

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Інститут (факультет) АКС

Кафедра Інформаційних систем

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

Форсюк А.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

Чумаченко С.М.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 122 “Комп’ютерні науки”

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Комп’ютерні науки

на тему: Розроблення підсистеми підтримки діяльності лабораторії оцінки якості сировини та готової продукції ТДВ «Рожищенський сирзвод»

Виконав: здобувач 4 курсу, групи 7

Папко Богдан Юрійович

(прізвище та ініціали)

Керівник Горлова Тетяна Михайлівна

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Консультанти Горлова Т.М.

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Горлова Т.М.

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Горлова Т.М.

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент Смітюх Ярослав Володимирович

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній роботі немає запозичень із праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач \_\_\_\_\_

(підпис)

Київ – 2020 р

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) АКС

Кафедра Інформаційних систем

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 122 “Комп’ютерні науки”  
(код і назва)

Освітньо-професійна програма Комп’ютерні науки

(назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри Чумаченко С.М.

“ ” 20 року

**З А В Д А Н Н Я**

**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

**Папко Богдана Юрійовича**

(прізвище, ім’я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення підсистеми підтримки діяльності лабораторії оцінки якості сировини та готової продукції ТДВ «Рожищенський сирзвод»

керівник роботи к.т.н, с.н.с. Горлова Тетяна Михайлівна,

(прізвище, ім’я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “27” квітня 2020 року № 269-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 30 травня 2020 р.

3. Вихідні дані до роботи 1) Загальна інформація про діяльність та роботу підприємства 2) Регламенти роботи підприємства, інструкції, положення

3) Загальна інформації про роботу виробничої лабораторії підприємства

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

1) Вступ 2) Системний аналіз заводу 3) Аналіз існуючих аналогів розробки 4)

Розробка інформаційної підсистеми підтримки діяльності виробничої лабораторії ТДВ «Рожищенський сирзавод»

5)Висновки

5. Перелік графічного матеріалу

1) Структурні схеми ”2” 2) Графічні зображення ”32”

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Вступ	Доц. Горлова Т. М.	28.04.20	
Розділ 1.	Доц. Горлова Т. М.	30.04.20	
Розділ 2.	Доц. Горлова Т. М.	01.05.20	
Розділ 3.	Доц. Горлова Т. М.	17.05.20	
Презентація	Доц. Горлова Т. М.	15.05.20	

7. Дата видачі завдання 27 квітня 2020 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Дослідження діяльності роботи сирзаводу	16.01.2020-25.01.2020	<i>Виконано</i>
2	Аналіз методів пошуку та використання інформації	01.02.2020-19.02.2020	<i>Виконано</i>
3	Аналіз існуючих ПЗ для виконання поставлених задач	20.02.2020-01.03.2020	<i>Виконано</i>
4	Розробка алгоритму створення системи для поліпшення роботи	09.03.2020-15.03.2020	<i>Виконано</i>
5	Розробка програмного продукту	25.03.2020-15.05.2020	<i>Виконано</i>
6	Оформлення роботи та розробка презентації	15.05.2020-25.05.2020	<i>Виконано</i>

**Здобувач**

\_\_\_\_\_ ( підпис )

Папко Б.Ю.

(прізвище та ініціали)

**Керівник роботи**

\_\_\_\_\_ ( підпис )

( підпис )

Горлова Т.М.

(прізвище та ініціали)

(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Метою кваліфікаційної роботи є створення інформаційної системи підтримки діяльності лабораторії оцінки якості сировини та готової продукції, для вдосконалення та систематизації роботи відділу, надання автоматизованого засобу обробки даних для прийняття рішень. Дана інформаційна система повинна бути доступна та зрозуміла, забезпечувати надійну, повноцінну, інформаційну підтримку для роботи відділу.

Об'єктом дослідження є лабораторії оцінки якості сировини та готової продукції ТДВ «Рожищенський сирзавод».

Предметом роботи є автоматизація інформаційної системи виробничої лабораторії підприємства.

Реалізація – розробка інформаційної підсистеми та подальша її оцінка ефекту від впровадження.

Кваліфікаційна робота буде містити 3 розділи, 7 таблиці, 32 рисунків, 4 додатки.

ІНФОРМАЦІЙНА ПІДСИСТЕМА, СИРОВИНА, ПРОДУКЦІЯ, ВИРОБНИЦТВО,  
ТАБЛИЦЯ, ФОРМА, МОДЕЛЬ, ЯКІСТЬ, ЛАБОРАТОРІЯ

## ANNOTATION

The purpose of this qualification work is to create an information system to support the laboratory of quality assessment of raw materials and finished products, to improve and systematize the work of the department, providing an automated data processing tool that will be convenient and informative for decision making. This information system must be accessible and understandable, provide reliable, full, information support for the work of the department. The object of the study is the laboratory for assessing the quality of raw materials and finished products of Cls "Rozhysche Cheese".

The subject of work is the automation of the information system of the production laboratory of the enterprise.

Implementation - development of information subsystem and its further assessment of the effect of implementation.

Qualification work will contain 3 sections, 7 tables, 32 figures, 4 appendices.

INFORMATION SUBSYSTEM, RAW MATERIALS, PRODUCTS, PRODUCTION, TABLE, FORM, MODEL, QUALITY, LABORATORY

## ЗМІСТ

ВСТУП	7
1.РОЗДІЛ 1. РОЗРОБЛЕННЯ ПІДСИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ДІЯЛЬНОСТІ ЛАБОРАТОРІЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ СИРОВИНИ ТА ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ТДВ «РОЖИЩЕНСЬКИЙ СИРЗАВОД	8
1.1.Загальна характеристика діяльності ТДВ «Рожищенський сирзавод». Опис підприємства	8
1.2.Організаційна структура підприємства, роль та взаємодія підрозділів	10
1.2.1.Завдання та функції відділу виробничої лабораторії	23
1.3.Дослідження та аналіз діючої інформаційної системи	29
1.4. Розроблення функціональної моделі «as is» і існуючих бізнес процесів	29
1.4.1. Побудова функціональної моделі	30
1.4.2. Виявлені в результаті моделювання проблеми та задачі автоматизації	31
1.5. Опис аналогів розробки на ринку України	32
1.5.1. Qguar MES	32
1.5.2. OptiMES	33
1.5.3. Система "1С:Підприємство	34
1.5.4. Порівняння систем-аналогів	35
1.6. Обґрунтування доцільності проектування й розроблення підсистеми інформаційної підтримки діяльності виробничої лабораторії	36
1.7. Концептуальна модель системи	36
1.8. Постановка задачі	37
1.8.1. Призначення та цілі створення системи	37
1.8.2. Вимоги до системи	37
1.8.2.1. Вимоги до апаратного забезпечення	37
1.8.2.2. Вимоги до програмного забезпечення	38
	5

1.8.2.3. Вимоги до реалізації функцій системи	38
1.8.3. Функції, які повинна виконувати система	38
1.8.4. Вхідні та вихідні дані системи	38
РОЗДІЛ 2. ОПИС КОМПЛЕКСУ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦІЇ	40
2.1. Обґрунтування вибору засобів розробки системи	40
2.2. Проектування БД	41
2.3. Розробка інтерфейсу	44
2.3.1. З'єднання з БД	44
2.3.2. Головне меню програми	45
2.3.3. Перегляд та редагування даних	45
2.3.4. Запити	45
2.4. Інструкція користувача	46
2.4.1. Головне меню програми	46
2.4.2. Форми введення і перегляду	48
2.4.3. Виконання розширеного пошуку і фільтрації даних	49
2.4.4. Формування документів для друку	50
2.5. Техніко-економічне обґрунтування створення інформаційної системи	51
РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ	58
3.1. Аналіз умов праці	51
3.2. Заходи з охорони праці	61
3.3. Пожежна безпека	62
3.4. Екологічна безпека	63
ВИСНОВКИ	65
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	66
ДОДАТКИ	68

## ВСТУП

Протягом останнього часу залишається актуальним створення інформаційних систем на підприємстві для постійної, надійної та безперебійної його роботи. Адже саме програмне інформаційне забезпечення всіх ланцюгів постачання, в сучасному світі, може гарантувати якість виготовленої продукції або наданих послуг. Створення єдиної інформаційної системи підтримки діяльності підприємства чи відділу є потужним інструментом налагодження бізнес-процесів та оптимізації роботи підприємства.

Інформаційні системи покликані виконувати відповідні функції та вирішувати низку задач. Головними функціями цих систем є оперативний збір і обробка інформації в масиви даних та забезпечення збереження, нагромадження, редагування інформації.

Актуальність теми даної роботи полягає в важливості створення інформаційної системи підтримки діяльності виробничої лабораторії для підвищення ефективності її роботи.

Метою кваліфікаційної роботи є розробка інформаційної системи щодо обліку показників якості сировини та продукції що виготовляється на ТДВ «Рожищенський сирзавод».

- охарактеризувати діяльність ТДВ «Рожищенський сирзавод»;
- розробити підсистему підтримки діяльності лабораторії оцінки якості сировини та готової продукції.

Об'єктом дослідження кваліфікаційної роботи є діяльність лабораторії оцінки якості сировини та готової продукції ТДВ «Рожищенський сирзавод». Предметом дослідження є інформаційна система лабораторії оцінки якості сировини та готової продукції ТДВ «Рожищенський сирзавод».

## **РОЗДІЛ 1. Розроблення підсистеми підтримки діяльності лабораторії оцінки якості сировини та готової продукції ТДВ «Рожищенський сирзавод»**

### **1.1. Загальна характеристика діяльності ТДВ «Рожищенський сирзавод». Опис підприємства.**

Рожищенський сирзавод заснований у 1973 році, є одним з найбільших підприємств Волинської області, де більше 40 років шанують та примножують традиції сироробної майстерності. Завод розташований у Волинській області, м. Рожище, вул. Чайковського, 20 у живописній та екологічно чистій місцевості на березі річки Стир. За час свого існування підприємство здобуло стабільну репутацію лідера з виробництва сиру у регіоні та за його межами, а його кваліфікована команда з року в рік працює над вдосконаленням технологій виробництва. За час існування заводу проведено ряд реконструкцій з метою вдосконалення існуючих, традиційних та впровадження нових, прогресивних технологій. На підприємстві асортимент твердих сирів, що виготовлялися, сягав більше 20 найменувань. Збережено давню традицію виробництва масла селянського, яке добре відоме споживачу.

Продукція заводу постійно приймає участь на різноманітних виставках, ярмарках та дегустаційних конкурсах, про що свідчить безліч нагород та відзнак. У 2003 році продукція товариства, яка реалізувалася під торговою маркою «Роси» отримала визнання всеукраїнського конкурсу та здобула статус «Золота торгова марка України».

Починаючи з 2000 року, на Рожищенському сирзаводі регулярно впроваджуються заходи з модернізації виробничого обладнання. Так, у 2004 році на підприємстві добудували камеру для дозрівання твердого сиру, а в 2005-

му ввели в експлуатацію нову низькотемпературну холодильну камеру зберігання масла потужністю 400 тон і холодильну камеру зберігання готової продукції на 100 тон.

В 2007-му завод запустив новий цех сушки молочної сироватки потужністю 7 тон на добу.

Станом на 2008 рік на підприємстві запрацювала автоматизована лінія з фасування твердого сиру.

На сирзаводі успішно здійснили реконструкцію маслоцеху з модернізацією лінії пастеризації вершків, а також відбудували приймально-апаратну ділянку для забезпечення повністю закритого процесу приймання сировини та подачі її на виробництво.

Виробничі потужності Рожищенського сирзаводу:

- обсяг переробки молока складає 200 тон на добу;
- обсяг виробництва сиру досягає 19 тон на добу;
- обсяг виробництва солодко вершкового масла досягає 7 тон на добу;
- обсяг виробництва сухої демінералізованої сироватки – 6 тон на добу.

На підприємстві розроблена та впроваджена інтегрована система управління якістю та безпечністю харчових продуктів з метою найбільш повного задоволення потреб споживачів та вдосконалення управління підприємством, а також для впровадження в виробництві концепції аналізу ризиків контрольних критичних точок виробництва (НАССР).

ІСУ розроблена згідно з вимогами ДСТУ ISO 9001:2009 ( ISO 9001: 2008) та згідно ДСТУ ISO 22000: 2007 (ISO 22000: 2005) та відповідає вимогам IFS.

З 2013 року завод є частиною групи компаній «ТЕРРА ФУД». Якщо до цього більша частина виготовленої продукції реалізувалась та була добре знайома українському ринку то на даний момент вона користується попитом за межами України. Компанія приймає участь на виставці Gulfood, яка щорічно проходить у Дубаї.

На даний момент продукція Рожищенського сир заводу добре відома та користується попитом в таких країнах, як: Філіппіни, Північна Корея, Єгипет, Туреччина, Марокко та ін..

## **1.2. Організаційна структура підприємства, роль та взаємодія підрозділів**

Організаційна структура управління представляє собою сукупність певним чином пов'язаних між собою управлінських ланок. Вона характеризується кількістю органів управління, порядком їх взаємодії та функціями, які вони виконують.

Головне призначення організаційної структури – забезпечити ефективну діяльність управлінського персоналу. До його складу на підприємстві входять: директор, керівники підрозділів, фахівці, обслуговуючий персонал (технічний). В рамках структури управління протікає управлінський процес (рух інформації і прийняття управлінських рішень), між учасниками якого розподілені задачі і функції управління, а отже - права і відповідальність за їх виконання. З цих позицій структуру управління можна розглядати як форму розподілу і кооперації управлінської діяльності, в рамках якої відбувається процес управління, направлений на досягнення поставленої цілі.

Лінійно-функціональна організаційна структура - комбінація лінійної та функціональної структур. Основний принцип – розмежування повноважень і відповідальності за функціями та прийняття рішень по вертикалі. Управління здійснюється за лінійною схемою, а функціональні підрозділи допомагають лінійним керівникам у вирішенні відповідних управлінських функцій. Багатолітній досвід використання лінійно-функціональних структур управління показав, що вони найбільш ефективні там, де апарат управління виконує рутинні, які частіше повторюються і не часто змінюються задачі і функції. Вони

виявляються в управлінні організаціями з масовим або багатосерійним типом виробництва, а також при господарському механізмі затратного типу, коли виробництво найменш чутливо до прогресу в області науки і техніки. При такій організації управління виробництвом підприємство може успішно функціонувати лише тоді, коли зміни по всім структурним підрозділам відбуваються рівномірно. Але в реальних умовах цього немає, виникає неадекватність реакції системи управління на вимогу зовнішньої середовища. Положення посилюється втратою гнучкості в взаємовідносинах робітників апарату управління із-за застосування формальних правил і процедур. В результаті ускладнюється і уповільнюється передача інформації, що не може не відбиватися на швидкості і своєчасності прийняття управлінських рішень. Необхідність погодження дій різних функціональних служб різко збільшує обсяг роботи директора і його заступників, тобто, вищого ешелону управління.

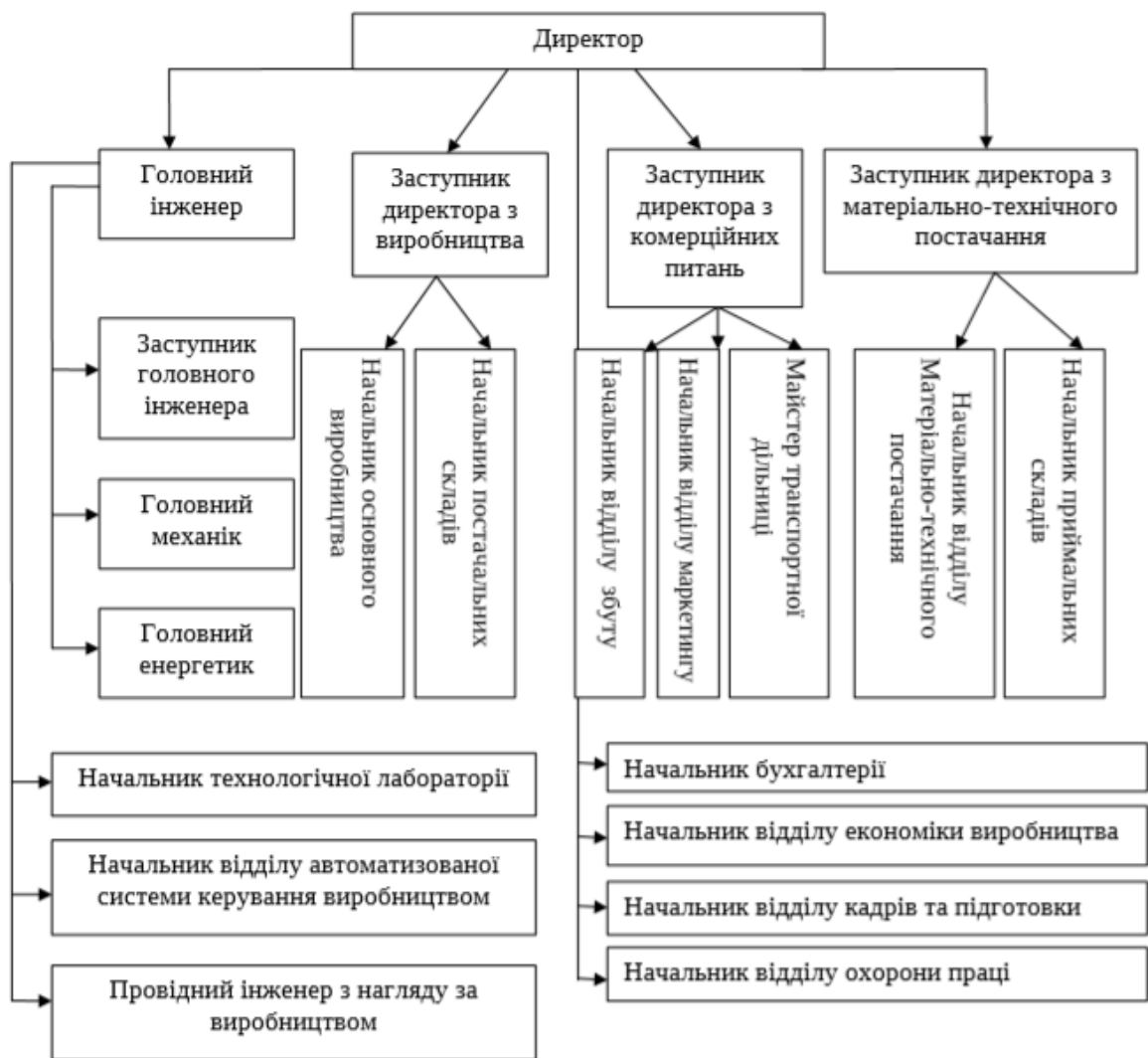


Рис. 1.1. Організаційна структура управління ТДВ «Рожищенський сирзавод»

Основну увагу привертаємо до відділу виробничої лабораторії.

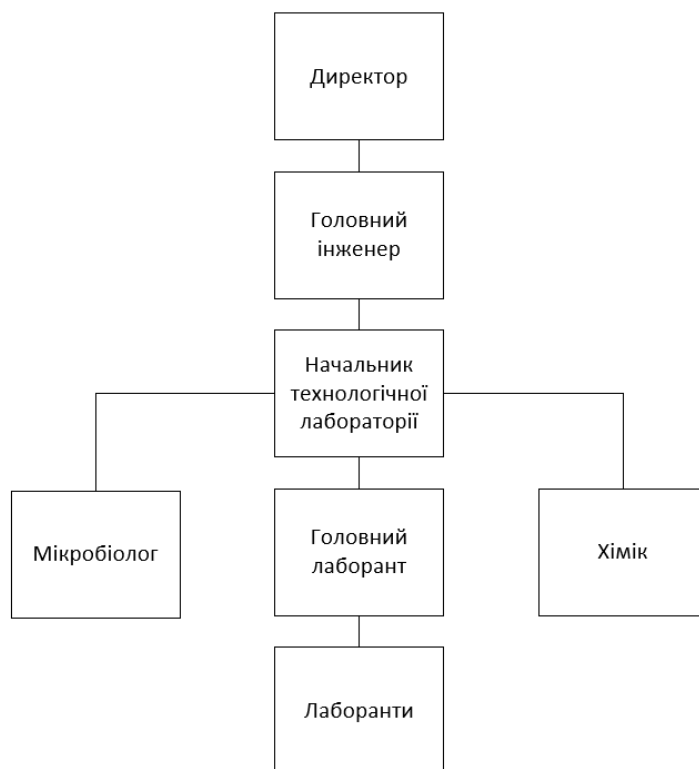


Рис. 1.2. Схема виробничої лабораторії ТДВ «Рожищенський сирзавод»

Цей відділ відіграє основну роль в процесі виробництва так як саме в цьому відділі проходить перевірка якості продукції та сировини.

При постановці завдань для співробітника важливо враховувати, що величезну роль грає конкретність, чіткість і визначеність. Співробітник повинен знати точні терміни виконання проекту, а також відповідальну особу, до якої можна звернутися у разі виникнення питань. Така організація діяльності допомагає значно заощадити час.

ТДВ «Рожищенський сирзавод» спеціалізується на виробництві твердих сирів, продуктів сирних, масла селянського та сухої демінералізованої сироватки. Компанія безпосередньо виробляє: масло вершкове жирністю до 72,5%, 73,0%, 82,0% та 82,5%, сир твердий, продукт сирний, суху демінералізовану сироватку.

Основні види економічної діяльності якими займається підприємство:

- перероблення молока та виробництво сиру;

- оптова торгівля молочними продуктами.

На ТДВ «Рожищенський сирзавод» функціонують наступні підрозділи:

- департамент заготовки основної сировини, виробництво,
- комерційний департамент,
- департамент міжнародних продажів,
- фінансовий департамент,
- департамент маркетингу,
- департамент по роботі з персоналом,
- юридичний департамент,
- департамент корпоративних фінансів,
- департамент інформаційних систем.

**Департамент заготовки основної сировини.** Молоко – основна сировина для підприємства. Щоб забезпечити його стабільні поставки, компанія працює з найкращими фермерськими господарствами. Співробітники, які працюють на заводах і пунктах прийому молока – відповідають за постачання сировини на заводи, кожен день спілкуються з постачальниками молока та знають про нього все. Саме їхня сумлінна праця закладає основу майбутньої якості продукції.

**Виробництво.** На заводі працюють фахівців, які забезпечують щоденну життєдіяльність підприємства. Приймання молока, перевірка його якості в лабораторіях, робота в цехах або відвантаження готової продукції зі складу – на кожному етапі виробництва співробітники ТДВ «Рожищенський сирзавод» вкладають весь свій досвід і турботу в створення якісних молочних продуктів.

Розподілу між виробничими цехами підлягає тільки сировина, що відповідає встановленим вимогам. Якщо сировина за результатами вхідного контролю не відповідає встановленим вимогам, або існують розбіжності між показниками постачальника і показниками, що встановлені під час вхідного контролю на підприємстві, лаборантом лабораторії прийомки робиться

відповідний запис в журналі приймання сировини по якості та оформлюється акт розбіжностей показників якості сировини.

Після прийняття рішення про те, до якого виробничого цеху буде прийматися сировина, лаборант лабораторії вхідного контролю сповіщає про це апаратника приймальної дільниці.

Приймання молока для подальшої переробки у виробничих цехах здійснює приймальник молока спільно (при можливості) із змінним майстром цеху. Приймання молока здійснюється у резервуари для сировини через лічильник молока. Рішення про те, в які саме резервуари слід завантажувати сировину, приймає змінний майстер, або начальник цеху (при можливості). Приймальник контролює кількість сировини, на підставі показників лічильника молока. Після закінчення процесу приймання сировини, приймальник заносить показники лічильника молока у реєстр прийомки молока ( 1С бухгалтерія) та у товарно - транспортну накладну (один примірник накладної залишається у водія, другий передається у бухгалтерію для розрахунків із постачальниками).

Планування обсягу виробництва продуктів твердих сирів здійснюється начальником цеху на підставі даних про надходження сировини та її якісні показники. На підставі визначеного змінного обсягу виробництва продуктів начальником сироробного цеху встановлюється змінне завдання. Змінне завдання реєструється у змінному журналі сироробного цеху, який ведеться у довільній формі і доводиться до відома змінного майстра.

Змінний майстер цеху починає свою роботу на підставі змінного завдання та розробленої рецептури. Змінний майстер-сировар керує технологічним процесом виробництва продуктів сирних та твердих сирів відповідно до вимог технологічної інструкції і реєструє показники у технологічному журналі та складає на кожну варку продукту протокол.

Лаборантом цеху у процесі виробництва здійснюється контроль показників по ходу технологічного процесу і реєстрація їх у лабораторному журналі.

Контроль фізико-хімічних і бактеріологічних показників під час виробництва продуктів сирних та твердих сирів здійснюється відповідно до вимог інструкції по хімічному і бактеріологічному контролю.

Змінний майстер-сировар цеху контролює технологічний процес виробництва і дотримання працівниками цеху вимог технологічних документів, що регламентують порядок проведення технологічного процесу. У випадку виявлення відхилень технологічного процесу від встановлених показників, або порушення працівниками цеху вимог технологічних документів чи правил проведення технологічного процесу, змінний майстер повинен спільно із технологом вжити заходи щодо приведення технологічного процесу до показників, які встановлені в технологічній документації. Якщо при проведенні перевірки фізико - хімічних показників продукції виявиться її невідповідність встановленим вимогам, то в такому випадку лаборант цеху повідомляє про це змінного майстра, начальника цеху і начальника лабораторії.

Рішення про подальше поводження із невідповідною продукцією приймається начальником цеху спільно з начальником лабораторії.

За фактом виявлення відхилень технологічного процесу від встановлених вимог, або порушення працівниками цеху вимог технологічних документів чи правил проведення технологічного процесу начальник цеху розробляє і впроваджує коригувальні дії, спрямовані на усунення причин виявлених невідповідностей і запобігання їх виникненню у майбутньому.

Після закінчення технологічного процесу варіння продуктів сирних та твердих сирів лаборант цеху проводить їх аналізи. Результати аналізів реєструються у технологічному і лабораторному журналах цеху. Якщо результати відповідають встановленим вимогам, такі продукти передаються на

соління в спеціальне приміщення. Соління продукту проводять в розсолі з концентрацією солі (18-20)% та при температурі  $(10\pm 2)^{\circ}\text{C}$ , рН розчину тримають в межах (4,6-5,4). В процесі використання розсолу, його якість постійно контролюють: підтримують необхідне рН, постійно фільтрують, періодично пастеризують та збагачують. Використання часткового соління обмежує тривалість соління в розсолі на 0,5-1 доби. Після соління продукти витримують 1-3 доби в відділенні солільня, а потім направляють в камеру обсушки при температурі  $(10\pm 2)^{\circ}\text{C}$  та відносній вологості повітря 85-90%. Контроль за дотриманням температурних режимів в камері обсушки та соління проводить змінний майстер дільниці по догляду за сирами та лабораторія.

Пакування продуктів в вакуум-пакети здійснюється працівниками цеху по догляду за сирами. Строк нанесення покриття визначають станом поверхні продукту та властивостями покриття. Пакування продуктів сирних забезпечує збереження їх якісних показників на протязі всього терміну дозрівання. Якщо буде виявлено факти неякісного або невідповідного пакування продуктів, то їх необхідно усунути, а якість упаковки проконтролювати повторно. Пакування продуктів проводиться відповідно до вимог технологічної документації.

Упаковані продукти знаходяться в камері на дозріванні. Їх дозрівання проводиться у спеціально обладнаних для цього камерах, з встановленими параметрами дозрівання. Догляд за продуктами в період дозрівання полягає в забезпеченні вимог температури, вологи, повітрообміну, в підтриманні поверхні сиру в належних умовах. Продукти сирні та тверді сири складуються на спеціально обладнаних для цього місцях -стелажах. На стелажах кріпляться відповідні ярлики, які ідентифікують продукцію за номером партії і датою виготовлення. У випадках стабільного виробництва, та для зменшення трудозатрат паковані продукти в полімерній плівці можуть зберігатися запакованими безпосередньо в ящиках. Продукти визрівають при температурі  $(12\pm 2)^{\circ}\text{C}$  та відносній вологості повітря  $(80\pm 10)\%$ . В залежності від конкретних

умов (наприклад якості сировини) допускається вказані температурні режими змінювати в ту чи іншу сторону, бажано, не більше ніж на 2°C.

Начальник ділянки або змінний майстер один раз на день контролює температурні параметри в камерах дозрівання і реєструє результати контролю у журналі реєстрації параметрів зберігання продукції. У випадку виявлення відхилення параметрів від встановлених, майстер робить запис у журналі і сповіщає про виявлення даного факту начальника компресорного цеху, який повинен вжити заходи для приведення параметрів дозрівання у відповідність до встановлених.

Після закінчення терміну дозрівання лаборантом проводиться аналіз якості зрілих продуктів. Датою закінчення терміну дозрівання продукту вважають момент досягнення показників якості, що відповідають вимогам технічних умов.

Періодично (після закінчення терміну дозрівання) проводиться дегустація продуктів (кожної партії) дегустаційною комісією. Досліджуваному продукту, згідно проведеної органолептичної оцінки на кожен показник дається бал. Дегустація проводиться по внутрішньодержавним стандартам.

Ідентифікація (маркування) продукції здійснюється сировиробниками цеху в два етапи: під час пресування сиру ( за допомогою казеїнових цифр) та наклеювання етикеток встановленої форми на запакований продукт у споживчу упаковку.

Якщо за результатами дегустації і лабораторних аналізів прийнято рішення про направлення продукції на реалізацію, готові продукти сирні пакуються у ящики і відвантажуються споживачам. При відвантаженні готової продукції повинен виконуватися принцип „Перший на склад – перший зі складу” FiFO та FEFO (перший термін придатності до закінчення, перший зі складу). Контроль виконання цього принципу здійснює начальник цеху.

Вся сировина, що використовується у виробництві масла проходить лабораторні випробування, для підтвердження можливості її використання у процесі виробництва. Мікробіологічний контроль проводиться по ходу технологічного процесу виробництва масла та у готовому продукті.

Технологічний процес виготовлення масла проводиться змінним майстром цеху на підставі вимог технологічної документації і робочих інструкцій на проведення окремих технологічних операцій.

Лаборантом здійснюється контроль якості продукції по ходу технологічного процесу.

Пакування готової продукції здійснюють працівники цеху у ящики з гофрованого картону вагою по 20кг.

Ідентифікація продукції здійснюється працівниками цеху шляхом наклеювання етикеток встановленої.

Після закінчення зміни змінним майстром оформлюється рапорт про переробку і виробництво готової продукції . Рапорт підписується змінним майстром і передається начальнику дільниці для складання щоденного звіту. На основі рапортів змінним майстром цеху оформлюється товарно-транспортна накладна про відвантаження продукції. На партію продукції, що відвантажується, лабораторією підприємства оформлюється декларація виробника.

Якщо в процесі виробництва будь-яким працівником підприємства буде виявлено невідповідність продукції чи процесу встановленим вимогам, начальник цеху повинен проаналізувати виявлені невідповідності, виявити причини їх виникнення, розробити і реалізувати коригувальні дії, спрямовані на усунення невідповідності і причин її виникнення, а також запобіжні дії, спрямовані на недопущення виникнення невідповідності в майбутньому.

Також на підприємстві виробляють суху демінералізовану сироватку. Виробництво сироватки здійснюється відповідно до місячного плану

виробництва, що затверджується директором, а також на підставі змінних завдань, які розробляються на підставі плану виробництва. Змінні завдання розробляються начальником цеху по виробництву сироватки на підставі інформації про наявність сировини.

Вся сировина, що використовується у виробництві сироватки проходить лабораторні випробування, для підтвердження можливості її використання у процесі виробництва.

Сировина, що надходить до цеху реєструється у журналі вхідної сировини.

Технологічний процес виготовлення сироватки проводиться змінним майстром цеху на підставі вимог технологічної документації і робочих інструкцій на проведення окремих технологічних операцій.

Лаборантом здійснюється контроль якості продукції по ходу технологічного процесу.

Пакування і фасування готової продукції здійснюють працівники цеху. Під час пакування продукції змінним майстром здійснюється візуальний контроль якості упаковки. Продукція, яка не відповідає встановленим вимогам по якості упаковки і ваги, відправляється на переупаковку. Лаборантами та змінним майстром проводиться органолептична оцінка продукту на відповідність встановленим вимогам. Результати фіксуються в технологічний журнал. Оцінка проводиться кожної партії.

Ідентифікація продукції здійснюється під час пакування працівниками цеху шляхом наклеювання етикеток встановленої форми. Суху сироватку пакують у паперові мішки з поліетиленовою вкладкою загальною вагою по 25 кг. Змінними майстрами оформлюється рапорт на виробіток. Складений рапорт на наступний день передається начальнику виробництва для оформлення щоденного звіту. При відвантаженні продукції на реалізацію змінним майстром цеху оформлюється товарно-транспортна накладна.

Запакована у мішки сироватка зберігається на складі при температурі не вище 20°C та відносній вологості повітря не вище 80%. Контроль за дотриманням температурних режимів у камері для зберігання сухої сироватки здійснюється щоденно змінним майстром цеху.

Як і будь-який складний організм, виробництво ТДВ «Рожищенський сирзавод» потребує надійної підтримки. Її надає департамент матеріально-технічного забезпечення, який забезпечує заводи упаковкою та іншими необхідними матеріалами, а департамент управління якістю пильно стежить за дотриманням вимог міжнародних і національних стандартів. Гарантія якості продукції – ключовий пріоритет роботи підприємства ТДВ «Рожищенський сирзавод».

Якість та безпека молочної продукції, яка випускається на заводі ТДВ «Рожищенський сирзавод», відповідає всім українським і ключовим міжнародним вимогам і правилам завдяки інтегрованій системі управління якістю та безпечністю харчових продуктів на основі стандартів ISO 9001: 2009 «Система управління якістю. Вимоги» та ISO 22000: 2007 «Система управління безпекою харчових продуктів». Управління підприємством здійснюється відповідно до системи HACCP. Якість та безпека продукції ТДВ «Рожищенський сирзавод» підтверджена міжнародною сертифікацією Халяль (HALAL), що дозволяє мусульманам у всьому світі без побоювань споживати продукцію нашої компанії.

*Комерційний департамент.* Продажі продукції у всіх населених пунктах, де проживають наші споживачі, – ключове завдання комерційного департаменту. Менеджери з продажу кожен день відправляються в найвіддаленіші куточки України, щоб якомога більше споживачів змогли придбати наші продукти до сімейного столу. Співробітники комерційного департаменту знають всі переваги нашої продукції, майстерність ведення

переговорів і розуміння ринку – запорука постійно зростаючих обсягів продажів.

*Департамент міжнародних продажів.* Експорт продукції – один із пріоритетних напрямків роботи компанії. Завдяки багатим традиціям виробництва, а також передовими європейськими технологіями, продукція відповідає всім ключовим світовим стандартам якості й користується великим попитом за межами України. Вихід на нові ринки і збільшення обсягів продажів на існуючих – основні завдання співробітників департаменту міжнародних продажів.

*Фінансовий департамент.* Сильна команда бухгалтерів, економістів, аудиторів та аналітиків виступає гарантом того, що фінансові процеси ТДВ «Рожищенський сирзавод» відбуваються максимально ефективно. Фінансисти ТДВ «Рожищенський сирзавод» тісно співпрацюють з усіма департаментами, забезпечуючи підтримку основних бізнес-процесів.

*Департамент маркетингу.* Стратегічне планування розвитку категорій і брендів, дослідження переваг споживачів, розробка рекламних кампаній, розробка і виведення на ринок нових продуктів, просування брендів у всіх каналах комунікації – все, що роблять маркетологи, спрямоване на підтримку продажів і популяризацію продукції під ТМ «Тульчинка», «Ферма», «Біла лінія» в усьому світі.

*Департамент по роботі з персоналом.* Співробітники департаменту по роботі з персоналом відповідають за формування та впровадження кадрової політики ТДВ «Рожищенський сирзавод». Здійснюють весь комплекс заходів із управління персоналом від підбору кандидатів і прийому на роботу в ТДВ «Рожищенський сирзавод» до розвитку кар'єри та створення мотиваційних програм.

*Юридичний департамент.* Юристи забезпечують правовий супровід компанії на всіх етапах діяльності. У юридичному департаменті працюють

фахівці у галузі адміністративного та господарського права. Завдяки їх досвіду та активній залученості в усі основні виробничі та адміністративні процеси підприємства і офіси працюють з повним дотриманням норм українського законодавства.

*Департамент корпоративних фінансів.* Сформована команда менеджерів зі зв'язків з інвесторами відповідає за розвиток та сучасні комунікації бізнесу. Переговори з інвесторами та пошук нових джерел фінансування знаходяться у сфері відповідальності співробітників департаменту, які закладають фундамент майбутнього зростання бізнесу ТДВ «Рожищенський сирзавод».

*Департамент інформаційних систем.* Роботу та постійне вдосконалення корпоративної інформаційної системи, автоматизацію бізнес-процесів, технічний супровід та підтримку користувачів на виробництві та в офісах компанії забезпечують фахівці з інформаційних технологій. Їх експертиза дозволяє ефективно вирішувати реальні бізнес-завдання і служить надійною основою для проектів щодо подальшого розвитку підприємства.

### **1.2.1.Завдання та функції відділу виробничої лабораторії**

На заводі контроль якості відіграє велику роль. Основні виробничі функції здійснюють машини, а люди лише контролюють процес. Це засвідчує не тільки технологічну досконалість виробництва, але й дотримання найсучасніших стандартів якості продукції та високий рівень організації усіх процесів. А завдяки найдосвідченішим лаборантам, багато з яких працює у галузі вже понад чверть століття, сирзавод має можливість впроваджувати передовий досвід в оцінці якості сировини та готової продукції, постійно вдосконалюватись. Для цього на підприємствах працюють найсучасніші

лабораторії — виробнича, мікробіологічна та технічного контролю. Вони забезпечують постійний аналіз якості продукції на всіх етапах виробництва.

Розглянемо основні технологічні аспекти аналізу сировини. Приготування молочної продукції - складний процес, який вимагає контролю. Відомо, що якість та смак продукції залежить насамперед від сировини. Для якісної і смачної продукції підприємство повинно купувати якісні ресурси.

Молоко - основна сировина для приготування продукції заводу, тому все молоко, що надходить на підприємство, підлягає вхідному контролю. Проведення вхідного контролю молока, та реєстрацію результатів вхідного контролю здійснюють лаборанти лабораторії прийомки. Для проведення вхідного контролю змінним лаборантом здійснюється відбір зразків молока з кожного відсіку (секції) автомобіля, яким доставлено сировину. Відбір зразків сировини для проведення аналізу здійснюється відповідно до вимог. Далі розподілу між виробничими цехами підлягає тільки сировина, що відповідає встановленим вимогам.

Для того, щоб продукт потрапив до споживача належної якості, він повинен контролюватись на усіх стадіях процесу його виготовлення. Тому, продукція контролюється по усім показникам, які вимагаються внутрішньодержавним законодавством. Особи, які проводять аналізи компетентні для проведення відповідних аналізів. Умови та обладнання для проведення лабораторних досліджень відповідають вимогам внутрішньодержавного законодавства. Працівники проходять планові навчання. Також аналізи проводять контрактні лабораторії, які відповідно акредитовані.

Надійність результатів внутрішніх аналізів підтверджують так звані «круговими тестами». При відборі матеріалу для контролю (готової продукції, напівфабрикату, сировини) контрактною акредитованою лабораторією ідентичні взірці досліджуються відповідним персоналом лабораторії. Після отримання результатів, вони порівнюються. Також «кругові тести» один раз на

місяць проводяться між цеховими лабораторіями підприємства. Результати паралельних досліджень заносяться до журналу. У випадку розбіжностей начальник лабораторії визначає необхідні коригувальні та запобіжні дії для усунення причин невідповідностей. Контроль та лабораторні випробування продукції на Рожищенському сирзаводі описано у наступній послідовності:

- вхідний контроль допоміжних матеріалів,
- вхідний контроль сировини,
- контроль продукції у процесі виробництва,
- контроль готової продукції,
- контроль умов зберігання продукції.
- контроль виробничого середовища.

Вхідний контроль сировини, що використовується при виробництві продукції, здійснюється лаборантами. Результати випробувань оформлюються у журнал.

Довідки про фізико-хімічні показники підписується лаборантом і передається до цеху (згідно технологічних інструкцій). Випробування сировини, що використовується при виробництві, здійснюється у відповідності до вимог нормативних документів, що регламентують порядок випробувань продукції, яка використовується як сировина для виробництва. Сировина, яка доставляється в безтарному вигляді (молоковози) і по лабораторним аналізам не відповідає очікуваним показникам - блокується, лаборант, що проводив аналіз оформляє документ «Акт розбіжностей». Викачування молока без відповідних лабораторних аналізів (результати, що відповідають вимогам) – не дозволяється. Результати фіксуються в журналі, також інформується спеціаліст відділу матеріально-технічного постачання. Управління сировиною, яка не відповідає встановленим вимогам здійснюється у відповідності до встановленої методики на підприємстві.

Контроль напівфабрикатів. Фізико-хімічний та мікробіологічний контроль продукції в процесі виробництва здійснюються лаборантами цехових хім-, баклабораторій у відповідності до вимог нормативних документів на продукцію (ДСТУ, ТУ, технологічні інструкції, інструкції по контролю), а також контрактними лабораторіями. Періодичність та види випробувань продукції у процесі виробництва регламентовані у нормативній документації, яка встановлює вимоги до продукції, а також вимоги до проведення контролю і випробувань продукції. Результати випробувань продукції в процесі виробництва реєструються лаборантами та лаборантами мікробіологами цехових хім-, бак лабораторій у лабораторних журналах продукції згідно технологічних інструкцій на продукти залежно від ділянки .

У випадку виявлення в процесі виробництва невідповідності показників продукції встановленим вимогам, лаборантом цехової лабораторії відразу інформується про це змінний майстер, а у денну зміну – майстер цеху, начальник виробництва і головний технолог. Рішення про подальше поводження із такою продукцією приймається начальником цеху по узгодженню із головним технологом і начальником виробництва і реєструється змінним майстром у технологічному журналі за підписом начальника цеху. Змінний майстер визначає причини невідповідностей, вживає заходи по приведенню технологічного процесу до встановлених показників, або зупиняє проведення технологічного процесу і вживає заходи по усуненню невідповідностей.

Контроль готової продукції. Перед фасуванням готової продукції лаборантами проводяться випробування, результати яких заносяться у лабораторні журнали відповідних видів продукції і видається дозвіл на фасування продукції (згідно технологічних інструкцій на продукти).

У випадку, коли продукція не відповідає встановленим вимогам, лаборантом забороняється фасування такої продукції, а по факту виявлення

невідповідності продукції сповіщається змінний майстер, начальник цеху і зав. лабораторією. Крім цього лаборант, який провів дослідження, і продукт не відповідає встановленим нормам, повинен заповнити акт невідповідностей та передати представнику керівництва для занесення інформації про коригувальні та запобіжні дії у журнал.

Дегустація виготовленої продукції проводиться дегустаційною комісією, яка призначається керівником Рожищенського сирзаводу наказом по підприємству. Дегустаційні випробування проводяться з метою встановлення відповідності органолептичних показників продукції встановленим вимогам. Результати засідань дегустаційної комісії заносяться в журнали (додатки відповідно по технологічним інструкціям).

Лаборантами цехових лабораторій періодично проводиться контроль умов зберігання продукції у місцях її зберігання (температура і відносна вологість повітря).

Результати контролю реєструються у журналах контролю умов зберігання продукції. У випадку, якщо умови зберігання продукції не відповідають встановленим вимогам, лаборантом сповіщається про це начальник цеху і начальника лабораторії. Начальником цеху з'ясовуються причини невідповідності умов зберігання продукції встановленим, і проводяться коригувальні дії, спрямовані на приведення умов зберігання продукції у відповідність до встановлених вимог, а також запобіжні дії, спрямовані на недопущення виникнення подібного у майбутньому. Начальник цеху передає інформацію представнику керівництва для реєстрації інцидентів, коригувальних та запобіжних дій у відповідному реєстраційному журналі. Проведення коригувальних і запобіжних дій здійснюється у відповідності до вимог документованих методик. Продукція, яка зберігалася з порушенням умов зберігання, повинна бути перевірена повторно для надання доказів її відповідності встановленим вимогам. Якщо при проведенні повторного

контролю виявиться невідповідність продукції встановленим вимогам, в такому випадку рішення по управлінню такою продукцією приймається начальником виробничої лабораторії.

Продукція, якісні показники якої відповідають вимогам технічної документації направляється на реалізацію, при цьому лабораторією видається декларація виробника, де вказано показники даної продукції, перелік супровідних документів та вимоги щодо зберігання. Також проводиться контроль виробничого середовища, а саме розсолу, мікробіологічний контроль розсолу. Контроль мікробіологічних показників повітря проводиться згідно внутрішньодержавних вимог. Результати фіксуються в журналі. У випадку невідповідностей, лаборант сповіщає про це начальника лабораторії та начальника досліджуваної ділянки. Начальник ділянки разом з лаборантом передає інформацію представнику керівництва для реєстрації інцидентів, коригувальних та запобіжних дій у відповідному реєстраційному журналі.

Під час технологічного процесу виготовлення твердих сирів та продуктів сирних важливе значення має розсіл. Хімік кожної зміни проводить аналіз розсолу з кожного соляного басейну. Результати фіксуються у журналі.

Під час звільнення готової продукції, напівфабрикату, сировини береться до уваги проведений аналіз ризиків небезпечних чинників в частині НАССР. Це забезпечує постачання продуктів до споживача тільки відповідної якості.

Управління протоколами вхідного контролю здійснюється у відповідності до вимог. Хіміком проводяться приготування хімреактивів для проведення аналізів у виробничих цехах, контроль та видача реактивів реєструється у відповідних журналах.

Менеджер по постачанню на підставі результатів випробувань, що передаються йому хіміком, здійснює оцінку якості роботи постачальників.

Начальник лабораторії з періодичністю раз в квартал проводить аналіз тенденцій результатів досліджень. Інформація береться з реєстраційного

формуляру коригувальних та запобіжних дій по інцидентам, а також з лабораторних журналів. У випадку виявлення тенденції до незадовільних результатів, оцінюються причини, визначаються коригувальні та запобіжні дії. Відповідальна особа – начальник лабораторії. До визначення запобіжних дій залучаються начальники відповідних дільниць, де проглядається незадовільна тенденція. Аналіз тенденцій по внутрішнім аудиторам, скаргам, обладнанню, відхиленням у КТК проводить представник керівництва.

### **1.3. Дослідження та аналіз діючої інформаційної системи**

У ТДВ «Рожищенський сирзавод» в якості забезпечувальної інформаційної системи використовується СУБД "1С:Підприємство" для ведення управлінського, фінансового та бухгалтерського обліку. Дане програмне забезпечення задіяне в усіх етапах виробництва – від прийомки сировини до реалізації продукції. Для виробничої лабораторії головною інформацією, що необхідна в робочому процесі – це дані по обліку приймання сировини, визначення показників її якості, ведення показників якості на наступних етапах виробництва. На підприємстві не використовують інші програмні продукти, окрім лише Microsoft Office. Більшість інформації вноситься вручну – операторами або лаборантами, переписується з журналів про ведення показників. До того ж, ця інформація вноситься в окремі електронні документи, які частіше за все дублюють дані один одного, лише доповнюючи новими строчками. Даний підхід до інформаційного забезпечення діяльності лабораторії та виробництва в цілому, не надає ефективної та надійної інформаційної підтримки. Тому існує потреба в впровадженні нової інформаційної підсистеми підтримки діяльності лабораторії оцінки якості сировини та готової продукції для автоматизації виробничих процесів з контролю якості.

### **1.4. Розроблення функціональної моделі «as is» і існуючих бізнес процесів**

### 1.4.1. Побудова функціональної моделі

Для впровадження нової інформаційної системи необхідно проаналізувати вже існуючу, щоб за допомоги отриманих даних визначити основні процеси. Провести аналіз можливо через побудову моделі AS-IS – конструювання існуючих процесів так як вони відбуваються на даний момент. Також побудова цієї функціональної моделі дозволить визначити чи є ефективною існуюча інформаційна система підприємства, чи надає вона достатній рівень деталізації даних. На основі аналізу поточних процесів інформаційної навчальної системи була створена наступна AS-IS модель, яка дозволяє продемонструвати та виділити процеси, які протікають у даній системі та при її функціонуванні в цілому.[2]

Для створення функціональної моделі виробничої лабораторії було використано програмний продукт CA Erwin Process Modeler 7.3

Контекстна діаграма функціональної моделі зображена у додатку А (рис. А1 – А4).

- Вхідні дані – дані про отриману сировину, допоміжні матеріали, супроводжувальні документи;
- Контролюючі дані – стандарти якості, стандарти ДСТУ, ISO 9001:2009, ISO 22000:2007, ISO 22000:2005, технічний регламент, нормативні документи, посадові інструкції;
- Механізми – технічне оснащення для лабораторних досліджень, лаборанти, головний технолог, майстер по цеху, робочий персонал, начальник лабораторії;
- Вихідні дані – супроводжувальні документи, сертифікат якості продукції.

Перший рівень декомпозиції відображений в (Додаток А рис. А1), на цьому етапі виконується такі процеси:

- Вхідний контроль якості основної та допоміжної сировини;
- Підготовка, пастеризація сировини та нормалізація суміші;
- Контроль технологічного процесу виготовлення продукції;
- Передача продукції на дозрівання та зберігання.

#### **1.4.2. Виявлені в результаті моделювання проблеми та задачі автоматизації**

На основі побудови функціональної моделі визначено наступні проблеми автоматизації:

- Ручне ведення звітів приймання сировини та продукції;
- Відсутність ведення аналізу показників якості на всіх етапах виробництва;
- Відсутність ведення статистики та аналітики щодо якості сировини та продукції;
- Відсутність єдиної інформаційної бази щодо якості продукції.

На основі цих проблем будуть сформовані такі **завдання автоматизації**:

- Спроекувати інформаційну підсистему підтримки діяльності виробничої лабораторії;
- Спроекувати швидкий доступ до необхідної інформації та можливості формування аналітики показників якості на всіх етапах виробництва.

## 1.5. Опис аналогів розробки на ринку України

### 1.5.1. MES Qguar [17]

Qguar MES – використовується для швидкого та ефективного моделювання виробничого процесу, а також збирання інформації при їх ході. Можливість інтеграції з іншими системами дозволяє відстежувати продукти, компоненти, та сировини на кожному етапі.

Зібрана інформація про виробничий процес сприяє управлінню на принципах «Lean Manufacturing». Також система підтримує такий стандарт як НАССР. Використання звітів, що настроюються дає повне уявлення про події, що відбуваються в виробничому цеху, від майстрів зміни до директорів заводу.

Qguar MES може використовуватись в таких задачах як:

- Управління виробничими замовленнями;
- Ефективність використання машин і пристроїв (OEE);
- Генеалогія, управління серіями і партіями;
- Логістика виробництва;
- План-графік виробництва;
- Контроль якості;
- Збереження такту виробництва;
- Підтримка для НАССР, IFS, SIX SIGMA, 5S, Poka-Yoke;
- Підтримка Lean Manufacturing.

Враховуючи широкий спектр сфер в яких застосовується Qguar MES, цей інструмент є дієвим в умовах постійного планування виробництва. Окрім цього дане програмне забезпечення відзначається низкою зручних характеристик, а саме:

- доступна документація;
- красива, сучасна візуалізація;

- повна українська локалізація
- клієнт-серверна архітектура;
- підтримка SQL баз даних;
- підтримка віддалених клієнтів;
- робота на мобільних пристроях;
- можливість написання власних підпрограм-скриптів;

### 1.5.2. OptiMES [16]

OptiMES – це програма для управління виробництвом вона дозволяє зменшити кількість часу яке підприємство використовує для планування. Завдяки автоматизації процесів виробництва, з точки зору використання відповідних форм і машин, програма гарантує мобільність, а також зменшує кількість помилок при роботі та зменшує кількість часу що витрачається на усунення цих помилок.

Модулі для управління складом, управління технікою або розподілу завдань дозволяють мінімізувати час, який ви витрачаєте на стратегічні галузі вашої організації.

Розробники OptiMES гарантують гнучкість та мобільність власного продукту, зокрема програмне забезпечення для контролю виробництва представлене в трьох версіях – для повністю автоматичного планування виробництва, напівавтоматичне і ручне. Таке розмаїття вибору дозволяє обрати саме ту інформаційну систему, що буде зручною для вашого підприємства і підлаштувати її саме під існуючі потреби. Окрім основних задач, пропонується великий модуль звітної системи, де можливо порівняти безліч параметрів планування виробництва в режимі реального часу або за певний період. Також необхідно відзначити простий і зрозумілий зовнішній вигляд. Весь програмний продукт розділений на окремі модулі, які можливо підключити окремо, також для користувачів програми є курс безкоштовного навчання і доступна технічна

підтримка, але за окрему плату. Основним недоліками є відсутність повної україномовної версії та вартість впровадження, яка хоча і виправдовує всі переваги програми, є досить великою.

### **1.5.3. Система "1С:Підприємство" [15]**

«1С: Підприємство 8» – програма яка створена для ведення фінансового, управлінського і бухгалтерського обліку на підприємстві та їх управління. Це система програм яка включає в себе платформу та певні рішення які розроблені на її основі для автоматизації діяльності підприємств та приватних осіб. Сама платформа не є програмним продуктом для кінцевого користувача, так як кінцевий користувач зазвичай працює з одним з багатьох прикладних модулів (конфігурацій), розроблених на даній платформі. Такий підхід має змогу автоматизувати усі види діяльності, використовуючи цю єдину платформу.

У програмному забезпеченні 1С: Бухгалтерія для України передбачено автоматичне відображення наступних господарських операцій, пов'язаних з виробничою діяльністю організації :

- надходження матеріально - виробничих запасів (МВЗ), що використовуються у виробництві, і послуг сторонніх організацій, що відносяться на витрати виробництва;
- переміщення МВЗ у виробництво;
- оприбуткування на склад готової продукції та допоміжної продукції;
- представлення послуг, наданих власним виробничим підрозділом;
- розрахунок собівартості продукції (послуг, виконаних робіт);
- реалізація продукції власного виробництва;
- облік переробки сировини яка надійшла.

Програма 1С: Бухгалтерія 8 дозволяє враховувати виробничі процеси від моменту прибуття матеріалів на склад, передачі їх у виробництво до випуску готової продукції.

Програмне забезпечення може надати наступні можливості:

- облік випуску готової продукції, витрати матеріалів та сировини;
- облік власної сировини та нової сировини яка надійшла, допоміжних матеріалів, готової продукції;
- облік витрат виробництва, формування планової та фактичної калькуляції собівартості з урахуванням непрямих витрат;
- облік діяльності допоміжних виробництв ;
- облік непридатних відходів.

#### 1.5.4. Порівняння систем-аналогів

У кожній з представлених систем є свої плюси та мінуси. Тому щоб вирішити яка система має кращий функціонал ніж конкуренти потрібно скласти таблицю в якій порівняєм системи. Результати цього порівняння представлено в таблиці 1.4.

Проаналізувавши всі системи, можна дійти до висновку, що жодна з представлених нами систем не відповідає всім поставленим вимогам та задачам в повному обсязі. «1С:Підприємство» та «OptiMES» є найбільш підходящими до потрібних результатів, проте для використання їх на виробництві потрібні більш кваліфіковані працівники, а ціна цих програмних продуктів дуже висока. «Qguar MES» є бюджетною системою, проте має менше переваг серед наведених вище систем та має менше необхідного функціоналу. Отже, описане вище програмне забезпечення не відповідає вимогам.

*Таблиця 1.1.*

#### Результати порівняння систем-аналогів

Функції системи	Qguar MES	OptiMES	1С: Підприємство
Автоматичний збір даних	+	-	-
Зручний пошук даних	+	+	+

Зручність швидкого редагування даних	+	+	+
Наявність безкоштовної версії програми	-	+ / -	-
Інструменти для формування звітів	+	+	+
Детальний облік ресурсів	-	+	+
Гнучкий аналітичний апарат	+	+	+
Вибір мови середовища	-	+	+
Наявність систем візуалізації	+	+	-
Вартість, грн	52000	41000	15000

### **1.6. Обґрунтування доцільності проектування й розроблення підсистеми інформаційної підтримки діяльності виробничої лабораторії**

Після проведеного аналізу діяльності лабораторії визначено, що велика кількість даних, яку використовують в роботі працівники лабораторії належним чином не фіксується в єдиній інформаційній системі. Відповідно – відсутня можливість перевірити достовірність інформації або проаналізувати її за певний період. Порушення ведення обліку та звітності може призвести до викривлення загальної картини щодо якості сировини та продукції. Щоб уникнути цього – виробнича лабораторія ТДВ «Рожищенський сирзавод» потребує в впровадженні єдиної інформаційної системи. Для цього було проведено аналіз інформаційних систем-аналогів, які доступні та функціонують в Україні. Всі програмні продукти, що розглянуті в підрозділі 1.5 потребують значних коштів для впровадження, а також представляють занадто широкий функціонал, який в процесі роботи може бути не затребуваним.

Враховуючи вищеперераховане, розробка та проектування підсистеми інформаційної підтримки для виробничої лабораторії є обґрунтованою.

## **1.7. Концептуальна модель системи**

Для початку проектування нової інформаційної системи необхідно створити моделі AS-IS, щоб проаналізувати існуючий стан інформаційного забезпечення, згодом на основі отриманої моделі визначити основні аспекти, що потребують вдосконалення. З урахуванням цих аспектів будують модель TO-BE, якою повинна стати інформаційна система.

На основі розробленої моделі TO-BE поступово проектується готова модель інформаційної системи, яка буде використовуватись.

Для автоматизації діяльності виробничої лабораторії буде використана існуюча інформаційна система, лише з вдосконаленням супроводу та контролю окремих виробничих процесів. Для цього необхідним буде комп'ютеризація деяких робочих місць. В результаті таких змін і використанні даної інформаційної системи виникнуть додаткові витрати на закупівлю обладнання та супровід в розробці та впровадженні програмного забезпечення.

## **1.8. Постановка задачі**

### **1.8.1. Призначення та цілі створення системи**

Головною задачею системи є підвищення ефективності роботи виробничої лабораторії, полегшення роботи зі звітністю та обліком. Знизити кількість ручних записів, сформувати єдину інформаційну базу з даними лабораторних досліджень на всіх етапах виробництва, стандартизувати роботу з інформацією та сформувати можливість ведення статистики. Дані впровадження – зможуть представити реальну картину з показниками якості сировини чи продукції та надати достовірну інформацію для прийняття рішень.

### **1.8.2. Вимоги до системи**

### **1.8.2.1. Вимоги до апаратного забезпечення**

- Процесор з частотою 1.5 GHz або більше;
- Оперативна пам'ять (RAM) 4 Гбайт або більше;
- Відеокарта з підтримкою DirectX 9.0 або більше, 500 Мбайт відеопам'яті.
- Жорсткий диск: 500 Мбайт доступного простору.

### **1.8.2.2. Вимоги до програмного забезпечення**

- Операційна система: Windows (7, 8, 8.1, 10);
- Microsoft.NET Framework 4.5 або новіше;
- Microsoft SQL SERVER 2012 ;

### **1.8.2.3. Вимоги до реалізації функцій системи**

Підсистема яка розробляється повинна зберігати дані та мати інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, повинні бути присутні функції збереження та обробки даних. В якості СУБД яку будемо використовувати виступатимете MS SQL Server 2012, що дає змогу спеціалісту робити резервну копію даних на випадок виникнення аварійної ситуації.

### **1.8.3. Функції, які повинна виконувати система**

Інформаційна підсистема виробничої лабораторії повинна виконувати такі функції:

- Введення, обробка, редагування даних.
- Розрахунок якості продукції, та порівняння її з нормами.
- Формування та друк звітів.
- Експорт документів в інші формати (PDF, Excel).

#### **1.8.4.Вхідні та вихідні дані системи**

##### Вхідні дані:

- Продукція ;
- Дані про сировину;

##### Вихідні дані:

- Дані про показники якості сировини/продукції;
- Дані про використану сировину чи виготовлену продукцію;
- Дані про відповідність продукції до нормативних документів;
- Консолідована інформація про показники якості продукції як готової, так і на всіх етапах виробництва.

## РОЗДІЛ 2. ОПИС КОМПЛЕКСУ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦІЇ

### 2.1. Обґрунтування вибору засобів розробки системи

Для створення інформаційної системи під потреби виробничої лабораторії, було використано програмний продукт Erwin Process Modeler [19], для визначення проблем автоматизації – через побудову моделей AS-IS і TO-BE. Створена модель AS-IS продемонстрували існуючу інформаційну систему, яка не представлена єдиною інформаційною базою і працює лише на першому етапі виробництва. СА Erwin Process Modeler є потужним і зручним засобом моделювання систем, він є ефективним в аналізі та реорганізації складних бізнес-процесів. Моделі створені засобами Erwin Process Modeler, дозволяють чітко сформулювати різні аспекти діяльності відділу, і визначити які процеси потребують в реорганізації чи вдосконаленні, також в цьому програмному додатку зручно на основі побудованих моделей їх редагувати. За допомогою таких засобів можливо сформулювати загальне представлення роботи відділу чи департаменту – від створених моделей організації роботи в маленьких відділах докладних ієрархічних структур за допомогою методології IDEF0 (функціональне моделювання), DFD (моделювання потоку даних) та IDEF3 (моделювання стадій роботи).

AllFusion Erwin Data Modeler (Erwin) 7.3 [20]– CASE засіб для проектування та документування баз даних і яке дозволяє створювати та документувати а також супроводжувати бази даних та цього сховища даних. Модель даних допомагає візуалізувати структуру даних, забезпечити ефективний процес організації та управління таких аспектів діяльності підприємства, як технології баз даних та складність інформаційної системи.

Системою управління базами даних (СУБД) буде використано Microsoft SQL Server 2012.

Середовищем розробки системи буде Microsoft Visual Studio 2019. Visual Studio – Integrated Development (Debugging) Environment – інтегроване середовище розробки (відлагодження) призначене для зручної розробки програмного забезпечення, використовуючи останні технології в області розробки програм, профайлери, дане середовище займає перші позиції у розробників. Дане середовище відноситься до RAD (Rapid Application Development) систем що дозволяє швидко проектувати програмні інтерфейси виділяючи логіку побудови програми.

Для даного проекту обрано мову програмування C# [14]. Ця мова програмування C# була розроблена компанією Microsoft замість мови програмування Delphi [21]. C# є об'єктно орієнтованою мовою програмування, яка підтримує основні принципи програмування. Головними можливостями цієї мови є: наявність великого обсягу бібліотек (компонентів .NET Framework), що є зручним для розробки програмного забезпечення в різних сферах інформаційних технологій, можливість рефакторину коду, C-подібний синтаксис та відсутність залежності від архітектури комп'ютера [13].

## **2.2. Проектування БД**

Перед проектуванням було проаналізовано модель бізнес процесів діяльності відділу на основі побудованої AS IS моделі. Після проведеного аналізу було визначені основний недолік в роботі існуючої інформаційної системи – відсутність автоматизації обліку даних про якість продукції на всіх етапах виробництва. Побудована логічна модель демонструє загальну декомпозицію процесів, що які проходять через лабораторію не залежно від використовуваної СУБД. Дана логічна модель як атрибутивна модель (Додаток В Рис. В1). На основі створеної логічної моделі буде створена фізична модель (Додаток В Рис. В2) і тільки після цього генерується системний код [6].

Між моделями, функціональною та моделлю даних встановлюється зв'язок що визначає відносини та набір даних у сутностях. В ERwin, на логічному рівні, модель відображається у вигляді так називаної сутності (звичайна таблиця у фізичної моделі), що містить атрибути (колонки таблиці).

Розроблена фізична модель виробничого відділу містить у собі набір із 8 таблиць: «Акт перевірки», «Показники», «Сировина», «Матеріал», «Продукція», «Обладнання», «Рядок звіту» та «Звіт»

Головною таблицею представлено є «Звіт» та «Рядок до звіту», що являють собою аналог паперового представлення даних про процеси виробництва, тощо. Типи даних та поля таблиці зображені на рис. 2.1. та рис. 2.2.

	Имя столбца	Тип данных	Разрешить значения NULL
🔑	Код_рядка	int	<input type="checkbox"/>
	Дата	datetime	<input checked="" type="checkbox"/>
	Кількість	int	<input checked="" type="checkbox"/>
	Період	varchar(20)	<input checked="" type="checkbox"/>
	Одиниці_виміру	varchar(20)	<input checked="" type="checkbox"/>
	Код_продукції	int	<input checked="" type="checkbox"/>
	Код_звіту	int	<input checked="" type="checkbox"/>
▶			<input type="checkbox"/>

Рис. 2.1. Поля таблиці «Рядок звіту»

	Имя столбца	Тип данных	Разрешить ...
🔑	Код_звіту	int	<input type="checkbox"/>
	Номер_звіту	int	<input checked="" type="checkbox"/>
▶			<input type="checkbox"/>

Рис. 2.2. Поля таблиці «Звіт»

Інформація про продукцію знаходиться в таблиці «Продукція». Таблиця «Матеріали» містить інформацію про матеріали які використовуються. Поля та таблиці і їх типи даних зображені на рис. 2.3.

	Имя столбца	Тип данных	Разрешить ...
▶ 🔑	Код_матеріалу	int	<input type="checkbox"/>
🔑	Код_обладання	int	<input type="checkbox"/>
🔑	Характеристика	varchar(20)	<input type="checkbox"/>
	Назва_матеріалу	varchar(20)	<input checked="" type="checkbox"/>
	Ціна_матеріалу	money	<input checked="" type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

*Рис. 2.3. Поля таблиці «Матеріали»*

Інформація про акти прийняття сировини знаходиться в таблиці «Акти прийняття сировини». Поля таблиці та типи даних зображені на рис. 2.4. Перелік використовуваної сировини міститься в таблиці «Сировина».

	Имя столбца	Тип данных	Разрешить ...
🔑	Код_обладання	int	<input type="checkbox"/>
🔑	Характеристика	varchar(20)	<input type="checkbox"/>
	Назва_обладання	varchar(20)	<input checked="" type="checkbox"/>
▶			<input type="checkbox"/>

*Рис. 2.4. Поля таблиці «Обладнання»*

Для створення програмного додатку спочатку створюємо порожню базу даних в MS SQL Server 2012. В інструменті ERwin Data Modeler, після створення фізичної моделі, в пункті меню Database обираємо підпункт Choose Database і в списку СУБД вибираємо опцію «SQL-Server»

Далі встановлюємо зв'язок з створеною базою даних через Database Connection, після заповнюємо ім'я серверу та БД, натискаємо Connect – далі відбувається генерація SQL-коду.

Після завершення генерації бази даних в MS SQL Server 2012 відобразиться згенерована структура бази (Додаток В3). Далі необхідно встановити зв'язок сервера з Microsoft Visual Studio 2019.

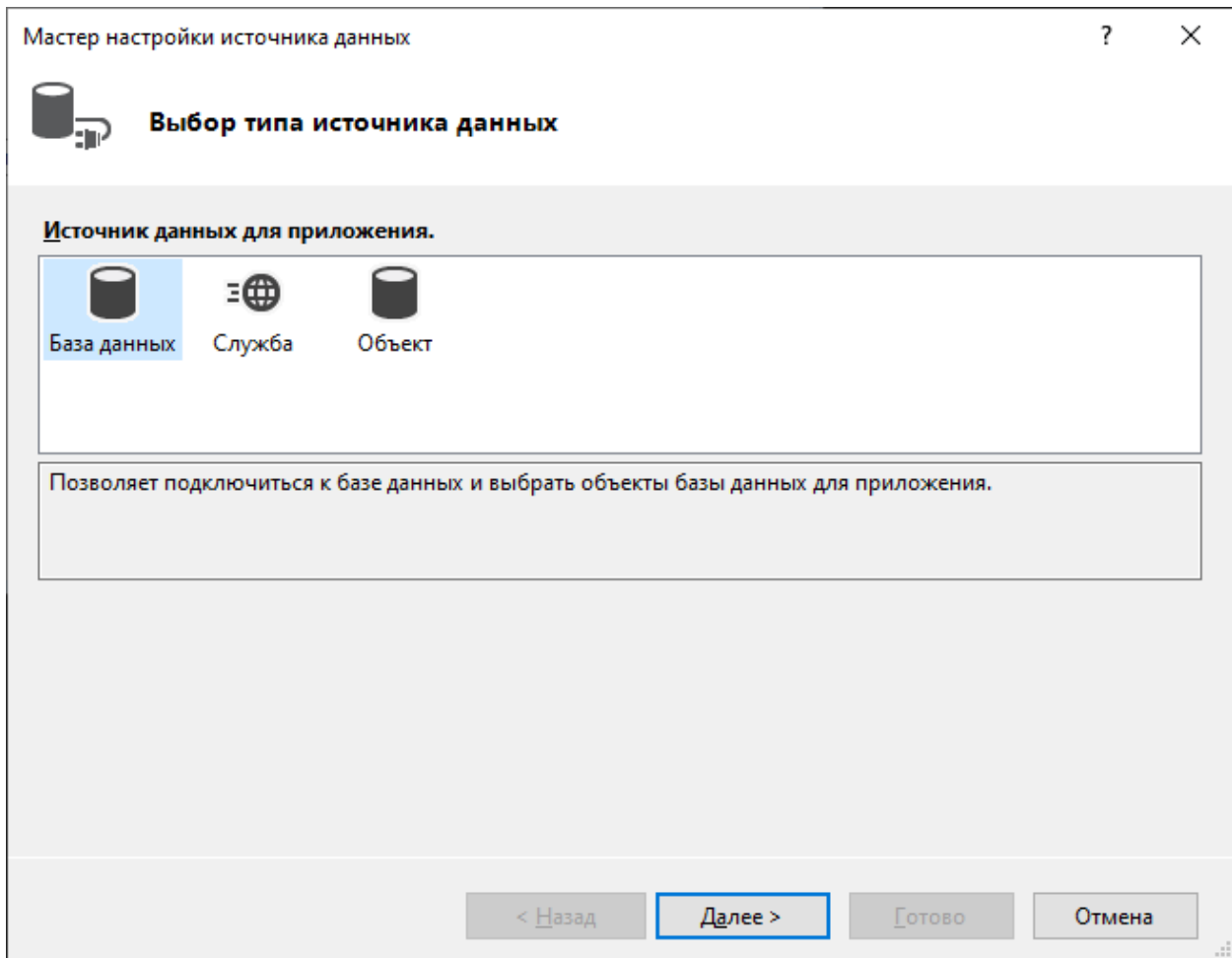
## **2.3. Розробка інтерфейсу**

### **2.3.1. З'єднання з БД**

У середовищі розробки Visual Studio 2019 для створення проекту вибираємо пункт меню «Файл» потім підпункт «Створити – проект», діалоговому вікні що з'явилося вибираємо тип додаток Windows Forms на мові розробки C#.

Для підключення бази даних використовується компонент DataSet, для відтворення набору даних в таблиці використовується компонент Table Adapter та DataSource.

Обираємо пункт «Додати джерело даних для проекту» вибираємо тип поділі БД і в опції «Створити підключення» вибираємо джерело даних. (рис.2.5.).



*Рис. 2.5. Вибір джерела даних у MS VS*

### **2.3.2. Головне меню програми**

Щоб створити перше головне вікно програми використовуємо компонент MenuStrip. Розміщуємо необхідну кількість елементів на верхній головній формі. Вигляд головного вікна програмного додатку зображено на рис. С1 додатку С.

### **2.3.3. Перегляд та редагування даних**

### **2.3.4. Запити**

Запити формуються за допомогою структурованої мови SQL. На рис. 2.8. показано приклад запити SELECT.

```

SELECT Рядок_звіту.Код_звіту, Звіт.Номер_звіту, Рядок_звіту.Код_продукції, Рядок_звіту.Період, Рядок_звіту.Кількість, Рядок_звіту.Одиниці_виміру, Рядок_звіту.Дата
FROM Звіт INNER JOIN
      Рядок_звіту ON Звіт.Код_звіту = Рядок_звіту.Код_звіту
GROUP BY Звіт.Номер_звіту, Рядок_звіту.Код_продукції, Рядок_звіту.Код_звіту, Рядок_звіту.Період, Рядок_звіту.Кількість, Рядок_звіту.Одиниці_виміру, Рядок_звіту.Дата
HAVING (Рядок_звіту.Період = @name)

```

*Рис.2.6. Параметричний запит для пошуку продукції по періоду*

```

SELECT Сировина.Назва_сировини, Акт_Прийняття_Сировини.Кількість, Акт_Прийняття_Сировини.Дата, Акт_Прийняття_Сировини.Одиниці_виміру, Акт_Прийняття_Сировини.Показник_якості, Сировина.Ціна_сировини,
Сировина.Код_сировини
FROM Акт_Прийняття_Сировини INNER JOIN
      Сировина ON Акт_Прийняття_Сировини.Код_акту = Сировина.Код_акту
GROUP BY Сировина.Назва_сировини, Акт_Прийняття_Сировини.Кількість, Акт_Прийняття_Сировини.Дата, Акт_Прийняття_Сировини.Одиниці_виміру, Акт_Прийняття_Сировини.Показник_якості, Сировина.Ціна_сировини,
Сировина.Код_сировини
HAVING (Сировина.Назва_сировини = @name)

```

*Рис.2.7. Запит для пошуку сировини*

```

SELECT Звіт.Номер_звіту, Рядок_звіту.Код_рядка, Рядок_звіту.Дата, Рядок_звіту.Кількість, Рядок_звіту.Період, Рядок_звіту.Код_звіту, Рядок_звіту.Код_продукції, Рядок_звіту.Одиниці_виміру
FROM Звіт INNER JOIN
      Рядок_звіту ON Звіт.Код_звіту = Рядок_звіту.Код_звіту

```

*Рис.2.8. Запит для перегляду інформації по звітності готової продукції*

Вікно для обробки запиту «Пошук сировини» представлено на рис. 2.10.

Назва_сировини	Кількість (л)	Дата	Жир (%)	Код_сировини	Білок (%)	Густина (°А)	Кислотність (pH)
молоко	50	19.05.2020	3,3	26	3,1	27,3	6,64
молоко	60	28.05.2020	3,2	18	3,2	27,7	6,68
молоко	40	21.05.2020	3,4	20	2,95	28	6,63
молоко	50	22.05.2020	3,6	23	3,05	27,3	6,75
молоко	600	20.05.2020	2,8	20	2,9	27,2	6,6
молоко	400	26.05.2020	3,5	21	2,85	27,6	6,66

*Рис.2.9. Вікно запиту «Пошук сировини»*

## 2.4. Інструкція користувача

### 2.4.1. Головне меню програми

Після старту програми запускається головне меню, звідки користувач може потрапити до вікна для заповнення бази, вікон для роботи з запитамі та форм для формування звітів за використовуючи пункти контекстного меню.



Рис. 2.10. Головне меню програми

Меню складається з наступних вкладок:

1. Введення:

- Акт прийнятої сировини
- Сировина
- Показники
- Матеріал
- Обладнання
- Продукція

2. Пошук:

- Сировина
- Розширений пошук з можливістю фільтрації
- Акти перевірки
- Перевірена сировина
- Прийнята сировина

### 3. Звіти

- Звіт прийнятої сировини
- Звіт по перевірений сировині

#### 2.4.2. Форми введення і перегляду

Перегляд даних відбувається через перехід на форму «Введення» через контекстне меню програми. На цій ж формі можна додавати дані, редагувати та видаляти за допомогою кнопок навігації. Для пошуку використовуємо розділ «Пошук» також з контекстного меню.

Код_сировини	Код_акту	Назва_сировини	Кількість (кг)	Жир (%)	Білок (%)	Кислотність (%)	Сухі речовини (%)	Відповідність_НД	
	26	1	Молоко	620	2,8	3,1	6,68	12,2	Так
	18	3	Молоко	580	3,5	3,2	6,63	12,3	Так
	20	5	Молоко	600	3,3	2,95	6,75	12,6	Ні
	23	6	Молоко	568	3,2	3,05	6,64	11,9	Так
	20	10	Закваска	168	3,4	2,85	6,68	13,6	Так
	21	11	Закваска	200	3,6	3,1	6,75	12,1	Так

Рис. 2.11. Приклад форми для перегляду та редагування: форма «Сировина»

Вигляд форм «Сировина», «Продукція», «Матеріали», «Обладнання» мають схожий інтерфейс.

Таблиці для перегляду та друку звітів також доступні з головної сторінки при виборі пункту «Звіти».

Назва_сировини	Відповідність_НД	Номер_акту	Жир (%)	Білок (%)	Кислотність (рН)
Молоко	так	26	3,3	3,1	6,64
	ні	18	3,2	3,2	6,68
	так	20	3,4	2,95	6,63
	так	23	3,6	3,05	6,75
Закваска	так	20	2,8	2,9	6,6
	так	21	3,5	2,85	6,66
	Так	26	3,3	3,1	6,64
	Так	18	3,2	3,2	6,68
	Ні	20	3,4	2,95	6,63
	Так	23	3,6	3,05	6,75

● Рис. 2.12. Приклад форми: «Звіт по прийнятій сировині»

На формах пошуку знаходиться таблиця для відображення даних, поле для введення параметру пошуку і кнопка для обробки запиту.

### 2.4.3. Виконання розширеного пошуку і фільтрації даних

Щоб виконати розширений пошук даних потрібно натиснути кнопку «Пошук» потім вибрати відповідний пункт з контекстного меню програми, після натискання на формі кнопки «пошук» система знайде в списку запис з відповідними параметрами.

При активації параметру «Відфільтрувати», будуть виведені записи, які відповідають умовам фільтру.

Щоб відмінити фільтрацію, потрібно вибрати параметр «Зняти фільтр».

Код_звіту	Номер_звіту	Код_продукції	Назва_продукції	Кількість (шт)	Період	Дата
26	31	12	Сир твердий	43	9	21.05.2020

Рис. 2.13. Форма «Пошук з фільтром»

#### 2.4.4. Формування документів для друку.

Щоб відобразити форми звітів потрібно натиснути пункт меню «Звіти». На формі показаний приклад звіту, який можна відразу роздрукувати, експортувати в формат файлу .doc MS Word або в .xls MS Excel.

Код_акту	Відповідність_НД	Номер_акту	Кількість(кг)	Дата
26	Так	28	620	27.05.2020
18	Так	18	580	26.05.2020
20	Ні	20	600	25.05.2020
23	Так	23	568	25.05.2020
20	Так	26	168	26.05.2020
21	Так	18	200	27.05.2020

Рис. 2.14. Форма звіту «Акт прийняття сировини»

## 2.5. Техніко-економічне обґрунтування створення інформаційної системи

Вихідні дані для розрахунку:

Інформаційна підсистема відділу виробничої лабораторії.

1. Складність розроблюваних задач ступеня – «В» - використовуються типові проектні рішення за умови їх змінення.
2. Складності алгоритмів групи – 2.
3. Підсумкові вхідні та вихідні дані для підсистеми виробничої лабораторії за видами вхідної та вихідної інформації зображені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.. Узагальнені дані для вхідної та вихідної інформації

Вид інформації	Позначення	К-сть наборів даних
Редагування інформації	ЗІ	m=2
Нормативно-довідкова інформація	НДІ	n=3

Банк (база) даних	БД	p=1
Обробка в реальному часі	РЧ	так
Підтримка телекомунікаційної обробки даних і управління віддаленими об'єктами	ТОУ	ні

Таблиця 2.2. Визначення витрат часу для підсистеми відділу

Вид системи	Стадія розробки системи	
	попереднє проектне дослідження	Технічне завдання
	В	В
Управління внесенням показників, управління прийнятою продукцією, управління перевіреною продукцією	$T_1 = 52$	$T_2 = 41$

4. Витрати часу на підсистему призначену для відділу виробничої лабораторії, а саме на розроблення ескізного проекту  $T_1$  і технічного завдання  $T_2$  представлено в таблиці 2.2.

5. Розраховується базове значення потрібного часу для стадій «Технічний проект», «Робочий проект» та «Запровадження». Для цього використовуються дані інформаційної системи.

Вхідними даними для обрахувань є:

- Кількість форм вхідної інформації  $V_1 = 2$ ,
- Кількість форм вихідної інформації  $V_2 = 3$ ,
- Опорне значення потрібного часу для стадій «Технічний проект»:  $T_{Б3} = 94$ ;
- Опорне значення потрібного часу для стадій «Робочий проект»:  $T_{Б4} = 143$ ;

- Опорне значення потрібного часу для стадій «Запровадження»:  $T_{B5} = 57$ .

Опорне значення витрат часу  $T_B$  редагуються за допомогою змінних коефіцієнтів для всіх стадій розробки.

### Розрахунок витрат часу для стадії «Технічний проект» ( $T_3$ ).

Коефіцієнт роботи яка потребує великих затрат праці позначимо  $K_n$ , визначається за формулою:

$$k_n = \frac{k_1 * m + k_2 * n + k_3 * p}{m + n + p}$$

$$K_n = (1.0 * 2 + 0.72 * 3 + 2.08 * 1) / (2 + 3 + 1) = 1.04$$

Таблиця 2.3. Коефіцієнти  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$  для стадії «Технічний проект»

Вид використаної інформації	Ступінь новизни
	B
$K_1$ (ЗІ)	1.0
$K_2$ (НДІ)	0.72
$K_3$ (БД)	2.08

Таблиця 2.4. Коефіцієнт ступеню новизни проекту,  $K_0$

Стадія розробки системи	Вид обробки	Ступінь новизни
		B
Технічний проект	РЧ	1.26
Робочий проект	РЧ	1.32
Запровадження	РЧ	1.21

Коефіцієнт нового в проекті,  $K_0$ , що бере до уваги вид опрацювання інформації для трьох етапах розробки підсистеми відображено в таблиці 2.4, з урахуванням того, що обробка ведеться в реального часу.

Витрати часу для стадії «Технічний проект»  $T_3$  обчислюються наступним за даною формулою:

$$T_3 = T_{БЗ} * K_{П} * K_0 = 94 * 1.04 * 1.26 = 123 \quad ($$

### Розрахунок витрат часу для стадії «Робочий проект» ( $T_4$ ) підсистеми виробничої лабораторії

Для обрахування часу який витрачається на стадії «робочий проект» використовують наступну формулу

$$T_i = T_{Б_i} * k_{П} * k_0 * k_c \quad ($$

де коефіцієнт  $K_{П}$  це коефіцієнт який бере до уваги вид інформації і обчислюються за формулою:

$$k_{П} = \frac{k_1 * m + k_2 * n + k_3 * p}{m + n + p} \quad ($$

$$K_{П} = (1.1 * 2 + 0.58 * 3 + 0.48 * 1) / (2 + 3 + 1) = 0.7367$$

Таблиця 2.5. Коефіцієнти  $K_1, K_2, K_3$  для стадії «Робочий проект»

Тип використаної інформації	Група складності алгоритму	Ступінь новизни
		В
$K_1$ (ЗІ)	2	1.1
$K_2$ (НДІ)	2	0.58
$K_3$ (БД)	2	0.48

Таблиця 2.6. Коефіцієнт контролю вхідної та вихідної інформації.

Складність контролю вхідної інформації	Складність контролю вихідної інформації	
	21	22
11	1.16	1.07
12	1.08	1.00

Коефіцієнт, що враховує вид обробки інформації на стадії «Робочий проект» беремо з таблиці 2.5. Коефіцієнт складності контролю вхідної та

вихідної інформації беремо з таблиці 2.6 на стадії «Робочий проект» і «Впровадження».  $K_c = 1.0$

Витрати часу  $T_4$  вимірюються в людино-днях, прощитуються за формулою:

$$T_i = T_{Бi} * k_{п} * k_{о} * k_{с} \quad ($$

$$T_4 = 143 * 0.7367 * 1.32 * 1.0 = 139.05$$

Для стадії вираховування загальних витрат часу на «Запровадження»  $T_5$  (люд-днів) обчислюємо:

$$T_5 = T_{Б5} * K_{п} * K_{о} * K_{с} = 57 * 0.7367 * 1.21 * 1.0 = 50.81 \quad ($$

Таким способом, загальні витрати людської роботи на проектуванні системи будуть складати:

$$T_{заг} = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 = 53 + 42 + 122 + 139 + 50 = 406 \text{ (люд-}$$

дн).

Для кваліфікаційного проекту кількість затрачених годин буде 420 із 8-годинним робочим днем, тому на розробку виділено  $\Phi$ , днів:

$$\Phi = 420/8 = 52,5$$

Для кваліфікаційного проекту  $\Phi = 52,5$  днів. Тоді обраховуємо кількість місяців з розрахунком що у місяці 23 робочих днів.

Кількість місяців на розробку,  $M$ :

$$M = \Phi/23 = 52,5/23 = 2,3 \quad ($$

Виходячи з цього, для виконання проекту потрібно  $Ч$  виконавців, обчислюється як:

$$Ч = T_{заг}/\Phi = 406/52,5 = 7,3 \quad ($$

Якщо звернути увагу на те, що оплата роботи програміста складає 4000 грн, то оплата роботи всіх задіяних буде складати:

$$V_1 = Ч * M * ЗП_{пр} = 7,3 * 2,3 * 2500 = 41975 \text{ грн.} \quad ($$

**Витрати, пов'язані з розробкою програми на ПК**

1. Розрахунок річного фонду часу роботи ПК.

Розрахунок будемо проводити виходячи з того що годин які працює ПК дорівнюють кількості робочих годин для оператора, за винятком часу який витрачається на ремонт та обслуговування комп'ютеру (в середньому це складає 6 год/міс + 6 роб.днів/рік).

$$T_{\text{ПК}} = 2000 - (6 * 8 + 6 * 12) = 1880 \text{ год.}$$

Оскільки під час виконання кваліфікаційної роботи студенту потрібно для виконання цієї роботи в середньому 470 год. машинного часу, то час затрачений на ПК дорівнює:

$$T_{\text{ПК}} = 1880 * 470/2000 = 441.8 \text{ год}$$

2. На даний момент витрати на експлуатацію  $V_1$ .

Вартість ПК вираховується так:

$$C_{\text{ПК}} = C_{\text{р}} * (1 + K_{\text{ун}}), \quad ($$

де  $C_{\text{р}}$  – орієнтовна ринкова ціна на ПК 4000 грн., коефіцієнт  $K_{\text{ун}}$  враховує витрати на встановлення та налагодження ПК і дорівнює 0.12.

$$C_{\text{ПК}} = 4000 * (1+0.12) = 4480 \text{ грн}$$

Амортизаційні під час користування ПК, обраховується як:

$$Z_{\text{ам}} = C_{\text{ПК}}/N_{\text{а}}, \quad ($$

Де коефіцієнт  $C_{\text{ПК}}$  - балансова вартість ПК,  $N_{\text{а}}$  - норма під час амортизації,  $N_{\text{а}} = 5$ ,

$$Z_{\text{ам}} = 4480/5 = 896 \text{ грн.}$$

Витрати на електроенергію яку споживає ПК, обраховується як: (

$$Z_{\text{ел}} = P_{\text{ПК}} * T_{\text{ПК}} * C_{\text{ел}} * A,$$

Де обчислювальна потужність ПК,  $P_{\text{ПК}} = 0,4$  кВт,

Час корисної роботи ПК,  $T_{\text{ПК}} = 425.7$  год,

Ціна для підприємств за 1 кВт електроенергії становить,  $C_{\text{ел}} = 0.74$  грн/кВт,

Коефіцієнт інтенсивної роботи ПК,  $A = 0.9$ .

$$Z_{\text{ел}} = 0.4 * 425.7 * 0.74 * 0.9 = 113.31 \text{ грн}$$

$Z_p$  – затрати на ремонт і технічне обслуговування ПК становлять 6% від вартості ПК,  $C_{\text{ПК}}$ .

$$Z_p = C_{\text{ПК}} * 0.06 = 4480 * 0.06 = 268.8 \text{ грн.} \quad ($$

$Z_{\text{мат}}$  – непрямі витрати, пов'язані з експлуатацією ПК, становлять 5% від вартості ПК  $C_{\text{ПК}}$ .

$$Z_{\text{мат}} = C_{\text{ПК}} * 0.05 = 4480 * 0.05 = 224 \text{ грн.} \quad ($$

Виходячи з цього, маємо:

Заробітна плата персоналу (якщо роботи не на власному ПК):

$$Z_{\text{оп}} = 1680 \text{ грн, } Z_{\text{ам}} = 896 \text{ грн, } Z_{\text{ел}} = 113.41 \text{ грн.}$$

Витрати на експлуатацію  $V_1$ , грн., розраховуються як:

$$V^{\text{``}}_1 = Z_{\text{оп}} + Z_{\text{ам}} + Z_{\text{ел}} + Z_p + Z_{\text{мат}} \quad ($$

$$V^{\text{``}}_1 = 1680 + 896 + 113.41 + 268.8 + 224 = 3182.21$$

Звідси, сумісні витрати на розробку ПЗ комп'ютерної системи становлять: (

$$V_1 = V^{\text{`}}_1 + V^{\text{``}}_1 = 41975 + 3182.21 = 45157.21 \text{ грн.}$$

3. Затрати на купівлю і налаштування ПК  $V_2$ .

Затрати на купівлю і налаштування ПК ( $V_2$ ) обраховуються як:

$$V_2 = C_{\text{ПК}} = 4480 \text{ грн.}$$

Якщо ПК не потрібно купувати, то ці витрати становлять «0».

4. Затрати на облаштування приміщення  $V_3$ .

Ці затрати залежать від загального стану приміщення, в якому буде встановлений ПК. Так як на підприємстві є таке приміщення, тому  $V_3 = 0$  грн.

5. Затрати на навчання персоналу  $V_4$ .

В середньому затрачають на навчання персоналу 1 місяць, тому будемо вважати, що:

$$V_4 = 1500 \text{ грн.}$$

6. Вартість розробки і запровадження підсистеми.

Виходить що, вартість розробки і запровадження підсистеми  $V_{\text{заг}}$ , обраховується наступним чином:

$$V_{\text{заг}} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 = 45157.21 + 4480 + 0 + 2000 = 51637.21 \text{ грн.}$$

Завдяки даній підсистемі буде підвищено ефективності роботи виробничої лабораторії, полегшення роботи зі звітністю та обліком. Знизиться кількість ручних записів, сформується єдина інформаційна база з даними лабораторних досліджень на всіх етапах виробництва, стандартизуються роботи з інформацією та сформується можливість ведення статистики. Дані впровадження – зможуть представити реальну картину з показниками якості сировини чи продукції та надати достовірну інформацію для прийняття рішень.

## **РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ**

### **3.1. Аналіз умов праці**

Широке промислове та побутове використання ЕОМ актуалізувало питання охорони праці їхніх користувачів.

Дотримання вимог цих правил може значно знизити наслідки несприятливої дії на працівників шкідливих та небезпечних факторів, які супроводжують роботу з відеодисплейними терміналами, зокрема можливість зорових, нервово-емоційних переживань, серцево-судинних захворювань. Виходячи з цього, роботодавець повинен забезпечити гігієнічні й ергономічні вимоги щодо організації робочих приміщень для експлуатації ВДТ, робочого середовища, робочих місць з ВДТ, режиму праці і відпочинку при роботі з ВДТ тощо.

Для аналізу умов праці обрано робоче місце оператора, де здійснюється внесення даних у систему.

Робоче місце розміщено в приміщенні, яке знаходиться на першому поверсі трьохповерхового будинку, площею 12,0 м<sup>2</sup>, висота – 2,5 м, об'єм – 30,0м<sup>3</sup>.

Робота оператора не вимагає фізичної напруги, підняття і перенесення важких предметів, виконується сидячи. Енерговитрати не перевищують 120 кКал/год, отже ця робота може бути віднесена до категорії важкості – легка Іа.

Обладнання робочого місця оператора поділяється на основне та допоміжне. До основного обладнання відносяться: відеодисплейний термінал, клавіатура, робочий стіл, крісло (стілець), миша, а до допоміжного – пуопітр, підставка для ніг, підголівник, шафи, полиці та ін.

Організація робочого місця користувачів ВДТ ЕОМ забезпечується відповідно до усіх елементів робочого місця, їх розташування, характеру та особливостей трудової діяльності, згідно ергономічним вимогам, що відповідають НПАОП 0.00-1.28-10 «Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин».

Під виробничим мікрокліматом розуміють стан повітряного середовища виробничого приміщення, який визначається температурою, відносною вологістю, рухом повітря та тепловим випромінюванням нагрітих поверхонь, що в сукупності впливають на тепловий стан організму людини.

Параметри мікроклімату обираються відповідно до вимог з урахуванням категорій робіт по енерговитратам для теплого й холодного періодів року. При роботі з ЕОМ повинні бути забезпечені оптимальні параметри мікроклімату (див. табл. 3.1).

*Таблиця 3.1. Нормовані параметри мікроклімату для приміщень з ЕОМ*

Період року	Категорія робіт (ДСН 3.3.6.042 – 99)	Температура повітря, °С	Відносна вологість повітря, %	Швидкість руху повітря, м/с
Холодний	Легка 1а	22–24	40– 60	0,1
Теплий	Легка 1а	23–25	40– 60	0,1

Для забезпечення вищевказаних оптимальних метеорологічних умов у приміщенні передбачена система центрального опалення в холодний період року, та кондиціонування в теплий період року.

Природне освітлення в приміщеннях з ВДТ має здійснюватися через вікна, орієнтовані переважно на північ або північний схід і забезпечувати коефіцієнт природної освітленості не нижче ніж 1,5 %. Для захисту від прямих сонячних променів, які створюють прямі та відбиті відблиски з поверхні екранів ВДТ і клавіатури повинні бути передбачені сонцезахисні пристрої, вікна повинні мати жалюзі або штори.

Штучне освітлення в приміщеннях з робочим місцем, обладнаним ВДТ, має здійснюватися системою загального рівномірного освітлення. Як джерело

штучного освітлення мають застосовуватись люмінесцентні лампи ЛБ. Застосування світильників без розсіювачів та екрануючих ґратів заборонено.

У вказаному приміщенні в темний час доби передбачено загальне рівномірне штучне освітлення, а в світлий – бокове одностороннє природне освітлення через віконний проріз.

Відповідно до вимог ДБН В.2.5-28-2006 освітленість на робочому столі складає 400 лк, на поверхні екрану – 300 лк, що зазначено в Kartі умов робочого місця.

Шум несприятливо діє на слуховий аналізатор та інші органи та системи організму людини. Ті види діяльності, у яких поєднується напружена розумова робота та інтенсивне використання комп'ютера характеризується відчутним впливом навіть незначних рівнів шуму. Цей вплив виражається у зниженні розумової працездатності, швидкій втомлюваності, послабленні уваги, появі головного болю та ін. Для уникнення шкідливої дії шуму на організм працюючого, необхідне дотримання нормованих параметрів, які не повинні перевищувати допустимих величин.

В таблиці 3.2 вказані граничні рівні звуку залежно від категорії тяжкості і напруженості праці, що є безпечними відносно збереження здоров'я і працездатності.

*Таблиця 3.2 Граничні рівні звуку, дБ, на робочих місцях*

Категорія напруженості праці	Категорія тяжкості праці			
	I. Легка	II. Середня	III. Важка	IV. Дуже важка
I. Мало напружений	80	80	75	75
II. Помірно напружений	70	70	65	65
III. Напружений	60	60	-	-
IV. Дуже напружений	50	50	-	-

У даному приміщенні рівні звуку на робочих місцях відповідають вимогам діючих стандартів.

На робочому місці використано монітор, який за електромагнітним випромінюванням повністю відповідає стандарту MPR-II, (див. табл. 4.3)

*Таблиця 4.3. Допустимі значення параметрів неіонізуючих електромагнітних випромінювань*

Найменування параметра	Допустимі значення
Напруженість електричної складової електромагнітного поля на відстані 50см від поверхні відеомонітора	10В/м
Напруженість магнітної складової електромагнітного поля на відстані 50см від поверхні відеомонітора	0,3А/м
Напруженість електростатичного поля	20кВ/м

При роботі оператора застосовуються апарати та обладнання, в яких використовується електроенергія, тому питання електробезпеки є актуальним.

Основними заходами захисту від ураження електричним струмом є:

- конструктивні заходи;
- в якості схемно-конструктивного заходу безпеки застосовується занулення;
- експлуатаційні заходи.

### **3.2. Заходи з охорони праці**

Заходи з охорони праці оператора розглядаються в трьох основних аспектах: соціальному, психологічному та медичному.

У соціальному плані розв'язання цих проблем пов'язане з оптимізацією умов життя, праці, відпочинку, харчування, побуту, розвитком культури, транспорту.

Значне місце у профілактиці розладів здоров'я належить психології праці. Особливої значущості у користувачів відеодисплейних терміналів набуває

психоемоційний стрес, який більшою або меншою мірою проявляється у кожного з них. Існує перелік профілактичних заходів для людей які працюють з ВДТ, що включає як складові первинної профілактики здоров'я (професійний відбір), так і вторинної, яка направлена на зниження ймовірності розвитку перевтоми та перенапруження. Ці комплексні заходи спрямовані на відновлення функціонального стану зорового та опорно-рухового апарату.

### **3.3. Пожежна безпека**

Залежно від особливостей виробничого процесу, крім загальних вимог пожежної безпеки, здійснюються спеціальні протипожежні заходи для окремих видів виробництв, технологічних процесів та промислових об'єктів. Для споруд та приміщень, в яких експлуатуються відеотермінали та ЕОМ такі заходи визначені правилами пожежної безпеки в Україні та іншими нормативними документами.

Будівлі і ті їх частини, в яких розташовуються ЕОМ, повинні бути не нижче II ступеня вогнестійкості.

Для всіх споруд і приміщень, в яких експлуатуються відеотермінали та ЕОМ, повинна бути визначена категорія з вибухопожежної і пожежної небезпеки.

Приміщення, в яких розташовуються персональні ЕОМ та дисплейні зали, повинні бути оснащені системою автоматичної пожежної сигналізації з димовими пожежними оповіщувачами та переносними вуглекислотними вогнегасниками з розрахунку 2 шт. на кожні 20,0 м<sup>2</sup> площі приміщення з урахуванням гранично допустимих концентрацій вогнегасної речовини.

У приміщенні, в якому знаходиться робоче місце, відносна вологість становить 48-55%, температура повітря не перевищує 26°C. По категорії вибухо- і пожежонебезпеки дане помешкання відноситься до категорії В – пожежонебезпечності через присутність твердих згораючих матеріалів, таких

як: робочі столи, ізоляція, папір та інше. Виходячи з категорії пожежонебезпеки і поверховості будинку ступінь вогнестійкості будинку II.

Система запобігання пожежі у даному приміщенні:

- контроль і профілактика ізоляції;
- наявність плавких вставок і запобіжників в електронному устаткуванні;
- для захисту від статичної напруги використовується заземлення;
- захист від блискавки будинку і устаткування.

Система пожежного захисту у даному приміщенні:

- аварійне відключення і переключення апаратури;
- наявність первинних засобів пожежогасіння, вогнегасників ВВК-5;
- система оповіщення, світлова і звукова сигналізація; захист легкозаймистих частин устаткування.

Організаційними заходами протипожежної профілактики є: вступний інструктаж під час вступу на роботу, навчання персоналу правилам пожежної безпеки; видання необхідних інструкцій і плакатів, плану евакуації персоналу у випадку пожежі.

### **3.4 Екологічна безпека**

Стандарти якості природного середовища–єдині, відповідні досягнутому рівню науково-технічного прогресу нормативи, правила або інші документи, доступні широкій громадськості і розроблені з урахуванням вимог або зі схвалення всіх зацікавлених сторін на підставі досягнень науки, техніки і практики, які сприяють підвищенню суспільного добробуту.

Система стандартів у галузі охорони природи складається з комплексів взаємопов'язаних стандартів, спрямованих на збереження, відновлення і раціональне використання природних ресурсів.

В існуючому законодавстві багато уваги приділяється питанням охорони навколишнього середовища. Жорсткість вимог до виробництва і матеріалів, а також розробка нових виробничих і утилізаційних технологій дозволять зменшити антропогенне навантаження на навколишнє середовище.

При масовому виробництві і використанні ЕОМ не можна не враховувати їхній вплив на навколишнє середовище на всіх стадіях їхнього циклу – виробництва, експлуатації та утилізації після закінчення терміну їхньої служби, адже електронні прилади містять в собі вогнезахисні матеріали, особливо хлоровані вуглеводні, що використовуються зараз, в більшості своїй дуже стабільні і можуть нагромаджуватися в живих організмах флори і фауни. Також містять бромовані і хлоровані сповільнювачі горіння (інгібітори) вважаються особливо шкідливими для навколишнього середовища.

## ВИСНОВКИ

В бакалаврській роботі розроблена інформаційна система лабораторії якості ТДВ «Рожищенський сирзавод».

Для вирішення проблем було застосовані CASE-технології:, а саме СА ERwin Process Modeler та СА ERwin Data Modeler. Також були створені функціональні та концептуальні моделі які були порівняні між собою для більшого розуміння проблем та їх подальшого вирішення, а за допомогою ERwin Data Modeler – логічна і фізична моделі бази даних. Відповідно до них було згенеровано базу даних у середовищі СУБД Microsoft SQL Server 2012, а за допомогою середовища розробки Microsoft Visual Studio 2019 – розроблено графічний додаток для користувача.

Створена система забезпечує підтримку роботи виробничої лабораторії, реєстрації показників якості по кожному з процесів виробництва, введення, редагування, видалення, розширений пошук та фільтрація даних.

Впровадження цієї системи дозволить слідкувати за виконанням норм якості на підприємстві а саме від прийняття сировини до її реалізації, запобігати систематичному розкраданню ресурсів, зменшить кількість помилок при обробці інформації та полегшить роботу працівників підприємства.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аглицкий И. “Експерт автоматизації” // "Інформаційні технології і бізнес" - №29 - 1997. Побудова моделі AS-IS [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.managcel.ru/dicems-489-1.html>
2. Побудова моделі TO-BE [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.managcel.ru/dicems-491-1.html>
3. Сутність та поняття проекту [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://pidruchniki.com/1057011647752/informatika/sutnist\\_ponyattya\\_proektu](http://pidruchniki.com/1057011647752/informatika/sutnist_ponyattya_proektu)
4. Экономическая кибернетика: Учебное пособие; Донецкий ун-т. - Донецк: ДонГУ, 1999. - 397 с.
5. Організація обліку [Текст]: підручник/Кужельний М. В., Левицька С.О— 2010. — 352 с.
6. Проць Я. І. Автоматизація підприємств. Навчальний посібник для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів / Я. І. Проць, В. Б. Савків, О. К. Шкодзінський, О. Л. Ляшук. — [авторська версія] — 2011. — 344 с.
7. Автоматизація виробничих процесів [Текст] : підручник для студ. ВТНЗ / Б. М. Гончаренко, С. І. Осадчий, Л. Г. Віхрова, В. М. Каліч, О. К. Дідик. – Кіровоград : Лисенко В.Ф., 2016. – 352 с.
8. Основи створення інформаційних систем : навч. посіб. / А. М. Береза. - 2-е вид., перероб. і доп. - К. : КНЕУ, 2001. - 214 с.
9. Гігієнічна класифікація умов праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу. — К.: МОЗ України, 1998. — 34 с.
10. Желібо Е.Н., Заверуха Н.В., Зацерний В.В. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник/ За редакцією Е.П. Желібо, В.М. Пічі. — Київ: “Каравела”, Львів: “Новий світ — 2000”, 2001. — 320с.

11. Системы управления и информационные технологии: Межвузов. сб. науч. тр./ Воронеж. Гос. техн. ун-т; Науч. ред. С.Л. Подвальные. - Воронеж: Из-во Воронеж Гос. техн. ун-т., 1998. - 201 с.
12. <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/how-to/>
13. <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0293-10;>
14. <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/programming-guide/>
15. <http://1c.ua/ua/>
16. <https://optimes.syneo.pl/uk/>
17. <https://quantum-int.com/>
18. <https://terrafood.ua/>
19. <https://www.kpms.ru/Automatization/ERwin.htm>
20. <http://www.interface.ru/home.asp?artId=7561>
21. [http://www.compdoc.ru/prog/pascal/index\\_all.php](http://www.compdoc.ru/prog/pascal/index_all.php)

# ДОДАТКИ

## Додаток А

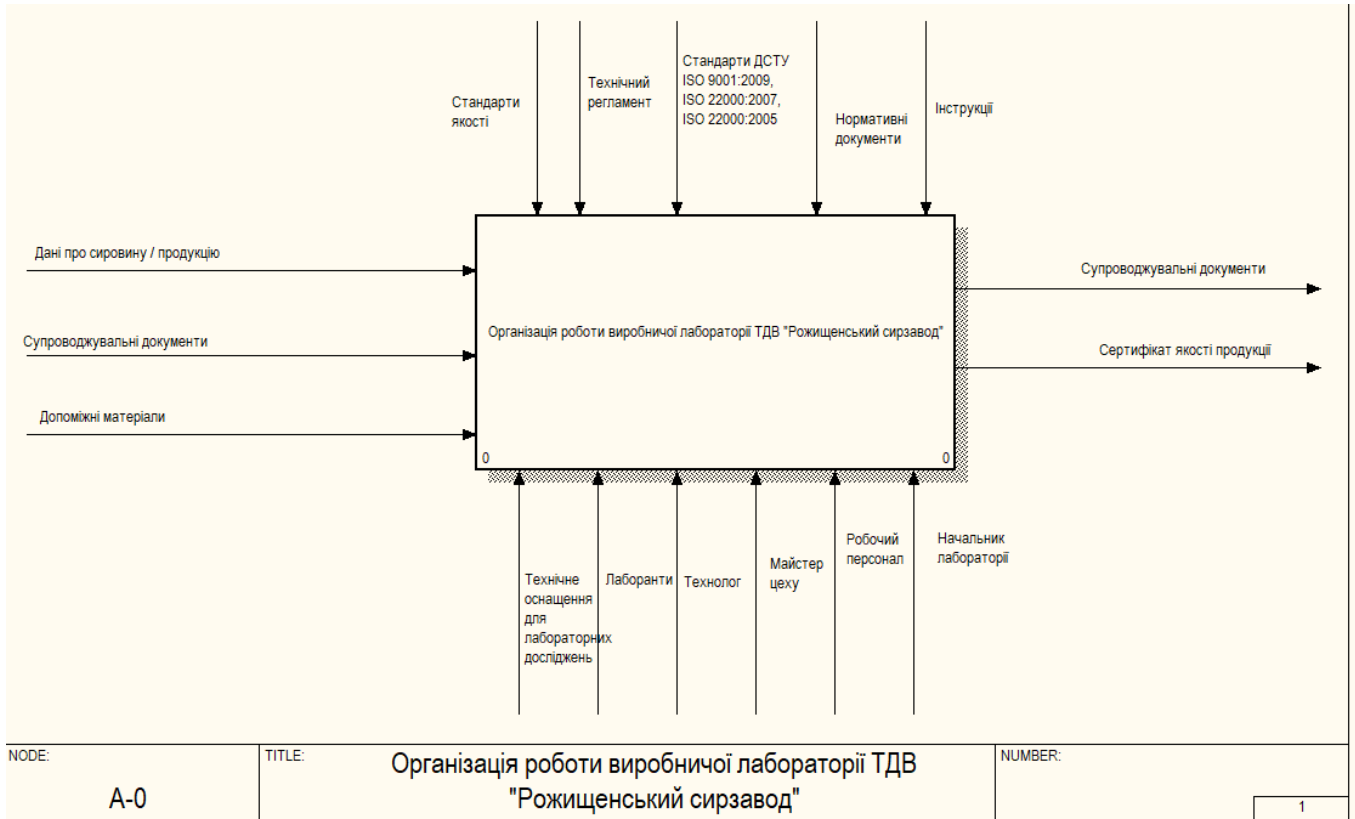


Рис. А1. Модель «AS-IS». Контекстна діаграма

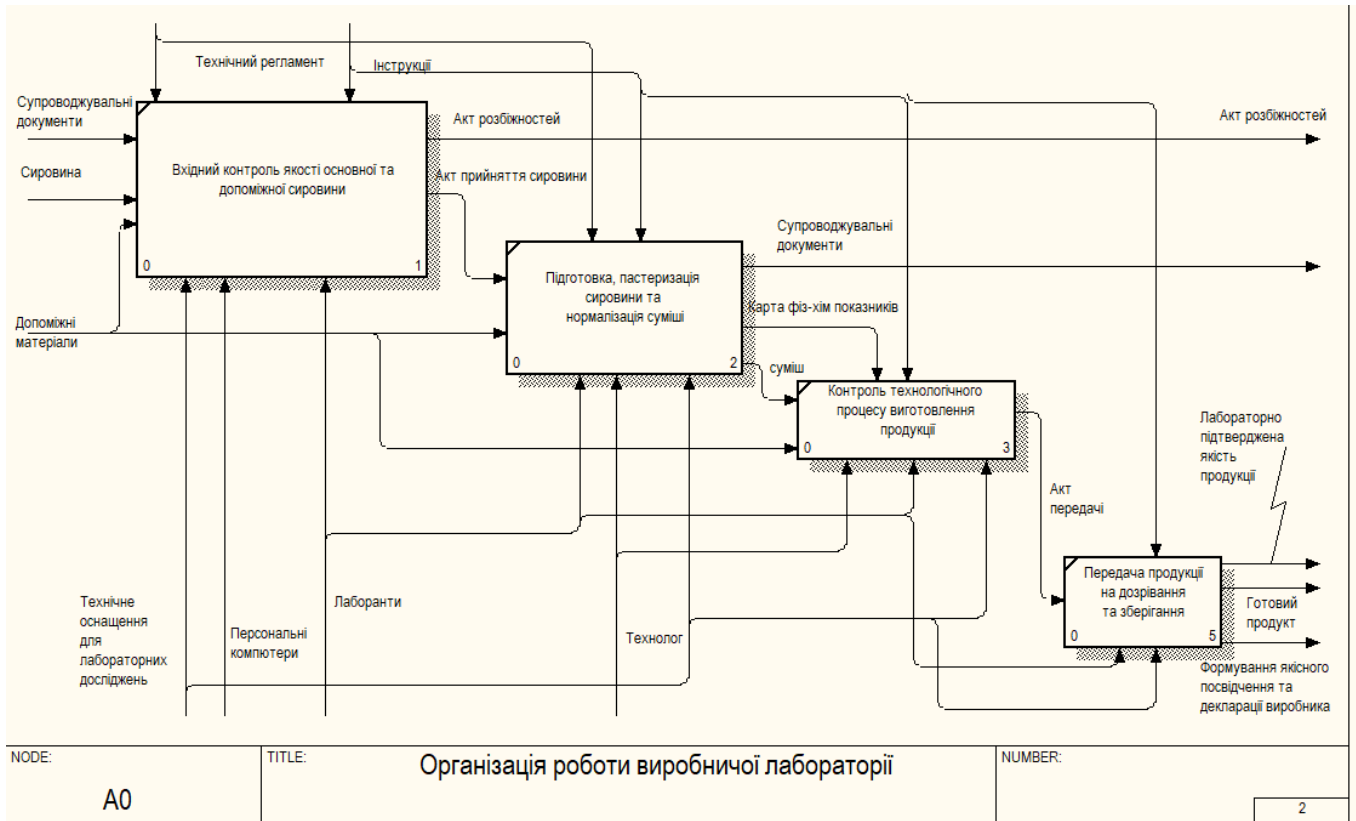


Рис. А2. Модель «AS-IS». Організація роботи виробничої лабораторії

### Додаток Б

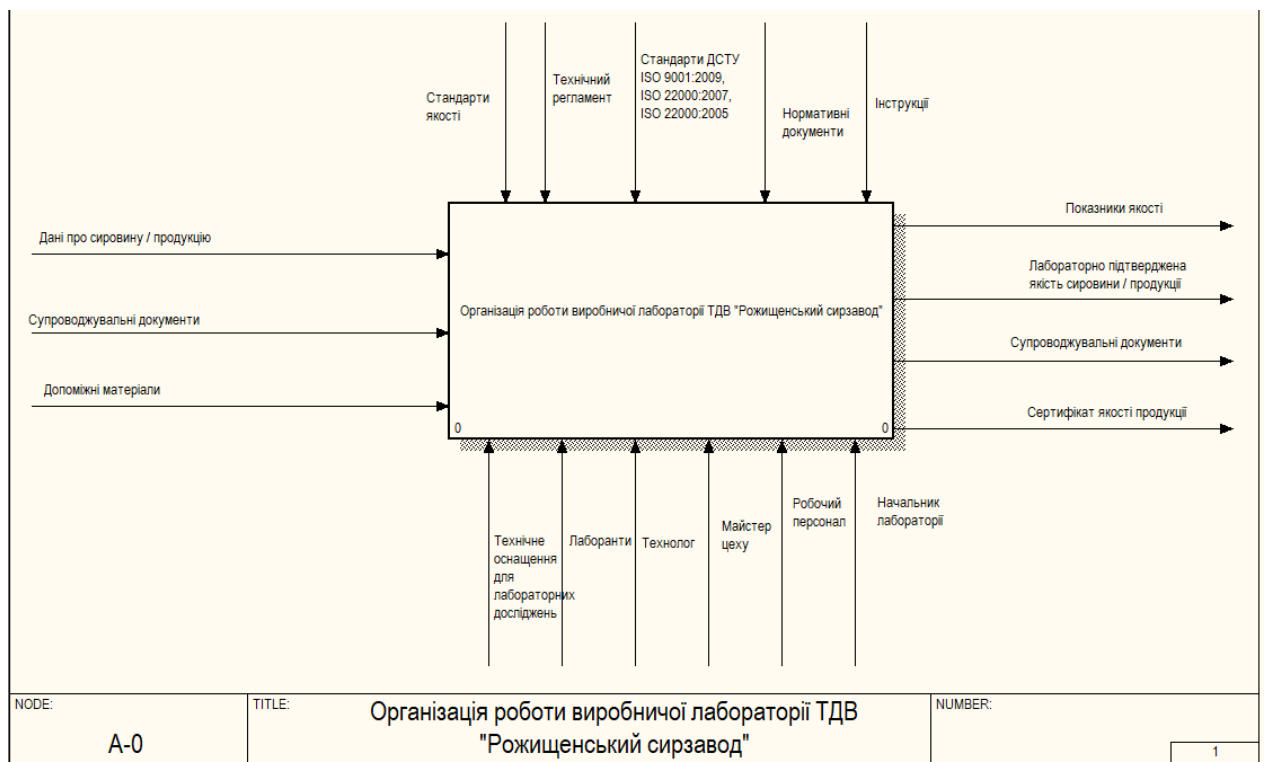


Рис. Б1. Модель «TO-BE». Контексна діаграма

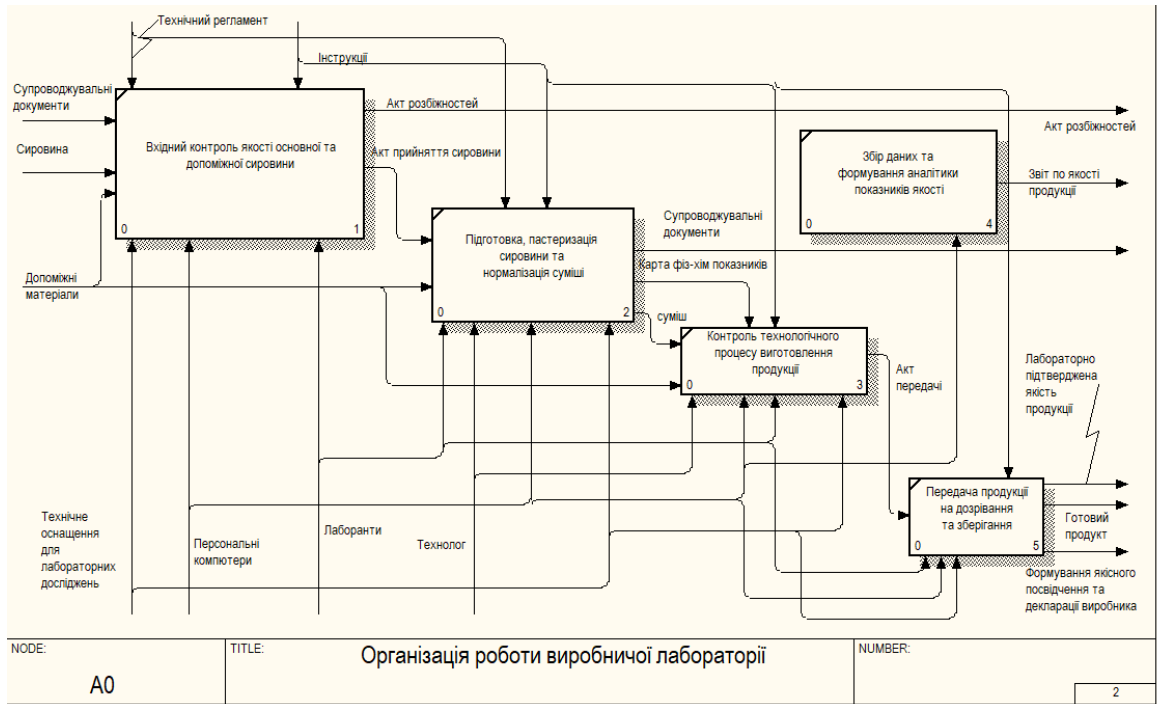


Рис.Б2.Модель «ТО-ВЕ». Організація роботи відділу виробництва пивзаводу

## Додаток В

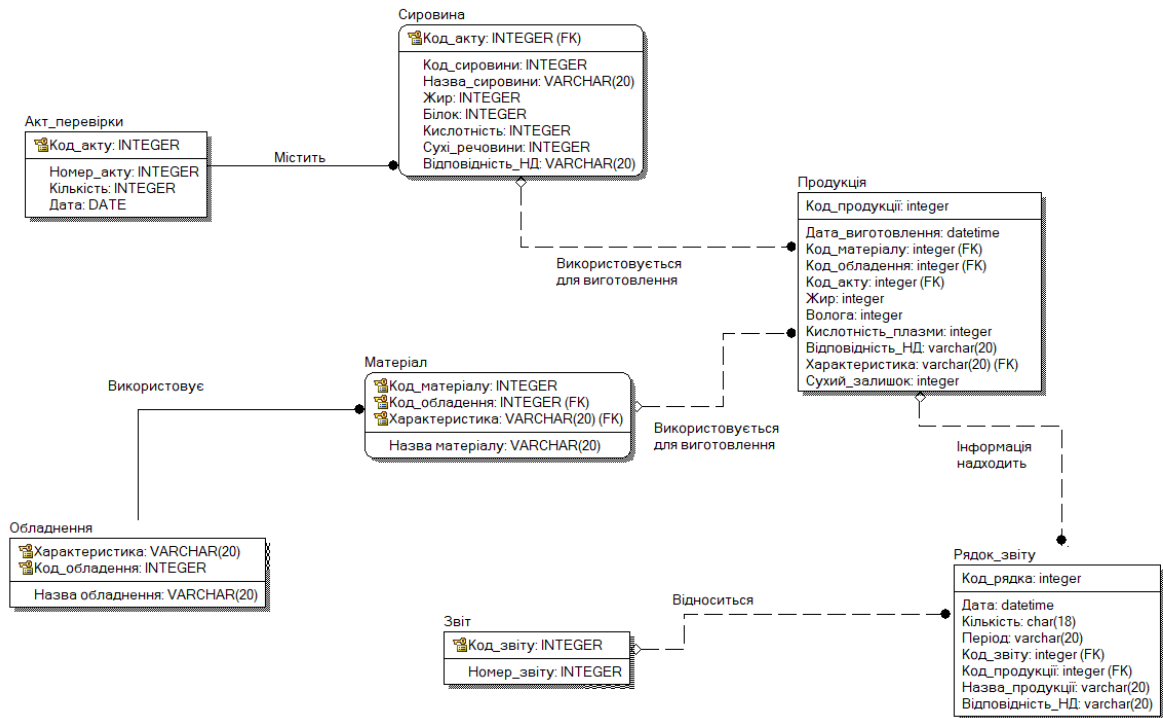


Рис. В1. Логічна модель БД

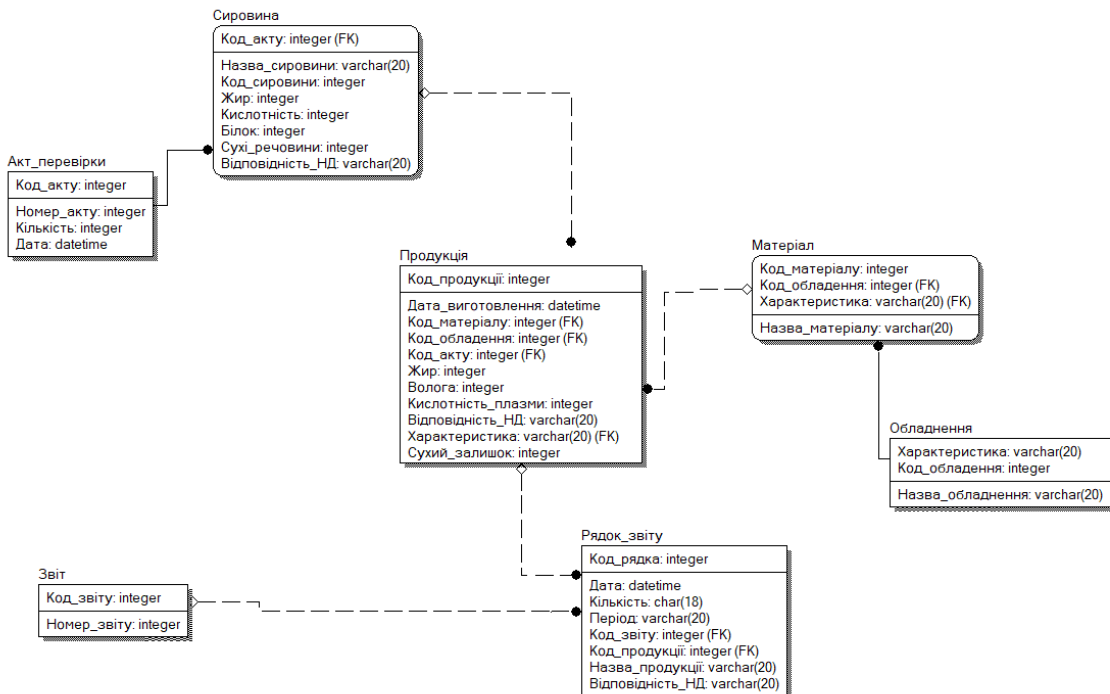


Рис. В2. Фізична модель БД

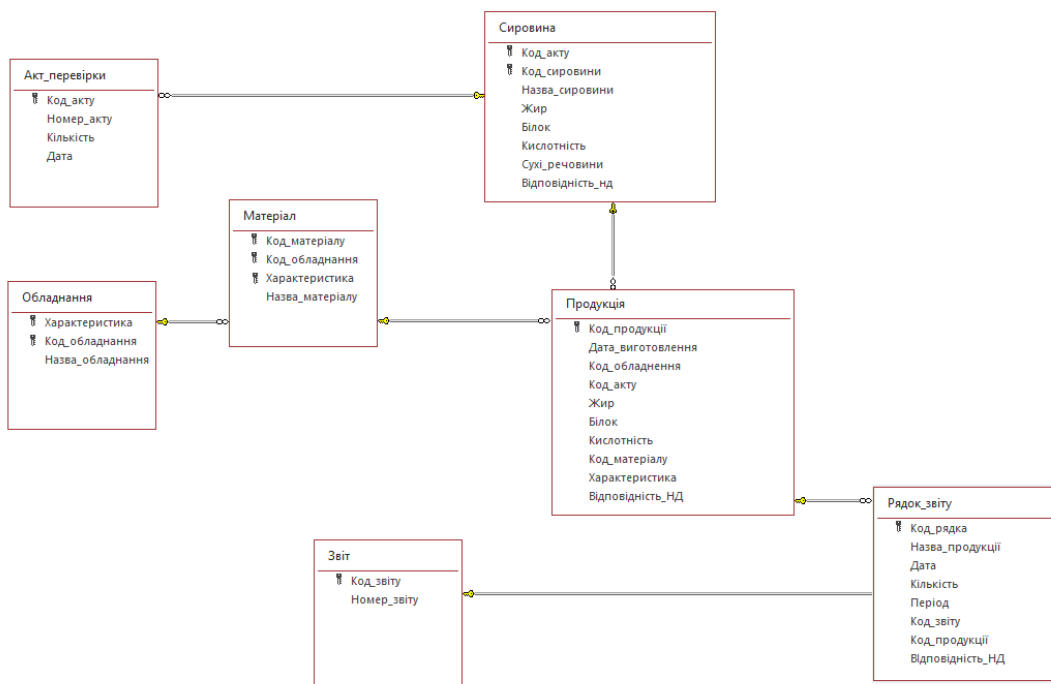


Рис. В3. Схема БД MS SQL Server 2012

**Додаток С. Форми програми**



Рис. С1. Головне вікно додатку

Принята сировина

Назва_сировини	Відповідність_НД	Номер_акту	Жир (%)	Білок (%)	Кислотність (рН)
Молоко	так	26	3,3	3,1	6,64
	ні	18	3,2	3,2	6,68
	так	20	3,4	2,95	6,63
	так	23	3,6	3,05	6,75
Закваска	так	20	2,8	2,9	6,6
	так	21	3,5	2,85	6,66
	Так	26	3,3	3,1	6,64
	Так	18	3,2	3,2	6,68
	Ні	20	3,4	2,95	6,63
	Так	23	3,6	3,05	6,75

Рис.С2. Форма звіт «Принята сировина»

Акт прийняття сировини

Відповідність НД:

Номер акту:

Кількість (кг):

Дата:

Код_акту	Відповідність_НД	Номер_акту	Кількість(кг)	Дата
26	Так	28	620	27.05.2020
18	Так	18	580	26.05.2020
20	Ні	20	600	25.05.2020
23	Так	23	568	25.05.2020
20	Так	26	168	26.05.2020
21	Так	18	200	27.05.2020

Рис.С3. Форма «Акт прийняття сировини»

Матеріали

1 для 2

Назва матеріалу: Кислота сірчана

Код матеріалу: 235

Код обладнання: 62

Характеристика: Концентрованість 96,6 %

	Назва_матеріалу	Код_матеріалу	Код_обладнання	Характеристика
▶	Кислота сірчана	235	62	Концентрованість 96,6%
•	Розчин лужний	354	32	Концентрованість 70%

Рис. С5. Форма таблиці «Матеріали»

Обладнання

1 для 1

Характеристика: 150 мл

Назва обладнання: Колба

	Код_обладнання	Назва_обладнання	Характеристика
▶	63	Колба	150 мл
•			

Рис С6: Форма введення даних до таблиці «Обладнання»

Пошук з фільтром

Код звіту:       Введіть бажану дату  
 Номер звіту:      

Код продукції:        Відфільтрувати  
 Період:        Зняти фільтр

Дата:       Введіть період для пошуку

Код звіту	Номер звіту	Код продукції	Назва продукції	Кількість (шт)	Період	Дата
▶	26	31	12 Сир твердий	43	9	21.05.2020
* ▶						

Рис.С7. Форма пошуку «Пошук з фільтром»

Пошук

Пошук:

Назва сировини	Кількість (л)	Дата	Жир (%)	Код сировини	Білок (%)	Густина (°А)	Кислотність (pH)	
▶	молоко	50	19.05.2020	3,3	26	3,1	27,3	6,64
	молоко	60	28.05.2020	3,2	18	3,2	27,7	6,68
	молоко	40	21.05.2020	3,4	20	2,95	28	6,63
	молоко	50	22.05.2020	3,6	23	3,05	27,3	6,75
	молоко	600	20.05.2020	2,8	20	2,9	27,2	6,6
	молоко	400	26.05.2020	3,5	21	2,85	27,6	6,66
* ▶								

Рис. С8. Форма пошуку «Пошук сировини»

Принята сировина

1 из 1 100% Найти | Следующий

Назва_сировини	Відповідність_НД	Номер_акту	Жир (%)	Білок (%)	Кислотність (рН)
Молоко	так	26	3,3	3,1	6,64
	ні	18	3,2	3,2	6,68
	так	20	3,4	2,95	6,63
	так	23	3,6	3,05	6,75
Закваска	так	20	2,8	2,9	6,6
	так	21	3,5	2,85	6,66
	Так	26	3,3	3,1	6,64
	Так	18	3,2	3,2	6,68
	Ні	20	3,4	2,95	6,63
	Так	23	3,6	3,05	6,75

Рис.С9. Форма звіт «Прийняття сировини»

**Додаток Д.**  
**Фрагменти коду програми**  
**Головна форма**

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;
using System.Data.SqlClient;
namespace Проект
{
    public partial class Menu : Form
    {
        public Menu()
        {
            InitializeComponent();
        }

        private void вихідToolStripMenuItem1_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            Close();
        }

        private void сировинаToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
        {
```

```
Syrovyna N = new Syrovyna();  
Hide();
```

```
N.ShowDialog();
```

```
}
```

```
private void продукціяToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
```

```
{
```

```
Produktsiya N = new Produktsiya();
```

```
N.ShowDialog();
```

```
}
```

```
private void обладнанняToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
```

```
{
```

```
Obladnannya N = new Obladnannya();
```

```
N.ShowDialog();
```

```
}
```

```
private void матеріалиToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
```

```
{
```

```
Materialy N = new Materialy();
```

```
N.ShowDialog();
```

```
}
```

```

private void актПрийняттяToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs
e)
{
    Akt_perevirkiN = new Akt_perevirki();

    N.ShowDialog();
}

private void квитанціяОплатиToolStripMenuItem_Click(object sender,
EventArgs e)
{
    chek N = new chek();

    N.ShowDialog();
}

private void звітПроСировинуToolStripMenuItem_Click(object sender,
EventArgs e)
{
    zvit N = new zvit ();

    N.ShowDialog();
}

private void пошукНакладноїToolStripMenuItem_Click(object sender,
EventArgs e)
{
    Form1 N = new Form1();

```

```
        N.ShowDialog();  
    }
```

```
    private void пошукСировиниToolStripMenuItem_Click(object sender,  
    EventArgs e)
```

```
    {  
        POSK N = new POSK();
```

```
        N.ShowDialog();  
    }
```

```
    private void звітПрийняттяСировиниToolStripMenuItem_Click(object sender,  
    EventArgs e)
```

```
    {  
        oth N = new oth();
```

```
        N.ShowDialog();  
    }
```

### **Форма акт перевірки**

```
using System;  
using System.Collections.Generic;  
using System.ComponentModel;  
using System.Data;  
using System.Drawing;  
using System.Linq;  
using System.Text;  
using System.Threading.Tasks;  
using System.Windows.Forms;  
using System.Data.SqlClient;
```

```

namespace Проект
{
    public partial class Akt_perevirki: Form
    {
        public Akt_perevirki()
        {
            InitializeComponent();
        }

        private void акт_перевіркиBindingNavigatorSaveItem_Click(object sender,
EventArgs e)
        {
            this.Validate();
            this.акт_перевіркиBindingSource.EndEdit();
            this.tableAdapterManager.UpdateAll(this.rczDataSet);
        }

        private void Akt_perevirki_Load(object sender, EventArgs e)
        {
            this.акт_перевіркиTableAdapter.Fill(this.rczDataSet.Акт_перевірки);
        }

        private void label6_Click(object sender, EventArgs e)
        {
        }
    }
}

```

```

private void label6_Click_1(object sender, EventArgs e)
{
}

private void fillByToolStripButton_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        this.акт_перевіркиTableAdapter.FillBy(this.rczDataSet.Акт_перевірки);
    }
    catch (System.Exception ex)
    {
        MessageBox.Show("Помилка: " + ex.Message, "Помилка");
        System.Windows.Forms.MessageBox.Show(ex.Message);
    }
}

private void textBox4_TextChanged(object sender, EventArgs e)
{
}
}
}

```

### Форма звіт

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

```

```

using System.Windows.Forms;

namespace Проект
{
    public partial class chek : Form
    {
        public chek()
        {
            InitializeComponent();
        }

        private void chek_Load(object sender, EventArgs e)
        {
            this.квитанція_олатиTableAdapter.Fill(this.rczDataSet.Квитанція_олати);
        }
    }
}

```

### **Форма пошук накладної**

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

```

```

using System.Windows.Forms;

namespace Проект
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        public Form1()
        {
            InitializeComponent();

            private void fillToolStripButton_Click(object sender, EventArgs e)
            {
                try
                {
                    this.dataTable2TableAdapter.Fill(this.rczDataSet.DataTable2,
nameToolStripTextBox.Text);
                }
                catch (System.Exception ex)
                {
                    System.Windows.Forms.MessageBox.Show(ex.Message);
                }
            }

            private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
            {
                try
                {

```

```

        this.dataTable2TableAdapter.Fill(this.rczDataSet.DataTable2,
textBox1.Text);
    }
    catch (System.Exception ex)
    {
        System.Windows.Forms.MessageBox.Show(ex.Message);
    }
}
private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
{
    this.dataTable1TableAdapter.Fill(this.rczDataSet.DataTable1);

    this.звітTableAdapter.Fill(this.rczDataSet2.звіт);

    this.продукціяTableAdapter.Fill(this.rczDataSet1.Продукція);

}
}
}

```

### **Форма показники**

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;

```

```
using System.Windows.Forms;
```

```
namespace Проект
```

```
{
```

```
    public partial class Pokazniki : Form
```

```
    {
```

```
        public Pokazniki ()
```

```
        {
```

```
            InitializeComponent();
```

```
        }
```

```
        private void Pokazniki_Load(object sender, EventArgs e)
```

```
        {
```

```
            this.показникиTableAdapter.Fill(this.rczDataSet.показники);
```

```
            this.Акт_перевіркиTableAdapter.Fill(this.rczDataSet.Акт_перевірки);
```

```
        }
```

```
        private void fillByToolStripButton_Click(object sender, EventArgs e)
```

```
        {
```

```
            try
```

```
            {
```

```
                this.ПоказникиTableAdapter.FillBy(this.rczDataSet.Показники);
```

```
            }
```

```
            catch (System.Exception ex)
```

```
            {
```

```
                System.Windows.Forms.MessageBox.Show(ex.Message);
```

```
    }  
  
    }  
    }  
}
```

## Форма матеріали

```
using System;  
using System.Collections.Generic;  
using System.ComponentModel;  
using System.Data;  
using System.Drawing;  
using System.Linq;  
using System.Text;  
using System.Threading.Tasks;  
using System.Windows.Forms;  
  
namespace Проект  
{  
    public partial class Materialy : Form  
    {  
        public Materialy()  
        {  
            InitializeComponent();  
        }  
  
        private void Materialy_Load(object sender, EventArgs e)  
        {
```

```

        this.матеріалTableAdapter.Fill(this.rczDataSet.Матеріал);

        this.обладнанняTableAdapter.Fill(this.rczDataSet.Обладнання);

    }

    private void fillByToolStripButton_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        try
        {
            this.матеріалTableAdapter.FillBy(this.rczDataSet.Матеріал);
        }
        catch (System.Exception ex)
        {
            System.Windows.Forms.MessageBox.Show(ex.Message);
        }
    }
}
}
}

```

### **Форма обладнання**

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;

```

```

using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;

namespace Проект
{
    public partial class Obladnannya : Form
    {
        public Obladnannya()
        {
            InitializeComponent();
        }
        private void Obladnannya_Load(object sender, EventArgs e)
        {
            this.обладнанняTableAdapter.Fill(this.rczDataSet.Обладнання);
        }
    }
}

```

### **Форма звіт перевірки**

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;

```

```

namespace Проект
{
    public partial class oth : Form
    {
        public oth()
        {
            InitializeComponent();
        }

        private void oth_Load(object sender, EventArgs e)
        {
            this.Акт_сировиниTableAdapter.Fill(this.RczDataSet.Акт_сировини);
            this.Квитанція_олатиTableAdapter.Fill(this.RczDataSet.Квитанція_олати);
            this.reportViewer1.RefreshReport();
        }
    }
}

```

### **Форма пошук сировини**

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;

namespace Проект

```

```

{
public partial class POSK : Form
{
public POSK()
{
InitializeComponent();
}

private void fillToolStripButton_Click(object sender, EventArgs e)
{
try
{
this.pOISKTableAdapter.Fill(this.rczDataSet.POISK,
nameToolStripTextBox.Text);
}
catch (System.Exception ex)
{
System.Windows.Forms.MessageBox.Show(ex.Message);
}
}

private void POSK_Load(object sender, EventArgs e)
{
this.сировинаTableAdapter.Fill(this.rczDataSet.Сировина);
}

private void fillToolStripButton1_Click(object sender, EventArgs e)

```

```

{
    try
    {
        this.сировинаTableAdapter.Fill(this.rczDataSet.Сировина);
    }
    catch (System.Exception ex)
    {
        System.Windows.Forms.MessageBox.Show(ex.Message);
    }
}

private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        this.pOISKTableAdapter.Fill(this.rczDataSet.POISK, comboBox1.Text);
    }
    catch (System.Exception ex)
    {
        System.Windows.Forms.MessageBox.Show(ex.Message);
    }
}
}
}

```

### **Форма продукція**

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;

```

```

using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;

namespace Проект
{
    public partial class Produktsiya : Form
    {
        public Produktsiya()
        {
            InitializeComponent();
        }

        private void продукцияBindingNavigatorSaveItem_Click(object sender,
EventArgs e)
        {
            this.Validate();
            this.продукцияBindingSource.EndEdit();
            this.tableAdapterManager.UpdateAll(this.rczDataSet);
        }

        private void Produktsiya_Load(object sender, EventArgs e)
        {
            this.материалTableAdapter.Fill(this.rczDataSet.Материал);
        }
    }
}

```

```
    this.сировинаTableAdapter.Fill(this.rczDataSet.Сировина);  
    this.акт_перевіркиTableAdapter.Fill(this.rczDataSet.Акт_перевірки);  
  
    this.обладнанняTableAdapter.Fill(this.rczDataSet.Обладнання);  
    this.продукціяTableAdapter.Fill(this.rczDataSet.Продукція);  
  
}
```

```
private void fillByToolStripButton_Click(object sender, EventArgs e)  
{  
    try  
    {  
        this.продукціяTableAdapter.FillBy(this.rczDataSet.Продукція);  
    }  
    catch (System.Exception ex)  
    {  
        System.Windows.Forms.MessageBox.Show(ex.Message);  
    }  
  
}
```

```
private void fillBy1ToolStripButton_Click(object sender, EventArgs e)  
{  
    try  
    {  
        this.продукціяTableAdapter.FillBy1(this.rczDataSet.Продукція);  
    }  
    catch (System.Exception ex)
```

```
{  
    System.Windows.Forms.MessageBox.Show(ex.Message);  
}  
  
}
```

```
private void fillBy2ToolStripButton_Click(object sender, EventArgs e)  
{  
    try  
    {  
        this.продукціяTableAdapter.FillBy2(this.rczDataSet.Продукція);  
    }  
    catch (System.Exception ex)  
    {  
        System.Windows.Forms.MessageBox.Show(ex.Message);  
    }  
  
}
```

```
private void fillBy3ToolStripButton_Click(object sender, EventArgs e)  
{  
    try  
    {  
        this.продукціяTableAdapter.FillBy3(this.rczDataSet.Продукція);  
    }  
    catch (System.Exception ex)  
    {  
        System.Windows.Forms.MessageBox.Show(ex.Message);  
    }  
  
}
```

```
    }  
  }  
}
```

### Форма сировина

```
using System;  
using System.Collections.Generic;  
using System.ComponentModel;  
using System.Data;  
using System.Drawing;  
using System.Linq;  
using System.Text;  
using System.Threading.Tasks;  
using System.Windows.Forms;  
using System.Data.SqlClient;  
  
namespace Проект  
{  
    public partial class Syrovyna : Form  
    {  
        public Syrovyna()  
        {  
            InitializeComponent();  
        }  
  
        private void Form2_Load(object sender, EventArgs e)  
        {  
            this.сировинаTableAdapter.Fill(this.rczDataSet.Сировина);  
        }  
    }  
}
```

```

        this.акт_перевіркиTableAdapter.Fill(this.rczDataSet.Акт_перевірки);
    }

    private void label2_Click(object sender, EventArgs e)
    {

    }

    private void fillByToolStripButton_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        try
        {
            this.сировинаTableAdapter.FillBy(this.rczDataSet.Сировина);
        }
        catch (System.Exception ex)
        {
            MessageBox.Show("Помилка: " + ex.Message, "Помилка");
            System.Windows.Forms.MessageBox.Show(ex.Message);
        }
    }

    private void сохраниТЬToolStripButton_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        this.Validate();
        this.сировинаBindingSource.EndEdit();
        try

```

```

{
    this.tableAdapterManager.UpdateAll(this.rczDataSet);
}
catch (SqlException ex)
{
    MessageBox.Show("Помилка: " + ex.Message, "Помилка");
}
}

```

```

private void сировинаBindingNavigatorSaveItem_Click(object sender,
EventArgs e)

```

```

{
    this.Validate();
    this.сировинаBindingSource.EndEdit();
    this.tableAdapterManager.UpdateAll(this.rczDataSet);
}

```

```

private void fillBy7ToolStripButton_Click(object sender, EventArgs e)

```

```

{
    try
    {
        this.сировинаTableAdapter.FillBy7(this.rczDataSet.Сировина);
    }
    catch (System.Exception ex)
    {
        System.Windows.Forms.MessageBox.Show(ex.Message);
    }
}

```

```
    }  
}  
  
}
```

### Форма звіт з перевірки

```
using System;  
using System.Collections.Generic;  
using System.ComponentModel;  
using System.Data;  
using System.Drawing;  
using System.Linq;  
using System.Text;  
using System.Threading.Tasks;  
using System.Windows.Forms;  
  
namespace Проект  
{  
    public partial class zvit : Form  
    {  
        public zvit()  
        {  
            InitializeComponent();  
        }  
  
        private void zvit_Load(object sender, EventArgs e)  
        {  
  
            this.dataTable1TableAdapter.Fill(this.rczDataSet.DataTable1);  
        }  
    }  
}
```

