

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ
СІКОРСЬКОГО»**

Кафедра інформаційних систем і технологій

КОРПОРАТИВНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО
ПРАКТИКУМУ
ДЛЯ СТУДЕНТІВ**

СПЕЦІАЛЬНОСТІ

126 Інформаційні системи та технології

ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

126.01 Інтегровані інформаційні системи

126.02 Інформаційно - управляючі системи та технології

126.03 Інформаційне забезпечення робототехнічних систем

Затверджено методичною радою кафедри ІСТ

**Київ
2023-2025**

ВСТУП

Методичні вказівки до комп'ютерного практикуму з кредитного модуля «Корпоративні інформаційні системи та технології» охоплюють навчальну програму, що стосується об'єктів і технологій загального бізнесового і виробничого призначення, та формують у студентів відповідні знання, навички та вміння відповідно до вимог освітньої програми підготовки фахівців за спеціальністю 126 Інформаційні системи та технології.

Теоретичні засади виконання завдань комп'ютерного практикуму з дисципліни КІСТ

Завдання комп'ютерного практикуму полягає в засвоєнні студентами умінь та навичок використання методів розробки ІТ-технологій і програмних засобів в клієнт-серверних і сервісно-орієнтованих середовищах з використанням базового комп'ютерного обладнання у якості інструментального забезпечення вирішення бізнесових інформаційних та інженерних задач, переважно орієнтованих на комп'ютеризовані інтегровані та робототехнічні системи.

Набуті студентами знання та навички повинні протягом повного курсу навчання стати основою з використання клієнт-серверних технологій для створення розподілених застосунків чи з використанням Web-браузера, а також застосовувати технології ODBC, ADO, DAO для створення джерел даних та моніторингу даних в БД реляційного типу, що передбачають керування системою через інтерфейс користувача та використання параметричних бібліотек (баз даних) для виконання типових проектних рішень з розробки корпоративних ІС.

Завдання спрямовані на послідовне опанування методів обробки програмних додатків у середовищі сучасних СУБД ORACLE та SQL- сервера чи MySQL. Матеріал послідовно формує навички опрацювання клієнтських додатків для ERP-систем, CRM-систем, SCADA-систем для ІС із зворотнім зв'язком та систем на базі SOA-технологій.

Надаються варіанти завдань для проектування архітектури систем обробки додатків корпоративного рівня та рівня структурних підрозділів в 2-х та 3-рівневій архітектурах клієнт-сервер та основні складових для створення таких додатків, структуру прикладної корпоративної мережі та

особливості управління обробкою для них, основні технології інтеграції додатків та обробки даних для навчального закладу та виробничих підприємств, а також функціональність і особливості створення додатків у мультиплатформеному середовищі.

Технологію виробництва складають різноманітні об'єкти, що у визначеній, на етапі проектування, послідовності оброблюють вхідну сировину, переробляючи її у вихідну продукцію, чи покращують її якості для наступних стадій технологічного циклу.

Об'єкти, установки, агрегати повинні управлятися як локально так і сукупно для забезпечення синхронної роботи окремих стадій виробничих процесів, інтеграцію яких вцілому забезпечують різноманітні системи АСУ ТП на нижньому рівні управління, а системи АСУП – забезпечують баланс на рівні економічних і фінансових показників, цілей бізнесу, як оперативних так і довгострокових, а також надають інформацію для здійснення постійного інформаційного контролю і моніторингу цих процесів і апаратів. Це стосується основного виробництва.

Є також допоміжні організаційно-технологічні об'єкти та служби, які є такими, що забезпечують працездатність основних процесів, наприклад, ремонти і заміну основного обладнання, розвантажувальні / завантажуючі механізми, роботизовані транспортні засоби, служби автоматики та приладів вимірювання, ІТ підрозділи, інші.

Обладнання окремих стадій і технологічний процес вцілому потребує контролю та управління, балансування виробництва на різних рівнях управління, що і здійснюється відповідними автоматизованими системами та локальною автоматикою.

Як правило, всі системи обробки даних – сервери, комунікаційні пристрої, сховища даних, системи безперебійного живлення, тощо,

організуються у вигляді окремих вузлів, які взаємодіють між собою та зовнішніми ресурсами і створюють мережу вузлів обробки, що є основою інформаційних систем корпоративного рівня. Кожен вузол може мати свій набір вищезгаданих систем і пристроїв, які мають відповідну архітектуру та функціональність.

Вузли можуть надавати сервісі для інших вузлів чи робочих станцій такої мережі. В інформаційних системах різного типу сервіси надаються за вимогою через механізм запитів (на SQL-мові чи через повідомлення) і можуть виконуватися в режимах реального чи майже реального часу (допускають затримку в 5-7 секунд). В системах промислового рівня сервіси надаються при виникненні відповідних подій, які з'являються в ході виробничих процесів реального часу, що виключають суттєві затримки.

Все перераховане вище вимагає створення такої архітектури вузлів та їх структури, що відповідають заданим обмеженням відповідно чисельності робочих станцій (РС) та наявних груп функціональних серверів (сервери БД та сховищ даних, балансування навантажень, сервери обробки додатків чи повідомлень, WEB- сервери, мульті-медіа сервери, сервери безпеки, інше), а також обраним рівням інтеграції з успадкованими працюючими інформаційними системами в організації чи на підприємстві.

Порядок етапів виконання завдань комп'ютерного практикуму з дисципліни КІСТ

Лабораторна робота № 1

I. Аналіз об'єкта сервісного призначення та розробка архітектури його прикладної мережі

Завдання 1.

1. Обрати самостійно об'єкт сервісного призначення та визначити варіант його інфраструктури із запропонованого наприкінці опису викладачем «Переліку варіантів інфраструктури об'єкту інформатизації» (**варіант визначається відповідно останньої цифри порядкового номеру Вашого прізвища із «Загального списку магістрів, що обрали для вивчення дисципліну КІСТ у 2025р»**)
2. Визначити самостійно для обраного варіанту (на прикладі об'єктів **Додатку А**):
 - Функції об'єкту інформатизації (обрати бізнесовий процес, для якого виконується завдання інформатизації)
 - Інформаційні характеристики такого об'єкту (достатньо 3-4 характеристики)
 - Перелік можливих протоколів телекомунікації між вузлами та між серверами і РС
 - Орієнтовно – які види даних будуть відноситися до критичних даних для організації, а які можна віднести до групових та персональних
 - Періодичність формування та передачі даних про стан об'єкту та його інформаційних складових чи пристроїв (оцінку потоків інформації) на рівні вузла обробки
 - Визначити орієнтовний обсяг обчислювальних ресурсів і ресурсів пам'яті, які повинна забезпечити інформаційна система, що пропонується як базова із заданою кількістю РС, серверів та вузлів обробки, а також можливими сховищами даних

Завдання 2.

Організація має декілька інформаційних систем, які використовують різні платформи для організації додатків, що мають в основі монолітні системи обробки або розподілену по багатьох вузлах систему обробки додатків чи даних.

Необхідно зробити інтеграцію додатків для організації, в якій є робочі станції та вузли обробки з серверами, варіанти наборів яких задаються викладачем.

Умови та обмеження:

- 1) Прикладна мережа включає системи зберігання та обробки даних у вигляді операційних БД та сховищ даних. Сегменти операційних БД в різних вузлах потребують вирівнювання з використанням механізму реплікацій.
- 2) Кількість і типи серверів в кожному вузлі оберіть самостійно в залежності від архітектури прикладної мережі та від типу даних. В ІТ-середовищі можуть оброблюватися малті-медіа файли (відео та аудіо послідовності).
- 3) Є успадковані застосунки, які теж треба включити до схеми інтеграції.
- 4) Кількість вузлів задана сумарно для основної площадки та філій.
- 5) В кожному вузлі повинно бути мінімум 1 сервер БД та 1 сервер додатків.

Завдання 3.

Потрібно визначити та обґрунтувати для вказаного викладачем варіанту:

- a) Яку технологію інтеграції (на рівні даних/ на рівні додатків/ на рівні інтерфейсів) можна використовувати і чому для Вашого варіанту?
- b) Яку архітектуру додатку (товстий, тонкий або надтонкий клієнт) краще використовувати ?
- c) Яку архітектуру мережі ("загальна шина", "кільце", "зірка") краще використовувати на корпоративному рівні і рівні підрозділів і чому ?
- d) Які види реляційних СУБД можна використовувати для рівня групових даних і для рівня корпоративних даних і чому ?
- e) Які треба врахувати особливості та пристрої в структурі ІС при інтеграції успадкованих застосунків?

На всі питання дайте своє обґрунтування.

Завдання 4.

- 1) Треба визначити схему архітектури прикладної мережі для вашого варіанту кількості робочих станцій (РС) та вузлів обробки (в кожному вузлі - один і більше серверів) відповідно їх функціонального призначення і обґрунтувати свій вибір.
- 2) Зробити висновки по роботі і надати рішення із відповідною схемою інфраструктури інформаційних підсистем для вашого бізнесового процесу.

«Перелік варіантів інфраструктури об'єкту інформатизації»

Варіант 1 - 150 робочих станцій та 2 вузла обробки

Варіант 2 - 100 робочих станцій та 3 вузла обробки

Варіант 3 - 300 робочих станцій на 2 філіях та 5 вузлів обробки

Варіант 4 - 1000 робочих станцій та 50 вузлів обробки

Варіант 5 – 3000 робочих станцій на 10 філіях та 10 вузлів обробки

Варіант 6 – 500 робочих станцій та 20 вузлів обробки

Варіант 7 – по 200 робочих станцій на 5 філіях та 7 вузлів обробки

Варіант 8 – по 15 робочих станцій на 20 філіях та 5 вузлів обробки

Варіант 9 – по 150 робочих станцій на 10 філіях та 10 вузлів обробки

Варіант 0 – по 100 робочих станцій на 50 філіях та 5 вузлів обробки

Лабораторна робота № 2

II. Аналіз об'єкта виробничого призначення та розробка архітектури його прикладної мережі

Завдання 1.

1. Обрати самостійно об'єкт та варіант його інфраструктури із запропонованого викладачем «Переліку варіантів інфраструктури промислових об'єктів» (**варіант визначається відповідно останньої цифри порядкового номеру Вашого прізвища із «Загального списку магістрів, що обрали для вивчення дисципліну КІСТ у 2025р»**)
2. Визначити самостійно з використанням об'єктів Додатку Б:
 - Призначення і мету технологічного процесу на підприємстві
 - Перелік вхідних та вихідних даних, які підлягають інформаційному контролю
 - 2-3 вихідні параметри об'єкту, які включаються у зворотній зв'язок для компенсації впливу змін характеристик вихідної продукції підприємства
 - Можливі протоколи сегментів телекомунікаційної мережі (Інтернет, UDP, Промисловий Ethernet, Profibus, CoAP, M2M, TCP [RFC793] і TLS [RFC5246], 802.15.4, інші)
 - Періодичність чи безперервність інформаційного контролю окремих груп параметрів об'єкту та їх орієнтовний обсяг у часі
 - Використання провідної чи безпроводної технологій комунікації з периферійним обладнанням (сенсорами, актуаторами, шлюзами, комутаторами та серверами)

Завдання 2.

Підприємство здійснює випуск відповідної продукції, переробляючи вхідну сировину та матеріали та витрачаючи інші ресурси (воду, тепло, електрику, повітря).

Технологічний цикл переробки має декілька стадій виробництва, кожна з яких має вхідні та вихідні групи параметричних характеристик (наприклад, температуру, тиск, вагу, вологість, інше).

Вказані параметри вимірюються відповідними датчиками та сенсорами, дані з яких поступають в програмовані контролери, а далі поступають через виробничу мережу в системи АСУТП, в SCADA систему, ERP, MES чи іншу систему контролю та управління, або обчислюються періодично шляхом

лабораторних аналізів на спеціальному обладнанні чи установках, а результати заводяться в комп'ютери та через Інтернет передаються технологам для врахування в системах управління відповідних об'єктів.

Підприємство має декілька виробничих площадок зі своїми засобами обробки та зберігання даних (сервери, РС, БД, системи електронного документообігу, бухгалтерські підсистеми, локальні мережі, пристрої телекомунікації, тощо).

Необхідно запропонувати інтеграцію у єдину ІС вказаних компонентів і складових, варіанти наборів яких задаються викладачем.

Умови та обмеження:

- 1) Мережа ІС включає різно-протокольні сегменти, системи зберігання та обробки даних у вигляді операційних БД та сховищ даних на різних платформах. Сегменти однопрофільних операційних БД в різних вузлах потребують вирівнювання з використанням механізму реплікацій.
- 2) Кількість рівнів обробки периферійних даних повинно бути не більше 3-4 внаслідок обмеження часу на обробку даних для системи управління.
- 3) Кожний програмований логічний контролер (ПЛК) має пристрої вводу-виводу для підключення до 6 аналогових сенсорів чи актуаторів та до 16 дискретних входів/виходів
- 4) Кількість і типи серверів, шлюзів та ПЛК треба обрати самостійно в залежності від архітектури і завдань прикладної мережі та від систем обробки даних.
- 5) Один комутатор може підключити до 16 каналів чи пристроїв, один шлюз - до 4 виходів комутаторів, кожний сервер верхнього рівня має можливість підключити до 4 мережевих сегментів Ethernet.

Завдання 3.

Потрібно визначити та обґрунтувати для визначеного варіанту:

- 1) Бажану архітектуру мережі сенсорів та актуаторів (виконуючих пристроїв) для системи вимірювання та контролю, а також достатню кількість програмних контролерів, виходячи з кількості підключених сенсорів та актуаторів, для локального керування в реальному часі окремих груп пристроїв управління.
- 2) Необхідну кількість комутаторів для збору сигналів з виходів ПЛК та з сенсорів для їх подальшої обробки та передачі на рівень шлюзів та рівень мікропроцесорів, які створюють окремий рівень комунікаційної мережі та дозволяють управляти окремими стадіями техпроцесу.
- 3) Потрібну кількість шлюзів та мікропроцесорів для реалізації функцій MES систем (АСУ ТП) для контролю та керування техпроцесом в цілому,

як єдиного цілісного об'єкту (обмеження: на 1 шлюз – 20 ПЛК чи 10 мікропроцесорів; на 1 сервер – під'єднуються до 5 шлюзів).

4) Обґрунтовану кількість вузлів зберігання і обробки даних техпроцесу з відповідними БД та СУБД на основі похідних даних вашого варіанту.

5) Можливість використання SCADA системи чи ERP-II для контролю ходу техпроцесу, як систем реального часу, з відповідним обґрунтуванням.

Завдання 4.

1) Треба визначити архітектуру багаторівневої системи контролю та обробки параметрів техпроцесу для вашого варіанту кількості сенсорів, програмних контролерів, та вузлів обробки відповідно кількості площадок, і обґрунтувати свій вибір.

2) Зробити висновки по роботі і надати рішення із відповідною інфраструктурою підсистем обробки даних для вашого техпроцесу.

«Перелік варіантів інфраструктури промислових об'єктів»

Варіант 1 – 100 сенсорів та виконуючих пристроїв, 30 програмованих контролерів та 2 виробничі площадки

Варіант 2 - 300 сенсорів та виконуючих пристроїв, 50 програмованих контролерів та 3 виробничі площадки

Варіант 3 - 500 сенсорів та виконуючих пристроїв, 50 програмованих контролерів та 5 виробничих площадок

Варіант 4 - 1000 сенсорів та виконуючих пристроїв, 100 програмованих контролерів та 2 виробничі площадки

Варіант 5 – 3000 сенсорів та виконуючих пристроїв, 30 програмованих контролерів та 3 виробничі площадки

Варіант 6 – 700 сенсорів та виконуючих пристроїв, 10 програмованих контролерів та 4 виробничі площадки

Варіант 7 – 1400 сенсорів та виконуючих пристроїв, 70 програмованих контролерів та 5 виробничих площадки

Варіант 8 – 1700 сенсорів та виконуючих пристроїв, 100 програмованих контролерів та 3 виробничі площадки

Варіант 9 – 5000 сенсорів та виконуючих пристроїв, 100 програмованих контролерів та 6 виробничих площадки

Варіант 0 – 1000 сенсорів та виконуючих пристроїв, 30 програмованих контролерів та 2 виробничі площадки

ДОДАТОК А

Об'єкти сервісного призначення

I. Технологічний процес роботи Інтернет-магазину, наприкладі, MakeUp»

1. Функціональне обладнання технологічного процесу сервісів

- Комп'ютерний Web-кластер компанії
- Робочі станції адміністраторів кластера та БД
- Комп'ютери менеджерів з продажу товарів і реклами
- Комп'ютери менеджерів з логістики товарів
- Комп'ютери менеджерів відділу реєстрації та обробки замовлень
- Телекомунікаційне обладнання магазину
- Комп'ютери точок самовивезення та кур'єрської служби доставки
- Пристрої безперебійного живлення
- Стелажі для зберігання товарів
- Касові апарати
- Банківські термінали

1.1 Етапи технологічного процесу

- Реєстрація пропозицій товарів від поставщиків в тематичних реєстрах
- Аналіз пропонуємих товарів менеджерами / оцінка об'єму партій
- Відбір товарів для реклами
- Оцінка вартості товарів та формування цінників
- Подача заявки на формування реклами до служби Web-дизайну
- Формування рекламної сторінки товару
- Аналіз сформованої реклами та рекомендації щодо покращення
- Затвердження сторінок рекламної продукції
- Завантаження сторінок реклами на сервер та публікація в Інтернеті
- Реєстрація поступаючих замовлень на товари
- Callback менеджера з продаж щодо підтвердження замовлення на моб. замовника (деталі замовлення/ кількості/ ціни/ адреси пункту само вивезення чи кур'єрської доставки)
- Обробка замовлення
 - * реєстрація для виконання замовлення в системі компанії
 - * визначення унікального номера замовлення
 - * занесення уточнених даних в систему виконання замовлень
 - * відправка замовлення на виконання
- Формування черги замовлень на складі компанії
- Комплектація товарів відповідно замовлень
- Формування партії товарів для відповідних точок самовивезення
- Формування товарів для кур'єрської служби
- Формування товарних накладних для відділу доставки
- Завантаження та відправлення товарів

- Доставка товарів до точок самовивезення та пунктів кур'єрської доставки
- Занесення товарів до реєстру точки чи пункту видачі
- Формування та відправка СМС повідомлень отримувачам товарів щодо термінів зберігання чи доставки
- Оформлення продажу товару через касовий чи банківський термінали
- Печать чеків та квитанцій
- Видача чи доставка товару
- Формування комп'ютерного повідомлення про продаж товару
- Запис у БД про продаж товару та відповідну фінансову операцію
- Формування звіту про продані товари

1.2 Сервіси в системі

- Реєстрація замовлення на сайті через Інтернет
- Уточнення та підтвердження замовлення
- Формування замовлення в ІТ- системі компанії
- Виконання замовлення
- Видача товарів у точках самовивезення
- Доставка товарів покупцям
- Замовлення партій товарів у постачальників
- Формування рекламних сторінок
- Формування та відправка СМС повідомлень покупцям
- Приймання коштів за товар
- Печать та видача чеків чи товарних накладних
- Видача гарантійних документів
- Заміна товару в разі необхідності

1.3. Організаційно-технологічна структура

- Центральний офіс компанії
- Мережа точок самовивезення
- Кур'єрські пункти доставки
- Логістична мережа (склади / термінали / перевалочні пункти/ транспортні відділення/ вантажні пристрої, тощо)
- Обчислювальний центр компанії
- Автопарк компанії

II. Технологічний процес сервісів поштових кореспонденцій в системі типу «Нова пошта»

2. Функціональне обладнання технологічного процесу поштових сервісів

Складові устаткування для обробки посилок

- автоматичні ваги для взвішування кореспонденції до 30 кг
- пакувальна тара (короби та пакети)

- по 3 комп'ютери для оформлення та маркування посилок
- прикладні програмні пакети системи «Нова пошта»
- банківські термінали для приймання оплати за пересилку та за посилку
- принтери та касові термінали
- телекомунікаційний кабельний модем та маршрутизатор
- стелажі для посилок
- технологічні транспортні засоби для перевезення посилок
 - * транспортні возики
 - * транспортні багажні клітки
 - * конвеєрні транспортери
- сортувальні пристрої
- транспортні грузові авто для перевезення посилок з відділень видачі/приймання кореспонденції до центральних вузлів приймання, сортування та пересилання
- спеціалізовані залізничні вагони для перевезення посилок «НП»

1.1 Етапи технологічного процесу наступні

а) Приймання та оформлення нової посилки

- Приймання кореспонденції та посилок для оформлення
- Оформлення посилки в комп'ютері
 - *заповнення картки відправника (вага посилки/оцінка вартості /оцінка габаритів і підбір упаковки/ сума до сплати отримувачем/ хто сплачує за пересилання/ ціна упаковки / ППБ/ моб.)
 - * заповнення картки отримувача (місце призначення/ № відділення «НП»/ ППБ / моб.)
- Генерування унікального номера посилки
- Печать етикетки посилки з її ідентифікаторами
- Запакування посилки
- Печать та наклеювання транспортної етикетки
- Оплата за поштовий сервіс
- Печать квітанції для відправника посилки
- Формування нового запису в локальній БД відділення «НП»
- Репліка нового запису в центральну БД
- Формування СМС про відправлення посилки
- Завантаження посилки до транспортної багажної клітки
- Формування транспортної накладної
- Завантаження на автотранспорт для доставки на вузол сортування
- Перевезення на вузол сортування
- Централізоване сортування посилок
- Формування груп посилок по напрямках для залізниці та авто
- Завантаження по напрямках
- Формування та оформлення транспортних документів
- Відправлення вантажу

б) Видача кореспонденції та посилок у відділеннях «НП»

- Приймання вантажу в місцевому центрі сортування
- Сортування посилок відповідно місцевих № відділень «НП»
- Формування груп посилок для відповідних відділень
- Формування транспортних накладних
- Завантаження посилок до відповідної транспортної багажної клітки
- Завантаження на автотранспорт і доставка по відділенням
- Розвантаження у відділенні
- Перевірка номерів посилок у відповідності до накладної
- Перенесення посилок на стелажі для зберігання
- Формування СМС повідомлень про прибуття посилок у відповідне відділення та їх відсилка адресатам за моб. номерами
- Перевірка № посилки за вимогою отримувача
- Перевірка ПІБ отримувача
 - 1) якщо отримувач сплачує тільки пересилку посилки, то він пред'являє свій документ для посвідчення особи
 - 2) якщо отримувач сплачує заявлену вартість посилки + пересилку, то може документ/ посвідчення не пред'являтися.
- Посилка видається клієнту без перевірки її на місці після оплати
- Посилка розпечатується для перевірки отримувачем і після його підтвердження, що він її забирає, виконується оплата
- Оплата виконується готівкою або по банківському терміналу
- Отримувачу надаються відповідні чеки про оплату

в) Сервіси в системі

- Сервіс реєстрації посилок
- Сервіс приймання посилки
 - * зважування посилки
 - * визначення виду упаковки
 - * визначення місця доставки (місто/ райцентр, № відділення, тощо)
 - * визначення вартості посилки
 - * визначення вартості відправлення
- Сервіс оформлення документів для пересилання в системі «НП»
 - * комп'ютерне формування етикетки посилки
 - * комп'ютерне формування клієнтської квитанції
 - * формування запису в БД про посилку (унікальний № посилки)
- Сервіс упакування в присутності клієнта
- Сервіс друку квитанції для клієнта, який відсилає
- Сервіс оплати за пересилання
- Сервіс оплати за призначену вартість посилки
- Сервіс сортування посилок
- Сервіс пересилання
- Сервіс формування СМС про відправку і автоматичне її пересилання отримувачу посилки
- Сервіс видачі посилки за ном. Моб. та ПІБ клієнта-отримувача

– Сервіс з оплати за посилку

1.2. Організаційно-технологічна структура

- 1) Мережа нумерованих поштових відділень «Нова пошта»
- 2) Центральний офіс «НП»
- 3) Мережа місцевих вузлів сортування посилок по регіонах
- 4) Площадка відділення для розвантаження / завантаження посилок з транспорту
- 5) Цех формування партій посилок відповідно місця призначення
- 6) Технологічний термінал для розвантаження / завантаження посилок з автотранспорту на центральному вузлі міста
- 7) Зона завантаження/ розвантаження на залізничному поштовому терміналі системи «НП»
- 8) Мережа інформаційних БД системи з Центральною БД
- 9) Місцевий автопарк «НП»

ДОДАТОК Б

Об'єкти виробничого призначення

А) Технологічний процес переробки насіння соняшника

1. Функціональне обладнання технологічного процесу переробки насіння соняшника

Складові устаткування для переробки

- автоматичні ваги для взвішування вхідної сировини
- лабораторне обладнання для аналізу якості вхідної сировини (вимірювання середньої вологості партії, % маслянистості, рівня стиглості, контроль рівня пестицидів, радіологічний контроль, інше)
- АРМ лаборанта
- устаткування для видалення мусору із маси насіння
- агрегат для очистки похідної маси від лушпиння
- установка промивання сировини
- агрегат для сушки насіння
- агрегат для сортування ядер соняшника і відбору їх для віджиму
- АРМ технолога цеху підготовки насіння
- транспортер для переміщення ядер до пресового цеху
- автоматика для управління устаткуванням пресового цеху
- пресове обладнання для операції «холодний віджим»
- комплекс обладнання для операції «екстракція масла»
- АРМ технолога пресового цеху
- технологічне обладнання для очищення масла від механічних включень
- технологічне обладнання для транспортування масла по трубопроводу до участку рафінування масла та цеху розливу отриманого масла у тару та у накопичувальні ємності зберігання
- автоматика для управління устаткуванням цеху розливу
- технологічна лінія розливу масла у тару та її маркування
- лінія для пакування готової заповненої тари у коробки
- автомат для нанесення маркувального QR- коду на картонні коробки
- АРМ технолога цеху розливу
- транспортні механізми для перевезення готової продукції на склад
- технологічні трубопроводи із запірною арматурою
- АРМ експедитора для оформлення документів на готову продукцію

1.1 Етапи технологічного процесу наступні

- Приймання заводом насіння – зважування партії, контроль відповідності документам
- Відбір насіння для лабораторних аналізів

- Вхідний контроль в лабораторії якості насіння – вимірювання середньої вологості партії, % маслянистості, рівня стиглості, контроль рівня пестицидів, радіологічний контроль, інше
- Формування паспорту партії вхідної сировини
- Первинна очистка партії насіння від мусору
- Повторне зважування очищеної партії насіння
- Очистка похідної маси від лушпиння
- Зважування сировини
- Промивка та сушка сировини
- Виконання операції сортування ядер соняшника і відбору їх для холодного віджиму
- Подрібнення ядер соняшника
- Переміщення сировини до пресового цеху за допомогою стрічкового транспортеру
- технологічна операція «холодний віджим»
- технологічна операція «екстракція масла»
- транспортування масла по технологічному трубопроводу до:
 - * сепаратора для очищення масла
 - * установки рафінування масла
 - * ємностей цеху розливу
 - * ємностей зберігання
- технологічний процес рафінування масла
- транспортування рафінованого масла до цеху розливу
- розлив продукції у тару та її маркування
- пакування заповненої тари у коробки та нанесення QR-кодів
- вивезення готової продукції на склад
- комп'ютерне оформлення документів на готову продукцію

1.2. Організаційно-технологічна структура заводу

- 10)Ваговий участок вхідної сировини
- 11)Лабораторія вхідного контролю
- 12)цех підготовки сировини
 - * участок первинної очистки
 - * участок очистки від лушпиння
 - * участок промивки ядра соняшника
 - * участок сушки насіння
- 13)цех віджиму масла
 - * участок «холодного віджиму»
 - * участок «екстракції масла»
 - * участок очищення масла від механічних включень
 - * участок рафінування масла
- 14)цех розливу масла і пакування
 - * участок розливу

- * участок пакування
- 15) транспортний цех
- 16) заводська експедиція (оформлення транспортних документів)

Б) Технологічний процес переробки газу і супутньої нафти

2. Технологічний процес контролю параметрів вхідної сировини Газопереробного заводу Складові устаткування та технологічного обладнання для переробки

- вхідні трубопроводи із запірною арматурою для завантаження вхідної газо-нафто-водяної суміші - «пульпи» до сепаратора
- сенсорна система вхідного контролю обсягів сировини
- установка для сепарації пульпи - виділення та відокремлення газової та нафтової фракцій, сепарація засоленої води
- автоматика управління установкою сепарації
- пристрій контролю вологості газової фракції
- апарат для сушки газу до стандартного рівня
- напівавтоматичне лабораторне устаткування для перевірки партії газу на теплотворність, вологість, наявність кислих компонентів, та хімічного контролю інших складових
- система автоматичного контролю процентного складу води у нафтовій фракції
- автоматизована лабораторна установка для перевірки хімічних показників нафти (густина, в'язкість, наявність асфальтосмоляних та парафінових речовин, температури плавлення, замерзання і кипіння, теплоти згоряння)
- ротаційний віскозиметр “Реотест-2” для визначення динамічного коефіцієнту в'язкості
- АРМ лаборанта для визначення технологічних параметрів газу та нафти
- Установка дегідратації нафтової фракції
- АРМ технолога для формування карт технологічних режимів переробки фракцій нафти та газу
- телекомунікаційна мережа для передачі параметрів карт технологічних режимів переробки до систем керування устаткуванням газопереробного цеху та цеху переробки нафти відповідно визначеним якісним характеристикам вхідної сировини
- факел з «факельною лінією» - устаткування для спалювання високооктанових сполук газу та нафти
- лічильники газу та нафти
- компресорна установка для перекачки газу до цеху переробки
- насосна для перекачки нафтової фракції для ректифікаційної колони
- системи комплексної автоматики для керування процесами переробки нафти та газу
- комп'ютерні засоби диспетчерів
- система диспетчерського контролю на базі SCADA – системи

- система автоматичного пожежогасіння (сенсори, насоси, трубопроводи, гідранти, ємності з хімрозчином та водою)

2.1 Етапи технологічного процесу

- Приймання газо-нафто-водяної суміші (фільтрація механічних домішок, вимірювання параметрів вхідних потоків)
- Сепарація пульпи на газову та нафтову фракції з відділенням супутньої підземної водяної суміші
- Первинне очищення газової суміші від механічних включень
- Вимірювання % вологості газу після сепарації
- Транспортування газу на станцію осушки
- Осушування газу
- Забір газу для лабораторного аналізу
- Проведення лабораторного аналізу газу
- Забір нафтової фракції для лабораторних аналізів
- Проведення лабораторного аналізу нафтової фракції
- Комп'ютерне визначення технологічних параметрів переробки газу та нафти
- Формування карт технологічних режимів переробки фракцій нафти та газу
- Передача технологічних параметрів переробки газу технологам по телекомунікаційній мережі заводу
- Завантаження даних вхідного контролю газу в систему диспетчерського контролю SCADA
- Передача технологічних параметрів переробки супутньої нафти технологам по телекомунікаційній мережі заводу
- Завантаження даних вхідного контролю попутної нафти в систему диспетчерського контролю SCADA - системи
- Моніторинг переданих карт технологічних режимів і параметрів переробки фракцій нафти та газу диспетчерами

2.2. Організаційно-технологічна структура заводу

- 1) Вузол вимірювання обсягів вхідної сировини
- 2) Лабораторія вхідного контролю
- 3) Цех сепарації та підготовки сировини до переробки газу та нафти
- 4) Цех підготовки газу
 - Участок фільтрації газової суміші від механічних включень
 - Участок осушення газової суміші
 - Участок сепарації високооктанових сполук з газу
 - Участок утилізації високооктанових вуглеводів
- 5) Цех підготовки нафтової сировини до переробки
 - Участок дегідратації нафтової фракції
 - Участок видалення парафінових речовин
 - Участок підігріву нафтової фракції

- 6) Цех автоматики
- 7) Цех трубопровідного транспорту
- 8) Диспетчерська заводу
- 9) Пожарна частина

В) Технологічний процес перекачки газу

3. Газоперекачуючий компресор

Складові устаткування та технологічного обладнання

Базові характеристики параметрів моніторингу та управління

- вимірювальна система продуктивності компресора (V – газу/годину)
- система автоматики компресора для контролю тиску і потужності нагнітання газу на виході (тиск до 1,2 МПа)
- автоматика для управління електричною потужністю (до 0,3 МВт)
- регулятор тиску газу на вході компресора (0,05 – 0,2 МПа)
- автомати стабілізації електричної робочої напруги 380В
- автомати керування робочим струмом (до 800 А)
- система охолодження компресора
- сенсорна система контролю вібрацій компресора та температури
- система автоматики для пуску / зупинки компресора
- система вимірювання обсягів прокачаного газу (в тисячах m^3)
- система автоматики для управління компресором
- система аварійної зупинки компресора
- протипожежна система

3.1. Етапи технологічного процесу (запуску компресора в роботу)

- включення та перевірка автоматики системи пожежної безпеки
- включення та перевірка автоматики системи загазованості
- запуск компресора на холостому ходу
- контроль роботи автоматики
- контроль параметрів компресора
- відкриття вхідного та вихідного вентилів
- вивід компресора на робочий режим
- моніторинг параметрів робочого режиму компресору (ступінь компресії, середня потужність, тиск і температура газу на вході і на виході, інше)
- моніторинг показань лічильників обсягу газу
- включення системи дистанційного параметричного контролю і управління
- перевірка системи дистанційного параметричного контролю і управління
- перехід на диспетчерський контроль та управління

3.2. Організаційно-технологічна структура

- 1) Компресорний цех
- 2) Цех електропостачання
- 3) Диспетчерська

- 4) Цех автоматики та вимірювальних приладів
- 5) Пожарний участок

Г) Технологічний процес розподілу газу

4. Газорозподільна підстанція

Складові устаткування та технологічного обладнання

Основні складові та характеристики

- регулятори тиску на вході (від 5 кПа до 0,3 МПа)
- регулятори тиску на виходах (не більше 5 кПа)
- установка для підігріву газу
- автоматичні прилади контролю параметрів газу на вході (тиск, температура, вологість)
- автоматичні прилади контролю параметрів газу на виході (тиск, температура, об'єм газу на кожному трубопроводі)
- вузол очищення газу від твердих часток та крапель вологи
- обладнання для запобігання гідратуутворення в газовому потоку
- лічильники газу промислові для обліку прокачки (вхід / вихід)
- обладнання для контролю параметрів підстанції (температура, загазованість)
- пристрої системи зв'язку та телемеханіки
- обладнання для електрохімзахисту (катодна станція)
- обладнання для опалювання та вентиляції
- обладнання для контролю загазованості
- система охоронної сигналізації
- система проти пожежної сигналізації
- запобіжні клапани на кожному вихідному газопроводі
- обвідна лінія з краном – регулятором та відсікаючим пневмопривідним краном
- система для аварійного скидання газу
- автоматика для переключення на обвідну лінію

4.1. Етапи технологічного процесу (для працюючої підстанції)

- перевірка параметрів тиску газу на вхідному і на вихідних газопроводах
- перевірка працездатності промислових лічильників газу на вході та виході
- перевірка параметрів підстанції
- перевірка зв'язку з диспетчерською газової служби
- перевірка систем автоматики контролю параметрів газу на вході та виході
- збірка контрольних даних лічильників газу на вході і виході
- тестування роботи системи електрохімзахисту (катодної станції)
- очищення контейнерів збору твердих часток та вологи
- перевірка роботи системи зв'язку та телемеханіки

- перевірка працездатності системи вентиляції
- перевірка системи сигналізації загазованості

4.2. Організаційно-технологічна структура

- 1) Диспетчерська служба міста (області) газорозподілу
- 2) Диспетчерська газова служба розподілу району
- 3) Аварійна служба газу
- 4) Газорозподільні пункти і підстанції
- 5) Системи контролю та обліку газу у споживачів (ТЕЦ, котельні, багатоквартирні будинки, приватні будинки)
- 6) Газопроводи середнього та низького тиску

Література

- Андрюшенко О. А., Водичев В. А. Электронные программируемые реле серий EASY и MFD-Titan — 2-е изд., испр. — Одесса: Одесский национальный политехнический университет, 2006. — 223 с.
- Денисенко В. В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием — М.: «Горячая линия-Телеком», 2009 г. — 608 с. — [ISBN 978-5-9912-0060-8](#).
- Галкін П. В., Ключник І. І. [Програмування ПЛК в CODESYS: навчальний посібник](#). — Харків: ФОП Панов А. М., 2019. - 92 с. — [ISBN 978-617-7722-62-4](#)
- Пупена О. М., Ельперін І. В., Луцька Н. М., Ладанюк А. П. Промислові мережі та інтеграційні технології в автоматизованих системах. Навчальний посібник. — К.: Ліра-К, 2011. — 500с. — [ISBN 978-966-2174-13-7](#)
- Тимошин Ю.А. Презентація з КІСТ. ТЕЛЕГРАМ.