

Пояснювальна записка

до дипломної роботи
освітнього ступеня «Магістр»
на тему:

Вплив віддаленості сервісних підприємств на функціонування їх виробничо-технічної бази

Виконав: студент 2 курсу, групи МгМ-2-20

за спеціальністю 208 «Агроінженерія»

	_____	_____
	(підпис)	Солодовник Д.М. (прізвище та ініціали)
Керівник	_____	_____
	(підпис)	Субочев О.І. (прізвище та ініціали)
Рецензент	_____	_____
	(підпис)	Лиходій О.С. (прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
 ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
 ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
 КАФЕДРА ЕКСПЛУАТАЦІЇ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКУ

Освітній ступінь «Магістр»
 Спеціальність: 208 «Агроінженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
 «Експлуатація машинно –
 тракторного парку», доцент

О.Д. Деркач

(підпис)

(прізвище, ініціали)

«___» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ
 НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Солодовника Дмитра Михайловича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту Вплив спеціалізації, потужності і розміщення
сервісних підприємств на функціонування їх виробничо-технічної бази

Керівник проекту Субочев О.І., к.т.н., доцент

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

затверджені наказом ДДАЕУ від «24» січня 2022 р. № 120

2. Термін подання студентом проекту «11» лютого 2022 р.

3. Вихідні дані до роботи: Аналіз змін пов'язаних з експортом та імпортом
автомобілів різних марок за останні роки. Оцінка засад формування
потужності сервісних підприємств.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Створення основних наглядових служб сервісних підприємств.
Математичне моделювання та дослідження основних моделей формування
сервісних підприємств. Експериментальні дослідження. Моделювання та
формування потужності, а також нове географічне положення сервісних
підприємств.

5. Перелік демонстраційного матеріалу Мета дипломної роботи, задачі, об'єкт дослідження, предмет дослідження. Аналіз змін експлуатованих, виготовлених рухомих складів, а також імпорту, експорту та загальної кількості вантажних автомобілів. Визначення зв'язку у рівнях конкуренції і формами організації праці. Збір статистичних даних за сервісними підприємствам деяких районів міста Дніпро. Загальний алгоритм вибору сервісного підприємства. Залежність отриманих параметрів ефективності використання сервісних підприємств від зовнішніх факторів середовища.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада Консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1, 2, 3, 4	Субочев О.І.		
5	Кравець В.В.		
6	Вініченко І.І.		
1 - 6	Субочев О.І.		

7. Дата видачі завдання «4» лютого 2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва розділів дипломної роботи	Термін виконання	Примітка
1	Формування структурних служб сервісних підприємств		
2	Теоретичні дослідження математичних моделей формування мережі сервісних підприємств		
3	Експериментальні дослідження і моделювання формування потужності та розміщення сервісних підприємств		
4	Оцінка ефективності формування мережі спеціалізації, потужності та їх розміщення сервісних підприємств з урахуванням		
5	Охорона праці та захист в надзвичайних ситуаціях		

Студент

(підпис)

Солодовник Д.М.

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту

(підпис)

Субочев О.І.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Солодовник Д.М. Вплив спеціалізації, потужності і розміщення сервісних підприємств на функціонування їх виробничо-технічної бази / Випускна кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «Магістр» за спеціальністю 208 «Агроінженерія» (спеціалізація «Рослинництво»). – ДДАЕУ, Дніпро, 2021. – 94 с.

Об'єкт дослідження – місце розташування і направлення діяльності сервісних підприємств Амур-Нижньодніпровського, Новокодацького та Чечелівського районів м. Дніпро.

Мета дипломної роботи полягає в розробці методики обґрунтування виду діяльності і місце розташуванні підприємств.

Публікація: Subochev Alexander Improving the efficiency of technical service enterprises at the expense of specialization, power and their location / Subochev Alexander, Sichko Alexander, Pohorelov Mykhailo, Solodovnyk Dmitriy // ІІХ International Scientific Congress Agricultural Machinery Proceedings, June 23 – 26, Year IV, Volume 1/8, Varna, Bulgaria, 2021 – P. 22 – 25.

ЗМІСТ

	ВСТУП	7
1	1. ОСНОВНІ МЕТОДИ ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ СЕРВІСНИХ ПІДПРИЄМСТВ	8
	1.1. Сучасний стан технічного сервісу	8
	1.2. Формування спроможності сервісних підприємств	11
	1.3. Визначення розташування та прогноз потужності сервісних підприємств	12
	1.4. Висновки	13
	1.5. Обґрунтування теми дипломної роботи	14
2	2. МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ МЕРЕЖІ СЕРВІСНИХ ПІДПРИЄМСТВ	16
	2.1. Структура сервісних підприємств як мережа масового обслуговування	16
	2.2. Вибір географічного розташування нового сервісного підприємства	18
	2.3. Розробка математичних моделей формування та функціонування сервісних підприємств	19
	2.4. Висновки	24
3	ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ І МОДЕЛЮВАННЯ ФОРМУВАННЯ ПОТУЖНОСТІ ТА ЛОКАЦІЯ ПІДПРИЄМСТВ СЕРВІСУ	25
	3.1. Вибір об'єкта та збір вихідних даних	25
	3.2. Загальні принципи вибору сервісних підприємств за попередніми показниками	29
	3.3. Загальні принципи моделювання, формування, потужності та розміщення проєктованого сервісного підприємства	30
	3.4. Порядок формування вхідних даних для розрахунку проєктованого сервісного підприємства	31
	3.5. Висновки	33

4	ЕФЕКТИВНІСТЬ ФОРМУВАННЯ СП	34
	4.1. Загальні тенденції при формуванні	34
	4.2. Організація мережі залежно від виду діяльності	35
	4.3. Місце розташування та його оптимізація	37
	4.4. Обґрунтування показників на основі статистичних даних	40
	4.5. Висновки	42
5	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	43
	5.1. Основні поняття охорони праці	43
	5.2. Основні шкідливі та небезпечні фактори на сервісних підприємствах	44
	5.3. Забезпечення захисту робітників від дії шкідливих та небезпечних причин	45
	5.4. Правила безпеки при виконанні ковальсько-ресорних робіт	46
6	ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ	48
	6.1 Забезпеченість сервісних підприємств основними ресурсам	48
	6.2 Визначення річних поточних коштів виконання роботи підприємства	49
	6.3. Визначення ціни заробітної плати працівників	51
	6.4. Визначення сумарних експлуатаційних витрат	53
	6.5. Визначення прибутку підприємства	55
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	57
	БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	58
	ДОДАТКИ	60

ВСТУП

В останні роки у нашій країні спостерігається стрімкий перехід до приватного сектору економіки. При цьому такий перехід носить переважно творчий характер.

На теперішній час виконується подальше вдосконалення виробничих процесів, систем та загального ремонту автомобілів.

Сервісні підприємства за час свого існування накопичили достатньо коштів за для будівництва сучасних будівель, з послідуною закупкою відповідного інвентарю.

Зважаючи на це створюється потреба для розбудови – тобто заснування філій в межах міста.

Все це спрямоване на розосередження СП по території міста.

Зважаючи на вищесказане є актуальним вибір нового місця для розташування на ньому проектного підприємства та обґрунтування виду діяльності.

1. ОСНОВНІ МЕТОДИ ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ СЕРВІСНИХ ПІДПРИЄМСТВ

1.1. Сучасний стан технічного сервісу

В сучасному світі основними засобами переміщення вантажів різних категорій є автомобільний транспорт, що здійснює транспортні операції. Для їх максимально безвідмовного функціонування є необхідність в ремонті автомобілів [3]. І це незаперечний факт.

В зв'язку з цим якість послуг технічного обслуговування і ремонту повинна постійно удосконалюватися. Якість і кількість цих послуг базується, в основному, на дії посилення ринкових механізмів конкуренції.

Створення таких підприємств торкнулись насамперед організаційних та економічних аспектів, а саме через те що утворення невеликих підприємств відбувалось з нестачею початкового капіталу та розпочинали в малопристосованих приміщеннях з відповідним порушенням санітарних та екологічних норм [4].

В першу чергу були порушені технічні умови виконання ТО. І так як це відбувалось практично на всіх підприємствах сервісу (крім окремих дилерів з високим технічним рівнем), то менеджери не дуже відчували наслідки такого впливу.

Зі збільшенням кількості підприємств виникає природна конкуренція. За таких умов, СП намагаються створити достатньо комфортні умови та підвищити якість обслуговування автомобілів в обслуговуванні та ремонті [3].

Також, у цьому випадку, значна кількість підприємств починає своє розширення, удосконалення та перекваліфікацію своїх послуг, а у деяких випадках і зовсім змінює місце розташування.

Спираючись на статистичні дані (рис. 1.1 – 1.4) можна виявити відмінності в експлуатації структури автопарку, його імпорту, а також кількості автомобілів за останні роки. Проаналізувавши дані графіків можемо

спостерігати зменшення числових значень протягом 2015 - 2016 років, а потім знову бачимо зростання.

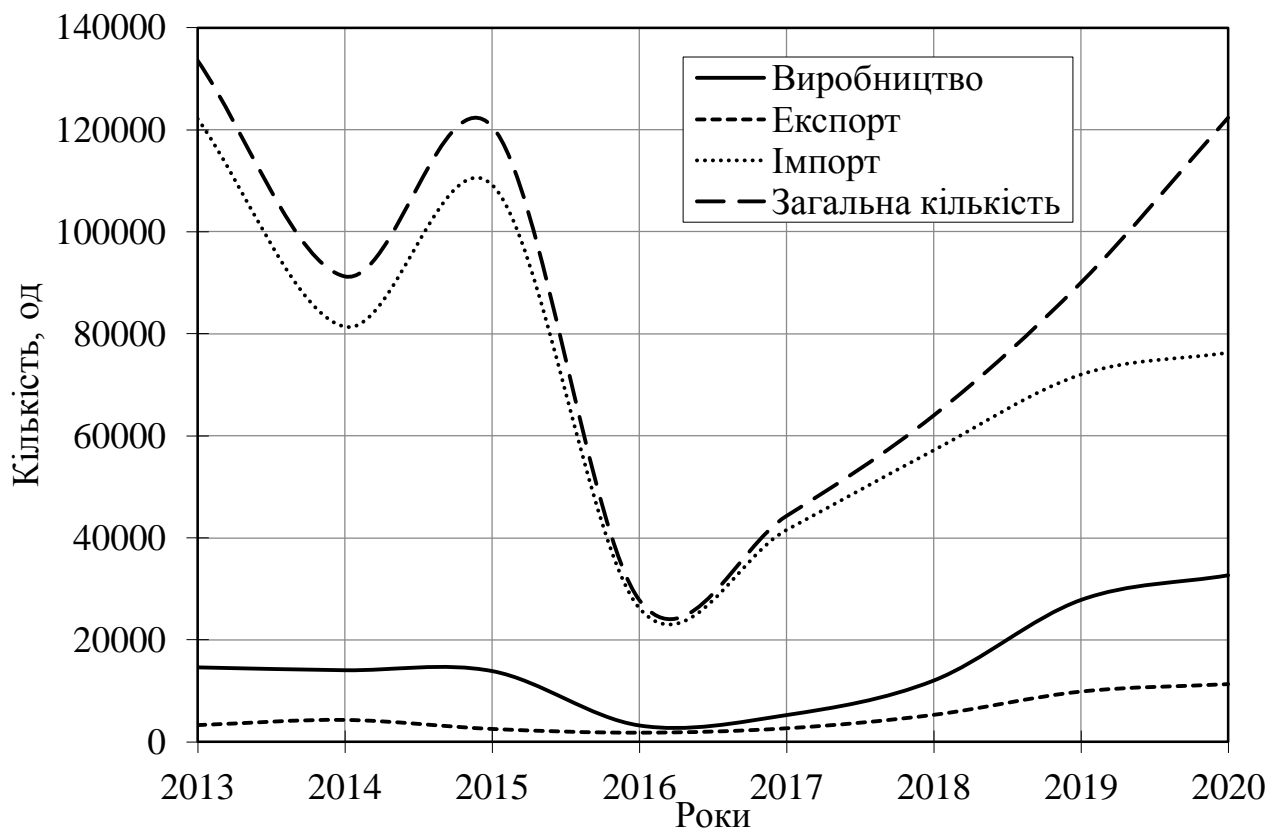


Рисунок 1.1 – Розподіл кількості вантажних автомобілів за роками

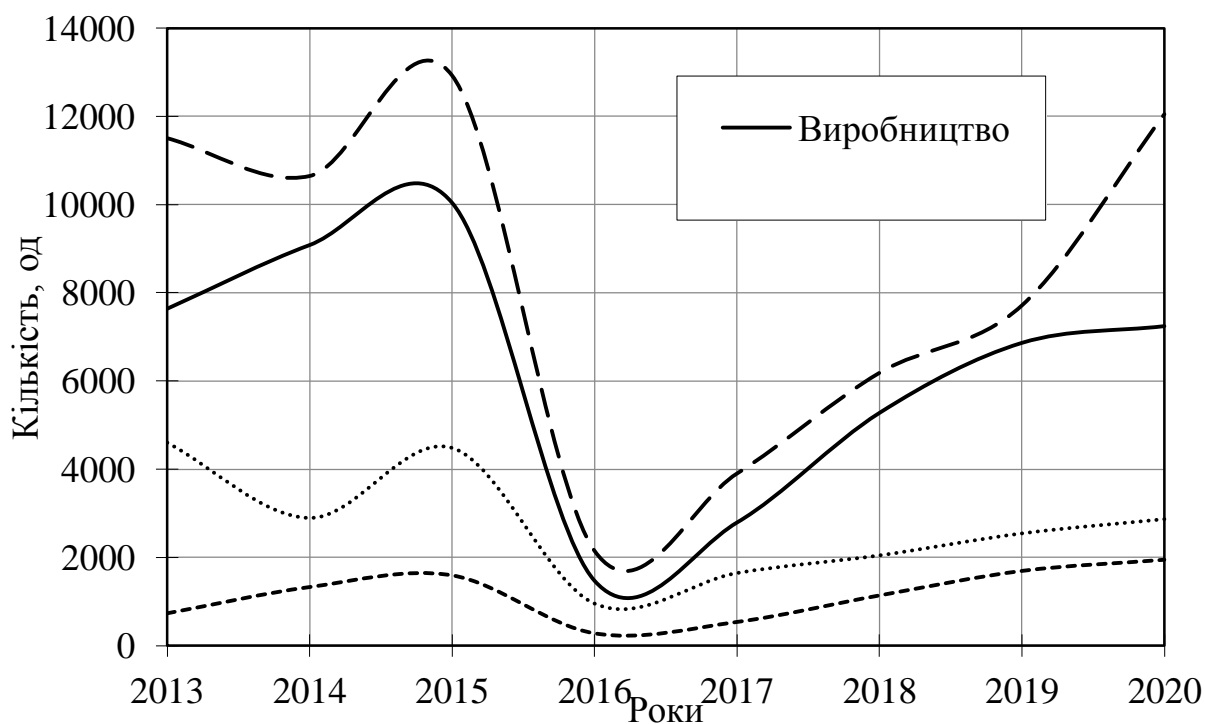


Рисунок 1.2 – Автобуси

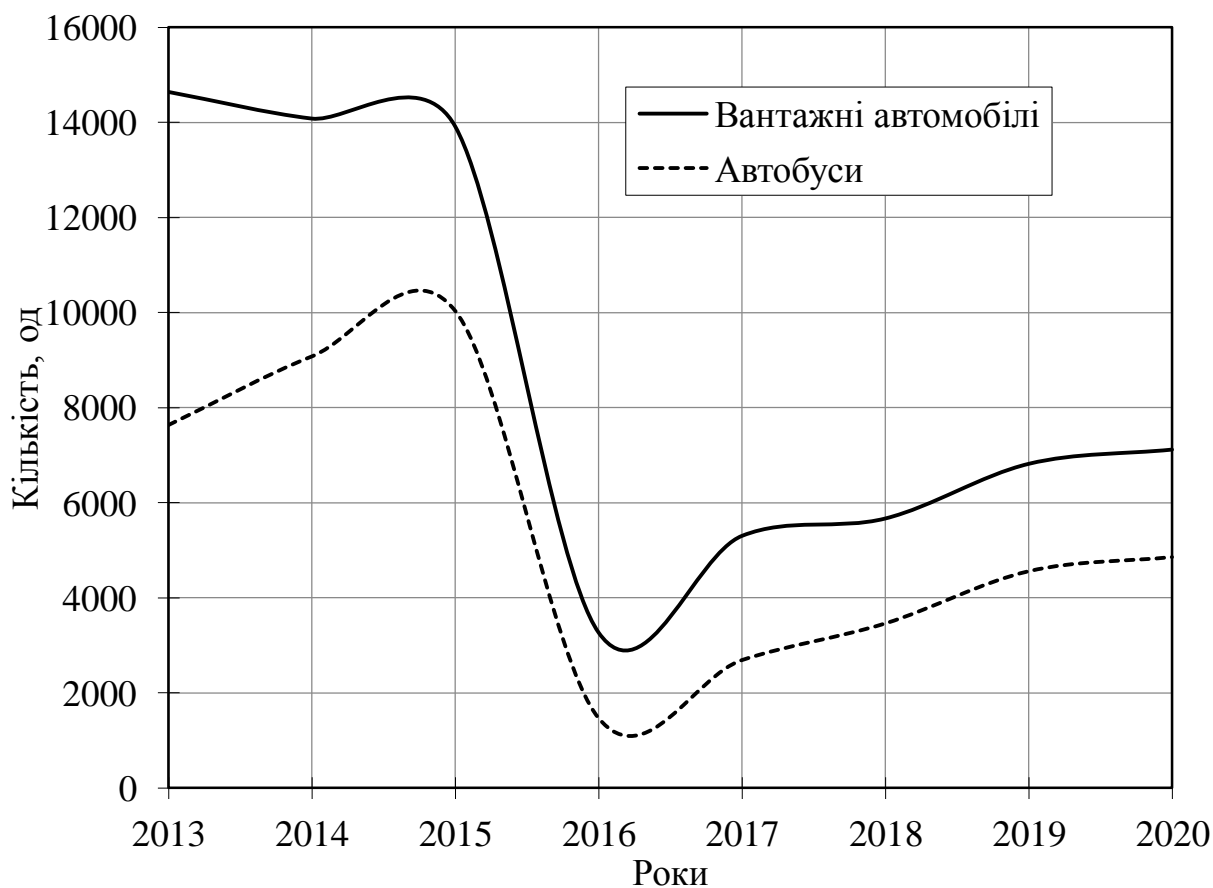


Рисунок 1.3 – Автомобілі

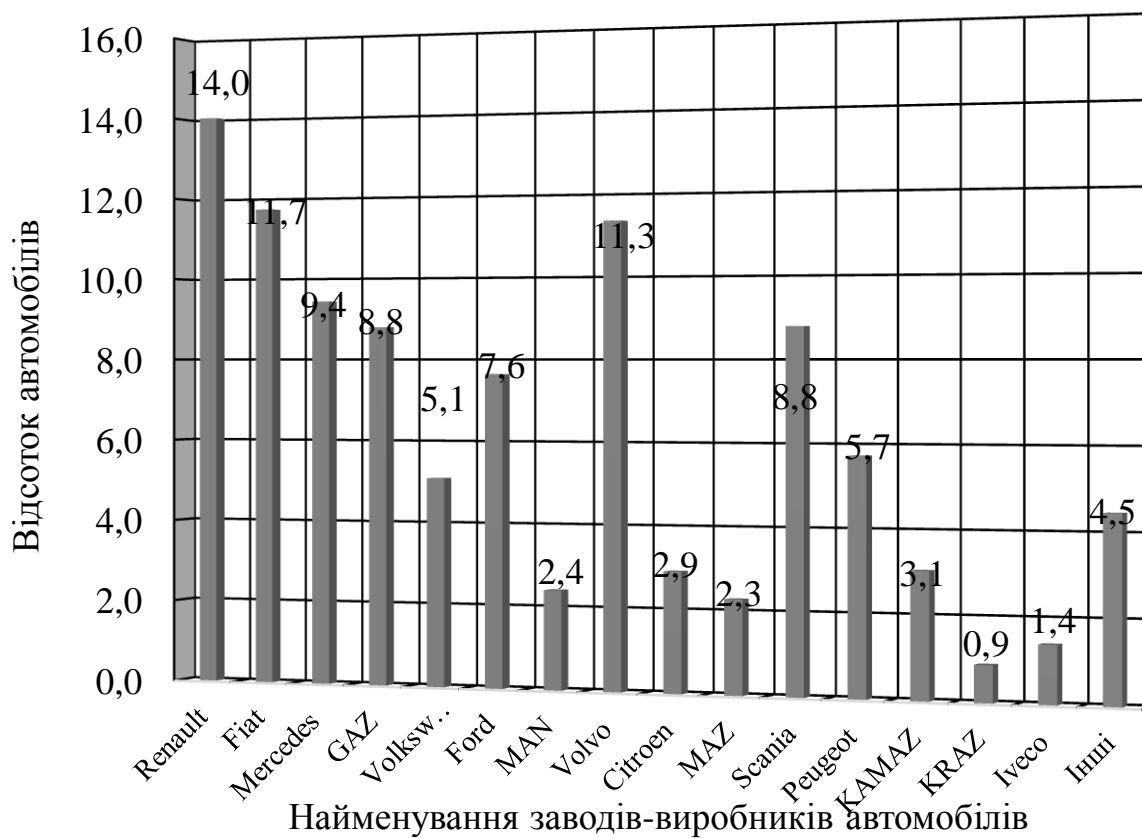


Рисунок 1.4 – Вантажні автомобілі

Виходячи з цього, правильне прогнозування потоку ремонтів та трудомісткості обслуговування, є одним з багатьох складових прогнозування показників нових підприємств, які заплановані на забезпечення відповідним обладнанням, інструментом та кваліфікованих кадрів відповідної кваліфікації. Враховуючи вищенаведене, необхідно враховувати такий важливий період часу, за якого треба увійти на економічний ринок послуг, з попутнім закріпленням своєї клієнтури.

1.2. Формування спроможності сервісних підприємств

Для реалізації методики розрахунків виробничої спроможності сервісних підприємств, обирали параметри, які характеризують їх величину, брали до уваги, як вихідні дані, облікову кількість автомобілів та загальну кількість постів на станціях ТО. Для спрощення, розрахунок проводився для великих підприємств [3].

У цьому випадку, розраховували річні трудозатрати за методикою [3]:

- для поточного ремонту (ПР):

$$T_{ПР_p} = \frac{A_{обс} \cdot L_p \cdot t_{ПР}}{1000}, \quad (1.1)$$

де $A_{обс}$ - кількість обслуговуваних авто;

L_p - середньорічний пробіг, км;

$t_{ПР}$ - нормативна трудомісткість ПР (поточна), люд-год/1000 км.

- для технічного обслуговування:

$$T_{ТО_p} = \frac{N_{ОБС} \cdot t_{ТО}}{L_{ТО}}, \quad (1.2)$$

де $N_{ОБС}$ - кількість ТО (річна),;

$t_{ТО}$ - трудомісткість ТО за нормами, люд-год;

$L_{ТО}$ - періодичність ТО за нормами, км.

Проте наведені формули і залежності не повною мірою враховували стохастичний характер потоків замовлень. Тому, в даному випадку ми можемо отримати оптимальні показники функціонування СП перед проектуванням.

Внаслідок цього високий рівень завантаження сервісних підприємств став наслідком малої кількості ринку послуг, а саме в період не визначеного за часом простою. В умовах сьогодення таких ситуацій вже нема та мова може йти вже про більш оптимальний рівень завантаження підприємств.

Вище були розглянуті найбільш можливі стадії конкуренції, форми організації виконання робіт та заходи щодо підвищення технічного рівня для виконання операцій ТО [15].

Такий підхід не є коректним в умовах ринку тому значна більшість існуючих СП належать до приватної власності та не залежать від держави. Тут потрібно було враховувати ринкову конкуренцію і реагування діяльності СП на зміну конкуренції.

1.3. Визначення розташування та прогноз потужності сервісних підприємств

У період створення нового підприємства в першу чергу необхідно скласти бізнес-план. У ньому обов'язково має бути короткий та зрозумілий опис пропонованого бізнесу у різних варіаціях, за для доступності вибору тієї чи іншої моделі ведення діяльності [9, 18].

Також у ньому вказуються чинники, які впливають на загальну структуру підприємства, а саме: вид діяльності; розміри підприємства; розмір запланованого ринку збуту; наявність і кількість конкурентів; перспективи росту; загальна стратегія підприємства; мета.

Основним завданням бізнес-плану є визначення прогнозу збуту запропонованих послуг та продукції [11].

У роботі для того, щоб отримати точні дані щодо коефіцієнта завантаження був використаний непрямий метод, який дозволяє на основі середньостатистичних черг на постах ТО, та дані про кількість і робітників, та

виконати розрахунки показників діяльності СП за теорією масового обслуговування.

Також була вибрана модель розімкнутої СМО, яка включала в себе необмежений час очікування в черзі і взаємну допомогу робітників [2, 3].

Головним критерієм вибору саме цієї моделі є її доступність, де розрахунок коефіцієнта завантаження можна виконати, як одного так і декількох підприємств за статистичною інформацією, яка збирається сьогодні автоматизовано та прозоро.

При цьому, використовуючи комбінований спосіб збору та обробки інформації є можливість отримати всі необхідні вихідні дані для загального розрахунку майбутнього підприємства.

Результати розрахунків за вказаною моделлю будуть представлені в наступних розділах з відповідними поясненнями.

1.4. Висновки

Показано, що кількісний ринок автотранспорту, зменшився у період 2015-2016 рр., а потім почав стале зростання. Це ж стосується і автопарку аграрного спрямування.

Для проектування нового підприємства необхідно створити бізнес-план, в якому найважчим буде прогнозування рівня завантаження. Слід враховувати сезонність роботи автотранспорту, що зайнятий в аграрному виробництві.

У виборі спеціалізації і розташування нових сервісних підприємств, обов'язковою умовою є врахування нерівномірності завантаження підприємства та можливої конкуренції між іншими аналогічними підприємствами.

1.5. Обґрунтування теми дипломної роботи

Прийняття рішення щодо забудови нового проектного СП можливе за умови наявності таких вихідних даних: потужність виробничої бази, надійність парку автомобілів, які планується обслуговувати.

Аналізуючи вищесказане необхідно вирішити три ключових завдання:

- раціональний вибір розташування;
- правильний набір надання сервісних послуг (види робіт);
- обґрунтування оптимальної потужності сервісних підприємств.

Все вказане необхідне для успішного функціонування СП на ринку.

Мета роботи полягає у розробці методики обґрунтування спеціалізації, потужності та раціонального розташування сервісного підприємства.

Завдання:

1. Визначити структуру існуючих підприємств та перспективи їх мережі.
2. Для проєктованих сервісних підприємств запропонувати моделі формування потужностей, які будуть враховувати імовірнісний характер процесів виробництва та наявності конкурентного середовища.
3. Розробити алгоритм адаптації загальноприйнятої нормативної бази для розрахунку потужності сервісних підприємств, множинності об'єктів і вплив факторів внутрішнього і зовнішнього виробничого середовища.
4. Розробити методику проведення пасивного експерименту, що дозволяє провести збір вихідних даних практично у всій мережі сервісних підприємств.
5. Обґрунтувати критерії оптимальності створення нового або реконструкції діючого сервісного підприємства з урахуванням виду діяльності та розташування.
6. Отримати, шляхом моделювання, показники потужності СП в діапазоні можливих значень вихідних параметрів на практиці.

Предметом дослідження є закономірності формування мережі сервісних підприємств в містах, вплив факторів зовнішнього середовища на показники СП, аналітичні та імітаційні моделі мережі сервісних підприємств міст.

Об'єктом дослідження є сервісні підприємства Амур-Нижньодніпровського, Новокодацького та Чечелівського районів м. Дніпро.

Методика дослідження заснована на системному підході із застосуванням математичного апарату статистики, теорії масового обслуговування, імітаційного моделювання та динамічного програмування.

Для вирішення поставлених завдань проводилися натурні пасивні і комп'ютерні активні експерименти.

2. МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ МЕРЕЖІ СЕРВІСНИХ ПІДПРИЄМСТВ

2.1. Структура сервісних підприємств як мережа масового обслуговування

Математична модель будь-якого процесу буде його адекватно описувати за умови достеменно правильного вибору вихідних даних. Їх вибір являє собою певну кількість K , які й характеризують наявну кількість діючих підприємств автосервісу, розподілених на досліджуваній території випадкового способу. У цьому випадку, потужність множини (тобто кількість елементів) дорівнює кількості сервісних підприємств в мережі техсервісу за всіма видами обслуговування K . У випадку з розмежування за видами обслуговування та за рівнем спеціалізації j , може бути отримано декілька підприємств нижчого рівня, які є числами рівнів спеціалізації. За цієї умови, позначивши останнє значення A_j отримаємо:

$$A_j \in K. \quad (2.1)$$

Насправді ж, багато підприємств здійснюють свою діяльність не за одним, а за декількома циклами. У цьому випадку вони належать до декількох підмножин однієї множини і тоді ми матимемо таку теоретичну залежність:

$$A_j \cap A_{j+1} = \{i / i \in A_j, i \in A_{j+1}\}. \quad (2.2)$$

Таким чином, очевидно, що, на одному і тому ж підприємстві, яке здійснює виробничу діяльність (тобто, обслуговування та сервісний супровід автомобілів) за декількома циклами різних видів, може виникати різна сила конкуренції з боку СП, що входять до складу технологічного циклу. Так, ми отримаємо ситуацію, що кількість конкурентних елементів підмножини A буде більшою від кількості підприємств A_j – підмножини. Отже, сумарне число елементів, що почне зростати, а залежність отримає вигляд:

$$K_i < K_{A_j} \quad (2.3)$$

З вищенаведеного можна зробити висновок, що при обґрунтуванні виду послуг необхідно орієнтуватися як на кількість підприємств у мережі автосервісу, так і на кількість виробництв за j спеціалізацією.

На ритмічну і своєчасну діяльність підприємств сервісу впливає такий параметр, як потік заявок. Він зменшується в сезон транспортування вантажівками продуктів аграрного виробництва (жнива, збирання соняшника, кукурудзи і т.д.). Тому, при прогнозуванні інтенсивності потоків заявок треба знати кількість заявок на виконання робіт за j -тим циклом. І формалізована постановка задач перетвориться у наступний вигляд.

Постановка завдання. Припустимо, що мережа сервісних підприємств у певному регіоні (наприклад, Придніпровському) складається з K_j підприємств і B_j виробництв. Із підмножини K_{Aj} буде надходити випадковий сумарний потік заявок з інтенсивністю A_j , від A_{SPj} потенційних джерел заявок, що налічує $A_{СП}$ автомобілів. На сьогодні нам відомо, що кожний «піддослідний» автомобіль з імовірністю P_{2j} має дві і більше несправності. Таким чином, ми сформуємо сумарний потік заявок, математичний опис якого прийме вигляд:

$$\Lambda_C = \sum_{j=1}^{K_j} \Lambda_j = \sum_{j=1}^{K_j} \lambda_j (1 + P_{2j}) \cdot A_{СП_j}, \quad (2.4)$$

де λ_j - інтенсивність потоку заявок від одного автомобіля по j -му виду робіт.

Розглянемо випадок, у якому одне гіпотетичне підприємство виконує всі види операцій з технічного обслуговування. На основі статистичних даних можемо отримати наближений розподіл обсягів робіт з кожного виду ТО. Кожний вид ТО позначимо через δ_{Hi} . У випадку, коли прогнозована частка в кожному з ТО буде менше нормативного значення δ_{Hi} ($\delta_{Pj} < \delta_{Hi}$), вибір даної спеціалізації для нового $i+1$ підприємства доцільний. А у випадку нерівності, що матиме вигляд $\delta_{Pj} > \delta_{Hi}$, ми з'ясуємо, що сегмент даного виду ТО перенасичений і ефективність майбутнього виробництва сумнівна. Тобто, в регіоні є багато підприємств, які надають однаковий вид послуг для однакових автомобілів і з наближено однаковою якістю.

На основі зібраних статистичних даних, виведемо вираз сумарної потужності автосервісного підприємства:

$$N_C = \sum_{i=1}^{K_i} \sum_{j=1}^{K_j} \Phi_{ij} \cdot P_{ij} \cdot n_{ij} \cdot C_{cm_{ij}} . \quad (2.5)$$

Потенційну потужність виробництва за виконанням даного виду робіт знайдемо із залежності:

$$N_{C_j} = \sum_{i=1}^{K_{ij}} \Phi_{ij} \cdot P_{ij} \cdot n_{ij} \cdot C_{cm_{ij}} , \quad (2.6)$$

де K_{ij} - кількість СП, виконуючи j -й вид робіт;

Φ_{ij} - фонд робочого часу підприємства по i -му виду робіт, люд.-год.

Доля потужностей прийнятого нами уявного підприємства по кожному виду спеціалізованих робіт складе:

$$\delta_{H_j} = \frac{N_{C_j}}{N_C} . \quad (2.7)$$

Для проектованого підприємства важливе значення має такий показник як середній рівень завантаження потужності, яке визначається, як:

$$\psi_{cp} = \frac{\Lambda_C \cdot t_{np}}{N_C} . \quad (2.8)$$

Тоді, усереднене число трудомісткості за j -м параметром знайдемо так:

$$t_{TP} = \sum_{j=1}^{K_j} t_{TP_j} \cdot P_j \quad (2.9)$$

Якщо сумарний виробничий потенціал сітки СП незмінний – сумарний потік з часом зазнає змін і це створить проблеми в ритмічного його функціонування.

2.2. Вибір географічного розташування нового сервісного підприємства

Отже, ми з'ясували ще й таке, що зазначена вище методика не може дати реальної картини раціонального вибору місця розташування СП та його спеціалізації. Важко спрогнозувати основний транспортний потік автомобілів, логістичні мережі та місця їх дислокації на ТО та ремонт.

Для цього, щоб такий прогноз був максимально імовірним, необхідно виконати розрахунки коефіцієнта завантаження потужності ψ_{CP} проектного підприємства. Для цього необхідно вирахувати пости n_A і n_C за наступною залежністю:

$$\psi_P = \psi_{CP} \frac{n_A}{n_A + n_C} \quad (2.10)$$

2.3. Розробка математичних моделей формування та функціонування сервісних підприємств

Технічна оснащеність підприємств технічного сервісу повинна забезпечувати функціонування в умовах чотирьох видів конкуренції. Це такі, види, як гостра конкуренція (найбільш напружена), помірна, слабка та нульова. В реальності, проектуємі нами підприємства будуть функціонувати за трьох видів конкуренції: гострої, помірної та слабкої. Нульова конкуренція сьогодні в Придніпровському регіоні вже неможлива, так як регіон досить насичений такими видами організацій. Виділимо також три основні форми організації праці виконавців:

- за відсутності взаємодопомоги між працівниками (у кожного своя спеціалізація та функціональні обов'язки);
- за часткової взаємодопомоги (коли у вільний час працівники можуть допомагати одне одному);
- за повної взаємодопомоги працівників.

Таким чином обираємо математичні моделі розімкнутих систем масового обслуговування з обмеженою довжиною черги для трьох форм організації праці: *A* - без взаємодопомоги виконавців; *B* - з частковою взаємодопомогою виконавців; *C* - з повною взаємодопомогою виконавців.

Отже, обрані нами моделі функціонування *A*, *B*, *C*, відображають виробничі властивості внутрішнього середовища СП, в якому може бути прийнята та чи інша форма організації праці робітників на постах ТО і ремонту автомобілів.

Для ефективного проектування і вибору моделі функціонування сервісного підприємства розглянемо спочатку модель за відсутності

взаємодопомоги між виконавцями. Слід мати на увазі, що у такій СМО за наявності в системі заявок значної кількості постів n і деякої прийнятої (умовно або зі справжніх даних) кількості автомобілів m , що знаходяться в черзі, наступна чергова заявка залишає систему. Для роз'яснення такої виробничої ситуації, необхідно здійснити вирішення диференціальних рівнянь стану системи виносяться такі характеристики:

1. Рівняння імовірності того, що всі пости вільні описує залежність:

$$P_0 = \frac{1}{1 + \sum_{k=1}^n \frac{\psi^k}{k!} + \frac{\psi^k}{n!} \sum_{s=1}^m \left(\frac{\psi}{n}\right)^s}. \quad (2.11)$$

2. Рівняння імовірності того, що всі пости зайняті обслуговуванням має такий вигляд:

$$P_n = \frac{\psi^n}{n!} \cdot P_0 = \frac{\frac{\alpha^n}{n!}}{\sum_{k=1}^n \frac{\alpha^k}{k!} + \frac{\alpha^n}{n!} \psi \frac{1 - \psi^m}{1 - \psi}}. \quad (2.12)$$

3. Рівняння імовірності того, що всі пости зайняті обслуговуванням n в черзі перебуває рівно m заявок має такий вигляд:

$$P_{n+m} = P_{отк} = \frac{\psi^m}{n!} \left(\frac{\psi}{n}\right)^m \cdot P_0 = \psi^m \cdot P_n. \quad (2.13)$$

За вихідними умовами при наявності в черзі допустимого числа заявок m , автомобіль залишає підприємство, тому $P_{n+m} = P_{отк}$.

4. Середню кількість постів ТО і Р, зайнятих обслуговуванням, знайдемо з виразу:

$$M_p = \sum_{k=1}^n k \cdot P_k + n \sum_{k=1}^m P_{n+k} = n\psi (1 - \psi^m P_n). \quad (2.14)$$

5. Середню кількість заявок в черзі визначаємо з наступного рівняння:

$$M_{оч} \sum_{k=1}^m k P_{n+k} = P_n \psi \frac{1 - \psi^m [n(1 - \psi) + 1]}{(1 - \psi)^2}. \quad (2.15)$$

6. Кількість автомобілів, які теоретично можуть залишити чергу, знайдемо так:

$$\lambda_0 = \lambda \cdot \psi^m \cdot P_n. \quad (2.16)$$

Прийнявши в цих виразах співвідношення, що $m = \infty$, тобто допустиму кількість заявок в черзі, як необмежену, отримуємо формули, що дозволяють розрахувати показники ПА, що працює в умовах відсутності конкуренції.

Таким чином, взаємозв'язок між рівнями конкуренції и формами організації праці матиме такий функціональний вигляд (рис.2.1).

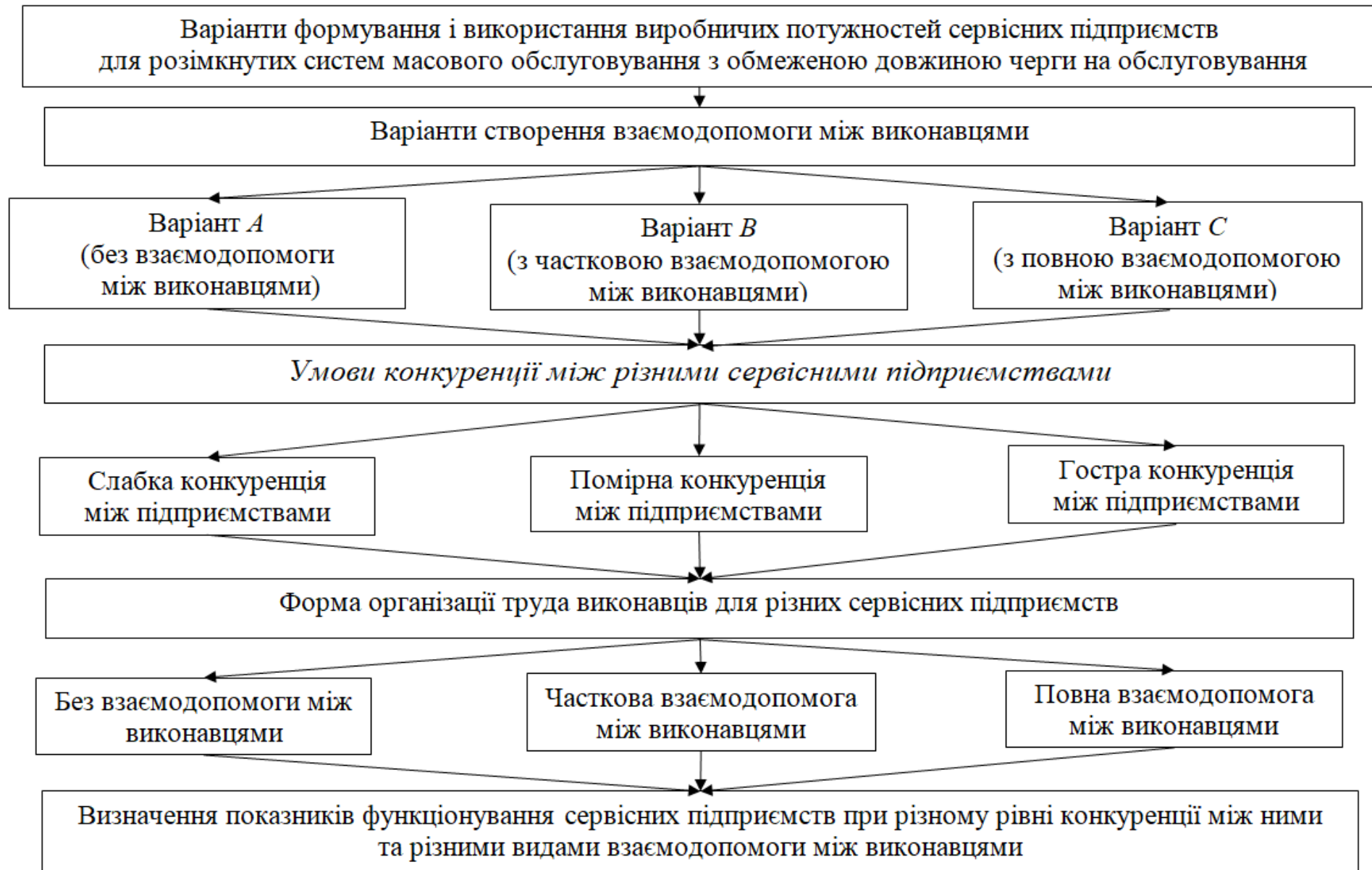


Рисунок 2.1 – Взаємозв’язок функціонування підприємств між рівнями конкуренції и формами організації праці

У випадку обрання організації роботи підприємства за моделлю В (з частковою взаємодопомогою між виконавцями), застосовуємо математичну модель, яка враховує обмежену довжину черги замовників.

Отже, за умов слабкої конкуренції, коли рівень завантаження потужностей сервісного підприємства високий, раціонально застосувати матмодель А, яка відповідає формі організації праці без взаємодопомоги між виконавцями.

У разі виникнення помірної конкуренції (рівень завантаження потужностей підприємства низький), виникає можливість епізодичної взаємодопомоги між виконавцями. Ця закономірність взаємодії виконавців за умов надходження стохастичних потоків заявок раціонально апроксимувати моделлю (В) математичними виразами СМО з частковою взаємодопомогою між виконавцями (рис. 2.1).

І, нарешті, третя модель функціонування сервісного підприємства (модель С), за функціонування якої можлива повна взаємодопомога між виконавцями, характерна для виробництв малих масштабів (малих СП, АЗС, автостоянок, автомийок та ін.), а також високу вартість обслуговування автомобілів (іномарок, великовантажних автомобілів міжнародних перевезень та ін.).

2.4. Висновки

Виходячи з теоретичних розрахунків і наведених математичних моделей, можна зробити такі висновки.

Встановлено, що мережа сервісних підприємств – це множина організацій, що має свою спеціалізацію. Але під час обґрунтування місця розташування сервісного підприємства необхідно враховувати періодичність коефіцієнта його завантаження.

Показано, що форми організації праці сервісного підприємства прямо пропорційно залежать від конкуренції у регіоні.

3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ І МОДЕЛЮВАННЯ ФОРМУВАННЯ ПОТУЖНОСТІ ТА ЛОКАЦІЯ ПІДПРИЄМСТВ СЕРВІСУ

3.1. Вибір об'єкта та збір вихідних даних

Виробничо-технічна база підприємств сервісу являє собою фондоємний процес. Якщо вона змінюється то як наслідок тягне за собою значні затрати матеріальних та трудових ресурсів.

Саме об'єктом дослідження в цьому є процеси в мережі СП. Цьому передують наступні причини: адаптація ВТБ до реалій сьогодення, а також приналежність вантажних авто до форм власності.

Для досліджень було обрано підприємство «Паритет-СП» місто Дніпро.

Математичні моделі, що були розглянуті вище не досить точно описують точність і достовірність результатів.

Коефіцієнт завантаження будемо обчислювати за наступною формулою:

$$\psi_0 = \frac{\lambda_{ex} t_{mp}}{v \cdot n} = \frac{\lambda_{ex} t_{mp}}{T_{cm} P_p \delta_{об} n} . \quad (3.1)$$

У даному виразі приймаємо, що інтенсивність вхідного потоку стаціонарна.

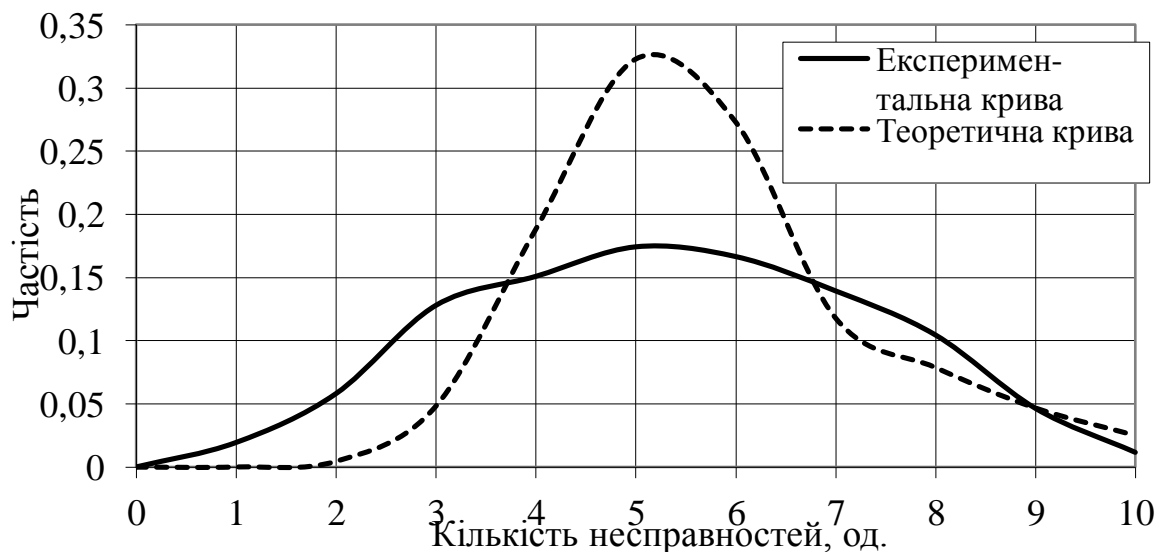


Рисунок 3.1 – кількість несправностей та їх розподіл
 $N_{тр}=5,34$ од, $\sigma_N=2,02$ од, $v=0,38$ од

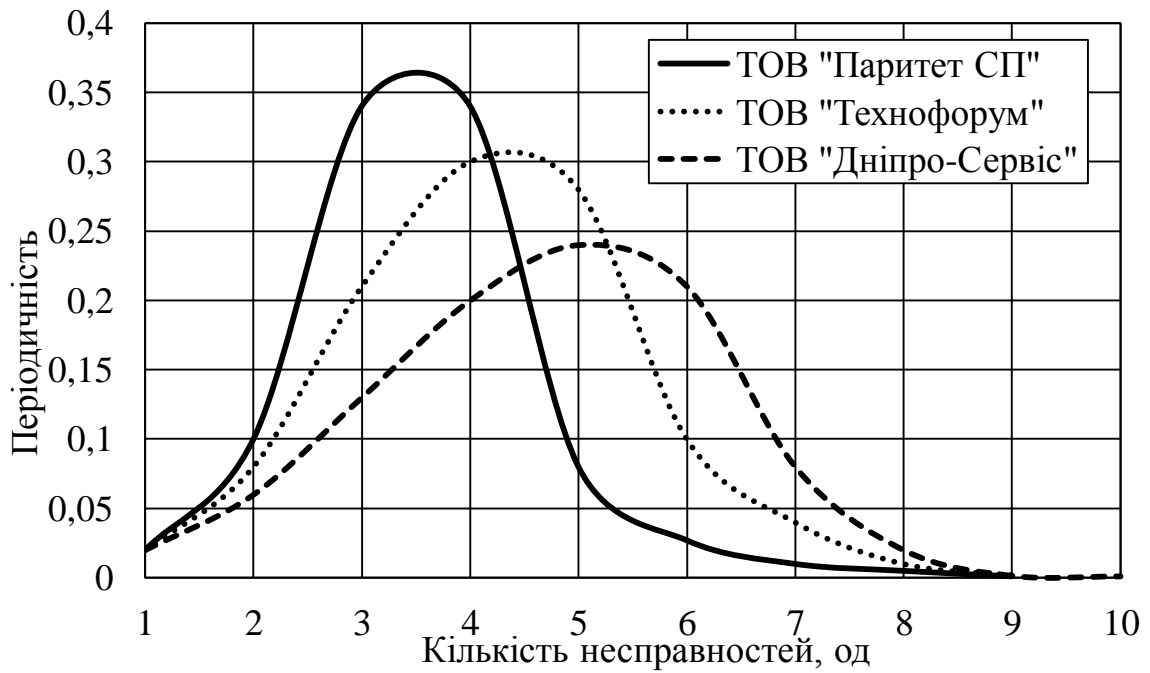


Рисунок 3.2 – Розподіл несправностей (теоретичний)

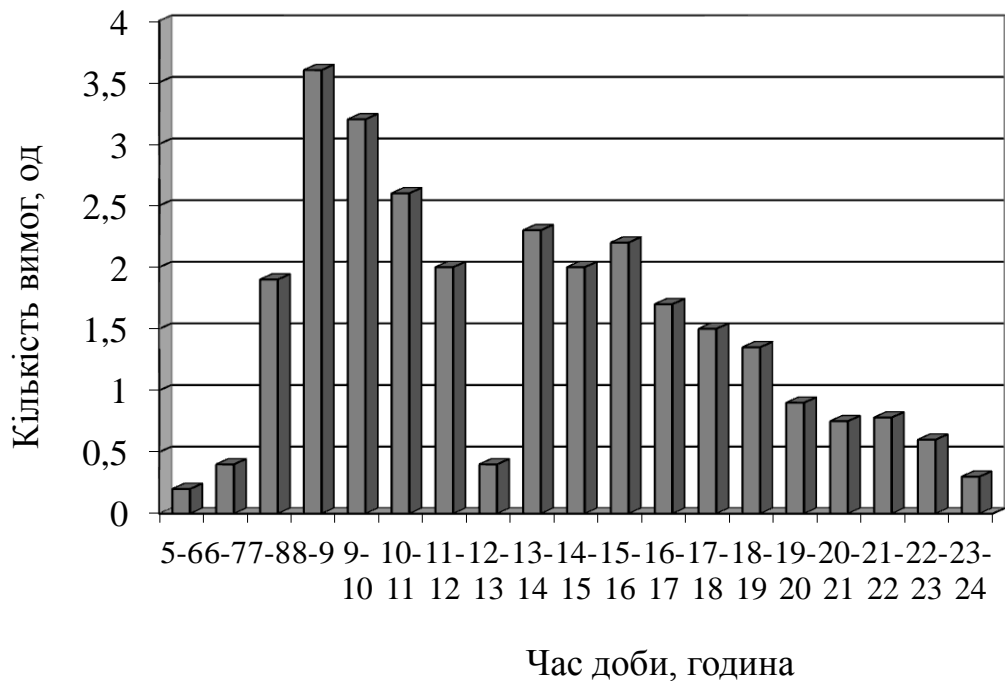


Рисунок 3.3 – Кількість вимог

Контрольна частина, а саме її тривалість, значно менша за саме ТО. Її відмінна риса у тому, що вона виконується щоразу. Завдання насамперед полягає у визначенні складності відмов і способів їх усунення. Таким чином визначається тривалість ремонту.

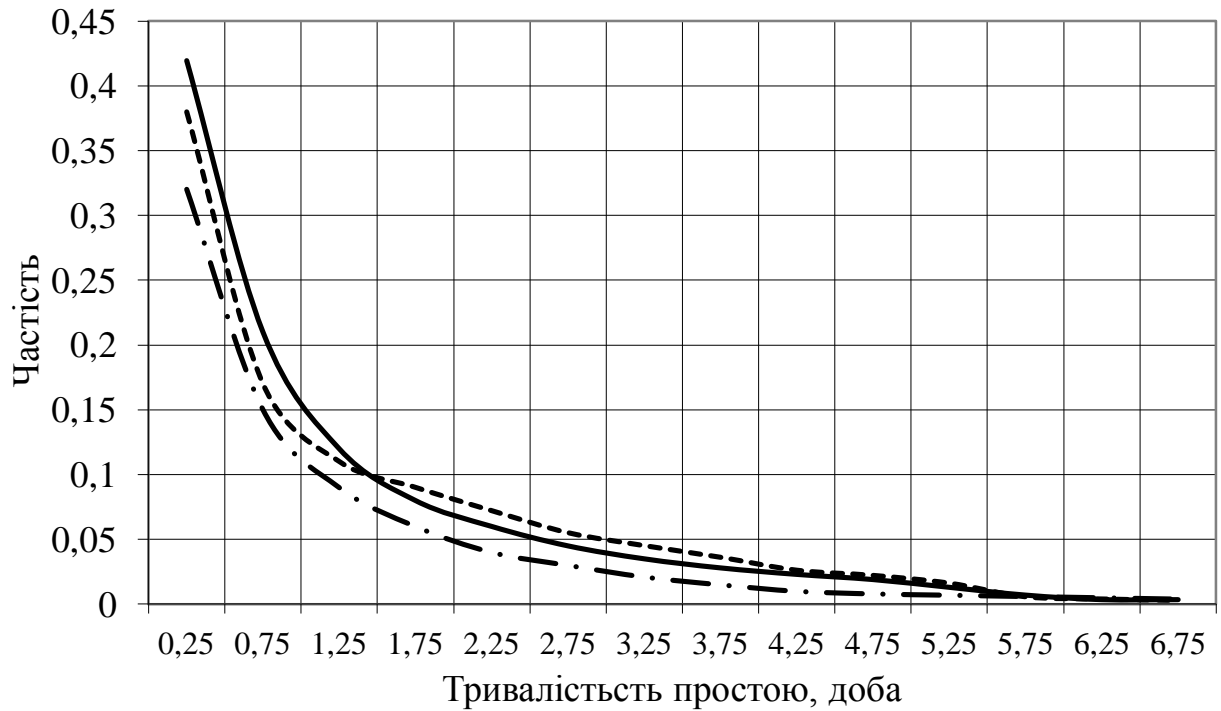


Рисунок 3.4 – Простої в ТО і Р

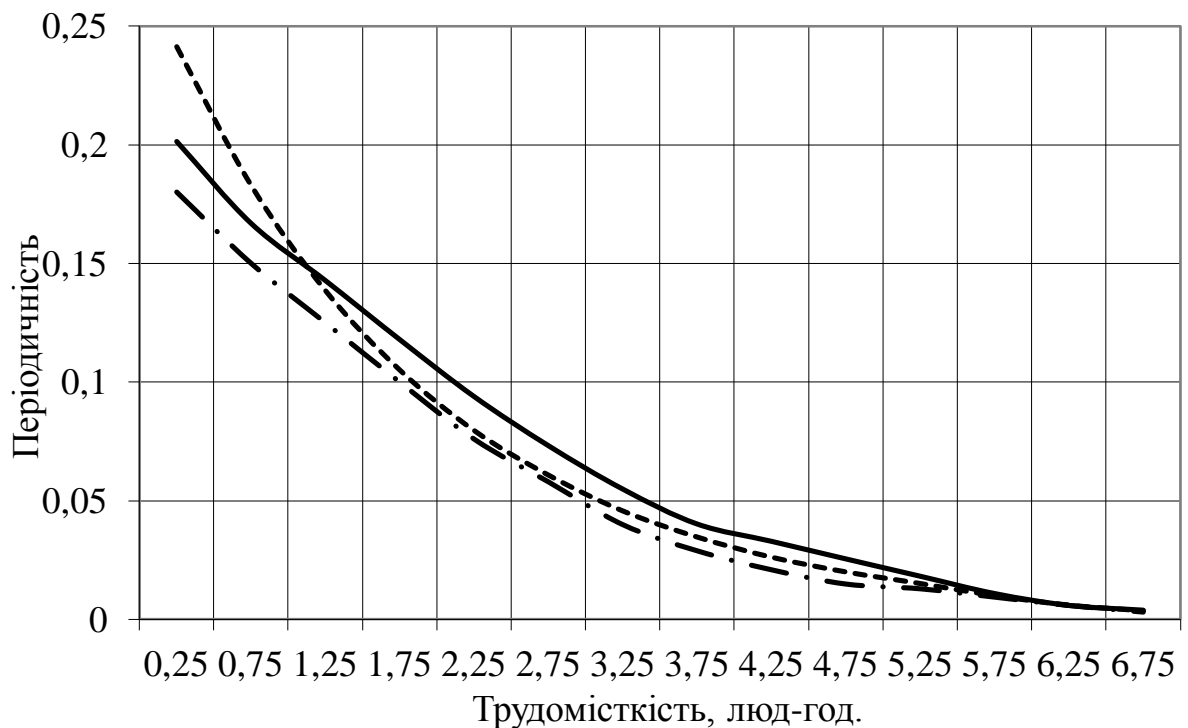


Рисунок 3.5 – Розподіл трудомісткості (теоретичний)

Нижче запишемо емпіричну формулу закономірності зниження рівні завантаження, залежно від числа постів:

$$\psi_n = \psi_1 \cdot [1 - K_{zn} \cdot (n - 1)], \quad (3.2)$$

де K_{zn} - коефіцієнт який характеризує зниження завантаження, 0,15 - 0,5.

На коефіцієнт завантаження значною мірою впливає специфіка роботи. Його зміна за нормативами, залежно від складності, коливається в таких межах:

- Дрібний ремонт $K_{зн} = 0,15 - 0,2$;
- Складний ремонт $K_{зн} = 0,2 - 0,3$;
- Кузовні і фарбувальні роботи $K_{зн} = 0,4 - 0,5$.

Залежність наведена у формулі 3.2 отримана експериментальним шляхом. Як бачимо, вона отримана за законом поліноміальної апроксимації. За допомогою формули 3.1 можна з легкістю визначити час роботи сервісного підприємства із заздалегідь відомою календарною тривалістю.

Використання вказаної формули дозволяє застосувати даний метод при отриманні експериментальних дослідженнях при ефективності використання другого і послідуєчих виконавців при виконанні операцій ТО і ремонту. В процесі спостережень і обробки результатів обчислень бачимо, що темп зниження ефективності використання робітників на постах значною мірою залежить від виду виконуваних робіт, тобто технічного обслуговування чи ремонт, та від направлення і спеціалізації робіт:

$$P_e = 1 + \sum_{i=1}^{P_n-1} \frac{K_{зн}}{i+1}, \quad (3.3)$$

де P_n - кількісний склад обслуговуючого персоналу на посту, од;

$K_{зн}$ - коефіцієнт коригування ефективності використання виконавців, який напряму залежить від виду діяльності.

Коефіцієнт коригування ефективності використання виконавців коливається в межах 1,0-2,0. Для різних операцій технічного обслуговування становить:

- ТО-1 і ТО-2, мілких кузовних і малярних робіт – 1,8-2,0;
- Для мілких та великих ремонтів – 1,4-1,6;
- Для складних ремонтів – 1,3-1,5;
- Для регулювальних робіт технічного обслуговування і ремонту – 1,0-1,2.

Для подальших підрахунків пошуку найоптимальніших значень основних показників проектованого сервісного підприємства, особливо при зміні значень $t_{зм}$ і P_n , необхідною умовою є перерахунок коефіцієнтів завантаження залежно від виду діяльності.

3.2. Загальні принципи вибору сервісних підприємств за попередніми показниками

Відповідно до поставлених завдань необхідно застосувати, з попередньою розробкою, алгоритм пошуку розташування та направлення на певний вид діяльності сервісного підприємства.

Як правило мережа сервісних підприємств у містах нашої країни, і не тільки, складається з сукупності паралельних мереж які спеціалізуються в основному на ремонті поломок локального характеру. При цьому вони, в основній своїй кількості, розосереджені хаотично на окраїнах міст, що не є зручним для замовника.

Загальний принцип алгоритму пошуку розташування та направлення на певний вид діяльності сервісного підприємства складається з наведених нижче пунктів:

- 1 – моделювання географічного розташування сервісного підприємства на території міста;
- 2 – визначення та вибір найкращого потенціалу виробництва підприємства сервісу;
- 3 – необхідно створити достатню конкуренцію для підприємств, які займаються подібним видом робіт;
- 4 – правильний вибір поста за певною діяльністю;
- 5 – обов'язкове врахування організаційних принципів робітників сервісного підприємства;
- 6 – оптимальна оцінка потужності.

Вказані принципи вибору підприємства наведені в додатку Г

3.3. Загальні принципи моделювання, формування, потужності та розміщення проектного сервісного підприємства

Перш за все необхідно вибрати місце розташування СП, а також виду його спеціалізації. На другому етапі формування необхідно визначити кількість постів, оснащення і т.д.

Послідовність вихідних даних для формування потужності і розташування сервісних підприємств (рис. 3.7) необхідно розпочинати з введення початкових даних, при цьому необхідно враховувати початкові значення програмних ідентифікаторів.

Для кожного з вибраних сервісних підприємств обов'язково треба визначити всіх безпосередніх конкурентів в радіусі 10 км, та виконати розрахунок значень показників їх роботи як системи масового обслуговування, що вказано на рис. 3.7 (блок 6).

Після цього провести порівняння розрахованих значень із існуючими видами спеціалізації і виду діяльності підприємств в мережі автомобільного сервісу по місту (блок 7).

У випадку коли розрахунки не задовольняють результат (блок 8), то існує інший варіант, а саме – зробити перехід до слідкуючої групи сервісних підприємств в блок-схемі (блок 9), та провести повторні розрахунки показників діяльності (від блоку 2 до блоку 10).

В кінцевому результаті, за підрахунками, проектувальник має можливість розглядати щонайменше три варіанти будівництва нового сервісного підприємства, яке на ринку послуг з ТО буде достатньо конкурентоспроможним.

3.4. Порядок формування вхідних даних для розрахунку проектного сервісного підприємства

Для розрахунків в дипломній роботі ми будемо використовувати координатну сітку, яка існує на даний час по місту у вигляді квадратів.

Масиви, які мають розташування на одному рівні зазначається наступне:

- Назви та кількість підприємств;
- Кількісний склад парку автомобілів;
- Коефіцієнти завантаження;
- Відповідна кількість постів для виконання обслуговування.

Зазначений спосіб введення початкових даних в результаті являє собою формування бази з даними про підприємства з вказаними для кожного його діяльності, та має позитивний вплив, що зменшує загальну кількість масивів при використанні.



Рисунок 3.6 – Порядок вихідних даних для розрахунку

За заздалегідь відомим порядковим номером підприємства всередині однієї групи треба користуватись поточним номером виду діяльності за загальноприйнятою класифікацією, і завдяки йому ведеться обчислення останнього номеру підприємства попередньої спеціалізації:

$$N_{PM_i} = \sum_{i=1}^{N_{SP}-1} K_{GP_i}, \quad (3.5)$$

де K_{GP_i} - кількість підприємств, які розташовуються в групі.

Порядковий номер кінцевого підприємства:

$$N_{PM_A} = N_{PM_i} + K_{PG} (N_{SP}). \quad (3.6)$$

Використовуючи вказаний перехід можна визначити необхідні дані поточного підприємства сервісу у вказаній групі та провести необхідні розрахунки всередині з наступним переходом до наступної групи.

3.5. Висновки

1. Зібрана база даних про підприємства сервісу за для визначення декількох завдань: вибір виду спеціалізації, виробничого потенціалу і місця розташування сервісних підприємств.

2. За рахунок вибору 3-х найбільш бажаних місць розташування сервісних підприємств з конкретною спеціалізацією і виробничим потенціалом отримано на основі одержання статистичних даних про функціонування підприємств сервісу.

3. Створення вихідних даних, вибір місця розташування, спеціалізації та виробничого потенціалу сервісних підприємств реалізовані у вигляді алгоритмів.

4. Базові математичні моделі теорії масового обслуговування дозволили визначити імовірні характеристики та техніко-економічні показники функціонування сервісних підприємств.

4. ЕФЕКТИВНІСТЬ ФОРМУВАННЯ СП

4.1. Загальні тенденції при формуванні

Сьогодні вже є нові критерії, які впливають на посилення конкуренції.

Вони відображають вплив певної кількості супутніх факторів. Перші сервісні підприємства почали з'являтися в першому та третьому секторах нашого міста. Не беручи до уваги повну ефективність діючого підприємства, які ведуть свою діяльність в центрі міста, тому переведення сервісного підприємства з інших секторів тягне за собою істотне вкладення капітальних коштів на закупівлю відповідного обладнання, інвентарю, та забудову нових виробничих приміщень і корпусів.

Перший етап з розвитку сервісного підприємства мав негативні наслідки, а саме власники автомобілів стикались з труднощами в своєчасному обслуговуванні, а це мало позитивний вплив для підприємств-конкурентів.

Ринкові механізми призвели до нестабільного збільшення підприємств сервісу приблизно з кінця 2015 року до початку 2018 року(рис. 4.1). Такі дії призвели до зниження завантаження діючих СП.

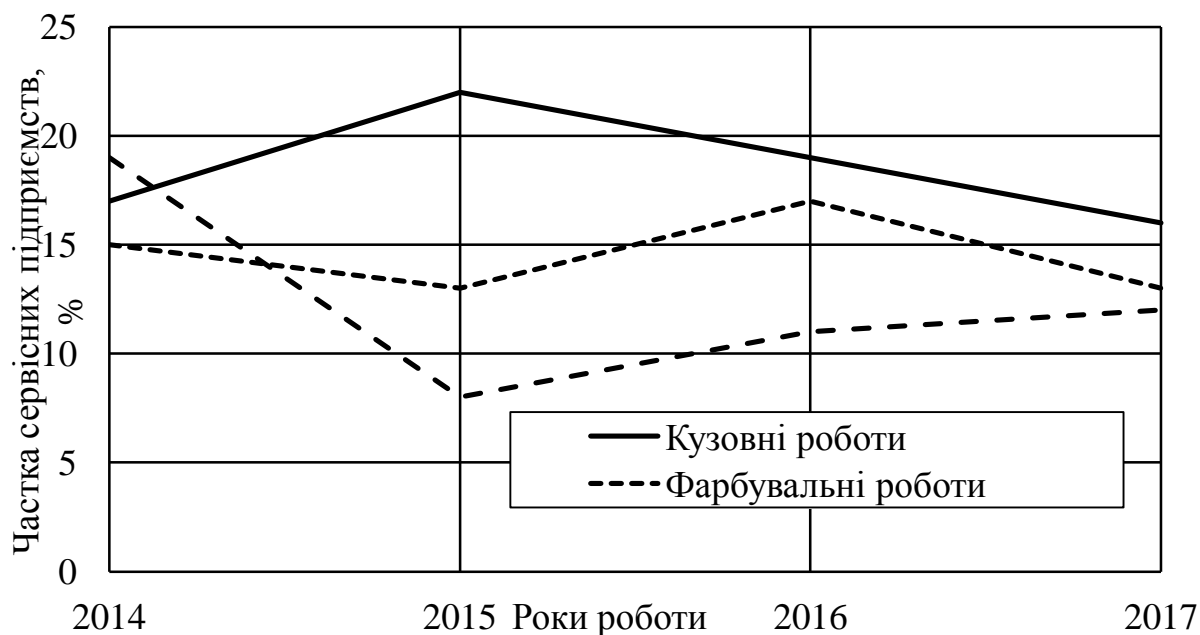


Рисунок 4.1 – Розподіл СП (Соборний р-н)

Останнім часом спостерігається зміна сп у бік збільшення, які спеціалізуються наприклад на кузовному ремонті, фарбувальних роботах, ходової частини.

4.2. Організація мережі залежно від виду діяльності

Сумарна потужність по j -му виду діяльності:

$$T_j = \sum_{i=1}^{K_{ij}} n_{ij} \cdot P_{P_{ij}} \cdot t_{cm_{ij}}, \quad (4.1)$$

де n_{ij} - число постів на i -тому підприємстві j -тої діяльності;

$P_{P_{ij}}$ - працівники на посту;

$t_{cm_{ij}}$ - тривалість зміни, год.;

K_{ij} - к-ть СП.

Потужність підприємства визначається за формулою:

$$T_c = \sum_{j=1}^{K_j} T_j = \sum_{j=1}^{K_j} \cdot \sum_{i=1}^{K_{ij}} n_{ij} \cdot P_{P_{ij}} \cdot t_{cm_{ij}}. \quad (4.2)$$

Складова потужності сервісного підприємства залежно від кожного виду діяльності:

$$\Delta_j = \frac{T_c}{T_j}. \quad (4.3)$$

Використовуючи довідкові дані з розподілом трудомісткостей по роботах з кожного окремо виду робіт визначаємо частку j -тої спеціалізації ε_j .

Чим більше значення коефіцієнту, тим перспективніше створення сп j -тої спеціалізації.

Аналізуючи графіки 4.2-4.3 можемо сказати, що відбулася структурна перебудова підприємств.

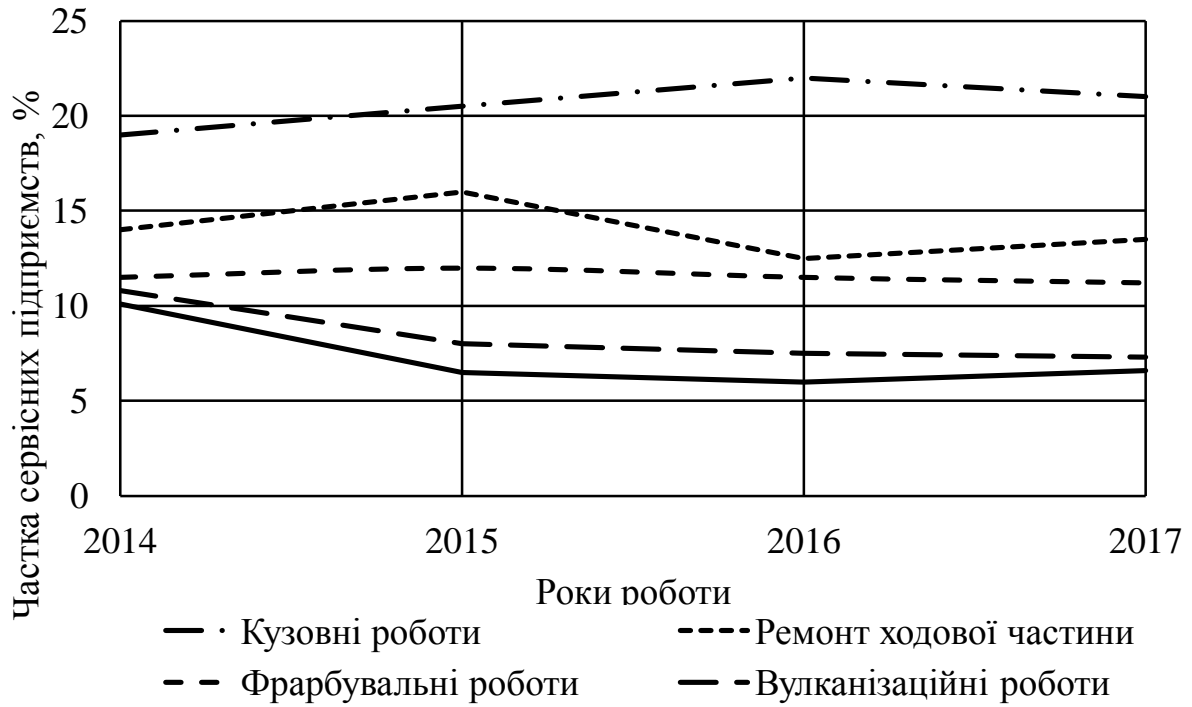


Рисунок 4.2 – Структура зміни СП в місті Дніпро

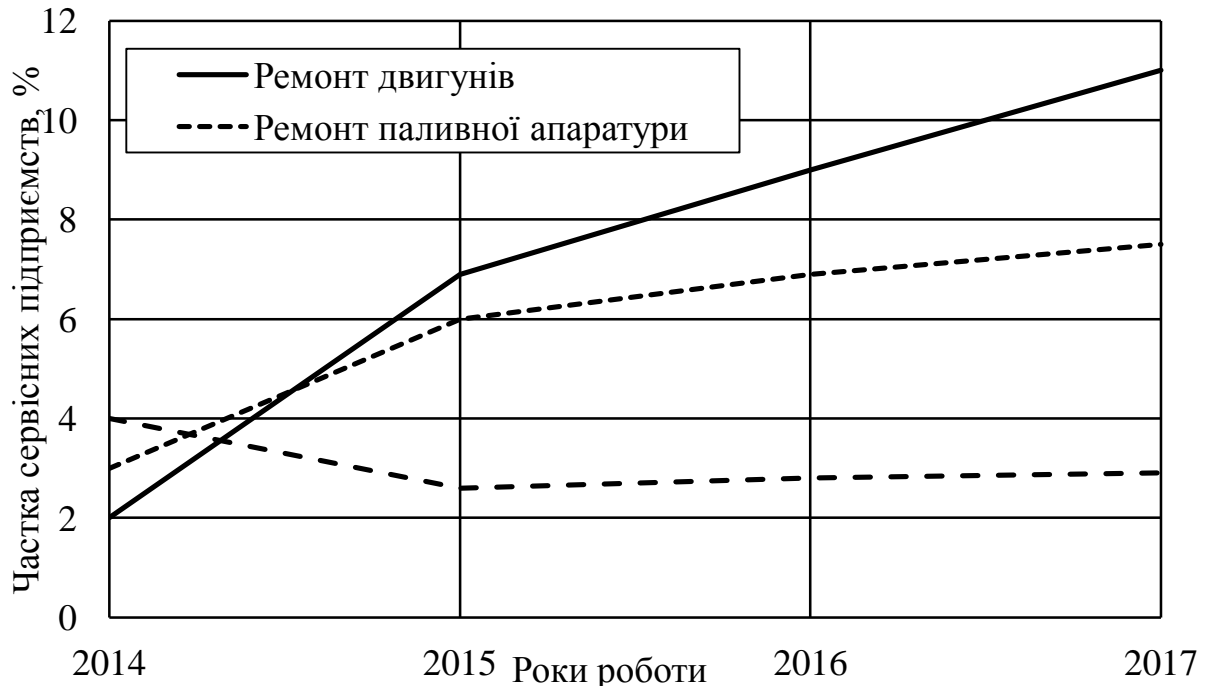


Рисунок 4.3 – Структура розподілу СП

Наведені дані вказують нам на перехід великої частини робіт на спеціалізовані п-ва. З роками їх кількість тільки зростає.

Але разом з тим, п-ва, що спеціалізуються на складному ремонті, також стабілізуються, наприклад щодо паливної апаратури чи двигунів.

4.3. Місце розташування та його оптимізація

Припустимо, що на території певного району може знаходитись m п-в j -тої спеціалізації – коефіцієнт середнього завантаження при цьому обчислюємо за наступною формулою:

$$\psi_j = K_{S_j} \frac{m}{m+1}. \quad (4.5)$$

Число автомобілів, які обслуговуються на п-ві:

$$\lambda_{обс} = \frac{\psi_j \cdot n_j \cdot P_{P_j} \cdot t_{см_j}}{t_{ТО_j}}, \quad (4.6)$$

де $t_{ТО_j}$ - трудомісткість обслуговування.

Заробіток п-ва за добу:

$$D_j = \lambda_{обс_j} \cdot C_{g_j}, \quad (4.7)$$

де C_{g_j} - ціна обслуговування авто.

Витрати проектного підприємства:

$$R_j = \psi_j n_j P_{P_j} t_{см_j} (C_{P_j} - C_{ПП_j}) + n_j P_{P_j} t_{см_j} C_{ПП_j} + C_{AM} + C_T, \quad (4.8)$$

Прибуток за рік:

$$\Pi_p = D_j - R_j. \quad (4.9)$$

Окупність:

$$T_{ок} = \frac{K_{вк}}{\Pi_p} \quad (4.10)$$

де $K_{вк}$ - величина кап. вкладень.

Після проведених розрахунків, обираємо найбільш оптимальний варіант.

З даних рис. 4.4-4.7 бачимо, що в жорстких умовах конкуренції підприємства з одним постом значно поступаються двом іншим.

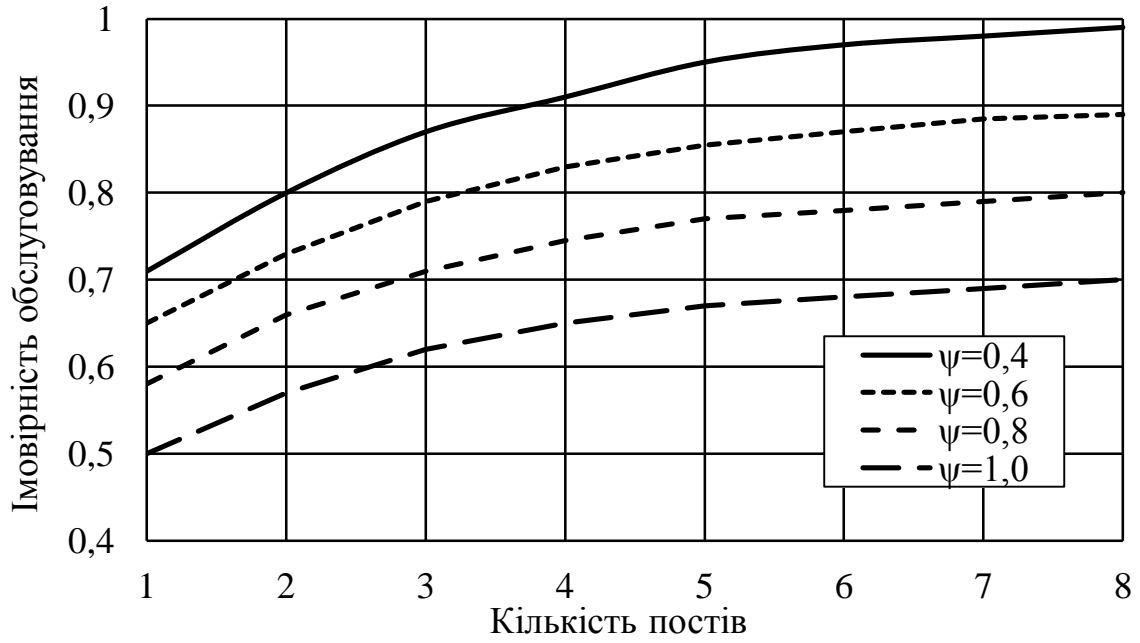


Рисунок 4.4 – Залежність імовірності обслуговування авто від кількості постів

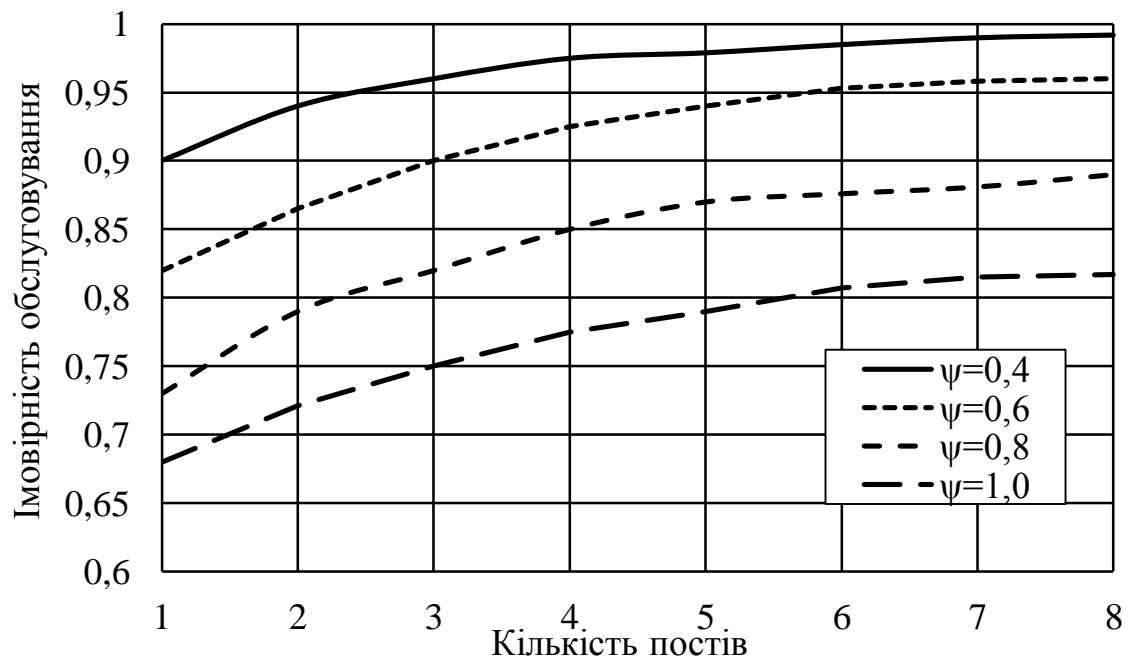


Рисунок 4.5 – Залежність імовірності обслуговування авто від кількості постів без допомоги між виконавцями

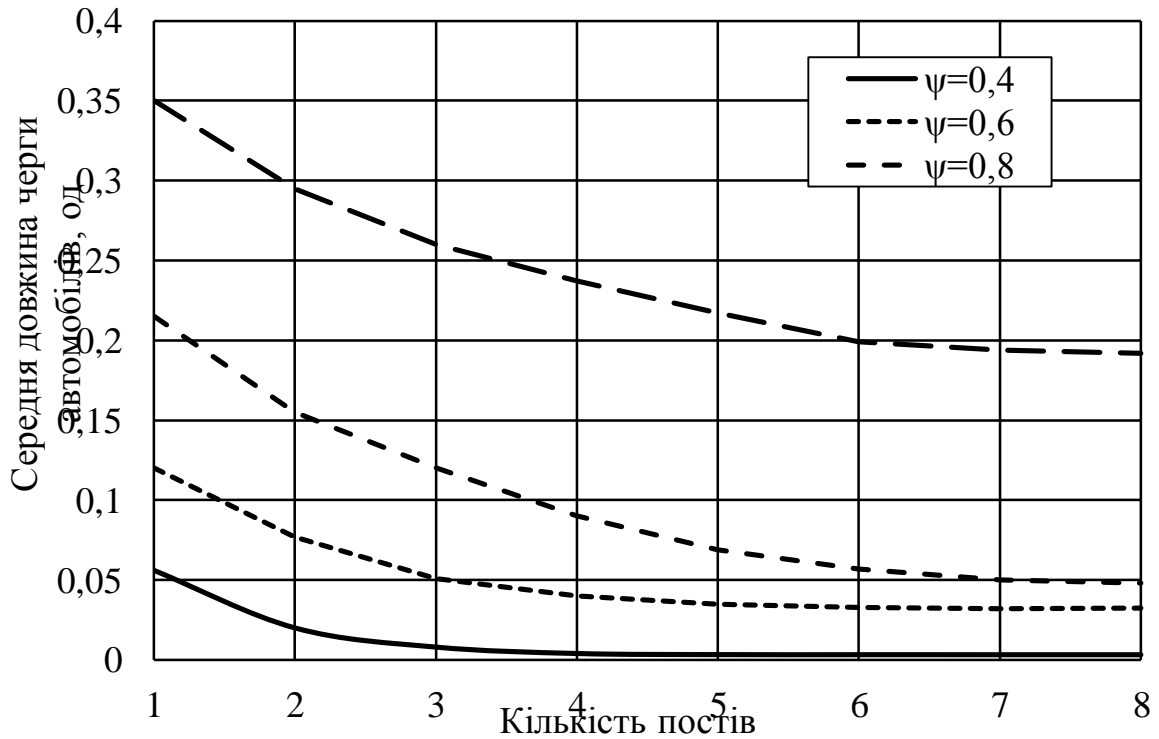


Рисунок 4.6 – Довжина черги при різному завантаженні і без взаємної допомоги

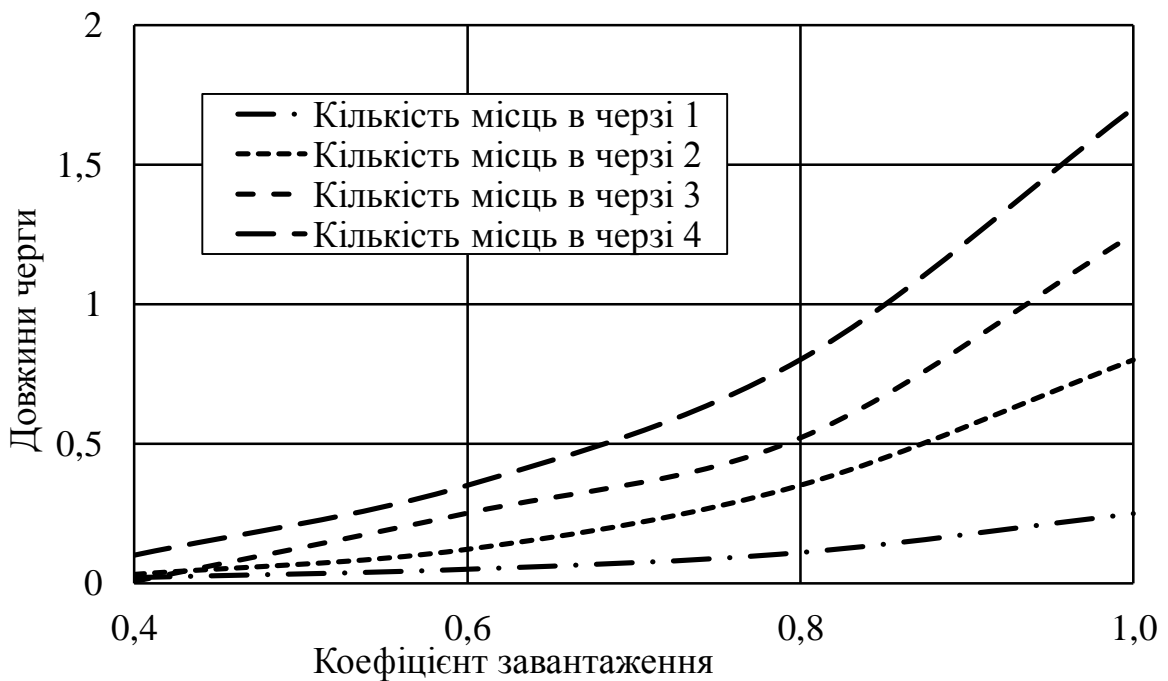


Рисунок 4.7 – Залежність зміни довжини черги від коефіцієнта завантаження

З даних графіків бачимо, що одно постові п-ва мають схильність до банкрутства. Отже при проектуванні нового сп слід орієнтуватися на двопостові або трипостові

Таким чином, ефективність п-в при помірній конкуренції майже не залежить від розмірів.

4.4. Обґрунтування показників на основі статистичних даних

За даною методикою можна обґрунтувати розташування, спеціалізацію та можливості СП, ще на стадії проектування.

В ході вирішення поставленої задачі слід опиратись на статистичні дані діючих підприємств.

Для цього необхідно підрахувати значення завантаження по спеціалізація. Потім з усіх – вибираємо мінімум три з найбільш середніми.

Потім при розрахунку економічних значень для трьох районів міста обираємо показники.

Оптимальні показники для вибору СП є – прибуток і термін окупності КВ.

У шостому розділі нами будуть виконані техніко-економічні показники.

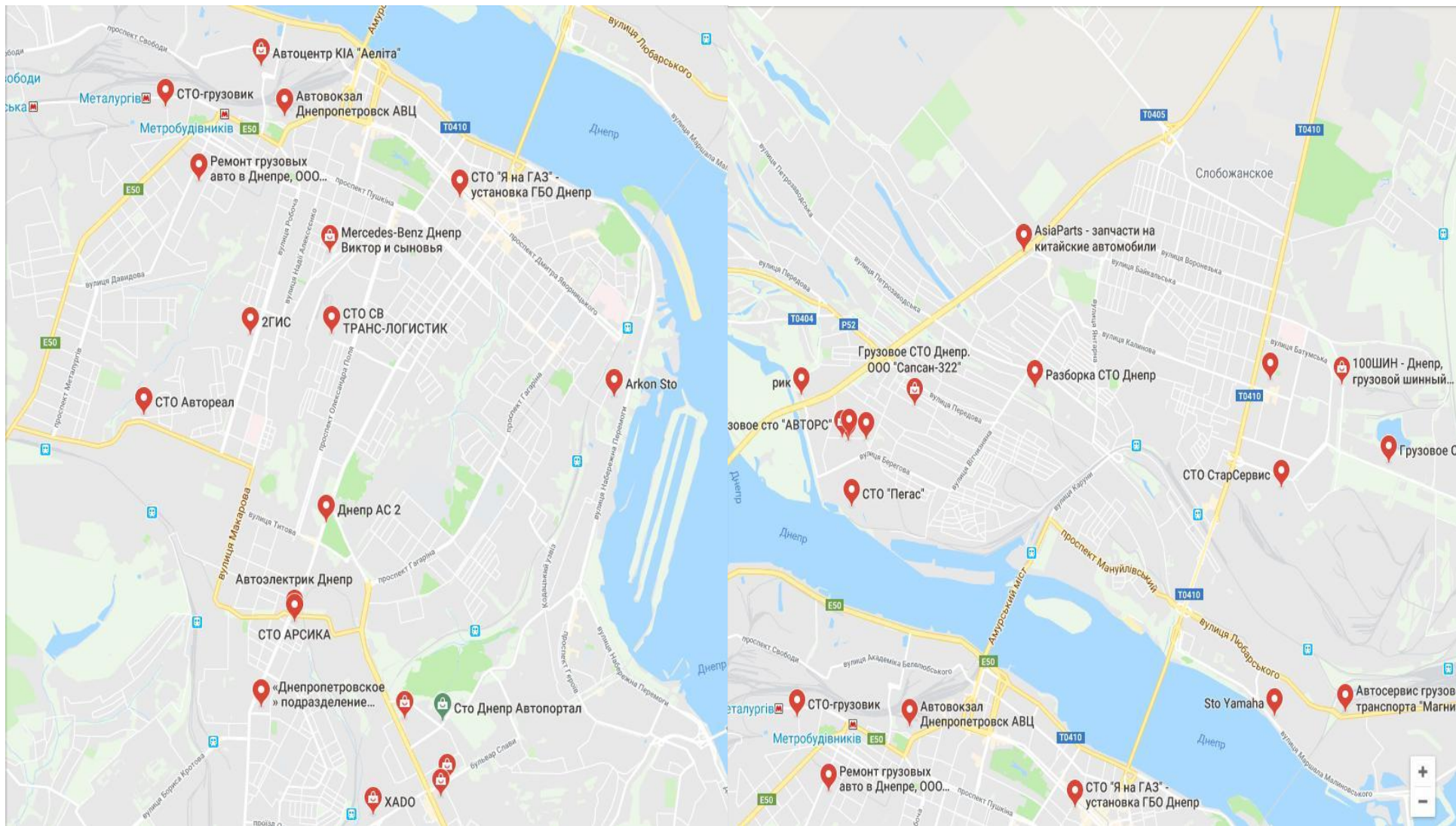


Рисунок 4.8 – Місцезорозташування вантажних СП м. Дніпро

4.5. Висновки

1. Критерієм рівня конкуренції є максимально можлива і середня черги.
2. По результатах моделювання бачимо, що при коефіцієнті завантаження на рівні 0,4-0,8 можливість підприємства з обслуговування знаходиться в межах 0,2-0,98 відповідно.
3. При завантаженні $\Psi = 0,59$ вірогідність обслуговування знаходиться в межах $P_{обс} = 0,81 - 0,97$. Іншими словами – 16% клієнтів покинуть чергу.
4. Створення нового сервісного підприємства з обґрунтованими виробничим потенціалом і спеціалізацією виконано при розробці методики вибору спеціальності беручи до уваги існуючі.

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1. Основні поняття охорони праці

«Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності» [21].

При виконанні робіт в умовах сервісного підприємства на робітника можуть діяти небезпечні та шкідливі виробничі чинники.

«Небезпечний (виробничий) чинник – виробничий чинник, вплив якого на працівника у певних умовах призводить до травм, гострого отруєння або іншого раптового різкого погіршення здоров'я або до смерті» [22].

«Об'єкт підвищеної небезпеки – це об'єкт, на якому використовуються, виготовляються, переробляються, зберігаються або транспортуються одна або кілька небезпечних речовин чи категорій речовин у кількості, що дорівнює або перевищує нормативно встановлені порогові маси, а також інші об'єкти як такі, що відповідно до закону є реальною загрозою виникнення надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру» [22].

«Шкідливий виробничий фактор – чинник трудового процесу та виробничого середовища, вплив якого на організм людини, за умови недотримання гігієнічних нормативів, може стати причиною зниження працездатності та погіршення здоров'я аж до появи професійного захворювання» [22].

Роботодавець є відповідальним за створення та підтримання безпечних умов праці на робочих ділянках підприємства. В залежності від кількості працівників може бути призначена окрема особа, яка буде відповідальна за стан охорони праці.

Працевлаштування на роботу обов'язково включає проходження попереднього медичного огляду та проведення вступного інструктажу з питань охорони праці на підприємстві.

5.2 Основні шкідливі та небезпечні фактори на сервісних підприємствах

При виконанні технологічних процесів на сервісних підприємствах використовується значна кількість обладнання та матеріалів, які можуть мати потенційну небезпеку та при довготривалому впливі шкідливі наслідки для організму працівників.

До переліку основних факторів, що можуть мати небезпечні та шкідливі наслідки можна віднести:

- Отримання розряду електричного струму. При ураженні електрострумом працівник може отримати термічні опіки, проблеми з диханням чи серцебиттям.

- Травмування при використанні несправних інструментів або обладнання. При виході з ладу устаткування можливі відхилення від режимів його роботи, що може призвести до травмування окремих частин тіла працівника.

- Підвищений рівень шуму та вібрації. При виконанні робіт на сервісному підприємстві обов'язково виникає шум та вібрація, з різними амплітудами та величинами, внаслідок роботи обладнання чи використання ручного інструменту. Довготривалий вплив на організм працівників підвищеного рівня, як шуму так і вібрації негативно впливає на стан їх здоров'я. Можуть виникати різноманітні захворювання пов'язані із серцево-судинною системою, органів слуху та опорно-рухового апарату.

- Підвищений вміст шкідливих речовин, таких як угарний газ, що виникає при роботі ДВЗ чи випаровування при роботі ковальського цеху. Основною небезпекою окису вуглецю є відсутність запаху та при поступовому підвищенню його концентрації людина втрачає свідомість, та може померти при довготривалій дії на організм.

- Опромінення при виконанні зварювальних робіт. Матеріали, що використовуються при електрозварюванні містять у своєму складі різноманітні елементи, що частково випаровуються в повітря робочої зони. Крім цього, при

виконанні зварювання особливу увагу необхідно приділяти захисту органів зору від опромінення.

5.3. Забезпечення захисту робітників від дії шкідливих та небезпечних причин

За для захисту працівників та зменшення негативної дії на них небезпечних та шкідливих чинників необхідно виконувати ряд заходів, як організаційних, так і технічних.

Безпека електрообладнання та мереж забезпечується відповідністю їх конструкції встановленим вимогам та нормам [25]. Серед технічних засобів та заходів зазвичай використовують такі як: мережі заземлення та поділу мереж, автоматичні вимикачі, використання спеціальних огорожень та інформаційних попереджувальних знаків, обов'язкове використання засобів індивідуального захисту працівників, що виконують роботи з електричними мережами [26].

Задля створення безпечних умов виконання робіт перед початком роботи необхідно перевірити установки та обладнання, їх робочі органи та захисні елементи на справність та відповідність вимогам.

Проведення накачування шин необхідно виконувати тільки у призначених для такого виду робіт місцях. Виправлення положення шин руками чи ударами при накачуванні забороняється.

Всі роботи пов'язані з використанням різноманітних хімічних речовин необхідно виконувати тільки в спеціальних приміщеннях обладнаних для відповідного виду робіт. Працівник обов'язково повинен бути забезпечений спеціальними засобами захисту. Після закінчення робіт виконується заходи по знешкодження робочого одягу та взуття.

На роботах, які пов'язані із утворенням значної кількості пиловидних частинок необхідно використовувати обладнання для місцевого їх відсмоктування та збирання.

Для зменшення концентрації парів паливо-мастильних матеріалів необхідно обладнувати робочі зони спеціальними витяжними вентиляціями.

Захист від підвищеного шуму полягає у використанні спеціальних засобів індивідуального захисту навушники.

5.4. Правила безпеки при виконанні ковальсько-ресорних робіт

Вимоги безпеки перед початком робіт.

Перед виконанням робіт необхідно вдягнути спецодяг та інші засоби захисту, що відповідають вимогам виконання відповідних видів робіт. Після цього необхідно провести огляд обладнання та устаткування, перевірити його справність. Особливу увагу необхідно приділити справності механізмів та пультів управління обладнанням, запобіжних та аварійних систем. Необхідно виконати рівень мастильних матеріалів в механізмах обладнання, та за необхідності провести їх технічне обслуговування. Перевірити стан пристосувань запобігання відкручування з'єднань та елементів механізмів. Також необхідно перевірити справність ручного інструменти, і в разі відхилень доповісти керівнику робіт про виявлені недоліки. Очистити робочу зону від зайвих предметів, матеріалів чи інструменту. Виконати перевірку стану освітлюваних приладів, встановлених в робочій зоні.

Під час виконання робіт.

Виконання робіт дозволяється тільки за умови використання спецодягу та засобах індивідуального захисту. Забороняється використовувати захисні окуляри, що мають пошкодження. При виконанні робіт з металами за високої температури необхідно використовувати спеціальні світлові фільтри. Забороняється присутність сторонній осіб, які не приймають участь у виконанні робіт. Необхідно виконувати роботи з кування відповідно до режимів, що встановлені в технологічній карті. На початку відтягування матеріалу та в кінці сила удару повинна бути мінімальною. Інструмент яким виконують ковальні роботи необхідно попередньо підігріти. Залишки металу необхідно зчищати спеціальними металевим щітками. Забороняється вкладання різноманітних підкладок під заготовку. Перед взяттям металу руками в рукавицях необхідно

перевірити його температуру за допомогою пірометра. Потрібно постійно контролювати справність примусової вентиляції робочої зони.

Після закінчення роботи необхідно навести порядок на робочому місці, очистити від залишків окалини бойки інструменту, очистити робочі поверхні від пилу, за необхідності виконати мащення окремих механізмів. Інструмент повинен бути зданий на склад або вкладений на спеціально обладнані для цього місця, такі як стелаж, шафа, сейф та ін. Спецодяг та засоби захисту потрібно здати на склад. Необхідно доповісти керівнику про виявлені несправності або недоліки в роботі обладнання чи устаткування. Після цього працівник повинен вимити руки та обличчя або прийняти душ (якщо такий є).

6. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

В основу удосконалення технологічних процесів підприємства входять заходи і дії, які сприяють розвитку (ВТБ) (СП). За для втілення вказаних заходів необхідні капітальні вкладення, тобто – інвестиційний проект.

Інвестиції для удосконалення технологічних процесів спрямовані для збільшення прибутку або зниження витрат.

В таблиці 6.1. наведено деякий перелік технологічних показників діяльності СП. В свою чергу вони являються вихідними даними для економічного обґрунтування роботи.

Таблиця 6.1 – Технологічні показники функціонування сервісного підприємства

№	Найменування показників	Одиниця вимірювання	Умовне позначення	Чисельні значення
1	2	3	4	5
1	Кількість робочих постів	од.	X_p	18
2	Обсяг реалізації послуг з ТО і ПР автомобілів	н.год	$T_{то,пр}$	79950
3	Загальна трудомісткість допоміжних робіт	н.год	$T_{доп}$	7995
4	Кількість днів роботи АСП за рік	дні	D_{pp}	301
5	Тривалість зміни	год	$T_{зм}$	7,00
6	Кількість змін роботи на добу	од	$n_{зм}$	1
7	Технологічно необхідна кількість виробничих робітників	люд.	P_t	51
8	Загальна кількість штатних виробничих робітників	люд.	P_u	55
9	Чисельність допоміжних робітників	люд.	$P_{доп}$	4
10	Чисельність ІТП	люд.	$P_{имп}$	15

6.1 Забезпеченість сервісних підприємств основними ресурсам

Основні виробничі фонди (ОВФ) СП включають в себе наступні кошти:

1) Ціна земельної ділянки:

$$C_{зд} = F_{зн} \cdot C_3 + IC_{зд} . \quad (6.1)$$

де C_3 - ціна за 100 м² території землі, грн.

$IC_{зд}$ - капітальний внесок за купівлю землі задля забезпечення ефективної роботи при втіленні розробки $P_{зп}$, грн.

Величина внесків:

$$IC_{зд} = (F_{зп} - F_{зн}) \cdot C_3. \quad (6.2)$$

2) Ціна виробничих та побутових будівель:

$$C_{СП} = F_B \cdot C_{FB} + F_A \cdot C_{FA} + IC_{P,B}, \quad (6.3)$$

де $IC_{P,B}$ - внески в реконструкцію виробничих площ, грн.

$$IC_{P,B} = F_{P,B} \cdot h_{P,B} \cdot C_{P,B} + IC_{СП}, \quad (6.4)$$

де $C_{P,B}$ - кошти реконструкції 1 м³ виробничих приміщень, грн.

$IC_{СП}$ - супутні внески, грн. Загальна сума цих коштів 10 - 30% від $IC_{P,B}$.

3) Ціна обладнання, інструменту та інвентарю:

$$C_y = B_{зв} + B_{MV} + B_{BEV}, \quad (6.5)$$

де B_{MV} - ціна для монтажу на настройку обладнання, грн. Приймаємо

$$B_{MV} = 15\% B_{зв},$$

B_{BEV} - витрати на пуск в експлуатацію обладнання, грн. Приймаємо

$$B_{BEV} = 5\% B_{зв}.$$

Ціна другорядних ОВФ $B_{IH} = 2\%(B_{СП} + B_y)$.

Загальна вартість ОВФ:

$$C_{ОВФ} = C_{зд} + C_{СП} + C_y + C_{IH}, \quad (6.6)$$

Таблиця 6.2 – Вартість та структура ОВФ

№	Найменування показників	Умовне позначення	Вартість	
			Базовий варіант	Проект. варіант
1	2	3	4	
1	Земельні ділянки	$C_{зд}$	5100000	5100000
2	Будівлі, споруди, їх структурні	$C_{сп}$	11948000	12687200
3	Устаткування, інструмент та інвентар	C_y	745000	773000
4	Інші основні фонди	$C_{ін}$	253860	380790
	Загалом		18046860	18940990

6.2 Визначення річних поточних коштів виконання роботи підприємства

6.2.1 Вартість ресурсів, що споживається у процесі експлуатації обладнання, виробничих приміщень.

Електроенергія споживається для живлення технологічного обладнання та на освітлення приміщень.

Визначення коштів на споживання електроенергії силовим електрообладнанням:

$$B_{EC} = \frac{N_B \cdot K_3 \cdot T_{3M} \cdot n_{3M} \cdot D_{PP} \cdot C_E}{K_{BM} \cdot K_{ВД}}, \quad (6.7)$$

де K_3 - коефіцієнт, що вказує на використання обладнання, $K_3 = 0,1 - 0,25$ ($K_3 = 0,1 - 0,5$);

C_E - ціна за 1 кВт·год. електроенергії, грн.;

K_{BM} - коефіцієнт електричної мережі, $K_{BM} = 0,92 - 0,95$;

$K_{ВД}$ - електроспоживачі, $K_{ВД} = 0,85 - 0,9$.

Кошти за один рік споживання електричної енергії для освітлення приміщень:

$$B_{EO} = \frac{H_{EO} \cdot F_{\Sigma\Pi} \cdot T_O \cdot D_{PP} \cdot C_E}{1000}, \quad (6.8)$$

де H_{EO} - ціна електричної енергії для освітлення 1 м^2 , Вт/м². $H_{EO} = 15-25$ Вт/м²;

$F_{\Sigma\Pi}$ - загальна площа адмін. і виробн. приміщень, м². $F_{\Sigma\Pi} = 1540 \text{ м}^2$;

T_O - тривалість освітлення на добу, год. Приймається залежно від кількості змін (n_{3M}) та часу зміни (T_{3M}), $T_O = 3-8$ год.

Визначення ціни споживання води для виробничих потреб:

$$B_{BB} = \frac{H_{BB} \cdot K_3 \cdot T_{3M} \cdot n_{3M} \cdot D_{PP} \cdot C_B}{1000}, \quad (6.9)$$

де K_3 - коефіцієнт використання обладнання, $K_3 = 0,2 - 0,8$.

C_B - вартість 1 м^3 технічної води, грн.;

Ціна споживання води для побутових потреб:

$$B_{BB} = \frac{1,2(H_{BII} \cdot P_{\Sigma T} + H_{BF} \cdot F_{\Sigma\Pi}) D_{PP} \cdot C_B}{1000}, \quad (6.10)$$

де 1,2 — коефіцієнт інших потреб води на побутове користування;

H_{BII} - норма витрати води на 1 працівника протягом зміни, л. $H_{BII} = 40 \text{ л.}$;

H_{BF} - норма витрати води на 1 м² площі приміщення за добу, л. $H_{BF} = 1,5$ л.;

$P_{\Sigma T}$ - технологічно необхідна кількість робітників підприємства, люд.

Опалення:

$$B_{OP} = \frac{H_T \cdot T_{OP} \cdot V_{\Sigma OP} \cdot C_{OP}}{10^6}, \quad (6.11)$$

H_T - норма на обігрів 1 м³ приміщення, ккал/год.;

T_{OP} - протяжність обігрівального сезону протягом року, год. $T_{OP} = 4302$ год.;

$V_{\Sigma OP}$ - об'єм будівель:

$$V_{\Sigma OP} = F_B \cdot h_B + F_A \cdot h_A, \quad (6.12)$$

C_{OP} - ціна за 1 Гкал тепла, грн.

Таблиця 6.3 – Результати розрахунку потреби в ресурсах та коштів на їх споживання

№	Найменування	Одиниця вимірювання	Річні потреби	Ціна, грн	Витрати на споживання грн	% від загальних витрат
1	Електроенергія узагалі	кВт/рік	205236		244231	10,15
	- силова	кВт/рік	136717	1,19	162693	6,76
	- освітлення виробничих приміщень	кВт/рік	68520	1,19	81538	3,39
2	Тепло на опалювання	Гкал/рік	2181	977,56	2132071	88,64
3	Вода узагалі	м ³	2804		16759	0,70
	- технологічні потреби	м ³	379	5,976	2266	0,09
	- побутові потреби	м ³	2425	5,976	14492	0,60
4	Стоки узагалі	м ³	2804		12249	0,51
	- виробничі	м ³	379	4,368	1657	0,07
	- побутові	м ³	2425	4,368	10593	0,44
5	Загальна сума витрат				2405310	100

6.3. Визначення ціни заробітної плати працівників

Для визначання ціни зп робітників використовують показники діючих підприємств.

Загальна зп осн. та доп. робітників:

$$ЗФЗП_i = ФЗП_i^{ОСН} + ФЗП_i^{ДОД}. \quad (6.13)$$

Заробітна плата основних та допоміжних працівників:

$$ФЗП_i^{ОСН} = ФЗП_i^{ГОД.В} + Д_i^{ПР}. \quad (6.14)$$

З урахуванням премій працівникам, тариф:

$$ФЗП_i^{ГОД} = t_i^{ГОД} \cdot C, \quad (6.15)$$

де $t_s^{ГОД}$ - тарифна ставка і-го робітника, грн./год.

$t_i^{ГОД}$ - трудомісткість робіт з ТО та ремонту, норм. год.

Кошти на премії для основних і допоміжних робітників:

$$Д_i^{ПР} = K_{ПР} \cdot ФЗП_i^{ПОГ.В}, \quad (6.16)$$

де $K_{ПР}$ - коефіцієнт для премій, $K_{ПР} = 0,1-0,5$.

Додаткові кошти для доп. і осн. робочих від основної зп.

$$ФЗП_i^{ДОД} = (0,1 - 0,12)ФЗП_i^{ОСН}, \quad (6.17)$$

Заробітна плата ІТП, службовців та МОП за рік:

$$ФЗП_{ІТП,СЛ,МОП} = (ПО_{ІТП} \cdot P_{ІТП} + ПО_{СЛ} \cdot P_{СЛ} + ПО_{МОП} \cdot P_{МОП}) \cdot K_{ДОП}, \quad (6.18)$$

де $ПО_{ІТП}; ПО_{СЛ}; ПО_{МОП}$ - посадові оклади;

$K_{ДОП}$ - коефіцієнт доплат, $K_{ДОП} - 1,1-1,5$.

Таблиця 6.4 – Розміри заробітної плати основних і допоміжних робітників

№	Найменування показників	Одини- ця вимі- рювання	Одини- ця вимі- рювання
1	2	3	4
Виробничі робітники			
1	Тарифна ставка виробничого робітника	грн.	24,80
2	Заробітна платня робітників за тарифною ставкою	грн.	4636236
3	Премія	грн.	1622683
4	Основний фонд заробітної платні виробнич. робітників	грн.	6258919
5	Додаткова заробітна платня виробничих робітників	грн.	751070
6	Загальний фонд заробітної платні виробнич. робітників	грн.	7009989
Допоміжні робітники			
7	Тарифна ставка допоміжного робітника	грн.	18,50
8	Заробітна платня робітників за тарифною ставкою	грн.	295815
9	Премія	грн.	88745
10	Основний фонд заробітної платні робітників	грн.	384560
11	Додаткова заробітна платня допоміжних робітників	грн.	46147
12	Загальний фонд заробітної платні допоміж. робітників	грн.	430707

Загальна вартість оплати праці працівникам підприємства

$$ЗФОП = ФЗП_{BP} + ФЗП_{ДР} + ФЗП_{ІТП} + ФЗП_{СЛ} + ФЗП_{МОП}, \quad (6.19)$$

Результати розрахунків розміру оплати праці підприємства наведено у таблиці 6.5.

Таблиця 6.5 – Результати визначення розміру зп працівників

№	Найменування показників	Середньомісячна платня грн	Кількість працівників, люд	Річний ФЗП	
				Базовий варіант грн	Проект. варіант грн
1	Виробничі робітники	11454,2	51	7009989	6597637
2	Допоміжні робітники	8973,1	4	430707	430707
3	ІТП	10500,0	15	2457000	2457000
4	Службовці	7300,0	6	683280	683280
5	МОП	6000,0	6	604800	604800
	Усього	11367,7	82	11185775	10773423

6.4 Визначення сумарних експлуатаційних витрат

2) Кошти для соціальних фондів:

$$BP_{CF} = BP_{PC} + BP_{CC} + BP_{CB} + BP_{CHB}, \quad (6.20)$$

де BP_{PC} - кошти з пенс. страхування, грн;

BP_{CC} - кошти з соц. страхування, грн;

BP_{CB} - ОСС на випадок безробіття, грн;

BP_{CHB} - страхування від нещасних випадків, грн.

3) Кошти на амортизацію осн. фондів:

$$A = A_{СП} + A_{У} + A_{ІН}, \quad (6.21)$$

де $A_{СП}$ - відрахування на амортизацію будівель, грн. $A_{СП} = 8\%C_{СП}$

$A_{У}$ - устаткування, грн. $A_{У} = 40\%C_{У}$;

$A_{ІН}$ - відрахування на інші основні фонди, грн. $A_{ІН} = 24\%C_{ІН}$.

4) Дільничні коштів:

$$B_{Ц} = B_{У.СП} + B_{ТО,У} + \Sigma B_{ПЕР} + B_{Ц,ІН}, \quad (6.22)$$

де $B_{У.СП}$ - відрахування на утримання будівель, грн. $B_{У.СП} = 2\%C_{СП}$,

$B_{ТО,У}$ - відрахування обладнання, грн. $B_{ТО,У} = 5\%C_{У}$;

$\Sigma B_{ПЕР}$ - витрати на енергоресурси;

$B_{Ц,И}$ - інші витрати, грн.

Таблиця 6.6 – «Дільничні витрати»

№	Найменування показників	Чисельні величини	
		Базовий варіант	Проект. варіант
1	Витрати на утримання будівель і споруд	238960	253744
2	Витрати на утримання і експлуатацію устаткування	37250	38650
3	Витрати на електроенергію	244231	244231
4	Витрати на опалення	2132071	2132071
5	Витрати на водопостачання	16759	16759
6	Витрати на стоки	12249	12249
7	Інші цехові витрати	53630	53954
Загалом		2735150	2751658

5) Мито. Сума мита передбаченого законодавством:

$$П = П_K + П_З + П_B, \quad (6.23)$$

де $П_K$ - комунальні податки, грн.

$П_З$ - податок на землю, грн.

$П_B$ - податок на користування водними ресурсами, грн.

Результати розрахунків наведено в таблиці 6.7.

Таблиця 6.7 – Податки

№	Найменування показників	Одини- ця вимі- рювання	Чисельні величини	
			Базовий варіант грн	Проект. варіант грн
1	2	3	4	5
1	Комунальний податок	грн	1632	1693
2	Податок на землю	грн	134130	134130
3	Збір за використання водних ресурсів	грн	1140	1140
Разом		грн	136902	136963

Витрати на обов'язкове страхування ОВФ

$$B_{И.Б} = 1\% (C_{СП} + C_Y) \quad (6.24)$$

Витрати пов'язані з експлуатацією:

$$\Sigma B_{екс} = \Phi ОП + ВР_{СВ} + А + В_Ц + П + В_{И.Б}. \quad (6.25)$$

Таблиця 6.8 – Сума експлуатаційних затрат

№	Статі витрат	Умовне позначення	Сума витрат	
			Базовий варіант грн	Проект. варіант грн
1	Загальний фонд заробітної платні працівників	ФОП	11185775	10773423
2	Єдиний внесок на загал. держ. соц. страхування	ВР єв	4313235	4313235
3	Амортизація	А	1314766	1415566
	Будівлі, споруди, їх структурні	С сп	955840	1014976
	Устаткування, інструмент та інвентар	С у	298000	309200
	Інші основні фонди	С ін	60926	91390
4	Цехові витр	В ц	2735150	2751658
5	Податки і збори	П	136902	136963
6	Інші витрати	В ін	1933853	1933853
	Разом	ΣВ екс	22934448	22740263

6.5. Визначення прибутку підприємства

Прибуток від діяльності підприємства визначається за формулою:

$$D = D_{TO,PR} + D_{IH}, \quad (6.32)$$

де $D_{TO,PR}$ - надання послуг від підприємства:

$$D_{TO,PR} = T_{TO,PR} \cdot C_{НГ_{\min}} \quad (6.33)$$

D_{IH} - ціна від реалізації інших послуг або продукції, грн. $D_{IH} = (0 - 20 \%)$

$D_{TO,PR} \cdot$

Таблиця 6.9 – Розрахунок вартості підприємства

№	Види доходів	Одиниця вимірювання	Чисельні величини	
			Базовий варіант	Проект. варіант
1	2	3	4	5
1	Доходи від надання послуг з ТО І Р автомобілів	грн.	25053000	25410900
4	Доходи від реалізації інших послуг і продукції	грн.	2505300	2541090
	Загальна сума доходів	грн.	27558300	27951990

Чистий дохід:

$$C_o = D - \sum B_{екс}, \quad (5.9)$$

Таблиця 6.10 – Економічне обґрунтування роботи

№	Найменування показників	Одиниця вимірювання	Умовні позначення	Числові величини	
				Базовий варіант	Проект варіант
	2	3	4	5	6
1	Кількість робочих постів	пост.	<i>Xp</i>	18	18
2	Обсяг реалізації сервісних послуг	норм.год	<i>T то, np</i>	79950	79950
3	Необхідна кількість виробничих робітників	люд	<i>P вp</i>	51	48
4	Загальна чисельність працівників підприємства	люд	<i>P np</i>	82	59
5	Вартість основних виробничих фондів	грн	<i>B овф</i>	18046860	18940990
	Земельні ділянки	грн	<i>C зд</i>	5100000	5100000
	Будівлі, споруди, їх структурні	грн	<i>C сп</i>	11948000	12687200
	Устаткування, інструмент та інвентар	грн	<i>C y</i>	745000	773000
	Інші основні фонди	грн	<i>C ін</i>	253860	380790
6	Сумарні експлуатаційні втрати	грн	<i>ΣB екс</i>	22934448	22740263
	Загальний фонд заробітної платні працівників	грн	<i>ФОП</i>	11185775	10773423
	Єдиний внесок на загал. держ. соц. страхування	грн	<i>BP єв</i>	4313235	4313235
	Амортизаційні витрати	грн	<i>A</i>	1314766	1415566
	Цехові витрати	грн	<i>B ц</i>	2735150	2751658
	Податки і збори	грн	<i>П</i>	136902	136963
	Інші витрати	грн	<i>B ін</i>	1933853	1933853
7	Доходи від надання сервісних послуг	грн	<i>Д сп</i>	27558300	27951990
8	Чистий дохід підприємства	грн	<i>Ч д</i>	4623852	5211727
9	Річний економічний ефект	грн	<i>Е в</i>		587875

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Мережа СП міст представляє собою певну кількість під мереж, що відповідає кількості спеціалізацій.
2. Аналітичні моделі у повній мірі відображають основні чинники та математичну модель, іншими словами коли $L=1$ модель вказує на повну показує відсутність взаємної допомоги, а при $L=n$ - повну взаємну допомогу.
3. Запропонований алгоритм для адаптації підприємства. Таким чином він дозволяє проводити підрахунок впливу основних експлуатаційних факторів.
4. Розроблено алгоритм експериментального визначення параметрів сукупності діючих СП за коефіцієнтом завантаження та середньої довжини черги автомобілів, що дозволяють охопити всю мережу технічного сервісу.
5. Дійсні числові значення коефіцієнтів завантаження СП знаходяться в межах 0,349 - 0,714, при цьому середня довжина очікується 0,28 - 0,8.
6. Алгоритм дозволяє методам послідовного наближення знаходити найбільш бажані види спеціалізації та розміри створюваних підприємств з урахуванням можливого характеру виробничих процесів в реальному рівні конкуренції.
7. Запропонована методика обґрунтування та розташування на основі нормативних даних та статистичних даних.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Довідник ланкового по вирощуванню картоплі / В.Д. Волков, В.С. Куценко, В.І. Дзюба та ін.; За ред. В.О. Волкова. – К.: Урожай, 1987. – 334 с.
2. Настечко П.М. Індустріальна технологія виробництва картоплі. – К.: Урожай, 1986. – 257 с.
3. Кияк. Г.С. Рослинництво. – К.: Вища школа, 1977.
4. Бондаренко Н.Г. Експлуатація машинно-тракторного парка. – К.: Вища школа, 1984. – 232 с.
5. Гречкосій В.Д. і ін. Довідник сільського інженера. – К.: Урожай, 1988. – 360 с.
6. Аніферов П.Є. Машини для овочівництва. – К.: Вища школа, 1989. – 264 с.
7. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.О. Дубровін, Т.Д. Іщенко та ін.; За ред.. Д.Г. Войтюка. – К.: Вища освіта, 2004. – 544 с.
8. Диденко Н.К. Експлуатація машинно-тракторного парка. – К.: Высшая шк., 1977. . – 344 с.
9. Иофинов С.А., Лишко Г.П. Эксплуатация машинно-тракторного парка. – М.: Колос, 1984. – 351 с.
- 10.Фере Н.Э. и др. Пособие по эксплуатации машино-тракторного парка. – М.: Колос, 1978. – 256 с.
- 11.Иофинов С.А. и др Справочник по эксплуатации машинно-тракторного парка. – М.: Агропромиздат, 1985. – 272 с.
- 12.Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.М. Барановський, В.М. Булгаков та ін.; За ред.. Д.Г. Войтюка. – К.: Вища освіта, 2005. – 464 с.
- 13.Лурье А.Б. Расчет и конструирование сельскохозяйственных машин . – М.: Машиностроение, 1977 . – 257 с.

14. Нова сільськогосподарська техніка / Ясенєцький В.А. та ін. – К.: Урожай, 1991.
15. Гаврилюк Г.Р. Практикум з технологічної наладки та усунення несправностей сільськогосподарських машин. – К.: Урожай, 1995. 144 с.
16. Анурьев В.И. Справочник конструктора машиностроителя: в 3-х т. . – М.: Машиностроение, 1980. . – 557 с.
17. Чернавский С.А. и др Проектирование механических передач. – М.: Машиностроение , 1976 – 608 с.
18. Гузенко П.Г. Детали машин. – М.: Высшая школа, 1975.
19. Общетехнический справочник / Е.А. Скороходов, В.П. Законников, А.Б. Пакнис и др.; Под общ. Ред. Е.А.Скороходова – М.: Машиностроение, 1990. – 496 с.
20. Беляев Н.П. Сопротивление материалов. – М.: Государственное издательство технической литературы, 1958. – 850 с.
21. Гряник Г.М., Лехман С.Д., Будко Д.А. Охорона праці. – К.: Урожай, 1994. – 272 с.
22. Агроекологія / М.М. Городній та ін. – К.: Вища школа, 1993. – 416с.
23. Михайлов В.М. и др. Охрана труда в сельском хозяйстве. – М.: Агропромиздат, 1989. – 543 с.
24. Економічна оцінка спеціалізованої сільськогосподарської техніки // Методичні рекомендації для дипломного проектування студентам спеціальності 3113 «Механізація сільського господарського» . – Львів: Львівський державний сільськогосподарський інститут, 1994. – 27 с.

ДОДАТКИ