

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

Факультет інформаційних технологій
(факультет)

Кафедра системного аналізу та управління
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеня бакалавра

Здобувача вищої освіти Герасименко Сергія Андрійовича
академічної групи 124-22ск-1
спеціальності 124 Системний аналіз
за освітньо-професійною програмою Системний аналіз

на тему: «Оперативне і довгострокове планування діяльності об'єкта дослідження за умови існування обмежень»

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	<i>доц. Владико О.Б.</i>			
розділів:				
Інформаційно- аналітичний	<i>доц. Владико О.Б.</i>			
Спеціальний розділ	<i>доц. Владико О.Б.</i>			
Рецензент	<i>д.т.н., проф. Рудаков Д.С.</i>			
Нормоконтролер	<i>к.ф.-м.н., доц. Хом'як Т.В.</i>			

Дніпро
2025

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри
Системного аналізу та управління
(повна назва)

_____ к.т.н., доц. Желдак Т.А.
(підпис) (прізвище, ініціали)

« ____ » _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавра

здобувачу вищої освіти Герасименку С.А. академічної групи 124- 22ск-1
спеціальності: 124 Системний аналіз
за освітньо-професійною програмою Системний аналіз
на тему «Оперативне і довгострокове планування діяльності об'єкта дослідження за умови існування обмежень»
затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 05.05.2025 р.
№336-с

Розділ	Зміст	Терміни виконання
1. Інформаційно-аналітичний розділ	<i>Проаналізувати структуру об'єкта дослідження. Визначити предметну область дослідження та проблему, що розв'язується. Обґрунтувати методи виконання поставлених завдань</i>	10.01.2025 – 01.03.2025
2. Спеціальний розділ	<i>Огляд поточного стану та ідентифікація основних обмежень. Аналіз всіх аспектів діяльності, виявлення слабких місць та потенційних перешкод для оптимального функціонування. Впровадження стратегій оптимізації операцій та управління обмеженнями.</i>	01.03.2025 – 10.06.2025

Завдання видано _____ доц. Владико О.Б.
(підпис) (прізвище, ініціали)

Дата видачі: 06.12.2024 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії: _____

Прийнято до виконання _____ Герасименко С.А.
(підпис студента) (прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: с.56, рис.2, табл.6, 3 додатків, 10 джерел.

Об'єкт дослідження — виробничо-господарська діяльність маслоекстракційного заводу.

Предмет — система оперативного та довгострокового планування з урахуванням виробничих обмежень.

Мета — аналіз планування на маслоекстракційному заводі та розробка шляхів його вдосконалення з огляду на сезонність, технічний стан обладнання та кадрові ресурси.

Методи — економічний аналіз, моделювання, порівняння систем планування.

У загально-аналітичному розділі наведено характеристику діяльності заводу, описано основні виробничі етапи (олія, шрот, ядро), визначено ключові обмеження та чинники впливу на виробничу гнучкість (сезонність, технічні зупинки, кадровий фактор).

У спеціальному розділі запропоновано підходи до вдосконалення планування: погодинна модель з урахуванням регламентів ТО, резервування ресурсів у міжсезоння, модуль адаптивного планування на основі прогнозованого попиту.

Практичне значення полягає у підвищенні ефективності використання ресурсів, мінімізації зупинок і покращенні циклічності виробництва.

Ключові слова: планування, виробництво, обмеження, соняшник, шрот, ядро, техобслуговування, автоматизація.

ABSTRACT

Explanatory Note: 56 pp., fig. 2, tab. 6, 3 sources, 10 appendices.

The object of the study is the production and economic activity of an oil extraction plant.

The subject is the system of short-term and long-term planning, taking into account production constraints.

The aim is to analyze planning processes at the oil extraction plant and develop approaches for their improvement, considering seasonality, equipment condition, and human resources.

Methods used include economic analysis, process modeling, SWOT analysis, and comparison of planning systems.

The analytical section presents a general overview of the plant's operations, describes the main production stages (oil, meal, kernel), and identifies key constraints and factors influencing production flexibility (seasonality, equipment downtime, staffing issues).

The special section proposes improvements to the planning system: an hourly model incorporating maintenance schedules, resource reservation for off-season periods, and an adaptive planning module based on demand forecasting.

The practical value lies in improved resource utilization, reduced downtime, and better optimization of production cycles.

Keywords: planning, production, constraints, sunflower, meal, kernel, maintenance, automation.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ.....	8
1.1 Поняття оперативного та довгострокового планування.....	8
1.2 Загальна характеристика підприємства.....	9
1.3 Особливості організації виробництва.....	11
1.4 Висновки до розділу	13
2 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	15
2.1 Теоретичні засади оперативного та довгострокового планування діяльності виробничих підприємств.....	15
2.2 Огляд поточного стану та ідентифікація основних обмежень.....	18
2.3 Організація виробничих процесів і технічне вдосконалення обладнання для підвищення стабільності роботи заводу.....	23
2.4 Оптимізація планування технічного обслуговування та ремонту обладнання.....	29
2.5 Організація кадрового забезпечення та навчання персоналу на маслоекстракційному заводі.....	35
2.6 Планування закупівель сировини та матеріалів.....	39
2.7 Оптимізація виробничих процесів та підвищення ефективності роботи маслоекстракційного заводу.....	46
2.8 Висновки до розділу 2.....	51
Список використаних джерел.....	54
Додаток А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи.....	55
Додаток Б Відгук.....	56

ВСТУП

Раціональне планування діяльності підприємств переробної промисловості є критичним чинником їх ефективного функціонування, особливо в умовах обмеженості ресурсів, сезонності сировини та нестабільності ринку. Серед таких підприємств особливе місце займають маслоекстракційні заводи, які забезпечують не лише виробництво олії, але й супутніх продуктів — шроту, кондитерського ядра, лузги, що дозволяє максимально ефективно використовувати сировину.

Об'єктом дослідження є маслоекстракційний завод, діяльність якого пов'язана з безперервним виробництвом продукції на основі насіння соняшника. Виробничі процеси автоматизовані, охоплюють декілька технологічних ліній та вимагають постійного технічного обслуговування. Особливу роль у стабільності виробництва відіграють кваліфіковані кадри та забезпечення оперативного реагування на аварійні ситуації.

Планування на такому підприємстві включає різні рівні: **оперативне** (щоденне й поточне управління ресурсами), **довгострокове** (планування виробничих обсягів на основі врожайності та попиту), а також **стратегічне й тактичне** (визначення напрямів розвитку, модернізації, логістики та збуту). Усе це відбувається в умовах численних обмежень — ресурсних, сезонних, кадрових та технологічних.

Метою дипломної роботи є аналіз та розробка підходів до оперативного і довгострокового планування діяльності маслоекстракційного заводу з урахуванням внутрішніх і зовнішніх обмежень.

Для досягнення поставленої мети у роботі передбачено:

- здійснити інформаційно-аналітичне дослідження виробництва;
- визначити вплив ключових обмежень на планування;

- сформулювати модельні підходи до оптимізації планових рішень.

Об'єкт дослідження — виробничо-господарська діяльність маслоекстракційного підприємства.

Предмет дослідження — процеси оперативного та довгострокового планування в умовах ресурсних і технологічних обмежень.

Практичне значення роботи полягає у можливості підвищення ефективності використання виробничих потужностей, зменшення простоїв та адаптації до сезонних коливань за рахунок удосконаленого планування.

1 ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Поняття оперативного та довгострокового планування

Оперативне та стратегічне (довгострокове) планування є двома основними підходами, що формують ефективний розвиток і стабільну діяльність організацій, підприємств, а також особистого життя.

Оперативне планування зосереджене на реалізації завдань у короткостроковій перспективі та забезпеченні ефективного вирішення поточних питань. Воно передбачає підготовку конкретних заходів, визначення відповідальних осіб і ресурсів, необхідних для виконання запланованих дій.

У свою чергу, довгострокове планування спрямоване на формування бачення майбутнього та розробку шляхів досягнення масштабних цілей. Його головною метою є забезпечення стійкого розвитку та перспектив зростання у тривалій перспективі. Для цього необхідно проводити аналіз тенденцій, виявляти ключові чинники успіху та створювати комплексні стратегії, що дозволяють досягати поставлених завдань у майбутньому.

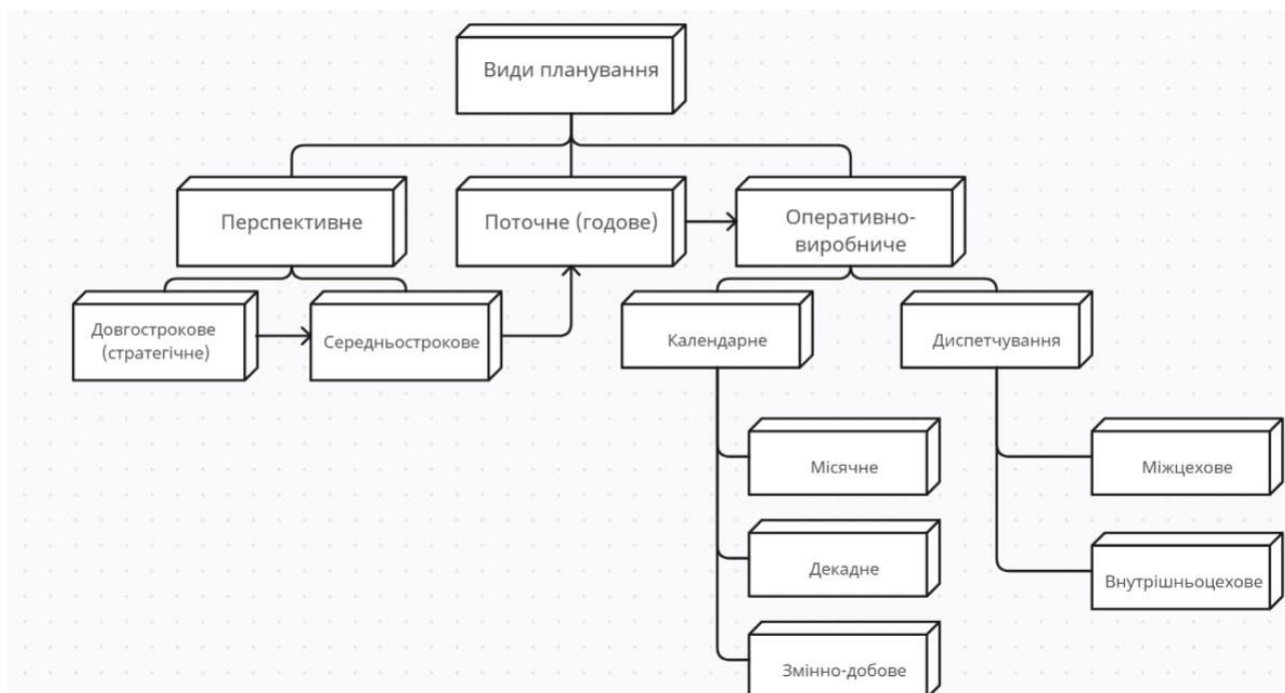


Рисунок 1.1 – Види планування

Планування діяльності підприємства складається з двох важливих складових — оперативного та довгострокового планування. Їхнє грамотне поєднання є запорукою стабільної роботи та розвитку організації.

Оперативне планування орієнтується на вирішення завдань найближчого часу. Його мета — визначити конкретні дії, розподілити ресурси та забезпечити своєчасне виконання поточних виробничих процесів. Зазвичай оперативне планування охоплює короткі часові проміжки: тиждень, місяць чи рік. Воно дозволяє гнучко реагувати на зміни внутрішнього середовища підприємства, коригувати графіки роботи, управляти персоналом та оперативно вирішувати виробничі питання.

Довгострокове планування визначає стратегічний розвиток підприємства на декілька років наперед. Його завданням є прогнозування розвитку ринку, аналіз тенденцій, визначення основних цілей і пріоритетів. У рамках довгострокового планування формуються програми модернізації, оновлення обладнання, розширення ринків збуту, розвитку нових продуктів. Цей вид планування створює основу для конкурентоспроможності та стійкого зростання компанії в майбутньому.

Комплексне використання обох підходів дозволяє підприємству ефективно управляти поточними виробничими процесами, своєчасно реагувати на зміни та водночас системно будувати стратегічну перспективу розвитку. Саме баланс між оперативними діями та довгостроковим баченням забезпечує стійкість підприємства у мінливих економічних умовах.

1.2 Загальна характеристика підприємства

Маслоекстракційний завод є сучасним підприємством агропереробної галузі, що здійснює повний цикл переробки насіння соняшника. Основними видами продукції є:

- **Соняшникова олія** – нерафінована або рафінована, використовується в харчовій та технічній промисловості.
- **Шрот** – високобілкова кормова добавка, що залишається після видобування олії.
- **Кондитерське ядро** – очищене ядро насіння для харчової промисловості.
- **Лузга** – використовується як паливо або сировина для гранул.

Підприємство веде **безперервне виробництво**, що дозволяє переробляти великі обсяги сировини, підтримуючи стабільну роботу впродовж сезону. Завод має **автоматизовані виробничі лінії**, які функціонують незалежно для різних типів продукції.

Технологічний процес переробки насіння соняшника

Виробництво олії та супутніх продуктів включає наступні основні етапи:

1. **Прийом та очищення насіння:** Насіння надходить на завод, де проходить первинне очищення від домішок.
2. **Шеретування (обрушення):** Відокремлення лузги від ядра насіння. Ядро використовується для подальшої переробки, а лузга – як паливо або сировина для інших продуктів.
3. **Подрібнення ядра:** Ядро подрібнюється до утворення м'ятки, яка піддається вологотепловій обробці.
4. **Пресування:** М'ятка пресується для видобування олії. Отримана олія проходить фільтрацію.
5. **Екстракція:** Залишки після пресування (макуха) обробляються розчинником (гексаном) для додаткового видобування олії. Отриманий шрот висушується та гранулюється.
6. **Очищення олії:** Олія проходить стадії гідратації, нейтралізації, відбілювання та дезодорації для отримання рафінованого продукту.

7. **Фасування та зберігання:** Готова продукція фасується та зберігається до відвантаження споживачам.

Схема технологічного процесу:

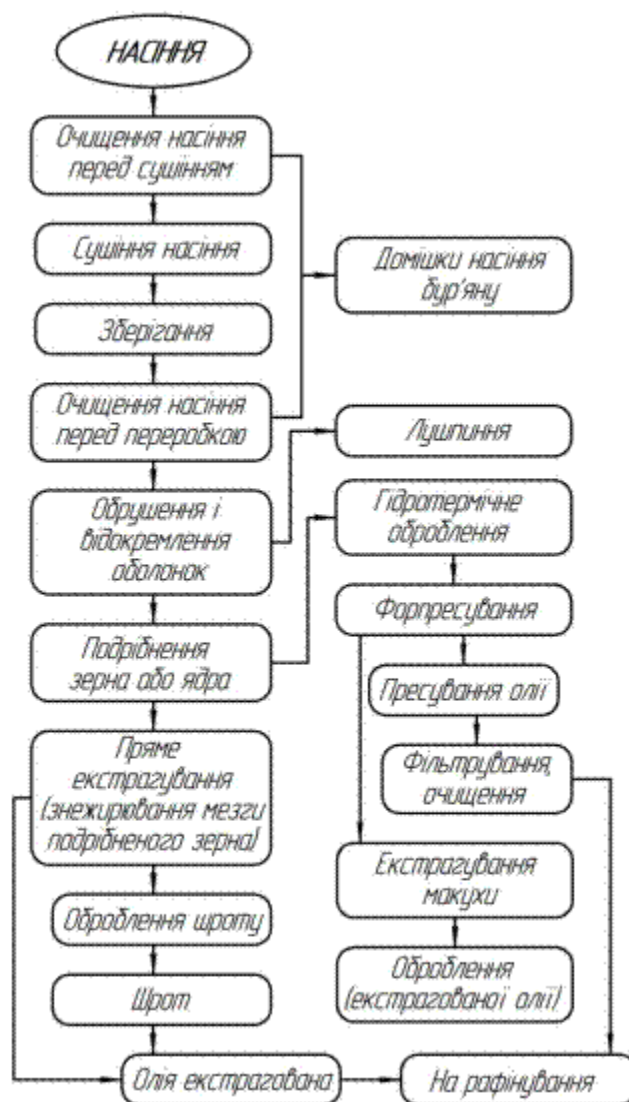


Рисунок 1.2 – Схема технологічного процесу

1.3 Особливості організації виробництва

Завод функціонує в умовах **високої сезонної залежності**, адже основною сировиною є насіння соняшника. Збирання врожаю відбувається восени, тому на підприємстві практикується створення запасів на міжсезоння. Водночас, повністю зберегти темпи виробництва в міжурожайний період неможливо, що вимагає адаптивного підходу до планування навантаження.

Виробництво передбачає **окремі технологічні лінії** для видобування олії, очищення ядра, сушки та пакування шроту, а також для переробки лузги. Усе обладнання працює у **режимі контролю з комп'ютера**, але є можливість переходу на ручне управління у разі потреби.

Технічне обслуговування та надійність виробничого циклу

Підприємство здійснює **регламентоване обслуговування обладнання**, що включає щоденне очищення, планові зупинки для профілактики та щорічні капітальні огляди. Водночас, **аварійні простої** є одним з головних ризиків для виробництва. Через те, що процес безперервний і надходження сировини не припиняється, навіть незначна зупинка може призвести до накопичення, втрати якості або втрат сировини. У разі **критичних несправностей** виробництво повністю зупиняється для оперативного ремонту, що потребує високої координації технічного персоналу.

Людські ресурси та кваліфікаційні обмеження

Успішна робота заводу залежить від **кваліфікованих працівників**, адже багато технологічних процесів автоматизовані, потребують навичок моніторингу, корекції та оперативного втручання. До ключового персоналу належать:

- оператори виробничих ліній;
- слюсарі, зварювальники, електромеханіки;
- водії навантажувачів;
- ІТ-оператори автоматизованих систем.

Через складність обладнання та потребу у безперервному контролі, підприємство особливо вразливе до **нестачі кваліфікованих кадрів**, що впливає на ефективність та якість планування.

Особливості реалізації продукції

Завод орієнтований як на **внутрішній**, так і на **зовнішній ринки**. Найбільш прибутковими позиціями є **шрот та кондитерське ядро**, що мають високий попит як серед тваринницьких господарств, так і у харчовій промисловості. Олія частково експортується, частково реалізується на внутрішньому ринку.

Довгострокові контракти із покупцями дозволяють забезпечити фінансову стабільність, однак значна частина продажів залежить від ринкової кон'юнктури (ціни на біржі, валютні коливання), що ускладнює точне прогнозування.

Системи планування та автоматизація

Виробництво повністю автоматизоване: усі основні процеси контролюються за допомогою комп'ютерних систем. Це дозволяє:

- в режимі реального часу слідкувати за параметрами роботи обладнання;
- коригувати навантаження на лінії;
- оперативно реагувати на відхилення або аварії;
- формувати коротко- і довгострокові виробничі плани з урахуванням наявних обмежень.

Водночас, система передбачає **перехід до ручного управління**, що є важливою страховкою в умовах нестабільності електропостачання або відмови програмного забезпечення.

1.4 Висновки до розділу 1

Інформаційно-аналітичний аналіз показує, що маслоекстракційний завод працює в умовах високої технологічної складності, сезонної залежності та постійного навантаження на обладнання та персонал. Безперервний характер

виробництва, багатокomпонентність продукції, потреба у технічному контролі та реагуванні на збої роблять планування одним із ключових факторів ефективної діяльності.

2 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Теоретичні засади оперативного та довгострокового планування діяльності виробничих підприємств

Планування діяльності на виробничих підприємствах є фундаментальним елементом ефективного управління. Його основне призначення — забезпечення стійкого розвитку організації, раціонального використання ресурсів, зменшення ризиків, пов'язаних із невизначеністю зовнішнього середовища, та досягнення поставлених стратегічних, тактичних і оперативних цілей.

Планування охоплює три основні рівні: стратегічне (довгострокове), тактичне (середньострокове) та оперативне (короткострокове). Всі ці рівні взаємозалежні та взаємодоповнюючі, формуючи цілісну систему управління. Кожен рівень визначає масштабність, глибину деталізації та часову перспективу управлінських рішень, що приймаються.

Таблиця 2.1.

Види планування у виробництві та їхні характеристики

Вид планування	Період охоплення	Основні завдання
Оперативне	Від 1 дня до 1 місяця	Графіки змін, розподіл праці, облік запасів, контроль процесів
Тактичне	Від 1 до 12 місяців	План обсягів виробництва, закупівель, логістика, техобслуговування
Стратегічне	Від 1 року до 5 і більше	Інвестиції, модернізація, кадрова політика, розширення ринку

Планування у виробничому процесі відбувається в кілька ключових етапів:

1. **Збір і аналіз інформації** — включає оцінку ринку, потужностей, кадрового складу, стану устаткування.
2. **Постановка цілей** — розробка кількісних і якісних цілей відповідно до місії підприємства.

3. **Формування виробничих програм** — створення календарно-планових завдань з урахуванням наявних ресурсів.
4. **Визначення та розподіл ресурсів** — забезпечення сировиною, персоналом, енергією, транспортом.
5. **Розробка графіків і маршрутів виробництва** — оптимізація часу та навантаження обладнання.
6. **Моніторинг і контроль** — оперативне управління виробничими відхиленнями, адаптація планів.

Таблиця 2.2.

Ключові компоненти ефективного виробничого планування

Компонент	Значення для підприємства
Прогнозування попиту	Дозволяє уникнути надвиробництва або нестачі продукції
Облік ресурсних обмежень	Забезпечує рівномірне завантаження ресурсів
Оптимізація графіків	Підвищує ефективність використання робочого часу
Планування техобслуговування	Зменшує ймовірність аварій, сприяє безперебійному виробництву
Координація логістики	Скорочує витрати на транспортування і зберігання
Управління людськими ресурсами	Підвищує продуктивність і якість роботи

Додатково, в сучасних умовах ефективно виробниче планування неможливе без впровадження інформаційних систем:

- **ERP (Enterprise Resource Planning)** — об'єднує всі ресурси підприємства в єдину систему управління;
- **MRP (Material Requirements Planning)** — оптимізує запаси сировини, компонентів;
- **MES (Manufacturing Execution Systems)** — забезпечує контроль за фактичним виконанням виробничих завдань.
- **SCADA** — системи диспетчерського управління для контролю в режимі реального часу;

- **APS (Advanced Planning and Scheduling)** — допомагає оптимізувати складні виробничі графіки з урахуванням численних обмежень.

Крім того, все ширшого поширення набувають технології штучного інтелекту (AI) та машинного навчання, що дозволяють здійснювати прогнозне обслуговування (predictive maintenance), будувати цифрових двійників (digital twins) підприємства, і таким чином покращувати точність планування.

Схема 2.1. Основні етапи планування на виробничому підприємстві: (Для вставлення у Word рекомендується використовувати SmartArt → Цикл або процес із 6-8 етапів. Приклад тексту для схеми:)

Етапи планування:

- Аналіз середовища (ринок, сировина, сезонність)
- Формулювання цілей і KPI
- Оцінка виробничих ресурсів
- Розрахунок потреб у матеріалах (MRP)
- Формування виробничого плану (MES)
- Планування закупівель та логістики
- Розробка графіків ТО
- Моніторинг, контроль, коригування

У випадку агропереробної галузі, планування є ще більш складним і залежним від:

- Сезонних коливань (жнивна, погодні умови);
- Коливань цін на ринку сировини та готової продукції;
- Обмеженого терміну зберігання сировини;
- Якісних характеристик насіння (вологість, маслянистість);
- Регуляторних та екологічних вимог;
- Коливань на валютному ринку (експортна орієнтація);

- Обмеженого кадрового ресурсу у виробничих регіонах.

У таких умовах важливо впроваджувати методи:

- Сценарного планування (варіанти «оптимістичний», «реалістичний», «ризикований»);
- Адаптивного календарного планування з буферними зонами;
- Постійного аналізу «вузьких місць» (bottlenecks) у виробництві;
- Розрахунків за методом критичного шляху (CPM) для управління проектами модернізації.

Таким чином, планування виробництва — це комплексний, багатоетапний процес, який потребує не тільки точних розрахунків, але й врахування специфіки ринку, середовища та внутрішніх особливостей підприємства. У наступних підрозділах ми проаналізуємо, як загальні принципи планування реалізуються на прикладі маслоекстракційного заводу, з урахуванням обмежень і потенціалу для вдосконалення його діяльності.

2.2 Огляд поточного стану та ідентифікація основних обмежень

2.2.1 Ідентифікація основних обмежень

Аналіз роботи заводу дозволяє виділити низку ключових обмежень, які істотно впливають на ефективність оперативного та довгострокового планування:

1. Сировинні обмеження

- сезонність надходження насіння (основні обсяги в період жнив: серпень-грудень);
- коливання обсягів урожаю в залежності від погодних умов;
- обмежені можливості для довготривалого зберігання без втрати якості (вологість, шкідники, псування);

- логістичні труднощі в доставці сировини в пікові періоди (перевантаження автотранспорту, черги на розвантаження).

2. Технологічні обмеження

- складність та високий ступінь інтеграції технологічних ліній;
- критичність зупинки обладнання — кожна аварійна зупинка призводить до втрат продуктивності та додаткових витрат;
- потреба у постійному технічному обслуговуванні (заміна фільтрів, чистка, регламентні роботи);
- висока енергоємність окремих процесів.

3. Організаційно-кадрові обмеження

- дефіцит висококваліфікованих фахівців (оператори SCADA, інженери з обслуговування обладнання, IT-персонал);
- складність укомплектування змін у пікові періоди виробництва;
- потреба в безперервному професійному навчанні персоналу через оновлення технологій.

4. Логістичні обмеження

- завантаженість внутрішньої транспортної інфраструктури (від силосів до ліній підготовки і виробництва);
- обмежена пропускна здатність складів готової продукції;
- затримки в експортній логістиці через обмежені вікна відвантаження у портах.

5. Фінансово-економічні обмеження

- високі витрати на оновлення та модернізацію основних фондів;
- коливання ринкових цін на продукцію (олія, шрот, лузга);

- необхідність забезпечення стабільної маржинальності в умовах нестабільного попиту.

6. Екологічні та регуляторні обмеження

- суворі вимоги до утилізації побічних продуктів і безпечної роботи з розчинниками;
- необхідність дотримання нормативів викидів, шумових навантажень, утилізації пилу та інших відходів виробництва.

Таким чином, робота маслоекстракційного заводу відбувається у складній системі взаємопов'язаних виробничих, кадрових, логістичних та економічних обмежень, що потребують комплексного та гнучкого підходу до планування. Виявлення цих обмежень дозволяє формувати більш точні й адаптивні моделі оперативного та довгострокового планування, що підвищує стійкість підприємства до зовнішніх ризиків та внутрішніх збоїв.

2.2.2 Аналіз факторів, що впливають на оперативне та стратегічне планування підприємства

Ефективне планування діяльності маслоекстракційного заводу значною мірою залежить від правильного врахування комплексу зовнішніх і внутрішніх факторів, що безпосередньо впливають як на поточне функціонування підприємства, так і на його довгостроковий розвиток. Розглянемо основні з них.

1. Сезонність сировинної бази

Для маслоекстракційного виробництва визначальним фактором є сезонний характер надходження основної сировини — насіння соняшника, ріпаку та сої. Основні заготівлі припадають на період збору врожаю (серпень — грудень), що

створює пікові навантаження на логістику, зберігання та первинну підготовку. Відповідно, планування повинно враховувати:

- обсяги заготівлі на сезон;
- створення стратегічних запасів для безперервної роботи у міжсезоння;
- визначення оптимальних термінів зберігання для збереження якості сировини.

2. Стан обладнання та технічне обслуговування

Технологічна складність виробництва потребує регулярного технічного обслуговування і контролю стану обладнання. Для оперативного планування важливо закладати часові вікна на регламентні роботи, що дозволяє мінімізувати аварійні зупинки. У стратегічній перспективі враховується:

- графіки модернізації основних фондів;
- оновлення зношених агрегатів;
- інвестиції в нові технології автоматизації.

3. Кадровий потенціал

Робота сучасного маслоекстракційного заводу неможлива без висококваліфікованих кадрів: операторів автоматизованих систем, інженерів-механіків, електриків, IT-фахівців. При плануванні необхідно:

- формувати резерви кадрів;
- передбачати навчання та підвищення кваліфікації персоналу;
- забезпечувати безперервну роботу у режимі змін.

4. Ринкова кон'юнктура та попит

Ціни на продукцію заводу (олію, шрот, лузгу) залежать від коливань світових та внутрішніх ринків, торговельних бар'єрів, валютних курсів. Стратегічне планування повинно включати:

- аналіз ринкових трендів;
- прогноз попиту;
- диверсифікацію ринків збуту.

5. Логістична інфраструктура

Ефективність логістичних операцій визначає безперервність роботи як під час заготівлі сировини, так і при відвантаженні готової продукції:

- пропускна здатність складів;
- забезпечення транспорту для внутрішніх і експортних перевезень;
- координація роботи з портами та залізничними операторами.

6. Фінансові можливості підприємства

Фінансова стабільність визначає інвестиційні можливості заводу у:

- розширення виробничих потужностей;
- оновлення основних фондів;
- запровадження сучасних ІТ-систем управління виробництвом.

7. Зовнішні регуляторні та екологічні вимоги

Діяльність підприємства регулюється екологічними стандартами, санітарними нормами, податковим законодавством, міжнародними правилами торгівлі, що потребує врахування:

- витрат на екологічні заходи;

- юридичної стабільності та змін законодавства;
- контролю за безпекою виробництва.

Таким чином, оперативне і стратегічне планування роботи маслоекстракційного заводу є складним процесом, що залежить від багатьох взаємопов'язаних факторів. Їх систематичний аналіз дозволяє підприємству підтримувати стабільну роботу в короткостроковому періоді та формувати надійні основи для довгострокового зростання та розвитку.

2.3 Планування організації виробничих процесів та технічного вдосконалення обладнання як основа стабільності виробництва

Планування виробничої діяльності маслоекстракційного заводу в умовах обмежень вимагає системного підходу до організації виробничих процесів і технічного оснащення підприємства. Ефективне поєднання оперативного та стратегічного планування дозволяє досягати високої продуктивності, гнучкості та стійкості підприємства навіть за умов мінливого зовнішнього середовища, коливань попиту та обмежених ресурсів.

В даному підрозділі розглянемо, як планування виробничих процесів та модернізація обладнання забезпечують стабільну та ефективну роботу заводу.

2.3.1 Планування виробничої структури підприємства

Модульна організація виробництва як елемент стратегічного планування

У стратегічному плані розвитку підприємства важливим завданням є формування гнучкої модульної структури виробничих потужностей. Така структура передбачає поділ загального технологічного процесу на окремі незалежні виробничі модулі:

- модуль приймання та очищення насіння;

- модуль сушіння;
- модуль пресування та екстракції;
- модуль фільтрації та очищення олії;
- модуль пакування та зберігання готової продукції.

Модульний підхід дає змогу:

- забезпечити гнучкість у завантаженні різних виробничих ліній залежно від обсягів сировини та планових завдань;
- оперативно перемикати потоки сировини при технічних несправностях однієї з ліній;
- планувати часткові зупинки для технічного обслуговування без повної зупинки заводу.

Планування виробничих маршрутів

При оперативному плануванні важливо визначати оптимальні технологічні маршрути для кожної партії сировини, враховуючи:

- наявні потужності та їх завантаженість;
- технічні характеристики обладнання;
- технологічні властивості конкретної партії насіння (вологість, сорт, домішки);
- графіки технічного обслуговування.

Гнучке планування маршрутів дозволяє оптимізувати тривалість виробничого циклу та забезпечити рівномірне навантаження всіх ділянок заводу.

2.3.2 Планування технічного обслуговування та модернізації обладнання

Система планово-попереджувального технічного обслуговування (ППТО)

При розробці річних і квартальних оперативних планів обов'язково враховуються графіки планово-попереджувальних ремонтів, які передбачають:

- періодичний огляд вузлів обладнання;
- заміну зношених деталей до моменту їх критичного зносу;
- налаштування і калібрування автоматичних систем контролю;
- змащення рухомих частин.

Чітке планування ППТО дозволяє мінімізувати аварійні простої та забезпечити стабільність виробничих процесів.

Прогнозне технічне обслуговування (predictive maintenance)

У стратегічному плані розвитку заводу доцільно передбачити впровадження систем прогнозного технічного обслуговування, які базуються на:

- використанні сучасних сенсорних систем для моніторингу стану вузлів у реальному часі;
- аналізі даних про вібрації, навантаження, температуру, тиск тощо;
- прогнозуванні зносу деталей з використанням програмного забезпечення.

Такі системи дозволяють заздалегідь планувати ремонтні роботи та оптимізувати витрати на обслуговування обладнання.

Планування модернізації обладнання

У стратегічному горизонті планування (5–10 років) необхідно закладати модернізацію ключових агрегатів:

- оновлення пресових машин і екстракторів з підвищеною енергоефективністю;
- встановлення сучасних фільтраційних систем для покращення якості олії;
- оновлення сушильних установок для точного контролю вологості насіння;
- впровадження енергозберігаючих приводів і систем управління.

Модернізація дозволяє зменшити експлуатаційні витрати, підвищити якість продукції та конкурентоспроможність підприємства.

Таблиця 2.3.

Стратегічний план модернізації обладнання:

№	Назва обладнання	Заплановані заходи	Термін виконання	Відповідальний підрозділ	Очікуваний результат
1	Пресові машини	Встановлення енергоефективних пресів нового покоління	2025 рік	Виробничий відділ	Підвищення продуктивності на 15%, зниження енергоспоживання
2	Екстрактори	Модернізація систем контролю температури та тиску	2026 рік	Технічний відділ	Покращення якості екстракції, зменшення браку
3	Фільтраційні установки	Встановлення нових фільтрів з автоматичним очищенням	2025–2027 роки	Відділ якості	Зниження часу простою, покращення якості олії
4	Сушильні установки	Впровадження систем автоматичного регулювання вологості	2025 рік	Виробничий відділ	Оптимізація сушіння, підвищення ефективності
5	Автоматизовані системи управління	Впровадження SCADA-системи моніторингу та управління	2027 рік	ІТ-відділ	Підвищення контролю та швидкості реагування

2.3.3 Планування технічної інфраструктури підприємства

Резервування обладнання та створення ремонтних фондів

В стратегічних і оперативних планах слід передбачити:

- наявність резервних одиниць критичного обладнання;
- створення складу запасних частин;
- організацію ремонтно-механічної служби на підприємстві;
- формування плану швидкого відновлення працездатності при аваріях.

Формування кадрового резерву технічного персоналу

Для забезпечення безперервної роботи підприємства необхідно передбачити:

- постійне підвищення кваліфікації технічного персоналу;
- підготовку фахівців з профілактичного обслуговування та діагностики обладнання;
- проведення тренінгів з нових технологій та систем управління.

Планування розвитку виробничих потужностей

У стратегічних інвестиційних планах підприємства слід враховувати:

- будівництво нових цехів для збільшення виробничих обсягів;
- проектування внутрішньозаводських транспортних систем (конвеєри, транспортери, вузькоколійні залізниці);
- модернізацію інженерних мереж (електропостачання, тепlopостачання, водопостачання).

2.3.4 Планування комфортних та безпечних умов праці

Планування заходів із мотивації та збереження персоналу

У середньострокових планах розвитку важливо передбачити заходи для утримання висококваліфікованого персоналу:

- облаштування комфортних зон відпочинку;
- гнучкі графіки роботи;
- системи матеріальної та нематеріальної мотивації;
- соціальне забезпечення і програми розвитку персоналу.

Організація безпечних робочих місць

У планах модернізації виробництва мають передбачатися:

- сучасні системи безпеки;
- ергономічне оснащення робочих місць;
- навчання працівників правилам охорони праці.

2.3.5 Комплексне планування виробничої стійкості

Поєднання оперативного та стратегічного планування організації виробничих процесів дозволяє:

- ефективно використовувати виробничі ресурси;
- уникати зупинок і втрат виробництва;
- підвищувати якість продукції;
- оперативно реагувати на зовнішні загрози;
- забезпечувати стабільний розвиток підприємства в довгостроковій перспективі.

2.4 Оптимізація планування технічного обслуговування та ремонту обладнання

Технічне обслуговування та своєчасний ремонт обладнання є критично важливими для стабільної роботи маслоекстракційного заводу. Несподівані зупинки устаткування спричиняють не тільки фінансові втрати через простої, а й ризики зниження якості продукції, зриву поставок та зменшення довіри клієнтів.

Основні принципи організації технічного обслуговування

Виробниче підприємство повинно впроваджувати комплексну систему планування та проведення технічного обслуговування, яка включає:

- **Профілактичне технічне обслуговування (ПТО)** — регулярні перевірки та налаштування обладнання з метою запобігання несправностям.
- **Коригувальне технічне обслуговування** — оперативні ремонти, що виконуються у разі виявлення неполадок.
- **Прогнозне обслуговування** — використання сучасних технологій, таких як датчики стану та аналітика великих даних для передбачення можливих збоїв.

Важливість адаптивного планування ТО

У сучасних умовах просте жорстке планування ТО за календарним графіком часто є неефективним, оскільки реальні умови роботи обладнання можуть відрізнятися від середніх показників. Тому важливо впроваджувати адаптивне планування, яке базується на фактичних даних про стан устаткування. Це дозволяє оптимізувати час простоїв та збільшити період експлуатації агрегатів без ризику поломок.

Впровадження систем моніторингу та автоматизації

Для оперативного контролю за станом обладнання широко застосовуються:

- **Системи дистанційного моніторингу** — датчики температури, вібрації, тиску, що передають дані в реальному часі на центральний диспетчерський пункт.
- **Програмне забезпечення для аналізу стану (Predictive Maintenance Software)** — використовує алгоритми машинного навчання для аналізу отриманих даних та прогнозування необхідності ремонту.
- **Цифрові двійники (Digital Twins)** — віртуальні моделі обладнання, що допомагають прогнозувати поведінку системи в різних умовах.

Створення служби технічного нагляду та вдосконалення

Особливою увагою слід наділити посаду інженера з технічного нагляду — спеціаліста, який не лише контролює стан обладнання, а й аналізує ефективність його роботи, шукає можливості для модернізації та вдосконалення процесів. Цей фахівець працює у тісній взаємодії з виробничими цехами, відділом планування та технічним персоналом.

Планування ремонтів без зупинок виробництва

Одним з викликів для маслоекстракційного заводу є необхідність проводити ремонти та ТО без повного простою виробництва. Для цього:

- Використовують **паралельні виробничі лінії**, щоб під час ремонту однієї лінії інші продовжували працювати.
- Проводять **етапне технічне обслуговування** — часткове відключення обладнання, заміна вузлів за графіком.
- Організують **резервні запаси комплектуючих** для швидкої заміни.

Таблиця 2.4.

Порівняння типів технічного обслуговування

Тип ТО	Опис	Переваги	Недоліки
Профілактичне ТО	Регулярні перевірки, налаштування	Зменшує ймовірність аварій	Вимагає додаткового часу
Коригувальне ТО	Ремонт після виявлення несправності	Оперативність	Ризик несподіваних зупинок
Прогнозне ТО	Аналіз стану та передбачення поломок	Оптимальне планування	Високі інвестиції в технології

Для ефективного обслуговування технічного устаткування на маслоекстракційному заводі важливо мати чітко розподілені функції між різними категоріями працівників.

Розподіл обов'язків між фахівцями

- **Інженери з технічного нагляду, що працюють за комп'ютером** — відповідають за дистанційне керування виробничими лініями, моніторинг стану обладнання через системи SCADA, MES та інші програмні продукти. Вони отримують інформацію в режимі реального часу, аналізують показники датчиків, відстежують можливі відхилення у роботі і передбачають необхідність втручання. Ці фахівці формують рекомендації щодо проведення планових ТО та ремонту, координують дії ремонтних бригад.
- **Робітники, що виконують чистку та ручне обслуговування обладнання** — здійснюють безпосередній догляд за технікою, включаючи механічне очищення, змащування, заміну фільтрів та інші роботи, які неможливо виконати дистанційно. Вони працюють на виробничих ділянках і своєчасно виконують завдання згідно з графіком.

Взаємодія та комунікація

Для забезпечення злагодженої роботи між інженерами і технічним персоналом, на заводі впроваджується система оперативного зв'язку:

- Використання **рацій** дозволяє миттєво обмінюватися інформацією між диспетчером, який контролює обладнання за комп'ютером, та ремонтниками, які виконують роботи безпосередньо на виробництві.
- Впроваджуються **системи оповіщення та електронні журнали**, де фіксуються всі виконані дії, виявлені несправності та рекомендації для подальшого обслуговування.
- Регулярні **оперативні наради** для синхронізації планів роботи, оцінки результатів ТО, обговорення нових випадків та вдосконалень.

Переваги такої системи

- Знижується час реакції на виникнення несправностей, оскільки інженер, який відслідковує стан обладнання, може оперативно направити робітників для усунення проблеми.
- Забезпечується безпека і зручність роботи персоналу, адже дистанційний контроль дозволяє мінімізувати фізичний контакт із складними вузлами під час роботи.
- Підвищується якість обслуговування, оскільки кожен працівник виконує чітко визначені функції у своїй компетенції.

Таким чином, інтеграція дистанційного контролю та ручного обслуговування з ефективною системою комунікації є ключовим чинником успішної роботи технічної служби на маслоекстракційному заводі.

Для забезпечення високої якості технічного обслуговування обладнання на маслоекстракційному заводі критично важливо не лише чітко розподілити обов'язки між фахівцями, але й постійно підвищувати їхню кваліфікацію.

Навчання та підготовка технічного персоналу

- **Навчання інженерів-диспетчерів** з дистанційного контролю включає освоєння сучасних інформаційних систем, таких як SCADA, MES, ERP.

Фахівці проходять курси з аналізу даних, моніторингу обладнання в режимі реального часу, а також навчаються алгоритмам прогнозного обслуговування (predictive maintenance), які дозволяють передбачати потенційні несправності.

- **Підготовка ремонтних робітників** зосереджується на практичних навичках ручного обслуговування: чистка обладнання, заміна зношених деталей, змащування рухомих вузлів, контроль якості виконаних робіт. Також проводяться інструктажі з техніки безпеки при роботі з обладнанням.
- **Регулярні тренінги та атестації** сприяють підтриманню високого рівня знань і мотивації персоналу. Для нових співробітників обов'язкові вступні курси, які допомагають швидко адаптуватись до специфіки заводу.

Комунікаційне обладнання та системи зв'язку

Для організації ефективної взаємодії між дистанційними інженерами та ремонтними бригадами використовується сучасне комунікаційне обладнання:

- **Радіостанції (рації)** — забезпечують безперервний зв'язок на території заводу та в зоні виробничих цехів. Використання рацій дозволяє миттєво передавати інформацію про стан обладнання, термінові виклики або координацію дій у разі аварійних ситуацій.
- **Системи внутрішнього голосового зв'язку (IP-телефонія)** — дають змогу швидко організувати групові наради або консультації між технічними спеціалістами.
- **Мобільні пристрої (планшети, смартфони)** з встановленими спеціалізованими додатками для ведення журналів обслуговування, отримання інструкцій і звітності.
- **Електронні табло та оповіщення** — відображають актуальний статус обладнання, графіки технічного обслуговування, а також інформують про критичні події.

Завдяки поєднанню сучасних технологій зв'язку та висококваліфікованого персоналу, завод забезпечує своєчасне та якісне технічне обслуговування, що суттєво підвищує надійність і безперервність виробничого процесу.

Перспективи цифровізації в техобслуговуванні обладнання

Сучасні виробничі підприємства активно впроваджують цифрові технології у сферу технічного обслуговування, що дозволяє значно підвищити ефективність, точність і своєчасність ремонту, знизити кількість аварійних зупинок та загальні витрати на підтримку обладнання.

Основні напрямки цифровізації техобслуговування:

1. Використання Інтернету речей (IoT) і сенсорних мереж

Обладнання оснащується датчиками, які в режимі реального часу передають інформацію про стан вузлів, параметри роботи (температура, вібрація, тиск тощо). Це дозволяє не лише фіксувати фактичний стан, а й прогнозувати можливі відмови.

2. Прогнозне обслуговування (Predictive Maintenance)

За допомогою аналізу великих даних і алгоритмів машинного навчання система визначає оптимальний час для проведення профілактичних ремонтів, що мінімізує непланові простої. Це особливо важливо для маслоекстракційних заводів, де простій дорого обходиться через перебої у постачанні сировини та порушення виробничого графіка.

3. Цифрові двійники (Digital Twins)

Це віртуальні моделі обладнання або цілого виробничого процесу, які відтворюють реальний стан віртуально і дозволяють моделювати різні

сценарії роботи, виявляти "вузькі місця" і планувати ремонтні роботи без зупинки реального виробництва.

4. Розширена реальність (AR) і віртуальна реальність (VR)

Працівники технічного персоналу можуть використовувати AR-окуляри або VR-тренажери для навчання, діагностики та ремонту обладнання, отримуючи візуальні підказки в режимі реального часу, що значно підвищує якість та швидкість обслуговування.

5. Мобільні додатки і системи комунікації

Інтегровані мобільні платформи дозволяють технікам і інженерам отримувати завдання, передавати звіти, оперативно спілкуватися між собою, а також доступ до електронних паспортів обладнання та інструкцій.

Впровадження цифрових технологій у технічне обслуговування створює умови для переходу від реактивного до проактивного управління виробництвом, що позитивно впливає на стабільність роботи маслоекстракційного заводу, знижує експлуатаційні витрати і збільшує загальну продуктивність.

2.5 Організація кадрового забезпечення та навчання персоналу на маслоекстракційному заводі

Ефективна робота маслоекстракційного заводу неможлива без якісного кадрового забезпечення. Правильно сформований штат, мотивовані працівники та систематичне навчання є ключовими факторами стабільності виробництва, високої продуктивності і підтримки технологічних процесів на сучасному рівні.

Основні аспекти кадрового забезпечення

1. Планування чисельності та структури персоналу

Визначення оптимальної кількості працівників за категоріями (оператори виробничих ліній, технічні спеціалісти, інженери, обслуговуючий персонал, логісти, адміністрація) з урахуванням виробничих змін, сезонності, прогнозованих обсягів робіт.

2. Підбір кадрів

Важливим є не лише заповнення вакансій, а й відбір кандидатів з відповідною кваліфікацією, мотивацією та готовністю працювати в умовах підприємства. Часто для виробництва характерна нестача спеціалізованих кадрів, тому можуть застосовуватись програми співпраці з профтехучилищами, університетами та курсами підвищення кваліфікації.

3. Система адаптації нових працівників

Нові співробітники проходять вступне навчання, ознайомлення з правилами техніки безпеки, специфікою технологічного процесу, отримують наставників з числа досвідчених робітників.

Навчання та підвищення кваліфікації

1. Регулярне професійне навчання

Періодичні курси та тренінги для оновлення знань щодо нових технологій, стандартів якості, правил безпеки, екологічних вимог.

2. Навчання роботи з новим обладнанням

При впровадженні модернізації або нових виробничих ліній персонал повинен отримувати детальні інструкції, проходити практичні заняття і тестування.

3. Використання сучасних методів навчання

Включаючи електронні курси, відео-матеріали, віртуальні симулятори, які підвищують ефективність засвоєння інформації.

4. Оцінка ефективності навчання

Контроль знань і навичок через тестування, перевірки на робочому місці, аналіз виконання виробничих завдань.

Мотивація та утримання персоналу

- Система преміювання за якість і продуктивність;
- Соціальні гарантії, медичне страхування;
- Створення комфортних умов праці (оптимальні графіки, нормовані перерви, забезпечення спецодягом);
- Можливість кар'єрного росту, участь у проектах модернізації.

Виклики кадрового забезпечення на маслоекстракційному заводі

- Сезонність виробництва, що впливає на змінність кадрів;
- Високі вимоги до професійної підготовки через складність технологічних процесів;
- Потреба у міждисциплінарних навичках (робота з автоматизованими системами, обслуговування цифрового обладнання).

Структура кадрової служби маслоекстракційного заводу

Кадрова служба є ключовим підрозділом підприємства, який відповідає за управління персоналом, забезпечення якісного підбору, навчання, мотивації і збереження кадрів. Вона організована за функціональним принципом і включає кілька спеціалізованих відділів, що тісно взаємодіють між собою.

Керівник кадрової служби очолює весь підрозділ, координує його діяльність, відповідає за розробку кадрової політики, планування персоналу та комунікацію з вищим керівництвом підприємства.

Нижче розташовані основні структурні елементи кадрової служби:

1. Відділ підбору персоналу

Цей відділ займається пошуком, відбором та адаптацією нових працівників. Його фахівці активно працюють над формуванням широкої бази потенційних кандидатів, організовують співбесіди та забезпечують якісну адаптацію новачків до умов роботи заводу. Особлива увага приділяється підбору кваліфікованих фахівців, особливо для складних технологічних і виробничих посад.

2. Відділ навчання та розвитку

Даний відділ відповідає за організацію і проведення навчальних програм, тренінгів та курсів підвищення кваліфікації персоналу. Тренери та методисти готують матеріали, координують процеси навчання, а також відстежують ефективність впроваджених програм. Вони забезпечують постійне вдосконалення навичок працівників, що сприяє підвищенню продуктивності та якості роботи.

3. Відділ мотивації та соціального розвитку

Цей відділ займається питаннями формування системи мотивації, преміювання та соціального забезпечення працівників. Спеціалісти розробляють та впроваджують програми заохочень, контролюють дотримання норм охорони праці, а також організовують заходи для покращення соціального клімату на підприємстві. Вони створюють

комфортні умови для персоналу, що включає і впровадження безпечних робочих практик.

4. Відділ кадрового обліку та звітності

Цей підрозділ веде всю кадрову документацію, здійснює облік робочого часу, веде статистичні звіти, контролює правильність оформлення трудових відносин та інших юридичних аспектів. Спеціалісти аналітики проводять моніторинг чисельності персоналу, аналізують динаміку плинності кадрів, що допомагає приймати обґрунтовані управлінські рішення.

Взаємодія відділів та їх значення

Усі відділи кадрової служби тісно співпрацюють між собою, забезпечуючи комплексний підхід до управління людськими ресурсами. Наприклад, відділ підбору персоналу передає інформацію про нових працівників до відділу навчання, який організовує їх адаптацію. Відділ мотивації аналізує результати роботи співробітників, співпрацюючи з навчальним підрозділом для планування програм розвитку. Водночас відділ кадрового обліку підтримує документацію та надає аналітику для прийняття кадрових рішень.

Такий поділ функцій і чітка організація дозволяють кадровій службі ефективно виконувати свої завдання, забезпечуючи безперервний розвиток персоналу і підвищення продуктивності виробництва в умовах жорсткої конкуренції на ринку.

2.6 Планування закупівель сировини та матеріалів

Закупівля сировини і матеріалів — це одна з ключових складових ефективної діяльності маслоекстракційного заводу, яка безпосередньо впливає на якість продукції, безперервність виробництва та фінансові результати

підприємства. Невідповідність в плануванні закупівель може призвести до нестачі сировини, простоїв виробництва або навпаки — надмірних запасів, що тягне додаткові витрати на зберігання.

Основні аспекти планування закупівель

1. Прогнозування потреб у сировині

Планування закупівель починається з прогнозування обсягів сировини, необхідної для виробництва за певний період. Для маслоекстракційного заводу це означає визначення необхідної кількості насіння (соняшник, соя, ріпак тощо) залежно від виробничих планів та сезонності.

Прогноз базується на історичних даних, поточних замовленнях, потужностях виробництва та очікуваному попиту на готову продукцію.

2. Визначення джерел постачання

Для стабільної роботи заводу важливо мати широку базу постачальників.

Ключові вимоги до постачальників:

- Якість продукції (відповідність стандартам, рівень вологи, вміст масла).
- Надійність поставок (терміни, обсяги).
- Вартість сировини.
- Можливість довгострокових контрактів.

Крім того, корисним є проведення регулярних екскурсій для менеджерів з закупівель на поля постачальників, щоб краще розуміти умови вирощування і збирати зворотний зв'язок.

3. Сезонність та запас сировини

Маслоекстракційне виробництво залежить від сільськогосподарського циклу. Врожайність насіння змінюється по сезонах, тому для забезпечення безперервності роботи потрібні запаси, які зберігаються у силосах.

Планування закупівель має враховувати:

- Оптимальний рівень запасів з урахуванням терміну зберігання.
- Умови зберігання (температура, вологість, вентиляція).
- Регулярний моніторинг якості запасів, щоб уникнути псування.

4. Логістика закупівель

Своєчасна доставка сировини — це окрема важлива задача. Від неї залежить, чи буде виробництво завантажено рівномірно. В цьому допомагають:

- Довгострокові контракти з транспортними компаніями.
- Організація зон прийому сировини, де проводиться попередня перевірка якості.
- Планування маршрутів доставки для мінімізації часу і витрат.

5. Контроль якості сировини

Забезпечення стандартів якості — основа успішної роботи заводу. Для цього на кожній партії сировини проводяться:

- Лабораторні дослідження (вологість, чистота, вміст масла).
- Візуальний огляд та відбір проб.
- Відповідність нормативним вимогам.

Від якості сировини безпосередньо залежить якість кінцевої продукції — олії, шроту, ядра.

Таблиця 2.5.

Завдання виробничих відділів

Етап	Опис завдання	Відповідальні
Прогнозування обсягів	Аналіз виробничих планів, сезонних коливань, попиту	Відділ планування, маркетинг
Пошук постачальників	Оцінка потенційних постачальників, перевірка якості	Відділ закупівель
Формування договорів	Узгодження цін, умов поставок, обсягів, термінів	Юридичний відділ, закупівлі
Організація логістики	Планування транспортування та прийому сировини	Відділ логістики
Контроль якості	Лабораторні перевірки та приймання партій	Лабораторія, служба якості
Моніторинг запасів	Відстеження залишків, аналіз зберігання, коригування планів	Виробничий відділ, склад

Приклад організації закупівель у маслоекстракційному підприємстві

Успішний завод має стабільних постачальників, з якими укладає договори на сезонні поставки насіння з урахуванням прогнозованого обсягу. Для мінімізації ризиків вводиться мультипостачальницька стратегія — кілька партнерів, що дозволяє зменшити залежність від однієї точки поставок.

Впроваджується електронна система обліку закупівель, яка інтегрується із системою планування виробництва. Завдяки цьому можна оперативно відслідковувати запаси і своєчасно замовляти додаткові партії сировини.

Виклики та шляхи їх вирішення у плануванні закупівель

- **Коливання цін на сировину** — стабілізується шляхом довгострокових контрактів, передбаченням варіантів у бюджетах.
- **Непередбачуваність врожаю** — застосовується резервування запасів, адаптивне планування.
- **Забезпечення якості** — інвестиції в лабораторне обладнання та навчання персоналу.
- **Логістичні затримки** — укладання угод з надійними перевізниками, створення резервних маршрутів доставки.

Нижче привів практичні приклади покращення закупівлі сировини:

Приклад 1. Стратегія мультипостачальництва та сезонні закупівлі на соняшниковому заводі

На одному з великих маслоекстракційних підприємств України, що спеціалізується на виробництві соняшnikової олії, застосовується стратегія мультипостачальництва: завод співпрацює з п'ятьма основними постачальниками насіння, розташованими в різних регіонах країни (Дніпропетровська, Херсонська, Запорізька області тощо).

- **Переваги:**

- Зниження ризику зриву постачання у разі несприятливих погодних умов у одному з регіонів.
- Можливість отримати більш вигідні умови завдяки конкуренції між постачальниками.
- Забезпечення рівномірного надходження сировини впродовж усього сезону.

- **Планування закупівель:**

- Закупівля насіння починається за 2 місяці до початку сезону збору врожаю (з червня).
- Основний обсяг закупівель планується на вересень–жовтень, з урахуванням прогнозів аграрних служб.
- Паралельно створюються запаси у силосах для покриття періодів між партіями.

- **Логістика:**

- Для доставки насіння використовується флот вантажних автомобілів з можливістю навантаження в трьох точках зберігання постачальників.
- На заводі функціонує спеціальний пункт прийому, де проводиться первинний контроль якості.

Приклад 2. Впровадження електронної системи обліку та моніторингу закупівель

На підприємстві середнього розміру, що спеціалізується на переробці соєвих бобів, було впроваджено комплексне програмне забезпечення для управління закупівлями.

- **Особливості системи:**

- Інтеграція з ERP-системою заводу дозволяє отримувати автоматизовані прогнози потреб на основі виробничих планів.
- Автоматичне формування заявок на закупівлю в залежності від наявних запасів і часу доставки.
- Система підтримує електронний документообіг з постачальниками, що прискорює процес узгодження договорів і оплат.

- **Результати:**

- Скорочення простоїв через відсутність сировини на 30%.
- Оптимізація запасів, що знизило витрати на зберігання.
- Підвищення прозорості закупівельного процесу.

Приклад 3. Контроль якості сировини на маслоекстракційному заводі

На одному з провідних заводів України, що переробляє ріпак, був впроваджений посилений контроль якості сировини.

- **Процедура контролю:**

- Всі партії сировини проходять лабораторний аналіз на вологість, вміст масла, вміст домішок.
- Партії з показниками нижчими за нормативні не приймаються або відправляються на доопрацювання.
- Проводиться щоденний аудит якості на виробництві з використанням мобільних лабораторних пристроїв.

- **Переваги:**

- Значне підвищення якості готової продукції (зменшення вмісту домішок, поліпшення смакових якостей).
- Зниження втрат олії під час переробки.
- Підвищення довіри зі сторони клієнтів.

Приклад 4. Використання резервних запасів для уникнення простоїв

Дуже важливо мати в запасі сировину на кілька тижнів для непередбачуваних ситуацій, як-от затримки поставок чи зміна погодних умов.

- На заводі в Україні, що виробляє соняшникову олію, планується запас сировини на 30 днів виробництва.
- Запаси зберігаються в сучасних силосах із системами контролю температури і вологості.
- Проводиться регулярний моніторинг стану запасів, що дозволяє оперативно виявляти і усувати проблеми.

Загальні рекомендації з практики для маслоекстракційних заводів

- Важливо мати не менше 2–3 основних постачальників сировини для диверсифікації ризиків.
- Використовувати цифрові системи для моніторингу закупівель та запасів — це підвищує ефективність та прозорість.
- Впроваджувати стандарти якості на кожному етапі прийому сировини.
- Планувати закупівлі з урахуванням сезонності і аграрних прогнозів.
- Створювати резервні запаси, щоб уникнути впливу логістичних проблем.

2.7 Оптимізація виробничих процесів та підвищення ефективності роботи маслоекстракційного заводу

Оптимізація виробничих процесів є ключовим чинником підвищення конкурентоспроможності підприємства. В умовах жорсткої конкуренції на

світовому ринку та високих вимог до якості продукції саме здатність швидко адаптуватись і ефективно використовувати наявні ресурси визначає успіх маслоекстракційного заводу.

2.7.1 Основні напрямки оптимізації

Оптимізація може здійснюватись у кількох взаємопов'язаних напрямках:

- **Раціоналізація технологічних процесів** — аналіз існуючих операцій з метою скорочення часу циклу, зменшення втрат сировини та енергії.
- **Модернізація обладнання** — впровадження більш продуктивних, енергоефективних та надійних машин і механізмів.
- **Автоматизація і цифровізація** — використання систем управління виробництвом, автоматичного контролю якості та аналітики.
- **Оптимізація логістики** — покращення внутрішніх потоків сировини, готової продукції та відходів.
- **Удосконалення системи контролю якості** — впровадження систем сертифікації, лабораторного контролю, стандартизації.
- **Підвищення кваліфікації персоналу** — навчання, мотивація, створення безпечних і комфортних умов праці.

2.7.2 Раціоналізація технологічних процесів

Раціоналізація технології включає:

- Зменшення часу обробки насіння на кожному етапі (очищення, дроблення, екстракція, рафінація).
- Використання методів зменшення втрат олії, що залишилась у макусі.
- Оптимізація температурних режимів для підвищення виходу олії та збереження якості.
- Впровадження безперервних технологічних ліній замість партійних процесів для зниження простоїв і підвищення продуктивності.

Приклад з практики: На одному з заводів впровадження автоматизованої системи контролю температури в екстракційних установках дозволило знизити енергоспоживання на 15%, збільшити вихід олії на 3%.

2.7.3 Модернізація обладнання

Регулярне оновлення обладнання дозволяє:

- Підвищити надійність роботи і зменшити ризики аварійних простоїв.
- Знизити експлуатаційні витрати на ремонт.
- Впровадити нові технологічні рішення, які дозволяють працювати з більшою продуктивністю і кращою якістю.

Наприклад, заміна старих пресів на високопродуктивні екстрактори з покращеним ущільненням зменшує залишкову вологість макухи і збільшує вихід олії.

2.7.4 Автоматизація та цифровізація

Сучасні заводи все частіше застосовують:

- Системи SCADA для моніторингу і управління обладнанням у реальному часі.
- ERP-системи для інтеграції управління ресурсами підприємства.
- Аналітичні платформи для прогнозування збоїв і оптимізації запасів.
- Машинне навчання для покращення процесу обслуговування обладнання та аналізу даних виробництва.

Це не лише підвищує точність управління, а й скорочує людський фактор.

2.7.5 Оптимізація логістики

Внутрішня логістика на заводі включає переміщення сировини від приймання до зберігання, подачу на виробничі лінії, транспортування готової продукції і відходів.

Покращення включає:

- Використання автоматичних транспортних систем (конвеєрів, транспортерів).
- Впровадження систем відстеження та обліку вантажів.
- Раціональне розміщення складів і цехів для мінімізації часу переміщення.

Це зменшує час виробничого циклу і скорочує витрати.

2.7.6 Підвищення кваліфікації персоналу

Для підтримки високої ефективності роботи підприємства необхідно постійно інвестувати в навчання персоналу, зокрема:

- Навчання роботі з новим обладнанням.
- Підвищення навичок з безпеки праці.
- Впровадження систем мотивації та розвитку кар'єри.

2.7.7 Приклади впровадження конкретних технологій оптимізації

1. Впровадження системи SCADA та автоматизованого управління

На одному з українських маслоекстракційних заводів було встановлено систему SCADA, що дозволила в реальному часі контролювати параметри роботи пресів, температурні режими екстракторів і тиск у гідравлічних системах. Це забезпечило:

- Виявлення відхилень у роботі обладнання та оперативне втручання для уникнення аварій.
- Зменшення простоїв на 20%.
- Підвищення точності технологічних параметрів, що покращило якість олії.

2. Використання ERP-системи для інтегрованого управління

Інтеграція ERP-системи дозволила ефективніше управляти запасами сировини, планувати виробництво і логістику. Завдяки цьому:

- Скоротився час на планування закупівель і транспортування.
- Покращився облік сировини та готової продукції, зменшились втрати.
- Підвищилась прозорість процесів для керівництва.

3. Застосування передових пресів з технологією холодного віджиму

Впровадження нових пресів із технологією холодного віджиму підвищило якість олії, зберігаючи корисні властивості. Це дало змогу вийти на ринки із високими вимогами до екологічної чистоти та натуральності продукту.

4. Використання датчиків IoT для прогнозного обслуговування

Встановлення датчиків вібрації, температури та тиску на ключові вузли обладнання допомогло перейти до моделі прогнозного обслуговування (predictive maintenance). Результат:

- Зниження кількості аварійних зупинок.
- Планування ТО без зайвих простоїв.
- Зниження витрат на ремонт на 15%.

2.7.8 Перспективи цифровізації в технічному обслуговуванні та управлінні виробництвом

Цифровізація стає рушієм трансформації виробництва, включаючи маслоекстракційні заводи. Вона відкриває нові можливості для підвищення ефективності, гнучкості та адаптивності підприємств.

Цифрові технології, що мають найбільший потенціал:

- **Інтернет речей (IoT):** дозволяє збирати великий обсяг даних з обладнання в режимі реального часу, відслідковувати стан кожного вузла і вчасно реагувати на проблеми.
- **Великі дані (Big Data) і аналітика:** аналіз зібраних даних допомагає знаходити закономірності у відмовах, оптимізувати параметри процесу і прогнозувати потреби у запасних частинах.
- **Машинне навчання і штучний інтелект (AI):** дозволяють створювати системи автоматичного прийняття рішень, прогнозування поломок, оптимізації графіків технічного обслуговування.
- **Цифрові двійники (Digital Twins):** це віртуальні копії виробничих процесів або обладнання, що дають змогу моделювати роботу в різних умовах без ризику для реального виробництва.
- **Автоматизовані роботизовані системи:** впровадження роботів для виконання рутинних операцій, таких як очищення обладнання, що підвищує безпеку працівників і зменшує людські помилки.

Потенційні переваги цифровізації:

- **Підвищення надійності та безперервності виробництва:** завдяки своєчасному виявленню проблем і точному плануванню ремонтів.
- **Зниження експлуатаційних витрат:** оптимізація витрат на запасні частини, енергоспоживання, трудові ресурси.

- **Покращення якості продукції:** через стабілізацію технологічних параметрів і автоматизацію контролю.
- **Гнучкість виробництва:** швидке переналаштування ліній під різні види сировини або продукти.
- **Забезпечення прозорості та відстеження процесів:** що полегшує аудит і сертифікацію.

Важливі виклики на шляху цифровізації:

- Необхідність інвестицій у модернізацію інфраструктури.
- Підвищення кваліфікації персоналу для роботи з новими системами.
- Забезпечення кібербезпеки виробничих систем.
- Плавний перехід від традиційних методів управління до цифрових, що потребує зміни культури управління.

2.8 Висновки до розділу 2

У спеціальному розділі було детально розглянуто підходи до оперативного і довгострокового планування діяльності маслоекстракційного заводу в умовах існуючих виробничих та зовнішніх обмежень. Проведений аналіз дозволив окреслити як ключові виклики у роботі підприємства, так і визначити комплекс практичних рішень, здатних суттєво підвищити ефективність функціонування заводу як єдиної інтегрованої виробничо-логістичної системи.

Визначено, що основними критичними факторами є:

1. безперервний характер роботи підприємства, що вимагає високого рівня координації між усіма службами;
2. залежність від якості сировини, сезонності постачань і динаміки ринку продукції;
3. висока енергомісткість та технічна складність основних технологічних процесів;
4. обмежена кадрова спроможність і потреба в кваліфікованому персоналі;

5. значні втрати у випадках аварійних зупинок і простоїв.

У рамках розділу було запропоновано низку рішень, зокрема:

- 1) Оптимізація логістики постачання сировини — впровадження буферних зон для фур, облаштування сучасного сервісного хостелу для водіїв, автоматизація процесу зважування, зберігання і приймання сировини, гнучке планування поставок з урахуванням сезонності.
- 2) Технічне вдосконалення виробничих ліній — модернізація обладнання, створення додаткового цеху з новим технічним оснащенням і транспортними коридорами для розвантаження основного виробництва, запровадження паралельної роботи ліній із можливістю поетапного ремонту без зупинки всього виробництва.
- 3) Розвиток технічного обслуговування — формування служби техпідтримки, поділ функцій між працівниками, що обслуговують обладнання безпосередньо, та ІТ-спеціалістами, що керують лініями дистанційно. Налагодження постійного зв'язку між ними (радіозв'язок, внутрішні канали зв'язку), а також впровадження інтелектуальних систем технічного моніторингу та обслуговування.
- 4) Покращення кадрової політики — розробка структурованої кадрової служби, що охоплює HR-відділ, підрозділи з адаптації, навчання і розвитку персоналу. Визначено необхідність у фахівцях, здатних займатися не тільки поточним обліком кадрів, а й розвитком людського капіталу, організацією внутрішнього навчання та підвищенням мотивації працівників.
- 5) Цифровізація процесів планування і обслуговування — впровадження систем APS (Advanced Planning and Scheduling), створення цифрового двійника підприємства, який дозволить моделювати сценарії виробництва, тестувати вплив змін у ресурсах або технологіях до їх фактичного впровадження, впровадження засобів для прогностичного техобслуговування (predictive maintenance).

- б) Створення нових виробничих потужностей — запроектовано будівництво нового цеху з метою зменшення навантаження на основні лінії. Передбачено набір та навчання персоналу під цей підрозділ, формування нових транспортних маршрутів та внутрішньої логістики, створення резервної інфраструктури.

Усі вищезазначені заходи мають на меті забезпечити:

- 1) стабільність технологічного процесу;
- 2) мінімізацію виробничих простоїв;
- 3) підвищення гнучкості в реагуванні на зміни ринку;
- 4) зниження витрат на одиницю продукції;
- 5) покращення умов праці персоналу та підвищення безпеки виробництва.

Таким чином, системне поєднання технологічних, організаційних, кадрових і цифрових рішень дає змогу не лише вирішити поточні проблеми, а й сформуванати міцну основу для довгострокового розвитку маслоекстракційного заводу в умовах нестабільного ринкового середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кваліфікаційна робота бакалавра [Електронний ресурс] : методичні рекомендації для здобувачів ступеня бакалавра освітньо-професійної програми «Системний аналіз» зі спеціальності 124 Системний аналіз / уклад.: Т.А. Желдак, Т.В. Хом'як, А.В. Малієнко; М-во освіти і науки України, Нац. Техн. Ун-т«Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ«ДП», 2025. – 32с.
2. Моделювання та реінжиніринг бізнес-процесів: навч. посібник / С.В. Козир, В.В. Слесарев, С.А. Ус, Т.В. Хом'як; М-во освіти і науки України. – Дніпро: НТУ «ДП», 2022. – 163 с.
3. Гриньова В.М. Стратегічне управління підприємством: навчальний посібник. — Харків: ВД «ІНЖЕК», 2021.
4. Бланк І.А. Управління виробничими процесами підприємства. — К.: Ніка-Центр, 2020.
5. Бізнес-довідник: Агропереробка України 2023 / AgroTimes. — <https://agrotimes.ua>
6. Сучасні системи автоматизації виробництва та SCADA-рішення у харчовій промисловості / Control Engineering Ukraine. — <https://controlengineurope.com>
7. Державна служба статистики України. — <https://www.ukrstat.gov.ua>
8. Офіційні сайти підприємств маслоекстракційної галузі України (ТОВ «Кернел», ПрАТ «Олсідз Блек Сі», МХП)
9. ISO 55000:2014 Asset management — Overview, principles and terminology.
10. WCM — World Class Manufacturing: методологія організації виробництва світового рівня.

ДОДАТОК А.

Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи

№ з/п	Позначення				Найменування	Кількість аркушів	Примітки			
1										
2					Документація					
3										
4	САУ.КР.25.10.ПЗ				Пояснювальна записка	56	Формат А4			
5										
6	САУ.КР.25.10.ДМ				Демонстраційний матеріал	17	Презентація на CD-R			
7										
8	САУ.КР.25.10.КР				Копія роботи	1	Диск CD-R			
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
					САУ.КР.25.10.ДА.ПЗ.					
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата						
Розроб.	Герасименко С.А.				Матеріали кваліфікаційної роботи	Літ.	Аркуш	Аркушів		
К. розд.	Владико О.Б.									
Керівн.	Владико О.Б.					НТУ «ДП», 12; 124-22ск-1				
Н.контр.	Хом'як Т.В.									
Зав. каф.	Желдак Т.А.									

ДОДАТОК Б.

ВІДГУК

на кваліфікаційну роботу бакалавра
здобувача вищої освіти групи 124-22ск-1 Герасименко Сергія Андрійовича

Тема кваліфікаційної роботи: «Оперативне і довгострокове планування діяльності об'єкта дослідження за умови існування обмежень»

Обсяг кваліфікаційної роботи: 56 стор.

Мета кваліфікаційної роботи: є аналіз та розробка підходів до оперативного і довгострокового планування діяльності маслоекстракційного заводу з урахуванням внутрішніх і зовнішніх обмежень.

Актуальність теми полягає в тому, що у зв'язку з високою нестабільністю на фінансових ринках раціональне планування діяльності підприємств переробної промисловості є критичним чинником їх ефективного функціонування.

Тема кваліфікаційної роботи безпосередньо пов'язана з об'єктом діяльності бакалавра спеціальності 124 Системний аналіз, оскільки результати отримані в ході виконання роботи, можуть використовуватися у подальшій діяльності системного або фінансового аналітика.

Виконані в кваліфікаційній роботі завдання відповідають вимогам освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра. Оригінальність наукових рішень полягає в удосконаленні підходу до розробки оперативних та довгострокових планів підприємства.

В результаті кваліфікаційної роботи були досліджені фактори, які допомагають здійснювати оперативне та довгострокове планування діяльності маслоекстракційного заводу в умовах існуючих виробничих та зовнішніх обмежень.

Оформлення пояснювальної записки та демонстраційного матеріалу до неї виконано згідно з вимогами. Роботу виконано самостійно, відповідно до завдання та у повному обсязі.

Недоліком розглянутої роботи є малий об'єм практичних даних в другому розділі. Недоліки не впливають на якість виконаної роботи.

Кваліфікаційна робота в цілому заслуговує оцінки: (84), «добре».

З урахуванням висловлених зауважень, а Герасименко С. А. заслуговує присвоєння кваліфікації «бакалавра з системного аналізу».

Керівник кваліфікаційної роботи,
к.т.н., доцент

Влади́ко О.Б.