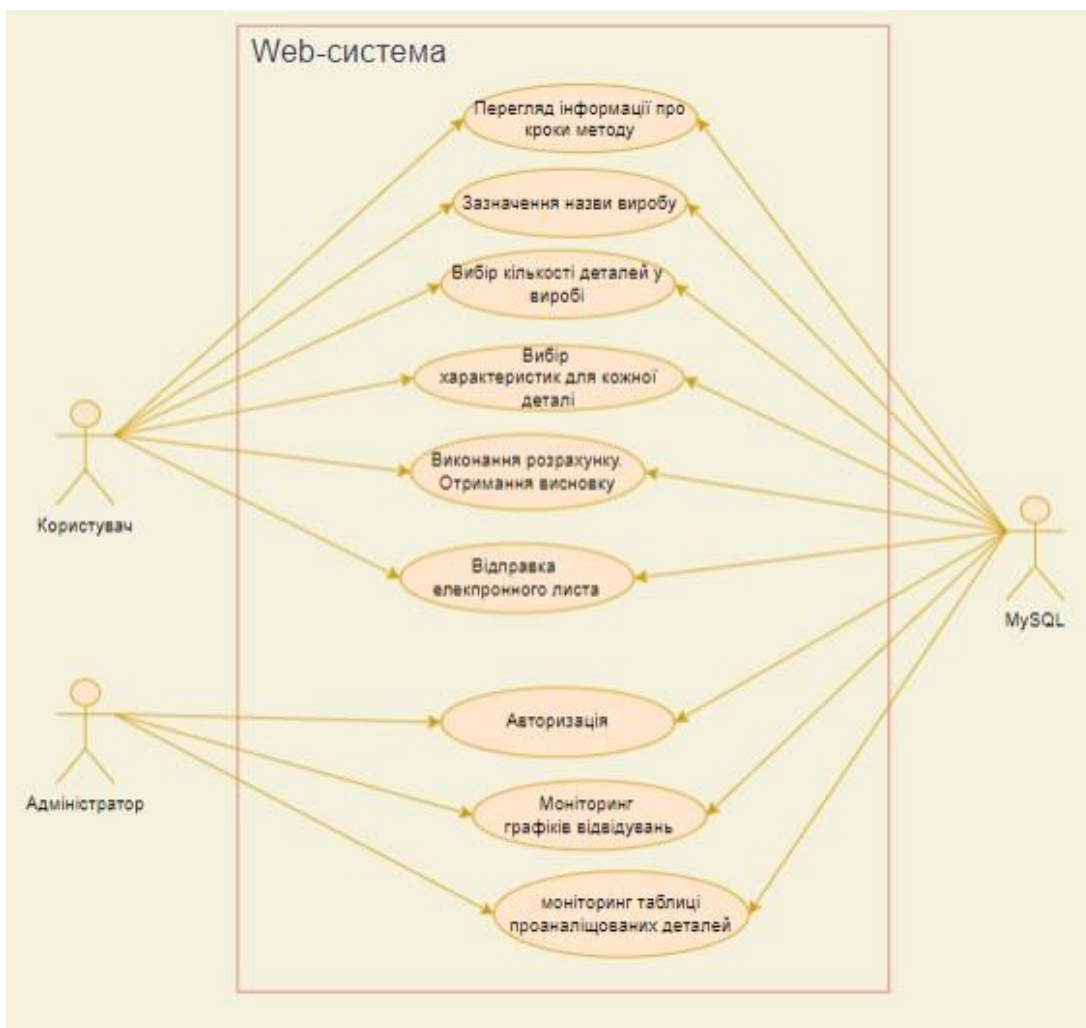


Рис. 2.5. Діаграма варіантів використання

На етапі проектування було проведено процес планування робіт. Виконано побудову ієрархічної структури роботи, складено матрицю відповідальності, за допомогою діаграми Гантта розплановано час. Виконано аналіз та планування ризиків, визначено їх вид та методи запобігання.

2.5 Проектування моделі бази даних

Виконання попередніх кроків, процесу структурного моделювання веб-системи дозволило визначити функціональність системи, всі можливі варіанти її використання, а відповідно до цього можна визначити необхідну кількість таблиць бази даних та їх атрибути.

Було створено відповідну ER-діаграму [23] (рис. 2.6).

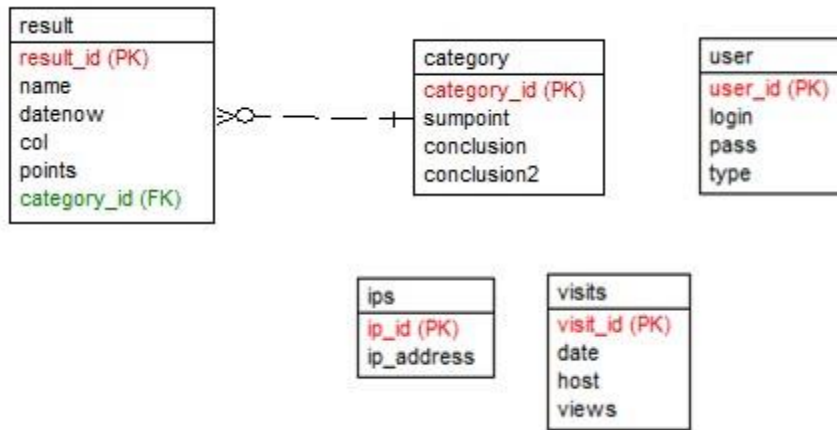


Рис. 2.6. ER-діаграма бази даних системи

Таблиця Result містить інформацію про всі проаналізовані системою вироби, їх характеристику, найменування та дату виконання аналізу.

Таблиця Category містить інформацію про все можливі варіанти висновку, на основі чого генерується результат.

У Таблиці User зберігаються дані аутентифікації адміністратора. Що ж до користувачів, то у них відсутня можливість авторизуватися, так як проект не комерційний і майже весь функціонал систему наявний у відкритому доступі то в цьому відпадає потреба.

Таблиця Ips та visits призначені зберігати дані про IP-адреси користувачів та візити користувачів до системи відповідно.

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ

3.1 Архітектура web-системи

Для чіткого розуміння, що потрібно робити, з чого почати, спершу, потрібно визначитися з структурою системи, з модулями та їх взаємодією. Для цього дуже зручно використовувати схему архітектури, яка дасть змогу зрозуміти, які модулі наявні у системі та як вони взаємодіють між собою (рис. 3.1).

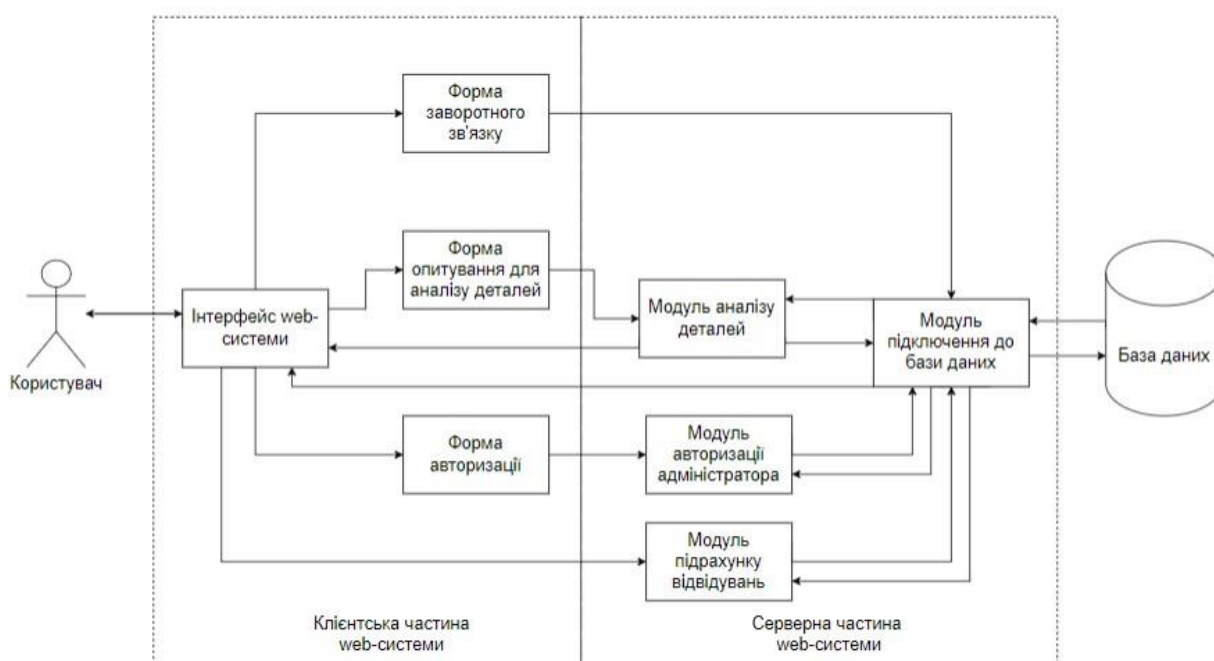


Рис. 3.1. Архітектура web-системи

Інтерфейс належить до клієнтської частини web-системи, він є ключовою ланкою, яка через головне меню та посилання зв'язує розрізнені компоненти в єдине ціле. Містить такі компоненти:

- ✓ Форму зворотного зв'язку, призначену для відправки користувачем повідомлень з системи на пошту адміністратора.
- ✓ Форму опитування для аналізу деталей – ключовий елемент системи, призначений для відображення функціоналу методу аналізу.

До серверної частини системи належать модулі, що виконуються на стороні сервера, взаємодіють з базою даних та передають дані на інтерфейс користувача чи його складові, складається з:

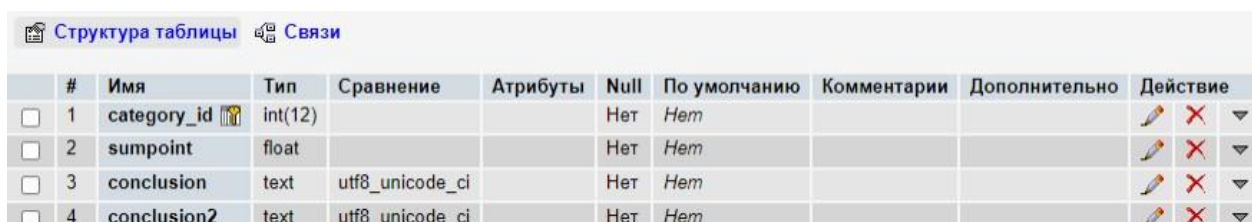
- Модулю аналізу деталей, який забезпечує зв'язок форми опитування з базою даних, генерує висновок, що до проведеного аналізу.
- Модулю підрахунку відвідувань.
- Модуль виводу інформації по доробленим виробам.

3.2. Створення бази даних web-системи

Ключовим елементом інформаційної системи є база даних з неї надходять дані для формування висновків, в неї записується результат. В ній зберігається статистика візитів. Тому процес створення системи доцільно розпочати з її створення.

Спочатку було створено базу даних automation. У якій потім було створено таблицю category, вона містить ключову інформацію, на основі якої формується кінцевий висновок системи, щодо придатності виробу до автоматизованого складання.

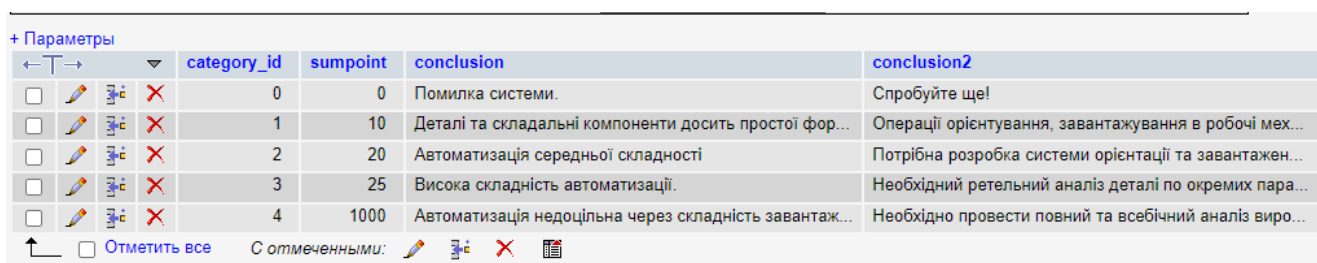
Структуру створеної таблиці зображено на рисунку 3.2



#	Имя	Тип	Сравнение	Атрибуты	Null	По умолчанию	Комментарии	Дополнительно	Действие
1	category_id	int(12)			Нет	Нет			✎ ✖ ▼
2	sumpoint	float			Нет	Нет			✎ ✖ ▼
3	conclusion	text	utf8_unicode_ci		Нет	Нет			✎ ✖ ▼
4	conclusion2	text	utf8_unicode_ci		Нет	Нет			✎ ✖ ▼

Рис. 3.2. Структура таблиці category

Відповідно до використаного методу кількісного аналізу придатності виробів машинобудування до автоматизованого складання було виконано заповнення таблиці даними (рис. 3.3).



category_id	sumpoint	conclusion	conclusion2
0	0	Помилка системи.	Спробуйте ще!
1	10	Деталі та складальні компоненти досить прості фор...	Операції орієнтування, завантажування в робочі мех...
2	20	Автоматизація середньої складності	Потрібна розробка системи орієнтації та завантажен...
3	25	Висока складність автоматизації.	Необхідний ретельний аналіз деталі по окремих пара...
4	1000	Автоматизація недоцільна через складність завантаж...	Необхідно провести повний та всебічний аналіз виро...

Рис. 3.3. Дані в таблиці category

Для зберігання статистики використання системи, а також результатів, які отримали користувачі упродовж своєї роботи було створено таблицю result (рис. 3.4).

#	Имя	Тип	Сравнение	Атрибуты	Null	По умолчанию	Комментарии	Дополнительно	Действие
<input type="checkbox"/>	1 result_id	int(11)			Нет	Нет		AUTO_INCREMENT	
<input type="checkbox"/>	2 name	varchar(40)	utf8_unicode_ci		Нет	0			
<input type="checkbox"/>	3 datenow	varchar(40)	utf8_unicode_ci		Нет	0			
<input type="checkbox"/>	4 col	varchar(40)	utf8_unicode_ci		Нет	0			
<input type="checkbox"/>	5 points	varchar(40)	utf8_unicode_ci		Нет	0			
<input type="checkbox"/>	6 category_id	int(11)			Нет	0			

Рис. 3.4. Структура таблиці result

Упродовж роботи, розробки й налаштування таблиця було заповнена деякими наборами даних (рис. 3.5).

Показать все		Количество строк: 50	Фильтровать строки: Поиск в таблице	Сортировать по индексу:		
+ Параметры						
	result_id	name	datenow	col	points	category_id
<input type="checkbox"/>	65	Катушка А-1/6 1381	2021-11-13 20:53:20	3	10.833333333333334	2
<input type="checkbox"/>	64	Борт 03-17	2021-11-13 20:51:47	2	17.5	2
<input type="checkbox"/>	60	Станина станка ЧПУ	2021-11-13 20:51:6	3	21	3
<input type="checkbox"/>	58	Станина станка ЧПУ	2021-11-13 20:50:19	1	29	4
<input type="checkbox"/>	56	Панель ЧПУ	2021-11-13 13:42:32	3	19.5	2
<input type="checkbox"/>	55	asdvcxvb	2021-11-13 13:22:33	3	3.6666666666666665	1

Рис. 3.5. Дані таблиці result

Для надання можливості адміністратору авторизуватися до адміністративного інтерфейсу системи було створено таблицю user. Структуру створеної таблиці відображено на рисунку 3.6.

#	Имя	Тип	Сравнение	Атрибуты	Null	По умолчанию	Комментарии	Дополнительно	Действие
<input type="checkbox"/>	1 visit_id	int(12)			Нет	Нет		AUTO_INCREMENT	
<input type="checkbox"/>	2 date	date			Нет	Нет			
<input type="checkbox"/>	3 hosts	int(12)			Нет	Нет			
<input type="checkbox"/>	4 views	int(12)			Нет	Нет			

Рис. 3.6. Структура таблиці user

Данні в таблиці user містять параметри аутентифікації адміністратора для доступу в адміністративну панель (рис. 3.7).

+ Параметры				
	user_id	login	pass	type
<input type="checkbox"/>	1	admin	1234	1

Рис. 3.7. Дані таблиці result

Для збирання статистики про відвідуваність системи та підтримки модуля підрахунку відвідувань було спроектовано та розроблено таблицю visits (рис. 3.8).

#	Имя	Тип	Сравнение	Атрибуты	Null	По умолчанию	Комментарии	Дополнительно	Действие
<input type="checkbox"/>	1 visit_id	int(12)			Нет	Нет		AUTO_INCREMENT	
<input type="checkbox"/>	2 date	date			Нет	Нет			
<input type="checkbox"/>	3 hosts	int(12)			Нет	Нет			
<input type="checkbox"/>	4 views	int(12)			Нет	Нет			

Рис. 3.8. Структура таблиці visits

Також для підтримки процесу підрахунку було створено таблицю Irs для зберігання IP адрес. Це зроблено для того, щоб можна було визначити унікальних користувачів в системі.

Структура та вміст таблиці відображено на рисунку 3.9.

#	Имя	Тип	Сравнение
<input type="checkbox"/>	1 ip_id	int(12)	
<input type="checkbox"/>	2 ip_address	varchar(50)	utf8_unicode_ci

Рис. 3.9. Структура та вміст таблиці Irs

Загальний вигляд структури бази даних для підтримки даної розробки відображено на рисунку 3.10, що в повній мірі відповідає ER діаграмі.

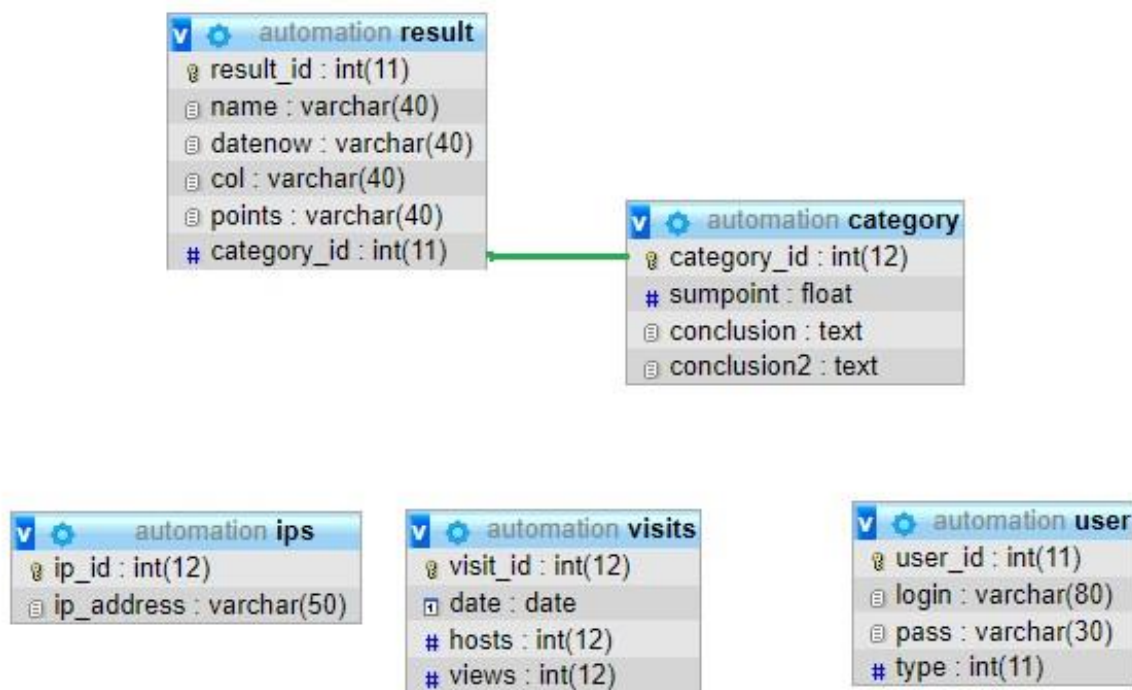


Рис. 3.10. Структура бази даних системи

3.3 Проектування інтерфейсу користувача

У ході роботи над аналізом аналогів було створено попередній шаблон частини користувацького інтерфейсу (рис. 3.11).



Рис. 3.11. Частина шаблону інтерфейсу

Як видно з рисунку даний шаблон відображає характеристики по крупам для певної деталі. Оскільки вироби машинобудування складаються з більше ніж однієї деталі, то даний варіант інтерфейсу доречно зробити шаблоном для автогенерації. Відповідно в результаті отримуємо шаблон для реалізації одного з етапів алгоритму виконання аналізу деталей (рис. 3.12).

Виконання аналізу для кожної деталі			
Деталь 1	Критерій складності	Кількісна оцінка	▼
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Групи характеристик</p> <p>1 ...</p> <p>2 ...</p> <p>п ...</p> </div>		<p>1 Група характеристик</p> <p>характеристика</p> <p><input type="radio"/> _____</p> <p><input type="radio"/> _____</p> <p>під характеристика</p> <p><input type="radio"/> _____</p> <p><input type="radio"/> _____</p> <p>характеристика</p> <p><input type="radio"/> _____</p> <p><input type="radio"/> _____</p>	
<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; text-align: center; vertical-align: middle;"> <p>Картинка</p> </div>			
Деталь 2	Критерій складності	Кількісна оцінка	▼
Деталь 3	Критерій складності	Кількісна оцінка	▼

Рис. 3.12. Шаблон для реалізації одного з етапів алгоритму

Виконання алгоритму аналізу можна поділити на такі пункти:

Визначення назви виробу.

Визначення кількості деталей.

Вибір характеристик для кожної деталі (виконано).

Визначення придатності виробу до автоматизованого складання.

Тобто тепер раніше створений шаблон можна обгорнути іншими етапами аналізу і створити шаблон для повного методу (рис. 3.13).

Визначення назви виробу			
Назва виробу	<input type="text"/>	<input type="button" value="Підтвердити"/>	
Визначення кількості деталей у виробі			
Вкажіть кількість деталей у виробі		<input type="text"/>	
Виконання аналізу для кожної деталі			
Деталь 1	Критерій складності	Кількісна оцінка	∨
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Групи характеристик 1 ... 2 ... n ... </div>		1 Група характеристик характеристика <input type="radio"/> _____ <input type="radio"/> _____ під характеристика <input type="radio"/> _____ <input type="radio"/> _____ характеристика <input type="radio"/> _____ <input type="radio"/> _____	
<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 10px auto;"> Картинка </div>			
Деталь 2	Критерій складності	Кількісна оцінка	∨
Деталь 3	Критерій складності	Кількісна оцінка	∨
За результатом аналізу було визначено			

Рис. 3.13. Шаблон для візуалізації інтерфейсу методу

В подальшій роботі до шаблону буде додано такі елементи інтерфейсу, як головне меню, інформація про етапи методу кількісного аналізу, форма зворотного зв'язку та контакти розробника.

Web-систем виконана у вигляді лендінгу, сторінка поступово спускається вниз переходячи від одного пункту меню до іншого.

Якщо більш детально заглибитися в структуру сторінки, то насамперед після переходу до системи спершу йде навігаційне меню системи (рис. 3.14).

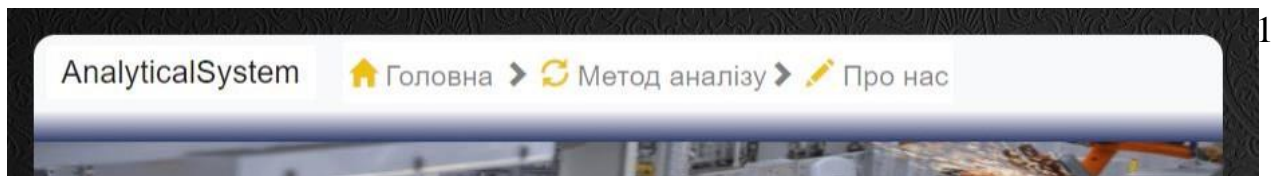


Рис. 3.14. Головне меню

Головне меню складається з:

- скороченої назви системи(банера);
- пункту «Головне меню», для користувача системи майже не має значення, при натисканні відбудеться оновлення сторінки, для адміністратора дає можливість повернутися до основної системи з адміністративної панелі.
- пункту «Метод аналізу», натискання наданий пункт приведе до перенесення користувача вниз по сторінці до місця на сторінці де починається виконання методу. Адміністратор при натисканні також повернеться і перейде до першого кроку методу.
- пункту «Про нас», приносить користувача і адміністратора до підвалу веб-системи, де знаходиться форма зворотного зв'язку, за допомогою якої можна надіслати листа розробнику прямо з системи. Також там знаходиться інформація про розробку, контакти розробника. Також там знаходиться прихований ключ для переходу до форми авторизації адміністратора.

Рухаючись далі по сторінці було розміщено картинку машинобудівної тематики: автоматизована збірна лінія автомобілів (рис. 3.15).



Рис. 3.15. Картинка під головним меню

Переходячи, далі було створено стилізований напис з назвою розробки, а також виокремлено та продемонстровано основні етапи використання методу (рис.3.16):

1. Визначення назви виробу.
2. Визначення кількості деталей у виробі.
3. Вибір характеристики для кожної деталі.
4. Визначення придатності виробу до автоматизованого складання.

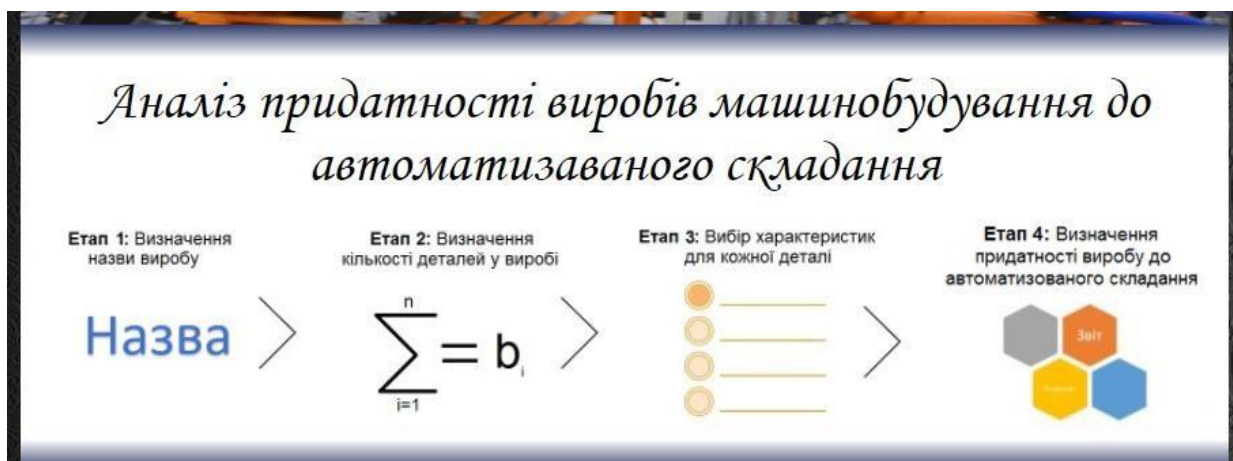


Рис. 3.16. Назва системи, етапи виконання методу

Написи та картинки не призначені для маніпуляцій, а лише направляють користувача у потрібному напрямку. Рухаючись далі потрапляємо на перший етап методу (рис. 3.17).

Рис. 3.17. Перший етап виконання аналізу

На даному кроці було реалізовано можливість для користувачів вводити власні назви виробів, після вводу потрібно натиснути на кнопку «Підтвердити» після чого продовжувати. Також поруч наявна кнопка «Очистити», во на видаляє всі файли куки згенеровані системою під час роботи і виконує оновлення сторінки.

Наступним кроком є визначення кількості деталей у виробі. (рис. 3.18).

Етап 2: Визначення кількості деталей у виробі

Вкажіть кількість деталей у вашому виробі:

Рис. 3.18. Другий етап виконання

У числовому полі вказати потрібну кількість деталей після чого буде проведено їх автоматичну генерацію. Що означає перехід до наступного етапу виконання кількісного аналізу виробу (рис. 3.19).

Етап 3: Вибір характеристик для кожної деталі

Деталь 1	Критерій складності 1	Кількісна оцінка 0	▼
Деталь 2	Критерій складності 1	Кількісна оцінка 0	▼

Рис. 3.19. Третій етап виконання аналізу

Як видно з рисунку 3.19, шаблон який був сформований ще на етапі аналізу аналогів, був дещо модифікований та впроваджений в розробку. Розгортання характеристик для довільної деталі зображено на рисунку 3.20.

Вкажіть кількість деталей у вашому виробі:

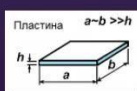
Етап 3: Вибір характеристик для кожної деталі

Деталь 1	Критерій складності 1	Кількісна оцінка 0	▼
----------	------------------------------	--------------------	---


Групи характеристик деталей

- 1 Форма об'єкта автоматизації
- 2 Зовнішня конфігурація об'єкта
- 3 Центральний отвір
- 4 Частковий отвір
- 5 Основні симетрії
- 6 Основна злітвованість
- 7 Співвідношення форм і поверхонь до позначень
- 8 Основна орієнтація у просторі

Пластина $a \gg b \gg h$



Стержень



1 Форма об'єкта автоматизації

Стерньовий

круглий

некруглий

Пластина

Товщина

круглий

некруглий

Товщина

круглий

некруглий

Рівносторонній

круглий

некруглий

Об'єкт вільної форми

Деталь 2	Критерій складності 1	Кількісна оцінка 0	▼
----------	------------------------------	--------------------	---

Маєте запитання- побажання? [Про нас](#)

Рис. 3.20. Розгортання характеристик

Етап 3: Вибір характеристик для кожної деталі			
Деталь 1	Критерій складності 4	Кількісна оцінка 25.5	▼
Деталь 2	Критерій складності 2	Кількісна оцінка 12.5	▼

Рис. 3.21. Зміна критеріїв та кількісних оцінок

Таким чином система робить проміжний аналіз по кожній деталі окремо. І на кінець роботи з методом користувач отримує результат роботи (рис. 3.22). Відповідні отримані результати будуть збережені у системі.

Етап 1: Визначення назви виробу	
Зазначте назву вашого виробу:	<input type="text" value="ЧПУ штифт"/> <input type="button" value="Підтвердити!"/> <input type="button" value="Очистити"/>
Етап 2: Визначення кількості деталей у виробі	
Вкажіть кількість деталей у вашому виробі:	<input type="text" value="2"/>
Етап 3: Вибір характеристик для кожної деталі	
Деталь 1	Критерій складності 2 Кількісна оцінка 19.5 ▼
Деталь 2	Критерій складності 3 Кількісна оцінка 23 ▼
Етап 4: Визначення придатності виробу до автоматизованого складання	
<i>За результатом аналізу було визначено:</i>	
Назва виробу	ЧПУ штифт
Виріб машинобудування, складається з	2 деталей
Кількісна оцінка виробу	21.25
Відноситься до	3 критерію складності
Придатність виробу до автоматизації	Висока складність автоматизації.
Пояснення / Рекомендації	Необхідний ретельний аналіз деталі по окремих параметрах та елементах конструкції з урахуванням складності технологічного процесу і створення засобів автоматизації, а також врахування економічної доцільності проектно-конструкторських робіт з автоматизації

Рис. 3.22. Загальний результат для виробу

Після основного функціоналу, у вигляді методу аналізу було розміщено форму зворотного зв'язку та інформація про розробника (рис. 3.23).

3.4. Тестування системи

Оскільки web-система налаштована та працює потрібно виконати її реальний тест. Для цього було обрано виріб, який складається з 2 деталей (рис.3.24).

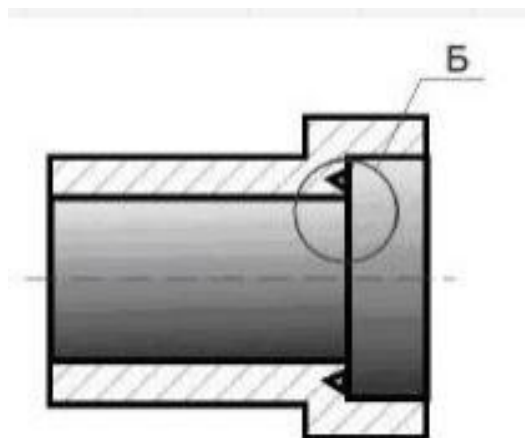


Рис. 3.24. Виріб для тестування

Заходимо до системи (рис.3.25).

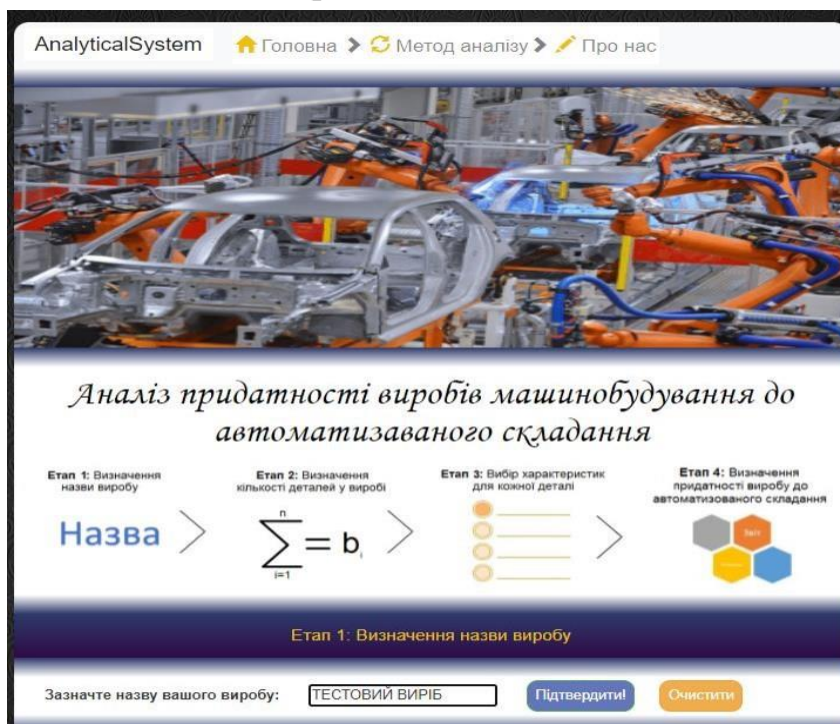
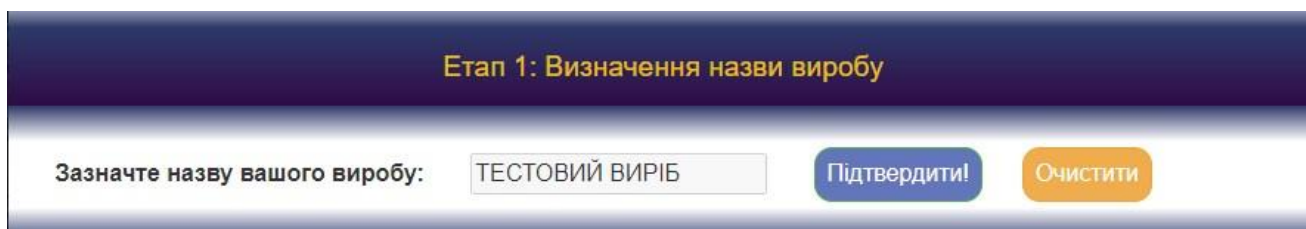


Рис. 3.25. Головне вікно системи

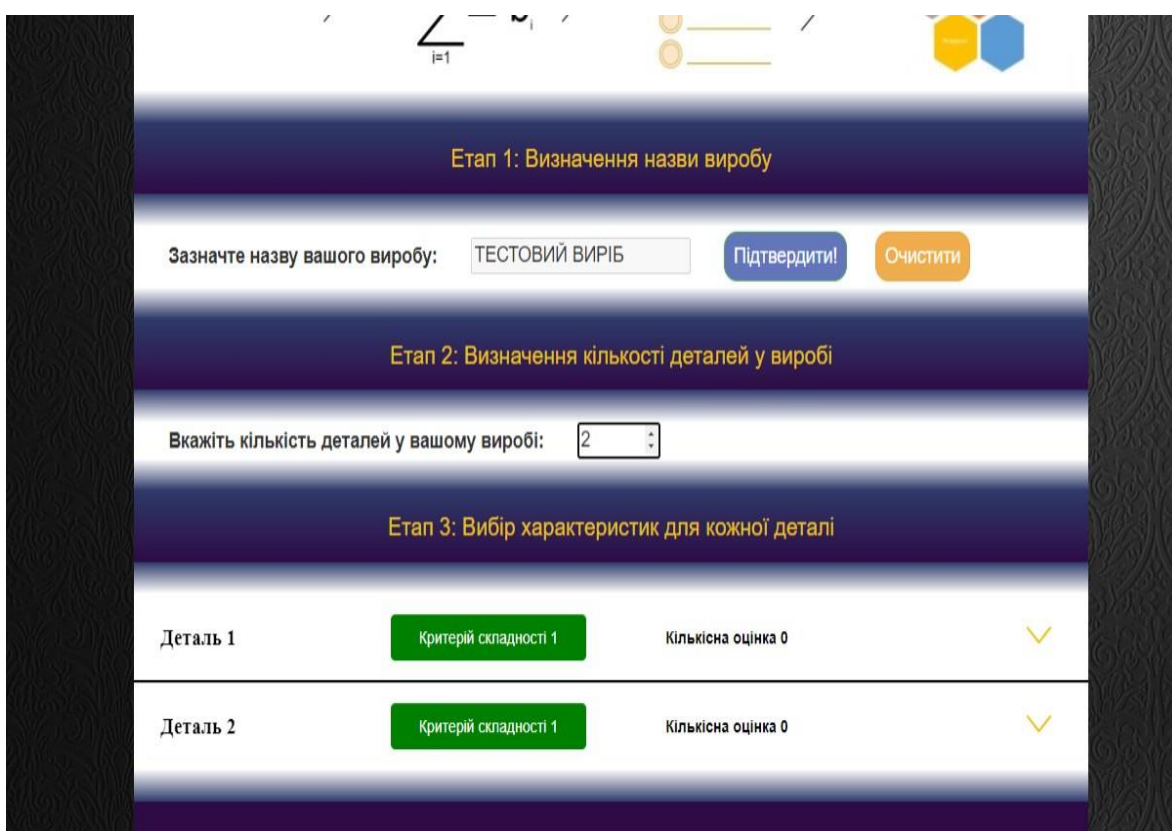
Виконуємо 1 етап методу, визначаємо назву виробу (рис.3.26).



The screenshot shows a dark blue header with the text "Етап 1: Визначення назви виробу" in yellow. Below the header, there is a white input field containing the text "ТЕСТОВИЙ ВИРІБ". To the right of the input field are two buttons: a blue button labeled "Підтвердити!" and an orange button labeled "Очистити". The text "Зазначте назву вашого виробу:" is positioned to the left of the input field.

Рис. 3.26. Етап 1

Виконуємо 2 етап методу, визначаємо кількість деталей (рис. 3.27).



The screenshot shows a dark blue header with the text "Етап 1: Визначення назви виробу" in yellow. Below the header, there is a white input field containing the text "ТЕСТОВИЙ ВИРІБ". To the right of the input field are two buttons: a blue button labeled "Підтвердити!" and an orange button labeled "Очистити". The text "Зазначте назву вашого виробу:" is positioned to the left of the input field. Below this, there is another dark blue header with the text "Етап 2: Визначення кількості деталей у виробі" in yellow. Below this header, there is a white input field containing the number "2". To the left of the input field is the text "Вкажіть кількість деталей у вашому виробі:". Below this, there is a third dark blue header with the text "Етап 3: Вибір характеристик для кожної деталі" in yellow. Below this header, there is a table with two rows and three columns. The first row is for "Деталь 1" and the second row is for "Деталь 2". Each row has a green button labeled "Критерій складності 1", a text field labeled "Кількісна оцінка 0", and a yellow downward arrow.

Деталь	Критерій складності	Кількісна оцінка	
Деталь 1	Критерій складності 1	Кількісна оцінка 0	▼
Деталь 2	Критерій складності 1	Кількісна оцінка 0	▼

Рис. 3.27. Етап 2

Виконуємо 3 етап методу, визначення характеристик деталей. Проводить аналіз по кожній деталі виробу (рис. 3.28).

Деталь 1 Критерій складності 1 Кількісна оцінка 7

Групи характеристик деталей

- 1 Форма об'єкта автоматизації
- 2 Зовнішня конфігурація об'єкта
- 3 Центральний отвір
- 4 Часткові ознаки деталі
- 5 Ознаки симетрії
- 6 Ознаки зчеплюваності
- 7 Сійкість форми і поверхонь до пошкоджень
- 8 Ознаки орієнтації у просторі

2 Зовнішня конфігурація об'єкта

Гладка

пряма

гнута

Ступінчата

3 одного боку

пряма

гнута

3 обох сторін

пряма

гнута

Інша конфігурація об'єкта аналізу

Гладкі Ступінчата / Пряма Гнута

Рис. 3.28. Етап 2

Спостерігаємо за 4 етапом (рис. 3.29).

Етап 3: Вибір характеристик для кожної деталі

Деталь 1 Критерій складності 1 Кількісна оцінка 7

Деталь 2 Критерій складності 2 Кількісна оцінка 14

Етап 4: Визначення придатності виробу до автоматизованого складання

За результатом аналізу було визначено:

Назва виробу	ТЕСТОВИЙ ВИРІБ
Виріб машинобудування, складається з	2 деталей
Кількісна оцінка виробу	10,5
Відноситься до	2 критерію складності
Придатність виробу до автоматизації	Автоматизація середньої складності
Пояснення / Рекомендації	Потрібна розробка системи орієнтації та завантаження деталі. Доцільна експериментальна перевірка

Рис. 3.29. Етап 4. Висновки

Отже було використано систему для реальної задачі, як можна бачити хоча деталі і прості, проте у другій є наявний паз, що ускладнює роботу по її автоматизації що і показали висновки, як по деталям окремо, так і виробу цілому.

ВИСНОВКИ

За час виконання кваліфікаційної роботи магістра було проведено аналіз предметної області, визначено актуальність використання web-систем для вирішення задач машинобудування. Було визначено, що в умовах розвитку мережі та поширення доступних мобільних пристроїв, кількість користувачів зростає. Тому не дивно, що в умовах сучасного ринку звичайні десктопі рішення не мають популярності. На основі поглибленого вивчення ситуації на ринку машинобудування було вирішено зупинитися на реалізації веб-інтерфейсу, на основі чого було сформовано мету та задачі роботи.

Мета роботи полягає у розробці web-орієнтованої інформаційної системи кількісного аналізу придатності деталей машинобудування до автоматизованого складання. За допомогою цього рішення планується зменшити навантаження на висококваліфікований персонал, тим самим підвищуючи ефективність їх роботи та звільнити більше ресурсів.

Розглянуто та детально проаналізовано застосований метод аналізу.

Обрано методи та засоби реалізації, створено та налаштовано підключення до бази. Проведено етап аналізу аналогів, визначено найбільш актуальні критерії для впровадження в створюваний проект.

Виконано процес планування робіт, створено ієрархічну структуру робіт та матрицю відповідальності. Додатково побудовано діаграму Ганта, визначено ризики, проведено підготовку для визначено та проаналізовано можливі проекту ризики. Виконано структурно-функціональне моделювання з побудовою діаграм нотації IDF0 та діаграми варіантів використання.

Виконано розробку веб-системи, налаштована коректна робота хостингу серверної взаємодії. Проведено тестування, створено адаптивну верстку для системи для підтримки роботи системи на мобільних пристроях.

Як результат веб-орієнтована інформаційна система повністю готова, протестована та виконано її перенесення на хостинг.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1 Trends in the Information Technology sector report by Center for Technology Innovation // 2021 URL: <https://www.brookings.edu/research/trends-in-the-information-technology-sector> (дата звернення 02.12.2022).
- 2 Logue C. Integrating IT into process manufacturing [Електронний ресурс] / Christopher Logue // 2021 URL: <https://www.isa.org/intech-home/2019/january-february/features/integrating-it-into-process-manufacturing>. (дата звернення 02.12.2022).
- 3 Kia Motors // 2021 URL: <https://www.kia.com/ua/util/news.detail.html>. (дата звернення 02.12.2021).
- 4 CAD/CAM системи // 2021 URL: <https://www.autodesk.ru/solutions/cad-cam..> (дата звернення 02.12.2022).
- 5 AutoCAD // 2021 URL: <https://www.autodesk.ru/products/autocad/overview..> (дата звернення 02.12.2022).
- 6 AutoCAD Web App // 2021 URL: <https://www.autodesk.com/products/autocad-web-app/overview> (дата звернення 02.12.2022).
- 7 Конструкторське бюро КАЙТЕК // 2021 URL: <https://caetec.ru/calconline/raschet-czilindricheskoj-pruzhiny.html>. (дата звернення 02.12.2022).
- 8 Калькулятор нержавіючого металу // 2021 URL: <https://westa.kiev.ua/calc> (дата звернення 02.12.2022).
- 9 Google Форми // 2021 URL: https://www.google.com/intl/ru_ua/forms/about/ (дата звернення 02.12.2022).
- 10 Open Server Panel 5.4.0 // 2021 URL: <https://ospanel.io/> (дата звернення 02.12.2022).
- 11 phpMyAdmin 4.9.6 and 5.0.3 are released // 2021 URL: <https://www.phpmyadmin.net/> (дата звернення 02.12.2022).
- 12 Що таке MySQL // 2021 URL: <https://www.hostinger.com.ua/rukovodstva/shto-takoje-mysql/> (дата звернення 02.12.2022).

- 13 HTML5 // 2021 URL: <http://htmlbook.ru/html5> (дата звернення 02.12.2021).
- 14 Основи CSS // 2021 URL: https://developer.mozilla.org/ru/docs/Learn/Getting_started_with_the_web/CSS_basics (дата звернення 05.12.2021).
- 15 JavaScript Projects for Beginners// 2021 URL: <https://www.freecodecamp.org/news/javascript-projects-for-beginners/> (дата звернення 05.12.2022).
- 16 PHP Manual // 2021 URL: <https://www.php.net/manual/en/index.php> (дата звернення 02.12.2022).
- 17 Sublimetext // 2021 URL: <https://www.sublimetext.com/> (04.12.2022).
- 18 Introduction ·Bootstrap v5.0 // 2021 URL: <https://getbootstrap.com/docs/5.0/getting-started/introduction/>
- 19 Методологія IDEF0 // 2017 URL: https://sites.google.com/site/anisimovkhv/learning/pris/lecture/tema6/tema6_2 (дата звернення 22.11.2022).
- 20 Основи методології IDEF0 // 2018 URL: <http://easy-code.com.ua/2011/05/osnovi-metodologi%D1%97-idef1> (дата звернення 22.11.2021).
- 21 Проектування інформаційних систем // 2017 URL: <http://eprints.cdu.edu.ua/1481/1/pro.pdf> (дата звернення 22.11.2022).
- 22 Діаграма варіантів використання (USE case diagram) // 2017 URL: https://studopedia.ru/19_284009_diagrama-variantiv-vikoristannya-USE-case-diagram.html (дата звернення 22.11.2022).
- 23 Entity Relationship Diagram (ERD) - What is an ER Diagram? // 2020 URL: <https://www.smartdraw.com/entity-relationship-diagram/> (дата звернення 22.11.2022).
- 24 E. Lavrov, O. Siryk, Y. Chybiriak, L. Danilova, V. Nahornyi and S. Vakal, "A Model for the Organization of Adaptive Dialogue Interaction "Man-Computer" Taking into Account the Requirements of Reliability and Efficiency," 2021 IEEE 4th International Conference on Advanced Information and Communication Technologies (AICT), 2021, pp. 31-35, doi: 10.1109/AICT52120.2021.9628939.

25 Chybiriak, Y., BaranovaI., & Nikolaenko K. (2021). A method of end-to-end training in simulation modeling using FlexSim to find reserves for improving the efficiency of automated systems, offered for IT students . Computer-Integrated Technologies: Education, Science, Production, (42), 119-129. <https://doi.org/10.36910/6775-2524-0560-2021-42-17>

26 Marchenko A., Antypenko V., Vashchenko S., Fedotova N., Chybiriak Y., Krasulia A. (2021) A Complex Model of Blended Learning: Using a Project Approach to Organize the Educational Process. In: Lopata A., Gudonienè D., Butkienè R. (eds) Information and Software Technologies. ICIST 2021. Communications in Computer and Information Science, vol 1486. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-88304-1_21

27 Chybiriak Y., Konoplianchenko I., & Marchenko A. (2020). Technological patterns and mathematical models of the synthesis of a rational sequence of product assembly . Computer-Integrated Technologies: Education, Science, Production, (39), 110-116. <https://doi.org/10.36910/6775-2524-0560-2020-39-19>

28 Nahorny, V. V., Lavrov, E. A., & Chybiriak, Y. I. (2019). Forecasting Individual Resource Of Technical Systems. Radio Electronics, Computer Science, Control, (1). <https://doi.org/10.15588/1607-3274-2019-1-5>

Лістинг програми

ЛІСТИНГ КОДУ КОРИСТУВАЦЬКОГО ІНТЕРФЕЙСУ

index.php

```
<?php
mysqli_report(MYSQLI_REPORT_ERROR | MYSQLI_REPORT_STRICT);
require 'include/db.php';
global $feat;
?>
<?php include 'include/count.php';?>
<!doctype html>
<html >
  <head>
    <title>AnalyticalSystem</title>
    <!-- Required meta tags -->
    <meta charset="utf-8">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1,
shrink-to-fit=no">
    <link rel="shortcut icon" href="favicon.ico" type="image/x-icon">

    <!-- Bootstrap CSS -->
    <link rel="stylesheet"
href="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.0.0/css/bootstrap.min
.css" integrity="sha384-
Gn5384xqQ1aoWXA+058RXPxPg6fy4IWvTNh0E263XmFcJlSAwiGgFAW/dAiS6JXm"
crossorigin="anonymous">

    <link rel="stylesheet"
href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/twitter-
bootstrap/3.3.7/css/bootstrap.min.css" />

    <link rel="stylesheet" href="css/style.css" type="text/css">
    <script src="https://code.jquery.com/jquery-3.2.1.slim.min.js"
integrity="sha384-
KJ3o2DKtIkvYIK3UENzmM7KcKrr/rE9/Qpg6aAZGJwFDMVNA/GpGFF93hXpG5KkN"
crossorigin="anonymous"></script>

    <script
src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/popper.js/1.12.9/umd/popper
.min.js" integrity="sha384-
```

```
ApNbgh9B+Y1QKtv3Rn7W3mgPxhU9K/ScQsAP7hUibX39j7fakFPskvXusvfa0b4Q"
crossorigin="anonymous"></script>
```

```
    if ( results )
        return ( unescape ( results[2] ) );
    else
        return null;
}
</script>
```

```
</head>
<body id="body">
    <div class="container">
        <div class="row-12">
            <nav class="navbar navbar-expand-lg navbar-light bg-
light">
                <a class="navbar-brand list"
href="index.php">AnalyticalSystem</a>
                <button class="navbar-toggler" type="button" data-
toggle="collapse" data-target="#navbarSupportedContent" aria-
controls="navbarSupportedContent" aria-expanded="false" aria-
label="Toggle navigation">
                    <span class="navbar-toggler-icon"></span>
                </button>

                <div class="collapse navbar-collapse"
id="navbarSupportedContent">
                    <ul class="navbar-nav mr-auto">
                        <li class="nav-item lists ">
                            <a class="nav-link " href="index.php"><span
class="glyphicon glyphicon-home colorr"></span> Головна <span
class="glyphicon glyphicon-chevron-right"></span><span class="sr-
only">(current)</span></a>
                        </li>
                        <li class="nav-item lists">
                            <a class="nav-link" href="index.php#metod"><span
class="glyphicon glyphicon-refresh colorr"></span> Метод аналізу<span
class="glyphicon glyphicon-chevron-right"></a>
                        </li>
                        <li class="nav-item lists">
                            <a class="nav-link " href="index.php#message"><span
class="glyphicon glyphicon-pencil colorr"></span> Про нас</a>
                        </li>
                    </ul>
                </div><!--/.nav-collapse -->
            </nav><!--/.navbar -->
        </div><!-- /.row -->
    </div><!-- /.container -->

    <script>
    $('<span>.dropdown-toggle</span>').click(function(e) {
        if ($(document).width() > 768) {
            e.preventDefault();
```

```

var url = $(this).attr('href');
if (url !== '#') {
window.location.href = url;
}
}
});
</script>

<div class="container">
  <div class="row">
    <div class="col ">
      <div class="zag"></div>
    </div>
  </div>
</div>

<div class="container">
  <div id="carouselExampleIndicators" class="carousel slide"
data-ride="carousel">
    <div class="carousel-inner">
      <div class="carousel-item imeg1 active">
        
        <div class="carousel-caption d-none d-md-block">
          <h1></h1>
          <p></p>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
</div>

<a name="metod"></a>

<div class="container">
  <div class="row">
    <div class="col ">
      <div class="zag1"></div>
    </div>
  </div>
</div>

<div class="container">
  <div class="row">

    <div class="container"><div class="row"><div class="col "><div
class="zag1"></div></div></div></div></div>

    <div class="container" id='insert'>
      <div class="row">
        <div class="col">

```



```

        document.getElementById('etap22').innerHTML =
'<div class="row"><div class="col "><div
class="zagl"></div></div></div>';

        for (var i = 1; i <= input.value+1; i++)
        {
            if(input.value == 0){
                var child1 =
document.getElementById('detali1');
                if(child1 == null){}
                else { child1.remove();}
            }
            else
            {
                var child =
document.getElementById('detali'+i);
                if(child == null){}
                else {
                    child.remove();
                }
            }
        }
        for (var i = 1; i <= input.value; i++) {
            if(input.value == 0){}
            else{

                var div = document.createElement("span");
                div.id = 'detali'+i;
                div.class = "";
                var detalid = div.id;

                div.innerHTML =
                '
                    <div class="container" data-toggle="collapse"
href="#collapseDetail'+detalid+' " role="button" aria-expanded="false"
aria-controls="collapseDetail">
                        <div
class="row list-group-item zvit2" style="background: #fff">
                            <div class="col-3 vcenter">
                                <div class="h1 detail1"
style="color:#000;font-weight: 600;font-family: Comic Sans MS;">Деталь
'+i+'</div>
                                    </div>
                                <div class="col-3 vcenter" >
                                    <div class=" detail2 text-center" id="det2'+detalid+' " style="
background: green;">Критерій складності 1</div>
                                        </div>
                                    <div class="col-3 vcenter" >
                                        <div class=" detail3 text-
center" id="det3'+detalid+' ">Кількісна оцінка 0</div>
                                            </div>
                                    <div class="col-3 vcenter">
                                        <div class="h1 detail4 text-
right">
                                            <svg width="1.5em" height="1.5em" viewBox="0 0
16 16" class="bi bi-chevron-down" fill="currentColor"
xmlns="http://www.w3.org/2000/svg">
                                                <path fill-
rule="evenodd" d="M1.646 4.646a.5.5 0 0 1 .708 0L8 10.293l5.646-
5.647a.5.5 0 0 1 .708.708l-6 6a.5.5 0 0 1-.708 0l-6-6a.5.5 0 0 1 0-
.708z"/>
                                                    </svg>
                                                        </div>
                                                            </div>
                                                                </div>
                                                                    <hr id="hr'+detalid+' " style="border: none; border: 1px solid
#000; margin:0px;">
                                                                        </div>
                                                                            <div class="container collapse"
id="collapseDetail'+detalid+' ">
                                                                                <div class="row">
                                                                                    <div
class="col ">
                                                                                        <div class="tab" role="tabpanel">
                                                                                            <form class="form-horizontal" action="zvit.php" method="POST"

```



```

id="form1'+detailid+'" name="myForm1'+detailid+'" <div
class="tab-content tabs"> <div role="tabpanel"
class="tab-pane fade in active" id="Section1'+detailid+'">
<div class="row " style="background: none; border: none;">
<div class="col-md-5 spis minmenu"> <div
class="minmen1">Групи характеристик деталей</div>
<hr> <a
style="display:block"class="minmen22"
href="#Section1'+detailid+'" aria-controls="profile" role="tab" data-
toggle="tab"><span
class="minmen2">1 Форма об\екта
автоматизації</span></a> <a
style="display:block"class="minmen" href="#Section2'+detailid+'" aria-
controls="profile" role="tab" data-toggle="tab">2 Зовнішня конфігурація
об\екта</a> <a style="display:block"class="minmen"
href="#Section3'+detailid+'" aria-controls="profile" role="tab" data-
toggle="tab">3 Центральний отвір</a> <a
style="display:block"class="minmen" href="#Section4'+detailid+'
<label for="answer1">&nbsp;&nbsp;  Інша конфігурація об\екта
аналізу</label> </p>
</div> </div> </div>
<div class="row"> <a class="col aaa"
href="#Section1'+detailid+'" aria-controls="profile" role="tab" data-
toggle="tab"><div class="col text-center aa">
<span class="glyphicon glyphicon-chevron-left"></span>Назад</div>
</a> <div class="col text-center aaa" style="color:
#fff; opacity: 0.5;"> <a class="aa"
style="color: #fff; opacity: 0.5;" aria-controls="profile" role="tab"
data-toggle="tab">Конфігурація</a> </div>
<a class="col aaa" href="#Section3'+detailid+'" aria-controls="profile"
role="tab" data-toggle="tab"><div class="col text-center aa">
Вперед<span class="glyphicon glyphicon-chevron-right"></span></div>
</a> </div> </div>
<div role="tabpanel" class="tab-pane fade"
id="Section3'+detailid+'" <div class="form-horizontal">
<div class="row " style="background: none; border: none;">
<div class="col-md-5 spis minmenu"> <div
class="minmen1">Групи характеристик деталей</div>
<hr> <a style="display:block" class="minmen"
href="#Section1'+detailid+'" aria-controls="profile" role="tab" data-
toggle="tab">1 Форма об\екта автоматизації</a>
<a style="display:block"class="minmen" href="#Section2'+detailid+'"
aria-controls="profile" role="tab" data-toggle="tab">2 Зовнішня
конфігурація об\екта</a> <a
style="display:block" class="minmen22" href="#Section3'+detailid+'"
aria-controls="profile" role="tab" data-toggle="tab"><span
class="minmen2">3 Центральний отвір</span></a>
<a style="display:block"class="minmen" href="#Section4'+detailid+'"
aria-controls="profile" role="tab" data-toggle="tab">4 Часткові ознаки
деталі</a> <a
style="display:block"class="minmen" href="#Section5'+detailid+'" aria-

```



```

<span class="glyphicon glyphicon-chevron-left"></span>Назад</div>
</a>
<div class="col text-center aaa" style="color:
#fff; opacity: 0.5;">
<a class="aa"
style="color: #fff; opacity: 0.5;" aria-controls="profile" role="tab"
data-toggle="tab">Ознаки</a>
</div>
<a class="col aaa" href="#Section5'+detalid+'" aria-controls="profile"
aria-controls="profile" role="tab" data-toggle="tab">2 Зовнішня
конфігурація об'єкта</a>
<a
style="display:block" class="minmen" href="#Section3'+detalid+'" aria-
controls="profile" role="tab" data-toggle="tab">3 Центральний отвір</a>
<a style="display:block" class="minmen" href="#Section4'+detalid+'"
aria-controls="profile" role="tab" data-toggle="tab">4 Часткові ознаки
деталі</a>
<a style="display:block"
class="minmen" href="#Section5'+detalid+'" aria-controls="profile"
role="tab" data-toggle="tab">5 Ознаки симетрії</a>
<a style="display:block" class="minmen22" href="#Section6'+detalid+'"
aria-controls="profile" role="tab" data-toggle="tab"><span
class="minmen2">6 Ознаки зчіплюваності</span></a>
<a style="display:block" class="minmen" href="#Section7'+detalid+'"
aria-controls="profile" role="tab" data-toggle="tab">7 Стійкість форми
і поверхонь до пошкоджень</a>
<a
style="display:block" class="minmen" href="#Section8'+detalid+'" aria-
controls="profile" role="tab" data-toggle="tab">8 Ознаки орієнтації у
просторі</a>
</div>
<div
class="col-md-7 vcenter spis" style="margin:0; padding: 0 20px">
<div class="form-horizontal">
<div
class="h1" style="margin:0; padding: 29.5px 0px">6 Ознаки
зчіплюваності</div>
<hr style="margin: 0px 0
10px 0;">
<p class="text">Металева
<p>
<input type="radio" name="radio6'+detalid+'" id="answer1" value="2"
onchange="OnSelectionChange()">
<label
for="answer1">&nbsp;&nbsp; спряжувальна</label>
</p>
<input type="radio" name="radio6'+detalid+'" id="answer1" value="5"
onchange="OnSelectionChange()">
<label
for="answer1">&nbsp;&nbsp; зчіплювана полем</label>
</p>
<input type="radio" name="radio6'+detalid+'" id="answer1" value="7"
onchange="OnSelectionChange()">
<label
for="answer1">&nbsp;&nbsp; зчіплювана механічно</label>
</p>
<hr>
<p
class="text">Неметалева деталь</p>
<input type="radio" name="radio6'+detalid+'" id="answer1" value="5"
onchange="OnSelectionChange()">
<label
for="answer1">&nbsp;&nbsp; спряжувальна</label>
</p>
<input type="radio" name="radio6'+detalid+'" id="answer1" value="6"
onchange="OnSelectionChange()">
<label
for="answer1">&nbsp;&nbsp; зчіплювана полем</label>
</p>
<p>
aria-controls="profile" role="tab" data-toggle="tab">2 Зовнішня
конфігурація об'єкта</a>
<a
style="display:block" class="minmen" href="#Section3'+detalid+'" aria-

```

```

controls="profile" role="tab" data-toggle="tab">3 Центральний отвір</a>
<a style="display:block" class="minmen" href="#"Section4'+detailid+'"
aria-controls="profile" role="tab" data-toggle="tab">4 Часткові ознаки
деталі</a> <a style="display:block"
class="minmen" href="#"Section5'+detailid+'" aria-controls="profile"
role="tab" data-toggle="tab">5 Ознаки симетрії</a>
<a style="display:block" class="minmen22" href="#"Section6'+detailid+'"
aria-controls="profile" role="tab" data-toggle="tab"><span
class="minmen2">6 Ознаки зчеплюваності</span></a>
<a style="display:block" class="minmen" href="#"Section7'+detailid+'"
aria-controls="profile" role="tab" data-toggle="tab">7 Стійкість форми
і поверхонь до пошкоджень</a> <a
style="display:block" class="minmen" href="#"Section8'+detailid+'" aria-
controls="profile" role="tab" data-toggle="tab">8 Ознаки орієнтації у
просторі</a> </div> <div
class="col-md-7 vcenter spis" style="margin:0; padding: 0 20px">
<div class="form-horizontal"> <div
class="h1" style="margin:0; padding: 29.5px 0px">6 Ознаки
зчеплюваності</div> <hr style="margin: 0px 0
10px 0;"> <p class="text">Металева
деталь</p> <p>
<input type="radio" name="radio6'+detailid+'" id="answer1" value="2"
onchange="OnSelectionChange()"> <label
for="answer1">&nbsp;&nbsp;&nbsp;спряжувальна</label>
</p> <p>
<input type="radio" name="radio6'+detailid+'" id="answer1" value="5"
onchange="OnSelectionChange()"> <label
for="answer1">&nbsp;&nbsp;&nbsp;зчеплювана полем</label>
</p> <p>
<input type="radio" name="radio6'+detailid+'" id="answer1" value="7"
onchange="OnSelectionChange()"> <label
for="answer1">&nbsp;&nbsp;&nbsp;зчеплювана механічно</label>
</p> <hr> <p
class="text">Неметалева деталь</p> <p>
<input type="radio" name="radio6'+detailid+'" id="answer1" value="5"
onchange="OnSelectionChange()"> <label
for="answer1">&nbsp;&nbsp;&nbsp;спряжувальна</label>
</p> <p>
<input type="radio" name="radio6'+detailid+'" id="answer1" value="6"
onchange="OnSelectionChange()"> <label
for="answer1">&nbsp;&nbsp;&nbsp;зчеплювана полем</label>
</p> <p>
if(i==1){document.getElementById('detali').after(div);}
else{document.getElementById('detali'+(i-
1)).after(div);}
}
}
var hr =
document.getElementById('hrdetali'+(input.value));
hr.style = "border: none; border: 0px solid #000;
margin:0px;";

document.getElementById('etap23').innerHTML = '<div
class="row"><div class="col "><div class="zag"></div></div></div>';

```

```

        document.getElementById('etap31').innerHTML = "
<div class=\"col\" style=\"padding: 0px;\"><div class=\"h1 zvit\">Етап
4: Визначення придатності виробу до автоматизованого
складання</div></div>";
    }
</script>

</div>
</div>
</div>
</div>

if(i==1){document.getElementById('detali').after(div);}
                else{document.getElementById('detali'+(i-
1)).after(div);}
    }
    }
    var hr =
document.getElementById('hrdetali'+(input.value));
    hr.style = "border: none; border: 0px solid #000;
margin:0px;";

        document.getElementById('etap23').innerHTML = '<div
class="row"><div class="col "><div class="zag"></div></div></div>';

        document.getElementById('etap31').innerHTML = "
<div class=\"col\" style=\"padding: 0px;\"><div class=\"h1 zvit\">Етап
4: Визначення придатності виробу до автоматизованого
складання</div></div>";
    }
</script>

</div>
</div>
</div>
</div>

<div class="container" id="zvit1" style="display: none;">
    <div class="row">
        <div class="col">
            <div class="h1 zvit" style="font-family: Monotype
Corsiva, Comic Sans MS; background: #fff; padding: 15px; font-size:
52px; color:#000000;">За результатом аналізу було визначено:</div>
        </div>
    </div>
</div>

<div class="container" id="zvit2" style="display: none;">

    <div class="row align-items-center bg-color "
style="margin: 0px 0px; ">
        <div class="col text-right result lin">
            <div class="" >Назва виробу</div>

```

```

        </div>
        <div class="col text-left rezult">
            <div class="" ><b id="nazva"></b></div>
        </div>
    </div>
    <div class="row align-items-center bg-color "
style="margin: 0px 0px; ">
        <div class="col text-right rezult lin">
            <div class="" >Виріб машинобудування, складається
з</div>
        </div>
        <div class="col text-left rezult">
            <div class="" ><b id="kol"></b> деталей </div>
        </div>
    </div>
    <div class="row align-items-center bg-color" style="margin:
0px 0px; ">
        <div class="col text-right rezult lin">
            <div class="" >Кількісна оцінка виробу </div>
        </div>
        <div class="col text-left rezult">
            <div class="" ><b id="krit">0</b></div>
        </div>
    </div>
    <div class="row align-items-center bg-color" style="margin:
0px 0px; ">
        <div class="col text-right rezult lin">
            <div class="" >Відноситься до </div>
        </div>
        <div class="col text-left rezult">
            <div class="" ><b id="namb">1</b> критерію
складності</div>
        </div>
    <div class="container" id="zvit1" style="display: none;">
        <div class="row">
            <div class="col">
                <div class="h1 zvit" style="font-family: Monotype
Coursiva, Comic Sans MS; background: #fff; padding: 15px; font-size:
52px; color:#000000;">За результатом аналізу було визначено:</div>
            </div>
        </div>
    </div>

    <div class="container" id="zvit2" style="display: none;">

        <div class="row align-items-center bg-color "
style="margin: 0px 0px; ">
            <div class="col text-right rezult lin">
                <div class="" >Назва виробу</div>
            </div>
            <div class="col text-left rezult">
                <div class="" ><b id="nazva"></b></div>
            </div>
        </div>
    </div>

```

```

        <div class="row align-items-center bg-color "
style="margin: 0px 0px; ">
        <div class="col text-right rezult lin">
        <div class="" >Виріб машинобудування, складається
з</div>
        </div>
        <div class="col text-left rezult">
        <div class="" ><b id="kol"></b> деталей </div>
        </div>
</div>
<div class="row align-items-center bg-color" style="margin:
0px 0px; ">
        <div class="col text-right rezult lin">
        <div class="" >Кількісна оцінка виробу </div>
        </div>
        <div class="col text-left rezult">
        <div class="" ><b id="krit">0</b></div>
        </div>
</div>
<div class="row align-items-center bg-color" style="margin:
0px 0px; ">
        <div class="col text-right rezult lin">
        <div class="" >Відноситься до </div>
        </div>
        <div class="col text-left rezult">
        <div class="" ><b id="namb">1</b> критерію
складності</div>
        </div>
        <div class="container" id="zvit1" style="display: none;">
        <div class="row">
        <div class="col">
        <div class="h1 zvit" style="font-family: Monotype
Corsiva, Comic Sans MS; background: #fff; padding: 15px; font-size:
52px; color:#000000;">За результатом аналізу було визначено:</div>
        </div>
        </div>
</div>

        <div class="container" id="zvit2" style="display: none;">

        <div class="row align-items-center bg-color "
style="margin: 0px 0px; ">
        <div class="col text-right rezult lin">
        <div class="" >Назва виробу</div>
        </div>
        <div class="col text-left rezult">
        <div class="" ><b id="nazva"></b></div>
        </div>
</div>
        <div class="row align-items-center bg-color "
style="margin: 0px 0px; ">
        <div class="col text-right rezult lin">
        <div class="" >Виріб машинобудування, складається
з</div>

```



```

        </div>
        <div class="col text-left rezult">
            <div class="" ><b id="kol"></b> деталей </div>
        </div>
    </div>
    <div class="row align-items-center bg-color" style="margin:
0px 0px; ">
        <div class="col text-right rezult lin">
            <div class="" >Кількісна оцінка виробу </div>
        </div>
        <div class="col text-left rezult">
            <div class="" ><b id="krit">0</b></div>
        </div>
    </div>
    <div class="row align-items-center bg-color" style="margin:
0px 0px; ">
        <div class="col text-right rezult lin">
            <div class="" >Відноситься до </div>
        </div>
        <div class="col text-left rezult">
            <div class="" ><b id="namb">1</b> критерію
складності</div>
        </div>
    <div class="container ol">
    <div class="row footer">
    <div class="col-md-8">
        <h3 class="colorr ">Маєте запитання-побажання?</h3>
        <h3>Обов'язково пишiть нам.</h3>
        <form action="include/mail.php" method="post">
    <div class="form-group">
        <label for="name">Ваше ім'я:</label>
        <input type="name" name="name" class="form-control" id="name"
placeholder="Name">
    </div>
    <div class="form-group">
        <label for="email1">E-mail:</label>
        <input type="email" name="email" class="form-control"
id="email1" placeholder="Email">
    </div>
    <div class="form-group">
        <label for="phone">Номер телефону:</label>
        <input type="phone" name="phone" class="form-control" id="phone"
placeholder="Phone">
    </div>
    <div class="form-group">
        <label for="message">Повiдомлення:</label>

```

```

        <textarea class="form-control" name="message"
rows="3"></textarea>
    </div>
    <button type="submit" name="sub" class="btn btn-warning btn-
naz">Відправити повідомлення</button>
</form>
</div>

<div class="col-md-4">
    <div class="row colorr">
        <h3>Про нас</h3>
    </div>

<div class="container ol">
<div class="row footer">
<div class="col-md-8">
    <h3 class="colorr ">Маєте запитання-побажання?</h3>
    <h3>Обов'язково пишіть нам.</h3>
    <form action="include/mail.php" method="post">
<div class="form-group">
    <label for="name">Ваше ім'я:</label>
    <input type="name" name="name" class="form-control" id="name"
placeholder="Name">
</div>
<div class="form-group">
    <label for="email1">E-mail:</label>
    <input type="email" name="email" class="form-control"
id="email1" placeholder="Email">
</div>
<div class="form-group">
    <label for="phone">Номер телефону:</label>
    <input type="phone" name="phone" class="form-control" id="phone"
placeholder="Phone">
</div>
<div class="form-group">
    <label for="message">Повідомлення:</label>

```

```

        <textarea class="form-control" name="message"
rows="3"></textarea>
    </div>
    <button type="submit" name="sub" class="btn btn-warning btn-
naz">Відправити повідомлення</button>
</form>
</div>

<div class="col-md-4">
    <div class="row colorr">
        <h3>Про нас</h3>
    </div>

<div class="container ol">
<div class="row footer">
<div class="col-md-8">
    <h3 class="colorr ">Маєте запитання-побажання?</h3>
    <h3>Обов'язково пишіть нам.</h3>
    <form action="include/mail.php" method="post">
<div class="form-group">
    <label for="name">Ваше ім'я:</label>
    <input type="name" name="name" class="form-control" id="name"
placeholder="Name">
</div>
<div class="form-group">
    <label for="email1">E-mail:</label>
    <input type="email" name="email" class="form-control"
id="email1" placeholder="Email">
</div>
<div class="form-group">
    <label for="phone">Номер телефону:</label>
    <input type="phone" name="phone" class="form-control" id="phone"
placeholder="Phone">
</div>
<div class="form-group">
    <label for="message">Повідомлення:</label>

```

```
        <textarea class="form-control" name="message"
rows="3"></textarea>
    </div>
        <button type="submit" name="sub" class="btn btn-warning btn-
naz">Відправити повідомлення</button>
    </form>
</div>

<div class="col-md-4"> <div
class="row colorr">
    <h3>Про нас</h3>
</div>
```

ПЕРЕЛІК ДОКУМЕНТІВ НА ОПТИЧНОМУ НОСІЇ

Ім'я файла	Опис
Пояснювальні документи	
Кваліфікаційна робота.doc	Пояснювальна записка. Документ Word.
Кваліфікаційна робота.pdf	Пояснювальна в форматі PDF
Програма	
Program.rar	Архів. Містить коди програми і откомпільовану програму
Презентація	
Презентація.ppt	Презентація