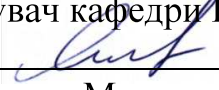


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

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"

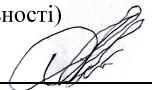
(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему **Розробка проєкту автоматизованої системи управління**
яхтобудівного підприємства

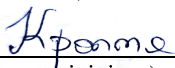
Виконав: студент 6 курсу, групи 6144м
напряму підготовки (спеціальності)

124 – "Інформаційні системи та технології"

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Домалега Д.Ю. 

(прізвище та ініціали)

Керівник Кроптя А.В. 

(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 Домалега Денис Юрійович

1. Тема проекту (роботи) Розробка проекту автоматизованої системи управління яхтобудівного підприємства

керівник проекту (роботи) роптя Арсен Володимирович,

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 Структурна схема підприємства ТОВ "Яхтобудівна верф Флагман".

5.2 Схема документообігу підприємства ТОВ "Яхтобудівна верф Флагман".

5.3 Концепція автоматизації управління підприємства ТОВ "Яхтобудівна верф Флагман".

5.4 Інформаційна модель управління підприємством.

5.5 Схема розміщення технічних засобів.

5.6 Функціонування системи з розбивкою по підрозділах.

5.7. Діаграма класів системи управління.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1.	Кроптя А.В.	05.09.2023	22.12.2023
2.	Кроптя А.В.	23.12.2023	15.06.2024
3.	Кроптя А.В.	15.06.2024	25.09.2024
4.	Кроптя А.В.	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

Домалега Д.Ю.

Керівник проекту (роботи)

к.т.н., доцент Кроптя А.В.

АНОТАЦІЯ

Дипломна робота присвячена розробці проекту автоматизованої системи управління підприємства ТОВ "Яхтобудівна верф Флагман" з метою підвищення продуктивності й поліпшення якості її продукції.

В роботі сформовані вимоги до системи, розроблені її концепції і проведено вибір найкращої системи. Дипломна робота містить проектну, технічну та експлуатаційну документацію, а також розділи з економіки, цивільної оборони, охорони праці та охорони навколишнього середовища.

Дипломна робота викладена на 104 друкованих сторінках й містить: 18 рисунків, 19 таблиць, 4 додатка та список літератури з 15 найменувань.

Ключові слова: автоматизована система управління; яхтобудівне підприємство; проектування автоматизації; управління виробництвом; інформаційні технології; проектування інформаційних систем; управління процесами.

ABSTRACT

The present work is devoted to development of the project of the automatic managing system on a Yacht Building Yard Flagman Ltd with the purpose of improvement of productivity and rise the quality of the products.

In this paper we formulated the requirements for the system, it developed the concept and selected the best system. Degree work includes design, technical and operational documentation, as well as sections on the economy, civil defense, health and safety and environmental protection.

Diploma work is expounded on 104 the pages of the typewritten text and contains: 18 pictures, 19 tables, 4 appendixes and list of literature from the 15 names.

Keywords: automated control system; yacht building company; automation design; production management; information technology; information systems design; process management.

ЗМІСТ

ВСТУП .....	.....
1. ОПИС ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ, РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ ТА ФОРМУВАННЯ ВИМОГ ДО АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВА .....	.....
1.1. Формування вимог до автоматизованої системи управління .....	.....
1.1.1. Характеристики об'єкта і результати його діяльності.....	.....
1.1.2. Опис діючої інформаційної системи підприємства.....	.....
1.1.3. Опис недоліків існуючої системи управління .....	.....
1.1.4. Обґрунтування необхідності удосконалення .....	.....
1.1.5. Цілі, критерії та обмеження створюваної інформаційної системи .....	.....
1.1.6. Функції і задачі створюваної системи .....	.....
1.1.7. Очікуваний техніко-економічний результат .....	.....
1.2. Розробка концепції інформаційно-управляючої системи .....	.....
1.2.1. Опис результатів вивчення об'єкта автоматизації .....	.....
1.2.2. Опис і оцінка переваг і недоліків розроблених альтернативних варіантів концепції створення системи автоматизації .....	.....
1.2.3. Обґрунтування вибору оптимального варіанта концепції.....	.....
1.2.4. Очікувані результати та ефективність реалізації обраного варіанта концепції системи .....	.....
1.2.5. Умови приймання системи .....	.....
2. РОЗРОБКА ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ ПО СИСТЕМІ .....	.....
2.1. Загальносистемні проектні рішення.....	.....
2.1.1. Організаційна і функціональна структура.....	.....
2.1.2. Опис функцій, що автоматизуються .....	.....
2.1.3. Опис постановки задачі.....	.....
2.1.4. Проектна оцінка надійності системи .....	.....
2.1.5. Загальний опис системи .....	.....
2.1.6. Захист від несанкціонованого доступу .....	.....
2.2. Рішення по організаційному забезпеченню.....	.....
2.2.1. Організаційна структура підприємства .....	.....
2.2.2. Інструкція користувача .....	.....
2.2.3. Заходи щодо організаційного забезпечення.....	.....
2.2.4. Організаційно-кадрові заходи .....	.....
2.3. Рішення по інформаційному забезпеченню .....	.....

2.3.1. Опис інформаційного забезпечення системи.....	
2.3.2. Вхідні дані	
2.3.3. Вихідні дані	
2.3.4. Дані, що використовуються в процесі роботи системи управління	
2.3.5. Форми представлення документів	
2.4. Рішення по технічному забезпеченню	
2.4.1. Схема автоматизації	
2.4.2. Структурна схема комплексу обчислювальних засобів.....	
2.5. Опис алгоритмів функціонування системи	
2.6. Рішення по програмному забезпеченню	
2.6.1. Структура і функції частин програмного забезпечення	
2.6.2. Логічна модель бази даних	
2.6.3. Методи і засоби розробки програмного забезпечення.....	
2.6.4. Рішення з реалізації програмного забезпечення.....	
3. РОЗРОБКА РОБОЧОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ	
ПІДПРИЄМСТВА ЯХТОБУДУВАННЯ	
4. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ	
ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ.....	
4.1 Вступ	
4.2. Розрахунок витрат на створення й експлуатацію інформаційної підсистеми	
4.3. Розрахунок економічної ефективності.....	
5 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	
5.1. Вступ	
5.2. Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів, характерних для приміщення відділу	
5.3. Розрахунок системи освітлення для приміщення відділу	
5.4. Розробка заходів щодо забезпечення сприятливих умов праці при роботі з персональним комп'ютером	
6. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	
6.1. Вступ	
6.2. Моніторинг як система спостереження і контролю навколишнього середовища.....	
6.3 Методи контролю забруднюючих речовин в об'єктах навколишнього середовища	
ВИСНОВКИ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	

ДОДАТОК А – ЗАГАЛЬНИЙ ОПИС АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БУДІВНИЦТВОМ НА ПІДПРИЄМСТВІ ТОВ "ЯХТОБУДІВНА ВЕРФ ФЛАГМАН"	
ДОДАТОК Б – ІНСТРУКЦІЯ КОРИСТУВАЧА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БУДІВНИЦТВОМ НА ПІДПРИЄМСТВІ ТОВ "ЯХТОБУДІВНА ВЕРФ ФЛАГМАН"	
ДОДАТОК В – ІНСТРУКЦІЯ АДМІНІСТРАТОРА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БУДІВНИЦТВОМ НА ПІДПРИЄМСТВІ ТОВ "ЯХТОБУДІВНА ВЕРФ ФЛАГМАН"	
ДОДАТОК Г – ТЕКСТИ ПРОТОТИПІВ ПРОГРАМНИХ МОДУЛІВ СИСТЕМИ	

ВСТУП

Впровадження сучасних інформаційних технологій дозволяє підвищити ефективність функціонування та конкурентоспроможність підприємств.

Завданням дипломної роботи є розробка автоматизованої системи управління, призначеної для побудови та контролю графіку будівництва, закупівлі матеріалів і обладнання та видачі робочої документації на яхтобудівному підприємстві ТОВ "Яхтобудівна верф Флагман".

Впровадження автоматизованої системи дозволить оптимізувати діяльність управлінського персоналу, організувати оперативний облік матеріально-технічних ресурсів і в такий спосіб знизити собівартість кінцевого продукту та підвищити ефективність та конкурентоздатність підприємства.

Цілями розробки автоматизованої системи є:

- підвищення ефективності управління підприємством за рахунок оптимізації обігу інформації;
- зменшення ризику помилок при прийнятті рішень через недостовірність інформації про функціонування підприємства;
- зменшення витрат на документообіг.

Для досягнення поставленої мети були вирішені наступні основні задачі:

- проведено аналіз документообігу підрозділів підприємства;
- проведено функціонально-вартісний аналіз, і обрана концепція майбутньої системи;
- досліджено і розроблено процес управління будівництва яхти, закупівлі матеріалів та видачі робочої документації на підприємстві з використанням мережевого графіку в умовах автоматизованої системи управління;
- проведено необхідні дослідження з економіки, цивільної оборони, охорони праці та охорони навколишнього середовища.

1. ОПИС ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ, РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ ТА ФОРМУВАННЯ ВИМОГ ДО АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВА

1.1. Формування вимог до автоматизованої системи управління.

1.1.1. Характеристики об'єкта і результати його діяльності.

Об'єктом дослідження є яхтобудівне підприємство ТОВ "Яхтобудівна верф Флагман", що займається будівництвом вітрильно-моторних яхт, які призначені для морських та океанських плавань. Яхти проектується згідно до Державного Регістру Судноплавства України. Матеріал корпусу – низьколегована добре зварювана суднобудівна сталь. Характерною властивістю яхт, що виробляє підприємство, є внутрішня відділка та дизайн приміщень, які втілюються згідно до побажань та тісної взаємодії між замовником та яхтобудівниками.

Дане підприємство складається з багатьох підрозділів, що ілюструє структурна схема підприємства, зображена на рисунку 1.1.

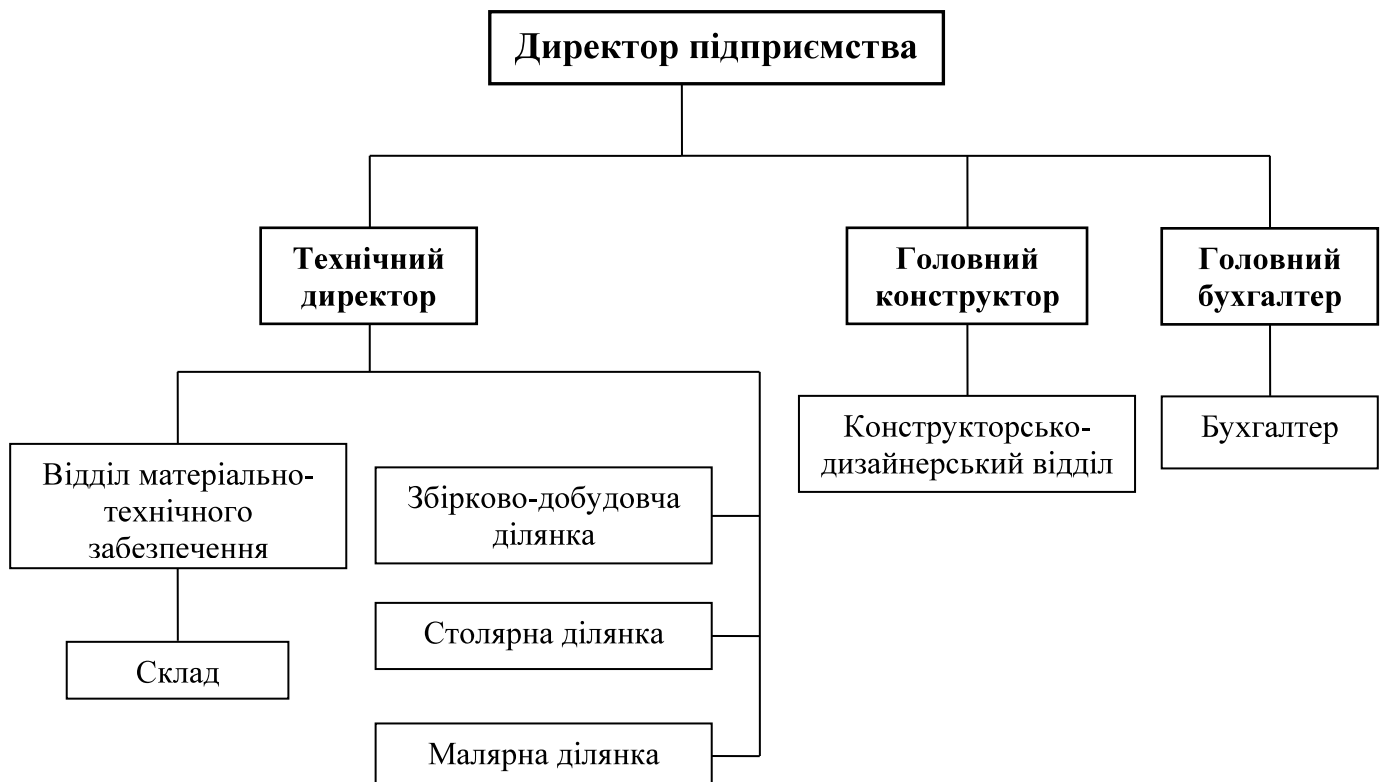


Рисунок 1.1 – Структурна схема підприємство ТОВ "Яхтобудівна верф Флагман"

Директор підприємства:

- керує та контролює фінансові і робочі процеси підприємства;
- відслідковує графік будівництва об'єктів для загального розвитку

підприємства, удосконалення технології виробництва;

- одержує від замовника проектно-конструкторську документацію на будівництво;
- узгоджує технічне завдання (далі – ТЗ) на проектно-дизайнерські розробки внутрішніх планувань яхти;
- укладає договір на будівництво;
- дає розпорядження технічному директору на підготовку робочої конструкторської документації, підготовку виробництва, організацію робіт у виробничих підрозділах.

Технічний директор (далі – ТД):

- підготовлює, організує та управляє процесом будівництва;
- веде безпосередній контроль за виконанням робіт у всіх підрозділах підприємства згідно до графіку будівництва об'єкта.

Бухгалтер:

- веде облік і контролює фінансові операції на підприємстві;
- своєчасно звітує у державних інспекціях;
- надає директору звіт про фінансовий стан підприємства і складає економічний прогноз роботи підприємства.

Конструкторсько-дизайнерський відділ (далі – КДВ):

- підготовлює та видає робочу конструкторську документацію на підприємстві, комплект документації по експлуатації і технічні характеристики на обладнання для замовника;
- розробляє дизайн-проекти, креслення меблів, а також інтер'єри для приміщень;
- розробляє специфікації на матеріали і обладнання, щодо наявного об'єкту.

Вся документація КДВ видається згідно затвердженого графіку випуску робочої документації. Креслення та специфікації передаються розпорядженням технічного директора:

- у відділ матеріально технічного забезпечення для подальшої закупівлі

матеріалів та устаткування;

- у збірково-добудовний підрозділ для виконання будівельних робіт;
- у столярний підрозділ для виконання добудовчих робіт по установці дерев'яного риштування, захиття приміщень, виготовлення та встановлення меблів.

Відділ матеріально технічного забезпечення (далі – ВМТЗ):

- обирає постачальників та узгоджує ціни на матеріали та обладнання;
- здійснює закупки за специфікацією, контролює якість та терміни поставки обладнання та матеріалів згідно до графіку закупівель;
- передає закуплені матеріали та обладнання і звітує про це перед ТД.

Склад:

- приймає, веде облік, розміщує, зберігає і відпускає матеріально-технічних ресурси;
- звітує перед бухгалтером і технічним директором про надходження, видачу та залишки матеріалів.

Обладнання і матеріали на склад надходять від ВМТЗ, приймаються по накладних, видаються у виробничі підрозділи згідно розпорядження ТД.

Виробничі підрозділи займаються безпосередньо будівництвом яхт згідно графіку будівництва об'єкта, тут присутні такі ділянки:

- збірково-добудувальна (далі – ЗДД);
- столярна (далі – СД);
- малярна (далі – МД).

Робоча технічна документація на виконання робіт по будівництву яхти надходить від КДВ після узгодження і згідно розпорядження ТД.

Виробничі підрозділи, згідно до розпорядження ТД:

- проводять підготовку виробництва;
- одержують необхідні матеріали та обладнання зі складу;
- звітують про виконані роботи, якість їх виконання та використані при цьому ресурси.

Процес будівництва відбувається таким чином. Початковою стадією усієї

роботи є отримання від замовника проектно-конструкторської документації і ТЗ на проектно-дизайнерські розробки внутрішніх планувань яхти. Після узгодження ТЗ, підписується Договір на виконання будівельних робіт. Виконавець, тобто підприємство-будівник, отримує необхідні платежі для підготовки та початку будівництва.

Наступним етапом є проектування та послідовне видання пакету робочої документації на підприємстві. Далі складається графік будівництва узгодженого до поставок обладнання та матеріалів. Підписуються Договори з підрядними фірмами та фірмами постачальниками і розпочинається будівництво.

У процесі будівництва виконавець отримує від замовника відповідні платежі згідно договору на будівництво та загальної специфікації придбання матеріалів і обладнання.

По закінченню будівництва судно спускають на воду та проводять швартовні та ходові випробування. Після підписання акту прийому-передачі виконавець передає пакет необхідних документів на яхту замовнику. В результаті формуються документи, які відіграють важливу роль при узгодженні технічних та організаційних питань, створенні конструкторської документації підприємством, побудові та виконанні графіка будівництва.

Інформація від замовника: технічне завдання.

Інформація від проектно-конструкторської групи: проектно-конструкторська документація.

Інформація на підприємстві:

- договір між виконавцем та замовником на будівництво;
- пакет робочої документації у підприємстві;
- графік будівництва яхти;
- специфікація на придбання обладнання та матеріалів;
- договори з підрядними фірмами;
- договори з фірмами постачальниками;
- реєстрові документи на яхту;
- видаткові накладні;
- акти виконаних робіт;
- накладні на надходження матеріалів на склад;

- платіжні доручення;
- доручення на одержання матеріалів та обладнання;
- інвойси від фірм постачальників;
- акт прийому-передачі;
- супроводжувальні та митні документи на одержані матеріали та обладнання;
- звіти про надходження і витрати матеріалів на складі;
- податкові накладні.

Схема документообігу підприємства наведена на рисунку 1.2.

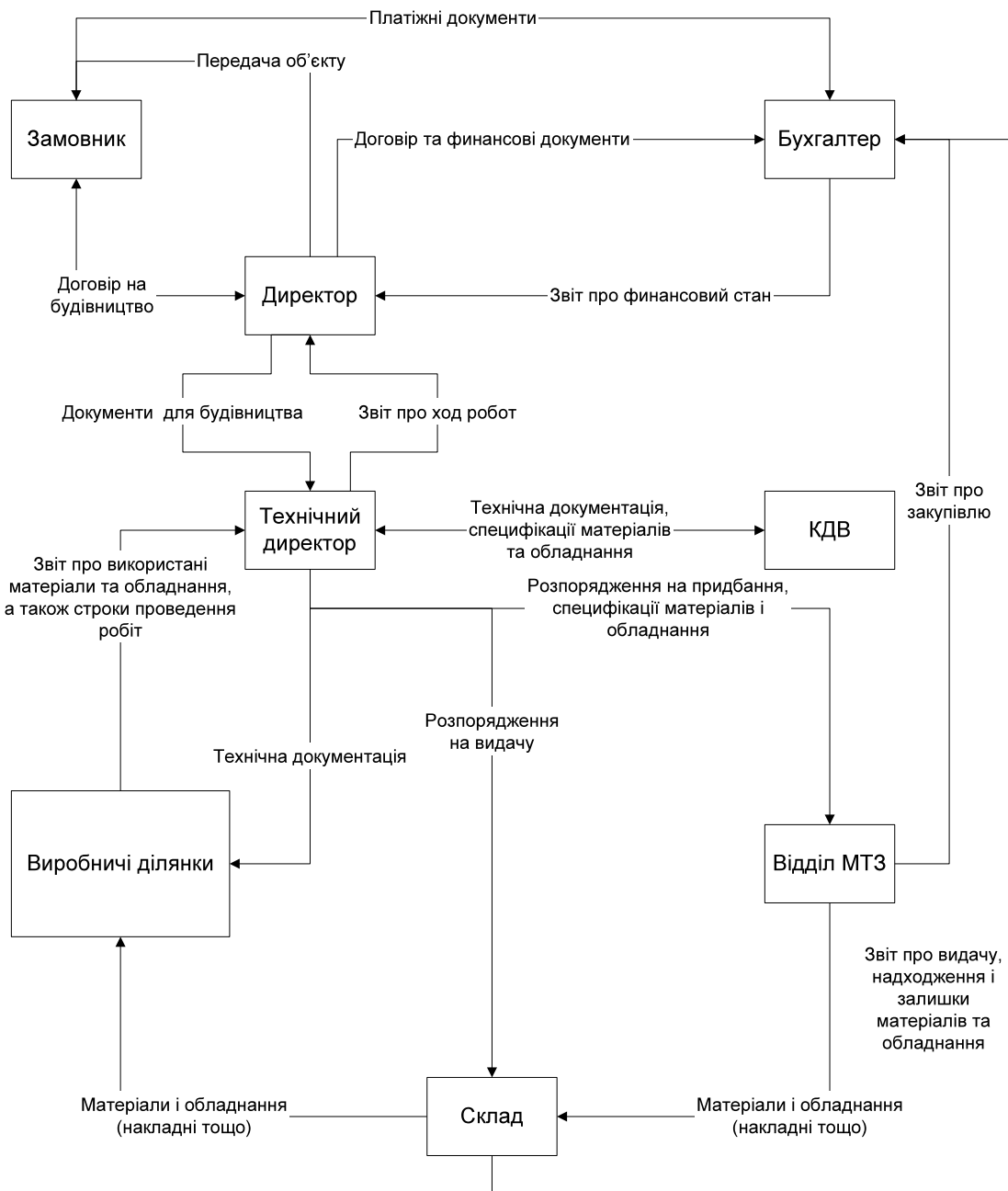


Рисунок 1.2. – Схема документообігу підприємства ТОВ "Яхтобудівна верф Флагман"

1.1.2. Опис діючої інформаційної системи підприємства.

Для повного розуміння процесу функціонування підприємства виділімо специфічну структуру процесів з використанням нотації IDEF0 і обліком основних вимог процесного підходу. Це дасть можливість побачити як потоки даних, так і керуючі потоки і механізми. Контекстна діаграма основний процес "Обробити замовлення" зображена на рисунку 1.3.

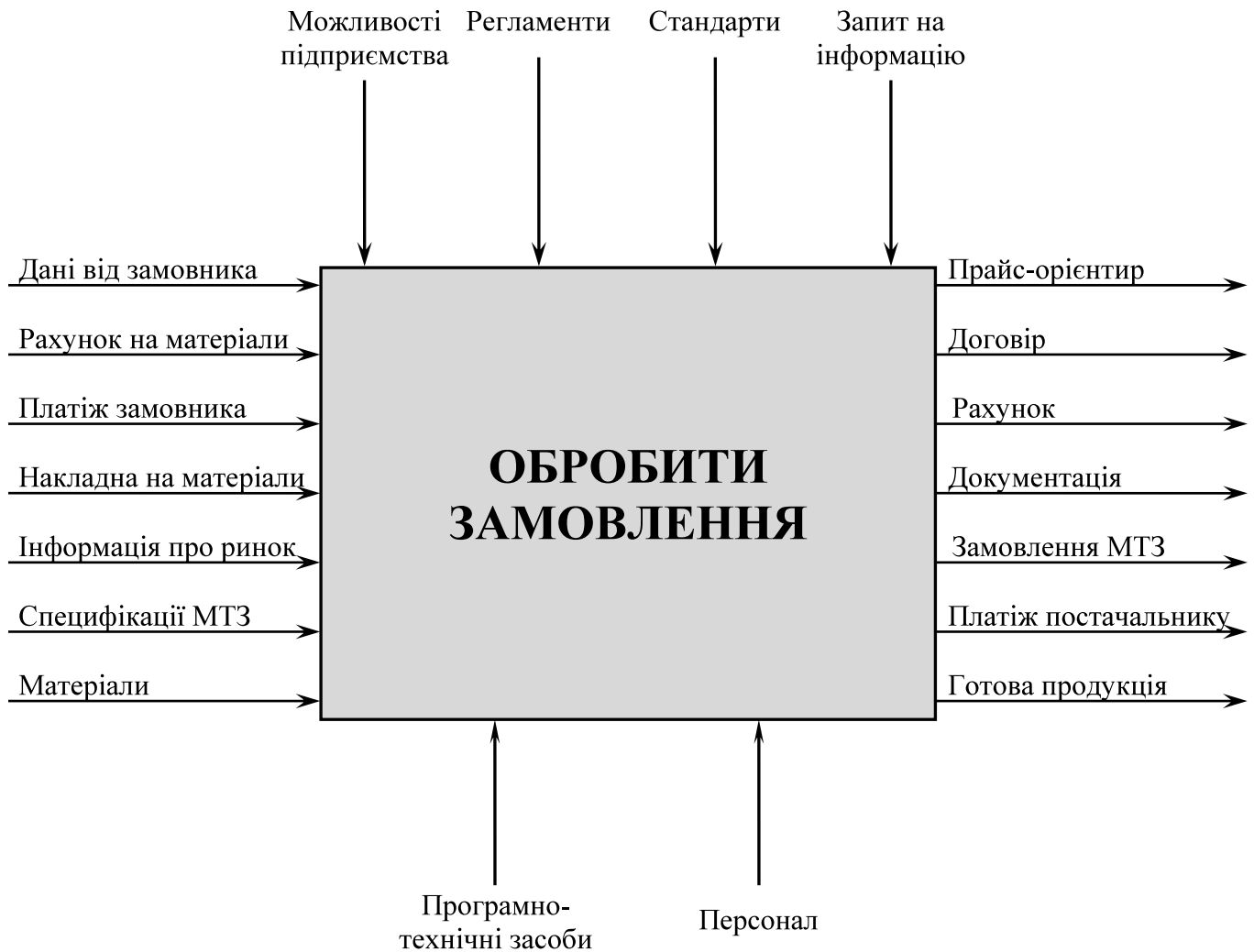


Рисунок 1.3 – Контекстна діаграма системи управління підприємства ТОВ "Яхтобудівна верф Флагман"

Функції або роботи зображуються у вигляді прямокутника, у даному випадку це "Обробити замовлення". Дані та об'єкти зображуються у вигляді стрілок, як зв'язок між об'єктами.

Стрілки входу – зображують дані, які змінюються в ході роботи. Вхідними потоками є:

"Дані замовника" – це технічне завдання (креслення, побажання,

початкова комплектація, і т.п.) та дані замовника (П.І.Б., юридична і фізична адреса, розрахунковий рахунок, назва банку і т.п.);

"Платіж замовника" – представляє собою потік грошово-фінансової інформації (платіжні доручення від замовників);

"Рахунок на матеріали" – це документ, що є підставою для оплати замовлених матеріалів;

"Інформація про ринок" – представляє собою потік різномірної інформації, яка якимось чином може вплинути на діяльність підприємства;

"Специфікації матеріалів" – представляє собою потік різномірної інформації, яка може вплинути на діяльність підприємства.

Стрілки управління, що входять у верхню грань, зображують правила і обмеження, згідно яким виконується робота.

"Можливості підприємства" – потік управлінського класу, що є обмеження, яке накладається на якість послуг, швидкість обслуговування та інші функції аналізованої системи;

"Регламенти" – потік управлінського класу, спрямований на поліпшення роботи підприємства (команди керівника, рішення ради директорів);

"Стандарти" – потік управлінського класу, що визначає правила та вимоги при проектуванні і виробництві регламентовані Державним Регістром Судноплавства України. Даний управляючий процес дуже важливий, тому що побудоване судно повинно відповідати певним стандартам;

"Запит на інформацію" – потік управлінського класу, що представляє собою бажання замовника одержати інформацію про товари і послуги наданих підприємством.

Стрілки виходу зображують об'єкти, що з'являються в результаті виконання роботи.

"Платіж постачальнику" – це потік грошово-фінансової інформації (платіжні доручення від замовників, гроші);

"Договір" – юридичний документ, що обумовлює процес угоди та містить інформацію про замовлення і реквізити замовника і виконавця;

"Прайс-орієнтир" – це документ, який несе інформацію про товари і послуги що надаються підприємством;

"Замовлення матеріалів" – представляє собою потік, який несе інформацію про кількість і номенклатуру матеріалів, що замовляються у постачальника;

"Рахунок" – це документ, який є підставою для оплати замовником замовлення;

"Документація" – це документи різного бухгалтерського і юридичного роду, такі як податкова накладна, акт виконаних робіт, чеки і т.п.

Стрілки механізму, які входять у нижню грань роботи, зображують ресурси, необхідні для виконання роботи. Вони не змінюються в процесі роботи (устаткування, людські ресурси і т.д.).

Після процесу обробки замовлення, тобто узгодження усієї необхідної документації, підприємство приступає до будівництва об'єкту, схему якого у вигляді діаграми потоків даних наведено на рисунку 1.4.

Процес будівництва об'єкту є ключовим процесом підприємства, у якому відбуваються наступні дії:

1. "Оформлення замовлення" – процес роботи з замовником, що несе в собі узгодження специфікації матеріалів, базового обладнання, спеціального обладнання та кінцевої вартості будівництва об'єкту. Результатом його виконання є технічне завдання, яке підписується виконавцем та замовником.

2. "Проектування замовлення" – виконується відділом КДВ і представляє собою процес підготовки та видачі дизайн-проекту і пакету необхідної документації для формування робочих креслень облаштованості приміщень даного об'єкту згідно до проектно-конструкторської документації і узгоджується з ТД та виробничими підрозділами шляхом створення додаткового графіку видачі цієї документації. На підставі яких формується пакет завдання у ВМТЗ, виробничі підрозділи і ТД для контролю.

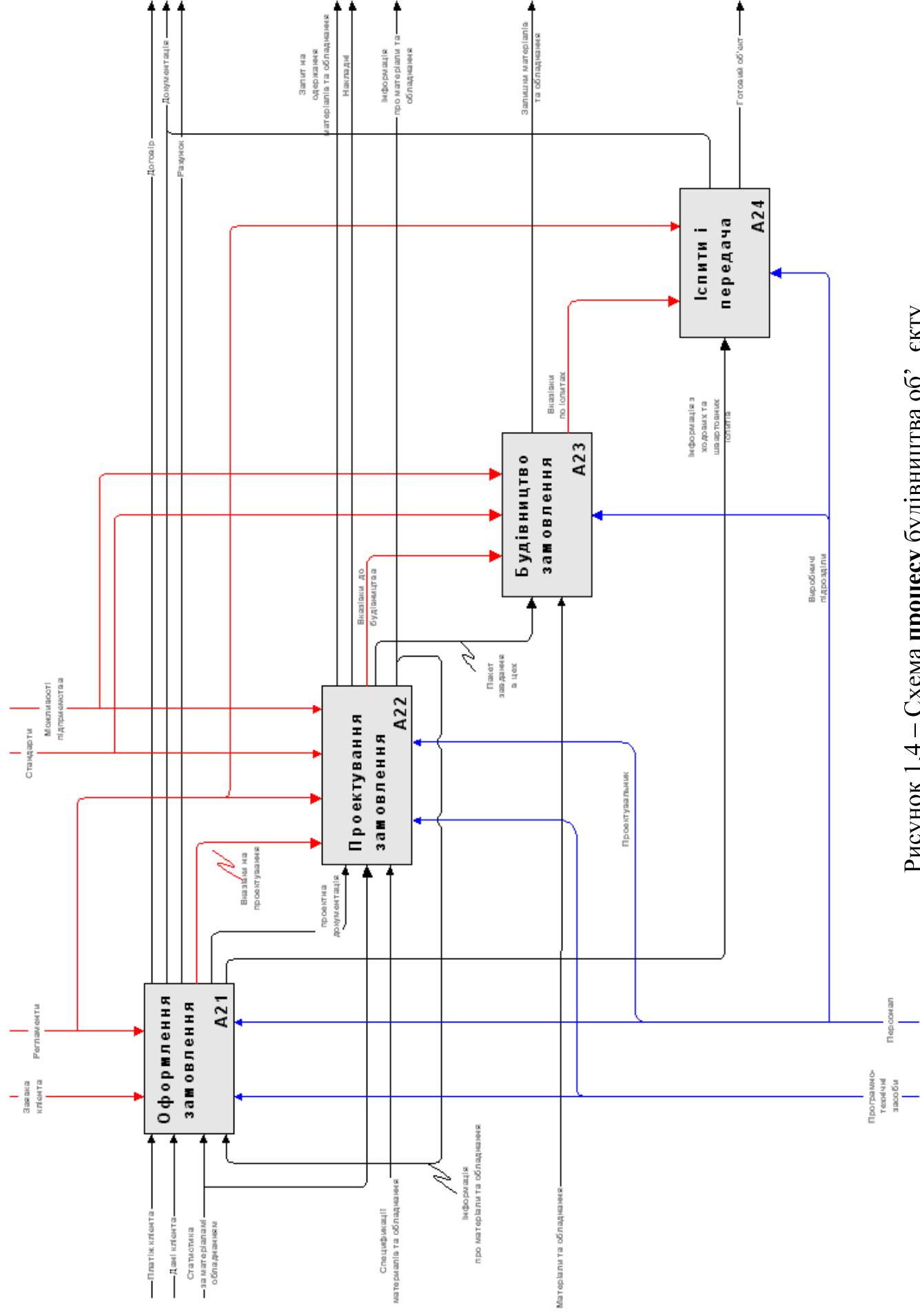


Рисунок 1.4 – Схема процесу будівництва об'єкту

3. "Будівництво замовлення" – це процес будівництва об'єкту, що виконується поетапно, згідно до графіку будівництва шляхом передачі робочої документації від КДВ до МТЗ і виробничих підрозділів. В свою чергу МТЗ на підставі цього графіку створює робочий графік закупівлі матеріалів, механізмів, обладнання та робочого інструменту і узгоджує його з ТД підприємства та виробничими підрозділами, що супроводжується подальшим придбанням необхідних ресурсів. При надходженні закуплених ресурсів, вони проходять крізь бухгалтерський облік підприємства, фіксуються на складі і видаються виробничим підрозділам. Таким чином, виробничі підрозділи виконують роботи згідно до вищевказаного графіку будівництва.

4. "Іспити та передача" – виконуються після спуску об'єкту на воду робітниками підприємства і представляють собою швартовні випробування на яких перевіряються всі механізми. Цей процес проходить коли яхта знаходиться на воді у пришвартованому стані. Далі проходять ходові випробування на яких також перевіряються всі механізми, але в умовах переходу. Також яхта перевіряється на остійність та інші параметри маневрування. При наявності зауважень, з боку замовника створюється перелік зауважень до якості виконаних робіт і обладнання та узгоджуються строки їхнього усунення. Після усунення зауважень проходять повторні ходові випробування з послідовним підписанням акту прийому-передачі і видачею замовнику пакету робочої і технічної документації по обслуговуванню та правилам експлуатації механізмів і обладнання яхти.

У процесі будівництва важливу роль відіграють також наступні допоміжні процеси:

1. Ведення складського обліку – цей процес виконується комірником. Після доставки матеріалів та обладнання на склад підприємства, комірник приймає і реєструє в базі даних все отримане майно згідно накладної. Далі накладна і звіт по складу передаються бухгалтеру і ТД.

2. Ведення бухгалтерського обліку – цей процес виконується бухгалтером і полягає в правильному обліку товарно-матеріальних цінностей та веденні

товарно-грошових операцій. Усі платіжні доручення (як вхідні так і вихідні) цілком контролюються бухгалтером підприємства і директором, також обов'язком бухгалтера є оплата рахунків і розрахунків податкових накладних, згідно до вказівок директора.

На підприємстві використовується наступне апаратне забезпечення:

Комп'ютери: 4 шт. наступної конфігурації: CPU Pentium IV 3000 MHz; RAM 1024MB; HDD 200GB; VIDEO GeForce GF6600 GT 128 DDR; MONITOR 19" SVGA; 2 шт. такої конфігурації: CPU Sempron XP 3000+; RAM 512MB; HDD 120GB; VIDEO Radeon X600Pro 128DDR; MONITOR 17" SVGA.

Мережеве обладнання: LAN Ethernet Card Surecom, 10/100Mbps, RJ-45 – 6 шт.; Ethernet Switch 16-port 10/100Mbps Base TX – 1 шт.

Принтер: CANON BJC 1000 – 1 шт.

На підприємстві не має єдиної повноцінно функціонуючої інформаційної системи управління, яка б охоплювала усі виробничі та фінансові етапи і процеси, які виконуються в ході роботи.

Програмне забезпечення, що використовується на підприємстві, включає програми для вирішення наступних задач:

- функціонування прикладного ПЗ;
- розробка дизайн-проектів;
- підбір матеріалів та обладнання;
- складський облік;
- бухгалтерський облік.

Розглянемо ці види більш докладно:

Операційна система: на підприємстві у відділах директора, ТД, КДВ, ВМТЗ та на складі, виробничих підрозділах, в бухгалтерії використовується ОС Windows pro і при даній організації інформаційної структури можливостей цієї ОС досить для рішення виконуваних задач.

Розробка дизайн-проектів: виконується у КДВ в програмі 3D Max Studio 7.0 і представляє собою сукупність креслень облаштуваності з загальним дизайном та розташуванням меблів, фурнітури, світильників та т.і. у проєктованих приміщеннях.

Підбір обладнання та матеріалів: виконує ВМТЗ, який використовує ПЗ MS Excel 2000Pro і представляє собою сукупність таблиць з різноманітними видами матеріалів та обладнання.

Складський облік: виконується на складі комірником з використанням ПЗ MS Excel 2000 і представляє собою лист електронної таблиці, що містить інформацію про найменування, кількість, вид і наявності матеріалів та обладнання використовуваних у процесі виробництва (метал, фанера, лакофарбові матеріали, масив різних порід дерев, кріплення, устаткування та т. ін.).

Бухгалтерський облік: використовується програмний комплекс російської фірми 1С, для ведення та автоматизації бухгалтерського обліку 1С: Підприємство 7.7. Написані конфігурації для 1С: Підприємство 7.7 задовольняють вимогам в області ведення бухгалтерського обліку на підприємстві.

1.1.3. Опис недоліків існуючої системи управління

Недоліки процесу обробки інформації, пов'язані з діяльністю підприємства є загальними для випадку, коли цей процес автоматизується фрагментарно без систематизації на рівні всього підприємства:

- низька швидкість обміну інформацією;
- надвеликі витрати на передачу інформації;
- зберігання однієї і тієї ж інформації в різних місцях у декількох виглядах, що викликає загрозу втрати актуальності та вірогідності, а також повторення операцій по обробці;
- підвищена можливість викривлення і втрати інформації при її передачі.

На практиці вказані недоліки призводять до надмірного спілкування керівників всіх рівнів між собою і підлеглими, як безпосередньо, так і за допомогою паперових документів, з метою підтримки інформації про процеси виробництва в актуальному стані.

1.1.4. Обґрунтування необхідності удосконалення.

Сучасний рівень інформатизації виробництва визначається концепцією СІМ фірми IBM – комп'ютерної інтеграції виробництва. Втім, застосовувати цю концепцію в цілому для підприємства ТОВ "Яхтобудівна верф Флагман" на даний час недоцільно з огляду на пов'язані з цим фінансові витрати і неготовність персоналу до переходу на такий рівень використання інформаційних технологій.

Проведений аналіз свідчить, що доцільним кроком в інформатизації цього підприємства є розробка і впровадження автоматизованої системи управління виробництвом, що дозволить:

- зменшити витрати часу керівників всіх рівнів на пошуки потрібної інформації і подання звітів про діяльність підлеглих підрозділів, для більш ефективного виконання своїх функцій;
- знизити ризики помилок у плануванні виробництва і прийнятті рішень з його управління;
- підвищити швидкість процесу обробки інформації і знизити витрати, пов'язані з ним;
- підвищити рівень організації і досвіду працівників в використанні інформаційних технологій, що підготує умови для наступного етапу інформатизації підприємства.

1.1.5. Цілі, критерії та обмеження створюваної інформаційної системи.

Цілями створення ТОВ "Яхтобудівна верф Флагман" є:

- підвищення ефективності управління підприємством за рахунок оптимізації обігу інформації;
- зменшення ризику помилок при прийнятті рішень через невірогідність інформації про функціонування підприємства;
- зменшення витрат на документообіг.

Критеріями якісної оцінки проектованої системи обираємо:

- надійність функціонування системи;
- можливість підтримки інформації в актуальному стані;

- швидкість обробки даних;
- простота використання системи;
- припустимі фінансові витрати на створення і функціонування системи.

На систему накладаються наступні обмеження:

- для мінімізації витрат на перепідготовку персоналу, програмна частина повинна функціонувати у середовищі ОС Windows;
- потрібно використати наявні апаратні засоби.

1.1.6. Функції і задачі створюваної системи.

Головною задачею створюваної системи є автоматизація роботи підрозділів підприємства, але також система повинна вирішувати наступні задачі:

- автоматизувати побудову та контроль графіку будівництва об'єкта, з можливістю швидкого реагування з боку керівництва;
- автоматизувати побудову та контроль графіку випуску робочої документації підприємства по вибудовуванню внутрішніх приміщень та палуби з наступним швидким реагуванням;
- автоматизувати побудову та контроль графіку закупівлі матеріалів, механізмів, обладнання при будівництві об'єкту.

Функціями створюваної системи є:

- формування етапів будівництва за такими атрибутами: новий етап будівництва, початок роботи, кінець роботи, строки будівництва, редагування, переглядання;
- формування специфікації закупівлі матеріалів, механізмів та обладнання: новий матеріал (обладнання), строки придбання, матеріал (обладнання) що заказане (передане) на склад, редагування, переглядання;
- формування списку робочої документації по будівництву внутрішніх приміщень та палуби: новий документ, початок виконання, кінцевий термін видачі, редагування, переглядання;
- відображення графіку будівництва об'єкту;
- відображення графіку випуску робочої документації по будівництву внутрішніх приміщень та палуби;

- відображення графіку закупівлі матеріалів, механізмів та обладнання.

1.1.7. Очікуваний техніко-економічний результат.

Основні розрахунки по ефективності впровадження представлені в розділі 4 даної роботи. Але слід зазначити, що при введенні в дію створеної автоматизованої системи та усуненні вище розглянутих недоліків, очікуються наступні результати:

- підвищення ефективності контролюючих та управлінських дій;
- підвищення ефективності функціонування підрозділів;
- забезпечення надійності зберігання даних.

У результаті передбачається істотний економічний результат: зниження часу обробки інформації, що підвищить пропускну здатність автоматизованої системи і дозволить звільнити час, що витрачається на формування звітів. Це дозволить підвищити пропускну здатність підприємства в цілому, підвищити продуктивність без впровадження додаткових потужностей, а отже, приведе до підвищення рентабельності, технологічного рівня та конкурентоспроможності даного підприємства.

1.2. Розробка концепції інформаційно-управляючої системи.

1.2.1. Опис результатів вивчення об'єкта автоматизації.

У результаті аналізу системи були відзначені істотні недоліки, які знижують ефективність підприємства, сформовані вимоги до системи, а також до виконуваних нею функцій і покладених на неї задач. Система повинна:

- формувати графік будівництва об'єкта (новий етап будівництва, початок роботи, кінець роботи, строки будівництва, редагувати, перегляд);
- формувати графік закупівлі матеріалів, механізмів та обладнання (новий матеріал/обладнання, строки придбання, матеріал/обладнання що заказане/передане на склад, редагування, перегляд);
- формувати графік випуску робочої документації по будівництву внутрішніх приміщень та палуби (новий документ, початок виконання, кінцевий термін видачі, редагувати, перегляд).

Грунтуючись на результатах вивчення об'єкта автоматизації необхідно провести порівняльний аналіз можливих концепцій системи і оцінити переваги та недоліки кожної з них на підставі різних критеріїв і вимог користувача.

1.2.2. Опис і оцінка переваг і недоліків розроблених альтернативних варіантів концепції створення системи автоматизації.

Виходячи з аналізу функцій системи і вимог до системи, можна розробити концепцію.

Основними компонентами системи є:

- система управління базами даних – ядро будь-якої інформаційної системи;
- серверна платформа і серверне програмне забезпечення – один з основних факторів ідеології організації інформаційної системи;
- клієнтська платформа і клієнтське програмне забезпечення;
- мережеве середовище;
- засоби розробки.

Від вибору перерахованих компонентів багато в чому залежить ефективність системи. Очевидно, що для рішення подібної задачі може існувати кілька варіантів концепції.

Таким чином, грунтуючись на ступені поширеності і необхідних функціональних можливостях, визначаємо варіанти використовуваної операційної системи (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1 – Варіанти операційних систем

ОС (сервер)	ОС (клієнт)
MS Windows Server	MS Windows
MS Windows Server	MS Windows
Ubuntu Linux	Ubuntu Linux
Ubuntu Linux	MS Windows

Існує кілька варіантів серверів БД. Виходячи з обраних операційних систем і функціональних можливостей сервера БД їх варіанти представлені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Варіанти серверів БД

Сервер БД	Платформа	Рекомендоване використання
InterBase	Windows	Середні підприємства
MS SQL 2003	Windows	Середні підприємства
MySQL 5	Unix, Windows	Середні і дрібні підприємства

З огляду на варіанти ОС і серверів БД, найбільш доцільно використовувати наступні засоби розробки:

- Borland Delphi 7.0;
- Borland C++ Builder 6;
- Lazarus.

З огляду на сумісність перерахованих вище варіантів для різних компонентів підсистеми можна скласти варіанти загального рішення для проектованої підсистеми:

1. MS Windows Server, InterBase, MS Windows, Borland Delphi.
2. MS Windows Server, MS SQL, MS Windows, Borland C++ Builder.
3. Ubuntu Linux, MySQL, Ubuntu Linux, Lazarus.

Крім того, кожен варіант концепції підсистеми враховує технічне забезпечення.

Технічне забезпечення, при якому підсистема буде ефективно працювати, складається з:

- CPU Intel® Core™ i5, RAM 4096 Mb, HDD 500 Gb у якості сервера;
- CPU Intel® Core™ i3, RAM 2048 Mb, HDD 300 Gb у якості робочої станції;
- мережної карти (100 Мбіт/сек) для локальної мережі Ethernet.

З урахуванням існуючих у даний момент на підприємстві технічного забезпечення пропонується два варіанти технічного забезпечення:

1. Модернізація наявного технічного забезпечення до необхідного рівня.
2. Встановлення нового технічного забезпечення необхідного рівня.

Таким чином, отримано 6 варіантів концепції підсистеми з урахуванням програмного і технічного забезпечення. Варіанти концепції інформаційної системи наведені в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Варіанти концепції підсистеми

№	Програмне забезпечення	Технічне забезпечення
1	MS Windows Server, InterBase, MS Windows Professional, Borland Delphi.	Модернізація наявного технічного забезпечення до необхідного рівня (CPU Intel® Core™ i5, RAM 4096 Mb, HDD 500 Gb у якості сервера; CPU Intel® Core™ i3, RAM 2048 Mb, HDD 300 Gb у якості робочої станції)
2	MS Windows Server, MS SQL, MS Windows, Borland C++ Builder.	
3	Ubuntu Linux, MySQL, Ubuntu Linux, Lazarus.	
4	MS Windows Server, InterBase, MS Windows, Borland Delphi.	Встановлення нового технічного забезпечення необхідного рівня (CPU Intel® Core™ i5, RAM 4096 Mb, HDD 500 Gb у якості сервера; CPU Intel® Core™ i3, RAM 2048 Mb, HDD 300 Gb у якості робочої станції)
5	MS Windows Server, MS SQL, MS Windows, Borland C++ Builder.	
6	Ubuntu Linux, MySQL, Ubuntu Linux, Lazarus.	

Тепер необхідно провести аналіз переваг і недоліків запропонованих варіантів концепцій і оцінити кожний з них з погляду досягнення поставлених перед підсистемою цілей, задоволення висунутим критеріям і обмеженням.

Для вибору найбільш ефективного варіанта концепції підсистеми використовується метод функціонально-вартісного аналізу.

На першому етапі функціонального аналізу необхідно визначити ступінь відповідності кожного варіанта концепції підсистеми основним характеристикам даної підсистеми.

Спочатку необхідно оцінити основні властивості підсистеми по кожному з варіантів. Для цього експертами надаються експертні оцінки кожної властивості підсистеми для кожного варіанта. У таблиці 1.4 наведені експертні оцінки властивостей підсистеми для кожного варіанта концепції підсистеми.

Під **надійністю** системи будемо вважати можливість виникнення всіляких збоїв у роботі апаратно-програмних засобів системи, їх характер та частоту.

Під **продуктивністю** системи будемо вважати швидкодію апаратно-програмних засобів системи.

Під **захищеністю** системи розуміють оцінку можливості несанкціонованого доступу до даних, а також здатність системи протистояти ненавмисному несанкціонованого доступу з боку недосвідчених користувачів.

Під **документованістю** розуміють повноту та доступність керівництв

користувачів, інструкцій по експлуатації та іншої документації стосовно умов експлуатації апаратно-програмних засобів.

Таблиця 1.4 – Основні властивості системи

Параметр, F_i	Оцінка в балах по номеру варіанта, B_i					
	1	2	3	4	5	6
Надійність технічних засобів	6	6	6	10	10	10
Надійність програмних засобів	9	9	7	9	9	7
Продуктивність технічних засобів	8	8	8	10	10	10
Продуктивність програмних засобів	9	9	10	9	9	10
Захищеність даних	8	8	10	8	8	10
Документованість	10	10	6	10	10	6

На другому етапі функціонального аналізу потрібно визначити вагові коефіцієнти для кожної з властивостей підсистеми. У даному випадку вони також вибираються експертним шляхом. Значення вагових коефіцієнтів для кожної з властивостей приведені в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Вагові коефіцієнти для властивостей підсистеми

Властивість, F_i	Коефіцієнт, φ_i
Надійність технічних засобів	0,30
Надійність програмних засобів	0,30
Продуктивність технічних засобів	0,10
Продуктивність програмних засобів	0,10
Захищеність даних	0,15
Документованість	0,05

Визначимо коефіцієнти технічного рівня для кожного з параметрів по кожному варіанту за формулою

$$K_{\text{тр}}(F_i) = B_i \cdot \varphi_i.$$

Результати розрахунку коефіцієнтів технічного рівня приведені в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 – Розрахунок показників технічного рівня

Властивість, F_i	Варіант	Оцінка властивості в балах, B_i	Ваговий коефіцієнт, φ_i	Показник технічного рівня, $K_{\text{тр}}(F_i)$
Надійність технічних засобів	1	6	0,30	1,80
	2	6		1,80
	3	6		1,80
	4	10		3,00
	5	10		3,00
	6	10		3,00
Надійність програмних засобів	1	9	0,30	2,70
	2	9		2,70
	3	7		2,10
	4	9		2,70
	5	9		2,70
	6	7		2,10
Продуктивність технічних засобів	1	8	0,10	0,80
	2	8		0,80
	3	8		0,80
	4	10		1,00
	5	10		1,00
	6	10		1,00
Продуктивність програмних засобів	1	9	0,10	0,90
	2	9		0,90
	3	10		1,00
	4	9		0,90
	5	9		0,90
	6	10		1,00
Захищеність даних	1	8	0,15	1,20
	2	8		1,20
	3	10		1,50
	4	8		1,20
	5	8		1,20
	6	10		1,50
Документованість	1	10	0,05	0,50
	2	10		0,50
	3	6		0,30
	4	10		0,50
	5	10		0,50
	6	6		0,30

За даними таблиці 1.6 розраховується коефіцієнт технічного рівня для кожного з варіантів системи за формулою $K_{\text{тр}} = \sum_{i=1}^5 K_{\text{тр}}(F_i)$.

Результати розрахунків наведено у таблиці 1.7.

Таблиця 1.7 – Коефіцієнти технічного рівня

Варіант	Коефіцієнт технічного рівня, $K_{тр}$
1	7,90
2	7,90
3	7,50
4	9,30
5	9,30
6	8,90

Найкращим на етапі функціонального аналізу є варіант, що має максимальне значення коефіцієнта технічного рівня $K_{тр}$, тобто варіанти 4 і 5.

На другому етапі виконуємо вартісний аналіз. Для цього розглядаються зведені витрати Z_i по кожному варіанту підсистеми за формулою:

$$Z_i = C_i + E_n \cdot K_i,$$

де C_i – поточні витрати по i -му варіанту;

K_i – капітальні вкладення по i -му варіанту;

E_n – нормативний коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень, що дорівнює 0,15.

Зведені витрати Z_i розраховують у сфері виробництва (у розроблювача) або в сфері експлуатації (у користувача).

У нашому випадку доцільно розраховувати витрати в сфері виробництва, при цьому поточні витрати при розробці C_i – це собівартість створення підсистеми C_c , яку можна обчислити за формулою:

$$C_c = C_z + C_{отч} + C_m + C_n$$

де C_z – заробітна плата розроблювачів;

$C_{отч}$ – відрахування на соціальні заходи (47,5% від фонду оплати праці);

C_m – вартість машинної години, необхідної для розробки та налагодження підсистеми;

C_n – накладні витрати в розмірі 50-100% від витрат на оплату праці (містять оплату праці управлінського персоналу з нарахуванням оплат службових

відряджень; оплату консультативно-інформаційних послуг; оплату ремонту і техобслуговування основних фондів, крім ПК; оплату оренди приміщення).

Для першого варіанта собівартість створення підсистеми дорівнює:

$$C_{з1}=400 \cdot 7=2800 \text{ грн.}; C_{отч1}=2800 \cdot 0,475=1330 \text{ грн.}$$

$$C_{м1}=t_m \cdot C_{м-г},$$

де t_m – кількість машинних години, необхідних для розробки підсистеми;

$C_{м-г}$ – собівартість 1 машино-години роботи ПК (грн.):

$$C_{м-г} = \frac{\sum_i U_i}{T_{эф}},$$

де U_i – річні експлуатаційні витрати при обслуговуванні ПК, що включають зарплату фахівця, що обслуговує машину (з поправкою на коефіцієнт зайнятості працівника обслуговуванням ПК); нарахування на зарплату (37,5%); витрати на електроенергію, що визначаються як добуток вартості 1 кВт·год. електроенергії на потужність, яку споживає ПК, і на ефективний фонд години ПК (за рік); накладні витрати – 50-150% від витрат на оплату праці;

$T_{эф}$ – ефективний фонд години роботи ПК за рік, що визначається виходячи з календарного річного фонду години, крім вихідних і святкових днів.

$$C_{м-г} = \frac{(200 + 200 \cdot 0,375 + 200 \cdot 0,5 + 328,86)}{1512} = 0,47 \text{ грн./рік. (для усіх варіантів);}$$

$$C_{м1}=0,47 \cdot 980=460,6 \text{ грн.}; C_{н1}=2800 \cdot 0,5=1400 \text{ грн.};$$

$$C_{с1}=2800 + 1330 + 460,6 + 1400=5990,6 \text{ грн.}$$

Для другого варіанта собівартість створення підсистеми дорівнює:

$$C_{з2}=300 \cdot 5=1500 \text{ грн.}; C_{отч2}=1500 \cdot 0,475=712,5 \text{ грн.};$$

$$C_{м2}=0,47 \cdot 700=329 \text{ грн.}; C_{н2}=1500 \cdot 0,5=750 \text{ грн.};$$

$$C_{с2}=1500 + 712,5 + 329 + 750=3291,5 \text{ грн.}$$

Для третього варіанта маємо:

$$C_{з3}=600 \cdot 12=7200 \text{ грн.}; C_{отч3}=7200 \cdot 0,475=3420 \text{ грн.};$$

$$C_{м3}=0,47 \cdot 1680=789,6 \text{ грн.}; C_{н3}=7200 \cdot 0,5=3600 \text{ грн.};$$

$$C_{с3}=7200 + 3420 + 789,6 + 3600=15009,6 \text{ грн.}$$

Зрозуміло, що

$$C_{c4} = C_{c1} = 5990,6 \text{ грн.}; C_{c5} = C_{c2} = 3291,5 \text{ грн.}; C_{c6} = C_{c3} = 15009,6 \text{ грн.}$$

Капітальні вкладення K_i – це витрати, що носять одноразовий характер. В нашому випадку вони складаються з вартості ліцензійного програмного забезпечення та технічного і організаційного забезпечення, необхідного для створення підсистеми.

Вартість необхідного програмного забезпечення наведена в таблиці 1.8.

Таблиця 1.8 – Вартість програмного забезпечення

Варіант	Найменування ПО	Вартість, грн.	Кількість	Разом, грн.
1, 4	MS Windows Server	5309	1	5309
	InterBase	8834	1	8834
	MS Windows	869	7	6083
	Borland Delphi	18258	1	18258
2, 5	MS Windows Server	5309	1	5309
	MS SQL	9 000	1	9000
	MS Windows	409	7	2863
	Borland C++ Builder	12000	1	12000
3, 6	Ubuntu Linux	Безкоштовно	8	Безкоштовно
	MySQL	Безкоштовно	1	Безкоштовно
	Lazarus	Безкоштовно	1	Безкоштовно

Вартість технічного забезпечення для варіантів 4, 5 і 6: для сервера 3994 грн. і для робочих станцій $7 \cdot 2317 = 16\,219$ грн., що загалом складає 20213 грн.

Вартість технічного забезпечення для варіантів 1, 2 і 3 включає: вартість 1 нової робочої станції ($1 \cdot 2317 = 2317$ грн.), вартість модернізації існуючих робочих станцій ($5 \cdot 600 = 3000$ грн.), вартість модернізації сервера (1500 грн.), що загалом складає 6817 грн.

Витрати на впровадження підсистеми включають установку ПО, навчання персоналу. Для варіантів 1, 2, 4 і 5 витрати на впровадження складають 1000 грн., а для варіантів 3 і 6 – 2300 грн.

Капітальні вкладення по кожному варіанту приведені у таблиці 1.9.

Таблиця 1.9 – Капітальні вкладення по варіантах

Варіант	Вартість, грн.
1	136106
2	107014
3	62255
4	198695
5	169603
6	124844

Таким чином, можна розрахувати зведені витрати по кожному варіанту. Результати розрахунку наведено у таблиці 1.10.

Таблиця 1.10 – Зведені витрати по варіантах

Варіант	Витрати, грн.
1	26406,50
2	19343,60
3	24347,85
4	35794,85
5	28731,95
6	33736,20

За результатами функціонального й вартісного аналізу можна розрахувати коефіцієнт техніко-економічного рівня по кожному з варіантів по формулі:

$$K_{\text{тері}} = \frac{K_{\text{трі}}}{3_i}$$

Результати розрахунку наведено у таблиці 1.11.

Таблиця 1.11 – Коефіцієнти техніко-економічного рівня

Варіант	$K_{\text{тері}}$
1	$2,992 \cdot 10^{-4}$
2	$4,084 \cdot 10^{-4}$
3	$3,080 \cdot 10^{-4}$
4	$2,600 \cdot 10^{-4}$
5	$3,237 \cdot 10^{-4}$
6	$2,638 \cdot 10^{-4}$

1.2.3. Обґрунтування вибору оптимального варіанта концепції

Найкращий варіант визначається за максимальним значенням коефіцієнта $K_{\text{тері}}$. Отже, найкращий варіант – це варіант 2 (MS Windows Server, MS SQL, MS Windows, Borland C++ Builder.). Даний варіант найбільшою мірою

відповідає поставленим обмеженням.

1.2.4. Очікувані результати та ефективність реалізації обраного варіанта концепції системи.

Тому що обраний варіант реалізації задовольняє всім основним вимогам до системи, очікуються ефективні і високі результати при вирішенні поставлених задач:

- створення єдиної комп'ютерної мережі підприємства;
- забезпечення надійного контролю цілісності даних;
- підвищення ефективності виконання програм за рахунок використання потужності сервера з застосуванням технології "клієнт-сервер";
- використання існуючого обладнання у якості клієнтських місць.

1.2.5. Умови приймання системи.

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

2. РОЗРОБКА ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ ПО СИСТЕМІ

2.1. Загальносистемні проектні рішення/

2.1.1. Організаційна і функціональна структура.

У процесі функціонування система взаємодіє з користувачами з різних підрозділів для виконання ними різних функцій. Схема цієї взаємодії, побудована в нотації варіантів використання системи (use case) показана на рисунку 2.1.

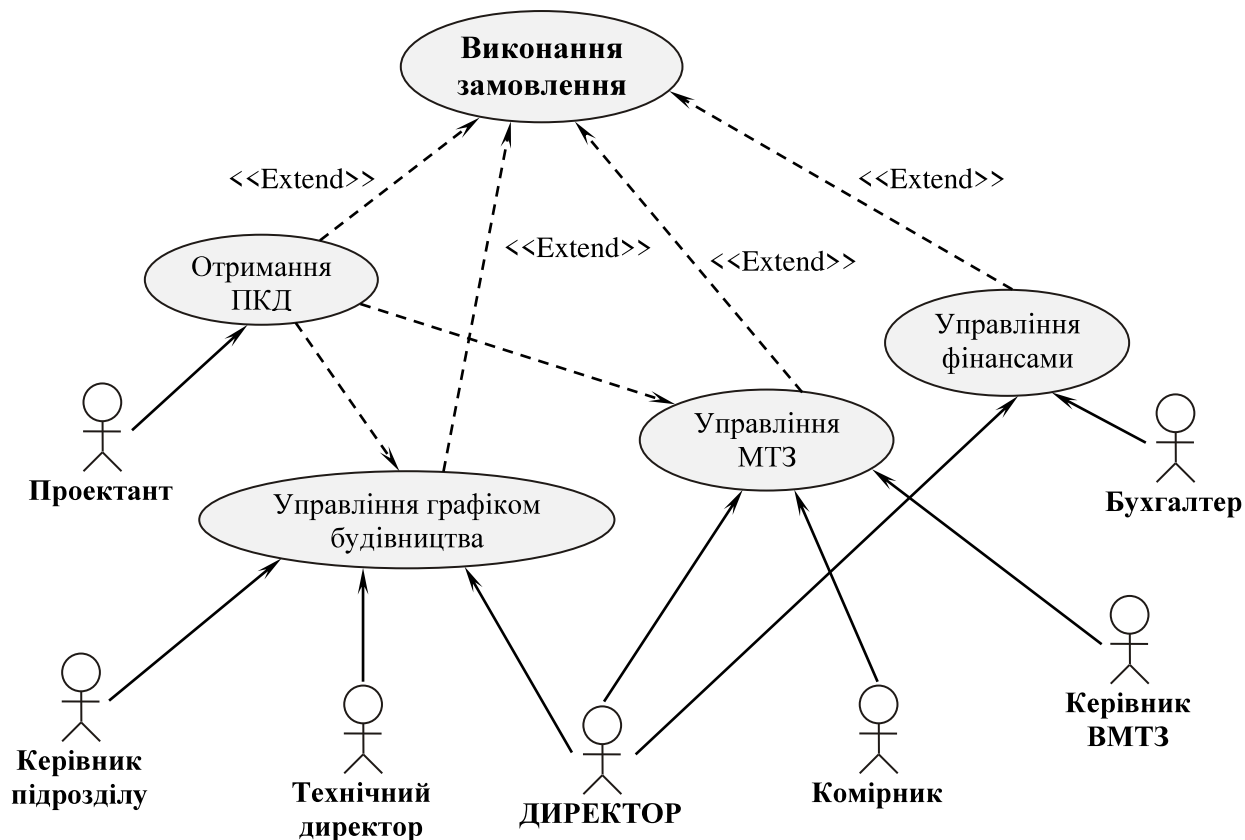


Рисунок 2.1. – Схема організаційно-функціональної структури.

У ході своєї роботи, працівники підрозділів використовують наступні функції:

Директор – управління графіком будівництва об'єкта, управління матеріально-технічним постачанням (на рівні затвердження специфікацій), управління фінансами (на рівні затвердження кошторисів).

Бухгалтер – управління фінансами (складання кошторисів, матеріальний облік).

Керівник ВМТЗ – управління МТЗ, формування специфікацій та закупівля

матеріалів і обладнання.

Керівник підрозділу – управління графіком будівництва на рівні підрозділу.

Комірник – управління МТЗ на рівні прийому і видачі зі складу.

Функція одержання проектно-конструкторської документації є частиною процесів управління графіком будівництва і матеріально-технічним постачанням (служить для введення початкових версій основних документів).

2.1.2. Опис функцій, що автоматизуються.

У ході розробки системи будуть автоматизовані наступні функції по управлінню будівництвом:

1. Введення і контроль етапів будівництва об'єкта:
 - початкове введення генерального плану з указівкою часу початку, закінчення і послідовності основних етапів будівництва;
 - введення роботи (етапу будівництва), із указівкою виконуючого цю роботу підрозділу;
 - введення планового часу початку і закінчення етапу;
 - введення реального часу початку і закінчення етапу;
 - корегування введених атрибутів етапів;
 - перегляд введених етапів робіт, їхньої послідовності та атрибутів.
2. Формування специфікації закупівлі матеріалів і устаткування:
 - додавання матеріалу і устаткування у специфікацію закупівлі (замовну відомість);
 - формування кошторису на закупівлю матеріалів і устаткування.
3. Формування списків робочої документації по обладнанню внутрішніх приміщень і палуби.
4. Відображення графіка будівництва судна:
 - відображення запланованих термінів у вигляді мережевого графіка;
 - відображення реального ходу виконання у вигляді мережевого графіка.
5. Відображення графіка випуску робочої документації:
 - відображення запланованих термінів у вигляді мережевого графіка;

- відображення реального ходу виконання у вигляді мережевого графіка.

6. Відображення графіка закупівлі матеріалів та устаткування.

- відображення запланованих термінів у вигляді мережевого графіка;
- відображення реального ходу виконання у вигляді мережевого графіка.

7. Збереження у базі даних інформації про прийом і видачу матеріалів та устаткування зі складу.

- введення даних про надходження матеріалів і устаткування;
- введення даних про витрату матеріалів і устаткування.

8. Формування документів по придбанню матеріалів і устаткування для роботи бухгалтерії.

- формування звіту про надходження і витрату матеріалів і устаткування;
- формування звіту по залишках на складі.

2.1.3. Опис постановки задачі.

На підставі аналізу вимог і обмежень, а також попередніх концепцій реалізації системи, сформулюємо опис постановки задачі. Необхідно розробити систему керування виробництвом підприємства малотоннажного суднобудування, що буде задовольняти перерахованим вище функціональним вимогам. Необхідно також забезпечити надійність збереження і безпека доступу до інформації системи. Система повинна обслуговувати одночасну безперебійну роботу 10 користувачів, причому зміни, внесені керівниками підрозділів і директорами повинні бути доступні всім іншим користувачам негайно.

Програмне забезпечення повинне реалізовувати графічний інтуїтивно зрозумілий інтерфейс користувача.

Апаратне забезпечення повинне максимально повно охоплювати існуючий парк комп'ютерної техніки на підприємстві.

2.1.4. Проектна оцінка надійності системи.

Для оцінки надійності системи використовується принцип визначення показників надійності за характеристиками надійності комплектуючих елементів, що дозволяє вести розрахунок в процесі проектування системи,

виходячи з надійності елементів та вузлів.

Виходячи з важливості серверної станції для функціонування підсистеми загалом, доцільно визначити надійність саме серверної станції. Можна виділити наступні компоненти серверної станції, вихід з ладу яких є найбільш ймовірним:

- блок живлення;
- джерело безперебійного живлення;
- комутатор мережі.

Потрібно розрахувати ймовірність безвідмовної роботи кожного з перелічених вище компонентів, а також надійність підсистеми в цілому.

У розрахунку використовуються дані, унаведені в технічній документації кожного з компонентів групи елементів.

Середній час роботи блоку живлення ПК: $T_{\text{бж.ср.}}=10000$ годин.

Середній час роботи джерела безперебійного живлення: $T_{\text{дбж.ср.}}=12000$ годин.

Середній час роботи комутатора: $T_{\text{к.ср.}}=15000$ годин.

Розрахунок проводимо для визначення ймовірності безвідмовної роботи кожного з перерахованих елементів протягом 1000 годин за формулою:

$$P(t) = \exp\left(-\int_0^t \lambda(t) dt\right) = \exp(-\lambda_0 t),$$

де t – час, протягом якого розраховується надійність;

λ_0 – інтенсивність відмов елемента інформаційної системи протягом середнього часу безвідмовної роботи системи.

Частота відмов елемента інформаційної системи за середній час безвідмовної роботи $T_{\text{ср.}}$ розраховується по формулі:

$$\lambda_0 = 1/T_{\text{ср.}}.$$

Частота відмов для блоку живлення:

$$\lambda_0 = 1/10000 = 0,00001; P_{\text{бж.}}(t) = \exp(-0,00001 \cdot 1000) = 0,920.$$

Частота відмов для джерела безперебійного живлення:

$$\lambda_0 = 1/12000 = 0,000083; P_{\text{дж}}(t) = \exp(-0,000083 \cdot 1000) = 0,943.$$

Частота відмов для концентратора:

$$\lambda_0 = 1/15000 = 0,000066; P_{\text{к}}(t) = \exp(-0,000066 \cdot 1000) = 0,961.$$

Під час визначення надійності підсистеми через відомі показники надійності її елементів вводяться два припущення: відмови елементів статично незалежні, відмова будь-якого елемента призводить до відмови підсистеми. Прийняті припущення дозволяють використовувати теорему добутку ймовірностей, яка дозволяє провести обчислення за формулою

$$P_{\text{ІС}}(t) = \prod_{i=1}^n P_i(t),$$

де $P_i(t)$ – ймовірність безвідмовної роботи i -го елемента;

n – кількість елементів системи.

Надійність інформаційної системи протягом 1000 годин безперервної роботи визначається добутком ймовірностей безвідмовної роботи блоку живлення, джерела безперебійного живлення та комутатора.

$$P_{\text{ІС}}(t) = P_{\text{дж}}(t) \cdot P_{\text{дбж}}(t) \cdot P_{\text{к}}(t) = 0,920 \cdot 0,943 \cdot 0,961 = 0,834.$$

Виходячи з проведених розрахунків можна зробити висновок, що ймовірність безвідмовної роботи автоматизованої інформаційної системи створення описів технологічних процесів протягом 1000 годин становить близько 83%.

2.1.5. Загальний опис системи.

Система представляє собою інструмент управління процесом виробництва судів, побудований на основі мережі підприємства малотоннажного суднобудування.

Основними функціональними характеристиками системи є:

- ведення загальної інформаційної бази з розподіленим доступом;
- авторизований доступ до даних на основі прав доступу;
- негайне відображення змін, внесених з будь-якого робочого місця;

- можливість введення і редагування планів робіт і оперативного контролю ходу їхнього виконання;

- формування необхідних вихідних документів.

Система реалізує наступні функції управління і моніторингу:

- формування і редагування мережного графіка будівництва шляхом введення термінів початку і завершення робіт;

- формування роботи з робіт більш низького рівня, формування генерального графіка робіт із графіків робіт кожного підрозділу;

- прив'язка необхідних матеріалів і устаткування до виконуваних підрозділом робіт;

- автоматичне переформування графіка при відхиленні реальних термінів виконання від запланованих;

- формування відомості замовлень шляхом введення і редагування позицій, що звіряються по довідниках постачальників і номенклатури устаткування та матеріалів;

- формування графіка постачань устаткування і матеріалів аналогічно графіку робіт на підставі графіків робіт підрозділів і замовної відомості та включення його до генерального графіку робіт;

- формування кошторису будівництва на підставі генерального графіка і замовної відомості;

- автоматизацію складського обліку, зокрема, реєстрацію надходження матеріалів і устаткування на склад і видачу їх по необхідності згідно накладних;

- формування складських і матеріальних звітів для бухгалтерії.

Система має звичний графічний інтерфейс користувача, що знижує витрати на навчання персоналу, і побудована з максимальним використанням існуючого на підприємстві у даний час устаткування і програмного забезпечення.

2.1.6. Захист від несанкціонованого доступу.

Захист системи від несанкціонованого доступу реалізовано на двох рівнях – системному рівні і рівні додатка. Системний рівень передбачає можливість входу користувача в систему і запуску програм. З достатнім ступенем надійності

такий захист реалізований на сервері системи, заснованому на обраній операційній системі.

При запуску програм відбувається повторна авторизація користувача, причому його ім'я може не збігатися з ім'ям в операційній системі. Доступ до даних і функцій дозволяється тільки при правильному введенні користувальницького імені та пароля. При будь-яких змінах даних, за протоколом зроблених змін можна визначити ким і коли вони були зроблені.

2.2. Рішення по організаційному забезпеченню.

2.2.1. Організаційна структура підприємства.

У ході впровадження і використання системи, її функціями охоплюються всі суб'єкти підприємства. Схема організаційної структури підприємства при взаємодії із системою (у виді діаграми варіантів використання) приведена на рисунку 2.2.

Усі працівники підприємства (користувачі) взаємодіють із системою на рівні визначених прав доступу. Права доступу визначаються посадовими обов'язками співробітника і задаються системним адміністратором.

Генеральний і технічний директор здійснюють загальне керівництво будівлею на підставі графіків планування, що представляються системою, ходу виконання робіт згідно генерального плану, затверджують зміни в графіках робіт підрозділів, закупівлі матеріалів, кошторису будівництва.

Керівники підрозділів формують графіки планованого виконання робіт свого підрозділу, а також потреби кожного етапу робіт у матеріально-технічному забезпеченні. По мірі виконання робіт, вносять фактичний час завершення, можуть поставити відмітку про відсутність у специфікації закупівель необхідних матеріалів і устаткування.

Керівник ВМТЗ, на підставі графіків робіт кожного підрозділу і потреби його в матеріалах і устаткуванні, вносить плановані дати для замовлення і доставки МТЗ із замовленої відомості, а також дати фактичного замовлення і доставки МТЗ. У разі потреби корегує замовлену відомість. Керівник ВМТЗ

також вносить у базу даних інформацію про постачальників і номенклатуру устаткування і матеріалів.

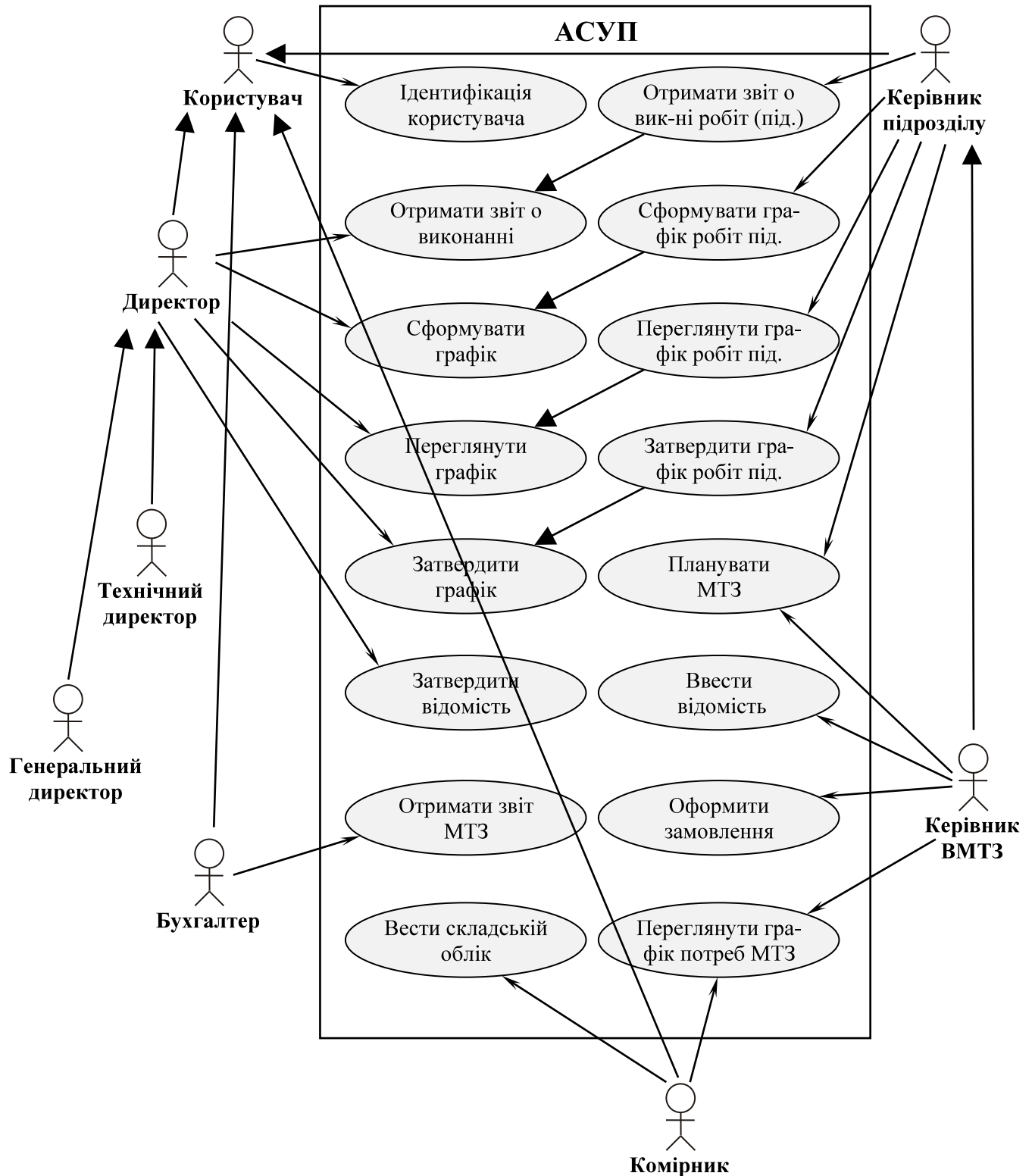


Рисунок 2.2. – Суб'єкти підприємства, які взаємодіють із системою.

Бухгалтер одержує із системи звіти про закупівлі та витрату матеріалів і устаткування для використання в системі "1С: Підприємство".

Комірник приймає й оформляє надходження матеріали і устаткування, а також видає їх керівникам підрозділів у міру необхідності. Із системи він також одержує звіт по залишках на складі для проведення інвентаризації.

2.2.2. Інструкція користувача.

Для нормального функціонування системи, всі операції, проведені в ній користувачами, повинні відповідати інструкції користувача, що наведена в Додатку Г.

2.2.3. Заходи щодо організаційного забезпечення.

Ефективна робота системи управління діяльністю підприємства вимагає організаційних заходів, цілями яких є підтримка даних про процеси, що відбуваються, в актуальному стані та грамотну своєчасну реакцію користувачів на інформацію, яка надається системою:

- навчання користувачів роботі в системі згідно виконуваних функцій (посадових обов'язків);
- досвідчена експлуатація системи з імітацією управління будівництвом об'єкта, що був побудований раніше з максимальним наближенням до реальності (у виді ділової гри);
- введення дат фактичного початку і завершення робіт на кожній ділянці згідно фактам їхнього початку і завершення;
- тому що синхронізація робіт проводиться за допомогою системи, потрібно оперативне внесення даних про будь-які зміни стану будь-яких робіт, особлива увага повинна приділятися роботам, що знаходяться на критичному шляху;
- мінімізація часу між зміною версій документів і зміни їхнього стану (іншими словами, негайна реакція керівництва на зміни у виробничому процесі);
- обов'язкова участь у формуванні даних всіх суб'єктів підприємства;
- регулярний оперативний контроль зв'язаних процесів керівниками підрозділів і контроль виробничих циклів з боку технічного директора.

2.2.4. Організаційно-кадрові заходи.

Для підтримки апаратних і програмних засобів у робочому стані, а також вирішення поточних задач налагодження, установки і відновлення загальносистемного програмного й апаратного забезпечення на підприємстві повинна бути введена штатна одиниця системного адміністратора. Для вказаних цілей можливо застосовуватися аутсорсінг (outsourcing – передача ІТ-функцій сторонніми організаціями).

2.3. Рішення по інформаційному забезпеченню.

2.3.1. Опис інформаційного забезпечення системи.

Одну з основ інформаційного забезпечення системи складає визначення її внутрішнього стану, що буде відображено у моделі класів. На даному етапі нас цікавлять довготривалі і постійні сутності бізнес-процесів. Цей вид класів будемо називати класами-сутностями (чи класами предметної області).

Для створення моделі класів складемо словник даних, ґрунтуючись на сутностях, виявлених на етапі бізнесу-аналізу.

Генеральний графік робіт – графік робіт, що охоплює весь проект у цілому.

Графік робіт – представлення сукупності робіт у вигляді комплексу взаємозалежних дій із указівкою тимчасових характеристик кожної роботи та відображаючи технологічний взаємозв'язок між роботами.

Замовна відомість – перелік предметів МТЗ, необхідний для виконання робіт, визначених технологічним комплектом.

Замовлення – документ, що є підставою для отримання матеріально-технічних засобів від їх постачальника.

Предмет матеріально-технічного постачання (МТЗ) – будь-який матеріальний ресурс, необхідний для виконання робіт проекту.

Документ – відображення в електронному чи паперовому вигляді деякої події або досягнення деякого стану в ході виконання бізнес-процесів на підприємстві.

Планово-умовна одиниця робіт – набір операцій, які виконуються

визначеним структурним підрозділом підприємства і можуть розглядатися як єдине ціле. Надалі поряд з даним поняттям буде використовуватися еквівалентне поняття – **робота**.

Підрозділ – складова частина підприємства, що характеризується специфічними для неї функціями і єдиним керівництвом.

Підприємство – сутність, що виконує процес "будівництво об'єкту".

Проект – набір проектно-конструкторських документів, необхідних для виконання процесу "виконання замовлення".

Проектно-конструкторський документ (ПКД) – будь-який документ, що визначає властивості створюваного чи спосіб і засоби їхнього одержання.

Проектант – зовнішня стосовно розглянутої системи сутність, що надає підприємству проект.

Робота – аналог поняття планово-умовна одиниця робіт.

Складська відомість –перелік предметів МТЗ, що знаходяться на складі.

Кошторис – документ, що інформує про витрати фінансових засобів при виконанні робіт проекту в цілому чи деякій його частині.

Технологічний комплект – проектно-конструкторський документ, що визначає спосіб виконання роботи з указівкою необхідних для цього предметів МТЗ.

На даному етапі проектування сутності словника даних стають кандидатами для класів проектованої системи. Модель бізнес-сутностей системи показана на рисунку 2.3.

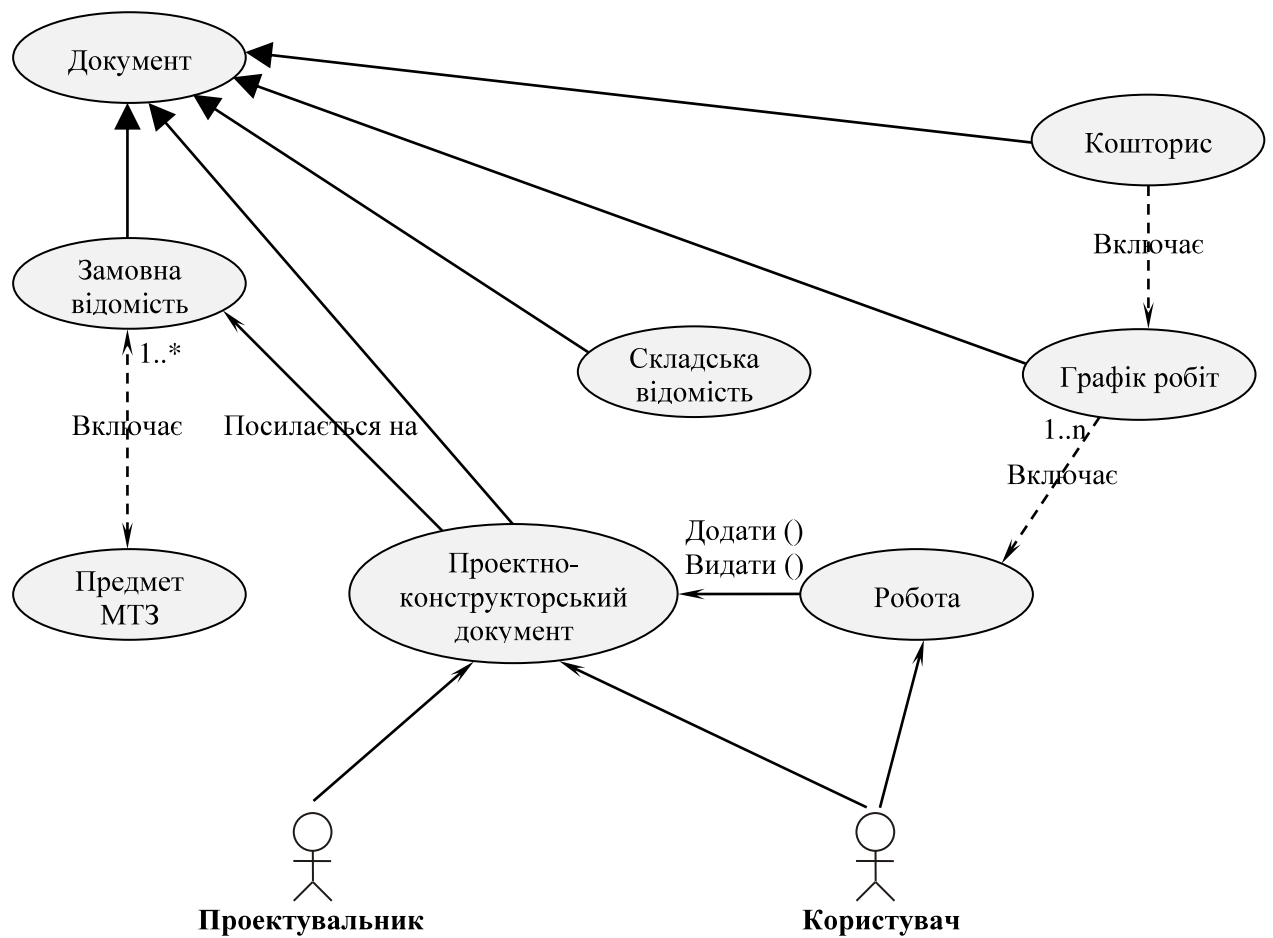


Рисунок 2.3. – Діаграма бізнес-сутностей системи

Для подальшої деталізації сутностей і зв'язків між ними використовуємо діаграму "сутність-зв'язок" (ERD), що дозволить найбільше повно представити концептуальну модель даних, а також перейти в подальшому до їх логічного представлення. Побудована на підставі аналізу бізнес-сутностей системи, модель даних об'єкту управління у термінах "сутність-зв'язок" у нотації UML приведена на рисунку 2.4.

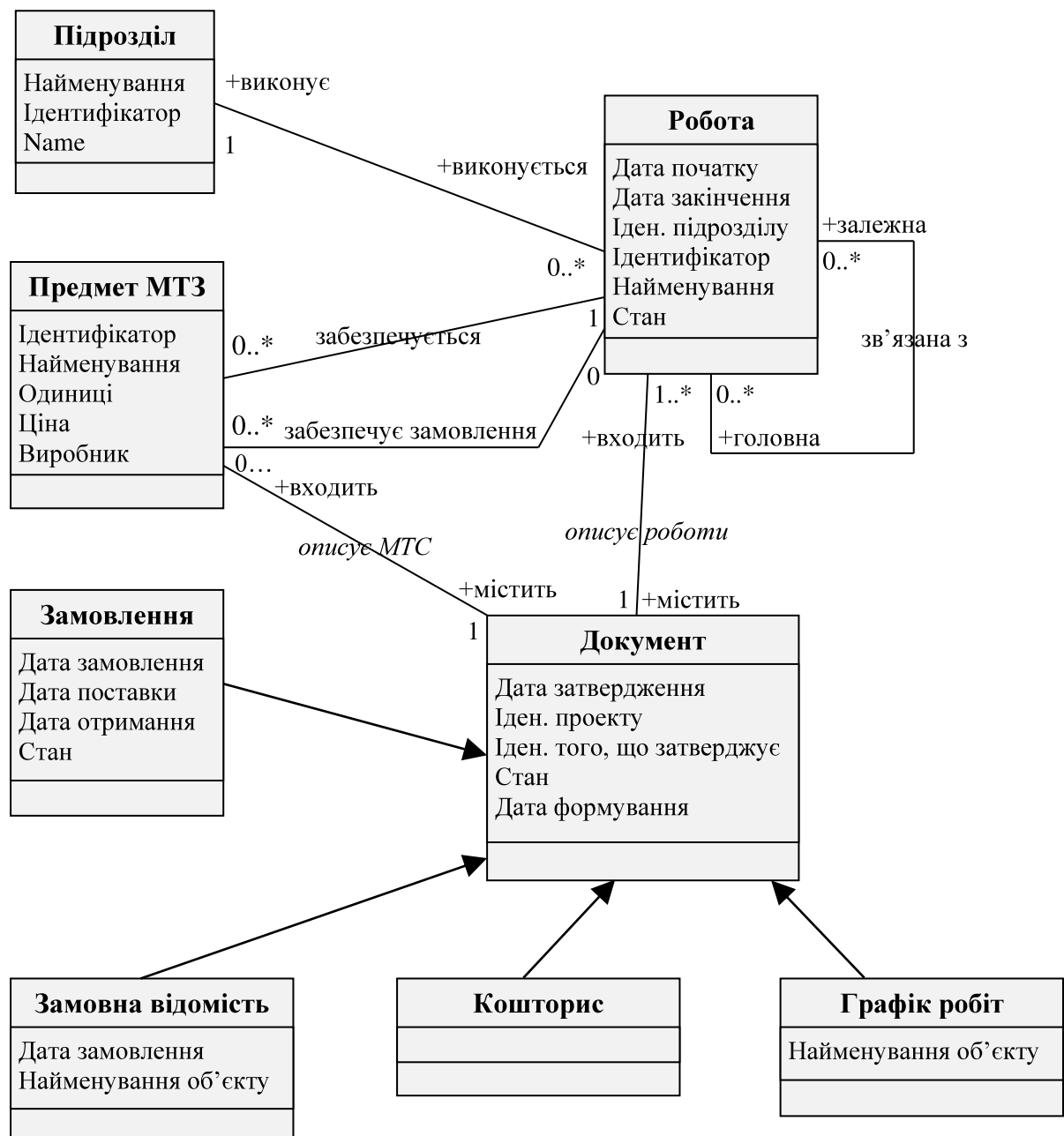


Рисунок 2.4. – Інформаційна модель об'єкту управління

2.3.2. Вхідні дані.

Для початку роботи в системі з новим замовленням, повинні бути сформовані документи, представлені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1. – Перелік вхідних документів для роботи системи

№	Найменування документа	Ким формується	Де використовується
1	Довідник видів робіт.	Технічний директор	Нормування робіт начальниками підрозділів.
2	Довідник постачальників матеріалів та устаткування.	Начальник ВМТЗ	Формування відомості замовлень.
3	Довідник матеріалів і устаткування.	Начальник ВМТЗ	Формування відомості замовлень.

Продовження таблиці 2.1.

4	Генеральний графік робіт.	Директор, технічний директор	Терміни будівництва, формування кошторису і загальної вартості, форму- вання графіків робіт підрозділів.
5	Кошторис робіт.	Бухгалтер	Формування загальної вартості робіт.
6	Відомість замовлень.	Начальник ВМТЗ	Формування генерального графіка, кошторису.

Останні три документа з таблиці 2.1 формуються поза системою на підставі експертних оцінок і досвіду будівництва аналогічних замовлень. Перше наближення цих документів повинне бути введене у формі етапів робіт, позицій замовленої відомості і т.п.

2.3.3. Вихідні дані.

Вихідними даними системи по закінченні процесу будівництва є документи, перераховані в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2. – Перелік вихідних документів при роботі системи.

№	Найменування документа	Ким формується	Де використовується
1	Остаточний графік будівництва.	Директор	Будівництво аналогічних суден.
2	Відомість замовлень.	Начальник ВМТЗ	Будівництво аналогічних суден.
3	Кошторис.	Бухгалтер	Формування підсумкової вартості будівництва і розрахунків із замовником.
4	Графіки роботи підрозділів.	Керівники підрозділів	Оплата праці робітників.
5	Звіт по залишках на складі	Комірник	Фінансова звітність, запаси для будівництва.

2.3.4. Дані, що використовуються в процесі роботи системи управління.

У процесі функціонування системи використовуються документи, перелік яких наведено у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3. – Документи, що використовуються під час роботи системи

№	Найменування документа	Ким формується	Де використовується
1	Поточний генеральний графік.	Директор	Визначення ходу виконання робіт і відхилення від генерального графіка.
2	Поточний кошторис робіт.	Бухгалтер	Визначення ходу витрат засобів і відхилень від кошторису.
3	Поточна відомість замовлень.	Начальник ВМТЗ	Формування графіка закупівель поточного кошторису.
4	Звіт по поточним залишках складу.	Комірник	Аналіз необхідності закупівель МТЗ.
5	Поточний графік робіт підрозділу.	Начальник підрозділу	Аналіз ходу робіт підрозділу, формування поточного генерального графіка.
6	Поточний графік постачань.	Начальник ВМТЗ	Аналіз забезпеченості МТЗ.
7	Поточний графік випуску проектно-конструкторської документації.	Начальник проектно-дизайнерського відділу	Аналіз ходу робіт, формування поточного генерального графіка.

Примітка: Документи "Генеральний графік", "Кошторис", "Відомість замовлень" існують у часі. Активним вважається останній затверджений документ, кожна наступна версія формується як сума попередньої версії і змін у ході робіт, що відбулися з часу його підписання. Формування нової версії документа відбувається за рішенням директора (процес затвердження).

2.3.5. Форми представлення документів.

Для **вхідних даних** формою представлення є паперовий документ. Введення даних у систему здійснюється вручну. Довідники вхідної інформації можуть бути представлені у виді таблиць бази даних, перед початком роботи проводиться перевірка їхньої актуальності на момент початку робіт. Форми документів "Генеральний графік будівництва", "Відомість замовлень", "Кошторис" наведені у Додатку Б.

Вихідні дані представляються в паперовій формі, але зберігаються в системі з ознакою приналежності до конкретного проекту для подальшого використання.

Дані, що використовуються в ході роботи над проектом, зберігаються на машинних носіях у базі даних, з формуванням паперових документів при необхідності. Послідовні стани (версії) документів формуються автоматично системою, на підставі розрахунку елементарних складових. У кожен момент часу може бути отримане також електронне (екранне) представлення документів, що за формою збігається з паперовим.

2.4. Рішення по технічному забезпеченню.

2.4.1. Схема автоматизації.

Рациональний вибір технічних засобів, необхідних для впровадження автоматизованої системи буде значною мірою визначати загальний успіх або невдачу проекту. На підставі прийнятих загальносистемних рішень були визначені склад і організація комплексу технічних засобів.

Вимоги до продуктивності.

Обчислювальний комплекс повинний забезпечувати достатню продуктивність для рішення відповідних задач при бажаній мінімізації фінансових витрат на його придбання. Крім того, потрібно забезпечити прийнятний час реакції системи при роботі в інтерактивних режимах, які складають значну частину всіх режимів експлуатації системи. Таким чином буде забезпечена комфортна робота користувачів. Проектована система не буде пред'являти підвищених вимог до обчислювальної потужності. Створювану систему можна віднести до класу облікових задач, у яких загальна продуктивність системи визначається швидкістю операцій введення-виведення при неповному залученні потужності центрального процесора. У такий спосіб будь-яке сучасне апаратне рішення з пропонованих на ринку буде відповідати вимогам до продуктивності. Розподіл програмних компонентів майбутньої системи дозволить не збільшувати навантаження на існуючі клієнтські робочі місця і не висуватиме вимог до їх модернізації.

Вимоги до надійності.

Розв'язувана задача висуває стандартні вимоги до надійності апаратних засобів без вимоги забезпечення повної стійкості від відмов. Основною вимогою в даній групі буде вимога до збереження даних. Передбачаються наступні заходи для її виконання:

- включення сервера в електромережу через пристрій безперебійного живлення(UPS);
- використання на сервері БД апаратного IDE RAID контролера з можливістю віддзеркалення дисків (дане рішення має досить помірну вартість);
- використання спеціальних пристроїв резервного копіювання (наявність можливостей використовувати CD-RW привід та USB Flash накопичувач).

Вимоги до експлуатаційних характеристик.

Відсутність на підприємстві достатньої кількості висококваліфікованих фахівців з ІТ висуває вимоги до простоти експлуатації обчислювальних засобів.

З перерахованих вимог можна зробити висновок про необхідність застосування для сервера БД і клієнтських робочих місць стандартного апаратного забезпечення. До сервера БД пред'являється традиційний набір вимог для такого рішення.

2.4.2. Структурна схема комплексу обчислювальних засобів.

Інформаційна система буде спроектована за схемою "клієнт-сервер", тому апаратне рішення буде складатися з обчислювальної підсистеми і мережі передачі даних. Принципова схема виконана у виді UML діаграми розміщення та наведена на рисунку 2.5.

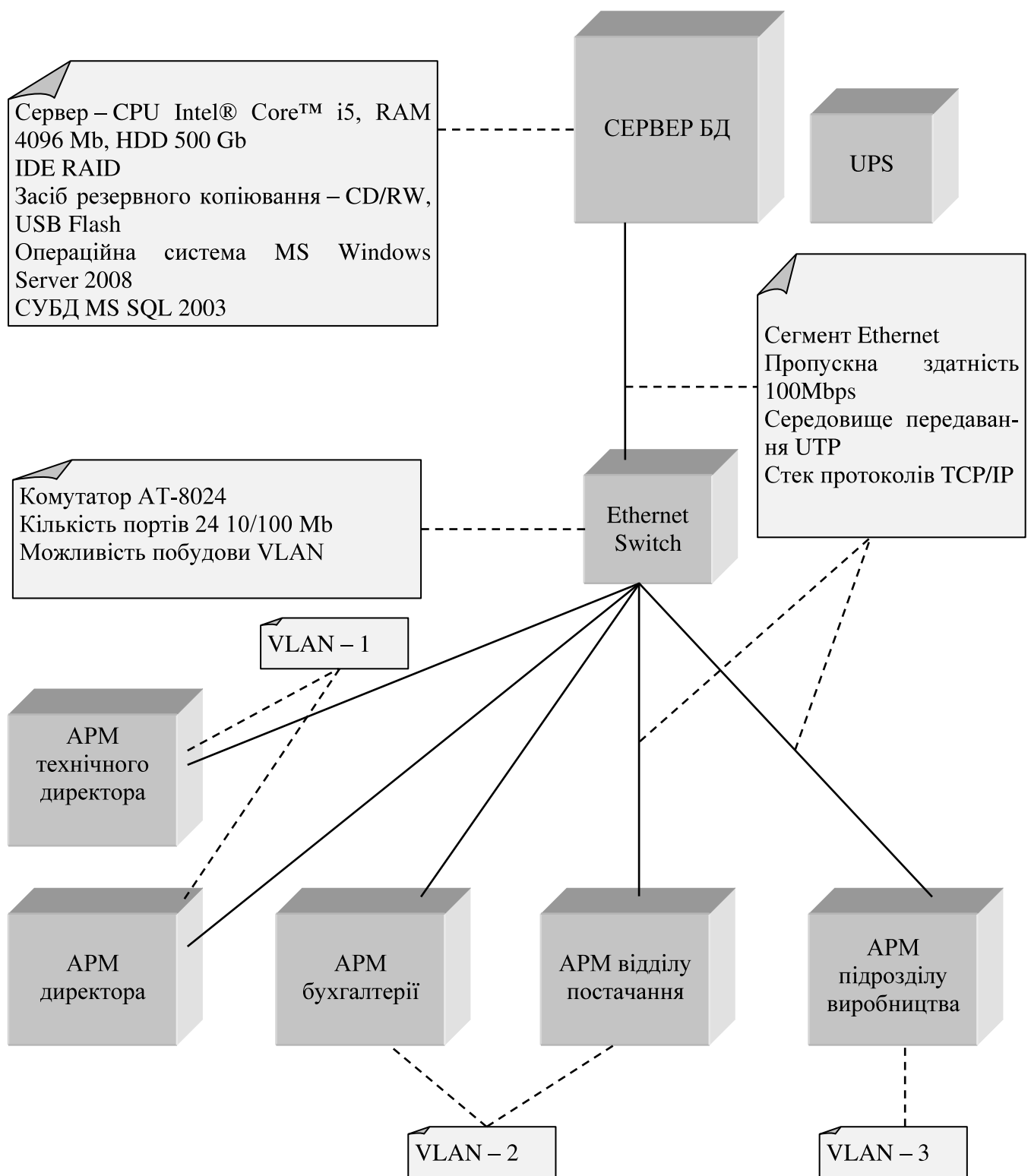


Рисунок 2.5. – Діаграма розміщення комплексу технічних засобів.

2.5. Опис алгоритмів функціонування системи.

Для уточнення алгоритмів функціонування розроблювальної системи використовуємо засоби об'єктно-орієнтованого аналізу й опису поведінки об'єктів. При цьому будемо розглядати як поведінку системи в цілому (для

уточнення виду, характеру і порядку взаємодії між класами), так і реалізацію функціональності окремих класів системи. Діаграма класів системи, побудована на підставі аналізу сутностей і операцій над ними, представлена на рисунку 2.6.

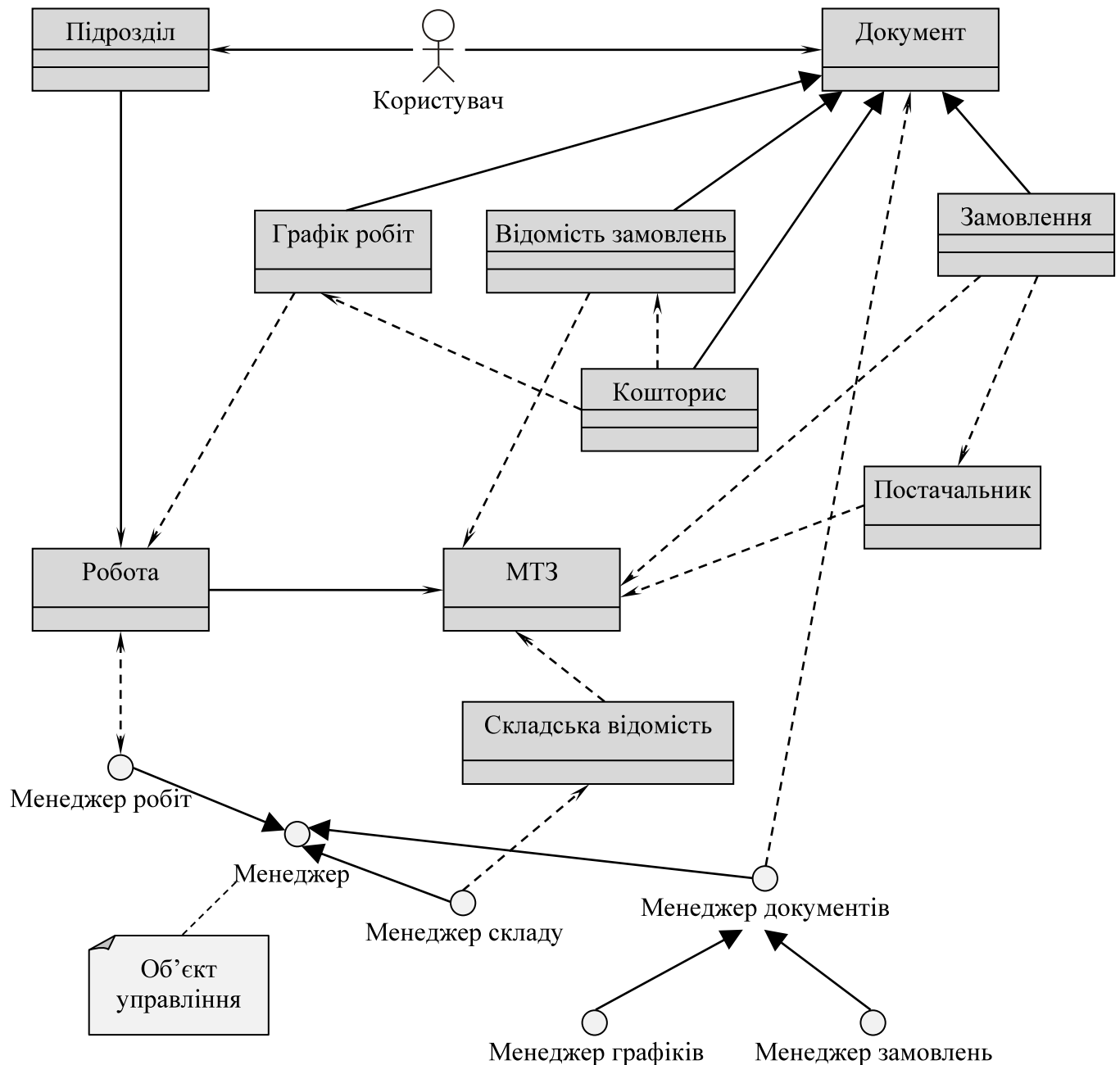


Рисунок 2.6. – Загальна діаграма класів системи.

Розглянута вище діаграма класів представляє собою логічну модель статичного представлення модельованої системи. На даній діаграмі зображуються тільки взаємозв'язки структурного характеру, які не залежать від часу реакції системи на зовнішні події. На відміну від цього представлення, загальний алгоритм поведінки системи може бути описаний за допомогою

діаграми станів (statechart diagram). Вказаний алгоритм важливий для визначення взаємодій між компонентами системи та уточнення причин, що викликають ті чи інші дії. Алгоритм поведінки системи в нотації діаграми станів наведено на рисунку 2.7.

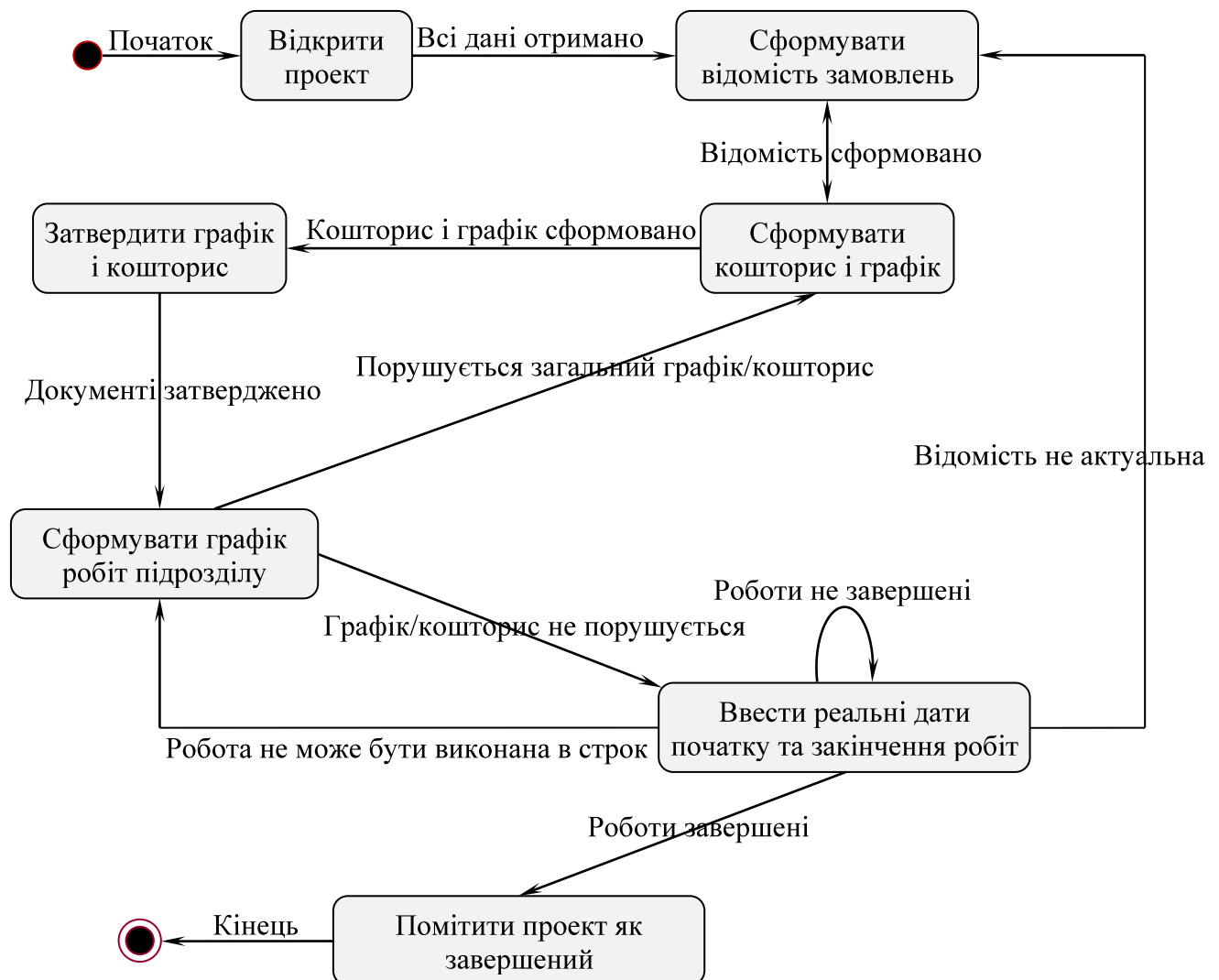


Рисунок 2.7. – Загальний алгоритм поведінки системи

Виконання робіт проекту починається з одержання необхідних даних (проектної документації, підтвердження платні і т.п.), по яких формується відомість замовлень на закупівлю МТЗ. Коли відомість сформована, формується графік і кошторис на будівництво. Сформовані графік і кошторис затверджуються, після чого формуються графіки робіт з підрозділів. Графік робіт чи кошторис можуть зажадати переробки замовної відомості. Графіки роботи підрозділів можуть зажадати зміни генерального графіка і кошторису (наприклад, при недостатньому замовленні МТЗ). Якщо поточний стан

виконання робіт відповідає графіку робіт, то виконання всіх робіт продовжується. При виході якої-небудь роботи з графіка, перебудовується графік робіт підрозділу і, при необхідності, генеральний графік, кошторис і замовна відомість. По завершенні проекту відбувається його закриття верф'ю (передача яхти на випробування, одержання залишку грошей і т.п.).

Поводження складних сутностей (класів) системи важливо для розробки їхньої реалізації. Основними документами системи є "графік робіт" і "кошторис", процес формування яких представлений на рисунку 2.8.



Рисунок 2.8. – Процес формування графіка робіт і кошторису

Формування графіка і кошторису робіт починається з формування й аналізу відомості замовлень ("відомість"). Якщо відомість складена не оптимальним чином (це аналізується на підставі довідника постачальників і закуповуваних товарів поза системою), то вона повинна бути переформована. Якщо графік суперечливий чи на початку не існує, то здійснюється введення розрахованої тривалості кожної зі складових робіт. Після цього визначаються терміни початку для пов'язаних робіт. По закінченні цього етапу в системі будуть наявні

усі дані для побудови мережевого графіка робіт. За графіком робіт визначається критичний шлях (перелік робіт, зміна термінів виконання яких може привести до змін терміну роботи над проектом в цілому), а також обчислюється відхилення від попереднього і початкового станів генерального графіка. На підставі відомості замовлень здійснюється розрахунок витрат на матеріально-технічне постачання. На підставі елементів графіка (тривалості робіт) розраховуються вартості робіт. Після цього, з урахуванням інших витрат (амортизація, відрахування і т.п.), зовнішньою програмою здійснюється остаточний розрахунок кошторису, що вводиться назад у систему як готовий документ.

На приведених діаграмах не розглядається робота підсистеми складського обліку, оскільки алгоритм її роботи досить простий, а на функціонування інших сутностей системи складський облік не впливає. Визначення забезпеченості кожної з робіт матеріально-технічними засобами не є задачею системи і визначається поза нею, а в систему вносяться результати (у виді сигналу про відсутність МТЗ, що вводиться керівником підрозділу).

У зв'язку з тим, що процеси, пов'язані з кожною роботою, протікають відносно незалежно і реалізуються різними підрозділами, наведена діаграма станів системи не дає повного уявлення про її функціонування. Для уточнення взаємозалежності функцій, вироблених у системі кожним підрозділом, доцільно побудувати алгоритм її функціонування в нотації діаграми діяльності (activity diagram), яка наведена на рисунку 2.9. На ній розподіл функцій по підрозділах показана у виді доріжок (swimlanes), а стрілками зазначені переходи між видами діяльності.

Паралельно взаємодіють усередині системи директора, бухгалтер, начальник ВМТЗ і начальники виробничих відділів. Після введення основних документів вони стають підставою для графіків робіт кожного підрозділу. Якщо при введенні реальних дат початку і закінчення робіт (чи дат постачання й одержання устаткування і матеріалів) відбувається відхилення від запланованих термінів, то при наступному перегляді основних документів директор побачить скоректований генеральний графік (і, можливо, кошторис і відомість

замовлень), що підлягає затвердженню. По затвердженні нової версії основних документів вони стають підставою для формування виправлених графіків підрозділів. Процес повторюється, поки, відповідно до генерального графіка робіт, не будуть завершені всі роботи на об'єкті.

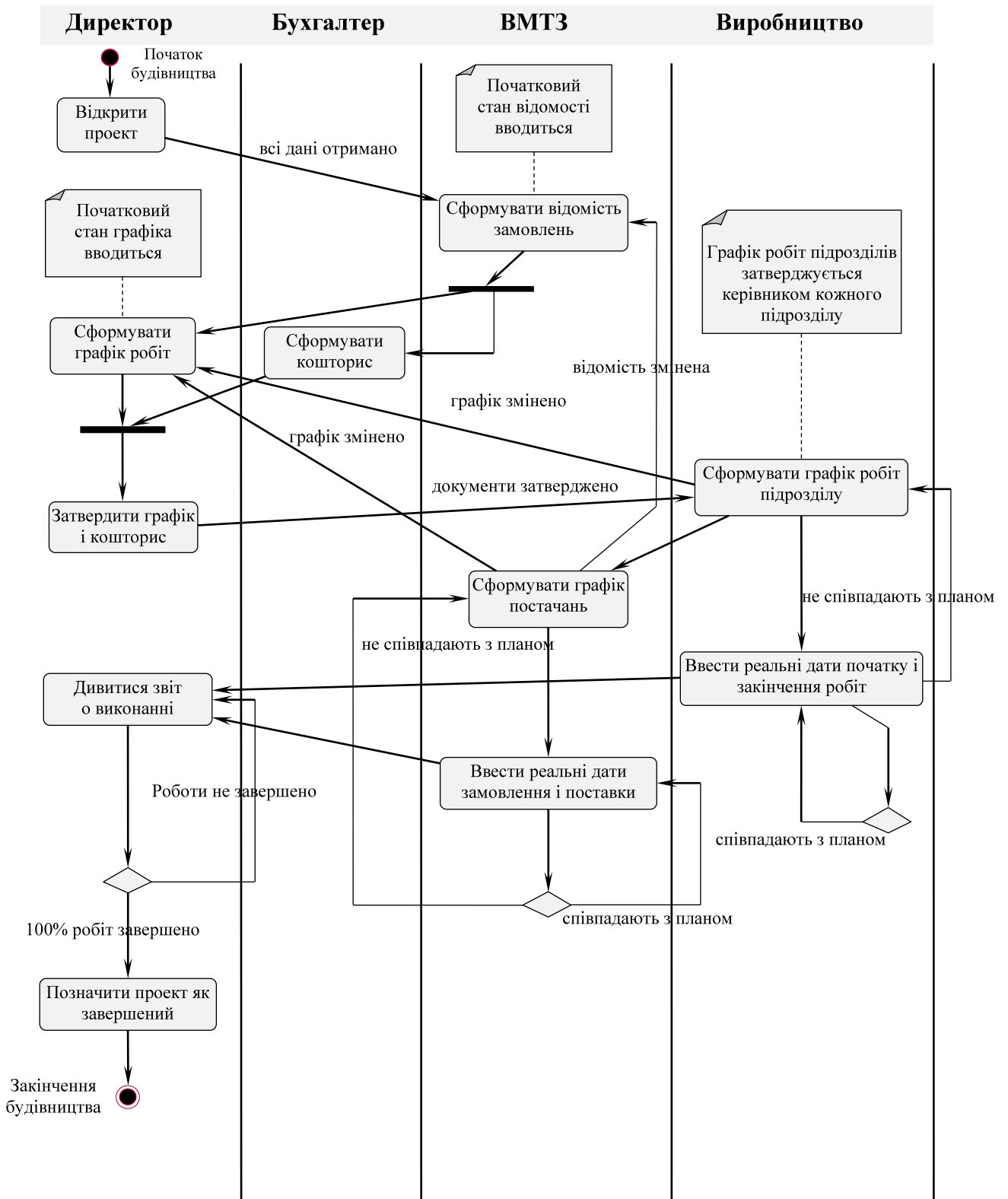


Рисунок 2.9. – Діяльність системи з розбивкою по підрозділах

2.6. Рішення по програмному забезпеченню.

2.6.1. Структура і функції частин програмного забезпечення.

Функціональність і структуру проектованої автоматизованої системи поряд з моделлю поводження визначить модель її станів. Будемо будувати модель станів шляхом уточнення моделі бізнес-сутностей, побудованої на підставі вимог користувачів до функцій системи і оброблюваних даних. Вхідними даними для даного етапу проектування будуть моделі сутностей, а результатом стане модель специфікації проектних конструкцій розроблювального програмного забезпечення. У відповідності з прийнятим у даній роботі підходом об'єктно-орієнтованого аналізу і проектування, виконаємо подальшу специфікацію проектних рішень у виді діаграм класів. Класи визначають стан пропонованої програмної системи (через значення своїх атрибутів) і, значною мірою, її поводження. Діаграма бізнес-сутностей наведена на рисунку 2.6.

Сформульовані користувальницькі вимоги тепер приймемо за обмеження. Поряд з моделлю сутностей для проектування класів будемо користуватися побудованими раніше діаграмами прецедентів (рисунок 2.1), у відповідності до рекомендацій методики Rational Unified Process. При цьому модель класів буде відповідати словнику даних, що був отриманий на підставі аналізу прецедентів, і який є текстовим аналогом моделі сутностей.

Таким чином, функціями програмного забезпечення системи буде.

- Введення даних про проект із проектно-конструкторської документації.
- Управління матеріально-технічним постачанням.
- Збереження інформації про матеріально-технічне постачання.
- Редагування відомості замовлень.
- Формування графіка закупівель предметів матеріально-технічного постачання.
- Видача даних для своєчасного замовлення предметів матеріально-технічного постачання на підставі інформації про необхідні для виконання кожної конкретної роботи матеріалах.
- Перерахунок планованого графіка закупівель при змінах у графіку виконання робіт.

- Управління графіком робіт.
- Збереження списку робіт із проекту.
- Збереження даних про взаємозалежності між роботами по різних технологічних комплектах.
- Розрахунок дати початку і закінчення роботи з кожного технологічного комплексу.
- Редагування атрибутів роботи.
- Збереження інформації про затвердження графіка.
- Перерахунок графіка робіт.
- Видача представлення графіка робіт з необхідним рівнем деталізації.
- Порівняння затвердженого графіка з поточним станом його виконання.
- Керування складськими запасами.
- Введення інформації про матеріали, що прийняти і відпускаються зі складу.
- Видача звіту про поточний стан складу.
- Управління кошторисом витрат по виконанню замовлення.
- Видача звіту про поточне значення витрат.
- Видача звіту про відхилення від запланових значень витрат.

Прецедент "Одержання проектно-конструкторських документів" реалізує функцію "Введення даних про проект із проектно-конструкторської документації". Побудуємо модель класів для цього прецеденту. Вхідними даними для цього програмного модуля є документи передані проектантом і створювані в конструкторсько-дизайнерському відділі підприємства. На підставі технологічних комплектів, що є частиною проектно-конструкторської документації, вводяться дані про заплановані роботи і необхідному для них матеріально-технічному забезпеченні. У результаті виконання цього прецеденту повинні бути сформовані дані для прецеденту "Управління графіком будівництва". Діаграма класів наведена на рисунку 2.10. На діаграмі зазначені атрибути і операції класів, виявлені до наступного моменту.

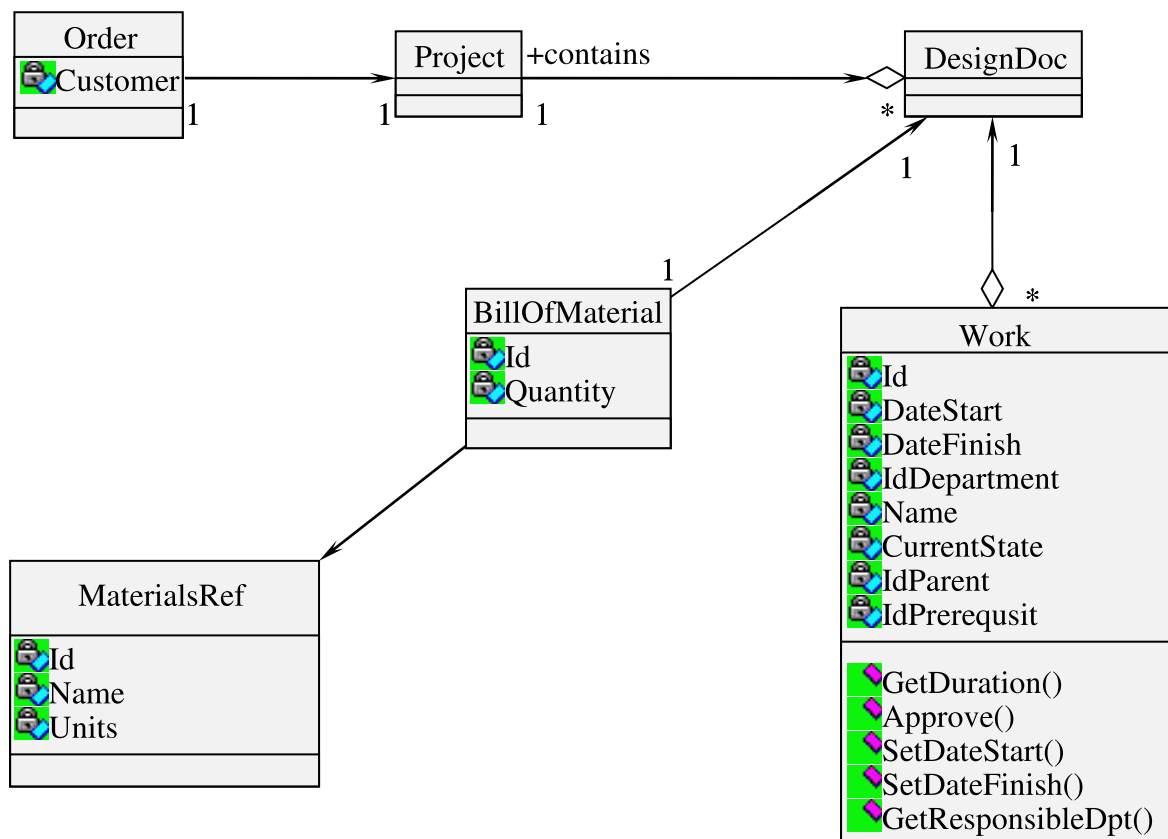


Рисунок 2.10. – Діаграма класів для прецеденту "Одержання ПКД"

Вкажемо відповідальність кожного з приведених на діаграмі класів:

Замовлення (Order) – збереження загальної інформації про замовлення як про об'єкт господарської діяльності.

Проект (Project) – збереження інформації про проект як про технічний виріб.

Проектно-конструкторський документ (DesignDoc) – конструкторський чи технологічний документ, що є підставою для планування і виконання робіт, оскільки до такого реального документа додається відомість матеріалів, то в задачі даного класу ввійде збереження інформації про відомість замовлень.

Робота (Work) – планова умовна одиниця роботи. Атрибутами класу є дати початку і закінчення роботи, що виконує підрозділ.

Відомість замовлень (BillOfMaterial) – збереження інформації про список матеріалів, необхідних для виконання роботи з технологічного комплексу і їхній кількості.

Функція "Управління матеріально-технічним постачанням" реалізується прецедентом "Управління запасами". У рамках створюваної системи проробимо

даний прецедент тільки в тій мері, у якій це необхідно для реалізації функцій управління графіком будівництва, тому що частина прецеденту "Управління запасами" стосовно прецеденту "Управління складом" буде реалізована в програмному продукті 1С:Підприємство. Результатом даного прецеденту буде сформований графік замовлення предметів матеріально-технічного постачання. Цей результуючий потік даних отримується шляхом обробки таких даних, як відомості замовлень і відомості наявності запасів на складі. Безпосередньо замовлення предметів МТЗ відбувається поза рамками проекрованої системи. Класи, розглянуті в контексті нашої підсистеми системи управління виробництвом, зображені на діаграмі 2.11.

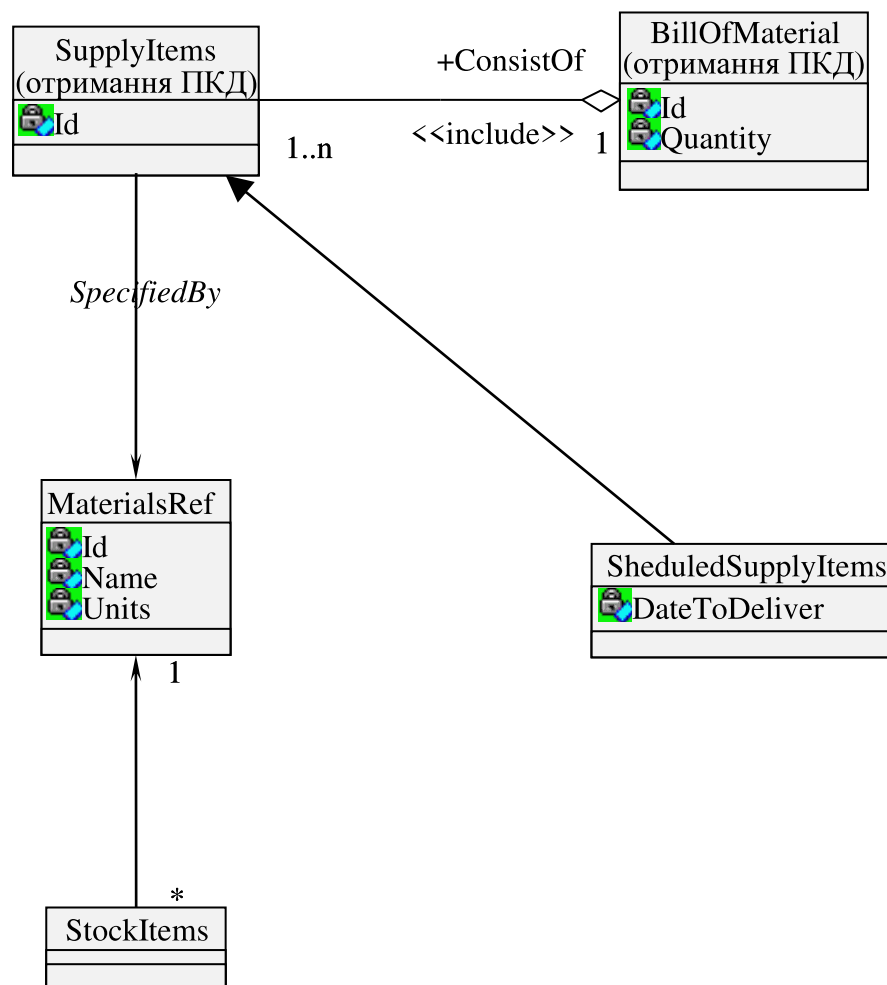


Рисунок 2.11. – Діаграма класів для прецеденту "Управління запасами"

Аналіз прецеденту і побудова діаграми класів дозволяють нам визначити ряд нових класів. Дамо їм коротку характеристику.

Предмет МТЗ (SupplyItems) – клас, відповідальний за обробку інформації про елементи відомості замовлень.

Предмет, що замовляється, MTЗ (SheduledSupplyItems) – предмет MTЗ, для якого розрахована необхідна дата замовлення, тобто цей клас є графіком замовлення MTЗ. Уже на цьому етапі очевидно, що буде корисно наслідувати оголошення цього класу від класу "Предмет MTЗ".

Довідник матеріалів (MaterialRef) – клас для збереження детального опису матеріалів, використовуваних у виробничому процесі.

Складська відомість (StockItems) – призначена для обліку запасів на складі.

Функція "Управління графіком робіт" є однієї з найважливіших у проєктованій системі. Вона реалізується прецедентом "Управління графіком будівництва". Вихідні дані цього прецеденту – актуальний графік виконання замовлення та актуальний графік закупівлі предметів матеріального постачання. Саме ці дані є критично важливими для користувачів проєктованої системи. Діаграма класів отримана в результаті аналізу прецеденту "Управління графіком будівництва" наведена на рисунку 2.12. На даній діаграмі з'являються визначені знову класи та уточнюється специфікація раніше виділених класів.

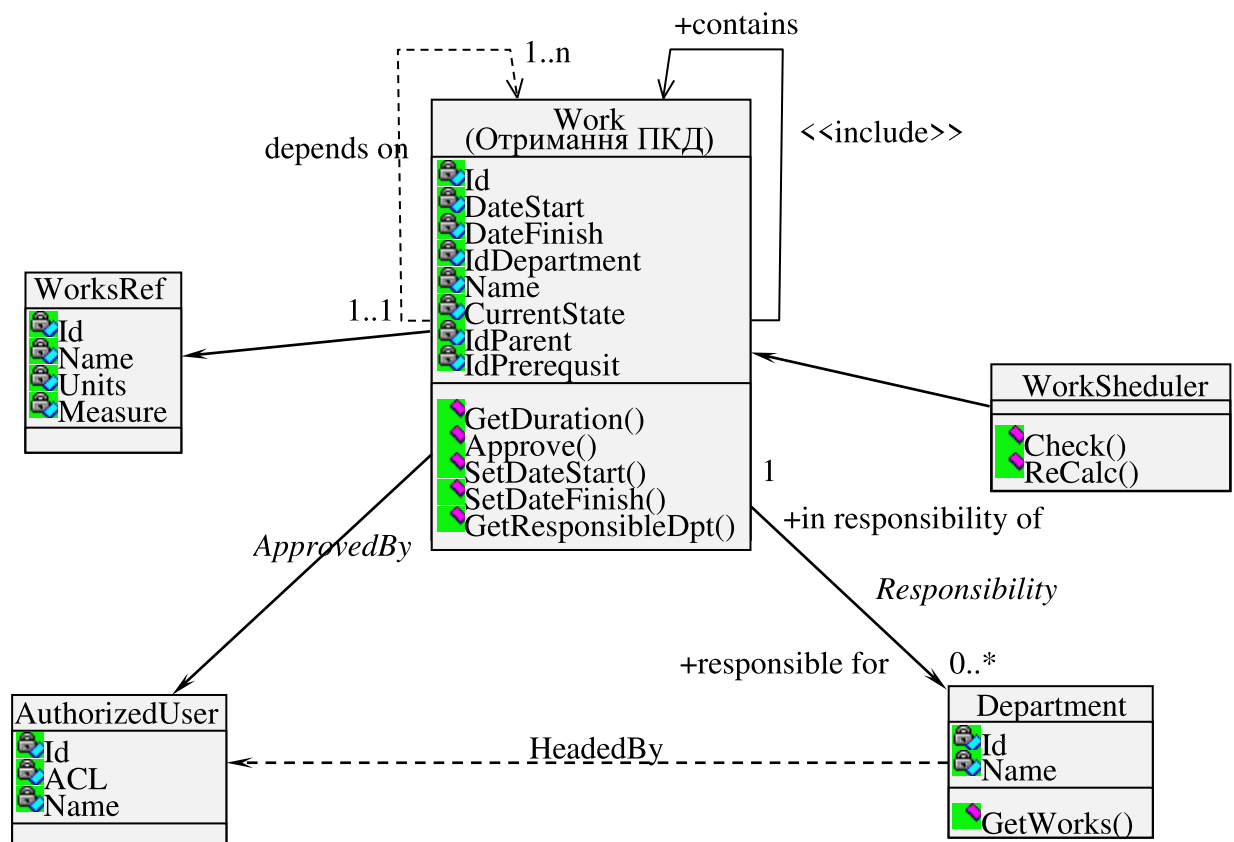


Рисунок 2.12. – Діаграма класів для прецеденту "Управління графіком робіт"

Робота (Work) – цей клас був виявлений у прецеденті "Прийом ПКД". Розгляд прецеденту "Управління графіком будівництва" дозволило прийняти ряд рішень про структуру і поводження цього класу. Він є сховищем даних, що використовується при побудові та перебудові графіка робіт і видачі управляючих сигналів для корегування графіка закупівель. У контексті даного класу розглядаються як елементарні роботи, так і роботи, що складаються з ряду інших. Для узагальнення інтерфейсів цих об'єктів прийнято рішення описати їх у єдиному класі. Для організації збереження та обробки вузлів структури типу дерево вводиться атрибут `IdParent`. Задачею даного класу буде також збереження інформації про залежність одних робіт від стану інших. Для цієї мети служить атрибут `IdPrerequisite`.

Довідник робіт (WorksRef) – відповідає за збереження даних про усіх можливих на підприємстві видах робіт.

Графік робіт (WorksSheduler) – клас, що вводиться для управління операціями з роботами. Відповідальний за координацію потоку є управління графіком робіт.

Підрозділ (Department) – підрозділ підприємства, абстрактний клас, що служить для визначення загального для всіх структурних одиниць поводження.

Посадова особа (AuthorizedUser) – користувач системи, що має повноваження для затвердження графіка робіт.

2.6.2. Логічна модель бази даних.

Для забезпечення можливості зберігати дані в реляційній базі даних, з моделі класів була отримана логічна модель даних. Для цього серед усіх класів були визначені постійні. Це такі класи, об'єкти яких повинні зберігати свої значення не тільки під час роботи програми. Далі було проведено відображення постійних класів на таблиці моделі даних. При цьому атрибути класів відобразилися в поля реляційних таблиць. Асоціації між класами змінилися в зв'язки між реляційними таблицями з використанням механізму зовнішніх ключів. Для забезпечення можливості підтримки цілісності даних по сутностям були використані первинні ключі. Обрана СУБД не підтримує зберігання

ієрархії наслідування класів, тому при будуванні логічної моделі даних, ієрархії відображалися на таблиці за принципом одна таблиця на клас. Метод згортання типів в супертип при якому ієрархія змінюється в одну таблицю був відхилений із-за великої надмірності даних. Розроблена логічна модель наведена на рисунку 2.13.

2.6.3. Методи і засоби розробки програмного забезпечення.

При аналізі та проектуванні системи застосовувався об'єктно-орієнтований підхід (ООП), виходячи з чого програмне забезпечення системи повинне бути розроблене з його використанням. Основними принципами ООП є спадкування, інкапсуляція і поліморфізм.

Використання ООП у розробці дозволяє:

- використовувати отримані в результаті аналізу і проектування логічні моделі для первинної генерації коду;
- скоротити час розробки за рахунок повторного використання коду програмних компонентів;
- проводити відлагодження і тестування ґрунтуючись на поведінці об'єктів, без знання їхньої внутрішньої структури;
- цілком використовувати потенціал обраних засобів розробки ПО.

Для проектування і аналізу системи використовувалася CASE-система Rational Rose виробництва компанії Rational Software. Rational Rose використовується на всіх етапах проектування від аналізу до автоматичної генерації коду програмної системи і має засоби для роботи з усіма інструментами, наданими мовою UML.

Основним засобом розробки програмного забезпечення системи є програмне середовище розробки Borland C++ Builder. Його характерними рисами є:

- створення додатків для цільової операційної системи;
- ефективний компілятор C++;
- інтегроване середовище розробки, що включає редактор коду, редактор екранних форм, відлагоджувач і засіб управління проектом;

- можливості використання програмних компонентів VCL (Visual Component Library), загальних для програмних середовищ Borland Delphi і Borland C++ Builder, у тому числі і компонентів для роботи з базами даних.

2.6.4. Рішення з реалізації програмного забезпечення.

Для реалізації програмного забезпечення системи управління, з урахуванням проектних рішень, було обрано архітектуру "клієнт-сервер". Для подальшого програмування клієнтської частини програмного забезпечення мовою програмування C++ на підставі розробленого проекту була створена діаграма компонентів, яку наведено на рисунку 2.14.

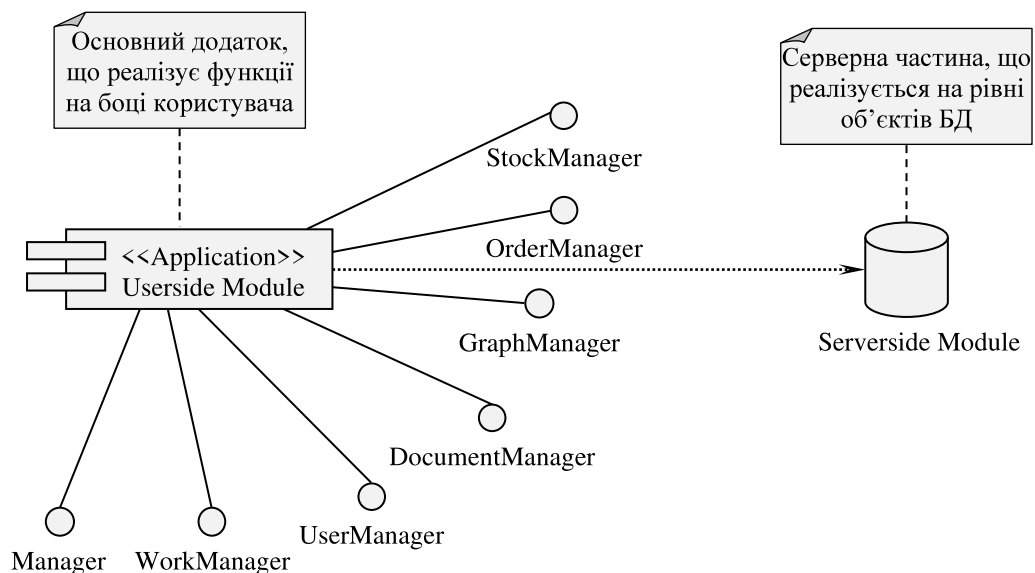


Рисунок 2.14. – Компоненти програмного забезпечення.

Головний модуль клієнтської частини (стереотип Application) містить у собі, зокрема, реалізацію класів-інтерфейсів, що були виділені на діаграмі класів, яка наведена на рисунку 2.6.

За цією діаграмою в середовищі Rational Rose проведена генерація коду програмних модулів системи, що будуть використані при розробці реалізацій. Частина отриманих вихідних кодів мовою програмування C++ для програмного забезпечення клієнтської частини приведена в Додатку Д.

3. РОЗРОБКА РОБОЧОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВА МАЛОТОННАЖНОГО ЯХТОБУДУВАННЯ

Система управління підприємства малотоннажного яхтобудування призначена для автоматизування процесу взаємодій керівників різних ступенів у процесі будівництва. Основними функціями, що автоматизуються є.

- Введення і контроль етапів будівництва об'єкта.
- Формування специфікації закупівлі матеріалів і устаткування.
- Відображення графіка будівництва судна.
- Відображення графіка випуску робочої документації.
- Відображення графіка закупівлі матеріалів і устаткування.
- Збереження в базі даних інформації про прийом і видачу матеріалів і устаткування зі складу.
- Формування документів по придбанню матеріалів і устаткування для роботи бухгалтерії.
- Формування звіту по залишках на складі.

При впровадженні програмного забезпечення системи основними цілями є:

- зменшити витрати часу керівників всіх рівнів на пошуки потрібної інформації і подання звітів про діяльність підлеглих підрозділів, що дозволить їм більш ефективно виконувати свої функції;
- знизити ризики помилок у плануванні виробництва і прийнятті рішень з його управління;
- підвищити швидкість процесу обробки інформації і знизити витрати, пов'язані з ним;
- підвищити рівень організації і досвіду робітників в використанні інформаційних технологій, що підготує умови для наступного етапу інформатизації підприємства.

Для ефективного використання програмного забезпечення важливо впровадити на підприємстві організаційні і технічні заходи, що передбачено в п. 2.2 та п. 2.4. Тому що підвищується рівень складності експлуатації програмного забезпечення, необхідно відповідне підвищення кваліфікації

співробітників. При роботі з програмним забезпеченням системи слід керуватися документами "Загальний опис автоматизованої системи управління малотоннажним яхтобудуванням" (Додаток А), "Керівництво користувача" (Додаток Б), "Керівництво системного адміністратора" (Додаток В).

4. Розрахунок економічного ефекту від впровадження ІС.

4.1 Вступ.

Сучасні методи розробки автоматизованих систем управління характеризуються комплексним підходом.

Метою економічної частини є обґрунтування доцільності впровадження автоматизації системи управління підприємством яктобудування.

Економічний ефект – це поліпшення існуючого продукту, росту продуктивності праці за рахунок зниження витрат, завдяки впровадженню нової технології. Ефективність являє собою співвідношення економічного ефекту і необхідних для його досягнення витрат. Одним з найважливіших напрямків створення нових або модернізації існуючих засобів управління підприємством є автоматизація, тобто розробка автоматизованої системи управління підприємством (далі – АСУП). Зазвичай розробка АСУП викликає додаткові витрати при розробці, збільшується вартість приладів, тобто закупівля ПК, але дає значний економічний ефект при їхньому впровадженні.

Економічна оцінка нових розробок, досліджень повинна визначити їхню якість, доцільність і корисність.

Основним показником, що визначає економічну доцільність витрат на створення АСУП є річний економічний ефект. Характерним показником економічної ефективності створення і функціонування АСУП, що розраховується на стадії створення, впровадження і використання, є ефективність витрат і розрахунковий коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень (строк окупності інформаційної підсистеми).

4.2 Розрахунок витрат на створення й експлуатацію інформаційної підсистеми.

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 4,32 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 розраховуємо 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:

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

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:

$$C_{np} = (18000 + 6840 + 1500 + 285,12) \cdot 1 + 2800 = 29250,88 \text{ грн.}$$

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:

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

Річний обсяг робіт ПК у годинах визначається в такий спосіб:

$$\Phi_{.м} = 264,5 \cdot T_{з}, \quad (4.2)$$

де $T_{з}$ – середнє місячне завантаження устаткування (близько 4 годин);

264,5 – середня кількість робочих днів у році.

Отже, річний обсяг роботи ПЕОМ складе:

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

Витрати на електроенергію $З_e$ при 1058 годинах роботи устаткування в рік складуть

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

Експлуатаційні витрати для ПК за рік складуть:

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

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 Розрахунок економічної ефективності.

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 – система законодавчих актів, соціально-економічних, організаційних, технічних, гігієнічних, лікувально-профілактичних заходів і засобів забезпечення безпеки, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Як відомо, цілком безпечних і нешкідливих виробництв не існує, тому основною задачею охорони праці є зведення до мінімуму імовірність поразки чи захворювання працюючого з одночасним забезпеченням комфорту при максимальній продуктивності праці.

Комплекс організаційних і технічних заходів і засобів, що запобігають нещасні випадки, що виникають при впливі на працюючого небезпечних виробничих факторів, називається технікою безпеки. Виробнича санітарія містить у собі комплекс організаційних, гігієнічних і санітарно-технічних заходів, що запобігають виробничі шкідливості.

Турбота про охорону праці являється справою державної важливості. 14 жовтня 1992 року був прийнятий Закон України "Про охорону праці", у якому закріплені найважливіші положення в області охорони праці, і який поширюється на всіх суб'єктів підприємницької діяльності незалежно від форм власності. Основними пунктами в цьому законі є: стаття про гарантію прав громадян на охорону праці, стаття про відшкодування моральної шкоди, статті про охорону праці жінок, неповнолітніх, інвалідів.

У Законі "Про охорону праці" зазначені органи, покликані здійснювати нагляд і контроль за дотриманням законодавства про працю і правил по охороні праці. До них відносяться спеціально уповноважені на те державні органи й інспекції, що не залежать у своїй діяльності від адміністрації підприємств, установ, організацій і їхніх вищих органів.

Державне керування органами охорони праці здійснюють: Кабінет Міністрів України, державний комітет України по нагляду за охороною праці, міністерство й інші централізовані органи, місцеві ради народних депутатів і

їхні виконавчі комітети. Державний нагляд за дотриманням законодавства й інших нормативних актів по охороні праці здійснюють: державний комітет України по нагляду за охороною праці, державний комітет України по атомній і радіаційній безпеці, органи державного пожежного нагляду, органи і служби санітарно епідемічного нагляду. А трудові колективи в особі своїх уповноважених і профспілки здійснюють суспільний контроль за охороною праці.

Вищий нагляд за точним виконанням законів про працю міністерствами і відомствами, підприємствами, установами, громадянами і посадовими особами покладений на Генерального Прокурора України.

Велике значення в створенні здорових і безпечних умов праці має стандартизація. Вона дозволяє вжити діючих заходів по підвищенню технічного рівня й упорядкуванню розробки нормативно-технічної документації по безпеці праці. З 1972 року створюється Система стандартів по безпеці праці (ССБТ), що являє собою комплекс великого числа взаємозалежних стандартів, спрямованих на забезпечення безпеки праці. Ця система встановлює загальні вимоги і норми по видах небезпечних і шкідливих виробничих факторів, загальні вимоги безпеки до виробничого устаткування і процесів, вимоги до засобів захисту працюючих, методи оцінки безпеки праці.

5.2. Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів, характерних для приміщення відділу

Реальні виробничі умови характеризуються, як правило, наявністю деяких небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

До небезпечних виробничих факторів відносяться фактори, вплив яких приводить до травми, фактори, що приводять до професійного захворювання працюючого. По природі дії небезпечні і шкідливі фактори за ДСТ 120.003-74 діляться на:

- фізичні;
- хімічні;
- біологічні;

- психологічні.

Впровадження обчислювальної техніки в усі сфери народного господарства привело до значного розширення парку ПЕВМ. У зв'язку з цим виникла проблема організації робочих місць користувачів ПЕВМ відповідно до вимог нормативів охорони праці.

Робота з персональним комп'ютером зв'язана з низкою шкідливих і небезпечних факторів, що можуть впливати на організм людини.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, професійна діяльність зв'язана з роботою на ПЕОМ може в окремих випадках приводити до порушень з боку зорового аналізатора, кістково-м'язовим (змушена поза) порушенням, нервово-емоційною напругою при роботі, шкірним захворюванням і ін. Високий відсоток (92%) складають скарги на зорове стомлення. Дослідження показали, що професія користувача ЕОМ являє собою модель розумової праці, що виконується в одноманітній позі в умовах обмеження загальної м'язової активності при рухливості рук, при високій напрузі зорових функцій і нервово-емоційній напрузі в умовах впливу різноманітних фізичних факторів. Дослідження умов праці показали, що на більшості підприємств користувачі ЕОМ працюють при несприятливому мікрокліматі, зниженій вологості повітря, нерациональному освітленні. Підвищений шум на робочому місці, унаслідок роботи комп'ютерів і принтерів, шкідливо впливає на органи слуху і на весь організм людини через центральну нервову систему, викликаючи швидку стомлюваність, головний біль, безсоння.

У зв'язку з використанням клавіатури можуть виникнути захворювання рук, спини, пліч і шиї.

Отже, підводячи підсумок, при роботі із ЕОМ можна виділити наступні фактори:

- фізичні – низькочастотне електромагнітне випромінювання моніторів, яскраві відблиски на екрані, підвищена яскравість світла монітора, недостатня освітленість робочого місця, запиленість повітря поблизу екрана дисплея через його електризацію, підвищення рівня шуму, підвищена напруженість

електричних і магнітних полів, підвищення рівня статичної електрики, небезпека поразки електричним струмом;

- психофізіологічні – тривалі статичні навантаження м'язів рук, шиї, спини, зап'ясть, пліч, ніг, постійна напруга зору, нервово-емоційні перевантаження (монотонність виконуваних дій, розумова перенапруга).

Установлено наступні санітарні норми і правила:

- мікроклімат у робочій зоні приміщення (до 2 м над рівнем підлоги) для легкої роботи (витрати енергії до 150 ккал/година);
- температура 17-22 С°;
- відносна вологість не більш 75%;
- швидкість руху повітря не більш 0,3 м/с°;
- припустимі коефіцієнти пульсації штучного освітлення в залежності від системи освітлення і характеру виконуваної роботи не повинні перевищувати 10-20%;
- освітленість при комбінованому освітленні 150-400 лк, при загальному освітленні – 200 лк, коефіцієнт запасу – 1.5 (для люмінесцентних ламп);
- рівень шуму – 50 дБА в кімнаті програмістів і до 65 дБА в машинному залі;
- гранично припустима напруженість електричної складової електромагнітного поля 10 В/м, магнітної складовий – 0,3 А/м;
- гранично припустима напруженість електростатичного поля при тривалому впливі на людину на робочому місці (до 1 години) – 60 кв/м.

5.3. Розрахунок системи освітлення для приміщення відділу

Рациональне освітлення приміщень – один з найбільш важливих факторів, від яких залежить ефективність трудової діяльності людини. Гарне освітлення необхідне для виконання більшості задач оператора. Для того, щоб спланувати раціональну систему освітлення, враховується специфіка робочого завдання, для якого створюється система освітлення, швидкість і точність, з яким це робоче завдання повинне виконуватися, тривалість його виконання і різні зміни в умовах виконання робочих операцій.

Розрахунок освітленості будемо робити для приміщення, що має наступні характеристики:

- довжина приміщення $A = 16$ м;
- ширина приміщення $B = 6$ м;
- висота $h = 4$ м;
- число вікон 3;
- кількість робочих місць 3.

У приміщенні, де знаходиться робоче місце оператора використовується змішане освітлення, тобто сполучення природного і штучного освітлення. У якості природного – бічне освітлення через вікна. Штучне освітлення використовується при недостатнім природному освітленні. У даному приміщенні використовується загальне штучне освітлення.

Розрахунок його здійснюється по методу світлового потоку з урахуванням потоку, відбитого від стін і стелі. Нормами для даних робіт установлена необхідна освітленість робочого місця $E_n = 300$ лк (середня точність роботи з розрізнення деталей розміром від 1 до 10 мм).

Загальний світловий потік визначається по формулі

$$F_{\text{общ}} = \frac{E_n \cdot S \cdot z_1 \cdot z_2}{V} = \frac{300 \cdot 96 \cdot 1,5 \cdot 1,1}{0,34} = 139764,7 \text{ лм},$$

де E_n – нормована освітленість ($E_n = 300$ лк);

S – площа приміщення $S = A \cdot B = 16 \cdot 6 = 96$ м²;

$z_1 = 1,5$ – коефіцієнт, що враховує старіння ламп і забруднення світильників;

$z_2 = 1,1$ – коефіцієнт, що враховує нерівномірність висвітлення приміщення;

V – коефіцієнт використання світлового потоку; визначається в залежності від коефіцієнтів відображення від стін, стелі, робочих поверхонь, типів світильників і геометрії приміщення.

Виберемо з таблиці коефіцієнт використання світлового потоку по наступним даним:

- коефіцієнт відображення побіленої стелі $R_{\text{П}} = 70\%$;
- коефіцієнт відображення від стін, пофарбованих у світлу фарбу $R_{\text{СТ}} = 50\%$;

- коефіцієнт відображення від підлоги, покритого лінолеумом темного кольору $R_p=10\%$;

- індекс приміщення: $i = \frac{A \cdot B}{h(A + B)} = \frac{16 \cdot 6}{4(16 + 6)} = 1,1$.

Таким чином, коефіцієнт $V = 0,34$.

Для організації загального штучного освітлення виберемо лампи типу ЛБ40. Люмінесцентні лампи мають ряд переваг перед лампами накаливання: їхній спектр ближче до природного; вони мають велику економічність (більше світловіддача) і термін служби (у 10-12 разів). Поряд з цим мають і недоліки: їхня робота супроводжується іноді шумом; гірше працюють при низьких температурах; їх не можна застосовувати у вибухонебезпечних приміщеннях; мають малу інерційність.

Для нашого приміщення люмінесцентні лампи підходять.

Світловий потік однієї лампи ЛБ40 складає не менш $F_l=2810$ лм. Число N ламп, необхідних для організації загального освітлення визначається по формулі:

$$N = \frac{F_{\text{общ}}}{F_l} = \frac{139764,7}{2810} = 50.$$

Як світильники вибираємо ПВЛ-1, 2х40 Ут.

Таким чином, щоб забезпечити світловий потік $F_{\text{общ}}=139764,7$ лм треба використовувати 25 світильників по 2 лампи ЛБ40 у кожному.

Електрична потужність однієї лампи ЛБ40 $W_l=40$ Вт.

Потужність всієї освітлювальної системи

$$W_{\text{общ}} = W_l \cdot N = 40 \cdot 50 = 2000 \text{ Вт.}$$

5.4. Розробка заходів щодо забезпечення сприятливих умов праці при роботі з персональним комп'ютером

Сьогодні фахівці в області ергономіки вже зрозуміли, що не можна знайти ідеальне положення, у якому можна перебувати і працювати протягом усього робочого дня. Для більшості людей комфортабельним робочим місцем повинне бути таке, котре можна пристосувати не менш чим для двох позицій, при цьому

положення крісла, монітора повинні щораз відповідати виконуваній роботі і звичкам. Багато хто вважають, що для роботи на комп'ютері більше підходять вертикальне і злегка похиле положення. Можливо, щоб крісло було злегка нахилене вперед.

Дисплей. Положення тіла звичайно відповідає напрямку погляду; дисплеї, розташовані занадто низько чи під неправильним кутом, є основними причинами сутулості. Відстань від дисплея до очей може варіюватися в залежності від характеру виконуваної роботи – 40-70 см. При роботі з текстом відстань від екрана до очей повинна лише небагато перевищувати відстань між книгою й очима і складати 40-45 див. Необхідно давати відпочинок очам і час від часу їх просто закривати. Не можна допускати, щоб очі увесь час були сфокусовані на одній відстані, працюючи з текстом, рекомендується установлювати великий шрифт. Дуже важливо, щоб екран монітора не мерехтів. Частота регенерації зображення повинна бути не менш 72 Гц, тому що при більш низькій частоті помітне мерехтіння, хоча люди з особливо чутливим зором можуть помітити його і при більш високій частоті. Їм доведеться підібрати графічну плату і монітор з частотою регенерації 85 Гц і вище.

Рекомендується встановлювати на екран монітора спеціальні скляні поляризаційні фільтри з заземленням. Необхідно уникати того, щоб термінал був звернений екраном убік вікна, оскільки інтенсивна освітленість області зору може затопити потоками світла очі і розмити зображення на сітківці. Якщо приходить сидіти поруч з вікном, то треба розташуватися під прямим кутом до нього, причому екран дисплея повинний бути перпендикулярний шибці – цим виключаються відблиски на екрані.

Для зниження впливу низькочастотного електромагнітного випромінювання монітора на ЕЛТ рекомендується вибирати монітор, що задовольняє стандарту MPR II, чи TCO 92-95. У протилежному випадку необхідно установити на екран захисний фільтр, найбільш сучасні моделі, затримують до 99 % електромагнітного випромінювання.

Форма спинки крісла повинна повторювати форму спини працюючого. Крісло необхідно установити на такій висоті, щоб не почувався тиск на куприк

(крісло розташоване занадто низько) на стегна (крісло розташоване занадто високо). Фахівці з ергономіки, вважали, що кут між стегнами і хребтом повинний складати 90°, однак недавно проведені дослідження показали, що більшість людей переважно сидять трохи відкинувшись.

Клавіатуру необхідно установити так, щоб не треба було до неї тягтися і нахилитися вперед. При зміні положення тіла (наприклад, з вертикального на похиле) обов'язково треба перемінити положення клавіатури і дисплея. Може виявитися корисною регульована підставка клавіатури, завдяки якій можна без усякої напруги працювати з маніпулятором "миша". Можна поставити клавіатуру і на коліна. Руки при роботі повинні бути прямими в зап'ястях і зігнуті в ліктях приблизно під прямим кутом. Пальці також повинні бути злегка зігнуті. Удари по клавішах не повинні бути занадто сильними.

Зручна висота столу особливо важлива в тому випадку, коли на ньому розташовується клавіатура. Якщо в клавіатури немає підставки, а висоту столу не можна змінити (і він занадто високий), то треба вище підняти сидіння крісла, а під ноги підставити лавочку: чи що-небудь інше. Якщо стіл занадто низький, необхідно підкласти що-небудь під його ніжки.

Якщо при роботі часто приходиться дивитися на документи, треба установити підставку з оригіналом документа в одній площині і на одній, висоті з екраном. Якщо треба частіше дивитися на оригінал, чим на екран, необхідно повернути крісло й екран таким чином, щоб оригінал розміщався прямо перед очима, а комп'ютер ледве збоку.

Щогодини необхідно робити перерву в роботі. У цей час рекомендується робити вправи для зап'ясть.

6. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1. Вступ

За останні десятиліття кількість шкідливих, відходів підприємств настільки зросло, що природа поступово втрачає здатність до самоочищення. Стало очевидним, що будь-яка нова техніка і технологія, навіть високопродуктивна й економічно вигідна, але не задовольняючим сучасним вимогам охорони праці і навколишнього середовища, не є прогресивною і не відповідає основному напрямку технічного прогресу. Тому охорона навколишнього середовища в даний час здобуває першорядне значення у всіх областях діяльності, людини.

Сучасна політика держав в області охорони навколишнього середовища від забруднення ґрунтується на принципі "забруднив – плати". Уперше на міжнародному рівні даний принцип був висунутий Організацією економічного співробітництва і розвитку в 1972 році. З цього часу цей принцип став активно використовуватися в законодавчій практиці європейських і інших країн світу.

Для постійного контролю за станом навколишнього середовища застосовують різні методи, одним з них є екологічний моніторинг навколишнього середовища.

6.2. Моніторинг як система спостереження і контролю навколишнього середовища

Моніторингом навколишнього середовища називаються регулярні, виконувані по заданій програмі спостереження природних середовищ, природних ресурсів, рослинного і тварини світу, що дозволяють виділити їхній стан і процеси що відбуваються в них під впливом антропогенної діяльності.

Під екологічним моніторингом варто розуміти організований моніторинг навколишнього середовища, при якому, по-перше, забезпечується постійна оцінка екологічних умов середовища життя людини і біологічних об'єктів (рослин, тварин, мікроорганізмів і т.д.), а також оцінка стану і функціональної цінності екосистеми, по-друге, створюються умови для визначення корегувальних дій у тих випадках, коли цільові показники екологічних умов не

досягаються.

У систему моніторингу повинні входити наступні основні процедури:

- виділення (визначення) об'єкта спостереження;
- обстеження виділеного об'єкта спостереження;
- складання інформаційної моделі для об'єкта спостереження;
- планування спостережень;
- оцінка стану об'єкта спостереження й ідентифікація його інформаційної моделі;
- прогнозування зміни стану об'єкта спостереження;
- представлення інформації в зручній для використання формі і доведення її до споживача.

Основні задачі екологічного моніторингу:

- спостереження за джерелом антропогенного впливу;
- спостереження за фактором антропогенного впливу;
- спостереження за станом природного середовища під впливом факторів антропогенного впливу й оцінка прогнозованого стану природного середовища.

При розробці проекту екологічного моніторингу необхідна наступна інформація:

- джерело надходження забруднюючих речовин у навколишнє середовище – викиди забруднюючих речовин в атмосферу промисловими, енергетичними, транспортними й іншими об'єктами; скидання стічних вод у водяні об'єкти; поверхневі змиви забруднюючих і біогенних у поверхневі води суші і моря; внесення на земну поверхню і (чи) у ґрунтовий шар забруднюючих і біогенних речовин разом з добривами і ядохімікатами при сільськогосподарській діяльності; місця поховання і складування промислових і комунальних відходів; техногенні аварії, що приводять до викиду в атмосферу небезпечних речовин чи розливу рідких забруднюючих і небезпечних речовин, і т.д.;
- переноси забруднюючих речовин – процеси атмосферного переносу; процеси переносу і міграції у водяному середовищі;
- процеси ландшафтно-геохімічного перерозподілу забруднюючих речовин – міграція забруднюючих речовин по ґрунтовому профілю до рівня

грунтових вод; міграція забруднюючих речовин по ландшафтно-геохімічному сполученню з урахуванням геохімічних бар'єрів і біохімічних круговороті в. Спостереження за цими процесами доцільно проводити періодично на спеціально виділеній системі пунктів: контрольні водозбори – катени – площадки – створи;

- дані про стан антропогенних джерел емісії – потужність джерела емісії і місце розташування його, гідродинамічні умови надходження емісії в навколишнє середовище.

6.3 Методи контролю забруднюючих речовин в об'єктах навколишнього середовища

Сучасні методи контролю хімічних речовин, що забруднюють навколишнє середовище – це по суті фізико-хімічні методи. Іноді їх поєднують терміном "інструментальні методи аналізу". Дана тема величезна, тому ми розглянемо лише найбільш важливі з фізико-хімічних методів, що оптимально сполучають у собі цілий ряд якостей: високу точність і відтворюваність результатів аналізу, високу чутливість і, незважаючи на ці тверді вимоги, приступність апаратури і можливість швидкого її освоєння.

Газова хроматографія. В основу методу газової хроматографії покладений наступний принцип: аналіз суміші речовин у результаті розподілу компонентів між фазами, що не змиваються, одна з яких рухлива – інертний газ (азот, гелій і ін.), інша – нерухома (висококип'яча рідина чи тверда фаза).

Цей метод має два варіанти: газоабсорбційна і газорідинна хроматографія.

Поділ компонентів суміші відбувається в хроматографічному стовпчику. Хроматографічні стовпчики: набивні (довжина – 1-3м, діаметр – 4мм, матеріал – скло, сталь і ін.) і капілярні (довжина – до 50м, матеріал – скло, кварц).

Вибір нерухомої фази (Нф). Ефективність стовпчика (здатність розділяти складні суміші на окремі компоненти) залежить від розміру часток, на які нанесена рідка фаза. Вона зростає при використанні однорідних часток малого розміру. Для стандартних набивних стовпчиків оптимальний розмір часток 0,12-0,17 мм. Необхідно враховувати їхню близькість до аналізованих з'єднань. Для

аналізу полярних компонентів застосовують полярні фази, для аналізу неполярних компонентів – менш полярні чи цілком неполярні.

Неполярні фази для газоадсорбційної хроматографії силікагель, оксид алюмінію, цеоліти, полімерні сорбенти (наприклад , полисорб, поропак і ін.).

Рухливі фази: азот, гелій, аргон, пари води.

Детектори. Історія розвитку газової хроматографії – це історія появи і розвитку детекторів для хроматографії. Застосовуються кілька типів детекторів.

1. Детектор теплопровідності (ДТП) чи катетометр. Принцип його дії заснований на розходженні теплопровідностей аналізованої речовини і газу-носія.

2. У детекторі іонізаційно плазмовому (ПІД чи ДПІ) використовується залежність електропровідності простору між електродами від числа іонізованих часток, що знаходяться в ньому, що утворюються у водневому полум'ї під дією термічних і окисних процесів при влученні в нього молекул аналізованої речовини.

3. Електронно-загарбний детектор (ЕЗД), чи детектор по захопленню електронів, як і ДІП, заснований на залежності електропровідності проміжку між електродами і числимо іонів, що знаходяться в цьому проміжку, що зв'язано з числом молекул, що надходять у детектор. Однак механізм і спосіб утворення іонів принципово відрізняються від такого у випадку ДІП – іони утворюються в результаті взаємодії молекул аналізованої речовини і потоку електронів у камері детектора в результаті бета-розпаду радіоактивної речовини.

4. Детектор термоіонний (ДТІ) за принципом дії аналогічний ДІП. Однак додатково у водневе полум'я безупинно надходить потік іонів лужних металів (калій, натрій, цезій) У їхній присутності різко зростає ефективність іонізації з'єднань, що містять азот, фосфор, хлор і ін. ДТІ застосовують для визначення ФОС і азотовмісних з'єднань.

5. Полум'яно-фотометричний детектор (ПФД) селективний і має підвищену чутливість стосовно з'єднань, що містять сірку .

Високоєфективна рідинна хроматографія (ВЕРХ) – хроматографічний метод, що дозволяє розділити висококип'ячі рідини і (чи) тверді речовини, що

важко або недоцільно визначати методом газорідинної хроматографії, наприклад полі циклічні ароматичні вуглеводні, амінокислоти, ПАВ, пестициди, лікарські препарати, вуглеводи й ін.

Тонкошарова хроматографія (ТШХ). Поділ відбувається на спеціальних пластинках для тонкошарової хроматографії. Нерухома фаза в ТШХ: силікагель, оксид алюмінію, іонообмінні смоли з добавками крохмалю і гіпсу.

Аналізовану суміш наносять на стартову лінію мікрошприцом чи мікроіпеткою. Пластинку чи папір з нанесеною пробою поміщають у закриту камеру, що містить розчинник, який переміщається по шару сорбенту (чи по паперові) під дією капілярних сил. Компоненти суміші переміщаються разом з розчинником з різними швидкостями. По закінченні поділу пластинку чи папір виймають з камери, випаровують розчинник, обробляючи струменем теплого повітря. Обумовлені речовини з'являються на хроматограмі у виді плям у результаті обробки спеціальним реактивом (наприклад, нігдрином при аналізі амінокислот) чи методом флюоресценції. Зміст аналізованого компонента пропорційно площі плям. Кількісну оцінку чи проводять безпосередньо на пластинці за допомогою планіметра, чи шляхом зняття пофарбованої плями з хроматограми екстракції речовини розчинником і визначення його зміст фотометричним чи методом за допомогою денситометра.

При аналізі катіонів колонку для поділу заповнюють сульфованими катіонами низкою ємності, а гнітючу колонку-аніонітом високої ємності. У якості елюентів використовують розчини HCl HNO_3 , гідро хлориду піридину й ін.

В останні роки розвивається іонна хроматографія без придушення фонового сигналу елемента і з різними способами детектування: фотометричний, атомно абсорбційний, іонометричний.

Достоїнства методу: низька межа визначення – 1–10 мг/мол, селективність, можливість одночасного визначення неорганічних і органічних іонів експресність, широкий діапазон обумовлених концентрацій.

Застосовують вітчизняний хроматограф "Колір-3006", кондуктометричний детектор, мікропроцесор. Межа виявлення по хлориду натрію – 3,10 мг/мол.

Хроматомасс-спектрометрія (ХМС) – це в сутності газова хроматографія з мас-спектрометром як детектор (наприклад, МІ-1201). Даний метод дозволяє розшифровувати склад складних сумішей, що містять сотні невідомих компонентів, і визначати їх по одній пробі.

Полярографія. Це один з електрохімічних методів аналізу. Полярограма – залежність сили струму від величини прикладеної напруги на електроди. При цьому методі не відбувається фізичного поділу суміші на окремі компоненти. Як катод найчастіше застосовують ртутний електрод, що капає, (РКЕ), поверхня якого безупинна обновляється, що дозволяє одержувати полярограми і проводити аналіз з високою відтворюваністю результатів.

Пряме визначення можливе лише при наявності речовин, здатних відновлюватися на РКЕ: іони металів, органічні сполуки, що містять галоїд-, нітро-, карбонільні з'єднання, пероксиди, дисульфідів, і т.д. Це трохи обмежує можливості методу, однак при визначенні поліграфічних активних з'єднань дозволяє досягти високої селективності визначення без попереднього поділу складних сумішей на окремі компоненти.

Основні типи полярографії – постійна-токова (класична) і перемінно-токова. Остання має різні назви (підрозділи): у залежності від форми амплітуди перемінного струму – квадратно-хвильова.; у залежності від полярності електрода, що використовують як індикаторний, – катодна (відновлення) чи анодна (окислювання). Останню іноді називають вольтамперометрією. В анодній полярографії на відміну від катодної використовують тільки твердий електрод (наприклад, графітовий). Застосовують фоновий чи індиферентний електроліт (називаний просто – тло), тобто розчин кислоти, солі, буферний розчин більш складного складу, у якому розчиняють аналізовану пробу.

ВИСНОВКИ

У результаті виконання даної дипломної роботи було розроблено проект системи управління виробництвом на яхтобудівному підприємстві ТОВ "Яхтобудівна верф Флагман".

Для досягнення цієї мети були вирішені наступні задачі:

- досліджена діюча система управління;
- виявлені недоліки існуючої системи управління;
- сформульовані вимоги до автоматизованої системи управління;
- розроблені концепції системи, та проведено вибір оптимального варіанту методом функціонально-вартісного аналізу;
- розроблені проектні рішення по системі з різних видів забезпечення, передбачених етапами ескізного та технічного проектів, зокрема загальносистемні рішення, рішення з організаційного забезпечення, рішення з інформаційного забезпечення, рішення з технічного забезпечення, рішення з програмного забезпечення.
- розроблена робоча документація по підсистемі;
- розрахована економічна ефективність від впровадження автоматизованої системи.

Отримані результати дозволяють зробити висновок, що у разі успішної реалізації та впровадження автоматизованої системи управління, підвищиться ефективність управління виробництвом, що призведе до загального підвищення ефективності роботи та конкурентоздатності підприємства. Також це дозволить підвищити рівень організації та досвіду робітників в використанні інформаційних технологій, що підготує умови для наступного етапу інформатизації підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Басанов, В. І. (2006). Проектування програмного забезпечення: теорія та практика. – Київ: Наукова думка.
2. Геммер, П., Швінк, Д. (2007). Проектування програмних систем. – Київ: Вища школа.
3. Карпенко, О. В. Методології та інструменти проектування інформаційних систем. – Київ: Академвидав, 2012. – 220 с.
4. Яснопольський, О. П. Сучасні моделі проектування інформаційних систем. – Львів: Світ, 2011. – 450 с.
5. Вілюн, А. М. Інструменти для проектування інформаційних систем: огляд програмного забезпечення. – Київ: А.С.К., 2016. – 200 с.
6. Гречаник, В. П. Етапи життєвого циклу інформаційних систем: аналіз та практичні аспекти. – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2017. – 310 с.
7. Бондаренко, І. В. Інноваційні підходи в проектуванні інформаційних систем. – Київ: ІТІ, 2018. – 180 с.
8. Борисенко, М. І. (2013). CASE-системи для автоматизації розробки програмного забезпечення. Харків: Видавництво ХНУРЕ.
9. Швидка, І. М., & Степанова, О. В. (2015). CASE-технології: концептуальні аспекти та основні напрямки застосування в розробці програмного забезпечення. Київ: Видавництво "Наукова думка".
10. Pohl, K. (2010). Requirements Engineering: Fundamentals, Principles, and Techniques. – Springer.
11. Pressman, R. S. (2014). Software Engineering: A Practitioner's Approach. – 9th ed. McGraw-Hill.
12. Sommerville, I. (2011). Software Engineering (9th ed.). Boston: Addison-Wesley.
13. Stroustrup, B. (2013). The C++ Programming Language (4th ed.). Addison-Wesley.
14. Coppola, L. (2018). C++: The Complete Reference (5th ed.). McGraw-Hill Education.
15. C++ Documentation (<https://en.cppreference.com/w/>)

**ЗАГАЛЬНИЙ ОПИС АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ
БУДІВНИЦТВОМ НА ПІДПРИЄМСТВІ ТОВ "ЯХТОБУДІВНА ВЕРФ
ФЛАГМАН"**

1. Загальні відомості.

Автоматизована система управління виробництвом підприємства яхтобудування ТОВ "Яхтобудівна верф Флагман", надалі Система.

Для функціонування Системи потрібно наступне програмне забезпечення:

- ОС MS Windows (клієнтська частина), ОС MS Windows Server (серверна частина);
- СКБД Microsoft SQL з ліцензіями на підключення 10 клієнтських місць;
- програмне забезпечення Системи, що представляє дистрибутив зі виконуваних файлів, бібліотек, шаблонів і т.п., а також схеми таблиць бази даних.

Програмне забезпечення Системи реалізоване мовою програмування C++ з використанням середовища розробки Borland C++ Builder, програмне забезпечення серверної частини реалізовано у виді об'єктів бази даних (збережених процедур, тригерів і т.п.) з використанням SQL-діалекту Microsoft Transact SQL (розробка компанії Sybase).

2. Функціональне призначення.

Система представляє собою інструмент управління процесом виробництва суден, побудований на основі мережі підприємства малотоннажного суднобудування. Основними функціональними характеристиками системи є:

- ведення загальної інформаційної бази з розподіленим доступом;
- авторизований доступ до даних на основі прав доступу;
- негайне відображення змін, внесених з будь-якого робочого місця;
- можливість введення і редагування планів робіт і оперативного контролю ходу їхнього виконання;
- формування необхідних вихідних документів.

Система реалізує наступні функції управління і моніторингу:

- формування і редагування мережевого графіка будівництва шляхом введення термінів початку і завершення робіт;
- формування роботи з робіт більш низького рівня, формування генерального графіка робіт із графіків робіт кожного підрозділу;
- прив'язка необхідних матеріалів і устаткування до робіт, що виконуються підрозділами підприємства;
- автоматичне переформування графіка при відхиленні реальних термінів виконання від запланованих;
- формування відомості замовлень шляхом введення і редагування позицій, що звіряються по довідниках постачальників і номенклатури устаткування і матеріалів;
- формування графіка постачань устаткування і матеріалів аналогічно графіку робіт на підставі графіків робіт підрозділів і відомості замовлень та включення його до генерального графіку робіт;
- формування кошторису будівництва на підставі генерального графіка і відомості замовлень;
- автоматизацію складського обліку, зокрема, реєстрацію надходження матеріалів і устаткування на склад і видачу їх по необхідності згідно накладних;
- формування складських і матеріальних звітів для бухгалтерії.

3. Опис логічної структури.

При розробці програмного забезпечення Системи використані методи об'єктно-орієнтованого проектування і розробки. Основною структурною одиницею програмного забезпечення є клас. Діаграма класів Системи наведена в проектній документації.

Для побудови Системи використана архітектура "клієнт-сервер", основними частинами програмного забезпечення є клієнтська і серверна частина, як правило, розташовані на різних комп'ютерах у мережі підприємства. Клієнтська частина виконує функції попередньої обробки даних на етапі їхнього введення, а також постобробки даних, виведення їх на екран і друкувальний

пристрій. Клієнтська частина реалізує також графічний інтерфейс користувача з використанням стандартних віконних засобів операційної системи. Серверна частина виконує функції збереження, підтримки цілісності даних, їхньої основної обробки шляхом використання об'єктів бази даних при доступі до даних.

4. Використовувані технічні засоби.

Для функціонування програмного забезпечення Системи використовуються:

- робочі місця користувачів, що представляють собою персональні комп'ютери з мінімальною конфігурацією CPU Intel® Core™ i3, RAM 2048 Mb, HDD 300 Gb; ОС Windows (по кількості користувачів); мінімальний обсяг вільного місця на твердому диску 120GB;
- сервер CPU Intel® Core™ i5, RAM 4096 Mb, HDD 500 Gb;
- локальна мережа для надання з робочих місць користувачів доступу до даних, що знаходиться в БД сервера, із пропускнуою здатністю 10/100Mbps з використанням комутатора Allied Telesyn AT-8024 (24 порта).

5. Виклик і завантаження.

Виклик і завантаження програмного забезпечення Системи здійснюється з клієнтського робочого місця запуском на виконання файлу csystem.bat, після чого відбувається зчитування користувальницьких налаштувань з конфігураційного файлу (якщо є) і безпосередньо вхід у головне вікно системи з запитом імені користувача і пароля.

Для виконання задач конфігурування і адміністрування Системи передбачена спеціальна програма (файл admin.exe).

**ІНСТРУКЦІЯ КОРИСТУВАЧА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ
УПРАВЛІННЯ БУДІВНИЦТВОМ НА ПІДПРИЄМСТВІ ТОВ
"ЯХТОБУДІВНА ВЕРФ ФЛАГМАН"**

1. Виконання програми.

Виконання програми на кожному з робочих місць починається запуском головного програмного модуля "Система УП". Безпосередньо після цього користувач системи повинний пройти авторизацію – ввести в діалоговому вікні, що з'явилося, користувальницьке ім'я і пароль. Пароль є унікальною комбінацією буквено-цифрових символів, відомих тільки користувачу. Якщо ви забули пароль – зверніться до системного адміністратора.

У залежності від введеного імені, частина функцій системи може бути заблокована (у головному меню програми виділена сірим кольором і недоступна для вибору) згідно прав доступу кожного користувача. Для початку роботи з програмою необхідно вибрати проект судна, по якому буде виконуватись робота в системі. Одночасно може бути відкритий тільки один проект.

1.1. Вибір проекту.

Необхідно вибрати в головному меню пункт "Вибір проекту", підпункт "Вибрати проект" і зі списку, що випадає, вибрати необхідний проект. Найменування проекту під час роботи програми відображається у заголовку основного вікна програми. Підпункт "Редагувати проекти" доступний тільки директорам і містить, крім списку проектів, кнопки "додати" (при цьому потрібно ввести основні характеристики проекту), "видалити" (видалити проект і зв'язані з ним роботи і документи) і "мредагувати" (з'явиться діалогове вікно, у якому можна відредагувати параметри проекту).

1.2. Робота з основними документами.

Пункт меню "Основні документи" містить підпункти "Графік робіт",

"Відомість замовлень", "Кошторис". При виборі кожного з них в основному вікні програми відображається обраний документ. У залежності від прав користувача, для цього документа активні кнопки на панелі інструментів "редагувати", "затвердити". Кнопка "затвердити" доступна при роботі директорів з незатвердженим документом. Вибрати версію поточного відкритого документа можна зі списку на панелі інструментів. Незатверджені документи виділяються в списку кольором.

Кнопка "редагувати" доступна директорам для всіх основних документів, бухгалтеру для документа "Кошторис", начальнику ВМТЗ для документа "Відомість замовлень".

Робота з документом "Графік робіт" представляє собою введення запланованих і фактичних дат початку і завершення робіт і перегляд побудованого мережевого графіка у виді діаграм Ганта. Роботи вибираються зі списку робіт. Для кожної роботи вводяться дати планованого/фактичного початку і завершення у виді "ДД-ММ-ГГ" (форматне поле введення дати). Для перегляду графіка робіт використовується кнопка "перегляд графіка". Якщо на графіку відрізок робіт складається зі складових його робіт, подвійне натискання на такому відрізку відкриває вкладений графік. Кожному керівнику підрозділу доступна кнопка "редагувати" для графіка свого підрозділу. При редагуванні кожної роботи доступна можливість "призначити МТЗ", по якій для даної роботи відкривається список МТЗ із відомості замовлень, після чого потрібно ввести вид МТЗ і кількість. Для кожної роботи також має можливість "зв'язати з роботою", що дозволяє призначити кнопкою "зв'язати" поточну роботу з однієї чи декількома роботами зі списку робіт. Перевірка коректності здійснюється на підставі послідовності термінів зв'язаних робіт, наявності МТЗ, виконання робіт підрозділом.

Робота з документом "Відомість замовлень" зв'язана з формуванням відповідної відомості за допомогою довідників матеріалів і устаткування. На підставі довідника постачальників вводиться найменування і код матеріалу або устаткування, кількість і вартість.

Робота з документом "Кошторис" здійснюється бухгалтером на підставі

даних із системи "1С:Підприємство". Доступні функції редагування кожного пункту кошторису.

1.3. Робота зі складом.

Доступна через пункт головного меню "Склад", що містить підпункти "Залишки на складі", "Прийом і видача". Останній пункт доступний тільки комірнику. Пункт "Залишки на складі" викликає відображення в головному вікні звіту по залишках на складі з можливістю пошуку потрібного матеріалу і устаткування по найменуванню. Пункт прийом і видача відкриває головне вікно складського обліку з кнопками "прийняти матеріали і устаткування" та "видати матеріали або устаткування". Якщо опція не невібрана, то відображається поточний стан складу (як у пункті "Залишки на складі"). Кнопки "Прийняти..." і "Видати..." відкривають панелі управління з полями введення, у які заносяться всі характеристики відповідних матеріалів або устаткування. Маніпулювання станом складу можливо тільки через функції "прийняти матеріали і устаткування" та "видати матеріали або устаткування".

1.5. Розв'язання питань.

Під час роботи програми, довідка по кожному з розділів і режиму роботи програми доступна з пункту головного меню "Допомога". За підпунктом "Керівництво" можна переглянути довідковий посібник із системи; за пунктом "Контекстна допомога" – одержати підказку по функціях і використанню об'єкта, що вказується за допомогою "миші". Питання, що не можуть бути вирішені за допомогою довідкового керівництва, вирішуються системним адміністратором.

2. Повідомлення користувачу.

При введенні некоректних даних у полях введення виводиться діалогове вікно з описом типу і місця виникнення помилки.

При неправильному введенні пароля або імені користувача, виводиться повідомлення "У доступі відмовлено, невірне ім'я або пароль".

При неузгодженості нових даних із уже введеними раніше, користувачу виводиться діалогове вікно з попередженням про це, наприклад, "У відомості замовлень відсутня потрібна кількість МТЗ» і т.д. Прийняття рішень по цих повідомленнях (якщо вони не викликані помилкою користувача) вимагає позасистемних дій.

**ІНСТРУКЦІЯ АДМІНІСТРАТОРА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ
УПРАВЛІННЯ БУДІВНИЦТВОМ НА ПІДПРИЄМСТВІ ТОВ
"ЯХТОБУДІВНА ВЕРФ ФЛАГМАН"**

1. Структура програми.

Програмне забезпечення складається з двох частин — клієнтської та серверної. Клієнтська частина містить у собі головний виконуваний файл csystem.exe, а також виконуваний файл csystem.bat, який викликається для того, щоб забезпечити користувачам виконання програми із власними налаштуваннями. У состав програмного забезпечення входять також бібліотеки, файли конфігурації та ін. Повний перелік програмних файлів міститься у файлі manifest.txt, список останніх змін — у файлі changelog.txt, інформація про версію системи у файлі version.txt.

Серверна частина складається зі схеми об'єктів БД, виконаної у вигляді текстового файлу database_schema.txt, придатного для завантаження у сервер БД.

3. Налаштування програми.

Для роботи системи необхідно:

- зробити на сервері БД нову порожню базу даних з назвою csdata;
- встановити на клієнтські робочі місця клієнтську частину програмного забезпечення (копіюванням основного каталогу csclient у будь-яке придатне для цього місце);
- запустити програму admin.exe з встановленого каталогу, вибрати з головного меню пункт "Додати користувача", ввести ім'я користувача, його пароль у системі і натиснути кнопку "Ок". Якщо все пройшло успішно, на екрані з'явиться список користувачів, у якому буде введене ім'я (у разі некоректного імені або паролю система видасть повідомлення про помилку з її описом).
- завести на SQL-сервері користувача з таким самим ім'ям і правами на

доступ до об'єктів бази даних, що перелічені у файлі db_access.txt, згідно до ролі, виконуваної даним користувачем;

- здійснити тестовий вхід з іменем користувача.

Примітка: під час роботи користувача у системі, вибрані їм налаштування щодо елементів інтерфейсу та іншого зберігаються у файлі cs.ini. При вході у систему запуском csystem.exe, або при втраті цього файлу налаштування користувача буде загублено.

ТЕКСТИ ПРОГРАМНИХ МОДУЛІВ СИСТЕМИ

Наведені тексти програмних модулів Системи було отримано шляхом автоматичної обробки моделі компонентів у програмному середовищі Rational Rose 8 для мови програмування ANSI C++. Для кожного класу Системи було сформовано файл інтерфейсу (.h) і файл реалізації (.cpp), які потім будуть використані при розробці програмного забезпечення згідно до проекту.

```
///  
//***** AuthorizedUser.h  
#ifndef AUTHORIZEDUSER_H_INCLUDED_C1BA9A29  
#define AUTHORIZEDUSER_H_INCLUDED_C1BA9A29  
//##ModelId=40164CF302D0  
class AuthorizedUser  
{  
    //##ModelId=400FC87C009C  
    Id;  
    //##ModelId=400FC88A02AF  
    ACL;  
    //##ModelId=401656F800EE  
    Name;  
};  
#endif /* AUTHORIZEDUSER_H_INCLUDED_C1BA9A29 */  
  
#ifndef DOCUMENT_H_INCLUDED_C1BAA4AE  
#define DOCUMENT_H_INCLUDED_C1BAA4AE  
// ***** Document.h  
//##ModelId=400FC3C80167  
class Document  
{  
    protected:  
        //##ModelId=3E4519EC003E  
        //##Documentation  
        //## Утвердить документ  
        Approve();  
  
        //##ModelId=3E4519F702EE  
        //##Documentation  
        //## Отклонить документ  
        Reject();  
  
    private:  
        //##ModelId=400FC47401B5  
        //##Documentation  
        //## Устанавливает состояние выполнения
```

```

bool SetState();

//##ModelId=400FC49B01F4
//##Documentation
//## Возвращает текущее состояние
bool GetState();
//##ModelId=3E4519FA0213
//##Documentation
//## Установить версию
bool SetVersion();

//##ModelId=3E451A170138
//##Documentation
//## Вернуть версию
bool GetVersion();

//##ModelId=400FC3E603D8
DateTime ApproveDate;

//##ModelId=400FC40201E4
int idProject;

//##ModelId=400FC3D90242
int idApprove;

//##ModelId=400FC485000F
state State;

//##ModelId=3E451AB602FD
int version;

};
#endif /* DOCUMENT_H_INCLUDED_C1BAA4AE */

//***** DocumentManager.h
#ifndef DOCUMENTMANAGER_H_INCLUDED_C1BACB83
#define DOCUMENTMANAGER_H_INCLUDED_C1BACB83
#include "C:/work/diplom/code_/Manager.h"
//##ModelId=400FCF4C0203
class DocumentManager : public Manager
{
protected:
//##ModelId=400FD05E02FD
//##Documentation
//## Возвращает список расхождений между двумя документами
одного типа
//## (разных версий)
vector<diff_pair> GetDifferences();

//##ModelId=400FD2010203

```

```

    ///##Documentation
    ///## Возвращает ссылку на сформированный документ
    Logical View::Design Model::Document *GetDocument();

private:
    ///##ModelId=3E45181A002E
    Logical View::Design Model::Document *m_pDocument;
};
#endif /* DOCUMENTMANAGER_H_INCLUDED_C1BACB83 */

///***** GraphManager.h
#ifndef GRAPHMANAGER_H_INCLUDED_C1BA9BA0
#define GRAPHMANAGER_H_INCLUDED_C1BA9BA0
#include "C:/work/diplom/code_/DocumentManager.h"
#include "C:/work/diplom/code_/Manager.h"
///##ModelId=400FCF3302DE
class GraphManager : public Manager, public DocumentManager
{
protected:
    ///##ModelId=400FD0A603C8
    ///##Documentation
    ///## Отображает два графика различных версий с наложениями
    bool Differentiate();

    ///##ModelId=400FD0AA01A5
    ///##Documentation
    ///## Возвращает график нижнего уровня по отношению к
данному
    Logical View::Design Model::WorkGraph *LevelDown();

    ///##ModelId=3E4517B100CB
    ///##Documentation
    ///## Возвращает график верхнего уровня по отношению к
данному
    Logical View::Design Model::WorkGraph *LevelUp();

};

#endif /* GRAPHMANAGER_H_INCLUDED_C1BA9BA0 */

///***** Manager.h
#ifndef MANAGER_H_INCLUDED_C1BAABE1
#define MANAGER_H_INCLUDED_C1BAABE1

///##ModelId=400FCF300290
///##Documentation
///## Класс управления
class Manager
{
protected:

```

```

        ///##ModelId=400FD25E0138
        ///##Documentation
        ///## Отображает форму класса на экране
        bool ShowForm();

};
#endif /* MANAGER_H_INCLUDED_C1BAABE1 */

/// ***** OrderManager.h
#include "C:/work/diplom/code_/DocumentManager.h"
#ifndef ORDERMANAGER_H_INCLUDED_C1BA8ACB
#define ORDERMANAGER_H_INCLUDED_C1BA8ACB
///##ModelId=400FD12703C8
///##ModelId=400FD12703C8
class OrderManager : public DocumentManager
{
protected:
    ///##ModelId=400FD13B0232
    ///##Documentation
    ///## Добавляет ссылку на материал или оборудование в
открытый заказ
    bool AddMaterialRef();

    ///##ModelId=3E45154200DA
    ///##Documentation
    ///## Удаляет ссылку на материал из текущего активного
заказа и возвращает
    ///## указатель на него
    Logical View::Design Model::main::SupplyItems
*RemoveMaterialRef();
};
#endif /* ORDERMANAGER_H_INCLUDED_C1BA8ACB */

/// ***** StockManager.h
#include "C:/work/diplom/code_/Manager.h"
#ifndef STOCKMANAGER_H_INCLUDED_C1BAB4CD
#define STOCKMANAGER_H_INCLUDED_C1BAB4CD
///##ModelId=400FD19D01D4
class StockManager : public Manager
{
protected:
    ///##ModelId=400FD1A7008C
    ///##Documentation
    ///## Формирует отчет по текущему состоянию
    bool GetCurrentStocks();

    ///##ModelId=3E451B0101C5
    ///##Documentation
    ///## Принять партию товара
    TakeStocks();
};

```

```

        ///##ModelId=3E451B1A01D4
        ///##Documentation
        ///## Выдать партию материалов
        GiveStocks();

private:
    ///##ModelId=3E451AF303C8
    AddStock();

    ///##ModelId=3E451AF9003E
    RemStock();
};
#endif /* STOCKMANAGER_H_INCLUDED_C1BAB4CD */

///***** UserManager.h
#ifndef USERMANAGER_H_INCLUDED_C1BA9697
#define USERMANAGER_H_INCLUDED_C1BA9697
#include "C:/work/diplom/code_/Manager.h"
///##ModelId=3E451BEA0000
class UserManager : public Manager
{
public:
    ///##ModelId=3E451C0400CB
    AddUser();

    ///##ModelId=3E451C080232
    RemUser();
    ///##ModelId=3E451C0C00EA
    SetACL();
};
#endif /* USERMANAGER_H_INCLUDED_C1BA9697 */

///***** WorkManager.h
#ifndef WORKMANAGER_H_INCLUDED_C1BA9FBF
#define WORKMANAGER_H_INCLUDED_C1BA9FBF
#include "C:/work/diplom/code_/Manager.h"

///##ModelId=400FCF5A0148
class WorkManager : public Manager
{
protected:
    ///##ModelId=400FCF770261
    ///##Documentation
    ///## Устанавливает связь между двумя работами
    bool LinkWorks();

    ///##ModelId=400FCF7F0109
    ///##Documentation
    ///## Устанавливает вложенность (вхождение) одной работы в

```

другую

```
bool IncludeWorks();  
///##ModelId=3E45187402BF  
///##Documentation  
///## Добавить работу в список  
Work* AddWork();  
  
///##ModelId=3E45188F02CE  
///##Documentation  
///## Удалить работу из списка  
Work* RemoveWork();  
  
///##ModelId=3E4518E800EA  
///##Documentation  
///## Устанавливает проектное время завершения работы  
bool SheduleWork();  
  
///##ModelId=3E45191100FA  
///##Documentation  
///## Устанавливает реальные сроки выполнения  
bool PerformWork();  
};  
#endif /* WORKMANAGER_H_INCLUDED_C1BA9FBF */
```