

ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»
Факультет автоматизації виробництва та цифрових технологій
Кафедра цифрових технологій та проєктно-аналітичних рішень

АВТОРЕФЕРАТ
кваліфікаційної роботи

на здобуття освітнього ступеня магістра

за підсумками виконання
освітньо-професійної програми
«Бізнес-процеси та операційна ефективність»
за спеціальністю 051 «Економіка»

на тему: «Підвищення операційної ефективності на основі визначення можливостей для оптимізації виробничих процесів»

Здобувач



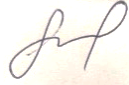
Сергій ЧЕРНИШЕВ

Запоріжжя 2025

Кваліфікаційною магістерською роботою є рукопис.

Робота виконана у Технічному університеті «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» на кафедрі цифрових технологій та проєктно-аналітичних рішень.

Керівник:



Шевченко Наталя Юріївна
кандидат економічних наук, доцент

Захист відбудеться 18 лютого 2025 р. о 18:00 год на засіданні екзаменаційної комісії (посилання на Тімс).

Електронна версія автореферату розміщена в Інституційному репозитарії ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» 19 лютого 2025 р.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Оптимізація виробничих процесів є ключовим чинником підвищення операційної ефективності підприємств, особливо в умовах нестабільного економічного середовища та воєнних викликів. Водночас, досягнення високих результатів цієї оптимізації неможливе без якісного планування, яке забезпечує узгодженість всіх етапів виробництва та ефективне використання ресурсів. Саме реінжиніринг підходить до планування виробництва, що враховує гнучкість, адаптивність і ресурсну ефективність, дозволяє забезпечити безперебійність виробничих процесів, мінімізувати ризики та підвищити конкурентоспроможність підприємств. Інноваційні методи планування сприяють створенню інтегрованої системи управління виробничими процесами, яка дозволяє своєчасно реагувати на зміни та забезпечувати стабільність роботи підприємств навіть у складних умовах.

Однією з головних проблем, з якою стикаються українські підприємства машинобудування, є дефіцит трудових ресурсів. Військові дії, мобілізація, а також масова міграція громадян, пов'язана із загрозою життю та безпеці, істотно скорочують кількість кваліфікованих робітників та інженерних кадрів. Особливо гостро ця проблема відчувається на підприємствах, що вимагають високої кваліфікації працівників для виконання складних виробничих операцій. Брак кадрів веде до зниження продуктивності праці, подовження термінів виконання замовлень і погіршення якості продукції. В цих умовах підприємствам необхідно шукати способи оптимізації використання наявних кадрів і мінімізації втрат у процесі їхньої роботи.

Крім того, підприємства стикаються з проблемами в постачанні сировини та комплектуючих. Загострення торговельних відносин, руйнування логістичних маршрутів, проблеми з транспортуванням і постачанням ведуть до дефіциту необхідних матеріалів для виробництва. Проблеми з постачанням цих матеріалів і компонентів призводять до збоїв у виробничих процесах, збільшення витрат на їхнє придбання та затримки термінів виконання замовлень. У цій ситуації підприємства змушені шукати альтернативні рішення, такі як використання дешевших аналогів або перебудова виробничих процесів для використання інших, доступних ресурсів.

Крім того, обмежені можливості в доступі до енергетичних ресурсів і нестабільність їх поставок вимагають перегляду виробничих і логістичних ланцюжків. Підприємствам необхідно адаптуватися до нових умов, мінімізуючи витрати на ресурси, при цьому не знижуючи якості продукції.

Окрім цього, важливим фактором є обмеженість фінансових ресурсів. Внаслідок економічної нестабільності та зменшення фінансових потоків підприємства мають шукати способи оптимізації витрат. Необхідність оперативного скорочення витрат стає актуальним завданням

для всіх підприємств, у тому числі для машинобудівних. При цьому важливо розуміти, що в умовах дефіциту фінансових коштів оптимізація не повинна стосуватися тільки витрат на виробництво. Важливим аспектом є також оптимізація витрат на логістику, маркетинг і управління запасами, що дасть змогу зменшити втрати і збільшити ефективність бізнесу загалом.

В умовах обмеженості ресурсів і нестабільності зовнішнього середовища підприємствам вкрай важливо переглянути свої підходи до планування виробництва. Наявні методи планування часто виявляються неефективними, коли доводиться працювати в умовах обмеженого доступу до ресурсів, скороченої кількості працівників і підвищених ризиків. У таких умовах потрібне гнучкіше й адаптивніше планування, яке враховує мінливі умови зовнішнього середовища і дає змогу оперативно реагувати на зміни. Оптимізація бізнес-процесів, особливо в частині планування виробництва, стає не просто важливою, а життєво необхідною для забезпечення безперебійного функціонування підприємства.

Постановка проблеми. Недосконалість традиційних підходів до планування виробництва ускладнює реалізацію стратегій оптимізації, що призводить до неефективного використання ресурсів, зниження продуктивності та нестабільності виробничих процесів. У сучасних умовах необхідним є комплексний підхід до вдосконалення системи планування, який дозволить підвищити рівень координації між усіма етапами виробничого циклу, скоротити втрати часу та ресурсів, а також підвищити адаптивність підприємств до змін зовнішнього середовища.

Мета дослідження – розроблення заходів щодо вдосконалення системи планування виробничих процесів для їх оптимізації з метою підвищення операційної ефективності (скорочення витрат, поліпшення контролю за виробничими процесами, ефективне управління трудовими ресурсами, запасами та обладнанням).

Задачі дослідження:

– провести аналіз системи планування виробництва підприємства як основи для оптимізації його виробничих процесів;

– дослідити процес інформаційно-аналітичного забезпечення прийняття управлінських рішень на підприємстві та визначити фактори, що можуть вплинути на зміну системи планування виробництва підприємства з огляду на оптимізацію виробничих процесів;

– вивчити бізнес-процес планування виробництва підприємства через побудову моделі «As is»;

– запропонувати напрями удосконалення бізнес-процесу планування виробництва підприємства як основи для оптимізації його виробничих процесів та з метою підвищення операційної ефективності (побудова моделі «To be»).

– проаналізувати можливі ризики впровадження змін;

– оцінити організаційно-економічні результати впровадження проєкту удосконалення системи планування виробництва.

Об'єкт дослідження – планування виробництва підприємства як ключовий етап оптимізації виробничих процесів.

Предмет дослідження – теоретичні підходи, методи та інструменти оптимізації виробничих процесів та планування виробництва як ключового етапу цієї оптимізації.

Результати та обґрунтування їх новизни/ інноваційності. Новизна роботи полягає в розробці комплексного підходу до впровадження технологій ERP-системи (SAP APO) і процесу ковзного планування S&OP як інструментів оптимізації виробничих процесів на етапі планування виробництва з метою підвищення операційної ефективності на прикладі конкретного підприємства, що дозволило врахувати специфіку машинобудівного виробництва та адаптувати міжнародні практики до умов вітчизняного ринку. Інноваційність дослідження проявляється також у застосуванні SWOT-аналізу як інструменту для оцінки ризиків і можливостей реінжинірингу системи планування виробництва для підвищення операційної ефективності через удосконалення бізнес-процесів.

Структура та обсяг роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи становить 108 сторінки, робота містить 17 рисунків, 16 таблиць. Список використаних джерел складається з 42 джерел.

ОСНОВНА ЧАСТИНА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Проведено дослідження, за результатами якого зазначені напрями впливу змін в технологіях і організації виробництва, з кожним етапом індустріальної революції, на оптимізацію виробничих процесів, включаючи планування. Від простих методів у Індустрії 1.0 до складних цифрових технологій в Індустрії 4.0, які надають можливість планувати в реальному часі та на основі аналізу величезних масивів даних, що підвищує оперативність управління та дозволяє швидко реагувати на зміни попиту чи постачання.

Відмічено, що машинобудування в Україні переживає складний період через зниження конкурентоспроможності, що зумовлено неефективним використанням ресурсів. Оптимізація планування виробництва є важливим кроком для збереження конкурентних переваг. Планування включає визначення цілей, завдань, шляхів їх реалізації та постійний контроль. Процес має бути гнучким та адаптивним до змін середовища. Важливим є застосування циклу PDCA для забезпечення операційної ефективності. Цей підхід дозволяє організаціям вдосконалювати виробничі процеси через контроль і коригування планів за змінних умов. Інтеграція цифрових технологій та автоматизація є

основою досягнення ефективності в плануванні та збереженні конкурентоспроможності.

Загалом, інтеграція цифрових технологій та автоматизація є основою ефективного планування виробництва та збереження конкурентоспроможності в змінюваному середовищі. Зазначено, що оптимізація виробничих процесів починається з оптимізації системи планування виробництвом. Система планування виробництва є складним процесом, що потребує інтеграції внутрішніх і зовнішніх факторів для досягнення оптимальних результатів. Кібернетичний підхід допомагає створити систему, що адаптується до змін. Модель "чорної скриньки" дозволяє зосередитись на ключових елементах, таких як ресурси, попит, технології та результати виробництва

Розроблена модель показала важливість інтеграції всіх факторів, що впливають на виробництво, та необхідність гнучкості системи для швидкого реагування на зміни середовища, що дозволяє оптимізувати ресурси і підвищити ефективність виробництва. В роботі акцентовано увагу, що інтеграція ERP-системи і модуля APO з процесами S&OP та ковзного планування допомагає ефективно управляти ризиками, пов'язаними зі змінами, що в свою чергу дозволить оперативно адаптувати плани до змін у постачанні, попиті та інших невизначеностях, знижуючи ймовірність простою чи перевитрат фінансових ресурсів. Впровадження таких рішень може стати важливим кроком для українських машинобудівних підприємств у напрямку покращення управління ресурсами та досягнення стратегічних цілей.

Для детального опису поточного стану системи планування АТ "Мотор Січ" був використаний метод моделювання. Визначені взаємодії учасників та етапів процесу планування виробництва, елементи які входять до цього процесу та як вони взаємодіють між собою. На основі вивчених теоретичних підходів до конструювання бізнес-процесу планування виробництва було розроблено контекстну діаграму бізнес-процесу «As is», діаграму декомпозиції «As is».

В процесі аналізу існуючої системи планування виробництва були виявлені вузькі місця які не дозволяють використати існуючий потенціал виробництва підприємства: система планування не здатна оперативно адаптуватися до змін зовнішнього середовища (наприклад, зміни попиту, постачань, нових вимог, ланцюгів виробництва), неефективне використання та розподіл ресурсів, існування різних планів, що спричиняє розбіжності в пріоритетах і ресурсах, що веде до виникнення вузьких місць у виробництві.

Було запропоновано зміни в бізнес-процесі для вирішення визначених питань з метою підвищення операційної ефективності, а саме впровадження ковзного S&OP планування та інтеграція з SAP APO.

Впровадження ковзного S&OP планування та інтеграція з SAP APO дозволить створити гнучку систему, здатну швидко реагувати на зміни

зовнішніх факторів. SAP APO автоматично оновлюватиме плани з урахуванням змін на ринку та в ланцюгу постачання, адаптуючи виробництво до змін попиту чи проблем з постачанням. Ковзне S&OP планування дозволить регулярно переглядати прогнози та коригувати плани на основі актуальних даних. Інтеграція SAP APO допоможе оптимізувати використання ресурсів, рівномірно розподіляти навантаження на агрегати, планувати поставки сировини та зменшити витрати. Завдяки інтеграції даних, підприємство зможе моделювати сценарії навантаження і ефективно управляти виробничими можливостями, а також забезпечити узгодженість між планами і пріоритетами на єдиній платформі

Для об'єктивної оцінки поточної системи планування виробництва була запропонована система критеріїв, яка включає два рівні ієрархії. Перший рівень критеріїв оцінки зосереджений на ефективності використання ресурсів, часовій ефективності та якості планування. Ефективність ресурсів і часова ефективність важливі для досягнення максимального результату за мінімальних витрат та збільшення обсягів виробництва. Якість планування визначає, наскільки система відповідає стратегічним цілям підприємства. Другий рівень деталізації дозволяє глибше аналізувати бізнес-процес, оцінюючи ефективність використання трудових і матеріальних ресурсів для підвищення продуктивності та зниження витрат.

Методом експертного оцінювання на основі розробленої системи критеріїв виконано порівняння ефективності бізнес-процесу до і після впровадження змін, включаючи реінженіринг через впровадження ERP-системи (SAP APO) і системи S&OP. Результати оцінювання показали значне покращення: після змін інтегральна оцінка зросла на 55,5%. Джерелами покращень стали оптимізація підходів до використання трудових і матеріальних ресурсів, тривалість виробничих циклів та точність виконання замовлень.

З урахуванням думки, що успішне впровадження змін у бізнес-процеси вимагає чіткого регулювання і нормування змін для забезпечення стабільності і прозорості всіх етапів, в роботі представлено регламент, який визначає ролі та обов'язки кожного учасника процесу, особливо в умовах інтеграції нових технологій. В межах регламентації процесу з метою забезпечення покращення комунікації та прозорості було побудовано матрицю RACI, яка чітко розподіляє обов'язки та відповідальність між різними ролями в організації.

З метою оцінки ризиків впровадження змін у системі планування виробництва на АТ «Мотор Січ» був використаний SWOT-аналіз, який дозволив виявити як потенційні ризики, так і можливості впровадження ERP-системи та ковзного планування. Зокрема, інтеграція даних з різних підрозділів компанії дозволяє не лише оптимізувати прогнозування

попиту, а й знизити ризики дефіциту або надлишку запасів, що позитивно впливає на ефективне використання ресурсів.

ВИСНОВКИ

Деякі сучасні світові економіки вже демонструють ознаки переходу до Індустрії 5.0, що передбачає глибоку інтеграцію людських та технологічних факторів у виробничі процеси, а також використання більш складних і гнучких систем управління. Водночас в Україні, з огляду на поточний стан машинобудівної галузі, не були в достатній мірі імplementовані інструменти та технології Індустрії 4.0, зокрема сучасні системи планування виробництва. Це призвело до значних проблем у виробничому процесі, що, в свою чергу, негативно позначилося на конкурентоспроможності українських підприємств. Враховуючи швидкість технологічних змін та зростаючі вимоги до гнучкості виробництва, необхідно оперативно коригувати виробничі процеси.

Підсумовуючи проведений аналіз, можна зазначити, що запровадження гнучких та адаптивних систем планування, що здатні оперативно реагувати на зміни в попиті, постачанні та інших умовах зовнішнього середовища, є ключовим для підвищення операційної ефективності. Ефективне планування сприяє зниженню витрат, підвищенню продуктивності та оптимізації ресурсів, а також дає змогу виявити проблемні ділянки для їх усунення. Важливою складовою є постійна корекція планів на основі змін внутрішнього та зовнішнього середовища, що забезпечує конкурентоспроможність підприємств. Впровадження ERP-систем, зокрема модулю АРО та процесу S&OP, дозволяє автоматизувати управління в реальному часі, знижуючи операційні ризики та покращуючи точність планування. Інтеграція цих інструментів підвищує узгодженість між різними підрозділами, зменшує надлишки запасів і покращує оборотність коштів. Вони також допомагають швидко реагувати на зміни попиту та знижують ризики, пов'язані з невизначеністю в постачанні чи виробництві, що є важливим для збереження високої конкурентоспроможності.

В Україні в галузі машинобудування спостерігається низький рівень впровадження ERP-систем, що обмежує ефективність управління виробничими процесами. Лише 25,5% підприємств використовують ці системи, і значна частина з них не використовує весь потенціал, зокрема модуль виробничого планування. Це обмежує можливості для оптимізації ресурсів, зниження витрат та покращення координації між підрозділами. Ці інструменти дозволяють синхронізувати виробничі та збутові плани, оптимізувати використання потужностей, зменшити ризики дефіциту чи надлишку ресурсів та підвищити адаптивність підприємства до змін ринкових умов. Враховуючи ці переваги, для українських машинобудівних підприємств важливо подолати бар'єри впровадження сучасних ERP-

систем і їхніх складових, щоб покращити планування та управління виробництвом в умовах глобальних економічних змін.

Після аналізу поточної системи планування виробництва було виявлено кілька основних вузьких місць, що обмежують її ефективність. Для їх усунення запропоновано ряд заходів, які допоможуть оптимізувати процеси планування та підвищити гнучкість системи.

Жорсткість системи планування, що не дозволяє оперативно адаптуватися до змін зовнішнього середовища. Впровадження ковзного S&OP планування та інтеграція з SAP APO дозволить автоматично оновлювати плани з урахуванням актуальних змін на ринку та в ланцюгу постачання, що значно зменшить час реакції на зовнішні зміни та підвищить точність прогнозів.

Неефективне управління ресурсами, що призводить до перевантажень або недозавантажень виробничих потужностей. Завдяки SAP APO можливе більш точне планування постачання сировини, що дозволить уникнути дефіциту або надлишку запасів, а також оптимізувати розподіл виробничих ресурсів. Це дозволить знизити витрати і підвищити загальну ефективність виробництва.

Розбіжність між планами різних підрозділів, що створює конфлікти в пріоритетах та призводить до виникнення вузьких місць у виробничих процесах. Інтеграція даних у SAP APO забезпечить узгодженість між різними планами та підрозділами, зменшуючи ймовірність конфліктів і забезпечуючи гармонізацію всіх процесів у виробництві.

Завдяки впровадженню цих заходів система планування стане більш гнучкою, здатною швидко адаптуватися до змінних умов і забезпечити ефективне використання ресурсів, що в свою чергу підвищить конкурентоспроможність підприємства.

Аналіз поточної системи планування виробництва та застосування методів оцінки ефективності за допомогою аналізу ієрархій і SWOT-аналізу дозволяє зробити кілька важливих висновків щодо вдосконалення процесів і впровадження нових технологій.

По-перше, оцінка ефективності роботи системи планування, проведена на основі вагових коефіцієнтів, показала значне покращення інтегральної оцінки результатів. Інтегральна оцінка зросла з 2,8 до 4,4 (+55,5%), що свідчить про значне поліпшення роботи системи планування в цілому. Це вдосконалення стало можливим завдяки покращенню таких ключових критеріїв, як використання трудових і матеріальних ресурсів (з 0,7 до 1,1, +66,7%), тривалість виробничих циклів (з 0,8 до 1,3, +66,7%), коригування планів (з 0,5 до 0,8, +66,7%) та терміни виконання замовлень (з 0,4 до 0,6, +50%). Це сприяло підвищенню операційної ефективності та зниженню витрат на виробництво, що безпосередньо впливає на підвищення рентабельності підприємства.

По-друге, SWOT-аналіз дозволив виявити як потенційні ризики, так і можливості впровадження ERP-системи та ковзного планування.

Зокрема, інтеграція даних з різних підрозділів компанії дозволяє не лише оптимізувати прогнозування попиту, а й знизити ризики дефіциту або надлишку запасів, що позитивно впливає на ефективне використання ресурсів. Крім того, вдосконалення внутрішньої взаємодії між підрозділами підприємства сприяє покращенню координації виробничих процесів.

Загалом, впровадження ERP-системи та ковзного планування S&OP відкриває значні можливості для підвищення операційної ефективності, зниження витрат і підвищення гнучкості підприємства в умовах змінюваного ринку. Це дозволить компанії зберігати конкурентоспроможність, знижувати операційні ризики і забезпечити більш точне та ефективне планування виробництва.

Результати проведеного дослідження були апробовані на Міжнародній науково-технічній конференції «MININGMETALTECH 2024 – Гірничо-металургійний комплекс: інтеграція бізнесу, технологій та освіти», 28–29 листопада 2024 року, ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА».

ПЕРЕЛІК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

1. Chernyshev S.P., Shevchenko N.Yu. USE OF ERP SYSTEMS TO OPTIMIZE THE PLANNING OF PRODUCTION PROGRAMS AND INCREASE OPERATIONAL EFFICIENCY. International scientific conference “MININGMETALTECH 2023 – The mining and metals sector: integration of business, technology and education” : conference proceedings (November 28–29, 2023. Riga, the Republic of Latvia). Riga, Latvia: “Baltija Publishing”, 2024. Vol. 2. P.355-358. URL:<http://www.baltijapublishing.lv/omp/index.php/bp/catalog/view/544/14674/30781-1>

АНОТАЦІЯ

Чернишев Сергій Петрович. «Підвищення операційної ефективності на основі визначення можливостей для оптимізації виробничих процесів».

Метою магістерської роботи є розроблення заходів щодо вдосконалення системи планування виробничих процесів для їх оптимізації з метою підвищення операційної ефективності (скорочення витрат, поліпшення контролю за виробничими процесами, ефективне управління трудовими ресурсами, запасами та обладнанням).

Об'єктом дослідження є планування виробництва підприємства як ключовий етап оптимізації виробничих процесів. Предметом дослідження є теоретичні підходи, методи та інструменти оптимізації виробничих процесів та планування виробництва як ключового етапу цієї оптимізації.

При виконанні роботи були використані різні методи дослідження.

Запропоновані вдосконалення бізнес-процесу планування виробництва підприємства через впровадження ковзного S&OP планування та інтеграція усіх процесів в ERP-системі з використанням модуля виробничого планування SAP APO, який дає змогу автоматизувати процеси планування та управління виробничими потужностями, що значно підвищує точність і оперативність у складанні виробничих розкладів. Впровадження таких систем сприяє оптимізації використання ресурсів, зниженню витрат, поліпшенню координації між різними підрозділами підприємства і підвищенню загальної ефективності виробництва. Крім цього, ERP-системи забезпечують централізований облік матеріалів і запасів, що дає змогу уникнути дефіциту або надлишків сировини, поліпшити управління логістикою і підвищити прозорість фінансових потоків. Проведена інтегральна оцінка поточного стану системи планування виробництва та оцінка системи після впровадження змін. Оцінені загрози та ризики впровадження змін та сформовані рекомендації щодо їх мінімізації.

Ключові слова: оптимізація виробничих процесів, оптимізація бізнес-процесу планування виробництва, підвищення операційної ефективності, ERP-система, SAP APO, процес ковзного планування, планування продажів і операцій S&OP, реінжиніринг системи, цикл PDCA, SWOT-аналіз, аналіз ризиків, критерії ефективності, метод аналізу ієрархій, ефективність використання ресурсів, якість планування.

ABSTRACT

Sergey Chernyshev. "Increase operational efficiency by identifying opportunities to optimize production processes".

The purpose of the master's thesis is to develop measures to improve the production process planning system to optimize them in order to increase operational efficiency (cost reduction, improved control over production processes, effective management of labor resources, inventory and equipment).

The object of the study is enterprise production planning as a key stage of production process optimization. The subject of the study is theoretical approaches, methods and tools for optimizing production processes and production planning as a key stage of this optimization.

Various research methods were used in the course of the study.

The article proposes improvements to the business process of enterprise production planning through the introduction of rolling S&OP planning and integration of all processes in the ERP system using the SAP APO production planning module, which allows automating the processes of planning and managing production capacities, which significantly increases the accuracy

and efficiency in the preparation of production schedules. The implementation of such systems helps to optimize resource utilization, reduce costs, improve coordination between different departments of the enterprise and increase overall production efficiency. In addition, ERP systems provide centralized accounting of materials and inventories, which helps to avoid shortages or surpluses of raw materials, improve logistics management and increase the transparency of financial flows. An integrated assessment of the current state of the production planning system and an assessment of the system after the implementation of changes were carried out. Threats and risks of implementing changes were assessed and recommendations for their minimization were developed.

Key words: production process optimization, production planning business process optimization, operational efficiency improvement, ERP system, SAP APO, rolling planning process, sales and operations planning S&OP, system reengineering, PDCA cycle, SWOT analysis, risk analysis, performance criteria, hierarchy analysis method, resource efficiency, planning quality.