

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та управління проектами
Кафедра інформаційних управляючих систем та технологій

"Допущений до захисту"

Завідувач кафедри ІУСТ



к.т.н, доц. Михелєв І.Л.

"__" ____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня вищої освіти "магістр"

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему **Дослідження технології управління взаємодією з клієнтами**
на основі розподілених систем

Виконав: студент 6 курсу, групи 6144м
напряму підготовки (спеціальності)

124 – "Інформаційні системи та технології"

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Білоус О.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник Казимиренко Ю.О.

(прізвище та ініціали)

м. Миколаїв – 2024 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

Інститут, факультет Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та управління проектами

Кафедра Інформаційних управляючих систем та технологій

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Спеціальність 124 – "Інформаційні системи та технології"

Освітня програма "Інформаційні системи та технології"

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Гарант освітньої програми

д.т.н, доц. Чернова Лб.С.

"___" _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
на здобуття ступеня вищої освіти "магістр"

Студенту Білоус Олександр Олексійович

1. Тема проекту (роботи) Дослідження технології управління взаємодією з клієнтами на основі розподілених систем

керівник проекту (роботи) Казимиренко Юлія Олексіївна,

затверджені наказом вищого навчального закладу від "08" 10 2024 року № 1055-уч.

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 15 грудня 2024 року.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) ДСТУ щодо обробки інформації, літературні джерела, технічна документація на існуючі аналоги систем, матеріали практики.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

- Титульний аркуш, завдання на дипломну роботу, анотація (українською, англійською), зміст, перелік умовних означень, символів, одиниць та термінів (при необхідності).

- Вступ.

- Аналіз предметної області і постановка задачі.

- Розробка проекту автоматизованої системи.

- Реалізація проекту автоматизованої системи (технічна документація по проекту).

- Розділ з охорони праці.

- Висновки.
- Список використаної літератури.
- Додатки: загальний опис підсистеми, керівництво користувача, керівництво адміністратора, програма і методика випробувань, графічні інтерфейси, код програми.

5. Перелік графічного матеріалу

- 5.1 Схема роботи інформаційної системи підприємства з виготовлення меблів.
- 5.2 Концепція взаємодії користувача з підприємством.
- 5.3 Основні функції CRM-системи на підприємстві з виготовлення меблів.
- 5.4 Структура веб-застосунків RIA.
- 5.5 Деталізована концепція для створення веб-застосунку для проектування меблів на платформі Silverlight.
- 5.6 Діаграма варіантів використання розподіленої ІС для проектування меблів.
- 5.7. Діаграма класів ІС веб-ресурсу для проектування меблів.
- 5.8. Діаграма розгортання розподіленої ІС для проектування меблів.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1.	Казимиренко Ю.О.	05.09.2023	22.12.2023
2.	Казимиренко Ю.О.	23.12.2023	15.06.2024
3.	Казимиренко Ю.О.	15.06.2024	25.09.2024
4.	Казимиренко Ю.О.	25.09.2024	14.11.2024
5.	Гурець Н.В.	25.09.2024	14.11.2024
6.	Гурець Н.В.	25.09.2024	14.11.2024

7. Дата видачі завдання 05 вересня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

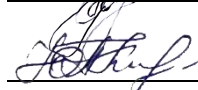
№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Вивчення і опис предметної області	22.12.2024	
2.	Розробка концепції ІС	15.03.2024	
3.	Розробка проектних рішень по ІС	15.06.2024	
4.	Реалізація проекту, розробка робочої документації	25.09.2024	
5.	Вирішення питань з охорони праці	14.11.2024	
6.	Виконання графічної частини роботи	14.11.2024	
7.	Оформлення пояснювальної записки	14.11.2024	
8.	Подання роботи на кафедральний захист	16.11.2024	
9.	Подання роботи рецензенту	20.11.2024	
10.	Подання роботи на державний захист	15.12.2024	

Студент



Білоус О.О.

Керівник проекту (роботи)



д.т.н., професор Казимиренко Ю.О.

АНОТАЦІЯ

Магістерська робота спрямована на вивчення, аналіз та впровадження механізмів та технологій управління взаємодією з клієнтами на основі використання розподілених систем. Прикладною галуззю застосування даних технологій є виробництво меблевих виробів.

Актуальність роботи полягає в тому, що існує необхідність утримання постійних клієнтів, зумовлена складними економічними умовами. Через відсутність механізмів, що забезпечують врахування вимог і побажань клієнтів під час процесу проектування виробів, стадія консультації клієнта та проектування меблів займає багато часу. Ціль роботи – забезпечення стабільного рівня зацікавленості клієнтів у співробітництві з підприємством за рахунок покращення якості обслуговування та впровадження ефективних механізмів управління взаємодією з клієнтами.

Об'єктом дослідження в роботі є процес проектування меблів на підприємствах. Предмет дослідження – механізми та технології управління взаємодією з клієнтами на основі використання розподілених систем. Наукова новизна полягає у тому, що в роботі запропоновано використання механізмів управління взаємодією з клієнтами для виконання проектних робіт в середовищі САПР.

Для досягнення поставленої мети було проведено дослідження предметної області та виявлено слабкі сторони процесу проектування меблів на підприємствах. Особлива увага відведена процесу проектування, оскільки він має ряд недоліків, що впливають на процес виготовлення меблів взагалі.

Для усунення недоліків розроблена концепція створення розподіленої ІС, визначено вимоги до її функціональної та контекстної частин. На основі концепції проведено вивчення, порівняння та вибір технологій і засобів для впровадження системи, розроблений проект розподіленої ІС для проектування меблевих виробів та прийняті загальносистемні та технічні рішення її реалізації.

Робота виконана на: 100 сторінках друкованого тексту на папері формату А4, Описова частина роботи виконана українською мовою. Робота містить 18 рисунків, 14 таблиць та 1 додаток.

Ключові слова: управління взаємодією з клієнтами (CRM); розподілені системи; інтелектуальні системи підтримки клієнтів; інформаційні системи; інтерфейси користувача; персоналізація взаємодії з клієнтами.

ABSTRACT

Diploma work is aimed at studying, analyze, and implementation of mechanisms and technologies of customer relationship management through the use of distributed systems. Applied field of application of these technologies is the production of furniture products.

The relevance of the work is that there is a need for the maintenance of regular customers, due to difficult economic conditions. Because of the lack of mechanisms to ensure accounting requirements and needs of clients during the product design, client consultation stage and furniture design takes time. The aim - to ensure a stable level of customer interest in co-operation by improving service quality and implement effective mechanisms for customer relationship management.

The object of the research is the process of designing furniture enterprises. Subject of research - tools and technologies of CRM through the use of distributed systems. Scientific novelty lies in the fact that in the proposed use of mechanisms customer relationship management for design work in the CAD environment.

To achieve this goal the subject area has been studied. It was revealed disadvantages in the design process of furniture companies for its manufacturing. Particular attention is given to the design process, because it has a number of disadvantages that affect the process of manufacturing furniture in general.

For elimination of the existing shortcomings the concept of creating a distributed information system was developed, requirements for functional and contextual part of the implementation were identified. The choice of technologies, tools and resources for implementation of system were made after their studying, analysis and comparison based on the original concept.

For the implementation of information system furniture factories developed a project of distributed information system for designing furniture products. It was agreed system-wide solutions and technical implementation.

Work is done on 100 pages of printed text in A4 format, the descriptive part of the work was done in the Ukrainian language. It contains 14 images, 9 tables and 1 application.

Keywords: customer relationship management (CRM); distributed systems; intelligent customer support systems; information systems; user interfaces; personalization of customer interactions.

ЗМІСТ

Вступ.....	
1 Дослідження та аналіз технологій управління взаємодією з клієнтами	
1.1 Аналіз предметної області.....	
1.2 Аналіз невирішених питань предметної області.....	
1.3 Вивчення поняття розподілених інформаційних систем, принципи їх створення і функціонування.....	
1.3.1 Загальне визначення розподіленої системи.....	
1.3.2 Аналіз вимог, що пред'являються до розподілених ІС.....	
1.4 Взаємозв'язок розподілених систем та систем автоматизованого проектування.....	
1.4.1 Загальне поняття САПР.....	
1.4.2 Основні вимоги до САПР, що використовуються на меблевих підприємствах та оцінка їх якості.....	
1.4.3 Аналіз переваг та недоліків використання САПР на підприємстві.....	
1.4.4 Роль САПР в виробничому циклі підприємства.....	
1.4.5 Управління процесом проектування в середовищі розподілених систем автоматизованого проектування меблів.....	
1.5 Аналіз та визначення способів підвищення попиту на послуги проектування.....	
1.5.1 Формулювання основних цілей роботи підприємства з виготовлення меблів.....	
1.5.2 Побудова дерева цілей.....	
1.5.3 Цілі та задачі проекту.....	
1.5.4 Розробка концепції процесу проектування меблів на підприємстві з виготовлення корпусних меблів.....	
1.5.5 Вимоги до інформаційної системи для онлайн проектування меблевих виробів.....	
1.6 Аналіз існуючих пропозицій та виявлення їх недоліків.....	
1.6.1 Дослідження продуктів, що надаються іншими ресурсами.....	
2 Формування вимог до ІС дослідження та аналіз механізмів та технологій управління взаємодією з клієнтами.....	
2.1 Вивчення та аналіз основних вимог до інформаційної системи для веб-проектування меблів.....	
2.2 Аналіз існуючих методів управління взаємодією з клієнтами на підприємствах, що використовують САПР.....	
2.2.1 Основні поняття про системи управління взаємодією з клієнтами (CRM-системи)	

2.2.2	Особливості використання CRM-систем на підприємствах.....	
2.2.3	Показники ефективності впровадження CRM-системи.....	
2.3	Аналіз механізмів та засобів для реалізації хмарної технології.....	
2.3.1	Типи хмар.....	
2.3.2	Типи послуг, що надаються хмарними системами.....	
2.4	Платформи для розгортання веб-застосунків.....	
2.4.1	Визначення терміну веб-застосунку та платформи для його розгортання.....	
2.4.2	Платформа Microsoft Silverlight.....	
2.4.3	Платформа Adobe Flash.....	
2.4.4	Платформа Java FX.....	
2.4.5	Порівняльна характеристика платформ Microsoft Silverlight, JavaFX та Adobe Flash.....	
2.4.6	Технології та сервіси для створення веб-застосунків на платформі Microsoft Silverlight.....	
2.5	Розробка концепції впровадження розподіленої ІС для проектування меблів.....	
3	Розробка проектних рішень для інформаційної системи проектування меблів.....	
3.1	Загальносистемні рішення.....	
3.1.1	Вибір засобів моделювання.....	
3.1.2	Розробка моделей для інформаційної системи колективного проектування меблів.....	
4	Розрахунок економічної ефективності впровадження програмного забезпечення	
4.1	Вступ.....	
4.2	Розрахунок витрат на створення та експлуатацію ПЗ інформаційної системи	
4.3	Економічна ефективність розробки і впровадження системи	
5	Охорона праці.....	
5.1	Вступ.....	
5.2	Аналіз небезпечних і шкідливих факторів.....	
5.2.1	Недостатня освітленість робочого місця.....	
5.2.2	Вплив електромагнітного й електростатичного випромінювань.....	
5.2.3	Вплив електричного струму.....	
5.2.4	Вплив шуму.....	
5.2.5	Несприятливі умови мікроклімату.....	
5.2.6	Нераціональне розташування устаткування і неправильна організація робочого місця.....	
5.3	Розрахунок системи вентиляції приміщень на підприємстві.....	

5.3.1	Проведення розрахунків загальнообмінної вентиляції виробничих приміщень.....	
5.3.2	Розрахунок вентиляції приміщень на підприємстві з виготовлення меблів.....	
6	Охорона навколишнього середовища.....	
6.1	Вступ.....	
6.2	Забруднення навколишнього підприємством з виготовлення меблів.....	
6.3	Заходи щодо зменшення забруднення навколишнього середовища підприємством.....	
	Висновки	
	Список використаної літератури.....	
	Додаток А - Технічне завдання на розробку інформаційної системи.....	

Вступ

Назва дипломної роботи: "Дослідження технології управління взаємодією з клієнтами на основі розподілених систем".

Ціль роботи – забезпечення стабільного рівня зацікавленості клієнтів у співробітництві з підприємством за рахунок покращення якості обслуговування та впровадження ефективних механізмів управління взаємодією з клієнтами.

Об'єктом дослідження в роботі є процес проектування меблів на підприємствах. Предмет дослідження – механізми та технології управління взаємодією з клієнтами на основі використання розподілених систем

Актуальність роботи полягає в тому, що існує необхідність утримання постійних клієнтів, зумовлена складними економічними умовами. Через відсутність механізмів, що забезпечують врахування вимог і побажань клієнтів під час процесу проектування виробів, стадія консультації клієнта та проектування меблів займає багато часу.

Наукова новизна полягає у тому, що в роботі запропоновано використання механізмів управління взаємодією з клієнтами для виконання проектних робіт в середовищі САПР.

Для реалізації проекту було проведено дослідження існуючих методів та розроблено нову концепцію розподіленої системи для проектування меблів та рекомендації для її провадження.

Таким чином, якщо проаналізувати існуючі варіанти, жоден з них не може надати підприємству можливість колективного проектування меблів. Тобто, з їх допомогою користувач може створити деякий проект та переглянути його вартість і властивості. Але ці ресурси не надають замовникові можливість приймати участь на всіх стадіях проектування. Тому розробка нового проекту веб-ресурсу для онлайн-проектування меблів, що поєднує всі необхідні вимоги до функціональної частини, залишається актуальною та нереалізованою до цього часу.

Основною метою проектування технологічного процесу є отримання максимального прибутку шляхом зниження собівартості виробу та підвищення продуктивності праці.

На різних етапах роботи виникають проблеми, вирішення яких уповільнює виконання замовлень. Однією з таких проблем є початкова стадія проектування, на якій відбувається консультація клієнта та визначення основних його побажань і вимог до виробу. Проектування може займати достатньо багато часу, оскільки замовник найчастіше є некомпетентним у особливостях галузі проектування, не має чітко визначених вимог та потребує додаткової консультації та допомоги кваліфікованого працівника.

Для пришвидшення процесу роботи з клієнтами доцільно, щоб замовник мав змогу самостійно проектувати виріб згідно з власними бажаннями. Такий варіант значно скоротить час обробки замовлень, зменшить навантаження на працівника по роботі з клієнтами та дозволить уникнути розробки ескізу на підприємстві. Впровадження даної ідеї дозволяє створити потужний проект, що надає можливість перейти на новий рівень спілкування між виробником та замовниками. Використання таких методів не отримало широкого впровадження у процесах проектування, тому є сенс проводити їх дослідження в цій галузі.

Отже, для розробки та подальшої реалізації проекту постає необхідність дослідження та аналізу методів і засобів, за допомогою яких проект може бути створений та розробка рекомендацій використання у обраній прикладній області. Для досягнення поставленої мети необхідно виконати реалізацію наступних задач:

- 1) Розробка алгоритму процесу проектування меблевих виробів, що реалізує взаємодію замовника та конструктора
- 2) Вивчення особливостей організації взаємодії з клієнтами, що звертаються з побажаннями;
- 3) Дослідження та вибір технологій, що можуть бути використані для впровадження проекту;
- 4) Розробка ескізного проекту та впровадження системи.

Таким чином, постає необхідність створення системи, що дозволяє розподілити ресурси та функції між різними діючими особами. Забезпечення доступу до ресурсів та даних в ІС має бути наданий як працівникам підприємства, так і замовникам.

1 ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ УПРАВЛІННЯ ВЗАЄМОДІЄЮ З КЛІЄНТАМИ

1.1 Аналіз предметної області

Основним призначенням підприємства є виготовлення корпусних меблів відповідно до вимог замовників. Основними видами діяльності підприємства є: виготовлення меблів для офісів, виготовлення кухонних та інших меблів.

Головна ціль діяльності підприємства з точки зору його власника – отримання максимального прибутку, з точки зору процесу виробництва меблів – виконання замовлень та задоволення вимог замовників.

Основні етапи роботи підприємства:

- замовлення клієнта;
- проектування;
- розрахунок вартості;
- оформлення договору з клієнтом;
- замовлення матеріалів для виготовлення;
- збірка меблів.

Процес проектування та конструювання меблів є складним технологічним процесом і займає багато часу. Ефективність та раціональність розробки даного процесу впливає не тільки на продуктивність виробництва, але й на прибутковість підприємства в цілому.

Для автоматизації даних процесів використовується САПР меблів та програма управління підприємством. Інформаційна система, що використовується на підприємстві, відповідає основним вимогам до розподілених інформаційних систем.

Схема роботи підприємства представлена на рисунку 1.1.

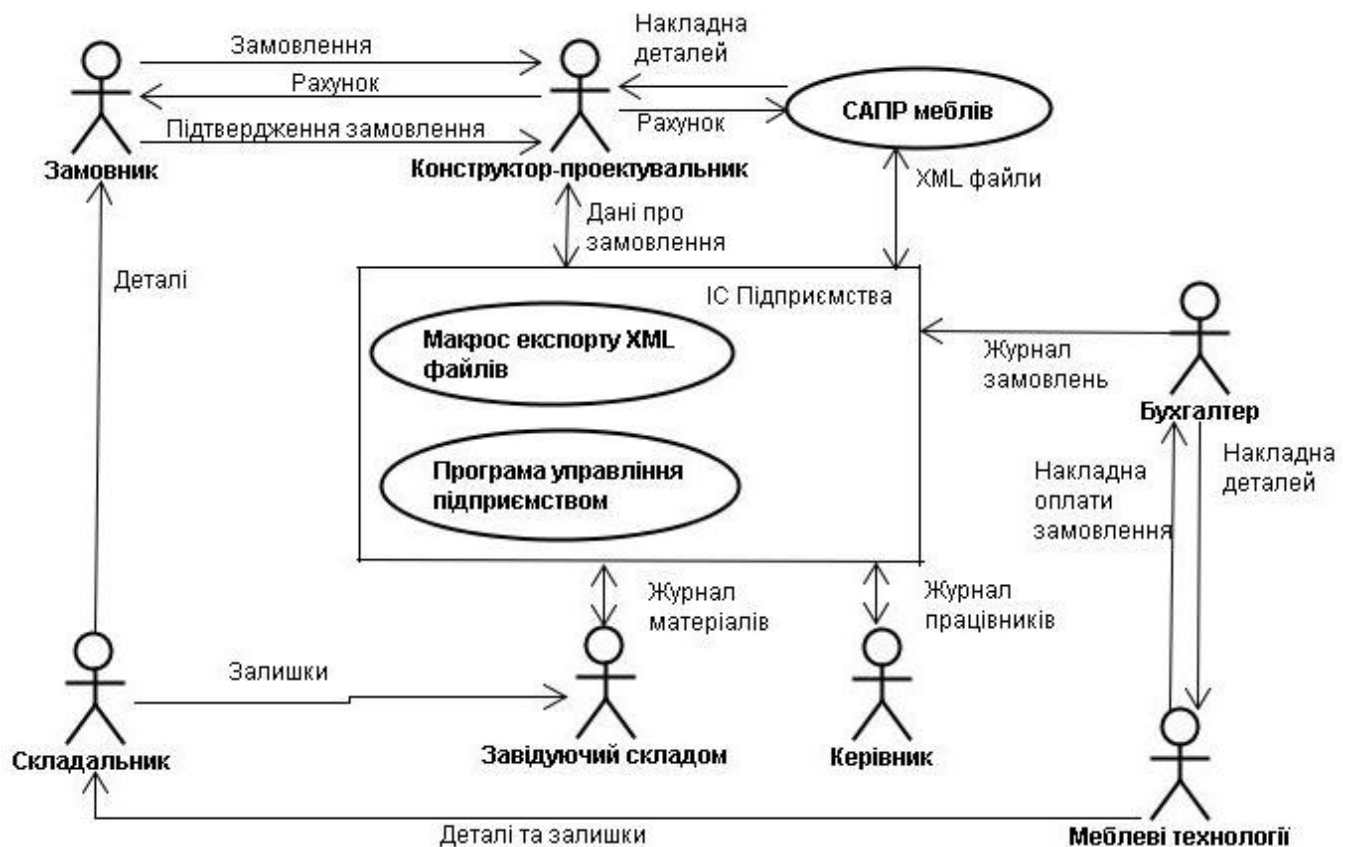


Рисунок 1.1 – Схема роботи підприємства

САПР меблів виконує наступні функції:

- проектування та конструювання будь-яких виробів, їх редагування та видалення;
- визначення наклеювання кромки;
- друк зображення проекту;
- друк креслень для збору;
- друк креслень деталей;
- друк відомості замовлення виробів;
- встановлення кріплень та фурнітури;
- автоматичний розкрій замовлення
- ручне редагування карт розкрою
- друк карт розкрою і звітів
- імпорт даних
- розрахунок і облік залишків
- облік обклеювання кромки
- розрахунок вартості виробу;
- створення специфікацій та креслень для виробництва;
- можливість перенесення результатів на електронні носії.

Програма управління підприємством за сумісництвом є програмою складського обліку та виконує наступні функції:

- проведення банківських і касових операцій;
- облік матеріалів, товарів, продукції;
- збереження та обробка замовлень клієнтів;
- планування та облік виконання робіт і надання послуг;
- проведення торговельних операцій;
- облік персоналу, розрахунок управлінської заробітної плати;
- облік витрат і розрахунок собівартості;
- визначення прибутків, витрат, прибутків та збитків;

Така організація роботи оптимізує роботу, за допомогою наступних властивостей:

- існує загальна ІС, що організує та раціоналізує роботу підприємства;
- система виконує функції розкрою матеріалів, що дає можливість оптимально використовувати залишки та зменшити витрати на оплату даних функцій на «Меблевих технологіях»;
- мінімальна кількість виконання подібних операцій: одні і ті ж документи не проходять через багатьох працівників;
- взаємодія між працівниками підприємства зведена до мінімуму, що робить різні елементи системи менш залежними один від одного;
- проектування більше не виконується вручну;
- при існуючому варіанті системи проектування виробу проводиться в 2 етапи: створення ескізу для замовника та креслення для розрахунків. САПР має реалізувати проектування автоматизовано;
- програма управління підприємством містить БД, що систематизує та структурує збереження даних;
- всі документи вносяться різними працівниками в БД, що дає можливість швидко формувати звіти та переглядати поточний стан системи;
- керівник підприємства за рахунок перерозподілу обов'язків більше не приймає участі у робочому процесі, а виконує лише функції контролю за роботою. Цей фактор дозволяє підприємству функціонувати при його відсутності без збоїв;
- функціональність системи збережена, а затрати часу зменшені.

1.2 Аналіз невирішених питань предметної області

На різних етапах роботи виникають проблеми, вирішення яких уповільнює виконання замовлень. Для збільшення попиту на послуги підприємства та, як наслідок, підвищення його прибутковості, необхідно визначити основні недоліки та проблеми, що існують на даний момент. Однією

з таких проблем є початкова стадія проектування, на якій відбувається консультація клієнта та визначення основних його побажань і вимог до виробу. Даний етап є одним із найбільш важливих та трудомістких, оскільки від якості та точності його виконання залежать усі подальші виробничі процеси. Основна частина навантаження приходить на конструктора-проектувальника, в обов'язки якого входить спілкування з клієнтами та власне більшість функцій проектування виробів.

Основні недоліки процесу проектування меблів на підприємстві:

1) Великі втрати часу, спричинені необхідністю обговорення замовлення та усієї детальної інформації щодо нього. В більшості випадків, коли клієнт звертається з замовленням, він має лише абстрактне уявлення про кінцевий результат або сподівається на те, що спеціалісти нададуть рекомендації та можливі приклади. Отже, для кожного окремого клієнта затрачається час на його ознайомлення з асортиментом підприємства, визначення, що може бути запропоновано у даному випадку, створення одного чи кількох ескізів. Як правило, навіть при втіленні усіх вимог в ескізі, клієнт потребує часу для обдумування наданих рекомендацій і може відкласти власне момент замовлення на інший день. Отже, витрачений на нього час не буде виправданий тим, що замовлення зроблене.

2) Необхідність адаптування побажань клієнта до технологічних можливостей виробництва. У випадку, коли замовник має чітке уявлення про виріб, який він хоче замовити, існує велика ймовірність, що реалізація його вимог неможлива. Причинами цьому можуть бути: невідповідність виробу загальним нормам, відсутність матеріалів чи необхідного обладнання для виконання деяких елементів виробу. Таким чином, розчарований неможливістю виконання його ідей, замовник або відмовиться від замовлення взагалі, або з'явиться проблема, описана вище.

Такі проблеми змушують повертатися до етапу консультації та, відповідно, створення ескізу і проектування виробу неодноразово.

1.3 Вивчення поняття розподілених інформаційних систем, принципів їх створення і функціонування

1.3.1 Загальне визначення розподіленої системи

Під розподіленою інформаційною системою розуміється прикладна програмна система, орієнтована на збір, зберігання, пошук і обробку текстової або фактографічної інформації. Переважна більшість інформаційних систем працюють в режимі діалогу з користувачем. Типові програмні компоненти, що входять до складу розподіленої інформаційної системи, реалізують: діалогове введення-виведення, логіку діалогу, прикладну логіку обробки даних, логіку управління даними, операції маніпулювання файлами і базами даних.

Корпоративною розподіленою інформаційною системою (КРІС) називається сукупність спеціалізованого програмного забезпечення і обчислювальної апаратної платформи, на якій встановлено і настроєно програмне забезпечення.

В основі розподілених інформаційних систем лежать дві основні ідеї:

1) декілька організаційно і фізично розподілених користувачів, що одночасно працюють із загальними даними — загальною базою даних (користувачі з різними іменами, зокрема розташованими на різних обчислювальних машинах, з різними повноваженнями і завданнями);

2) логічно і фізично розподілені дані, що становлять і створюють єдине взаємоузгоджене ціле — загальну базу даних (окремі таблиці, записи і навіть поля можуть розташовуватися на різних обчислювальних машинах або входити в різні локальні бази даних).

1.3.2 Аналіз вимог, що пред'являються до розподілених ІС

Розподілена інформаційна система повинна відповідати вимогам гнучкості, надійності, ефективності і безпеки.

1) *Гнучкість та здібність до адаптації* і подальшого розвитку мають на увазі можливість пристосування розподіленої інформаційної системи до нових умов, нових потреб підприємства. Виконання цих умов можливе, якщо на етапі розробки розподіленої інформаційної системи використовувалися загальноприйняті засоби і методи документування, так що після певного часу

збережеться можливість розібратися в структурі системи і внести до неї відповідні зміни, навіть якщо всі розробники або їх частина за будь-якими причинами не зможуть продовжити роботу. Будь-яка розподілена інформаційна система рано чи пізно застаріє, і постане питання про її модернізацію або повну заміну. Розробники розподілених інформаційних систем, як правило, не є фахівцями в прикладній області, для якої розробляється система. Участь в модернізації або створенні нової системи тієї ж групи проектувальників істотно скоротить терміни модернізації.

2) *Надійність* розподіленої інформаційної системи має на увазі її функціонування без спотворення інформації. Вимога надійності забезпечується створенням резервних копій інформації, що зберігається, виконання операцій протоколювання, підтримкою якісних каналів зв'язку і фізичних носіїв інформації, використанням сучасних програмних і апаратних засобів. Сюди ж слід віднести захист від випадкових втрат інформації через недостатню кваліфікацію персоналу.

3) *Ефективність*. Система є ефективною, якщо з урахуванням виділених нею ресурсів вона дозволяє вирішувати покладені на неї завдання в мінімальні терміни. У будь-якому випадку оцінка ефективності проводитиметься замовником, виходячи з вкладених в розробку засобів і відповідності представленої розподіленої інформаційної системи. Негативної оцінки ефективності розподіленої інформаційної системи з боку замовника можна уникнути, якщо представники замовника притягуватимуться до проектування системи на всіх його стадіях. Такий підхід дозволяє багатьом кінцевим користувачам вже на етапі проектування адаптуватися до змін умов роботи, які інакше були б не прийнятні. Активна співпраця із замовником з ранніх етапів проектування дозволяє уточнити потреби замовника. Чим раніше будуть враховані доповнення замовника, тим з меншими витратами і в коротші терміни система буде створена.

4) *Інтерфейс* розподілених інформаційних систем повинен бути інтуїтивно зрозумілий. У свою чергу, розробник повинен розуміти характер операцій, що виконуються кінцевим користувачем. Гарантіями в цьому випадку

можуть служити підвищення ефективності управління розробки розподілених інформаційних систем, поліпшення інформованості розробників про наочну область.

5) *Безпека* – властивість системи, через яку сторонні особи не мають доступу до інформаційних ресурсів організації, окрім тих, які для них призначені. Захист інформації від стороннього доступу забезпечується управлінням доступу до ресурсів системи, використанням сучасних програмних засобів захисту інформації. У великих організаціях доцільно створювати підрозділи, основним напрямом діяльності яких було б забезпечення інформаційної безпеки, в невеликих організаціях призначати співробітника, відповідального за дану ділянку роботи. Система, що не відповідає вимогам безпеки, може заподіяти шкоду інтересам замовника.

1.4 Взаємозв'язок розподілених систем та систем автоматизованого проектування

1.4.1 Загальне поняття САПР

Найчастіше для організації інформаційних потоків на підприємствах використовують системи автоматизованого проектування (САПР).

САПР (CAD – computer Aided Design) – загальний термін для позначення усіх аспектів проектування з використанням засобів обчислювальної техніки. Зазвичай охоплює створення геометричних моделей виробу, а також генерацію креслень виробів.

Прогрес науки та техніки, потреби суспільства, що розвивається в нових промислових виробках обумовлено необхідністю виконання проектних робіт. Вимоги до якості проектів, до термінів їх виконання стає все більш жорстким при зростанні складності об'єктів, що проектуються. Окрім цього, темпи морального старіння виробів сьогодні такі, що поставлені на конвеєр нові зразки частіше вже не відповідають сучасним вимогам.

Здійснення цих потреб стало можливим на основі широкого використання засобів ЕОМ на всіх етапах виробництва:

- 1) Контроль проектування, де зароджується вихідна модель виробу, технологічного проектування.
- 2) Проектування організації управління виробництвом з формуванням даних про матеріальні і інформаційні потоки виробництва.
- 3) Виготовлення виробів шляхом операцій над матеріальним об'єктом на основі створених на попередніх етапах специфікацій.
- 4) Оцінка якості виробу на основі порівняння потрібних та реальних характеристик.

1.4.2 Основні вимоги до САПР, що використовуються на меблевих підприємствах та оцінка їх якості

Доцільним є вивчення основних вимог, що мають бути реалізовані для САПР, на підприємствах з виготовлення меблів.

На сучасному ринку меблевої галузі обов'язки САПР меблів найчастіше не обмежуються процесами проектування виробів. Розвиток автоматизованих систем призводить до швидкого розширення функціональних можливостей. Сучасні САПР меблів виконують різні функції, які умовно можна розділити на групи:

- 1) забезпечення взаємодії із замовником;
- 2) дизайнерська та конструкторсько-технологічна підготовка підприємства;
- 3) управління технологічними процесами та облік залишкових матеріалів.

Основне завдання конструкторського проектування – реалізація принципових схем, отриманих на етапі функціонального проектування. При цьому розроблюється конструювання окремих деталей, після чого оформляється технічна документація на об'єкт проектування. Завдання конструкторського проектування включає геометричне проектування та топологічне проектування.

Геометричне проектування включає:

- 1) геометричний синтез: завдання формування (компоновки) складних геометричних об'єктів з елементарних заданої структури та синтез форми виробу;

2) геометричне моделювання включає в себе вирішення позиційних і метричних задач на основі перетворення геометричних моделей;

3) оформлення конструкторської документації: текстових документів, технічних умов на виготовлення, складання, налагодження та експлуатацію.

Топологічне проектування включає:

1) топологічний синтез — компоновка - рішення конструкторських елементів вищого ієрархічного рівня з елементів нижчого;

2) розміщення - визначення оптимального просторового розташування елементів;

3) трасування — полягає у визначенні геометрії з'єднань конструктивних елементів.

Від САПР, що використовують на підприємстві, залежить велика кількість показників роботи, таких як швидкість обробки замовлень, тривалість технологічного процесу, навантаження на працівників, якість виготовлення проектів та специфікацій виробів і, як результат, загальні прибутки підприємства. Зважаючи на це, до вибору САПР необхідно підходити дуже ретельно та брати до уваги не лише переваги, а й недоліки та особливості систем автоматизованого проектування та оцінювати їх сумісність з конкретним виробничим закладом.

Основні вимоги до САПР

1) Простий доступ користувача до САПР , який реалізується мовними засобами опису проектного об'єкта, орієнтованими на конкретного користувача , і універсальним математичним забезпеченням САПР , що транслює цей опис у відповідну програмну модель. САПР знімає з користувача трудомісткі завдання: створення математичного опису та програмування математичної моделі

2) Прямий доступ користувача до САПР, під яким розуміється можливість безпосереднього звернення користувача до програмно - інформаційних засобів САПР.

3) Універсальність програмного забезпечення САПР , яка визначається ступенем інваріантності програм по відношенню до проектних задачам. Універсальне програмне забезпечення (ПЗ) дозволяє вирішувати за допомогою одних і тих же програмних засобів широке коло проектних завдань.

4) Адаптація САПР до умов проектування , тобто можливість включення в систему нових програмних засобів і розширення базису структурного синтезу за рахунок зміни використовуваної при проектуванні елементної бази, зміни технологічних вимог, зміни парку виконавчих автоматів, зміни складу і форм конструкторських документів, появи більш сучасних методів (алгоритмів) проектування.

5) Зв'язок САПР з виробництвом. Для неавтоматизованих способів виробництва САПР повинна поставляти текстову і графічну конструкторську і технологічну документацію.

Історично на багатьох вітчизняних меблевих підприємствах окремі завдання з автоматизації вирішувалися розрізнено і стихійно без загального погляду на бізнес-процеси підприємства. Найчастіше впровадження автоматизованих систем відбувалося з двох флангів: автоматизація праці конструкторів підприємства та продавців - консультантів у салонах з продажу меблів. Відокремлено від цих процесів впроваджувалися автоматизовані системи бухгалтерського та складського обліку. Такий підхід отримав назву «клаптикової» автоматизації. Вона працює на обмеженому проектному просторі і локалізується в рамках одного підрозділу , а іноді і окремого робочого місця. Користь від неї безсумнівна, але така автоматизація здатна підвищити загальну ефективність роботи підприємства на 15-20 %, не більше.

Сучасний погляд на автоматизацію полягає в переході від автоматизації окремих підрозділів до комплексної автоматизації всього підприємства. Саме такий підхід гарантує максимальну віддачу від впровадження автоматизованих систем та суттєве підвищення ефективності роботи підприємства .

Для оцінки якості систем автоматизації меблевого виробництва використовуються наступні критерії:

- 1) повнота виконуваних функцій відповідно до наведеної вище класифікації завдань меблевого підприємства;
- 2) можливість побудови деталей меблів і конструкцій меблевих ансамблів довільної складності з використанням різних матеріалів;
- 3) можливість використання широкої номенклатури фурнітури;
- 4) отримання креслень і специфікацій, відповідних вимогам ЕСКД;
- 5) наявність модуля оптимального розкрою матеріалів, що враховує особливості технологічного обладнання конкретного підприємства, і має можливості вибору критеріїв оптимізації карт розкрою;
- 6) облік в продукті особливостей меблевого виробництва;
- 7) зручність і простота інтерфейсу, що не вимагає від користувача глибоких знань в області інформаційних технологій;
- 8) можливість адаптації системи до умов конкретного підприємства самими фахівцями цього підприємства без залучення сторонніх розробників;
- 9) післяпродажне обслуговування розробником системи, наявність розвиненої системи консультацій та навчання;
- 10) сталість процесу вдосконалення системи продукту розробниками;
- 11) відповідність вартості системи її функціональним можливостям ;
- 12) прийнятні вимоги до апаратної платформи.

1.4.3 Аналіз переваг та недоліків використання САПР на підприємстві

Зараз терміном САПР позначають процес проектування з використанням складних засобів машинної графіки, підтримуваних пакетами прикладних програм для вирішення на комп'ютерах аналітичних, кваліфікаційних, економічних і ергономічних проблем, пов'язаних з проектною діяльністю. САПР меблів використовує невелика кількість підприємств малого та середнього бізнесу. Але перехід до використання САПР та автоматизація проектування в більшості випадків оптимізує роботу підприємства та підвищує усі показники якості роботи.

Переваги використання САПР:

- 1) швидке виконання моделей (швидкість вища мінімум в 3 рази від ручного проектування). Дисципліна роботи з використанням САПР прискорює

процес проектування в цілому, дозволяє в стислі терміни випускати продукцію і швидше реагувати на зміну ринкових кон'єктури.

2) високий рівень проектування – САПР використовують потужні засоби комплексного моделювання, що надає можливість проектування нестандартних геометричних форм, які швидко оптимізуються;

3) підвищення точності виконання. На моделях, побудованих за допомогою системи САПР зберігається масштаб та точність відображення виробу;

4) підвищення якості;

5) можливість багаторазового використання проекту. Збережений проект може бути використаний повторно для проектування типових виробів. Пам'ять комп'ютера є засобом зберігання бібліотек, символів, стандартних компонентів і геометричних форм;

6) САПР володіє креслярськими засобами (сплайни, сполучення, шари);

7) прискорення розрахунків і аналізу при проектуванні. В даний час існує велика різноманітність ПЗ, яке дозволяє виконувати на комп'ютерах частину проектних розрахунків заздалегідь. Потужні засоби комп'ютерного моделювання, наприклад, метод кінцевих елементів, звільняють конструктора від використання традиційних накладних і дозволяють проектувати нестандартні геометричні форми.

8) зниження витрат на оновлення. Засоби аналізу та імітації в САПР, дозволяють різко скоротити витрати часу та грошей на тестування та вдосконалення прототипів, які є дорогими етапами процесу проектування;

9) інтеграція проектування з іншими видами діяльності. Інтегровані обчислювальні засоби забезпечують САПР більш тісну взаємодію з виробничими підрозділами.

Використання технології САПР дозволяє досягти таких результатів:

1) зменшення ризиків, збільшення доходів і запобігання неефективного проектування, будівництва та управління;

- 2) надання замовнику оперативного, якісного та точного вирішення поставленого завдання;
- 3) полегшення спілкування з замовником, здатність динамічно реагувати на всі його нові ідеї та пропозиції;
- 4) скорочення термінів розробки виробу, перевірки та випуску у виробництво;
- 5) розширення можливостей бізнесу, освоєння нових виробничих ніш.

Коли підприємець приймає рішення впровадження САПР в виробничий процес підприємства, важливо не лише оцінити переваги та користь від його використання, але й врахувати ризики та недоліки, які можуть завадити отриманню позитивних результатів. Використовуючи САПР підприємець має бути впевненим що його вибір є вірним та абсолютним.

Таким чином, можна виділити ряд основних недоліків та ризиків використання САПР на підприємстві:

- 1) вибір конкретного виду САПР з представлених пропозицій;
- 2) необхідність інвестицій на попередніх етапах впровадження;
- 3) прийняття рішень щодо навчання персоналу навикам роботи з системою;
- 4) забезпечення робочих місць технічним обладнанням.

Зважаючи на переваги та недоліки, рішення щодо впровадження САПР приймається індивідуально та залежить від конкретного підприємства або його керівника.

1.4.4 Роль САПР в виробничому циклі підприємства

Сукупність видів діяльності та функцій, необхідних для здійснення проекту і виготовлення виробів, називається виробничим циклом. Поведінка цього циклу визначається замовниками виробів і потребами ринків збуту.

Виробничий цикл може активізуватися різними шляхами в залежності від особливостей тієї чи іншої групи замовників-споживачів. В одних випадках функції проектування виконує сам замовник, а виготовлення виробу - сторонні фірми, в інших і проектування і виробництво виконує одна і та ж фірма. Однак,

як би це не відбувалося, виробничий цикл завжди починається з вироблення концепцій нового виробу (тобто виникнення певної ідеї). Спочатку концепція нового виробу опрацьовується, потім в деталях уточнюється, аналізується, удосконалюється і після конструктивної розробки втілюється в план виконання нового виробу. Цей план підкріплений документацією у вигляді набору конструктивних креслень, що показують, як повинно виготовлятися виріб і сукупність технічних описів, специфікацій, що відображають принципи функціонування виробу. Цим завершується діяльність по проектуванню, якщо не вважати конструкцію виробу протягом усього життєвого циклу.

Наступним етапом діяльності стає виготовлення виробу, яке починається складанням плану, що визначає послідовність операцій, необхідних для виконання виробу. Іноді можуть знадобитися нове обладнання, інструмент і оснащення.

На етапі складання графіка виробництва обраного плану, згідно з яким фірма фактично бере на себе зобов'язання випустити певну кількість виробів у конкретні терміни. Після того, як сформовані плани-графіки по всім виробам, вони запускаються у виробництво, і потім проходять через операції контролю якості і відвантаження замовнику.

Проектування і виготовлення креслень та документації за допомогою ЕОМ має місце на етапах вироблення концепції нового виробу, конструювання виробу, розробки креслень. Метою САПР є видача конструкторської документації, яка може бути результатом пошуку аналогів (прототипу) або результатом конструювання оригінального виробу.

Технологічна підготовка – надзвичайно різноманітні завдання, до яких відноситься планування і використання технологічного обладнання, підготовка або проектування і виготовлення інструменту.

1.4.5 Управління процесом проектування в середовищі розподілених систем автоматизованого проектування меблів

Перспективним підходом до обробки складних задач, підвищення якості результатів і зменшення часу розрахунку є застосування систем паралельного розподіленого проектування. Одним з основних питань побудови розподіленої

САПР є вибір і адаптація інфраструктури, що дає змогу значно підвищити продуктивність при проектуванні, забезпечити можливість колективного розроблення складних об'єктів для географічно розподілених груп інженерів, забезпечити семантичну підтримку процесу проектування за допомогою розподілених баз знань, підтримувати зберігання й обробку великих об'ємів даних, мобільність обчислювальних задач.

Аналіз вимог до розподілених САПР. Особливістю розподіленої САПР є наявність компонент – окремих структурних вузлів, що відповідають за конкретну функціональність і працюють відносно автономно. При цьому в розподіленій САПР можна виділити логічну й фізичну розподіленості.

Основними компонентами розподіленої САПР є:

- 1) робочі станції інженерів (з різними апаратними платформами й операційними системами);
- 2) розподілені обчислювальні модулі, що надають обчислювальні ресурси;
- 3) розподілені бази даних і знань;
- 4) середовища колективної роботи над одним проектом командами інженерів;
- 5) промислове устаткування для виготовлення зразків спроектованих об'єктів.

У розподілених САПР всі компоненти можуть бути фізично і географічно розподіленими і зв'язані між собою за допомогою Інтернету.

Основними вимогами до реалізації різних рівнів розподіленої САПР є:

- 1) об'єднання різноманітних апаратних засобів САПР в єдину інфраструктуру (створення єдиного розподіленого оточення для сумісного використання ресурсів);
- 2) масштабованість, яка дає змогу динамічно надавати обчислювальні потужності для розв'язання поставленої задачі;
- 3) забезпечення надійності і відмовостійкості процесу проектування (відстеження стану задачі так, щоб вихід з ладу одного або декількох вузлів в обчислювальному пулі, не зашкодив процесу проектування);

- 4) забезпечення безпеки і конфіденційності даних;
- 5) зберігання, надання доступу і обробка величезних об'ємів інформації в багатьох застосунках.

1.5 Аналіз та визначення способів підвищення попиту на послуги проектування

1.5.1 Формулювання основних цілей роботи підприємства з виготовлення меблів

Основна мета підприємницької діяльності полягає в отриманні прибутку. Саме цей показник є найбільш вагомим при аналізі рентабельності підприємства. Враховуючи великий рівень пропозиції в даній галузі важливо підвищувати попит нових клієнтів та утримувати постійних. Існує багато заходів, що можуть підвищити попит на послуги проектування. Такі заходи охоплюють усі аспекти процесу проектування – від технологічних до інформаційних та організаційних. Використання їх у комплексі надає можливість залучення клієнтів та підвищення авторитету підприємства.

Головна умова отримання прибутків – наявність замовлень та клієнтів. Тому невід'ємною частиною основної мети є необхідність максимального задоволення потреб клієнтів. Замовник і є центральною особою в процесі проектування та виготовлення меблів.

Умовно можна поділити підприємства на дві групи: підприємства, що контролюють свої взаємовідносини з клієнтами (клієнтоорієнтовані) та підприємства, що не приділяють увагу управлінню взаємодією.

Клієнтоорієнтованість – це стратегічний підхід до розвитку організації, який забезпечує підвищення її конкурентоспроможності та зростання прибутковості, що припускає мобілізацію всіх її ресурсів на виявлення, залучення, залучення клієнтів та утримання найбільш прибуткових з них, за рахунок підвищення якості обслуговування клієнтів і задоволення їх потреб.

На початкових етапах підприємство змушене основну частину своїх ресурсів витрачати на залучення замовників, приділяти основну увагу нарощенню клієнтської бази. В міру стабілізації становища на ринку і розвитку

підприємства, його основна увага повинна переключитися на утримання клієнтів та підвищення їх лояльності.

Для цього є кілька основних причин:

- 1) витрати на залучення нового клієнта обходяться в залежності від галузі від 5 до 10 разів дорожче, ніж на утримання вже існуючого;
- 2) скорочення відтоку клієнтів на 5-10 % може принести компанії до 75 % додаткового прибутку;
- 3) в міру насичення ринку витрати на залучення кожного нового клієнта зростають, а витрати на утримання зберігаються на стабільно невисокому рівні;
- 4) великий відсоток постійних клієнтів забезпечують високу стабільність бізнесу та його привабливість для зовнішніх інвестицій.

Більшість меблевих підприємств малого та середнього бізнесу приділяють недостатню увагу управлінню взаємодією з клієнтами. Причинами цього найчастіше є некомпетентність підприємців, відсутність клієнтських баз та стихійне виконання замовлень.

1.5.2 Побудова дерева цілей

Дерево цілей - це графічне зображення взаємозв'язку і підпорядкованості цілей, що відображає розподіл мети на цілі, під цілі, завдання та окремі дії. Основна ідея щодо побудови дерева цілей - декомпозиція.

Декомпозиція (розукрупнювання) - це метод розкриття структури системи, при якому за однією ознакою її поділяють на окремі складові.

Декомпозиція використовується, щоб пов'язати генеральну мету зі способами її досягнення, що сформульовані у вигляді завдань окремим виконавцям.

На основі цілей, визначених в попередньому пункті виконана декомпозиція. Дерево цілей, розробка якого спрямована на підвищення попиту на послуги проектування конкретного підприємства, представлене на рисунку

1.2.

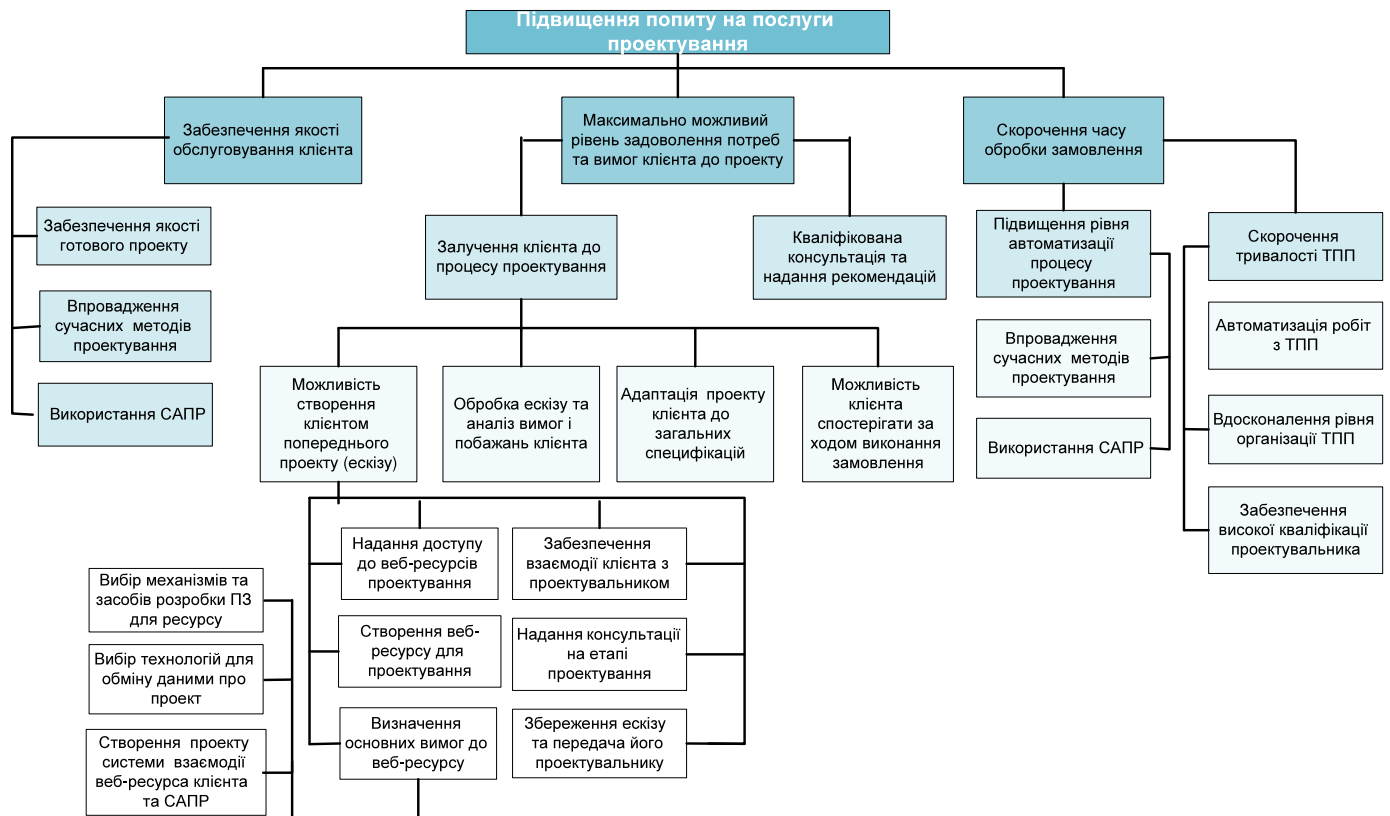


Рисунок 1.2 – Дерево цілей

1) *Забезпечення якості обслуговування клієнта*

Якість обслуговування є базовим показником, що створює репутацію підприємства. Зацікавленість у наданні послуг та задоволенні всіх вимог клієнтів забезпечує попит на послуги та, як наслідок, гарантує постійний прибуток.

Для того, щоб не відставати від останніх тенденцій дуже важливим є впровадження сучасних методів проектування. Використання нових технологій значно впливає на всі показники якості обслуговування від швидкості проектування до його якості. Щоб забезпечити якість обслуговування клієнта доцільно використовувати системи автоматизованого проектування, що збільшить швидкість процесу проектування.

2) *Скорочення часу обробки замовлення*

Вищевказаний показник має істотне значення. Найчастіше замовник дуже зацікавлений у якнайбільш швидкому виконанні замовлення. Визначним фактором для прискорення технічного процесу є збільшення продуктивності праці, покращення ефективності загального виробництва та якості проектів.

Щоб підвищити швидкість обробки замовлення, можна використати декілька рішень.

а) Підвищення рівня автоматизації процесу проектування

За допомогою використання сучасних технологій та нових методів у проектуванні технологічних процесів показники якості, економічності та надійності можливо підняти на новий рівень, тому використання технологій стоїть на першому місці в процесі проектування(ТП).

Актуальним на даний момент є **впровадження сучасних методів проектування**. При сучасних виробництвах паперової документації виробництво виходить на інший рівень – цифрової інформації, з використанням сучасних технологій та інструментів, що значно полегшують роботу спеціалістів, одночасно забезпечуючи скорочення обробки замовлень.

З появою комп'ютерів почали створюватися і широко впроваджувалися різноманітні засоби і системи автоматизації випуску паперової документації: системи автоматизованого проектування (САПР) - для виготовлення креслень, специфікацій, технологічної документації. За рахунок **використання САПР** досягається якість проектування, а також мінімізується виникнення помилок у розрахунках, викликаних неуважністю фахівця. Економічний ефект за автоматизованого проектування досягається як внаслідок зниження трудомісткості самого процесу проектування, так і за рахунок використання резервів у технологічних процесах, таких як підвищення якості виробів, зменшення витрат інструментів, зменшення відходів.

б) Скорочення тривалості ТПВ

Технологічна підготовка виробництва (ТПВ)— це сукупність заходів, які забезпечують повну технологічну готовність виробництва до випуску нового виробу при мінімальних трудових, матеріальних і часових витратах. Тривалість ТПВ залежить від кожного етапу проектування або виробництва і впливає на загальний результат надання послуг.

Автоматизація робіт з ТПВ реалізується за рахунок використання автоматизованого проектування ТПВ — розгорнутий і складний процес переробки інформації різноманітного виду, форми і змісту. Основною метою

даного засобу є прискорення й удосконалення процесів технологічного проектування за рахунок автоматизації і механізації, за допомогою обчислювальної техніки, низки складних і трудомістких процесів проектування, що піддаються формальному алгоритмічному опису.

Організаційна підготовка виробництва (ОПВ) є важливою складовою частиною технологічного процесу загалом. Головним завданням ОПВ є створення таких умов на підприємстві, які забезпечували б виробництво нових проектів високої якості у терміни, встановлені планом підприємства.

Удосконалення рівня організації ТПВ – це необхідний захід, що дозволяє оптимізувати роботу підприємства та всіх його елементів.

Будь-які заходи із залученням обчислювальної техніки та нових технологій потребують управління, тому для їх ефективного використання керувати процесом повинен кваліфікований спеціаліст, що володіє виключними знаннями в області проектування. Зважаючи на це, є необхідність забезпечення **високої кваліфікації проектувальника** за рахунок проведення курсів підвищення кваліфікації, перевірки рівня знань та навчання новим засобам та технологіям.

3) Забезпечення максимально можливого рівня задоволення потреб та вимог клієнта до проекту

Використання нових технологій, автоматизація та скорочення технологічного процесу є дуже важливими. Але дані засоби однаково доступні конкурентним підприємствам і не відрізняють надані послуги від інших. Дуже важливим є індивідуальність та створення власного іміджу, що виділяє послуги підприємства від аналогічних конкурентів. Досягнення даної мети потребує творчого та креативного підходу.

а) Кваліфікована консультація та надання рекомендацій

Кваліфікована консультація – це один із найбільш легких і одночасно складних заходів для залучення клієнтів. Його легкість полягає у тому, що немає необхідності у фінансових інвестиціях та впровадженні. Але підібрати спеціаліста, який володіє не лише знаннями у професійній області проектування, а й може зрозуміти клієнта, дуже важко. Працівник по роботі з

клієнтами після бесіди з клієнтом має зробити певні висновки, провести аналіз та не просто реалізувати побажання клієнта, а й надати деякі поради, що можуть покращити проект. Приязне відношення до замовника – один із найбільш дієвих методів залучення клієнтів.

b) Залучення клієнта до процесу проектування

Впровадження нових технологій значно підвищило рівень процесу проектування меблів. Розробниками та спеціалістами інформаційних технологій створено велику кількість програмних засобів та інструментів, найбільшого використання отримали САПР, програми розкрою та автоматизованої розробки специфікацій проектів. Якщо раніше новим кроком розвитку підприємства з проектування меблів було підвищення рівня автоматизації, якості проекту та обслуговування, то на даний момент ці методи вже не є актуальними. Це пояснюється досягненням високих показників у даній сфері. Крім того, такими засобами володіє більшість підприємств, що знижує їх конкурентоспроможність.

Існує декілька нових напрямків у проектуванні меблів. Серед них – можливість клієнта **спостерігати за ходом виконання замовлення**. Це можна досягти за рахунок використання веб-ресурсів. Таким чином, замовник зможе спостерігати за стадією виконання замовлення. Друге, більш перспективне та програмно складне рішення – *надання клієнтові можливості самостійно створити попередній проект (ескіз) виробу*.

Створення веб-ресурсу для проектування – складний процес, що потребує додаткового дослідження та втручання спеціалістів-розробників. Але так як, використання таких ресурсів не отримало широкого впровадження і є практично інноваційним, складність розробки виправдовується збільшенням клієнтів та замовлень. Перед розробкою ПЗ є необхідність *визначення основних вимог до веб-ресурсу*. Даний етап дозволить визначити мінімальну кількість, необхідну для створення ескізу, не використовуючи інструменти, що будуть заважати якнайбільш швидкому проектуванню. Етап створення ресурсу включає такі заходи з технологічного забезпечення: вибір механізмів та засобів розробки ПЗ для ресурсу, вибір технологій для обміну даними про проект, створення

проекту системи взаємодії веб-ресурсу клієнта та САПР, що використовується для проектування. Наступним кроком є обрання варіанту *надання доступу до веб-ресурсів проектування*. Допоміжними заходами розробки програмного інструмента є забезпечення взаємодії клієнта з проектувальником, збереження ескізу та передача його проектувальнику. Також існує інформаційно-кадрове рішення – надання консультації на етапі проектування, оскільки у замовника можуть виникнути проблеми та запитання щодо створення попереднього проекту.

1.5.3 Цілі та задачі проекту

Процес проектування та конструювання меблів є складним технологічним процесом, достатньо трудомістким і займає багато часу. Ефективність та раціональність розробки даного процесу впливає не тільки на продуктивність виробництва, але й на прибутковість підприємства в цілому. Якщо для виготовлення ескізів та специфікацій виробів використовується САПР, тривалість технологічного процесу, час обробки замовлень та навантаження на працівників скорочується. Але особливістю автоматизації процесу проектування є його спрямованість на оптимізацію та полегшення роботи саме працівників. Для того, щоб виробництво було орієнтованим на замовника та його потреби, постає необхідність покращення процесу спілкування з клієнтами.

Аналіз та дослідження основних цілей, досягнення яких поліпшує роботу підприємства, свідчить, що більшість із них можна досягнути організаційними методами. В той самий час ці методи використовуються багатьма підприємцями для підвищення продуктивності роботи, а отже достатньо важко підняти конкурентоспроможність лише за їх рахунок.

Метою роботи будь-якого підприємства є абсолютне задоволення усіх вимог замовників до виробів. Найбільш сучасним та оригінальним методом є можливість залучення клієнта до безпосереднього процесу проектування.

Для оптимізації процесу роботи з клієнтами доцільно, щоб замовник мав змогу самостійно конструювати виріб згідно з власними бажаннями. Такий варіант скоротить час обробки замовлень та дозволить уникнути розробки ескізу

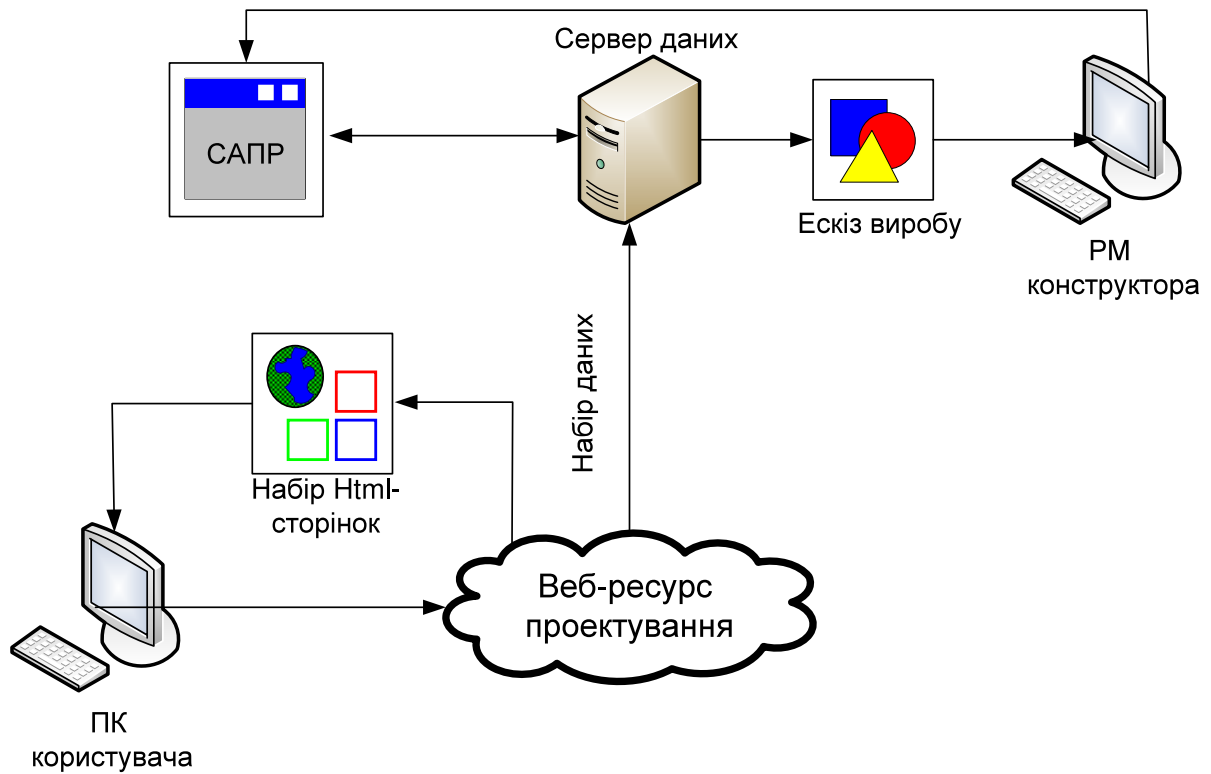
на підприємстві. Достатньо прогресивним та сучасним є використання веб-ресурсів для взаємодії з клієнтом та надання йому доступу до онлайн-конструктору виробів. Таким чином, для розробки проекту необхідне вирішення наступних задач:

- 5) Розробка алгоритму процесу проектування меблевих виробів, що реалізує взаємодію замовника та конструктора
- 6) Вивчення особливостей організації взаємодії з клієнтами, що звертаються з побажаннями;
- 7) Дослідження та вибір технологій, що можуть бути використані для впровадження проекту;
- 8) Розробка ескізного проекту.

1.5.4 Розробка концепції процесу проектування меблів на підприємстві з виготовлення корпусних меблів

Для того, щоб робота працівників підприємства була узгодженою, ефективною та мінімально трудомісткою, а обслуговування клієнтів задовольняло їх потреби, процес виконання замовлення має бути продуманим від початкової до кінцевої стадії. Будь-які зайві функції, дії та перетворення займатимуть небажану кількість часу та заважатимуть ефективності роботи кожного працівника та підприємства в цілому. Таким чином, організація роботи підприємства має бути ретельно спланована, щоб кожний елемент системи відповідав за його функціональність та був узгоджений з іншими елементами.

Основне питання постає в тому, як саме мають співпрацювати конструктор-проектувальник меблів та замовник. Для відображення даного процесу розроблена концепція, що відображає взаємодію між користувачем та системою, дана схема представлена на рисунку 1.3



1.3 – Концепція взаємодії користувача з сервісом та системою підприємства

Таким чином, постає необхідність створення системи, що дозволяє розподілити ресурси та функції між різними діючими особами. Забезпечення доступу до ресурсів та даних в ІС має бути наданий як працівниками підприємства, так і замовниками.

1.5.5. Вимоги до інформаційної системи для онлайн проектування меблевих виробів

Виходячи із запропонованої концепції, інформаційна система має складатися з декількох модулів, що взаємодіють між собою та забезпечуються взаємодією користувача та конструктора-проектувальника. До їх числа входять САПР меблів, веб-ресурс для проектування та сервер даних, через який проходять дані, що передаються від підприємства до користувача.

Основні функції онлайн-конструктора меблів, необхідні для використання клієнтом:

- 1) Можливість онлайн-проектування меблів;
- 2) Представлення асортименту наявних типів, кольорів, матеріалів виробів, фурнітури та аксесуарів, що пропонуються на підприємстві;
- 3) Наявність типу виробу «Кухня»;

- 4) Надання інструментів для проектування, конструювання ескізу виробу;
- 5) Збереження ескізу в якості замовлення;
- 6) Збереження ескізу у вигляді зображення на ПК;
- 7) Реєстрація;
- 8) Оформлення заявки на калькуляцію виробу;
- 9) Оформлення замовлення;
- 10) Можливість моніторингу замовлення;

Вимоги до онлайн-ресурсу для проектування меблів:

- 1) Відповідність функціональності для проектування користувачем;
- 2) Відповідність функціональності для конструктора-проектувальника;
- 3) Зрозумілий та приємний інтерфейс;
- 4) Можливість організації взаємодії з ІС на підприємстві;
- 5) Легке використання ресурсу без завантаження великої кількості інструментів на ПК.
- 6) Відсутність перенавантаження інтерфейсу специфікаціями та інструментами, які не є необхідними для проектування.

Основні функції, що необхідні для використання співпрацівниками підприємства:

- 1) Перегляд заявок та замовлень;
- 2) Можливість редагування асортименту матеріалів;
- 3) Завантаження даних про замовників;
- 4) Права на модерацію замовлень та перевірку користувачів;

Для того, щоб запропонувати замовнику самостійне проектування, також важливим є інтуїтивно зрозумілий інтерфейс та логічно розташовані елементи веб-ресурсу. Індивідуальне конструювання має бути більш зручним та легким для користувача. В іншому випадку він все одно буде звертатися безпосередньо на підприємство для консультації, оскільки використання веб-ресурсу виявиться для нього незрозумілим та заплутаним.

Отже, постає необхідність створення проекту впровадження онлайн-конструктора в роботу підприємства з виготовлення меблів. Процес розробки проекту можна розділити на наступні етапи:

- 1) Аналіз існуючих пропозицій та виявлення їх недоліків;
- 2) Аналіз методів управління взаємодією з клієнтами.
- 3) Дослідження та аналіз технологій, що можуть бути використані для розробки проекту відповідно до запропонованого алгоритму;

1.6 Аналіз існуючих пропозицій та виявлення їх недоліків

1.6.1 Дослідження продуктів, що надаються іншими ресурсами

На ринку виробництва меблевих виробів пропонується велика кількість програмного забезпечення, що призначене для використання на підприємствах конструкторами, але не замовниками. Такі програми реалізують велику кількість функцій та засобів, призначених безпосередньо для конструювання на перед виробничих етапах, таких як розробка специфікацій, карт крою тощо.

Після вивчення веб-ресурсів, існуючих для використання клієнтами, виявлено, що популярними та сучасними є наступні:

- 3Д конструктор мебелі;
- Конструктор мебелі на заказ онлайн;
- Онлайн конструктор MyConstructor.

Основні переваги та недоліки представлених ресурсів приведені в таблиці 1.2. Результати порівняння таблиці 1.3 зображують відповідність існуючих варіантам вимогам, що пред'являються до веб-ресурсу проектування меблів.

Таблиця 1.2. Переваги та недоліки веб-ресурсів для конструювання меблів

Назва	Переваги	Недоліки
3Д конструктор мебелі	– Можливість проектування виробу будь-якої складності – Наявність креслень та розрахунку деталей – Декілька типів виробів – Вказана не лише загальна вартість, але і вартість кожної деталі окреми	- Відсутність типу меблів «Кухня» - Відсутність функції моніторингу замовлень - Веб-ресурс не взаємодіє з програмними засобами, що використовується на підприємстві
Конструктор	– Можливість проектування	- Відсутність типу меблів

Назва	Переваги	Недоліки
мебелі на заказ онлайн	виробу будь-якої складності – Декілька типів виробів – Приємний інтерфейс	«Кухня» - Відсутність функції моніторингу замовлень - Веб-ресурс не взаємодіє з програмними засобами, що використовується на підприємстві - Калькуляція вартості виробу можлива лише після здійснення заявки на замовлення
Онлайн конструктор MyConstructor	– Можливість проектування виробу будь-якої складності – Наявність креслень та розрахунку деталей – Декілька типів виробів – Можливість проектування кухні – Можливий варіант інтеграції на сайт будь-якого підприємства	- Не виконується калькуляція вартості виробу - Орієнтовано на конструктора-проектувальника, а не для використання клієнтами

Таблиця 1.3 Відповідність існуючих рішень вимогам, що пред'являються

Вимоги	3Д конструктор мебелі	Конструктор мебелі на заказ онлайн	Онлайн конструктор MyConstructor
<i>Зрозумілий та приємний інтерфейс</i>	+	+	+

Вимоги	3Д конструктор р мебелі	Конструктор мебелі на заказ онлайн	Онлайн конструктор MyConstructor
<i>Можливість організації взаємодії з ІС на підприємстві</i>	-	-	-
<i>Легке використання ресурсу без завантаження великої кількості інструментів на ПК</i>	+	+	+
<i>Відсутність перенавантаження інтерфейсу специфікаціями та інструментами, які не є необхідними для проектування</i>	+	+	-
<i>Відповідність функціональності для проектування користувачем</i>			
Можливість онлайн-проектування меблів	+	+	+
Представлення асортименту наявних типів, кольорів, матеріалів виробів, фурнітури та аксесуарів, що пропонуються на підприємстві	+	+	+
Наявність типу виробу «Кухня»	-	-	-
Надання інструментів для проектування, конструювання ескізу виробу	+	+	+
Збереження ескізу в якості замовлення	+	+	-
Реєстрація користувача	+	+	-
Оформлення заявки на калькуляцію виробу	+	+	+
Оформлення замовлення	-	-	-
Можливість моніторингу замовлення	-	-	-
<i>Відповідність функціональності для конструктора-проектувальника</i>			

Вимоги	3Д конструктор р мебелі	Конструктор мебелі на заказ онлайн	Онлайн конструктор MyConstructor
Перегляд заявок та замовлень	-	-	-
Можливість редагування асортименту матеріалів	+	+	+
Завантаження даних про замовників	-	-	-
Права на модерацію замовлень та перевірку користувачів	-	-	-

Таким чином, якщо проаналізувати існуючі варіанти, жоден з них не може надати підприємству можливість колективного проектування меблів. Тобто, з їх допомогою користувач може створити деякий проект та переглянути його вартість і властивості. Але ці ресурси не надають замовникові можливість приймати участь на всіх стадіях проектування. Тому розробка нового проекту веб-ресурсу для онлайн-проектування меблів, що поєднує всі необхідні вимоги до функціональної частини, залишається актуальною та нереалізованою до цього часу.

6 ФОРМУВАННЯ ВИМОГ ДО ІС. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ МЕХАНІЗМІВ ТА ТЕХНОЛОГІЙ УПРАВЛІННЯ ВЗАЄМОДІЄЮ З КЛІЄНТАМИ

6.1 Вивчення та аналіз основних вимог до інформаційної системи для веб-проектування меблів

Більшість функцій виконуються автоматизовано, а працівники підприємства лише виконують контроль за роботою системи. В ході розробки концепції, виникає необхідність реалізації модуля структуризації даних. Він є необхідним для узгодження даних, що надходять з різних модулів. Модуль САПР меблів не інтегрований до ІС, оскільки внутрішні дані проектів даного модуля не використовуються іншими працівниками та компонентами ІС.

Розподілення функцій між компонентами АС:

САПР меблів виконує наступні функції:

- проектування та конструювання будь-яких виробів, їх редагування та видалення;
- визначення наклеювання кромки;
- друк зображення проекту;
- друк креслень для збору;
- друк креслень деталей;
- друк відомості замовлення виробів;
- встановлення кріплень та фурнітури;
- автоматичний розкрій замовлення
- ручне редагування карт розкрою
- друк карт розкрою і звітів
- імпорт даних
- розрахунок і облік залишків
- облік обклеювання кромки
- розрахунок вартості виробу;
- створення специфікацій та креслень для виробництва;
- можливість перенесення результатів на електронні носії.

Програма управління підприємством за сумісництвом є програмою складського обліку та виконує наступні функції:

- проведення банківських і касових операцій;
- облік матеріалів, товарів, продукції;
- збереження та обробка замовлень клієнтів;
- планування та облік виконання робіт і надання послуг;
- проведення торговельних операцій;
- облік персоналу, розрахунок управлінської заробітної плати;
- облік витрат і розрахунок собівартості;
- визначення прибутків, витрат, прибутків та збитків;

Така організація роботи оптимізує роботу, за допомогою наступних властивостей:

- існує загальна ІС, що організує та раціоналізує роботу підприємства;
- система виконує функції розкрою матеріалів, що дає можливість оптимально використовувати залишки та зменшити витрати на оплату даних функцій на «Меблевих технологіях»;
- мінімальна кількість виконання подібних операцій: одні і ті ж документи не проходять через багатьох працівників;
- взаємодія між працівниками підприємства зведена до мінімуму, що робить різні елементи системи менш залежними один від одного;
- проектування більше не виконується вручну;
- при існуючому варіанті системи проектування виробу проводиться в 2 етапи: створення ескізу для замовника та креслення для розрахунків. САПР має реалізувати проектування автоматизовано;
- програма управління підприємством містить БД, що систематизує та структурує збереження даних;
- всі документи вносяться різними працівниками в БД, що дає можливість швидко формувати звіти та переглядати поточний стан системи;
- керівник підприємства за рахунок перерозподілу обов'язків більше не приймає участі у робочому процесі, а виконує лише функції контролю за

роботою. Цей фактор дозволяє підприємству функціонувати при його відсутності без збоїв;

- функціональність системи збережена, а затрати часу зменшені.

Якщо для виготовлення ескізів та специфікацій виробів використовується САПР, тривалість технологічного процесу, час обробки замовлень та навантаження на працівників скорочується. Але особливістю автоматизації процесу проектування є його спрямованість на оптимізацію та полегшення роботи саме працівників. Для того, щоб виробництво було орієнтованим на замовника та його потреби, постає необхідність покращення процесу спілкування з клієнтами.

Аналіз та дослідження основних цілей, досягнення яких поліпшує роботу підприємства, свідчить, що більшість із них можна досягнути організаційними методами. В той самий час ці методи використовуються багатьма підприємцями для підвищення продуктивності роботи, а отже достатньо важко підняти конкурентоспроможність лише за їх рахунок.

Відповідно до запропонованої концепції, що зображена на рисунку 1.3, для того, щоб залучити нових клієнтів, та зробити процес замовлення більш зручним та цікавим для замовників, постає необхідність створення веб-ресурсу для взаємодії підприємства з користувачем.

До веб-ресурсу висуваються наступні вимоги:

- 7) Відповідність функціональності для проектування користувачем;
- 8) Відповідність функціональності для конструктора-проектувальника;
- 9) Зрозумілий та приємний інтерфейс;
- 10) Можливість організації взаємодії з ІС на підприємстві;
- 11) Легке використання ресурсу без завантаження великої кількості інструментів на ПК.
- 12) Відсутність перенавантаження інтерфейсу специфікаціями та інструментами, які не є необхідними для проектування.

Основні функції онлайн-конструктора меблів, необхідні для використання клієнтом:

- 11) Можливість онлайн-проектування меблів;
- 12) Представлення асортименту наявних типів, кольорів, матеріалів виробів, фурнітури та аксесуарів, що пропонуються на підприємстві;
- 13) Наявність типу виробу «Кухня»;
- 14) Надання інструментів для проектування, конструювання ескізу виробу;
- 15) Збереження ескізу в якості замовлення;
- 16) Збереження ескізу у вигляді зображення на ПК;
- 17) Реєстрація;
- 18) Оформлення заявки на калькуляцію виробу;
- 19) Оформлення замовлення;
- 20) Можливість моніторингу замовлення;

Основні функції, що необхідні для використання співпрацівниками підприємства:

- 5) Перегляд заявок та замовлень;
- 6) Можливість редагування асортименту матеріалів;
- 7) Завантаження даних про замовників;
- 8) Права на модерацію замовлень та перевірку користувачів;\

Отже, для того, щоб досягнути визначених цілей та задач, та задовольнити висунуті вимоги до веб-ресурсу для проектування меблів, постає необхідність вивчення та вибору механізмів, засобів та технології яких можна впровадити розроблену концепцію.

6.2 Аналіз існуючих методів управління взаємодією з клієнтами на підприємствах, що використовують САПР

6.2.1 Основні поняття про системи управління взаємодією з клієнтами (CRM-системи)

Системи автоматизованого проектування та управління відносяться до числа найбільш складних сучасних штучних систем. CRM-система (customer relationship management) - це стратегія ведення бізнесу, спрямована на вивчення і розуміння потреб існуючих і потенційних клієнтів. Завдяки консолідації повної інформації про замовників та історії взаємодії з ними формується план

залучення і утримання своїх клієнтів, що у результаті гарантує збільшення прибутку. По суті CRM система розглядає клієнтів як головний актив підприємства.

На рівні технологій CRM система - це набір додатків, функцій та інструментів, пов'язаних єдиною бізнес-логікою та інтегрованих в єдине корпоративне інформаційне середовище фірми чи підприємства.

Використання CRM – систем надає підприємству можливість оптимізувати роботу та має свої переваги, але для прийняття рішення про впровадження необхідно врахувати недоліки та ризики, які можуть завадити в процесі роботи.

На рівні технологій системи CRM - це набір додатків, інтегрованих в корпоративне інформаційне середовище підприємства на основі єдиної бази даних.

Відповідно будь-яка CRM-система має передбачати засоби внесення інформації в єдину базу, при цьому необхідно врахувати, що різним співробітникам можуть бути потрібні різні дані, тому система CRM повинна допускати різну форму подання інформації для конкретних цілей і певних підрозділів, що забезпечить різносторонній доступ до даних та інформації, яка знаходиться у сховищі даних.

Для того, щоб система працювала найбільш ефективно, необхідно визначити загальні вимоги до її використання, від який найбільше залежить впровадження у САПР. Були визначені основні цілі для використання CRM-системи та основні критерії її вибору, які представлені на рисунку 2.1.

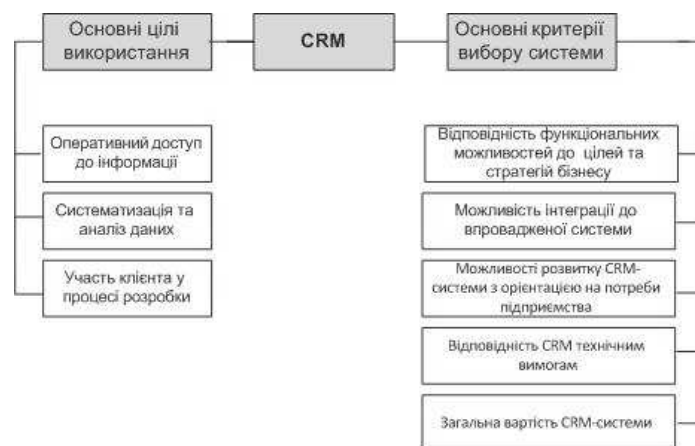


Рис. 2.1 – Визначення характеристик для вибору CRM-системи

Можна виділити кілька принципово різних за своєю логікою побудови і призначенням видів інформаційних систем, які відносяться до класу CRM-систем. На рисунку 2.2 представлена класифікація таких систем.



Рис. 2.2 – Класифікація IC класу CRM

СІФ-системи (Customer Information File) - системи для збору еталонної інформації про клієнтів з різних джерел і надання цієї інформації користувачам та іншим інформаційним систем за запитом. СІА-системи (Sales Force Automation) - системи автоматизації операційних процесів продажів і маркетингу. Service Desk - системи, що забезпечують підтримку операційних процесів сервісного обслуговування клієнтів. Contact-center - системи обробки контактів з реальними і потенційними споживачами з метою продажу та обслуговування за допомогою будь-яких електронних каналів взаємодії (голос, IVR - інтерактивні мовні меню, web - сайт, e - mail, факс). Аналітичні CRM - системи на основі сховищ даних, призначені для накопичення, зберігання, агрегації та інтелектуальної обробки хронологічних показників, зібраних на основі даних транзакційних систем.

Існує два способи використання платформи для CRM-системи: автономно і в «хмарі»:

1) автономне використання (CRM On - premise) - традиційна модель, коли система встановлюється в ІТ-інфраструктуру підприємства, на наявні сервери;

2) CRM в хмарі (CRM Online) - модель оренди програмного забезпечення, коли система встановлена на серверах, а працівники підприємства отримують доступ до системи через мережу Інтернет. CRM в хмарі - це можливість швидко отримати в користування необхідні бізнесу ІТ-рішення будь-якого рівня. Отримавши повноцінний доступ до всіх функцій ПЗ, підприємець оплачує лише вартість оренди системи, а не повну його вартість.

Інтерес до хмарних сервісів пов'язаний з рядом економічних і технологічних переваг:

- 1) оптимізація витрат. Оплата не за програмне забезпечення, а за послуги, які використовуються;
- 2) зниження ризиків. Можливість оперативно змінювати список і версії використовуваних програм, ПЗ буде встановлене на сучасному і потужному обладнанні сервіс-провайдера, який цілодобово відповідає за надійність роботи рішення та його підтримку;
- 3) мінімізація інвестицій в ІТ. Для оренди ІТ-рішення у сервіс-провайдера потрібний тільки доступ в Інтернет;
- 4) робота в будь-якому місці. Завдяки використанню хмари є можливість використовувати ІТ- рішення лише за наявності доступу до Інтернету.

На основі аналізу властивостей CRM – систем можна виділити ряд переваг та недоліків, за якими можна характеризувати дані системи. Порівняльна характеристика переваг та недоліків представлена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1. Переваги та недоліки впровадження CRM – систем

Переваги	Недоліки
Ефективне залучення і утримання клієнтів	Ризик впровадження
Отримання максимального прибутку із взаємин з кожним клієнтом	Впровадження та налаштування є достатньо дорогим та може займати багато часу
Розробка більш ефективних та динамічних бізнес-процесів	Складність інтеграції в автоматизовані системи
Автоматизована оцінка результатів роботи підприємства	Більшість підприємств не мають масштабної бази для оперативного впровадження
Узгодження діяльності підрозділів підприємства	Неготовність робочого персоналу до зміни умов та вимог праці

Проаналізувавши переваги та недоліки використання CRM – систем, можна зробити висновок, що можливість отримання результатів, зважаючи на переваги, впровадження даних систем є доцільним та ефективним.

6.2.2 Особливості використання CRM-систем на підприємствах

Проектування CRM-систем і супровід неможливі без системного підходу, котрий можна розбити на підвиди: структурний (синтез варіантів системи з компонентів (блоків) і оцінка варіантів при їх частковому переборі з попередніми прогнозуванням характеристик компонентів); блочно-ієрархічний (декомпозиція складних описів об'єктів і засобів їх створення на ієрархічні рівні і аспекти, введення поняття стилю проектування (низхідний і висхідний), встановлення зв'язків між параметрами сусідніх ієрархічних рівнів); об'єктно-орієнтований підхід (використовується для розробки інформаційних систем і насамперед ПЗ).

Підходи до проектування складних розподілених систем мають ряд наступних особливостей: структуризація процесу, що виражається декомпозицією проектних завдань та документації, виділенням стадій, етапів, проектних процедур – тобто сутністю блочно-ієрархічного підходу до проектування; ітераційний характер проектування; типізація та уніфікація проектних рішень та засобів проектування.

Основні особливості сучасної CRM - системи полягають у наступному:

- 1) наявність централізованого сховища даних;
- 2) можливість доступу до інформації з будь-якого місця та пристрою;
- 3) єдине програмне ядро, з яким можуть працювати клієнти та замовники
- 4) можливість розгортання системи та розширення ресурсів;
- 5) наявність у системі багатьох каналів взаємодії, до яких можна віднести усі дані, отримані від клієнтів – побажання, ескізи, контакти тощо;
- 6) інформація в БД має весь час аналізуватися, а дані про клієнтів мають бути використані для прийняття організаційних рішень.

Використання CRM-систем на підприємстві з виготовлення меблів є достатньо ефективним, особливо у випадку, коли робота САПР комбінується з веб-ресурсом для онлайн проектування. Таким чином, система CRM може реалізувати деякі з вимог, що були висунуті до онлайн-ресурсу. Основні

функції, що можуть бути виконані за допомогою таких систем, зображені на рисунку 2.3.

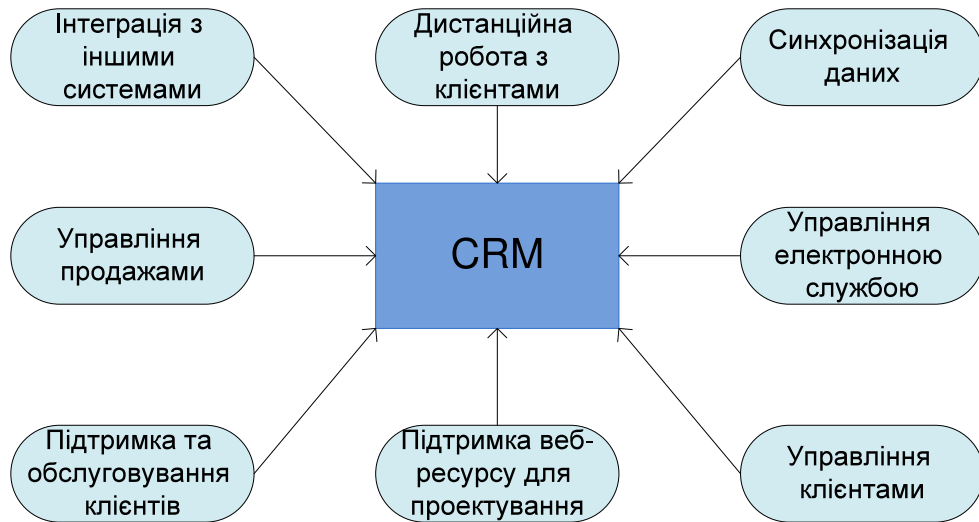


Рисунок 2.3 – Функції, що виконує CRM-система на підприємстві

6.2.3 Показники ефективності впровадження CRM-системи

Показники ефективності CRM-проекту:

- 1) підвищення ефективності роботи персоналу;
- 2) усунення втрат клієнтів;
- 3) активне залучення клієнтів;
- 4) витрати управління;
- 5) втрати при звільненні співробітника.

Для оцінки ефективності використання також грають важливу роль початкові витрати на придбання та впровадження. Запропоновані показники оцінки ефективності впровадження CRM не є вичерпними і можуть бути скориговані і доповнені для кожної конкретної компанії. Наведені оцінки економічної ефективності мають сенс тільки у разі повноцінної реалізації CRM - систем. Тобто при виконанні персоналом і керівництвом компанії відповідних інструкцій в рамках бізнес-процесів, побудованих на CRM -технологіях. Важливо, що CRM- технології спрямовані, насамперед, не на зниження витрат, а на збільшення прибутку. Отже, витрати на CRM -систему слід розглядати не тільки як вкладення в оптимізацію витрат, але і як інвестиції в розширення бізнесу.

Впровадження CRM-технологій на всіх рівнях взаємодії із замовниками є ефективним і прибутковим. Основною умовою для цього є чітке виконання CRM-стратегій не лише в аспектах програмного забезпечення, а на рівні мислення підприємця та робочого персоналу. Використання систем такого вигляду в комплекті із САПР сприяє покращенню та оптимізації робочого процесу і надає нові можливості для розвитку підприємства та взаємовідносин із замовниками.

6.3 Аналіз механізмів та засобів для реалізації хмарної технології

6.3.1 Типи хмар

Для того, щоб визначити найбільш вдалий варіант хмарних обчислень, визначимо основні їх типи:

1) Приватна хмара – інфраструктура , призначена для використання однією організацією, що включає кілька споживачів (наприклад, підрозділів однієї організації), можливо також клієнтами і підрядниками даної організації. Приватна хмара може перебувати у власності, управлінні та експлуатації як самої організації, так і третьої сторони, і воно може фізично існувати як усередині, так і поза юрисдикцією власника.

2) Публічна хмара – інфраструктура , призначена для вільного використання широкою публікою . Публічне хмара може перебувати у власності , управлінні та експлуатації комерційних, наукових та урядових організацій (або будь-якої їх комбінації). Публічне хмара фізично існує в юрисдикції власника - постачальника послуг.

3) Гібридна хмара – це комбінація з двох або більше різних хмарних інфраструктур (приватних, публічних або суспільних), що залишаються унікальними об'єктами, але пов'язаних між собою стандартизованими чи приватними технологіями передачі даних і застосунків (наприклад, короткочасне використання ресурсів публічних хмар для балансування навантаження між хмарами).

4) Громадська хмара – вид інфраструктури , призначений для використання конкретним спільнотою споживачів з організацій, що мають спільні завдання (наприклад , місії , вимог безпеки , політики , та відповідності

різним вимогам). Громадське хмара може перебувати в кооперативній (сумісної) власності, управлінні та експлуатації однієї або більше з організацій співтовариства або третьої сторони (або будь-якої їх комбінації), і воно може фізично існувати як усередині, так і поза юрисдикцією власника

6.3.2 Типи послуг, що надаються хмарними системами

В даний час, концепція хмарних обчислень, передбачає надання різних типів послуг користувачам, вони представлені на рисунку 2.4.

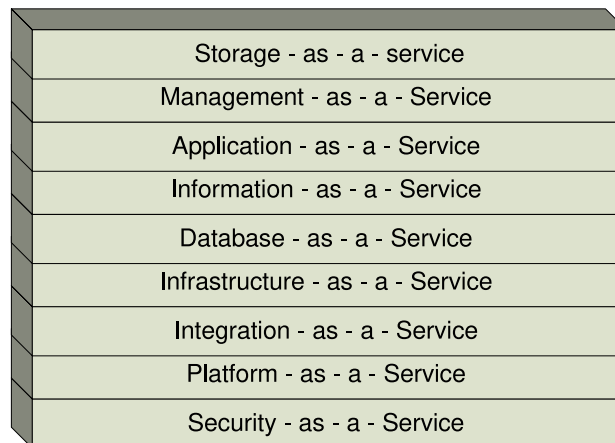


Рисунок 2.4 – Типи сервісів хмарних обчислень

1) Storage - as - a - Service ("зберігання як сервіс") – один з найпростіших СС- сервісів , що представляє собою дисковий простір на вимогу. Послуга Storage - as - a -Service дає можливість зберігати дані в зовнішньому сховищі, в хмарі. Для користувача має вигляд, як додатковий логічний диск або папка.

2) Database - as - a - Service ("база даних як сервіс"). Надає можливість працювати з базами даних, як якщо б СУБД була встановлена на локальному ресурсі.

3) Information - as - a - Service ("інформація як сервіс"). Дає можливість віддалено використовувати будь-які види інформації, яка може змінюватися щохвилини або навіть щомиті.

4) Application - as - a - Service ("застосунок як сервіс"). Має синонімічну назву Software- as - a - Service ("ПО як сервіс") . Позиціонується як «програмне забезпечення на вимогу» , яке розгорнуто на віддалених серверах і кожен користувач може отримувати до нього доступ за допомогою Інтернет ,

причому всі питання оновлення та ліцензій на дане забезпечення регулюється постачальником даної послуги.

5) Platform - as - a - Service ("платформа як сервіс"). Користувачеві надається комп'ютерна платформа з встановленою операційною системою і деяким програмним забезпеченням.

6) Integration - as - a - Service ("інтеграція як сервіс") – це можливість отримувати з "хмари" повний інтеграційний пакет, включаючи програмні інтерфейси між застосунками і управління їх алгоритмами . Сюди входять відомі послуги і функції пакетів централізації , оптимізації та інтеграції корпоративних застосунків (EAI).

7) Security - as - a - Service ("безпека як сервіс"). Даний вид послуги надає можливість користувачам швидко розгортати продукти, що дозволяють забезпечити безпечне використання веб-технологій, електронного листування, локальної мережі , що дозволяє користувачам даного сервісу економити на розгортанні і підтримці своєї власної системи безпеки.

8) Management - as - a - Service ("адміністрування як сервіс"). Дає можливість керувати і задавати параметри роботи одного чи багатьох "хмарних" сервісів. Це в основному такі параметри, як топологія, використання ресурсів, віртуалізація.

9) Infrastructure - as - a - Service ("інфраструктура як сервіс"). Користувачеві надається комп'ютерна інфраструктура , зазвичай віртуальні платформи (комп'ютери), пов'язані в мережу, які він самостійно налаштовує під власні цілі.

Виходячи з функціональних вимог до веб-ресурсу, найбільш вдалий тип хмари, що підходить для використання у системі – публічна хмара. Це пояснюється тим, що необхідно надавати доступ широкій публіці. Тип сервісу - Application - as - a - Service. Такий тип сервісу відображає сутність проекту та дозволяє надати користувачам можливість користуватися прикладним рішенням без потреби завантаження та встановлення на його власному ПК.

6.4 Платформи для розгортання веб-застосунків

6.4.1 Визначення терміну веб-застосунку та платформи для його розгортання

Для перегляду інформації, отриманої від веб-серверу, на клієнтському комп'ютері застосовується спеціальна програма — веб-браузер, основною функцією якої є відображення гіпертексту.

Веб-застосунок — застосунок, в якому клієнтом виступає браузер, а сервером — веб-сервер. Браузер є різновидом так званих тонких клієнтів. Браузер здатний відображати веб-сторінки і, як правило, входить до складу операційної системи, а функції його оновлення і супроводу лежать на постачальнику операційної системи. Вся логіка застосунку зосереджується на сервері, а браузер лише відображає інформацію, завантажену по мережі з серверу. Однією з переваг такого підходу є той факт, що клієнти не залежать від конкретної операційної системи, і веб-застосунки, таким чином, є міжплатформеними сервісами.

Істотною перевагою побудови веб-застосунків для підтримки стандартних функцій браузера полягає в тому, що функції повинні виконуватися, незалежно від операційної системи даного клієнта. Замість того, щоб писати різні версії для MS Windows, Mac OS X, GNU/Linux і інших операційних систем, застосунок створюється один раз і розвертається на будь-якій платформі.

Платформа для розгортання веб-застосунків – це програмна платформа, що включає в себе модуль для браузера, який дозволяє запускати застосунки, що містять анімацію, векторну графіку і аудіо-відео ролики, що характерно для RIA (Rich Internet application).

Rich Internet application (RIA) – це застосунок, доступний через Інтернет, насичений функціональністю традиційних настільних застосунків, який надається або унікальною специфікою браузера, або через плагін, або шляхом віртуальної машини.

Основна відмінність роботи застосунків RIA від традиційних веб-ресурсів складається у відході від чіткої клієнт-серверної архітектури, при якій браузер був тонким клієнтом. Постійна необхідність відправки даних на сервер і

очікування отримання відповіді сильно звужувала рамки дозволеного у веб-технологіях. По суті, RIA - це програми, що працюють через мережу і надають клієнту ресурси веб-сервера, але володіють функціональністю повноцінних настільних застосунків. Схема та структура RIA зображена на рисунку 2.5

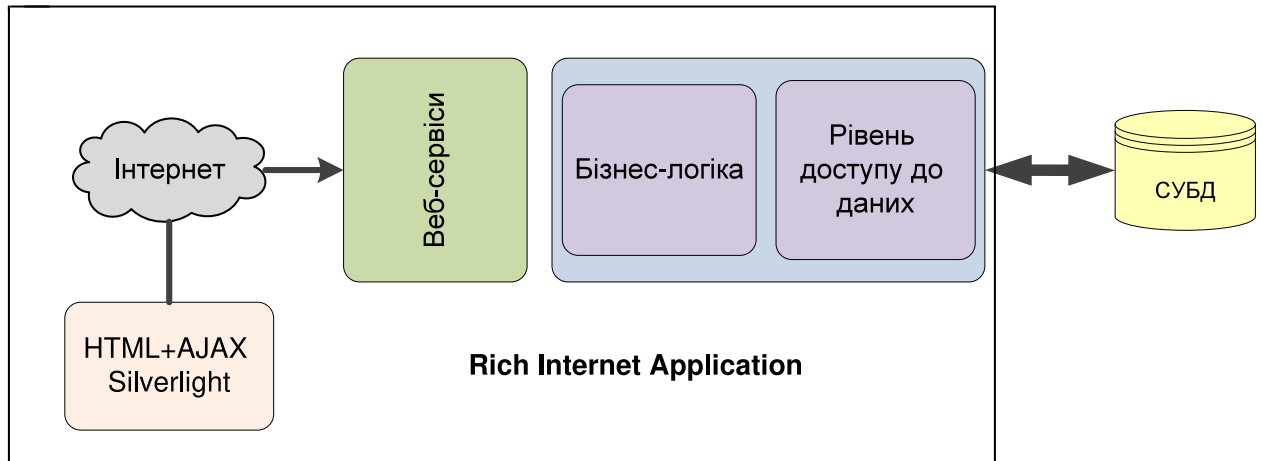


Рисунок 2.5 – Структура RIA

Основні властивості RIA:

- 1) передає веб-клієнту необхідну частину користувацького інтерфейсу, залишаючи велику частину даних (ресурси програми, дані та ін.) на сервері;
- 2) робота з RIA вимагає одноразової установки додаткового ПЗ у вигляді плагіна до браузеру;
- 3) запускається локально в середовищі безпеки, так званої «пісочниці» (sandbox).

Незважаючи на те, що розробка веб-застосунків для браузера має обмеження, складніші у порівнянні з розробкою стандартних додатків, зусилля зазвичай виправдовуються, тому що:

- 1) *Немає необхідності встановлення застосунку; оновлення і його поширення – це швидкий і автоматизований процес*
- 2) *Автоматичне оновлення версій.*
- 3) *Користувачі можуть використовувати застосунок на будь-якому комп'ютері, що має з'єднання з Інтернетом, незалежно від встановленої на ньому операційної системи.*

4) *При роботі веб- застосунку комп'ютер користувача менше вразливий до вірусного зараження, ніж при запуску виконуваних бінарних файлів.*

5) *RIA мають користувальницький інтерфейс, не обмежений лише використанням мови HTML, застосовуваного в стандартних веб-застосунках. Розширена функціональність дозволяє використовувати такі можливості для користувача інтерфейсу, як drag-and-drop, використання повзунка для зміни даних, а також можливість робити обчислення, що не відправляються назад на сервер, а виконуються прямо на машині користувача.*

6) *Інтерфейси RIA більш інтерактивні, ніж стандартні інтерфейси веб-браузерів, які вимагають постійної взаємодії з віддаленим сервером.*

7) *Найбільш складні застосунки RIA пропонують зовнішній вигляд і функціональність, близькі до настільних застосунків. Використання движка клієнта дозволяє добитися і інших переваг в продуктивності:*

8) *Використання обчислювальних ресурсів клієнта і сервера краще збалансовано. Це звільняє обчислювальні ресурси сервера, дозволяючи обробляти більшу кількість сесій одночасно за рахунок одного і того ж апаратного забезпечення.*

9) *Асинхронна комунікація. Движок клієнта може взаємодіяти з сервером, не чекаючи, поки користувач зробить дію в застосунку, натиснувши на кнопку або посилання. Це дозволяє користувачеві переглядати сторінку і взаємодіяти з нею асинхронно за допомогою комунікації між движком і сервером.*

Основними недоліками та обмеженнями RIA є:

1) *«Пісочниця».* Оскільки RIA завантажуються в локальному середовищі безпеки - «пісочниці» - вони мають обмежений доступ до системних ресурсів. Якщо права на доступ до ресурсів некоректні, RIA можуть працювати неправильно.

2) *Підключення скриптів.* Як правило, для роботи RIA вимагає JavaScript або інші скриптові мови. Якщо користувач відключив активні сценарії у своєму браузері, RIA може не функціонувати належним чином або взагалі не працювати.

3) *Швидкість обробки клієнтом.* Щоб забезпечити платформенну незалежність, деякі RIA використовують скриптову мову на стороні клієнта, наприклад, такий як JavaScript, з частковою втратою продуктивності (серйозна проблема для мобільних пристроїв).

4) *Втрата цілісності.* Через те, що клієнт RIA може змінювати основну структуру програми та перевизначати його дії та подання, це може призвести до помилки додатки на стороні клієнта.

5) *Втрата видимості для пошукових систем.* Пошукові системи можуть виявитися не в змозі проіндексувати вміст програми RIA.

6) *Залежність від підключення до Інтернету.*

7) *Доступність.* Відомо багато проблем веб-сумісності з RIA. Одна з поширених полягає в тому, що користувачеві, що читає текст з екрану, складно виявляти динамічні зміни (викликані JavaScript) в контенті HTML.

8) *Складність розширюваності.* RIA складно розширювати плагінами і модами, як це робиться в традиційних застосунках. Можливе використання користувацьких JavaScript, що впроваджуються iFrame контентом, і т.д.

В даний час трьома найбільш поширеними подібними платформами є Adobe Flash, JavaFX та Microsoft Silverlight.

6.4.2 Платформа Microsoft Silverlight

Silverlight надає графічну систему і об'єднує мультимедіа, графіку, анімацію і інтерактивність в одній програмній платформі. Він був розроблений, щоб працювати з XAML і з мовами .NET. XAML використовується для розмітки сторінок, що використовують векторну графіку і анімацію. Текст, що міститься у застосунках Silverlight, доступний для пошукових систем, так як він не компілюється, а доступний у вигляді XAML.

Архітектурно Silverlight являє собою крос-платформний модуль для браузера, що складається з двох основних частин:

1) Ядро подання (Core Presentation Framework) - компоненти і служби, що формують інтерфейс і організують взаємодію з користувачем за допомогою графічних елементів, що підтримують програвання медіафайлів, візуалізують текст, графіку (двовірну векторну в різних форматах) і анімацію.

2) .NET Framework for Silverlight – підмножина універсальної платформи, що включає компоненти та бібліотеки, графічні елементи, механізми управління даними і мережею, базову бібліотеку класів, що підтримує динамічну компіляцію і CLR.

У сукупності дві частини перетворюють Silverlight в потужну і гнучку платформу для створення Web-застосунків з розвиненим інтерфейсом і дозволяє максимально задіяти досвід і навички нинішніх .NET-розробників, які зможуть застосовувати стандартні інструменти та засоби .NET Framework.

В даний час публічно доступні дві версії платформи - 1.0 і 1.1 (перша знаходиться на стадії бета-тестування і поширюється по ліцензії «Go Live», що передбачає комерційне використання, друга - лише на стадії альфа-тестування). При цьому за своїми функціями вони розрізняються досить сильно - якщо не вдаватися в незначні деталі, то Silverlight 1.1 підтримує підмножина функцій .NET Framework з усіма його додатковими перевагами. Ключові можливості Silverlight версій 1.0 і 1.1 представлені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 - Ключові можливості Silverlight 1.0 і 1.1

Можливості	Silverlight 1.0 Beta	Silverlight 1.1 Alpha
Двохмірна векторна графіка/анімація	+	+
Підтримка AJAX	+	+
Підтримка різних буферів та платформ	+	+
Підтримка JavaScript	+	+
Інтеграція з HTML DOM	+	+
Підтримка HD Video (720p)	+	+
Транслятор XML	+	+
Елементи управління Silverlight for ASP.NET (	+	+
Підтримка DRM	-	+
Підтримка підмножини .NET Framework	-	+
Ізольоване сховище даних	-	+
Підтримка JSON	-	+

Можливості	Silverlight 1.0 Beta	Silverlight 1.1 Alpha
Підтримка LINQ	-	+
Підтримка мов програмування .NET (VB, C#, IronRuby, IronPython)	-	+
Розширена безпека	-	+
Контроль безпеки типів даних	-	+
Підтримка XMLReader/Writer	-	+

6.4.3 Платформа Adobe Flash

Adobe Flash – мультимедійна платформа компанії Adobe Systems для створення веб-застосунків або мультимедійних презентацій. Широко використовується для створення рекламних банерів, анімації, ігор, а також відтворення на веб-сторінках відео-і аудіозаписів.

Платформа включає в себе ряд засобів розробки, перш за все Adobe Flash Professional і Adobe Flash Builder, а також програму для відтворення flash-контенту - Adobe Flash Player.

Adobe Flash дозволяє працювати з векторною, растровою і з тривимірною графікою використовуючи при цьому графічний процесор, а також підтримує двонаправлену потокову трансляцію аудіо і відео. Для КПК і інших мобільних пристроїв випущена спеціальна «полегшена» версія платформи Flash Lite, функціональність якої обмежена в розрахунку на можливості мобільних пристроїв і їх операційних систем.

6.4.4 Платформа Java FX

JavaFX - платформа для створення RIA, дозволяє будувати уніфіковані застосунки з насиченим графічним інтерфейсом користувача для безпосереднього запуску з-під операційних систем, роботи в браузері і на мобільних телефонах, в тому числі, що працюють з мультимедійним вмістом.

JavaFX- застосунок може функціонувати як «апплет нового зразка», а також у вигляді автономної програми. Такий продукт є інтернет- застосунком тільки тому, що через Глобальну мережу відбувається доставка його

споживачеві, а також з причини наявності можливості активної взаємодії через Інтернет з сервером. У той же час в мережевий іпостасі такі застосунки майже нічим не відрізняються від звичайних настільних програм.

Особливості технології дозволяють легко вбудовувати в застосунки мультимедіа-дані, анімацію та різні візуальні ефекти, а також використовувати власні візуальні примітиви.

JavaFX є наступним кроком у розвитку Java як платформи "товстих" клієнтів. Ця технологія забезпечує спрощену платформу для користувача інтерфейсу Java з апаратним прискоренням для бізнес-застосунків рівня підприємства. JavaFX дозволяє розробникам створювати застосунки JavaFX повністю на мові програмування Java з використанням стандартних інструментів розробки Java. Ви зможете отримати доступ до вбудованих можливостей системи або легко підключитися до серверних застосунків проміжного ПЗ.

6.4.5 Порівняльна характеристика платформ Microsoft Silverlight, JavaFX та Adobe Flash

Робота RIA застосунка в браузері, як правило, додатково вимагає установки відповідного плагіна. Таким чином, розглянемо сумісність платформ з різними типами браузерів. Порівняльна характеристика представлена в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3. Порівняльна характеристика платформ відповідно до підтримки їх різними браузерами

Браузер	Silverlight	Adobe Flash	JavaFX
Internet Explorer 6	Так	Так	Так
Internet Explorer 7	Так	Так	Так
Internet Explorer 8	Так	Так	Так
Internet Explorer 9	Так	Так	Так
Firefox (>10) (Windows)	Так	Так	Так
FireFox 3.6	Moonlight	Так	Так
Opera 9	Так	Так	Так

Браузер	Silverlight	Adobe Flash	JavaFX
Opera 10/11 (Windows)	Так	Так	Так
Opera 10/11 (Linux)	Moonlight	Так	Так
Google Chrome (>9.0)	Так	Так	Так
Safari (>4.0)	Так	Так	Так
Seamonkey 2.0	Так	Так	Так
Symbian Explorer	Так	Частково	Ні

Найбільш важливими є технічні можливості кожної з платформ, що, власне, і визначає їх рівень та якість. Результати порівняння основних технічних характеристик, що мають бути реалізовані в платформах, зведені в таблицю 2.4.

Таблиця 2.4. Порівняння технічних характеристик платформ

Технічні можливості	Silverlight	Adobe Flash	JavaFX
Багатопоточність	Так	Ні	Так
Двохвимірна графіка	Так	Так	Так
Трьохвимірна графіка	Так	Так	Так
Підтримка сокетів	Так	Так	Так
Асинхронні HTTP запити	Так	Так	Так
Синхронні HTTP запити	Так	Ні	Так
Модифікація HTTP заголовків запиту	Так	Частково	Так
Аналіз HTTP заголовків відповіді	Так	Частково	Так
Постійне HTTP/1.1 з'єднання	Так	Так	Ні
Сховище даних	Так	Так	Так
Підтримка cookie	Так	Так	Так
Таблиці стилів	Так	Так	Так
Користувачські шрифти	Так	Так	Так
Таймери	Так	Так	Так
Підтримка аудіо	Так	Так	Так
Підтримка відео	Так	Так	Так

Підтримка доступу до DOM браузера	Так	Так	Ні
Підтримка виконання скриптів JavaScript	Так	Так	Так
Підтримка виклику коду RIA з JavaScript	Так	Так	Так
Підтримка динамічного завантаження	Так	Так	Так
Доступ до файлової системи	Так	Частково	Так

За результатами порівняння можна побачити, що всі із розглянутих платформ переважно мають подібні властивості та можуть бути використані для проекту. Тому, щоб обрати конкретний варіант, перш за все, можна звернути увагу на дату початку розробки платформи. Таким чином, JavaFX значно програє іншим платформам, оскільки лише нещодавно був впроваджений як новий крок програмування на мові Java. Тому можливі труднощі у його взаємодії з іншими програмними сервісами. Крім того, програми та ресурси JavaFX орієнтовані на користувачів операційних систем Linux. САПР меблів призначений для ОС Windows, отже, постає проблема сумісності двох операційних систем.

Якщо порівняти Silverlight та Adobe Flash, то на перший погляд, більш відомим та широким у використанні на даний момент є Adobe Flash. Основною перевагою Adobe є можливість створення веб-застосунків з високоякісним дизайном та втілення будь-яких побажань щодо інтерфейсу. Silverlight володіє іншими перевагами, які надають можливість створити складні бізнес проекти.

У кінцевому рахунку, вибір залежить від цілей, яких необхідно досягти. На даний момент, якщо зовнішній вигляд програми - це те, що є найбільш головним для розробки, то кращий варіант - Adobe. Однак, для розробки складного бізнес функціоналу, то найкраще використати Silverlight. Це обумовлено головним чином результатом коду, що отримується в Silverlight проекті: простий, високого рівня, більш простий для підтримки та зрозумілий. З

ростом складності дуже важливо мати структурований базовий код. Без цього кількість помилок і регресія буде тільки рости і обернеться в зайві витрати. Крім того, використання Silverlight вважається більш прогресивним, оскільки дана платформа є перспективною та розвивається динамічно.

6.4.6 Технології та сервіси для створення веб-застосунків на платформі Microsoft Silverlight

1.1.1.1 WCF RIA Services

Служби WCF RIA (*Windows Communication Foundation Rich Internet Application*) спрощує розробку багаторівневих рішень класу RIA (повнофункціональних інтернет-застосунків), таких як застосунки Silverlight. Типовою проблемою при розробці багаторівневого рішення RIA є узгодження логіки середнього рівня та рівня подання. Щоб забезпечити максимальну взаємодію з користувачем, клієнт Служби RIA повинен враховувати логіку програми, яке знаходиться на сервері. Однак було б небажаним розробляти і підтримувати логіку програми як на рівні уявлення, так і на середньому рівні. Служби RIA вирішує цю проблему, оскільки в складі платформи є компоненти, інструменти та служби, що забезпечують доступ клієнта Служби RIA до логіки застосунка на сервері без необхідності вручну дублювати цю програмну логіку. На рисунку 2.6 показана схема використання WCF RIA.

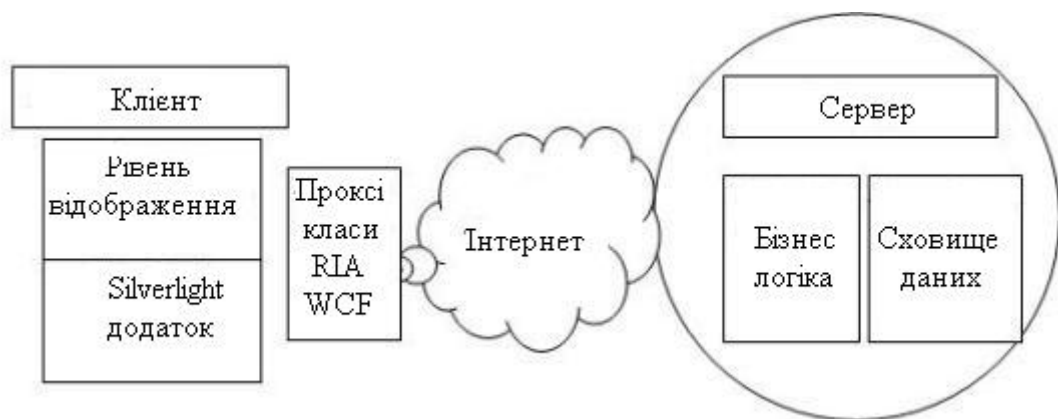


Рисунок 2.6 – Схема використання WCF RIA.

WCF RIA являє собою проміжну ланку, що забезпечує доступ від клієнтського застосунка до шару бізнес-логіки й сховища даних. Для розробника використання цієї технології забезпечує високий ступінь зручності і простоти реалізації механізмів взаємодії клієнтського застосування і сервера.

1) Project Links (посилання між проектами) - зв'язок між клієнтським Silverlight проектом і серверним веб-застосунком або класом бібліотеки. Серверний проект визначає або створює посилання на доменні служби, сутності, метадані, а так само надає механізм, завдяки якому код, визначений на сервері доступний клієнту. Завдяки посиланню весь необхідний клієнту код генерується динамічно під час компіляції.

2) Domain Services (доменні служби) - ядро WCF RIA Services. Вони визначають доступні для виконання на сервері операції. В основному вони зводяться до CRUD (запис, читання, оновлення, видалення), однак можуть бути і будь-якими іншими, які Ви вважаєте потрібними. Всі ці операції доступні автоматично на стороні клієнта завдяки WCF, причому клієнтові не потрібно знати про серверній стороні практично нічого.

3) Entities (сутності) - Вам необхідно визначити типи сутностей на серверній стороні, а клієнтська частина буде ними оперувати завдяки автоматичній генерації коду.

4) Domain Context (контекст домена) - клієнтський аналог доменних служб. Автоматично генерує код, завдяки якому отримуєте доступ до функціонала серверної частини. Містить у собі WCF проху, який надає можливість виклику сервісу, а так само керує запитами, які повинні будуть виконатися на серверній стороні, відстежує зміну сутностей і багато іншого.

5) DomainDataSource - це об'єкт джерела даних, який використовується для виконання запитів і повідомлення сервера про внесені зміни. Полегшується пряме зв'язування в XAML і не тільки.

.NET RIA Services

.NET RIA Services – це бібліотека, яка містить в собі все необхідне для побудови багаторівневих застосунків і яка орієнтується на спрощення і стандартизацію механізмів передачі даних між окремими шарами програми.

.NET RIA Services зосереджуються на безперервному використанні даних. Нові компоненти дозволяють отримувати дані, виробляти з них трансформацію в рівні уявлення, доповнювати їх метаданими і правилами для

валідації. Перехід даних з одного рівня на інший здійснюється через чітко обумовлений протокол.

.NET RIA Services спрощують створення застосунків за рахунок допоміжних утиліт для побудови багаторівневих застосунків.

Ключовими моментами створення багаторівневих застосунків з використанням .NET RIA сервісів є:

- Стандартний застосунок Silverlight може бути трансформовано в багаторівневий за допомогою RIA link між проектом Silverlight і веб-проектом.
- Найпростіший багаторівневий застосунок складається з 2-х окремих проектів всередині одного рішення (solution), один з них проект ASP.NET (рівень бізнес-логіки), а інший - застосунок Silverlight (клієнт).
- Клас DomainService в серверному проекті розпорядженні набором сутностей та операцій, властивих певному домену. Розробник поміщає логіку програми в цей клас.
- Коли рішення скомпільовано, проксі-клас для клієнта генерується автоматично для проекту Silverlight, згідно сутностей та операцій, визначених класом DomainService.
- Клієнт Silverlight взаємодіє із згенерованим кодом проксі-класу DomainContext для отримання і маніпулювання відповідними сутностями.
- Сервер та клієнт працюють з одним і тим же набором сутностей, роблячи можливим прозоро використовувати бізнес-логіку і правила введення даних на всіх рівнях.

Перевагами для клієнта при використанні .NET RIA сервісів є:

- Навігація по сторінках за допомогою кнопок браузера "вперед" і "назад". Заголовок сторінки змінюється під час навігації.
- Перевірка правильності введення (валідація) даних на клієнті;
- Фільтрація, сортування, розбиття на сторінки - здійснюється декларативно;
- Створення вікон в рамках Silverlight застосунку - необхідна функція для бізнес-застосунків;

- Забезпечення безпеки через [RequiresAuthentication] –атрибут методу або властивості;
- Повне тестування коду (unit test);
- Додавання будь-яких бізнес-операцій.

ASP.NET

ASP.NET – це частина технології .NET, що використовується для написання потужних клієнт-серверних інтернет-застосунків. Вона дозволяє створювати динамічні сторінки HTML. ASP.NET виникла в результаті об'єднання с технологій ASP (активні серверні сторінки) і .NET Framework. Вона містить безліч готових елементів управління, використовуючи які можна швидко створювати інтерактивні web-сайти.

Служби додатків ASP.NET - це вбудовані веб-служби, що забезпечують доступ до таких можливостей, як перевірка справжності за допомогою форм, ролі та властивості профілів. Ці служби є частиною сервісно орієнтованої архітектури (SOA), в якій застосунок складається з однієї або декількох служб на сервері і одного або декількох клієнтів.

Важливою особливістю служб застосунків ASP.NET є те, що вони доступні для різних клієнтських застосунків, а не тільки для веб-застосунків ASP.NET. Служби застосунків ASP.NET доступні для будь-якого клієнта на платформі .NET Framework. Крім того, будь-які клієнтські програми, які можуть відправляти і отримувати повідомлення в форматі SOAP, можуть використовувати служби застосунків ASP.NET.

Сервер IIS

Роль веб-сервера (IIS) містить служби Internet Information Services (IIS) 7, які є уніфікованою веб-платформою, що об'єднує служби IIS, ASP.NET, Windows Communication Foundation і служби Windows SharePoint Services. Служби IIS 7 дозволяють організувати спільний доступ до інформації через Інтернет, інтрамережу або екстрамережу.

6.5 Розробка концепції впровадження розподіленої ІС для проектування меблів

На основі проведених досліджень предметної області, аналізу невирішених питань та проблем у даній галузі було виявлено ряд недоліків у процесі проектування меблевих виробів. Для того, щоб уникнути цих недоліків та перетворити проектування в креативний та сучасний процес, запропоновано використання веб-сервісу для проектування, що надає можливість замовникам проектувати меблі самостійно, використовуючи інтернет-ресурси.

Після розгляду, порівняння та аналізів різних технологій, платформ та засобів для впровадження такого проекту, була розроблена концепція розподіленої ІС для проектування меблів, її зображення представлено на рисунку 2.7

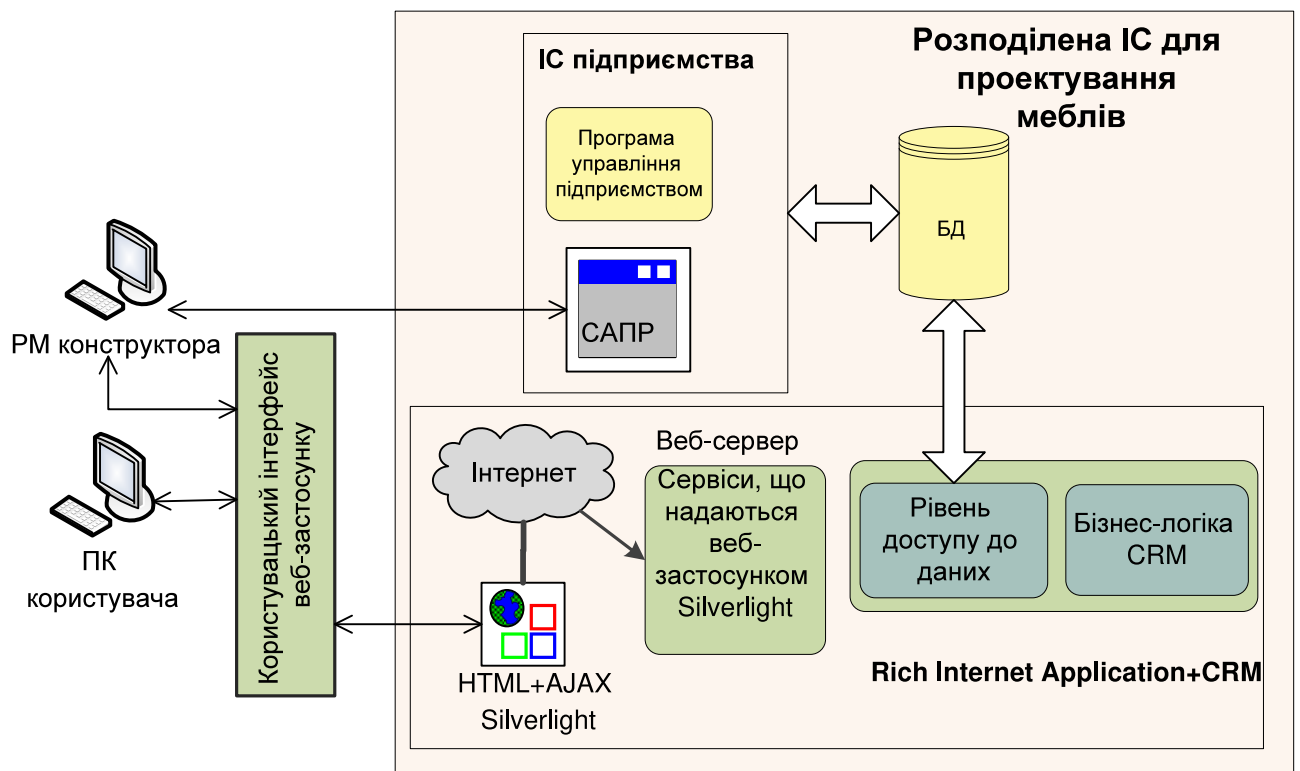


Рисунок 2.7 – Концепція розподіленої ІС для проектування меблів

Отже, дана концепція передбачає комбінування трьох важливих та сучасних компонентів – системи автоматизованого проектування меблів, технології створення веб-застосунків Rich Internet Application та CRM-стратегії для ведення бізнесу.

Впровадження даної ідеї дозволяє створити потужний проект, що надає можливість перейти на новий рівень спілкування між виробником та замовниками.

Отже, основні характеристики та вимоги до створюваної системи:

- Система включає два елементи, що взаємодіють між собою: ІС підприємства та комбінацію RIA+CRM. ІС підприємства забезпечує автоматизацію внутрішніх процесів на підприємстві та дозволяє легко проводити управління роботою працівників. RIA+CRM – засоби, що забезпечують високоякісний рівень взаємодії з користувачем. На основі двох даних понять базується створення веб-застосунку, який буде використовуватися замовниками для онлайн-проектування меблів.

- Веб-ресурс для проектування може бути використаний замовниками за допомогою хмарних технологій. Виходячи з функціональних вимог до веб-ресурсу, найбільш вдалий тип хмари, що підходить для використання у системі – публічна хмара. Це пояснюється тим, що необхідно надавати доступ широкій публіці. Тип сервісу – Application – as – a – Service, що відображає сутність проекту та дозволяє надати користувачам можливість користуватися прикладним рішенням без потреби завантаження та встановлення на його власному ПК.

- В якості платформи для веб-застосунку використовується Microsoft Silverlight. Дана платформа є більш потужною для створення бізнес-проектів та добре суміщається з існуючим ПЗ в ІС підприємства.

- Клієнт-серверна взаємодія базується на основі AJAX-запитів в браузері та стандартних інтернет-засобів.

- Для розгортання використовується веб-сервер (IIS).

7 РОЗРОБКА ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПРОЕКТУВАННЯ МЕБЛІВ

7.1 Загальносистемні рішення

7.1.1 Вибір засобів моделювання

Для побудови складної інформаційної системи необхідним етапом є проектування. Набір з декількох наочних моделей (модельних поглядів) створює у свідомості фахівців інтегральний образ складної комп'ютерної системи, яку вони спільно проектують. Разом з тим, наочні моделі є ефективним засобом документування комп'ютерних систем та їх програмного забезпечення, а також мовою спілкування між програмістами, системними аналітиками та замовниками систем.

Найбільш відомими візуальними моделями, що використовуються для проектування систем та їх програмного забезпечення, є діаграми мови UML. UML (від англ. Unified Modeling Language – уніфікована мова моделювання) – мова графічного опису для об'єктного моделювання в області розробки програмного забезпечення. UML є мовою широкого профілю, це відкритий стандарт, що використовує графічні позначення для створення абстрактної моделі системи, званою моделлю UML. UML була створена для визначення, візуалізації, проектування і документування в основному програмних систем. UML не є мовою програмування, але в засобах виконання UML-моделей як коди, що інтерпретується, можлива кодогенерація.

Мова UML призначена для розв'язання наступних завдань :

- надати у розпорядження користувачів готову до використання виразну потужну мову візуального моделювання, що дозволяє їм розробляти осмислені моделі й обмінюватися ними;
- передбачити внутрішні механізми розширюваності й спеціалізації для розширення базових концепцій мови;
- забезпечити максимальну незалежність проекту створення програмного забезпечення від конкретних мов програмування (цільових мов програмної реалізації) й процесів розробки;

- забезпечити формальну основу для однозначної інтерпретації цієї мови моделювання (мова повинна бути одночасно точною і доступною для розуміння, без надлишкового формалізму);
- стимулювати розширення ринку об'єктно-орієнтованих інструментальних засобів створення програмного забезпечення;
- інтегрувати кращий практичний досвід щодо використання мови та реалізації програмних засобів її підтримки.

Концептуальна модель мови включає основні будівельні блоки, правила їх поєднання та деякі загальні для усієї мови механізми.

Словник мови UML містить сутності – абстракції, що є основними елементами моделі, та відношення – основні сполучні будівельні блоки. Сутності та відношення за певними правилами поєднуються в конструкції – діаграми.

В UML визначено чотири типи сутностей :

1) структурні сутності, які розподіляються на основні сутності, різновиди основних сутностей та решту структурних сутностей; до основних сутностей відносяться: клас (Class), інтерфейс (Interface), кооперація (Collaboration), прецедент (Use case), активний клас (Active class), компонент (Component), вузол (Node); до різновидів основних сутностей відносяться: актор (Actor), сигнал (Signal), утиліта (Utility, утиліти є видами класів); процес (Process) і нитка (Thread, нитки є видами активних класів); до решти відносяться: застосування (Application), документ (Document), файл (File), бібліотека (Library), сторінка (Page) та таблиця (Table, таблиці є видами компонентів);

2) сутності поведінки (Behavioral things), до яких відноситься взаємодія (Interaction) та автомат (State machine);

3) сутності, що групують, серед яких поки що виділений тільки пакет (Packages);

4) анотаційні сутності, серед яких поки що виділена тільки примітка (Note).

Основними типами відношень в UML є відношення: залежності (Dependency), асоціації (Association) (різновидом асоціації є відношення

агрегування (Aggregation)), узагальнення (Generalization) та реалізації (Realization). Існують також їх варіації, наприклад, уточнення, трасування, включення та розширення (для залежностей).

Для побудови коректно оформленої моделі в UML визначено правила, що дозволяють коректно і однозначно визначати: імена сутностей, відношень та діаграм, область дії імен (контекст, в якому ім'я має деяке значення), видимість імен (для використання іншими елементами), цілісність (правильність та узгодженість співвідношення елементів), виконання моделі .

Ефективність та спрощення застосування мови забезпечується використанням певних угод, так званих, загальних механізмів: специфікацій (Specifications), доповнень (Adornments), прийнятих розподілів (Common divisions) та механізмів розширення (Extensibility mechanisms) .

Кожен елемент нотації UML має унікальне графічне позначення та специфікацію – текстове представлення синтаксису та змістовної семантики відповідного будівельного блоку.

Практично усі будівельні блоки характеризуються дихотомією "клас/об'єкт" та "інтерфейс/реалізація". Це основні підходи поділу реальності при об'єктно-орієнтованому моделюванні систем. Мова UML дозволяє стандартизувати як самі операції та методи мов програмування так і їхню термінологію .

Отже, для проектування розроблюваної автоматизованої інформаційної системи доцільно буде використовувати технологію UML. В якості середовища проектування було використано *JudeCommunity* та *Microsoft Office Visio 2007*.

7.1.2 Розробка моделей для інформаційної системи колективного проектування меблів

Розробка діаграми варіантів використання

Щоб визначити основні варіанти використання, необхідно розробити діаграму. Варіант використання являє собою характерну процедуру застосування розроблюваної системи конкретною діючою особою, у якості якого можуть

виступати не тільки люди, але й інші системи або пристрої. Діаграми варіантів використання дозволяють наочно представити очікувану поведінку системи.

Метою розробки діаграми використання є наступні цілі:

- 1) сформулювати загальні вимоги до функціональної поведінки проектованої системи.
- 2) розробити початкову концептуальну модель системи для її подальшої деталізації у формі логічних і фізичних моделей.

Діаграма прецедентів є графом, що складається з множини акторів, прецедентів (варіантів використання) обмежених границею системи (прямокутник), асоціацій між акторами та прецедентами, відношень серед прецедентів, та відношень узагальнення між акторами. Діаграми прецедентів відображають елементи моделі варіантів використання.

Суть даної діаграми полягає в наступному: проектована система представляється у вигляді безлічі сутностей чи акторів, взаємодіючих із системою за допомогою так званих варіантів використання. Варіант використання (use case) служить для опису сервісів, що система надає актору. Іншими словами, кожен варіант використання визначає деякий набір дій, чинений системою при діалозі з актором. При цьому нічого не говориться про те, яким чином буде реалізована взаємодія акторів із системою.

У мові UML є кілька стандартних видів відношень між акторами і варіантами використання:

- асоціації (association relationship)

- включення (include relationship)
- розширення (extend relationship)
- узагальнення (generalization relationship)

При цьому загальні властивості варіантів використання можуть бути представлені трьома різними способами, а саме — за допомогою відношень включення, розширення і узагальнення.

Відношення асоціації – одне з фундаментальних понять у мові UML і в тій чи іншій мірі використовується при побудові всіх графічних моделей систем у формі канонічних діаграм.

Включення (include) у мові UML — це різновид відношення залежності між базовим варіантом використання і його спеціальним випадком. При цьому відношенням залежності (dependency) є таке відношення між двома елементами моделі, при якому зміна одного елемента (незалежного) приводить до зміни іншого елемента (залежного). Відношення розширення (extend) визначає взаємозв'язок базового варіанта використання з іншим варіантом використання, функціональна поведінка якого задається базовим не завжди, а тільки при виконанні додаткових умов.

До акторів даної діаграми можна віднести користувача, конструктора-проектувальника та елементи системи «САПР меблів» і «веб-ресурс для проектування меблів». Перераховані актори мають свої функції та відповідають різним варіантам використання. Діаграма варіантів використання зображена на рисунку 3.1.

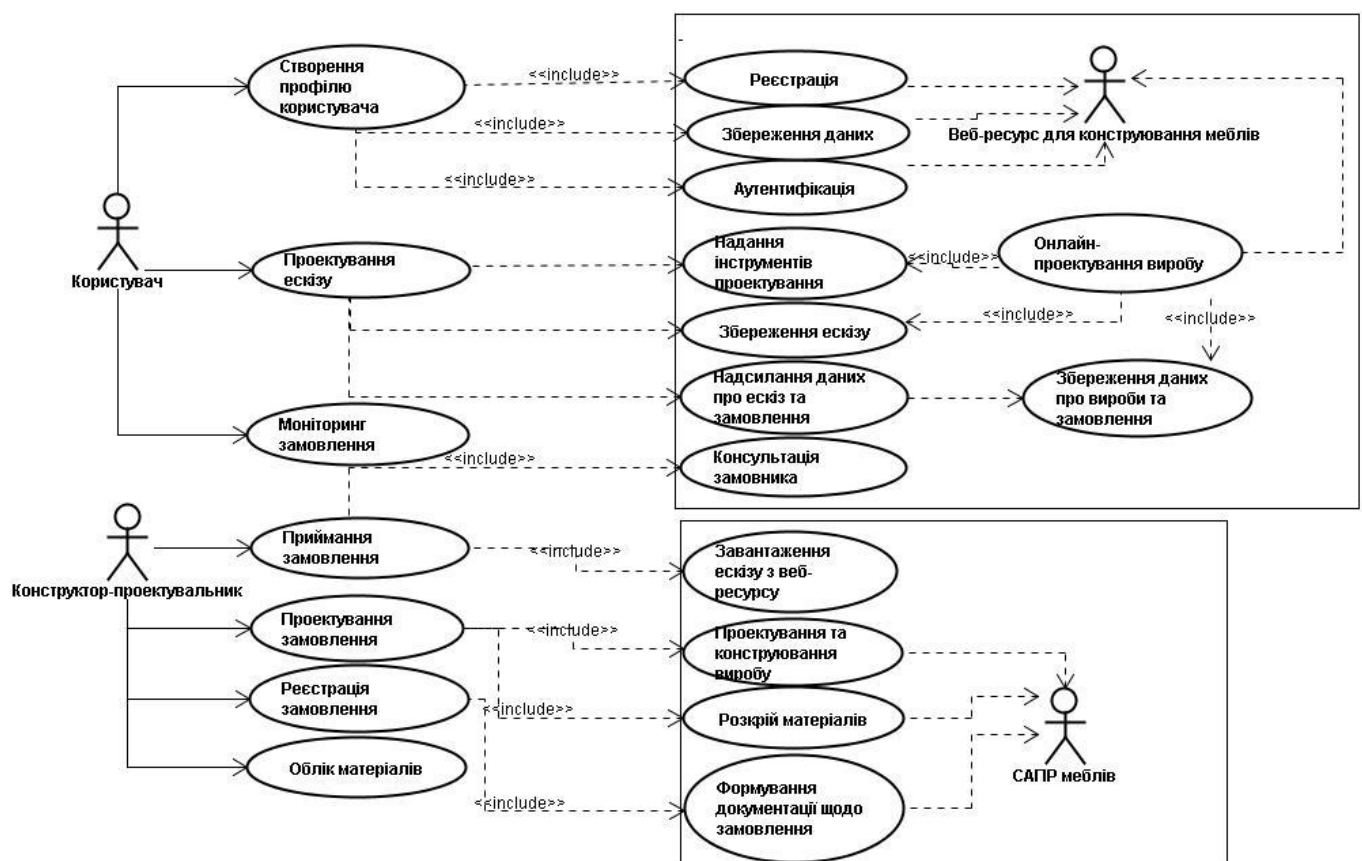


Рисунок 3.1 - Діаграма варіантів використання

На основі розробленої діаграми можна описати специфікації процесів, що визначає додаткові умови, вхідні та вихідні дані кожного з процесів. Таблиця з даною інформацією представлена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1. Специфікація процесів

<i>Назва процесу</i>	<i>Вхідні дані (документи)</i>	<i>Вихідні дані (документи)</i>	<i>Додаткові умови та відомості</i>
Реєстрація	Ім'я користувача, логін, електронна адреса, номер телефону, пароль	ID користувача, профіль користувача на сайті веб-ресурсу	При побажанні створення замовлення, користувач реєструється на сайті та авторизується в системі, отримуючи доступ до додаткових функцій ресурсу
Аутентифікація	Логін, пароль	Доступ до профілю та даних користувача	При правильному введенні даних, користувач отримує доступ, якщо аутентифікація є неуспішною, користувач не має доступу до ресурсу
Надання інструментів проектування	Запит на проектування виробу	Доступ до головного меню, панелей інструментів та засобів, реалізованих на веб-ресурсі	
Збереження ескізу	Результат конструювання та проектування онлайн, рисунок готового виробу	Рисунок ескізу виробу для завантаження або замовлення виробу	Залежно від вибору користувача, готовий ескіз може бути надісланий на підприємство для розгляду замовлення та калькуляцію або збережений на ПК користувача
Завантаження ескізу з веб- ресурсу	Дані про виріб, сконструйований самостійно користувачем веб- ресурсу	Проект виробу в САПР	Конструктор-проектувальник має зробити проект виробу в САПР меблів на основі отриманого ескізу
Проектування та конструювання виробу	Накладна замовлення: номер, ПІБ, адреса, телефон	Проект виробу, зображення проекту,	Даний процес виконується конструктором за допомогою САПР меблів на основі

<i>Назва процесу</i>	<i>Вхідні дані (документи)</i>	<i>Вихідні дані (документи)</i>	<i>Додаткові умови та відомості</i>
	замовника, дата замовлення, розміри, тип та колір матеріалу, додаткові відомості	креслення для збору	накладної замовлення клієнта. Вихідна документація проекту отримується після того, як конструктор-проектувальник проектує виріб, замовлений клієнтом, обираючи готовий з бібліотеки або складаючи з готових компонентів.
Розкрій матеріалів	Проект сконструйованого виробу	Карти розкрою, специфікації та креслення для виробництва	Використовується для того, щоб виконати замовлення на розпил матеріалів, та оптимально використати залишки від попередніх замовлень Автоматично генерується в САПР та може бути передано на розпил.
Формування документації щодо замовлення	Дані про замовлення	Накладна замовлення, відомість замовлення виробу, рахунок	Проведення реєстрації замовлення в документах, БД САПР та підприємства

Розробка діаграми станів

Діаграма станів відображає всі стани, в яких може знаходитися автоматизована система. Діаграми станів використовуються для моделювання динамічних аспектів системи. Здебільшого під цим мається на увазі моделювання поведінки реактивних об'єктів.

Основні ознаки діаграми станів:

- 1) Представляє динамічну поведінку сутностей, на основі специфікації їх реакції на сприйняття деяких конкретних подій;
- 2) Представляє динамічну поведінку сутностей, на основі специфікації їх реакції на сприйняття деяких конкретних подій;

- 3) Є графом спеціального виду, який представляє певний автомат;
- 4) Являє собою логічну модель статичного уявлення модельованої системи.

На рисунку 3.2 зображена діаграма станів, яка показує статичну схему роботи в ІС для онлайн-проектування меблів.

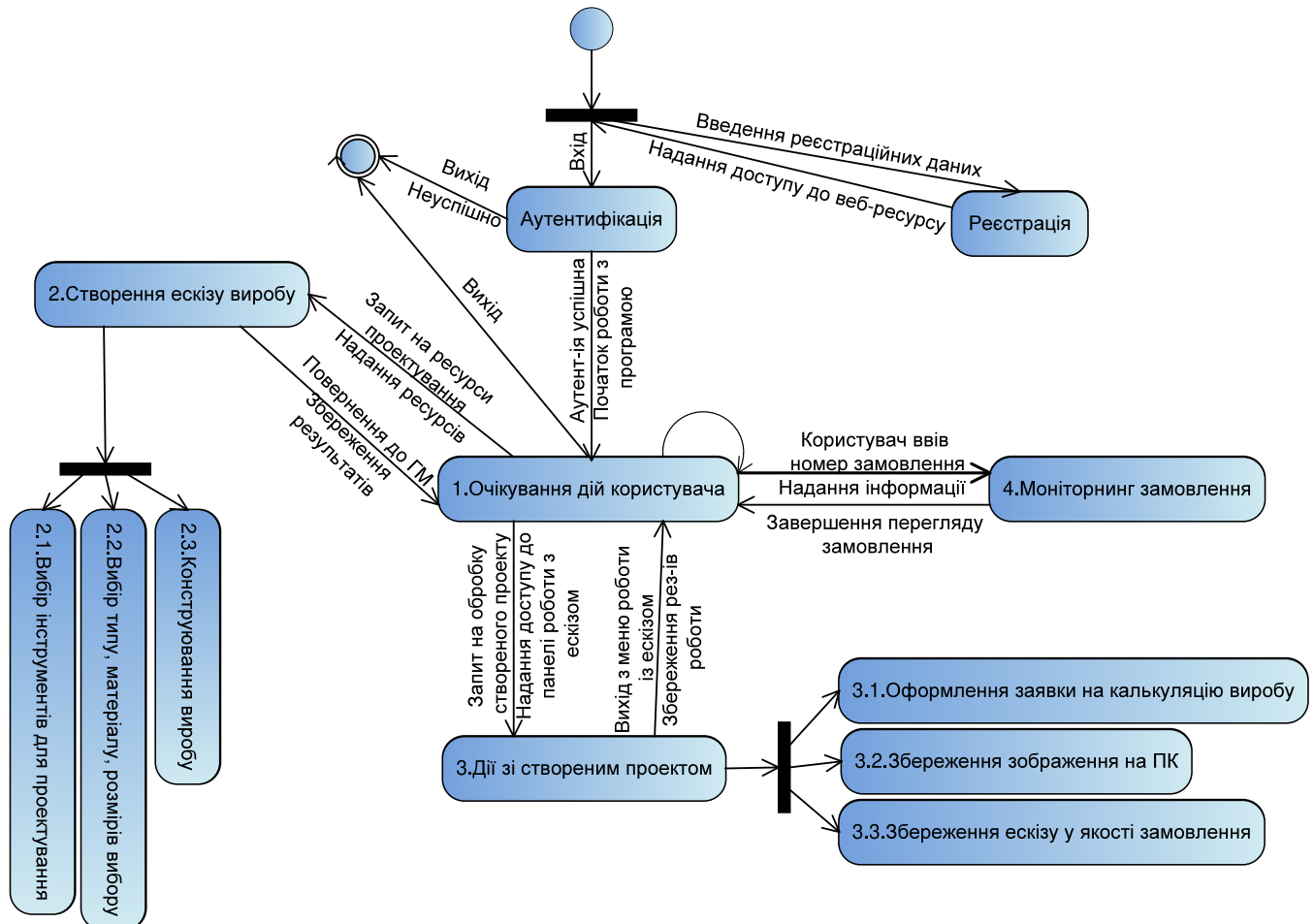


Рисунок 3.2 – Діаграма станів

Діаграма класів

Діаграма класів (class diagram) служить для представлення статичної структури моделі системи в термінології класів об'єктно-орієнтованого програмування. Діаграма класів може відбивати, зокрема, різні взаємозв'язки між окремими сутностями предметної області, такими як об'єкти і підсистеми, а також описує їхню внутрішню структуру і типи відносин. На даній діаграмі не вказується інформація про тимчасові аспектах функціонування системи. З цієї точки зору діаграма класів є подальшим розвитком концептуальної моделі проектованої системи.

Діаграма класів являє собою деякий граф, вершинами якого є елементи

типу "класифікатор», які пов'язані різними типами структурних відносин. Така діаграма може також містити інтерфейси, пакети, відносини і навіть окремі екземпляри, такі як об'єкти та зв'язку. Діаграму класів прийнято вважати графічним представленням таких структурних взаємозв'язків логічної моделі системи, які не залежать або інваріантні від часу.

Діаграма класів складається з великої кількості елементів, які в сукупності відображають декларативні знання про предметну область. Ці знання інтерпретуються в базових поняттях мови UML, таких як класи, інтерфейси і відносини між ними та їх складовими компонентами. При цьому окремі компоненти цієї діаграми можуть утворювати пакети для представлення більш загальної моделі системи. Якщо діаграма класів є частиною деякого пакета, то її компоненти повинні відповідати елементам цього пакета, включаючи можливі посилання на елементи з інших пакетів.

У загальному випадку пакет статичної структурної моделі може бути представлений у вигляді однієї або декількох діаграм класів. Декомпозиція деякого уявлення на окремі діаграми виконується з метою зручності та графічної візуалізації структурних взаємозв'язків предметної області. При цьому компоненти діаграми відповідають елементам статичної семантичної моделі. Модель системи, в свою чергу, повинна бути узгоджена з внутрішньою структурою класів, яка описується на мові UML.

На рисунку 3.3 зображена діаграма класів для ІС веб-ресурсу для онлайн-проектування та конструювання меблів. На її основі можна визначити, що в системі використовуються чотири класи. Їх функції та атрибути представлені на рисунку, а також в таблиці 3.2.

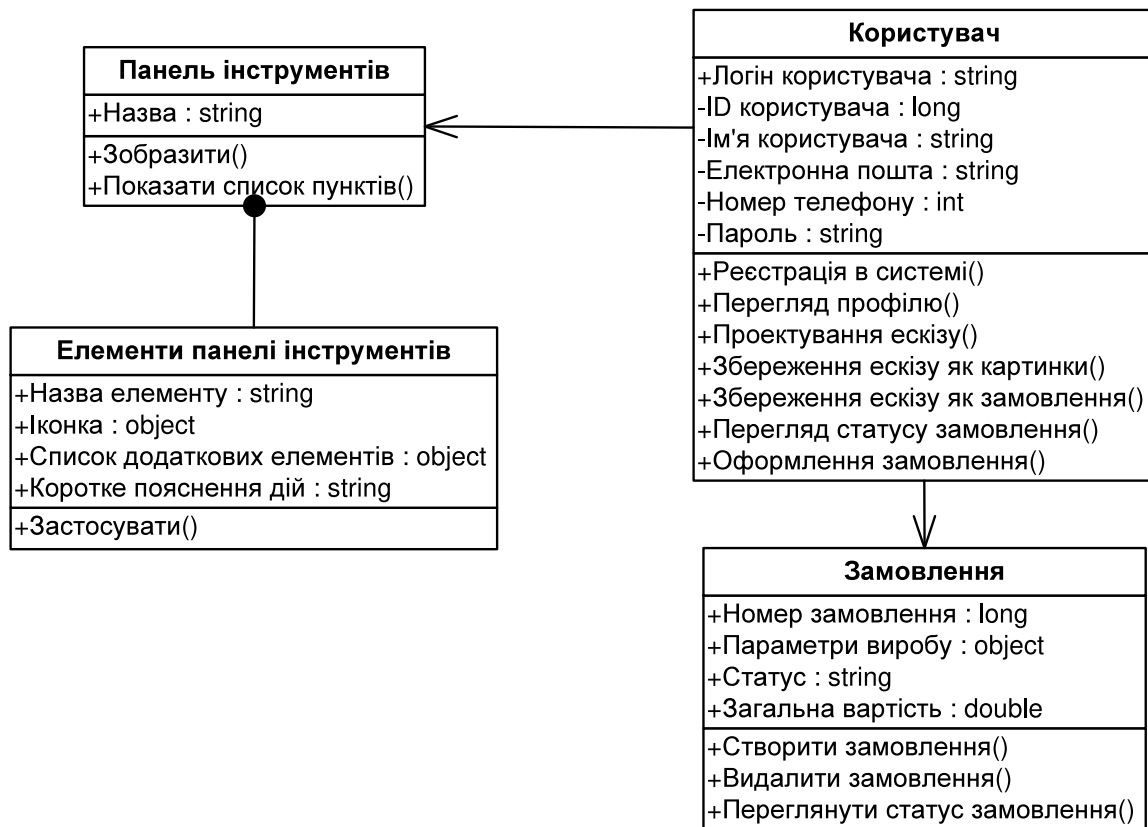


Рисунок 3.3 – Діаграма класів ІС веб-ресурсу для проектування меблів

Таблиця 3.2. Атрибути та операції, що виконуються основними класами ІС

Назва класу	Атрибути	Операції
Користувач	1) Логін користувача 2) ID користувача 3) Пароль 4) Ім'я користувача 5) Електронна пошта 6) Номер телефону	1) Реєстрація в системі 2) Перегляд профілю 3) Проектування ескізу 4) Збереження ескізу як замовлення 5) Збереження ескізу як картинки 6) Перегляд статусу замовлення 7) Оформлення замовлення
Замовлення	1) Номер замовлення 2) Параметри виробу 3) Статус Загальна вартість	1) Створити замовлення 2) Видалити замовлення 3) Переглянути статус замовлення

Назва класу	Атрибути	Операції
Панель інструментів	Назва	1) Зобразити 2) Показати список пунктів
Елементи панелі інструментів	1) Назва елемента 2) Іконка 3) Список додаткових елементів 4) Коротке пояснення дій	Застосувати

Модель управління процесами

На основі розробленої концепції, можна зробити висновки, що власне процес онлайн-проектування передбачає участь трьох діючих ланок – користувача, браузера та сервера. Взаємодія між даними елементами і відображає процес, за якого створюється ескіз, виріб та замовлення. Незважаючи на тип дій, що виконуватиме користувач, переглядаючи сторінки веб-застосунку, цей процес може бути узагальнений. Таким чином, щоб показати процеси та їх послідовність виконання у системі, була створена модель управління процесами. Дана діаграма зображена на рисунку 3.4 та представляє собою алгоритм діяльності системи у відповідь на дії, що виконує користувач.

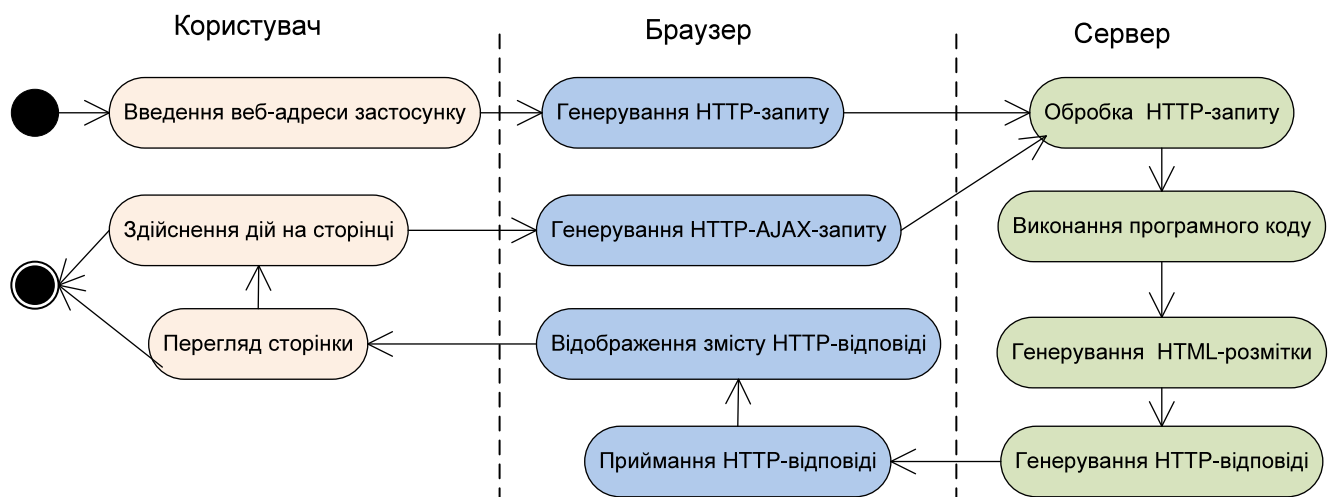


Рисунок 3.4 – Модель управління процесами

Діаграма розгортання розподіленої ІС для проектування меблів

Фізичне представлення програмної системи не може бути повним, якщо відсутня інформація про те, на якій платформі і на яких обчислювальних засобах

вона реалізована. Для візуалізації елементів і компонентів програми, існуючих лише на етапі її виконання (runtime) використовується діаграма розгортання. При цьому представляються тільки компоненти-екземпляри програми, що є здійсними файлами або динамічними бібліотеками. Ті компоненти, які не використовуються на етапі виконання, на діаграмі розгортання не показуються. Так, компоненти з вихідними текстами програм можуть бути присутніми тільки на діаграмі компонентів. На діаграмі розгортання вони не вказуються.

Діаграма розгортання містить графічні зображення процесорів, пристроїв, процесів і зв'язків між ними. На відміну від діаграм логічного представлення, діаграма розгортання є єдиною для системи в цілому, оскільки повинна цілком відбивати особливості її реалізації.

При розробці даної діаграми визначається розподіл програмних компонентів системи по її фізичним вузлам.

Розроблена діаграма розгортання представлена на рисунку 3.5.

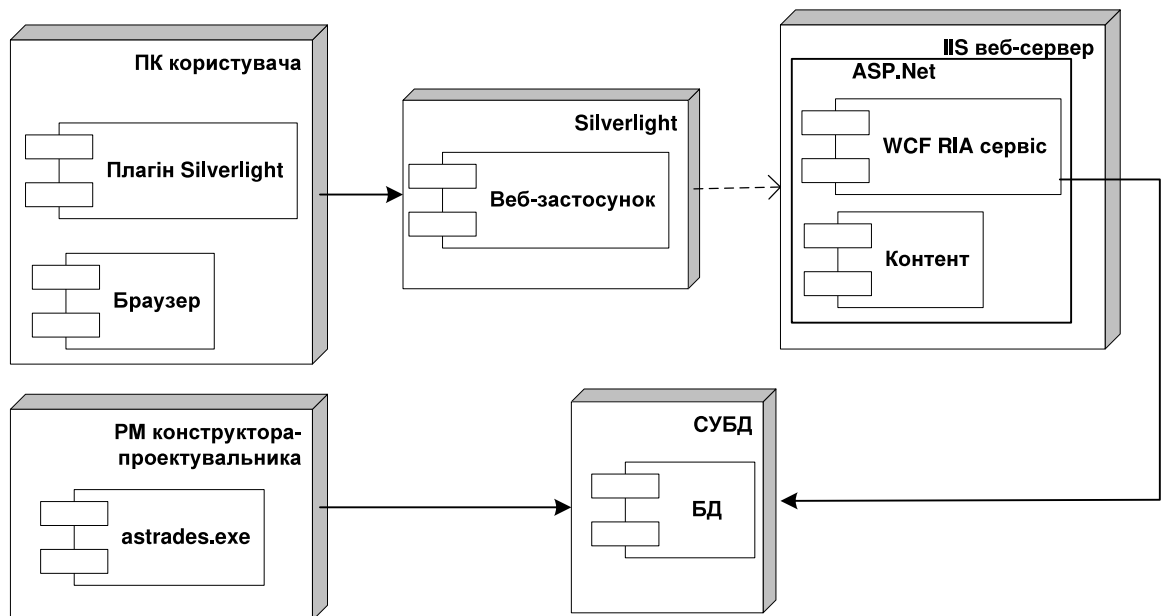


Рисунок 3.5 – Діаграма розгортання ІС

РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.

4.1 Вступ.

Сучасні комп'ютери, які приймають, запам'ятовують і передають інформацію, здійснюють контроль, являють собою важливий технічний засіб інформаційної системи. Сучасні засоби програмування дозволяють вирішувати задачі, що стояли в нещодавно перед цілими колективами наукових співробітників.

Розвиток нових технологій і ріст застосування обчислювальної техніки привели до широкого застосування ЕОМ для вирішення проблем, пов'язаних з обробкою інформації, її контролем і аналізом. Сьогодні на основі засобів обчислювальної техніки розробляються і впроваджуються різні автоматизовані інформаційні системи (проектування, технологічної підготовки виробництва, електронної демократії, навчання).

Використання даного програмного продукту приведе до значної економії, що виражається в наступних показниках:

- підвищення рівня знань;
- аналіз отриманої інформації;
- економія часу на обробку інформації.

Найбільш важливим моментом для розробника, з економічної точки зору, є процес формування вартості програмного продукту. Очевидно, що вона являє собою дуже специфічний товар з безліччю особливостей.

Рішення з програмного забезпечення інформаційної системи для веб-проектування меблів вимагає одноразових витрат на розробку ПЗ, придбання необхідних технічних засобів і поточних витрат на функціонування системи. Відношення цієї економії до витрат на створення системи характеризує економічну ефективність капітальних вкладень. Економічні показники визначаються по діючим на момент розрахунку оптовим цінам, тарифам і ставкам заробітної плати.

4.2 Розрахунок витрат на створення та експлуатацію ПЗ інформаційної системи.

Витрати на розробку ПЗ системи складаються з витрат на зарплату розробника, на амортизацію ЕОМ, на якій виконується розробка, на експлуатацію цієї ЕОМ, на засоби розробки та витрат на матеріали і комплектуючі.

Припустимо розробка програмного забезпечення виконується програмістом, місячний оклад якого складає 15000 грн. Додаткова заробітна плата складає 20 % від основної. Виходячи з цього, основна і додаткова заробітна плата розроблювача системи 18000 грн./міс., а вартість сучасної ПК складає 24000 грн. (приведена вартість машини на базі Intel Core i5: Intel Core i5-7400 (3.0-3.5 ГГц)/RAM 16 ГБ/HDD 1 ТБ/nVidia GeForce GTX1050 Ti, 4 ГБ/без ОД/LAN/без ОС. При вартості кіловат-години електроенергії рівної 1,68 грн. (для населення, яке споживає понад 100 кВт·год до 600 кВт·год електроенергії на місяць), розраховується вартість розробки програми.

Витрати на допоміжні матеріали приведені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Витрати на допоміжні матеріали

Пункти витрат	Сума грн.
Папір	100,00
Заправлення картриджа до принтера	120,00
Канцтовари	180,00
Література	2000,00
Непередбачені витрати	500,00
Разом:	2800,00

Вартість програми розрахуємо по формулі:

$$C_{np} = (Z_{zn} + Z_{cz} + Z_{ze} + Z_e) \cdot T + Z_m, \quad (4.1)$$

де T – тривалість розробки, міс.

Z_{zn} – основна і додаткова заробітна плата обслуговуючого персоналу, грн.

Z_{cz} – відрахування на соціальні заходи (38 % від основної і додаткової заробітної плати), грн.

Z_{ze} – загальногосподарські витрати (10 % від основної заробітної плати),

грн.

Z_e – витрати на електроенергію.

Z_m – витрати на основні і допоміжні матеріали.

Z_e при споживанні потужності 0.5 кВт, тривалості роботи на місяць, рівної $22 \cdot 6 = 132$ години, вартості кіловат-години електроенергії 4,32 грн обчислимо:

$$Z_e = 132 \cdot 4,32 \cdot 0,5 = 285,12 \text{ грн.}$$

Таблиця 4.2. – Витрати на розробку системи.

Найменування витрат	Одиниця виміру	Кількість
Тривалість розробки	Місяць	1
Основна і додаткова заробітна плата	Гривня	18000
Відрахування на соціальні заходи	Гривня	6840
Загальногосподарські витрати	Гривня	1500
Витрати на допоміжні матеріали	Гривня	2800
Витрати на електроенергію	Гривня	110,88

Відповідно до формули 4.1 вартість програми:

$$C_{np} = (18000 + 6840 + 1500 + 110,88) \cdot 1 + 2800 = 29250,88 \text{ грн.}$$

Амортизаційні відрахування на устаткування складають 60 % балансової вартості в рік:

$$A_{об} = 24000 \cdot 0,6 = 14400 \text{ грн.}$$

У масштабах підприємства річні витрати на основні і допоміжні матеріали (носії інформації, папір) визначаються в розмірі 5 % вартості основного устаткування:

$$B_m = 24000 \cdot 0,06 = 1200 \text{ грн.}$$

Річний обсяг робіт ПК у годинах визначається в такий спосіб:

$$\Phi_m = 264,5 \cdot T_z, \quad (4.2)$$

де T_z – середнє місячне завантаження устаткування (близько 4 годин);

264,5 – середня кількість робочих днів у році.

Отже, річний обсяг роботи ПЕОМ складе:

$$\Phi_m = 264,5 \cdot 4 = 1058 \text{ годин.}$$

Витрати на електроенергію Z_e при 1058 годинах роботи устаткування в рік складуть

$$Z_e = 1058 \cdot 1,68 \cdot 0,5 = 888,72 \text{ грн.}$$

Експлуатаційні витрати для ПК за рік складуть:

$$Z_{zp} = A_{об} + B_{м} + \Phi_{м} = 14400 + 1200 + 888,72 = 16488,72 \text{ грн.}$$

Отже, у перший рік витрати на створення й експлуатацію програми складуть:

$$Z_{ce} = C_{np} + Z_{zp} = 29250,88 + 16488,72 = 45739,60 \text{ грн.}$$

4.3 Економічна ефективність розробки і впровадження системи.

Основним показником економічної ефективності функціонування системи є підвищення ефективності керування інформацією у вигляді зниження витрат на керування при одночасному збільшенні швидкості і якості одержання потрібного результату.

Крім багатьох інших негативних ефектів, ручна обробка інформації спричиняє наступні негативні економічні ефекти:

- високі витрати на складування паперових документів (сейфи, шафи, папки й ін.);
- підвищені витрати на канцтовари;
- витрати, пов'язані з роботою виявлення раніше допущених помилок (людський фактор).

До числа основних факторів, що визначають приріст прибутку в зв'язку з упровадженням програми, відносяться:

- підвищення продуктивності праці;
- вивільнення робочого часу.

Крім того, не піддається прямій грошовій оцінці підвищення оперативності керування, якість одержуваних результатів, поліпшення організації праці і т.д.

Обов'язковою умовою визначення економічної ефективності програми є порівнянність усіх показників у часі, за цінами й іншими нормами, використовуваними для визначення показників, за змістом і колом елементів витрат.

Визначимо пряму економічну ефективність, ґрунтуючись на тому, що

впровадження програмного продукту вивільняє 0,7 працівника (за експертною оцінкою фахівців підприємства).

Зарплата 0,7 працівника в рік складає:

$$15000 \cdot 12 \cdot 0,7 = 126000 \text{ грн.}$$

Річний економічний ефект розраховується по формулі:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = \Delta C_n - E_n \cdot k,$$

де ΔC_n – вивільнені кошти після впровадження програмного продукту мінус експлуатаційні витрати: $\Delta C_n = 126000 - 16488,72 = 109511,3$ грн.;

E_n – коефіцієнт ефективності (дорівнює коефіцієнту амортизації – 0,6);

k – одноразові витрати на впровадження продукту (45739,60).

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = 109511,3 - 0,6 \cdot 45739,60 = 82067,52 \text{ грн.}$$

Строк окупності системи розраховується по формулі:

$$T = \frac{k}{\Delta C} = \frac{45739,60}{109511,3} \approx 0,42 \text{ років.}$$

Отже строк окупності системи складає приблизно 5 місяців.

5 ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Вступ

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних мір і засобів, спрямованих на збереження здоров'я й працездатності людини в процесі праці (ст. 1 Закону „Про охорону праці”).

Її завданням є зведення до мінімуму ймовірності травмування або захворювань працюючих з одночасним забезпеченням нормальних умов праці при його максимальній продуктивності, науковий аналіз умов праці, виробничих процесів та встаткування з погляду можливих аварійних ситуацій, поява небезпечних факторів, виділення шкідливих речовин. На основі такого аналізу визначаються небезпечні ділянки виробництва, можливі аварійні ситуації, розробляються заходи щодо їхнього запобігання або обмеження наслідків.

Сьогодні комп'ютерна техніка широко застосовується у всіх сферах людської діяльності. Усе більше людей різних професій не можуть обійтися без допомоги комп'ютера. Це не дивно, оскільки розрахунки за допомогою ЕОМ значно допомагають заощадити час і кошти. Тому, необхідно приділяти більше уваги забезпеченню безпечних і нешкідливих умов праці користувачів ЕОМ, підвищити контроль над підтримкою діючих норм, стандартів, правил, інструкцій та інших офіціальних документів по техніці безпеки споруджень, обладнання та машин.

Під час роботи на комп'ютері людина піддається впливові ряду шкідливих і небезпечних факторів, що пов'язано з небезпекою одержання травм і професійних захворювань.

Максимально зменшити кількість шкідливих впливів на людину при високій продуктивності праці, створити комфортні умови для роботи людей – ось одна з головних задач охорони праці.

Умови праці користувачів ЕОМ повинні відповідати закону «Про охорону праці», який визначає основні положення, спрямовані на реалізацію прав громадян, охорону їхнього життя і здоров'я в процесі їхньої трудової діяльності,

регулює відносини між власником підприємства і робітником з питань безпеки гігієни праці, установлює єдиний порядок організації праці на Україні.

5.2 Аналіз небезпечних і шкідливих факторів

При роботі з ПК людина може піддатися впливу шкідливих та небезпечних факторів. Під шкідливими виробничими факторами розуміють фактори, тривалий вплив яких викликає розвиток професійних захворювань. Небезпечні виробничі фактори – вплив яких на працюючого викликає травму, тобто пошкодження організму. З точки зору впливу небезпечних і шкідливих факторів при роботі з ПК можна виділити наступні:

- недостатня освітленість робочого місця;
- вплив електромагнітного й електростатичного випромінювання;
- вплив електричного струму;
- вплив шуму;
- несприятливі умови мікроклімату;
- нераціональне розташування устаткування і неправильна організація робочого місця.

Розглянемо більш детально вплив цих факторів на користувача ПК.

5.2.1 Недостатня освітленість робочого місця

Напружена зорова робота внаслідок нераціонального освітлення може бути причиною функціональних порушень у зоровому аналізаторі і привести до розладу зору, а у важких випадках – і до повної втрати.

Втома органів зору залежить від ступеня напруженості процесів, що супроводжують зорове сприйняття. При роботі користувача ПК одним з основних навантажень на організм є навантаження на зір, тому дуже важливо приділити особливу увагу освітленості робочого місця.

У залежності від джерела світла виробниче освітлення може бути трьох видів: природним, штучним, сполученим.

При роботі з ПК вдень у ясну погоду використовується природне освітлення, яке здійснюється через світлові віконні прорізи. При нестачі природного світла, а також при роботі у вечірній час використовується штучне освітлення, джерелами якого є газорозрядні лампи. При такому освітленні

величезне значення має правильне розташування джерел світла, їхній тип і кількість.

Правильна освітленість робочого місця сприяє високій працездатності користувача ПК і зводить до мінімуму шкідливий вплив на органи зору. Освітленість робочого місця, що рекомендується для користувача ПК, складає 400 - 750 лк.

5.2.2 Вплив електромагнітного й електростатичного випромінювань

При роботі ПК виникають два типи випромінювання: електростатичне й електромагнітне. Навколо електростатичного зарядженого монітора підвищується концентрація пилу. Електромагнітне випромінювання створюється магнітними котушками, що знаходяться біля цокольної частини ЕПТ. Результати медичних досліджень показують, що електризований пил викликає запалення шкіри, а електромагнітне випромінювання приводить до порушення біологічних процесів (порушення сил, зниження кров'яного тиску, уповільнення серцевої діяльності, зміни складу крові).

5.2.3 Вплив електричного струму

Робота комп'ютерів і периферійних пристроїв можлива завдяки електричному струмові, до джерел якого вони підключаються, тому існує небезпека ураження користувача струмом. Щоб уникнути нещасних випадків варто строго дотримуватись правил електробезпечності.

Небезпека електричного струму на відміну від інших небезпек збільшується тим, що людина не в змозі без спеціальних приладів виявити напругу дистанційно, а також швидкоплинністю поразки – небезпека виявляється, коли людина вже уражена. Ураження струмом приводить до різних порушень в організмі, викликаючи як місцеву поразку тканин і органів, так і загальне ураження організму.

Людина відчуває дратівну дію перемінного струму промислової частоти силою 0,6 – 1,5 мА і постійного струму 5 -7 мА. Ці струми не представляють серйозної небезпеки для організму людини, тому що при такій силі струму можливе самостійне звільнення людини від контакту зі струмоведучими частинами. Для перемінного струму промислової частоти сила невідпускаючого

ефекту, але приводить до сильних болючих відчуттів, сила такого струму 15 – 80 мА і більше.

5.2.4 Вплив шуму

Шумом прийнято називати всякий небажаний для людини звук, що заважає сприйняттю корисних сигналів. Шум являє собою безладне сполучення звуків різної інтенсивності і частоти.

Вплив шуму на організм людини залежить від рівня звукового тиску, частотних характеристик, тривалості дії, а також індивідуальних особливостей людини.

Робота ПК може супроводжуватися шумами, викликаними деякими рухливими пристроями усередині комп'ютера, а також підключеними до нього. До таких пристроїв можна віднести вентилятори, пристрої читання дисків, принтери. При тривалій дії шуму у оператора ЕОМ виявляються симптоми утомленості, нервового збудження, що сприяють погіршенню працездатності і допущенні помилок при роботі.

5.2.5 Несприятливі умови мікроклімату

Мікроклімат – метеорологічні умови внутрішнього середовища приміщень, які визначаються діючими на людину сполученнями температури, відносної вологості, швидкості руху повітря й теплового випромінювання. Мікрокліматичні параметри впливають на самопочуття і здоров'я людини, а також на надійність роботи засобів обчислювальної техніки.

При підвищеній температурі і вологості в приміщенні відбувається перегрівання тіла, що погіршує самопочуття і працездатність. Варто враховувати, що ПК, які знаходяться в приміщенні, сприяють збільшенню температури.

Для комфортної роботи приймається температура $23 (\pm 2)^{\circ}\text{C}$ і $18 (\pm 2)^{\circ}\text{C}$ в теплий і холодний час року відповідно, при відносній вологості $55 (\pm 5)$.

5.2.6 Нераціональне розташування устаткування і неправильна організація робочого місця

Робоче місце – це частина приросту, у якій користувач ПК здійснює

трудова діяльність і проводить велику частину робочого часу. Важливу роль грає планування робочого місця, яке повинне задовольняти вимогам зручності виконання робіт і економії енергії і часу користувача, зручності обслуговування ЕОМ, дотримання правил охорони праці. При плануванні робочого місця необхідно врахувати зони досяжності при розташуванні моніторів, клавіатури, маніпулятора типу «миша». Ці зони встановлюють на підставі антропологічних даних людського тіла.

Під час роботи користувач ПК не повинен піддаватися впливові сторонніх подразників, якими можуть бути похмуре фарбування пристроїв ЕОМ і приміщення.

5.3 Розрахунок системи вентиляції приміщень на підприємстві

5.3.1 Проведення розрахунків загальнообмінної вентиляції виробничих приміщень

Повітрообмін - процес заміни відпрацьованого і забрудненого повітря у виробничому приміщенні свіжим за допомогою природної і (або) механічної вентиляції. Величина обміну повітря, м/год, - один з головних показників, необхідних для проектування будь-якої з систем вентиляції виробничого приміщення.

Вентиляційні системи загальнообмінної механічної вентиляції бувають витяжними, припливними і припливно-витяжними.

Обмін повітря повинен розраховуватись так, щоб концентрація шкідливостей (пари, гази, волога, пил або аерозолі та ін.) в приміщенні під час роботи вентиляції не перевищувала допустимих рівнів чи гранично допустимих концентрацій.

Кількість повітря, що подається у приміщення для забезпечення необхідних метеорологічних умов та якості повітря робочої зони, визначають відповідно до існуючих будівельних норм. Розрахунок здійснюють за такими чинниками: шкідливі речовини, надлишки теплоти, надлишки вологи, за кількістю працюючих. Якщо у приміщенні мають місце одночасно декілька шкідливих чинників, розрахунок ведуть за кожним із них і більше з отриманих значень приймають за розрахункове.

При одночасному надходженні у повітря приміщення кількох шкідливих речовин односпрямованої дії об'єми повітря, необхідні для розбавлення кожної речовини окремо, сумують, а при речовинах різноспрямованої дії - допускається приймати найбільший з розрахованих об'ємів.

Наприклад, при одночасному випаровуванні декількох розчинників (ацетону, спиртів, оцтової кислоти) чи подразнюючих газів (сірчаного чи сірчистого ангідриду, хлористого та фтористого водню та ін.) розрахунок кількості повітря для загальнообмінної вентиляції слід виконувати, сумуючи обсяги його, потрібні для розбавлення до норми окремо кожного з розчинників чи подразнюючих газів.

При одночасному виділенні кількох газів і парів, окрім розчинників і подразнюючих газів, кількість повітря при розрахунку вентиляції приймається за тією шкідливістю, яка потребує найбільшого розбавлення.

У виробничих приміщеннях, де виділяється значна кількість шкідливих газів, парів, пилу витяжка повинна бути на 10% більшою ніж приплив, щоб шкідливі речовини не витіснялись у суміжні приміщення з меншою шкідливістю.

В системі припливно-витяжної вентиляції можливе використання не лише зовнішнього повітря, але й повітря самих приміщень після його очищення. Таке повторне використання повітря приміщень називається рециркуляцією і здійснюється в холодний період року для економії тепла, витраченого на підігрівання припливного повітря. Однак можливість рециркуляції обумовлюється цілою низкою санітарно-гігієнічних та протипожежних вимог.

Штучна (механічна) вентиляція, на відміну від природної, дає можливість очищувати повітря перед його викидом в атмосферу, вловлювати шкідливі речовини безпосередньо біля місць їх утворення, обробляти припливне повітря (очищувати, підігрівати, зволожувати тощо), більш цілеспрямовано подавати повітря в робочу зону. Окрім того, механічна вентиляція дає можливість організувати повітряозабір у найбільш чистій зоні території підприємства і навіть за її межами.

При штучній вентиляції повітрообмін здійснюється внаслідок різниці

тисків, що створюється вентилятором. Вона застосовується в тих випадках, коли тепловиділення у виробничому приміщенні недостатні для постійного (протягом року) використання аерації, або коли кількість чи токсичність шкідливих речовин, які виділяються у повітря приміщення є такою, що виникає необхідність постійного повітрообміну незалежно від метеорологічних умов навколишнього середовища.

Механічна вентиляція може бути робочою або аварійною. Останню необхідно передбачати у виробничих приміщеннях, де можливе раптове надходження у повітря значної кількості шкідливих чи вибухонебезпечних речовин. Аварійна вентиляція повинна вмикатись автоматично у разі досягнення граничної концентрації небезпечних виділень і забезпечувати швидке їх вилучення із приміщення. Як правило, аварійна вентиляція повинна забезпечувати 8-12-разовий повітрообмін за годину в приміщенні.

5.3.2 Розрахунок вентиляції приміщень на підприємстві з виготовлення меблів

Вентиляція – це організований і регульований повітрообмін, що забезпечує видалення із приміщення забрудненого повітря і подачу на його місце свіжого.

Задачею вентиляції є забезпечення чистоти повітря і параметрів мікроклімату у відповідності з нормами.

Визначення необхідного повітрообміну у випадку загальнообмінної вентиляції в залежності від конкретних умов може бути визначений різними способами.

Підприємство має чотири приміщення – склад, два приміщення для обробки матеріалів, одна кімната для фарбування виробів.

Розрахунок необхідного повітрообміну за відсутності шкідливих речовин (шкідливі речовини, волога, надлишки тепла) проводиться за формулою:

$$L_s = n \cdot L$$

де n – кількість працюючих; L – витрата повітря на одного працюючого.

При об'ємі приміщення на одного працюючого $V < 20 \text{ м}^3$ повітрообмін $L = 30 \text{ м}^3/\text{год}$ на одного працюючого; при $V > 20 \text{ м}^3$ $L = 20 \text{ м}^3/\text{год}$; при $V > 40 \text{ м}^3$ допускається природна вентиляція.

Таким чином, розрахуємо повітрообмін на складі та в приміщеннях з обробки сировини, де шкідливі речовини не використовуються.

Об'єм приміщення 1 $V_1=15*10*5=750$, м³, – допускається природна вентиляція.

Об'єм приміщення 2 $V_2=5*7*5=175$, м³, – допускається природна вентиляція.

Об'єм приміщення 3 $V_3=10*6*5=300$, м³, –допускається природна вентиляція.

Висновки:

За результатами проведених розрахунків допускається природна вентиляція приміщень, наявних на підприємстві з виготовлення корпусних меблів. Це виправдано тим, що приміщення мають великі розміри та можуть провітрюватися без допоміжних штучних засобів.

ВИСНОВКИ

1. Досліджено особливості процесу проектування на підприємствах з виготовлення меблів, виявлено недоліки та слабкі сторони, що надало можливість визначити основні напрямки та методи удосконалення взаємодії з клієнтами.
2. Розроблено концепцію розподіленої інформаційної системи для проектування меблів, що враховує особливості стратегії взаємовідносин з клієнтами та передбачає залучення клієнтів до процесу проектування.
3. На основі вивчення, аналізу та досліджень існуючих технологій і механізмів, проведено вибір засобів для впровадження розробленої концепції проекту. Запропоновано використання технологій реалізації розподіленої системи з урахуванням участі клієнтів у процесі створення ескізів виробів.

Розроблено проект розподіленої ІС для проектування меблів, проведено вивчення в області загальносистемних та проектних рішень.

Список використаної літератури

1. **ГОСТ 34.602-89** Требования к содержанию документа «Техническое задание».
2. **Петров В. Н.** Информационные системы: Учеб. для вузов. Петров В. Н. — СПб.: Питер, 2003. — 688 с.
3. **Шелухин О. И.** Моделирование информационных систем: О. И. Шелухин, А. М. Тенякшев, А. В. Осин — Санкт-Петербург, Радиотехника, 2005 г.- 368 с
4. Microsoft Dinamics CRM| Ukraine [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://crm.ua>
5. **Синило, Е. В.** Сложнее, чем кажется — внедрение CRM [Текст]/ Е. В. Синило – М. : Новый Маркетинг, 2006. – № 3, 87-95.
6. **Фредерік Ньюел.** Why CRM Doesn't Work: How to Win by Letting Customers Manage the Relationship [Електронний ресурс] / Фредерік Ньюел. – NY. : Kind book – 2004. – 368 с.
7. **Шуремов, Є. Л.** Информационные технологии управления взаимоотношениями с клиентами [Електронний ресурс]/ Є. Л. Шуремов. – М.: 1С-Паблишинг, 2005. – 98 с.
8. **Ратшіллер Т., Геркен Т.** Розробка Web-додатків. Бібліотека програміста. - СПб.: Питер, 2001.-384 с.
9. **Норенков І. П.** Автоматизированное проектирование. Учебник [Текст]/ І. П. Норенков. – М.: Вид-во МГТУ ім. Н. Е. Баумана, 2000. – 188 с.
10. **Якобсон І.** Функции и методы CRM систем [Електронний ресурс] / І. Якобсон. – Режим доступу: http://www.crmru.info/library_article_view.php?company_id=127&article_id=132
11. **Моліно П.** Технологии CRM: Экспресс-курс [Електронний ресурс]/ П.Моліно – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2004. – 366 с.
12. **Сольніцев Р.І.** Автоматизация проектирования систем автоматического управления [Текст]/ Р. І. Сольніцев. – М.: Вища школа, 1991. – 278 с.

13. **Норенков И. П.** Системы автоматизированного проектирования. Кн. 1: Учеб. пособие для вузов [Электронный ресурс]/ И. П. Норенков. – М.: Вища школа, 1986. – 280 с.

Deitel P.J. AJAX, Rich Internet Applications, and Web Development for Programmers [Электронный ресурс]/ Deitel P.J. – Prentice Hall, 2008. - 991 p.

Додаток А - Технічне завдання на розробку інформаційної системи

1 Загальні відомості

1.1 Назва системи

Найменування системи: "Проект інформаційної системи для веб-проектування меблевих виробів".

1.2 Підстави для розробки

Документ: завдання на дипломну роботу

Організація:

Затвердив:

Дата затвердження:

1.3 Планові строки початку та закінчення робіт по створенню системи

У відповідності з бланком завдання.

Точні строки задачі будуть уточнені на стадії робочого проекту.

1.4 Порядок оформлення та пред'явлення Замовнику результатів робіт

Робота по створення ІС малого підприємства здається поетапно у відповідності з календарним планом Проекту.

2 Призначення та цілі створення системи

2.1 Призначення системи

Основна галузь застосування інформаційної системи – малі та середні підприємства з виготовлення меблів. Проект призначений для використання замовниками підприємства та конструктором-проектувальником.

2.2 Цілі створення системи

Головна умова отримання прибутків – наявність замовлень та клієнтів. Тому невід'ємною частиною основної мети є необхідність максимального задоволення потреб клієнтів. Замовник є центральною особою в процесі проектування та виготовлення меблів. Головна ціль створення проекту – розробка проекту веб-ресурсу для взаємодії з клієнтом та надання йому доступу до онлайн-конструктора виробів.

3 Вимоги до інформаційної системи

3.1 Вимоги до структури системи

Для залучення нових клієнтів та щоб зробити процес замовлення більш зручним та цікавим для замовників, постає необхідність створення веб-ресурсу для взаємодії підприємства з користувачем.

Інформаційна система складається з декількох модулів. САПР меблів, що використовується спеціалістом з проектування безпосередньо під час технологічного процесу проектування меблів та веб-ресурсу, що дозволяє користувачам виконувати попереднє створення ресурсів.

До веб-ресурсу висуваються наступні вимоги:

- 13) Відповідність функціональності для проектування користувачем;
- 14) Відповідність функціональності для конструктора-проектувальника;
- 15) Зрозумілий та приємний інтерфейс;
- 16) Можливість організації взаємодії з ІС на підприємстві;
- 17) Легке використання ресурсу без завантаження великої кількості інструментів на ПК.
- 18) Відсутність перенавантаження інтерфейсу специфікаціями та інструментами, які не є необхідними для проектування.

3.2 Вимоги до функціональних характеристик

Основні функції онлайн-конструктора меблів, необхідні для використання клієнтом:

- 21) Можливість онлайн-проектування меблів;
- 22) Представлення асортименту наявних типів, кольорів, матеріалів виробів, фурнітури та аксесуарів, що пропонуються на підприємстві;
- 23) Наявність типу виробу «Кухня»;
- 24) Надання інструментів для проектування, конструювання ескізу виробу;
- 25) Збереження ескізу в якості замовлення;
- 26) Збереження ескізу у вигляді зображення на ПК;
- 27) Реєстрація;
- 28) Оформлення заявки на калькуляцію виробу;

29) Оформлення замовлення;

30) Можливість моніторингу замовлення;

Основні функції, що необхідні для використання співпрацівниками підприємства:

9) Перегляд заявок та замовлень;

10) Можливість редагування асортименту матеріалів;

11) Завантаження даних про замовників;

12) Права на модерацію замовлень та перевірку користувачів;\

Результатом онлайн проектування меблів замовником має бути ескіз-зображення виробу, що буде надісланий до конструктора-проектувальника.

3.3 Вимоги до надійності

Повинна бути забезпечена надійність збереження інформації при аварійних ситуаціях, таких як відключення електроживлення та вихід з ладу компонентів системи.

Надійність системи має бути забезпечена за рахунок:

1) застосування технічних засобів, системного та базового програмного забезпечення, які відповідають класу задач, що вирішуються в системі;

2) дотримання правил експлуатації та технічного обслуговування програмно-апаратних засобів;

3) попереднє навчання персоналу, що буде використовувати ІС

3.4 Вимоги до надійності технічних засобів

1) апаратно-системний комплекс ІС повинен мати засоби для відновлення при збої;

2) в ІС має бути організований алгоритм роботи, за якого створюються резервні копії даних;

3) система має пройти процес тестування та налагодження, що забезпечить стійкість системи;

3.5 Додаткові вимоги

ІС має розроблятися і експлуатуватися на вже наявному у Замовника апаратно-технічному комплексі.

4 Стадії та етапи розробки

Календарний план з розробки інформаційної системи зображений у бланку завдання.

5 Порядок контролю та приймання

Приймання створеної системи здійснюється представниками виконавця і замовника відповідно до технічного завдання. Складається двосторонній акт, що стає підставою для розрахунків.