

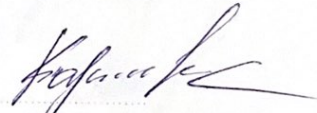
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ
Факультет транспорту і будівництва
Кафедра логістичного управління та безпеки руху на транспорті

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до дипломної кваліфікаційної роботи
освітньо-кваліфікаційного рівня магістр

галузі знань 27 – «Транспорт»
спеціальності 275.3 – Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

на тему: «Підвищення ефективності функціонування станцій технічного обслуговування автомобілів удосконаленням організаційно-виробничої структури»

Виконав: здобувач вищої освіти
групи ОПАТ-22зм
Караман В.В.



(п.п.мс)

Керівник: доц. Мірошникова М.В.



(п.п.мс)

Завідувач кафедри: проф. Чернецька-Білецька Н.Б.



(п.п.мс)

Київ – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1. АНАЛІЗ СТАНУ ПИТАННЯ. МЕТА І ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	6
1.1. Стан ринку автосервісних послуг	6
1.2. Аналіз життєвого циклу СТОА.....	12
1.3. Аналіз методики розрахунку необхідної кількості робочих постів станцій технічного обслуговування автомобілів.....	22
2. ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	26
2.1. Робоча гіпотеза.....	26
2.2. Загальна методика проведення теоретичних досліджень	28
2.3. Методика вибору основних факторів, що характеризують організаційно-виробничу структуру малих і середніх СТОА.....	31
2.4. Аналіз попередніх даних	33
2.5. Детальний розгляд обраних апроксимуючих гіперболічних і експоненційних функцій для залежності кількості постів на СТОА від загальної площі приміщень	35
2.6. Аналіз і обробка даних, отриманих в ході проведення експериментальних досліджень.....	39
2.7. Побудова кореляційної матриці основних параметрів роботи СТОА і вибір з них найбільш значущих для подальшої побудови залежностей.....	42
3. УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ ВИРОБНИЧИХ ПІДРОЗДІЛІВ ПІДПРИЄМСТВА	51
3.1. Загальне проектне рішення	53
3.2. Вибір і корегування нормативів для проектування АТП	55
3.3. Розрахунок виробничої програми РОВ підприємства	57
3.4. Розрахунок чисельності виконавців робіт.....	61
3.5. Організація технологічного процесу технічного обслуговування і поточного ремонту автомобіля.....	63
3.6. Визначення площ виробничих приміщень підприємств.....	68
3.7. Організація заправлення автомобілів.....	70
3.8. Техніко – економічне оцінювання прийнятих рішень.....	71
ЗАКЛЮЧЕННЯ	74
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	76

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. В умовах сучасної ринкової економіки питання підвищення ефективності функціонування підприємств технічного сервісу, завдяки раціоналізації організаційно-виробничої структури станцій технічного обслуговування автомобілів (СТОА), стали особливо важливими і актуальними.

За останній час чисельність автомобілів в Україні сильно зросла. Дана тенденція зберігається. У зв'язку з цим гостро постає проблема щодо задоволення попиту на послуги з технічного обслуговування і ремонту автотранспортних засобів. Конструкція автомобілів стає все складніше і співробітникам необхідно постійно підвищувати свою кваліфікацію, щоб мати можливість швидко адаптуватися до можливих змін в номенклатурі і трудомісткості послуг, що надаються.

На ринку послуг є СТОА, що володіють різною кількістю постів і різною кількістю виробничих робітників. Вони також розрізняються по номенклатурі послуг, що надаються і розмірами наявних площ. Перед СТОА стоїть завдання щодо задоволення попиту на послуги з технічного обслуговування (ТО) і ремонту автомобілів, а також забезпечення можливості власного функціонування в конкурентному середовищі найбільш тривалий час.

Економічна ситуація, що і соціально-економічні чинники, що визначають попит на послуги технічного сервісу, потребують невідкладної реакції з боку бізнесу в цій сфері. Це повинно виявлятися у вигляді будівництва нових і своєчасної диверсифікації виробництва вже існуючих підприємств технічного сервісу з можливістю їх адаптації під мінливі умови ринку на поточний і прогнозований періоди.

Мета і завдання дослідження. Підвищення ефективності функціонування СТОА шляхом найбільш раціонального використання наявних площ з визначенням необхідної кількості постів, виробничих робітників і номенклатури послуг, що надаються. Завданнями дослідження є:

- Визначення факторів, що впливають на вибір номенклатури послуг, що надаються, раціональне використання виробничих приміщень, виробничого персоналу і постів для технічного обслуговування і ремонту автомобілів;

- Розробка математичних моделей, що дозволяють визначати для конкретної СТОА кількісні величини основних техніко-економічних показників;

- Складання рекомендацій у вигляді номограми по визначенню основних техніко-економічних показників СТОА.

Об'єкт дослідження - Об'єктом дослідження є малі та середні станції технічного обслуговування автомобілів, які виконують технічне обслуговування і ремонт на території міста.

Предмет дослідження – Предметом дослідження є чинники, що впливають на організаційно-виробничу структуру СТОА.

Методи дослідження. Методи досліджень передбачали використання основних концептуальних положень теорії систем, методології системного аналізу і дослідження операцій, в тому числі моделей марковських процесів прийняття рішень, теорії ігор, динамічного прийняття рішень та інших моделей і методів, орієнтованих на прийняття рішень в організаційних системах. Також використовувалися основні положення програмно-цільового підходу та системного аналізу в поєднанні із застосуванням математичних апаратів теорії прийняття управлінських рішень в інтересах-орієнтованих системах, теорії нечітких множин, математичної статистики і теорії ймовірності.

Наукова новизна отриманих результатів. Наукова новизна полягає в розробці математичних моделей, що дозволяють визначити для конкретної СТОА кількісні величини основних техніко-економічних показників.

Практичне значення отриманих результатів. Практична цінність роботи полягає в тому, що розроблена номограма є універсальною і дозволяє в економічних умовах, що змінюються, оперативно впливати на основні техніко-економічні показники (номенклатура послуг, кількість постів, кількість виробничого персоналу), як на проєктованих, так і на вже існуючих СТОА.

Публікації. Відповідно до теми дипломної роботи опубліковані наукові публікації у фахових виданнях України, результати роботи представлені на науковій студентській конференції.

Структура і об'єм роботи. Кваліфікаційна робота магістра складається зі вступу, 3 розділів, заключення, списку використаних джерел з 146 найменувань на 15 сторінках. Загальний об'єм кваліфікаційної роботи магістра складає 90 стор. Робота включає 23 рисунка та 6 таблиць по тексту.

1. АНАЛІЗ СТАНУ ПИТАННЯ. МЕТА І ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Стан ринку автосервісних послуг

В Україні дуже швидкими темпами йде процес автомобілізації (рис. 1.1, додаток 1) [96]. Кількість автомобілів на 1000 жителів в Україні збільшується і поступово наближається до країн Євросоюзу.

Збільшується частка автомобілів іноземних виробників, в тому числі і завдяки зростанню виробництва на території України.

Паралельно з ростом автомобільного парку збільшується і потреба в технічному обслуговуванні автомобілів.

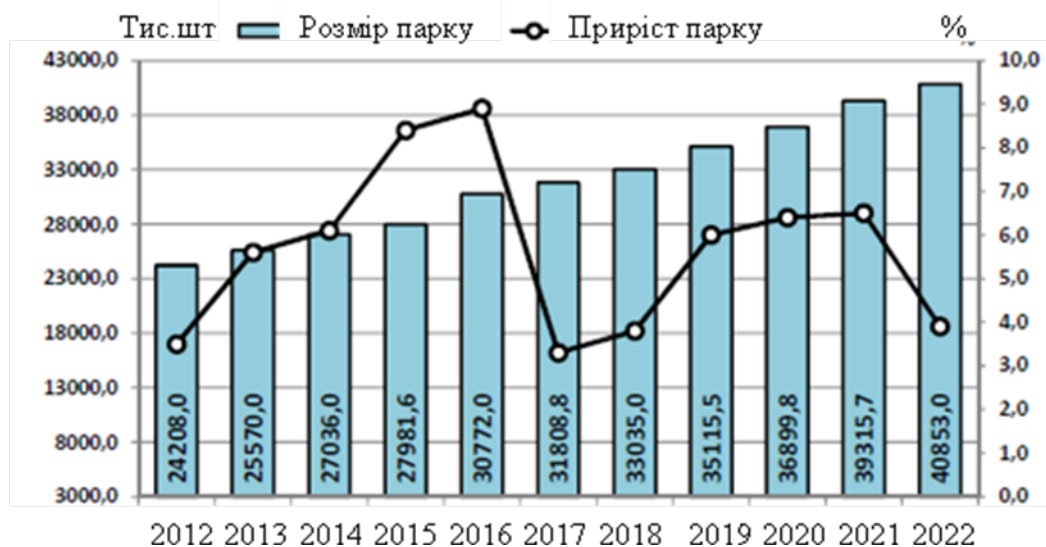


Рис.1.1 - Динаміка розвитку парку автомобілів в Україні

Зростання купівельної спроможності населення сильно вплинув на темпи автомобілізації. Відбувається збільшення кількості зареєстрованих автомобілів, також істотно змінюється структура автомобільного парку. За останні роки число іномарок, проданих в Україні, значно збільшилася. Про це свідчить динаміка продажів легкових автомобілів в 2012 - 2022 рр. згідно з дослідженнями, проведеними аналітичним агентством АВТОСТАТ (рис. 1.2) [96].

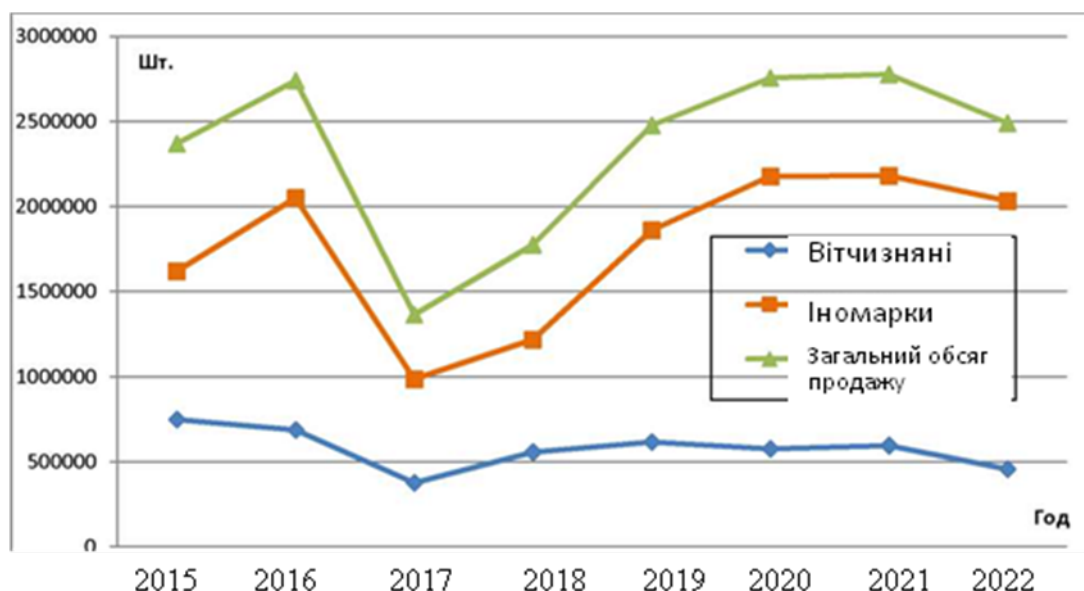


Рис.1.2 - Динаміка продажу автомобілів у 2015-2022 роках

Конструкція і пристрій сучасних автомобілів стали значно складніше, ніж 10 або навіть 5 років тому. Внаслідок цього підхід до організації технічного обслуговування і ремонту змінюється. Через ускладнення багато власників автомобілів не можуть обслуговувати автомобіль власними силами через відсутність обладнання, або недостатнього рівня знань в даній області. Паралельно і сам клієнт стає більш вимогливим до якісної приймання та професійного обслуговування його автомобіля. Про зміну автомобільного парку говорять і дані з продажу легкових автомобілів в Україні [96].

З графіка видно, що найбільшу частку автомобілів складають марки, які входять в сегмент економ і бізнес-класу такі, як LADA, Chevrolet, KIA, Renault, Ford, Hyundai, Daewoo.

Згідно зі статистичними даними (рис. 1.3) автомобілі з віком від 3 до 7 років і старше 7 років переважають. Якраз автомобілі цих груп автовласники вважають за краще обслуговувати не на офіційних дилерських станціях, а на невеликих незалежних СТОА, недолік в яких в даний час спостерігається

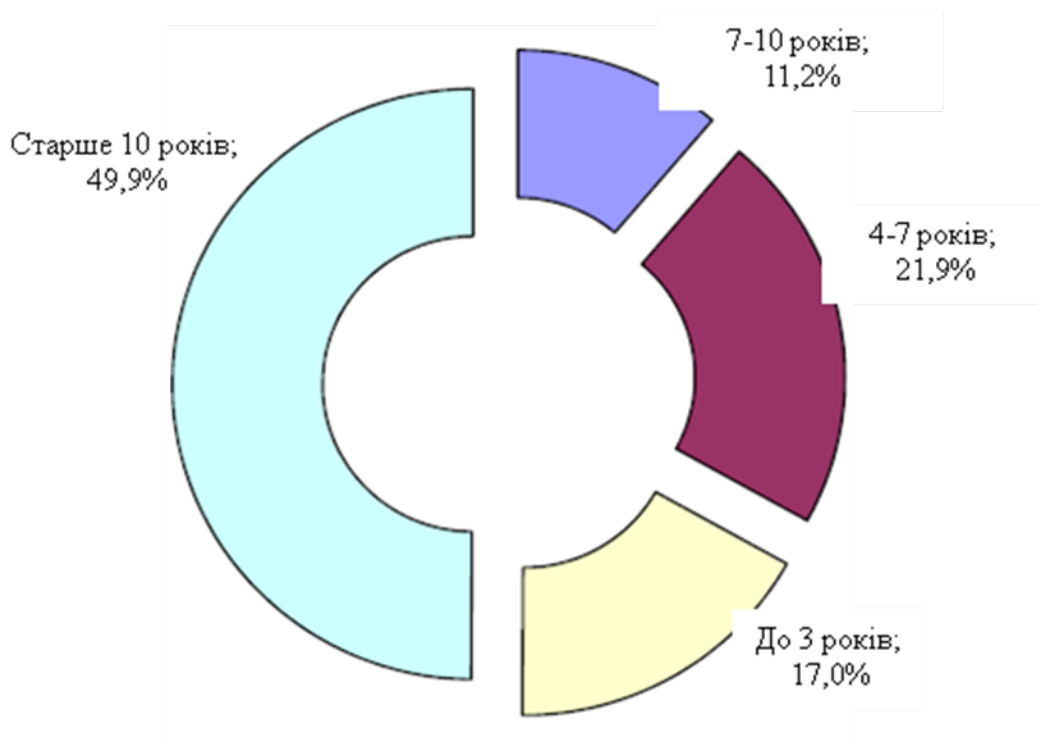


Рис.1.3 - Вікова структура автомобілів в Україні

В Україні на сьогоднішній день існує близько 20000 СТОА, а парк легкових автомобілів наближається до позначки в 40 млн. У перерахунку на одну станцію технічного обслуговування доводиться близько 2000 транспортних засобів.

За даними СЕСРА ((Conseil Europeen du Commerce et de la Reparation Automobiles) (European Council for Motor Trades and Repairs) - європейська федерація професійних асоціацій, що представляє інтереси торгують автомобілями і ремонтних підприємств, Європейських Дилерських Рад (European Dealer Councils)) і від імені дилерів окремих марок [34] в Євросоюзі в 2004 році на 205 млн. автомобілів доводилося 350000 малих і середніх підприємств (від окремо розташованих шиномонтажних до універсальних СТОА), з яких 118 тисяч були авторизованими і 232 тисячі незалежними. В середньому на одну станцію припадало близько 600 автомобілів на рік. Кількість зайнятих в сервісі становило 2,5 млн. Чол, тобто близько 7 співробітників в 1 сервісі. Така кількість співробітників характерно для СТОА з 5-6 постами, а це близько 100 автомобілів в рік на 1 пост.

Для досягнення європейського рівня за кількістю СТОА в Україні необхідно відкрити ще приблизно 30 тисяч підприємств технічного сервісу.

В Європі автокомпанії, виходячи з представлених розрахунків, наприклад, Volkswagen рекомендують дилерам будувати сервісну станцію для обслуговування парку протягом трьох років, виходячи з нормативу 1 робоче місце на 100 автомобілів в рік при роботі в одну зміну [34], так як переробка в Європі строго контролюється профспілками. Близько шістдесят відсотків постів відводиться під технічне обслуговування і ремонт, інші - на цех кузовного ремонту та фарбування. Додатково на кожен СТОА потрібно пости збирально-мийних робіт, шиномонтажу і діагностики.

В гарантійний період експлуатації автомобілів дилери зобов'язані приймати всіх клієнтів для регламентного і гарантійного обслуговування. Після закінчення гарантійного терміну клієнти, як правило, обслуговують свої автомобілі на незалежних СТОА, приїжджаючи до офіційних дилерів тільки для виконання складних електротехнічних робіт, при проведенні останніми відкличні кампаній, або продають свої автомобілі. Найбільшу частину робіт офіційних підприємств технічного сервісу, складають регламентне обслуговування автомобілів та роботи з безоплатного усунення несправностей в гарантійний період експлуатації.

Всім цим в повному обсязі володіють дилерські станції. Замість офіційних сервісів післягарантійний ремонт виконують незалежні сервісні станції, які становлять половину ринку в розвинених країнах, які ремонтні майстерні, які часто є у корпоративних клієнтів.

В Україні незалежних сервісів, рівних по оснащенню і кваліфікації авторизованим сервісів, вкрай мало і частка їх на ринку незначна. Більшу частину сервісних станцій складають малі та середні приватні станції сервісного обслуговування.

З огляду на, що парк постійно зростає, то і кількість сервісних станцій має порівнянно збільшуватися. Наприклад, для парку автомобілів в 40 мільйонів, необхідно приблизно 400 тисяч постів технічного обслуговування і ремонту [34], при зростанні парку на 4% в рік необхідно організувати понад 15 тисяч нових

постів щорічно. Цей розрахунок наведений для роботи СТОА в одну зміну, хоча в Україні сервісні станції можуть працювати в півтори або в дві зміни. Також багато часу СТОА витрачає на повторні роботи через рекламаций, на навчання нових співробітників і ремонт технологічного обладнання. У зв'язку з цим очевидно, що при зростанні автомобільного парку необхідно у великій кількості створювати нові підприємства технічного сервісу і підтримувати функціонування вже існуючих. Причому для задоволення виникає попиту на послуги необхідно при організації СТОА враховувати наступні тенденції ринку:

1) У міру вдосконалення автомобілів робіт по ремонту електроустаткування стає все більше,

2) Слюсарно-механічних робіт стає менше,

3) Збільшується обсяг робіт з кузовного ремонту та фарбування.

Всі розглянуті тенденції і проблеми в технічному сервісі актуальні і для окремих міст і регіонів.

Станом на кінець грудня 2018 року в Москві функціонувало приблизно 2100 підприємств технічного сервісу (290 великих центрів технічного обслуговування і ремонту, 1009 автосервісів, 454 спеціалізованих пункту надання послуг з прибирання та миття автомобілів, 58 пунктів заміни масла, 292 пункту шиномонтажних робіт і робіт по балансуванню коліс) (рис. 1.4). Якщо в 2016 році в столиці України автомобілів налічувалося 2,32 мільйона, то до 2020 року кількість автомобілів досягає 4 мільйонів за даними ГІБДД Міста. Рік за роком число автосервісів, які обслуговують цей парк автомобілів, збільшується, але не пропорційно зростанню парку.

Існуюча в гір. Москві мережу СТОА при нинішньому рівні автомобілізації не готова до швидкого задоволення зростаючого попиту на послуги з післяпродажного обслуговування і ремонту автомобілів. Тому з боку державної влади і приватних підприємців приділяється велика увага її розвитку. Це відбивається в прийнятих постановах Уряду гір. Міста, присвячених проблемам розвитку технічного сервісу [124, 125].

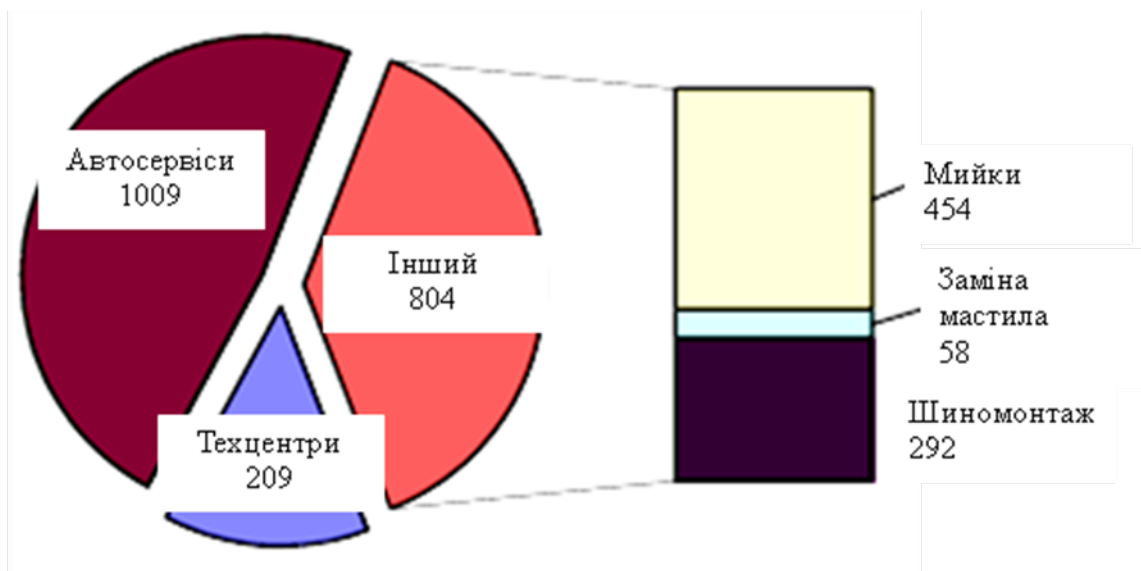


Рис.1.4 - Структура підприємств технічного сервісу

На ринку послуг технічного сервісу присутні СТОА з різним часом існування і вони по-різному адаптуються до мінливої економічної ситуації на даному ринку. Вони мають різну життєздатність, яка залежить від організаційно-виробничої структури станції. Життєздатність СТОА - здатність підприємства технічного сервісу долати на відповідному етапі його функціонування виникають проблеми внутрішнього і зовнішнього характеру. До проблем внутрішнього характеру відноситься брак або надлишок площ, текучка кадрів і т.д. До проблем зовнішнього характеру відносяться нестабільність ринкової економіки, кількість заїздів автомобілів на добу, наявність конкуренції і т.д.

Багато компаній, що працюють в сфері технічного сервісу, намагалися розширити свій бізнес, не замислюючись над його зміцненням. Внаслідок чого під час кризи підприємства, які не зуміли реструктурувати свою роботу і оптимізувати витрати, а також адаптуватися до умов зниження споживчої активності, припинили своє існування.

За рахунок ослаблення конкурентів інші станції технічного обслуговування, які опинилися готовими до світової економічної кризи і котрі володіли оптимальною організацією, виявилися в більш виграшному положенні, і в перспективі у них з'явилася можливість збільшити свою частку на ринку.

Однак економічні потрясіння в результаті привели до зниження загальної кількості СТОА в місті, що призвело до зменшення задоволення попиту на послуги і, як наслідок, до погіршення загального технічного стану транспортних засобів.

Як аналізувалося вище, основну частину парку становлять автомобілі економ і бізнес класу. Кількість заїздів від таких автомобілів найбільше. Станцій, які обслуговують дані категорії автомобілів, не вистачає, хоча мережа СТОА зобов'язана підтримувати їх технічний стан на заданому рівні. Тому необхідно збільшувати кількість СТОА, мінімізувати помилки при організації СТОА, підвищити їх конкурентоспроможність, сприяти відкриттю нових і не допустити подальшого закриття вже існуючих.

1.2. Аналіз життєвого циклу СТОА

Життєвий цикл малих і середніх СТОА, як і будь-якого малого або середнього підприємства, складається з декількох основних етапів [66, 101]:

- створення,
- зріст,
- зрілість,
- занепад.

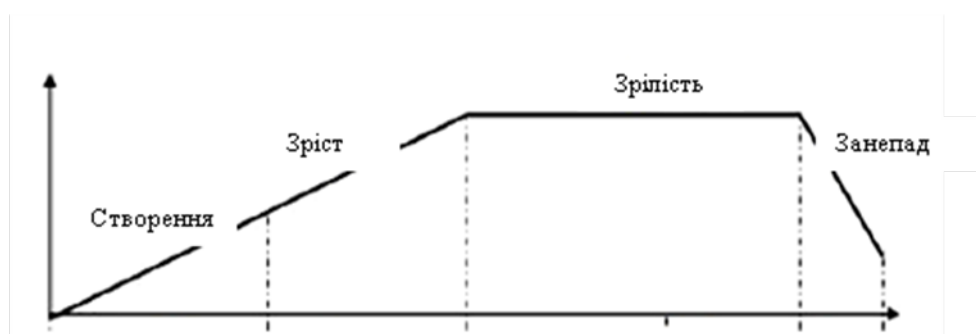


Рис. 1.5 - Послідовність етапів життєвого циклу СТОА

Для кожного з етапів характерні свої особливості. На етапі створення і росту підприємство знаходиться в стадії становлення. Розвиваються інноваційні процеси попереднього етапу, формується місія підприємства. Комунікації і структура в рамках підприємства залишаються, по суті, неформальними. Члени підприємства витрачають багато часу на розвиток. На етапі зрілості структура підприємства стабілізується, вводяться правила, визначаються процедури. Наголос робиться на ефективність інновацій і стабільність. Підрозділи з розробки та прийняття рішень стають провідними компонентами підприємства. Зростає роль вищої керівної ланки підприємства, процес прийняття рішень стає більш виваженим, консервативним. Підприємство розширює ринок надання послуг. Керівники виявляють нові можливості розвитку. Структура підприємства, стає більш комплексною і відпрацьованою. На етапі занепаду в результаті конкуренції підприємство стикається зі зменшенням попиту на свої послуги. Керівники шукають шляхи утримання ринку і використання нових можливостей. Збільшується потреба в працівниках, особливо найбільш цінних спеціальностей.

На всіх етапах життєвого циклу СТОА виникає ряд проблем, які можуть привести до передчасного закінчення етапу зрілості і настанню занепаду. Проведемо аналіз проблем, що виникають при функціонуванні підприємства технічного сервісу.

На сучасному етапі перед СТОА стоять дві основні завдання:

1) найбільш повне задоволення потреб клієнтів у проведенні технічного обслуговування і ремонту транспортних засобів, а також у наданні додаткових послуг, при максимально можливій якості робіт і послуг.

зниження вартості проведення ремонтних робіт для клієнта з огляду на зростаючу конкуренцію між СТОА при збереженні якості послуг

Також велика увага приділяється рекомендаціям по чисельності робочих постів на певну кількість легкових автомобілів. Проте, відсутні єдині вимоги до кількості автомобіле-заїздів на один робочий пост в рік і до кількості постів на певній площі, що ускладнює прийняття рішення про вибір необхідних площ виробничих приміщень при організації станції технічного обслуговування.

Крім виробничих і складських приміщень на СТОА повинні бути виділені технічні, побутові та приміщення для клієнтів, а також місця для стоянки відремонтованих і очікують ремонту автомобілів. Але з огляду на специфіку організації малих і середніх СТОА, приміщення для яких в основному орендуються, таким підприємствам доводиться працювати в умовах нестачі виробничих площ. До того ж на таких станції не закладається площа для можливого подальшого розвитку. А так як при оренді площ конфігурація ділянки під виробничі приміщення також є даністю, керівництво підприємства обмежений в можливості грамотно і раціонально формувати і розподіляти виробничі площі. Це може викликати складності при подальшому функціонуванні станції і більш ранньому настанню періоду занепаду з наступним припиненням діяльності. Що в свою чергу веде до зменшення загальної кількості підприємств технічного сервісу.

Через брак автосервісів в країні, клієнти змушені записуватися на ТО і ремонт за один-два тижні, а на кузовні роботи за кілька місяців, що негативно впливає на задоволеність клієнтів, а також на технічний стан автомобільного парку в цілому.

Однією з особливостей малих і середніх сервісів є те, що вони намагаються виконати максимально можливу кількість послуг. На відміну від великих дилерських центрів малі і середні СТОА не можуть собі дозволити закупівлю дорогого устаткування для всіх видів робіт з огляду на обмежений бюджет. Невеликі виробничі площі не розраховані на надання повного спектру послуг з ТО і ремонту.

Другою особливістю таких підприємств є вартість нормо-години. Вона на середніх і малих СТОА може відрізнятись від дилерських центрів більше, ніж два рази, що робить ці станції більш привабливими для клієнтів. Однак, незважаючи на існуючу різницю в ціні, номенклатурі послуг і можливості сервісів, клієнти все одно чекають до себе уважного ставлення і підвищеного рівня якості послуг, що надаються. У зв'язку з цим необхідно серйозно займатися підбором персоналу, готового якісно надавати затребувані послуги. Це призведе

до більшої привабливості СТОА для клієнтів і підвищенню їх конкурентоспроможності.

Кількість виробничих робітників. Важливу роль в процесі надання послуг з ТО і ремонту грають виробничі робочі. Тому при організації СТОА потрібно визначити, який штат виробничих робітників необхідний і який кваліфікацією вони повинні володіти, щоб здійснювати якісне виконання необхідних робіт. Буде потрібно враховувати кількість працівників, їх кваліфікацію, вік, стан матеріально-технічної бази, а також такі фактори:

- в умовах невеликих сервісних станцій актуально суміщення професій деякими або всіма виробничими робітниками станції, що в свою чергу накладає певні обмеження при наборі персоналу;

- найбільш грамотне поєднання людських можливостей, можливостей наявного обладнання, трудової діяльності, організації виробничого процесу і управління;

- найбільшу ефективність роботи співробітників при мінімально витрачених силах, часу і коштів;

- необхідність проведення періодичних перевірок і подальший аналіз кількості і якості виконаних робіт і наданих послуг;

- поліпшення умов роботи персоналу станції.

Кількість виробничих робітників - фактор керований, оскільки в будь-який момент часу є можливість регулювати штат співробітників в залежності від потреб СТОА.

Кваліфікація виробничого персоналу. Персонал не завжди володіє достатньою кваліфікацією, в результаті чого є велика кількість рекламацій на увазі неякісного первинного ремонту або встановлення додаткового обладнання. Варто зазначити, що для виживання в умовах зростаючої конкуренції СТОА повинна постійно підвищувати якість послуг, що надаються. Для цього кваліфікація співробітників повинна бути вище кваліфікації робіт, виконуваних на СТОА в даний момент часу, щоб при виникненні необхідності співробітник міг

в будь-який момент почати виконувати роботу, що вимагає більш високої кваліфікації. Важливу роль в цьому відіграє постійне навчання співробітників.

Даний фактор - частково керований. Співробітників можна навчати, але багато що залежить від бажання і здібностей кожного з них. Крім цього в будь-якій компанії є нестабільність колективу, на що в повній мірі неможливо вплинути, але від цього безпосередньо залежить кваліфікація персоналу.

Якість виконуваних робіт. Важливим аспектом надання послуг є якість виконуваних робіт. Від якості робіт і задоволеності запитів клієнтів, залежить конкурентоспроможність станції. Важливість якісного надання послуг повинен усвідомлювати, як директор сервісної станції, так і кожен рядовий співробітник.

Необхідно знати потреби клієнтів і бути орієнтованим на них. Також важливо звернути увагу на професійний рівень кожного працівника. Для цього потрібно приділяти увагу їх постійного навчання. Це дозволяє співробітникам знайомитися з нормативно-технічною документацією і відповідно до неї якісно проводити роботи. До якості також відносяться культура і рівень організації процесів. Швидке і якісне задоволення потреб клієнтів дає додаткову перевагу перед конкурентами. Тим більше, що згідно з попередніми оцінками, більша частина вже існуючих підприємств не відповідають діючим правилам і вимогам в частині виробничих приміщень, технологічного обладнання та спеціального інструменту, нормативно-технологічного та інформаційного забезпечення та кваліфікації персоналу. В даний час відбувається поступове заміщення вітчизняних автомобілів іномарками, що тягне за собою збільшення обсягу технічно складних робіт, в тому числі, пов'язаних з ремонтом електрообладнання. Неготовність співробітників багатьох СТОА до подібних змін призводить до зниження якості виконуваних робіт і послуг, що надаються, і, як наслідок, до зниження рівня технічного стану транспортних засобів та догляду клієнтів зі станції.

Якість послуг, що надаються - частково-керований фактор, оскільки якість послуг безпосередньо залежить від кваліфікації співробітників, їх здібностей,

морального і фізичного стану та інших умов, на які керівництво СТОА не завжди має можливість вплинути.

Цінова політика, що проводиться СТОА. При визначенні цінової політики СТОА необхідно враховувати клас обслуговуються на ній автомобілів. Він також безпосередньо впливає на організацію сервісної станції, її престиж і рівень якості. Організація станцій, які обслуговують автомобілі преміум класу, таких як Jaguar, Infinity, Volvo, Mercedes-Benz, Porsche, Audi, BMW, Cadillac і Lexus, значно відрізняється від станцій, що обслуговують автомобілі бізнес-класу і тим більше від тих, які обслуговують автомобілі економ класу, в тому числі і вітчизняних виробників. На СТОА для автомобілів преміум класу велике значення приділяють приймання автомобіля в ремонт, проведення часу клієнта, який чекає свій автомобіль, високій якості обслуговування і послуг, що надаються, наявності адміністративно-побутових приміщень, а також передового технологічного устаткування. Як правило, співвідношення кількості співробітників до кількості робочих постів на таких станціях набагато вище, ніж на станціях, які обслуговують автомобілі бізнес і економ класу. Також варто відзначити сервісні станції, що обслуговують автомобілі класу люкс, такі як Rolls- Royce, Bentley, Maserati і Ferrari. На таких станціях кількість заїздів автомобілів досить низька, і на першому місці там стоїть висока якість обслуговування і увага до клієнта. Різниця у вартості нормо-години для автомобілів преміум і бізнес класу більше, ніж в два рази, якщо брати розцінки дилерських СТОА. Якщо ж брати малі і середні СТОА, то ціни нормо-години на них часто в півтора-два рази нижче, ніж в дилерських центрах. Через це багато власників автомобілів після закінчення терміну гарантії вдаються до обслуговування і ремонту своїх транспортних засобів не в дилерських центрах. В умовах, коли у клієнтів є бажання заощадити на ремонті значну суму грошей, цим користуються незалежні сервісні станції. Вони не пов'язані з виробником договірними зобов'язаннями і можуть вибудовувати свою цінову політику самостійно. Але занадто високу вартість нормо-години встановлювати не зовсім вірно, так як клієнти можуть перейти до конкурентів, що пропонують нижчу вартість, або до дилерів, якщо різниця у

вартості буде незначна. Разом з цим необхідно враховувати, що клієнти хочуть отримати на незалежній станції якісний сервіс і деякі зручності, які доступні на дилерських СТОА, такі як зона очікування для клієнта і для його автомобіля, можливість замовлення запасних частин, чисте приміщення для ремонту.

Обслуговувати вітчизняні автомобілі поряд з іномарками в одному і тому ж виробничому приміщенні небажано, так як це може негативно позначитися на думці власника автомобіля закордонних виробників про дану сервісній станції. Власники усвідомлюють, що іномарка складніше конструктивно, зважаючи на наявність великої кількості електроніки і високотехнологічних деталей, які необхідно міняти, суворо дотримуючись вимог нормативно-технічної документації. Власник такого автомобіля, бачачи, що в сервісі знаходяться і прості за конструкцією вітчизняні автомобілі, може поставити під сумнів, а чи зможуть на даному сервісі грамотно відремонтувати його автомобіль і точно повідомити час закінчення виконання робіт. А для клієнта досить важливо знати передбачуваний обсяг робіт і вартість необхідного ремонту.

Цінова політика - частково-керований фактор, оскільки не завжди є можливість встановити вартість надання послуг таку, як вигідно сервісу. На ринку присутня безліч конкуруючих фірм, що надають свої послуги за іншими розцінками, а також клієнти не завжди готові переплачувати за надані їм послуги. Занадто низька вартість також не вигідна, так як робота СТОА повинна бути рентабельна.

Конфігурація виробничих приміщень. Важливу роль відіграє форма площі, на якій виконуються або плануються до проведення вибрані роботи. Оптимальну форму можна створити при будівництві нової СТОА з урахуванням власних проектних рішень, потреб в приміщеннях і побажань інвесторів. Як правило, якщо є можливість і передумови для будівництва нової СТОА, то можна спроектувати станцію і побудувати, як задумано, але в гір. Місто можливість будівництва нової будівлі під малу або середню сервісну станцію обмежена. У зв'язку з цим найбільш підходящим варіантом є покупка або оренда вже існуючих приміщень і перебудову їх під свої потреби. Такі приміщення, як правило, мають однорівневе

приміщення з прямокутною виробничу площу в формі правильного чотирикутника, витягнутого прямокутника, або мають Г-подібну форму (рис. 1.6). Складні форми іноді присутні, але для СТОА вони рідко затребувані.



Рис.1.6 - Форми площ на підприємствах технічного сервісу

Квадратна форма станцій, або прямокутна, але близька до квадратної не зручна і не практична, так як більша частина площі витрачається на проїзд. Знову ж це твердження можна застосувати для малих і середніх станцій. Для великих дилерських центрів і для станцій з великою площею ремонтної зони і великим числом постів є можливість використовувати приміщення прямокутної форми. При проведенні збору даних траплялися станції, за розміром які можна віднести до середніх, саме з практично квадратної формою ділянки. Робочі пости розташовувалися по периметру, а центральна і велика частина була зайнята проїздом. Це говорить про недоцільність придбання або взяття в оренду такої ділянки під ремонтну зону за умови, що орендна плата і зручність під'їзду і розташування станції однакові.

Для малих станцій часто використовується прямокутна форма виробничої площі. Для таких площ, як правило, є кілька заїздів, розташованих по всій довжині станції, таким чином, відбувається оптимальне використання виробничої площі.

Складна форма виробничих приміщень небажана, так як через складної конфігурації важко розташувати робочі пости згідно ОНТП. Існують і інші форми виробничих площ, які не вказані на рис. 1.6, які визначаються формою існуючої земельної ділянки.

Незважаючи на всі складності, доводиться використовувати ті виробничі площі, які доступні на даний момент. Перед створенням СТОА необхідно розуміти, що прямокутна форма приміщень оптимальніше неправильної, але доведеться ретельніше продумати, де будуть розташовуватися пости під ТО і ТР автомобілів, адміністративний персонал, виробничі приміщення, складські приміщення, а також кімната відпочинку для клієнтів. Так як форма виробничої площі вибирається виходячи з пропозиції на ринку з урахуванням потреб майбутньої СТОА, доводиться вибирати найбільш підходящу форму з тих, які є для продажу або оренди. Даний фактор є частково-керованим.

Загальна площа приміщень СТОА. При виборі приміщень для майбутньої СТОА основним фактором є необхідна площа, якої буде достатньо для надання необхідних послуг.

Малі СТОА, що розглядаються в даній дисертаційній роботі, більшою мірою орієнтовані на ремонт автомобілів, і в меншій мірі - на зручності для клієнта. Приміщення очікування для клієнтів у таких СТОА часто відсутні за браком площ. Середні і великі СТОА орієнтовані не тільки на ремонт автомобілів, але і на клієнта, в зв'язку з чим організаційно-виробнича структура СТОА

В результаті аналізу виробничої діяльності підприємств, що надають послуги з технічного сервісу в Москві, встановлена наступна структура СТОА за розміром (рис. 1.7).

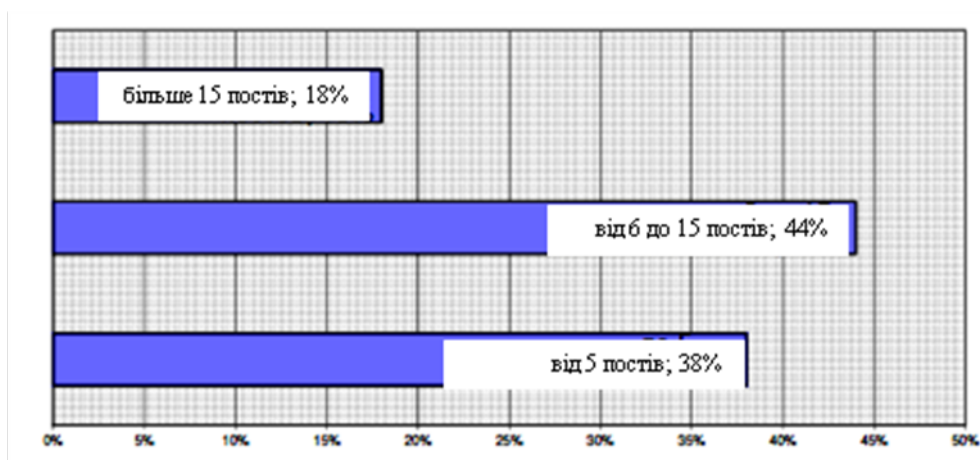


Рис.1.7 - Структура підприємств технічного сервісу

Станції технічного обслуговування автомобілів можна класифікувати на: великі (понад 15 постів), середні (понад 5 до 15 посад включно) і малі (до 5 робочих постів включно). Особливо часто необхідність суміщення професій спостерігається на малих і середніх станціях технічного обслуговування, так як немає можливості виділити окремого виробничого робочого для виконання окремої послуги. На ринок часто виходять СТОА, організаційно-виробничі структури яких не оптимальні. Найчастіше станції з такими структурами працюють неефективно і припиняють свою діяльність на увазі жорсткої конкуренції на ринку автосервісних послуг.

На стадії планування розташування постів є можливість передбачити мінімальне розвиток СТОА в залежності від площі приміщень. Якщо організаторам СТОА потрібно сильно розширити свій бізнес, то, швидше за все, буде потрібно пошук нового приміщення. Орендувати площі, значно перевищують необхідні найчастіше економічно недоцільно, так як вільні площі будуть простоювати. Варто зазначити, що кількість постів і загальна площа приміщень взаємопов'язані, і розглядати один фактор без другого неправильно. Існують обмеження ОНТП [112], але тим не менше на кількість постів організатори СТОА можуть вплинути. Даний фактор є керованим.

Час існування СТОА. СТОА можуть створюватися, як з метою короткострокового вкладення грошових коштів, так і на довгострокову перспективу. У зв'язку з цим необхідно брати до уваги можливе час існування СТОА на ринку сервісних послуг.

На короткостроковий період роботи, власники, як правило, не вкладають великий капітал в обробку приміщень, виробниче обладнання та інструмент, часто менш вимогливі до кваліфікації персоналу. Такі СТОА менш стійкі до різкої зміни економічної ситуації і в умовах постійно зростаючої конкуренції.

На довгостроковий же період роботи, в сфері послуг автомобільного транспорту необхідно подбати про якісне обладнання для ремонту, висококваліфікованих робітничих кадрах і капітальній будівлі з якісної

внутрішньої і зовнішньої обробкою, яке має найбільш вигідне місце розташування з усіх розглянутих варіантів приміщень.

1.3. Аналіз методики розрахунку необхідної кількості робочих постів станцій технічного обслуговування автомобілів

Особливістю експлуатації автомобілів, що належать населенню, є те, що власник сам вибирає режими експлуатації автомобіля і відповідає за виконання роботи з підтримки автомобіля в справному стані. На вибір СТОА, де власник буде обслуговувати автомобіль, впливає, чи знаходиться автомобіль на гарантії чи ні. Після покупки нового автомобіля власник часто змушений вдаватися до послуг дилерських станцій, так як виконання планового обслуговування сприяє збереженню гарантійних зобов'язань заводом-виробником. Після закінчення терміну дії гарантії автомобілі, як правило, не обслуговуються на офіційних дилерських станціях. Саме такі клієнти і формують попит на послуги малих або середніх підприємств технічного сервісу.

В даний час існує декілька шляхів організації станції технічного обслуговування автомобілів. Найпростіший, але в той же час і найбільш витратний спосіб організації автомобільного сервісу - це будівництво нової будівлі або реконструкція старих площ виробничих приміщень. Найчастіше такий спосіб будівництва використовують російські або зарубіжні компанії, які бажають відкрити нову дилерську станцію або володіють великим стартовим капіталом. Найбільш поширений спосіб - оренда або викуп вже існуючих площ з подальшим монтажем необхідного обладнання.

Для підрахунку необхідної виробничої потужності за основу береться такий показник, як кількість заїздів автомобілів в сервіс для проведення різних видів робіт [106, 110].

У свою чергу річний обсяг робіт на постах для станцій технічного обслуговування, розташованих в межах міста, визначається за питомою трудомісткості ТО і поточного ремонту автомобіля на тисячу кілометрів пробігу і

розраховується, виходячи з середньорічного пробігу одного автомобіля в кілометрах, обсягу постових робіт ТО і ТР, числа обслуговуваних автомобілів за рік, числа автомобіле- заїздів на станцію технічного обслуговування автомобілів на добу, числа днів роботи в році, пропускної здатності робочого поста (автомобілів в рік), пр тривалості роботи зміни в годинах, числа змін і коефіцієнта використання робочого часу поста.

Потужність станції повинна забезпечити найбільш повне завантаження ремонтної зони автомобілями і, в той же час, виключити простой автомобіля в очікуванні виконання необхідних робіт. Також необхідно враховувати приблизну кількість автомобілів в даному районі, які можуть потенційно скористатися послугами такої станції.

Далі розраховується річний обсяг робіт, чисельність виробничих робітників, кількість постів і автомобіле-місць.

Для практичних розрахунків числа додаткових постів (X_2) підприємства технічного сервісу, можливо, застосовувати номограму (рис. 1.8), розроблену в МАДИ.

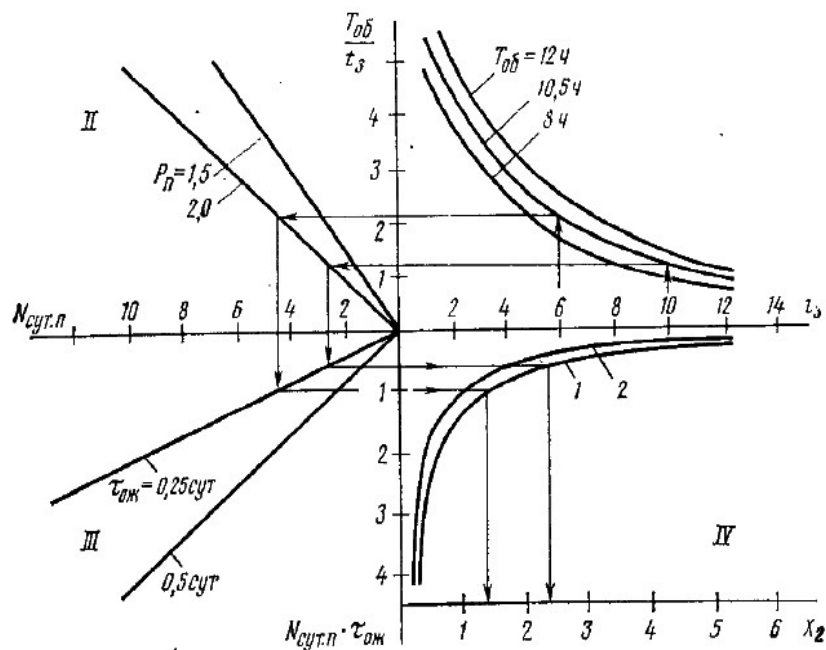


Рис.1.8 - Номограма числа додаткових постів X_2

Крива 1: $P\{T_{\text{но}} = T_{\text{но}}\} = 0,03$, $T_{\text{ож}} = 0,25$ доби, $P_{\text{п}} = 2$ чол, $T_{\text{об}} = 10,5$ год, крива 2: $P\{T_{\text{но}} = T_{\text{но}}\} = 0,05$, $T_{\text{об}} = 0,25$ доби, $P_{\text{п}} = 2$ чол, $T_{\text{об}} = 10,5$ год.

Значення показників, які потрібні для проведення розрахунку та побудови вищевказаної номограми, вибираються з існуючої практики роботи станцій технічного сервісу. Даний метод розрахунку числа робочих постів дозволяє прийняти найбільш оптимальне рішення, ґрунтуючись на обліку впливу випадкових факторів, які пов'язані з заїздами автомобілів в сервіс і часом, який витрачено на їх обслуговування і ремонт.

Далі розрахунок виробничих площ проводиться згідно стандартному розрахунку для АТП і СТОА [106,107].

В останню чергу розраховуються площі складів і стоянок, площі допоміжних приміщень і проводиться технологічна планування приміщень на основі схеми виробничого процесу, планувального рішення, призначення виробничих площ і відповідних вимог до робочих зонах. Також беруться до уваги планувальні рішення вже існуючих станцій.

Існуючі методики для розрахунку автотранспортних підприємств створювалися досить давно і не враховують наступних факторів:

- Особливості сучасної ринкової економіки;
- Місцезнаходження та регіон, де знаходиться СТОА;
- Зміна парку автомобілів;
- Очікувань споживача в частині ставлення до нього співробітників сервісної станції.

Зараз змінилася економічна ситуація, потрібно враховувати й інші показники, тим більше, як зазначено в попередніх пунктах, люди пересідають на іномарки. Вони купують автомобіль не тільки, як засіб пересування. Комфорт для них відіграє велику роль, тим більше в даний час автомобіль є символом престижу. Отже, власники хочуть, щоб до їхнього автомобіля і до них самих було певне ставлення. Коли станція формується, реконструюється або розширюється, необхідно враховувати і приміщення для клієнта в загальній площі СТОА.

При використанні раніше розроблених стандартів, але з урахуванням сучасних тенденцій, із загальної площі підприємства виділяють приміщення для клієнтів, демонстраційний зал, приймання-видання й так далі. При цьому основному виробництву залишається менше площі в процентному співвідношенні від загальної площі станції, тому необхідно закладати при проектуванні станції більше виробничих площ. Збільшення площі ремонтної зони повинно відповідати потреби в виробничих потужностях. На додаток до всього вищесказаного необхідно враховувати особливості клієнтури, яка обслуговується на даній станції і намагатися максимально задовольнити її потреби, але це не завжди обґрунтовано.

2. ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Робоча гіпотеза

У існуючих СТОА є ряд істотних відмінностей. Є дилерські СТОА, які володіють великим капіталом, власною територією і мають можливості надавати максимальний спектр необхідних клієнтам послуг. Є малі СТОА, які виконують обмежений спектр найбільш затребуваних робіт в залежності від спеціалізації. На таких СТОА працюють, як правило, співробітники, кваліфікація яких дозволяє виконувати широкий спектр робіт. Дані СТОА розташовуються на орендованій території, не мають великого капіталом і часто не мають власної паркуванням і зоною очікування для клієнтів. Середні СТОА прагнуть до рівня надання послуг в дилерських центрах, так як клієнтами таких СТОА часто є власники автомобілів на післягарантійне терміні експлуатації, але такі власники мають підвищені вимогам до якості обслуговування, в порівнянні з тими, хто відвідує малі СТОА. Середні СТОА повинні володіти своєю парковкою, зоною очікування для клієнтів, склад запасних частин.

Варто зазначити, що територія, на якій знаходиться СТОА, безпосередньо впливає на загальну площу самої будови, кількість постів також явно залежить від цієї території. Кількість персоналу пов'язано з числом постів і переліком послуг, які передбачається надавати.

Згідно з цим висувається гіпотеза про те, що всі виробничі площі, приміщення для клієнта, кількість постів і виробничих робітників, а також номенклатура послуг, що надаються пов'язані між собою певними залежностями. Допускається, що дана залежність не є лінійною на увазі істотних відмінностей в організаційно-виробничій структурі малих і середніх СТОА.

Щоб була можливість грамотно визначити кількість необхідного виробничого персоналу, кількість постів, кількість послуг, що надаються в залежності від наявної загальної площі приміщень СТОА і її спеціалізації, повинен існувати певний підхід, який планується розробити в процесі даного

дослідження. Для початку необхідно розробити загальну методику теоретичних досліджень. Перед проведенням дослідження для розглянутих СТОА вводиться ряд обмежень:

- не розглядаються дилерські СТОА,
- розглядаються СТОА з кількістю постів до 15 включно,
- конфігурація приміщень і розташування постів не враховуються,
- розглядається загальна площа приміщень СТОА,
- розглядаються універсальні СТОА,
- розглядаються комплексні СТОА,
- не розглядаються "гаражі" (підприємства мають установчі документи).

Дилерські СТОА не розглядалися на увазі того, що їх організаційно-виробнича структура чітко диктується виробником. При великій кількості співробітників і робочих постів СТОА по організаційно-виробничій структурі наближається до дилерської, де проблеми, описані в Главі 1 присутні в меншій мірі.

Конфігурація загальної площі приміщень не враховується, так як малі і середні СТОА, як правило, орендують вже побудований будинок з вже існуючою загальною площею приміщень, а інженерно-технічна служба СТОА займається визначенням конфігурації приміщень і розташуванням необхідної кількості постів на вільній виробничій площі.

Цільова функція дослідження. Виходячи з висунутої робочої гіпотези про існування зв'язків між різними факторами, що визначають організаційно-виробничу структуру СТОА, була сформульована цільова функція:

$$Q[M, \{f_1, f_2, \dots, f_n\}, \{r, b_1, b_2, \dots, b_m\}, \{k_{11}, \dots, k_{1m_1}\}, \{k_{21}, \dots, k_{2m_2}\}, \dots, \{k_{n1}, \dots, k_{nm_n}\}] \rightarrow \max,$$

При раціональності кількісних показників, які визначають організаційно-виробничу структуру СТОА, цільова функція буде приймати максимальні значення.

де Q - узагальнена функція оцінки ймовірності ефективного функціонування СТОА в умовах нестабільної ринкової ситуації; M - досліджуваний клас СТОА з раціональними межами достовірно підтвердженого часу їх існування,
 $\{f_1 \dots f_n\}$ - набір потрібних функцій, які задають співвідношення між основними техніко-економічними показниками роботи СТОА;
 $\{r, b_1, \dots, b_m\}$ - обмеження, що задають раціональний масив (підклас M), що має найбільший доведений час існування СТОА;
 $\{k_1, \dots, k_{im}\}$ - коефіцієнти, що задають поведінку функцій

Оцінка функції Q проводиться через розрахунок коефіцієнтів кореляції R для аппроксимируючих функцій f_i при максимізації r ($\{b_1, \dots, b_m\}$) - функції оцінки вибірки з класу M підкласу M_1 найбільш життєздатних структур. При цьому в ролі обраних обмежень виступає набір $\{b_1, \dots, b_m\}$.

2.2. Загальна методика проведення теоретичних досліджень

Перед проведенням теоретичних досліджень була складена схема, в якій відображені основні етапи проведення дослідження [43].

Необхідно проаналізувати існуючі теорії, проаналізувати суть даних теорій і визначити, на скільки, та чи інша підходить для допомоги у вирішенні поставленого в даній роботі завдання.

Існують різні теорії аналізу даних, такі як теорія розпізнавання образів, метод кінцевих елементів, теорія надійності складних систем, теорія масового обслуговування, регресивний аналіз, кластерний і компонентний аналіз.

Теорія розпізнавання образів. Теорія розпізнавання образів - один з розділів кібернетики і використовується при вирішенні деяких завдань, пов'язаних з поданням вихідних даних, отриманих, як результати вимірювання для підлягає розпізнаванню об'єкта [146]. Також його можна застосовувати для попередньої обробки даних і відбору необхідних ознак, а також при визначенні класифікації об'єктів.

Процес організації СТОА досить складно описати з точки зору даної теорії, так як в нашому випадку немає чітких ознак, які можна було б розпізнати.

За допомогою теорії розпізнавання образів можна маючи ідеалізовані значення порівнювати, до якого саме класу належить наш об'єкт. У нашій же завданню необхідно знайти ті самі ідеалізовані значення, які будуть закладатися в теорію розпізнавання образів. Дана теорія в класичному розумінні не зовсім підходить для допомоги у вирішенні існуючої завдання.

Метод кінцевих елементів. Метод кінцевих елементів - чисельний метод рішення диференціальних рівнянь з приватними похідними [44, 68]. Як правило, використовується для вирішення завдань з опору матеріалів, теплообміну, гідро- і електродинаміки. Після того, як система розбивається на елементи, кожен з яких виражений апроксимуючою функцією. У кожній з функцій є крайні значення, які і є рішеннями.

Для вирішення нашої задачі даний метод також в найпростішому вигляді не зовсім застосуємо. Теорія надійності складних систем. Теорія надійності вивчає розподіл відмов складних технічних систем, наприклад, автомобіль. Дана теорія вивчає можливості безвідмовної роботи системи при дотриманні певних умов. Також вона відстежує залежність між показниками ефективності та надійності [116, 142].

Основний зміст теорії в тому, що будь-яка система і її надійність залежать від інших підсистем, що володіють в свою чергу певним ступенем надійності. Відповідно до цієї теорії системи можуть перебувати в справному, несправному, працездатному, непрацездатному і граничному станах.

Визначити дані стану для станції технічного обслуговування можливо, але цей метод також не зовсім підходить.

Теорія масового обслуговування. Теорія масового обслуговування має на увазі під собою три різні варіанти роботи системи: з втратами (з відмовою в обслуговуванні), з чергою (з очікуванням, без відмови в обслуговуванні) і змішаного типу (обслуговування відбувається з очікуванням і з відмовою) [26, 69, 75, 117].

Будь-яку систему, в якій вхідний потік вимог може бути оброблений обмеженими засобами, можна розглядати з точки зору теорії масового обслуговування [75]. Оскільки на СТОА вхідний потік вимог може бути оброблений обмеженими засобами, то технічне обслуговування автомобілів являє собою систему змішаного типу з втратами і обмеженням за часом очікування.

З причини того, що при вирішенні нашого завдання чергу автомобілів, які очікують обслуговування, і потік вимог не носить визначальний характер, дана теорія не зовсім підходить.

Кластерний аналіз. У кластерному аналізі вибірка об'єктів поділяється на кластери. У кожному кластері схожі один на одного об'єкти. Об'єкти з різних кластерів істотно один від одного відрізняються [95]. Кластерний аналіз використовується в різних дисциплінах при вирішенні різноманітних задач.

Вимоги, які пред'являються кластерним аналізом, можуть бути задоволені в ході дослідження, хоча для даного методу не придатні сильні відхилення в даних. Незважаючи на те, що даний метод міг би використовуватися в дослідженні, в даному випадку він не зовсім підходить.

Компонентний аналіз. Компонентний аналіз призначений для перетворення системи вихідних ознак в систему нових показників (головних компонент). У головних компонент є зв'язок між собою, і вони впорядковані за величиною їх дисперсій, причому перша головна компонента має найбільшу дисперсію, а остання, - найменшу. При цьому виявляються неявні, безпосередньо не вимірювані, але об'єктивно існуючі закономірності, зумовлені дією як внутрішніх, так і зовнішніх причин [80].

Компонентний аналіз є одним з основних методів факторного аналізу. У завданнях зниження розмірності і класифікації зазвичай використовуються певну кількість перших компонент.

При наявності результативної ознаки може бути побудовано рівняння регресії на головних компонентах.

Дана теорія не зовсім підходить для даного дослідження. З урахуванням розглянутих вище теорій для подальшого використання в даній роботі

передбачається проаналізувати дані, отримані на першому етапі досліджень, і вибрати математичну модель для підтвердження гіпотези.

2.3. Методика вибору основних факторів, що характеризують організаційно-виробничу структуру малих і середніх СТОА

Для вибору основних факторів, що характеризують роботу малих і середніх СТОА використовувався метод апіорного ранжирування [121, 122]. Суть методу полягає в проведенні групою експертів оцінки значущості кожного чинника (ранжируванні).

Перед проведенням анкетування експертів розраховується необхідне і достатнє число експертів, яке визначається за формулою):

Достатня кількість експертів :

$$N = \frac{t_a^2}{\epsilon_1},$$

де t_a - показник достовірності для заданої довірчої ймовірності одержуваного результату;

ϵ_1 - гранично допустима помилка, виражена в частках середнього квадратичного відхилення

Сума рангів, яка може бути виставлена кожним з експертів :

$$\sum_{i=1}^m r_i = \frac{m * (m + 1)}{2},$$

де r_i - ранг, проставлений i -ому фактору,
 m - число досліджуваних факторів.

Коефіцієнт конкордації :

$$W = \frac{12 * \sum_{i=1}^m (R_i - \bar{R})^2}{d^2 * (m^3 - m)},$$

де m - число оцінених чинників; d - кількість експертів;
 R_i - сума рангів i -ого фактора.

Критерій Пірсона : $\chi^2 = d * (m-1) * W,$

Вага кожного з факторів :

$$G = \frac{(m + 1) - r_i}{\sum_{i=1}^m r_i},$$

По данным из итоговой таблицы определяются наиболее значимые факторы для организационно-производственной структуры СТОА. Затем из них выбираются управляемые, для которых в последующем и строится номограмма.

2.4. Аналіз попередніх даних

В організації малих і середніх СТОА є істотні відмінності. Їх можна побачити на графіках, відображених на рис. 2.2, 2.3, 2.4, побудованих на основі обробки попередньо зібраних даних.

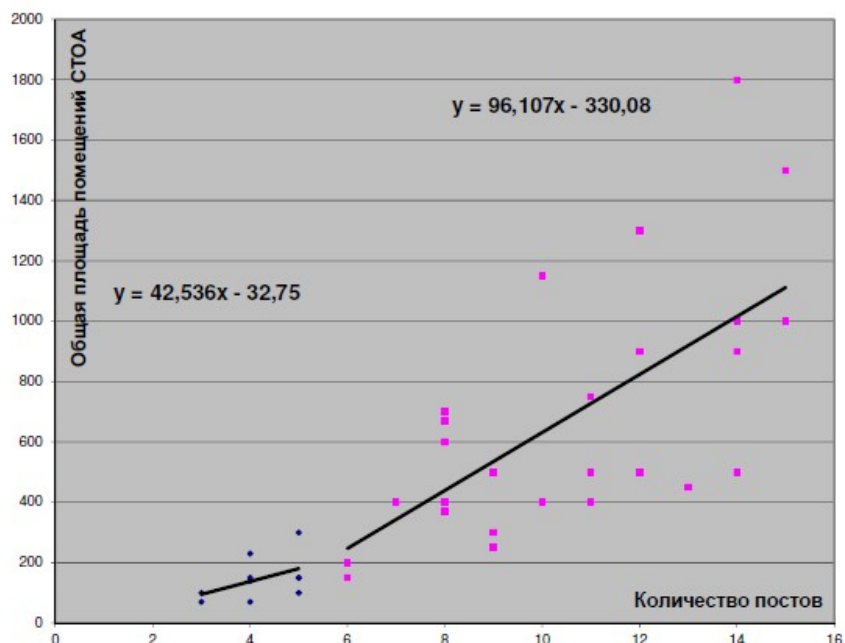


Рис.2.2 - Залежність загальної площі приміщень СТОА від кількості постів

На рис. 2.2 можна також відзначити одну з особливостей малих станцій. На них пости розташовані більш щільно, ніж на середніх. Це обумовлено низкою факторів. Для малих станцій основним завданням є закріпитися на даному ринку і намагатися максимально задовольнити потреби в ТО і ремонті на мінімальній наявній площі виробничих приміщень. Для більших станцій імідж і думка клієнта має досить велике значення, так як для успішного ведення бізнесу підприємство технічного сервісу має дбати про те, щоб клієнт повторно звертався на цю ж станцію. Крім більшої по площі ремонтної зони на таких підприємствах практично завжди є кімната відпочинку, зона прийому-видачі автомобілів, а також є кафе або буфет. Частина площі в обов'язковому виділяється під побутові потреби.

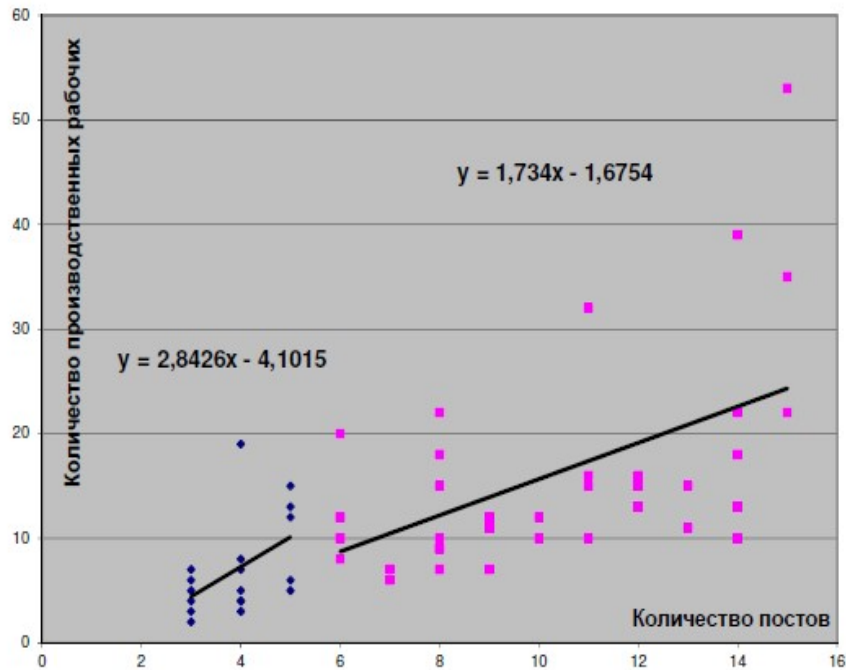


Рис.2.3 - Залежність кількості виробничих робітників від кількості постів

На рис. 2.3 можна побачити другу суттєву відмінність. На малих станціях загальна кількість співробітників сервісу, що припадає на один робочий пост, більше з огляду на те, що станції можуть працювати в півтори зміни. Також відмінністю малих СТОА від середніх є те, що вони намагаються якомога швидше відремонтувати автомобіль. На середніх же СТОА більше уваги приділяється процесу приймання і видачі, а також часу, проведеного клієнта в зоні відпочинку, тому на один робочий пост потрібно менше співробітників, ніж на малих.

Як можна побачити з рис. 2.4 для малих станцій кількість заїздів від кількості постів практично не змінюється. Це пояснюється тим, що на малі станції клієнти приїжджають приблизно в однаковій кількості незалежно від числа наявних постів. Ремонтна зона часто не завантажена повністю, але, тим не менш, такі станції залишаються конкурентоспроможними за рахунок того, що вартість робіт там нижче, ніж на більш великих сервісних станціях, і є клієнти, для яких вартість має велике значення. Для середніх станцій характерна попередній запис і рівномірне завантаження ремонтних площ. Тому зростання кількості автомобілезаїздів в день відбувається пропорційно до кількості постів.

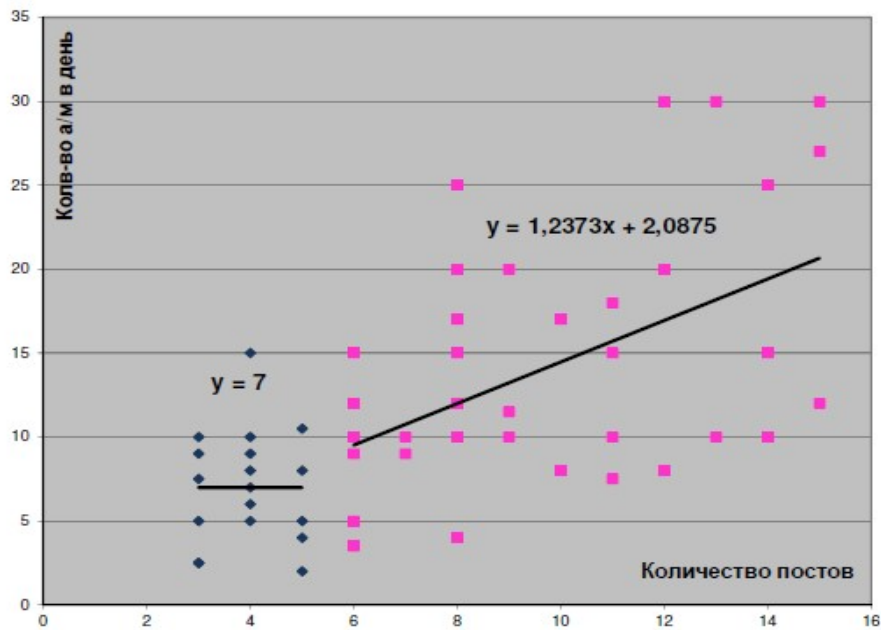


Рис.2.4 - Залежність кількості заїздів автомобілів в день від кількості постів

Кожна з окремих розглянутих залежностей має з іншими загальний параметр, що в подальшому може дозволити об'єднати їх в номограму. Наприклад, залежно загальної площі приміщень СТОА і кількість постів, а також кількість виробничих робітників від кількості постів мають загальний параметр - кількість постів. Залежність кількості заїздів автомобілів в день і кількість постів також має спільний з ними параметр.

При подальшому вивченні об'єктів дослідження допускається і наявність додаткових залежностей в організаційно-виробничій структурі.

2.5. Детальний розгляд обраних апроксимуючих гіперболічних і експоненційних функцій для залежності кількості постів на СТОА від загальної площі приміщень

Розглянемо, яким чином ці функції задовольняють заданим вище вимогам на прикладі перетворення гіперболічної функції. Ця функція другого порядку буде спочатку взята не в загальному вигляді,

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1,$$

а у вигляді однієї своєї гілки в найпростішому вигляді, функція

$$y = -\frac{k}{(x-x_0)}$$

де k - визначає «крутизну» заокруглення гіперболи;

a - визначає зменшення нахилу другій частині гіперболи по відношенню до початкової асимптоти;

b - визначає нахил початкової частини гіперболи;

y_0 - зміщення гіперболи по осі y ;

x_0 - зміщення гіперболи по осі x ;

k, a, b - більше нуля.

Графічно функція в такому вигляді представлена на рис. 2.5. Проводимо перетворення лінійного пропорційного зміщення вздовж осі « x »: $x = x_0 + u / a$. Позначаючи « x_0 » через « x », отримуємо формулу

$$y = \frac{a}{2} * \left((x-x_0) + \sqrt{(x-x_0)^2 + \frac{4 \cdot k}{a}} \right),$$

Наступний етап перетворення - відображення від осі X і складання з функцією, яка описує ліву асимптоту, визначальну домінуюче напрямком для «молодшої» зони значень, як загальної площі СТО, так і кількості робочих постів зони ТО і ТР, функція

$$y = y_0 + b * (x-x_0) - \frac{a}{2} * \left((x-x_0) + \sqrt{(x-x_0)^2 + \frac{4 \cdot k}{a}} \right)$$

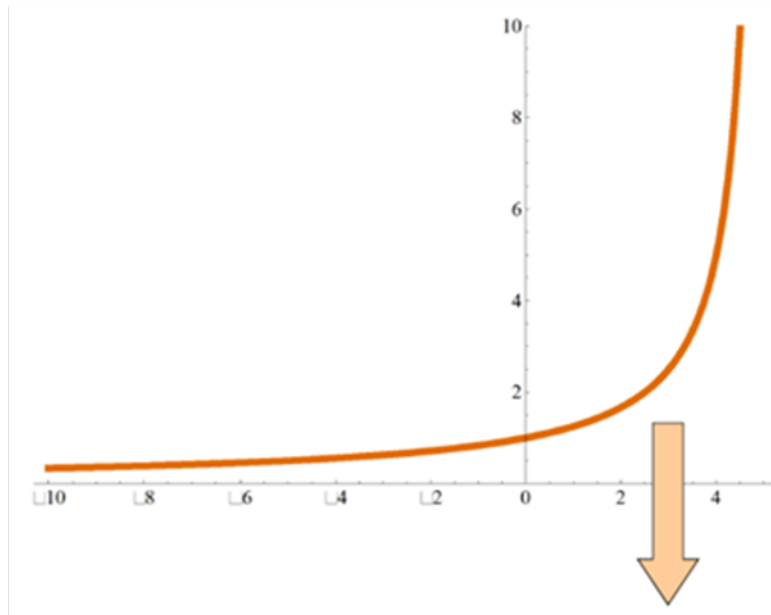


Рис.2.5 - Графік функції типу 1

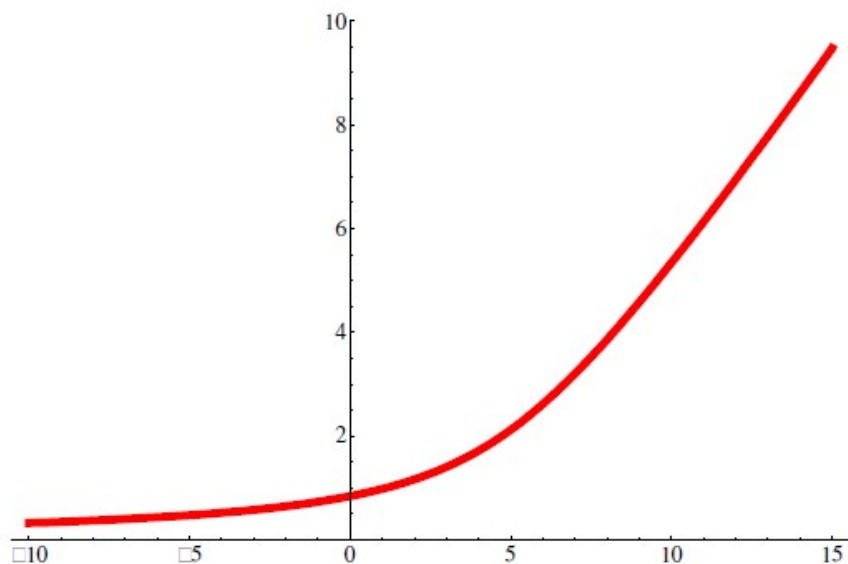


Рис.2.6 - Графік функції типу 2

Вид подібної функції показаний на рис. 2.7 видно, що вона цілком підходить до логіки поведінки зібраної вибірки і може бути використана поряд з експоненційною функцією для пошуку оптимального вираження для залежності кількості постів на СТО від загальної площі підприємства.

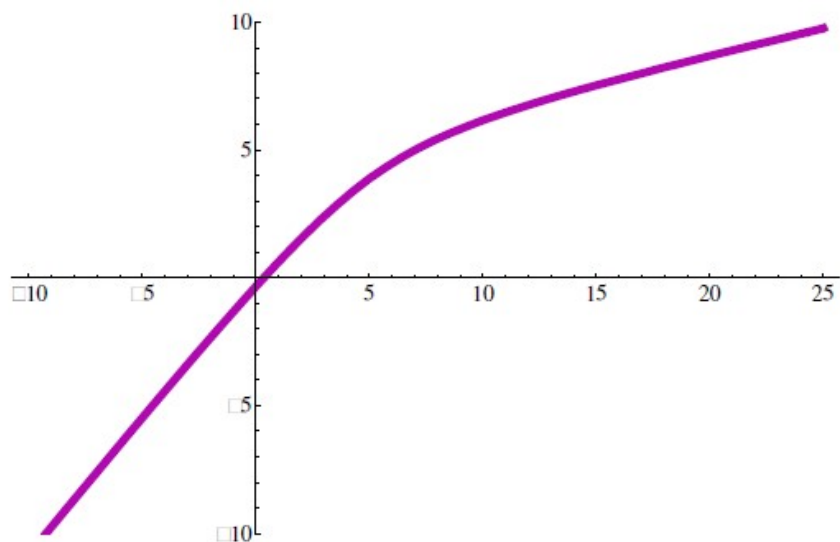


Рис.2.7 - Графік функції типу 3

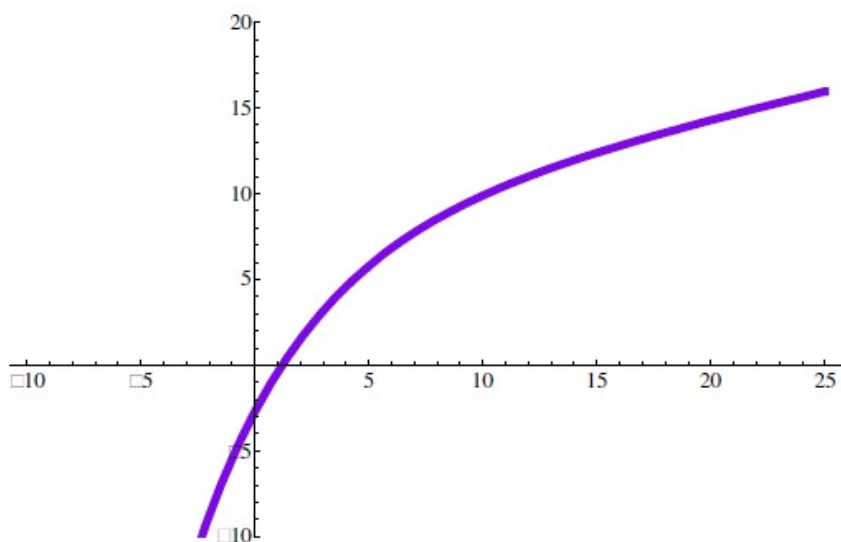


Рис.2.8 - Графік функції типу 4

Функція, яка використовує експонентну складову, складена перетвореннями з тією ж логікою, що і вищенаведені по гіперболічній функції, матиме вираз

$$y = y_0 + b * (x - x_0) - \text{Exp}\left(-\frac{(x - x_0)}{k}\right),$$

На підставі обробки первинної інформації встановлено наявність залежностей між основними техніко-економічними показниками роботи СТОА:

загальною площею приміщень СТОА, кількістю виробничих робітників, номенклатурою послуг, що надаються і виробленням усіх посад СТОА на добу.

Визначено, що зі збільшенням загальної площі корпусу СТОА площі, що виділяються під клієнтські і побутові приміщення, стають більше. Кількість працівників в свою чергу залежить від числа робочих постів, всі ці фактори тісно пов'язані між собою, так само, як і номенклатура послуг з будь-яким з перерахованих факторів. Для опису зв'язків між цими факторами можуть використовуватися в якості апроксимуючих гіперболічні і експоненціальні функції в поєднанні з лінійними залежностями.

2.6. Аналіз і обробка даних, отриманих в ході проведення експериментальних досліджень

Спочатку був визначений перелік видів робіт, які теоретично можуть виконуватися на кожній станції технічного сервісу, на основі аналізу літературних джерел, досвіду роботи з даної сфери діяльності і опитування фахівців.

Далі була складена таблиця, яку було запропоновано заповнити кожному з керівників станції. Процес збору даних зайняв досить тривалий час, так як більша частина сервісних станцій знаходиться в приватній власності і власники, як правило, насторожено реагують на прохання надання ними даних, що відображають картину роботи сервісної станції.

Побудова і аналіз залежності номенклатури послуг від кількості постів. На підставі статистичних даних, зібраних попередньо, можна побачити, що залежність кількості послуг, що надаються від кількості постів нелінійна (рис. 2.9)

Спостерігається збільшення обсягу послуг, що надаються в залежності від кількості постів. Це обумовлюється тим, що при великих розмірах станції можна дозволити собі більший спектр обладнання для виробничо-технічної бази, прийняти на роботу більшу кількість співробітників, що володіють професійними і вузькоспеціалізованими навичками в спеціальностях, затребуваних в тій чи іншій мірі на ринку послуг з обслуговування, ремонту та діагностиці автомобілів.

Тим не менш, є станції, які сильно виділяються із загальної тенденції. Як правило, це пояснюється історією створення станції і вузькими або навпаки широкими потребами громадян в послугах, що надаються саме цією станцією, наприклад, з огляду на її розташування.

Можна помітити, що розподіл номенклатури послуг в залежності від загальної площі станції технічного обслуговування автомобілів також нелінійно.

Виходячи, з первинних статистичних даних та їх попереднього аналізу ми бачимо, що на малих станціях існує великий розкид в переліках послуг, що надаються. Це часто пов'язано з тим, що при організації даної станції не було проведено аналізу, які послуги найбільш доцільно надавати, а які ні. У зв'язку з цим на станції надаються послуги, які не затребувані в достатній мірі. Також варто відзначити, що спектр робіт, в яких потребують власники автомобілів, досить широкий. Щоб не втратити клієнтуру, малі станції намагаються надати максимально можливий перелік послуг. При цьому вони програють великим сервісним центрам, які надають ті ж види послуг, але, найчастіше, на більш високому рівні. Кількість працівників залежить не стільки від площі, а, найчастіше, від сформованої структури персоналу на СТОА, потреб при її розташуванні, а також від престижності даного сервісу. Часто буває, що малої станції, яка обслуговує своїх клієнтів на більш високому рівні, на відміну від інших СТОА, співробітників потрібно більше, так як необхідні більш вузькоспеціалізовані і висококваліфіковані фахівці в своїй області.

Сильне розходження за кількістю персоналу на СТОА з однаковою кількістю постів обумовлюється відмінностями в їх організаційно-виробничих структурах. Також це обумовлено і спеціалізацією кожної конкретної станції технічного сервісу. В цілому спостерігається лінійна залежність кількості співробітників, що працюють на СТОА, від кількості робочих постів. Але на графіку видно станції, що випадають із загального тренда. Це станції або з не зовсім точною організаційно-виробничою структурою, або СТОА, які прагнуть надати послуги на більш якісному рівні на відміну від конкурентів, хоча можуть

бути і інші причини цих відмінностей. Все це також часто впливає на кількість співробітників станції.

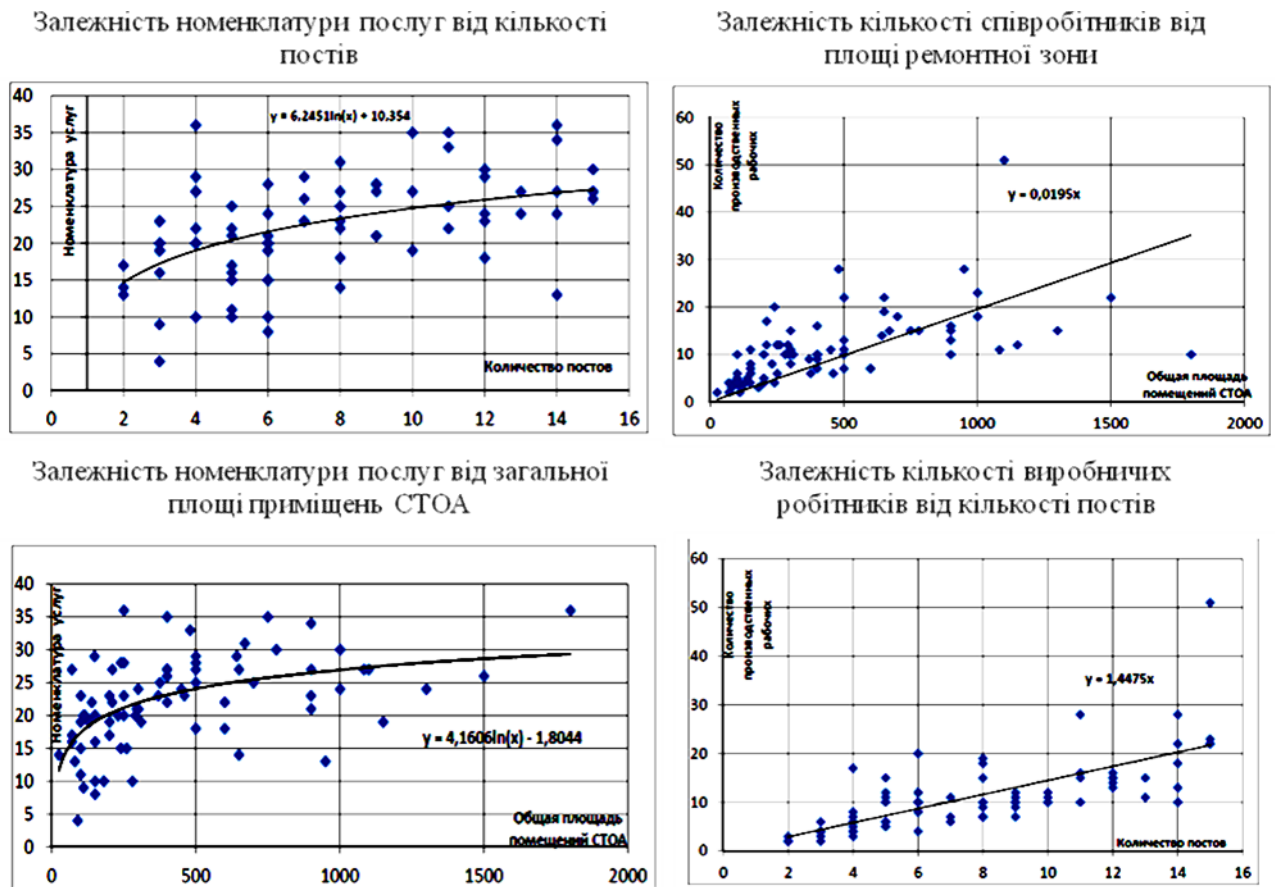


Рис.2.9 - Побудова і аналіз залежності номенклатури послуг від кількості постів

Визначено необхідну і достатню кількість об'єктів дослідження і виявлено, що серед них існує великий розкид в кількості послуг, що надаються, кількості постів, працівників і загальних площах приміщень, що свідчить про те, що при відкритті станцій в недостатній мірі оцінюються потреби ринку, а також про присутність відмінностей у підходах до організації роботи СТОА.

Виявлено 4 основних керованих фактори, що впливають на організаційно-виробничу структуру СТОА, а саме: номенклатура послуг і спеціалізація СТОА, кількість виробничих робітників, кількість постів, загальна площа приміщень СТОА. Керуючи ними можна підвищити життєздатність СТОА.

Встановлено, що залежність номенклатури послуг від кількості постів від загальної площі приміщень СТОА має нелінійний характер, а залежно кількості співробітників від площі ремонтної зони і кількості виробничих робітників від

кількості постів - лінійний. Виявлено, що кожна з розглянутих залежностей має загальний параметр з іншими. Розглянуті залежності між керованими чинниками моделі можливо об'єднати в одну загальну номограму

2.7. Побудова кореляційної матриці основних параметрів роботи СТОА і вибір з них найбільш значущих для подальшої побудови залежностей

Структура автопідприємства - складний об'єкт дослідження, особливо якщо підходити до його аналізу з точки зору оптимізації в узагальненому, універсальному вигляді. Незважаючи на те, що, як було показано в розділі 1, кількість постів, виробничих робітників, номенклатура послуг, що надаються, необхідні для виконання заздалегідь визначеного або прогнозованого обсягу робіт по ТО і ТР тієї чи іншої структури, визначається за методиками, розробленими досить давно і враховує обсяг робіт, передбачувану змінність, виникнення черг і т.д.

На практиці при формуванні приміщень для створення СТОА може спостерігатися як недолік необхідної площі, так і її надлишок. Недолік площі в цілому знижує задоволеність в ТО і ремонті населення. Також він може привести до зниження конкурентоспроможності в умовах сумарного надлишку пропозиції автосервісних послуг на ринку регіону в зв'язку з утворенням надлишкових черг і переходом клієнтів до інших конкуруючих підприємств на цьому ринку. Надлишок площі підвищує собівартість робіт (в зв'язку з витратами на обслуговування площі, податок і т.д.), що також може привести до зниження конкурентоспроможності. Щоб підвищити її, власники підприємства можуть провести диверсифікацію виробництва, а також задати спеціалізацію СТОА, змінити заздалегідь запланований спектр проведених на станції робіт. Це призведе до відхилень у співвідношенні площі і постів, робочих і т.д., але може підвищити конкурентоспроможність СТОА, особливо в умовах нестабільної економічної ситуації.

Таким чином, успішно існувати на сучасному ринку і правильно функціонувати можуть станції, структура технічної та кадрової бази яких описується не так або не зовсім так, як у простих моделях, розроблених без урахування впливу складного ринкового оточення.

Для з'ясування, яким чином можна описати раціональне співвідношення площі і головних параметрів структури СТОА, що приводить до її успішній роботі, розглянемо поля співвідношень значень різних факторів, що використовуються в аналізованій вибірці. Вибірка складається з даних, зібраних, як описано раніше, на підприємствах гір. Міста. Необхідно розглянути кореляційні співвідношення, а також проаналізувати, чи є яке-небудь вплив додаткового описового фактора - часу існування СТОА на ринку послуг автосервісу на головний тренд - функцію апроксимації залежності для обраних вихідних параметрів від базового (загальна площа приміщень СТОА). Підприємства, що проіснували на ринку сервісних послуг довгий час, вистояли в непростих умовах, запропонованих кризою та іншими коливаннями в макроекономіці і в економіці України. При великій різноманітності співвідношень досліджуваних факторів ті функції залежностей, які визначаються для підприємств, що проіснували на ринку довгий час (більше 5 років) при відносно постійною спрямованості проведених робіт, можуть розглядатися як більш надійні, що призводять до більш стійкого існування наявної або запланованої СТОА.

Проведеними дослідженнями виявлено, що на «час існування СТОА» впливає не тільки структура підприємства, а ще багато зовнішніх факторів і, отже, СТОА залежить від досліджуваних функцій аж ніяк не абсолютно. Також значення фактора «час існування СТОА» впливає на досліджувані залежності в сукупності з іншими факторами (місце розташування та регіональні особливості, якість виконуваних робіт, зовнішні умови і т.д.). Однак при виявленні явного впливу часу існування СТОА на реалізовані апроксимуючі залежності згаданий хід логічних міркувань може бути прийнятий.

Проведемо первинний вибір базових чинників, за якими може будуватися довірча регресія, і потім засновані на цьому номограми для прийняття рішень про вибір раціональної структури СТОА.

Запропоновано наступна нумерація основних чинників:

№1 - Кількість постів

№2 - Номенклатура послуг

№3 - Загальна площа приміщень СТОА

№4 - Кількість виробничих робітників

№5 - Час існування СТОА

№6 - Вироблення постів СТОА на добу

№7 - Кількість робочих в зміні

При $p < 0,05$ і $N = 79$.

2.7.1. Побудова апроксимуючих функцій для залежностей кількості постів від загальної площі

Як показано далі, лінійна функція для першого, найбільш відповідального, кроку алгоритму пошуку рішення для даного завдання має по повній вибірці менший коефіцієнт детермінації, ніж квадратний поліном або інші функції, що використовуються далі для побудови регресії. Тому далі для початкового аналізу при побудові залежностей були розглянуті поліноміальні (до 2-ий і 3-го ступеня) регресії.

На початковому етапі апроксимація проводилася полиномами другого ступеня, які найчастіше використовуються в технічній експлуатації. Для порівняння співвідношення отриманих функцій при різних значеннях межі поділу за фактором часу існування СТОА зведені попарно на графіках, наведених на рис. 2.10. Верхні частини малюнків дають результати поліноміальних апроксимацій, проведених за допомогою програми Statistica-7.0, окремо для двох підгруп СТОА (результати поділу по фактору «час існування СТОА»). Нижня частина - спільно (для кожного випадку) обидві підгрупи на одних осях, для кращої візуальної

оцінки різниці між двома функціями. На перший погляд відразу видно закономірність - при збільшенні кордону за часом існування між двома групами СТОА розбіжність між парами апроксимируючих функцій спочатку збільшується, а потім починає зменшуватися.

Суцільною лінією показані підібрані функції регресії, пунктиром - коридор можливого відхилення лінії регресії з довірчим рівнем 0,95.

Отримання підсумкових залежностей кількості постів від загальної площі, видів робіт від кількості постів, кількості ремонтних робітників і майстрів від кількості постів, вироблення постів СТОА на добу від кількості постів, побудова підсумкової номограми з підсумковими залежностями.

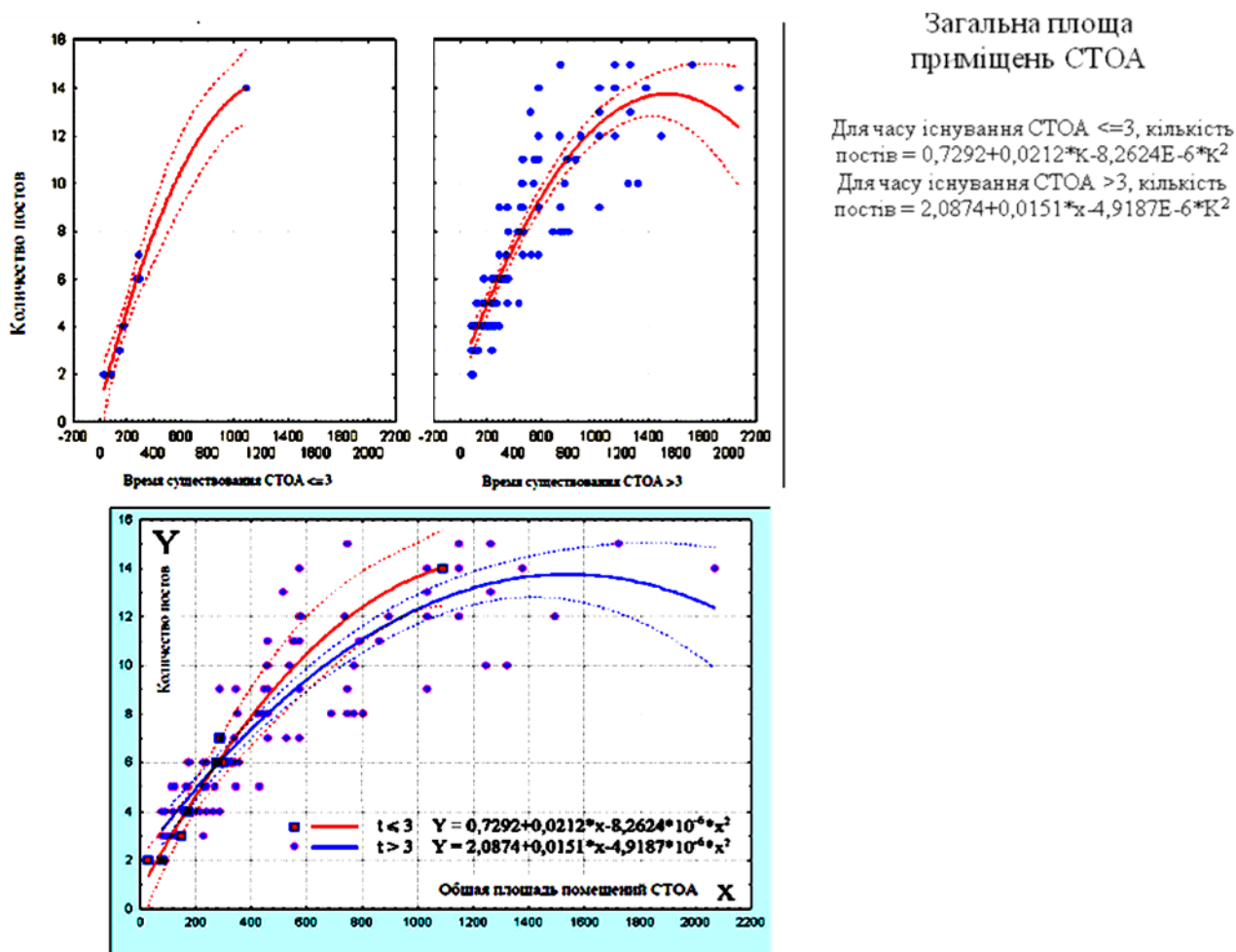


Рис. 2.10 - Поліноміальна апроксимація для часу існування СТОА «t» = 3

Для прийняття точного рішення проведемо чисельну оцінку. В якості опції оцінки поділу групи СТОА з даної вибірки на дві підгрупи по фактору "час існування СТОА" була використана функція інтегрального відстані, що вдає із себе інтеграл модуля різниці двох (по одному для кожної підгрупи) аппроксимирующих полиномов. Графічно ці інтегральні функції показані на рис. 2.11.

Видно, що найбільше значення інтегральне відстань функція приймає при часу існування $t = 5$, причому при подальшому збільшенні значення кордону t функція $p(x)$ різко зменшується. З одного боку це показує, що при збільшенні кордону за часом стирається різниця між двома групами, і як наслідок, використання фактора "час існування СТОА" обгрунтовано. З іншого боку, цей факт дозволяє визначити межу поділу вибірки на дві підгрупи, для яких буде проводитися в подальшому більш точний підбір функцій аппроксимаций. Ця межа приймається рівною $t_5 = 5$ років.

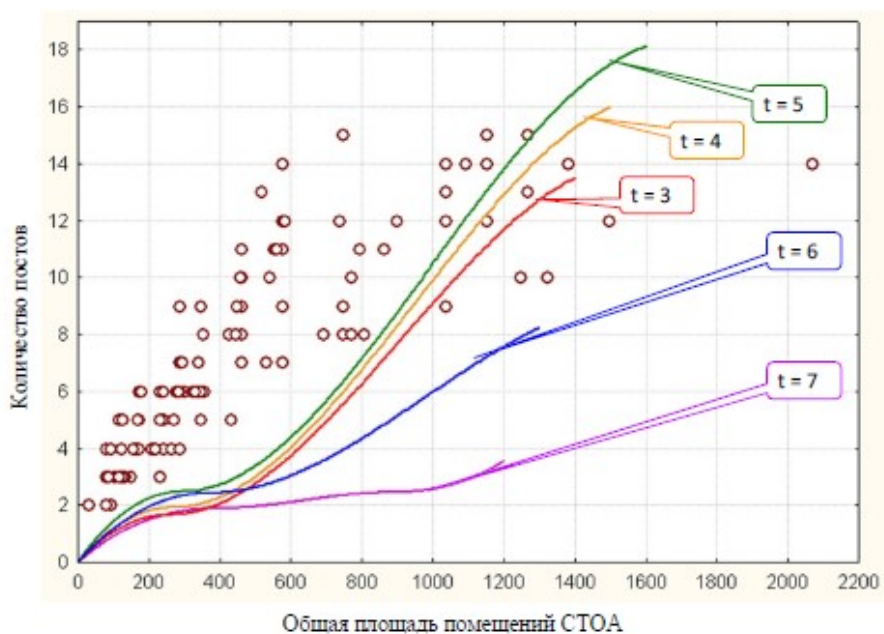


Рис.2.11 – Порівняння інтегральних оцінок відмінності функцій по фактору часу існування СТОА

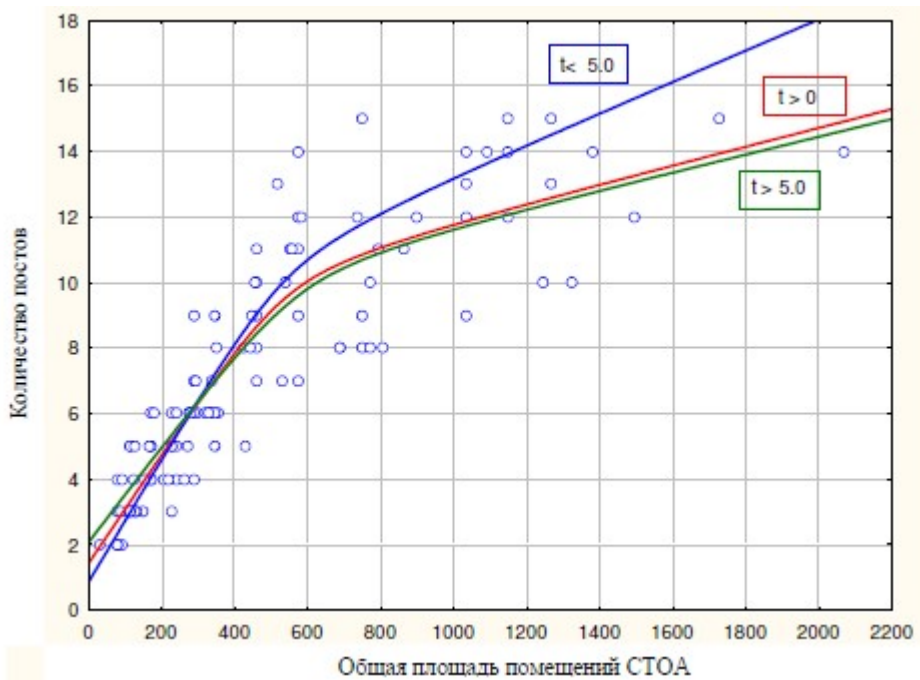


Рис.2.12 - Спільне розташування гіпербол (апроксимацій) всієї вибірки в цілому для залежності кількості постів від загальної площі приміщень СТОА

На рис. 2.12 показано спільне розташування гіпербол - апроксимацій всієї вибірки в цілому і для кожної з двох підгруп. Функціональні вирази для представленого на рис.2.12. графіку представлені нижче (тут $z = \text{загальна площа} / 100$), $t < 5.0$: $y = 11,1431 + 1,9176 * (z - 5,266) - 0,7228 * ((z - 5,266) + \sqrt{(z - 5,266)^2 + 2,85})$ (4.2) $t > 5.0$: $y = 10,6982 + 1,4926 * (z - 5,650) - 0,6131 * ((z - 5,650) + \sqrt{(z - 5,650)^2 + 3,703})$ (4.3) $t > 0$ (будь-яке) : $y = 10,634 + 1,7019 * (z - 5,303) - 0,7103 * ((z - 5,303) + \sqrt{(z - 5,303)^2 + 2,816})$ (4.4)

Після вибору прийнятої базової кордону за часом існування СТОА $t = 5$ використовуємо для більш точних результатів апроксимацію вищеразсмотреними функціями - гіперболічної і експоненційної з лінійним зміщенням. На рис.2.13, 4 представлені проведені підбори функцій за допомогою програми Statistica 7.0. На малюнках показані також числові характеристики достовірності проведеного підбору функцій. Це частка пояснене дисперсії (коефіцієнт детермінації) R^2 і позначений через R коефіцієнт множинної кореляції (Multiple R), що дорівнює кореню з R^2 .

Коефіцієнт детермінації (R^2) - це частка пояснений дисперсії відхилень залежної змінної від її середнього значення. Залежна змінна пояснюється (прогнозується) за допомогою функції від пояснюють змінних, в окремому випадку є квадратом коефіцієнта кореляції між залежною змінною і її прогнозними значеннями за допомогою пояснюють змінних. Тоді можна сказати, що R^2 показує, яка частка дисперсії результативної ознаки пояснюється впливом пояснюють змінних [15].

Формула для обчислення коефіцієнта детермінації 4.5

$$R^2 \equiv 1 - \frac{\sum_i (y_i - f_i)^2}{\sum_i (y_i - \bar{y})^2},$$

де y_i — спостережуване значення залежної змінної,

f_i — значення залежної змінної передбачене за рівнянням регресії,

\bar{y} - середнє арифметичне залежною змінною.

Після проведення аналізу, аналогічного описаному вище для знаходження базової залежності «загальна площа приміщень СТОА» - «кількість постів» (за винятком пошуку вже знайденої розділової кордону за часом існування СТОА) було визначено, що для підгрупи цілком допустимо використовувати просту лінійну регресію від кількості постів .

Як і для функції залежності кількості постів від загальної площі приміщень СТОА будувалося кілька функцій. Потім були обрані ті з них, у яких показник R був максимальним.

На графіках вироблення постів СТОА на добу - кількісний показник, що відображає кількість годин, які теоретично можуть бути вироблені усіма робочими постами станції технічного обслуговування автомобілів за добу.

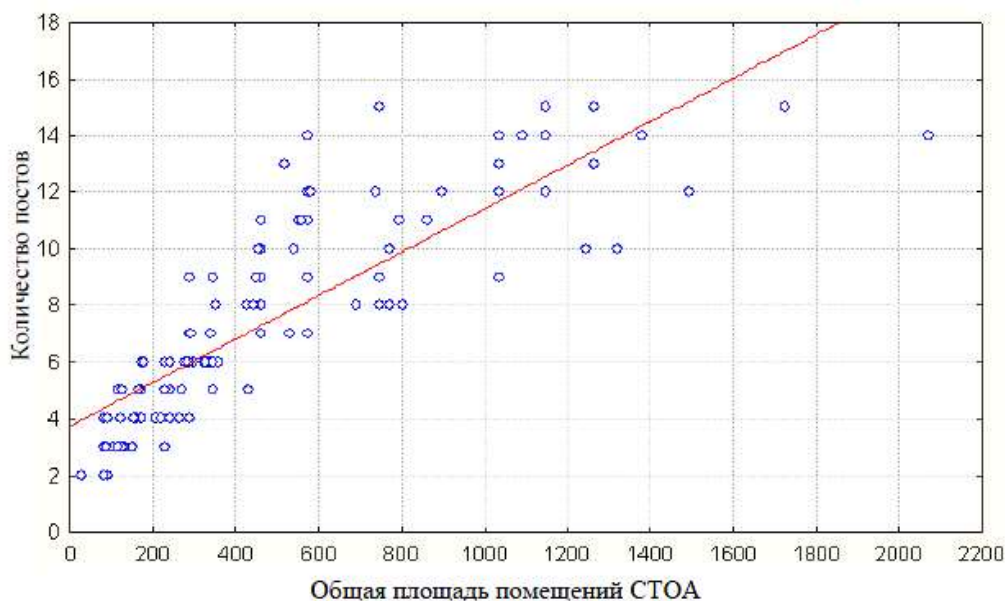


Рис.2.13 - Функція №1 залежності кількості постів від загальної площі

На підставі функціональних залежностей, була побудована номограма (рис. 2.14). Вправо і вліво по осі абсцис знаходяться значення кількості робочих постів. На осі ординат вгору йдуть значення кількості послуг, що надаються і вироблення в годиннику всіх постів СТОА на добу, вниз ж - загальної площі приміщень СТОА і кількості виробничих робочих.

Варто зазначити, що кількість постів в залежності від наявної загальної площі приміщень на графіку може бути не точним. У такому випадку його варто округлити до найближчого цілого значення.

Побудована номограма по визначенню основних техніко-економічних показників роботи СТОА (рис. 2.14) побудована на підставі статистичних даних, зібраних в даній роботі [35, 36, 37, 38, 39, 40]. Якщо введені в першому розділі обмеження будуть змінені, або зміниться ситуація на ринку СТОА, то результуючі залежності можуть змінитися. Підхід, описаний в даній роботі можна використовувати і для інших факторів, що не врахованих в номограмме, але для цього необхідно провести додаткові дослідження.

У роботі виявлено, що при збільшенні межі розміщення СТОА за часом їх існування "t" розбіжність між парами апроксимується функцій спочатку

збільшується, а після $t = 5$ зменшується, що підтверджує обґрунтованість використання фактора "Час існування СТОА".

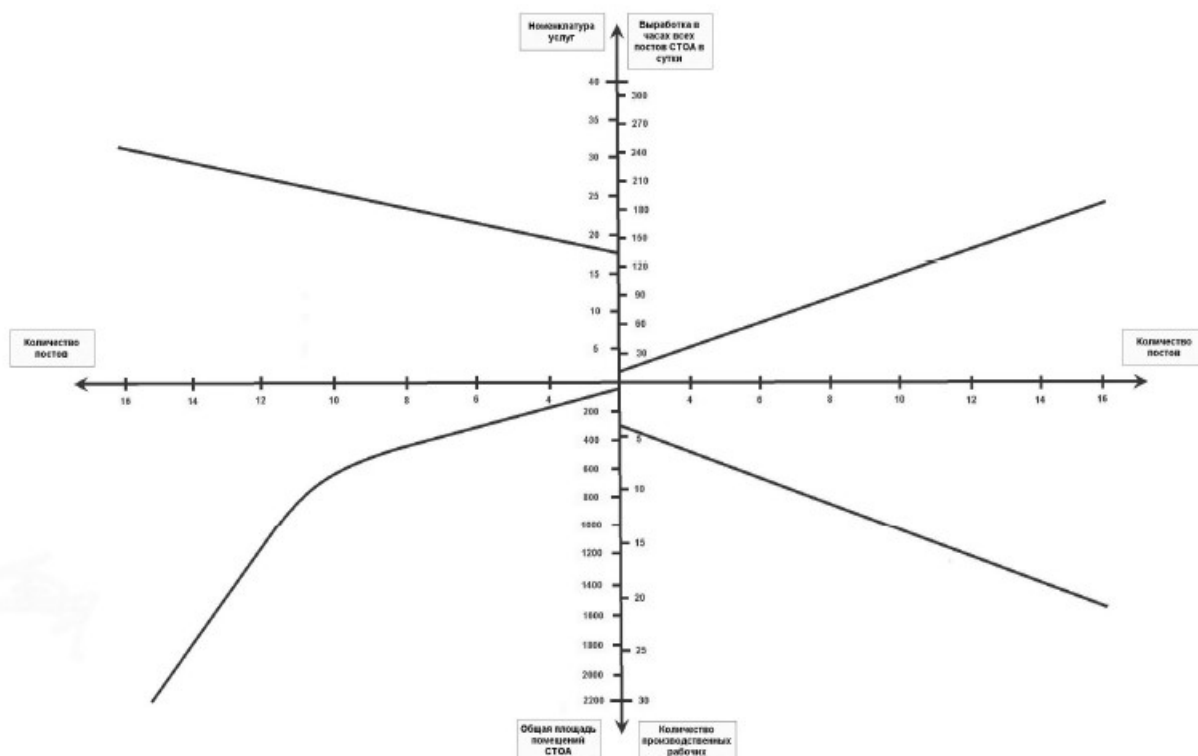


Рис.2.14 - Номограма з визначення основних керованих факторів, що впливають на організаційно-виробничу структуру СТОА

Відповідно до розроблених математичних моделей залежність кількості робочих постів від наявної загальної площі приміщень СТОА нелінійна, що не відповідає існуючим методикам з розрахунку СТОА. Це підтверджує припущення, висунуті в теоретичній частині.

Доведено, що при збільшенні загальної площі приміщень СТОА на 10% кількість постів збільшується на 13,67% до точки перегину, а після неї на 5,31%, що тягне за собою нелінійність зміни інших техніко-економічних показників СТОА і підтверджує гіпотезу про нелінійність цієї залежності.

Розроблено методику, за допомогою якої, керівництво станції може оперативно формувати раціональну організаційно-виробничу структуру як існуючих СТОА, так і новостворених.

3. УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ ВИРОБНИЧИХ ПІДРОЗДІЛІВ ПІДПРИЄМСТВА

Режим роботи рухомого складу встановлюємо виходячи з призначення автомобілів та місця розміщення підприємства, враховуючи законодавство та фактичне використання рухомого складу загального користування.

Режим зон ТО і ПР визначається:

-режимом роботи рухомого складу на лінії; - оснащенням матеріально-технічної бази (виробничих можливостей) підприємства;

Якщо автомобілі працюють на лінії вдень (1,5—2 зміни), то зона ТО має працювати в 1,5—2 зміни, починаючи з моменту повернення рухомого складу в парк. ТО-1 організують на підприємстві у між змінний час, у 1—1,5—2 вечірні зміни, залежно від пропускної здатності зони ТО-1. Проведення ТО-1 потребує затрат часу в середньому не менш як 2—3 год. У зоні ТО-2 і ПР звичайно організують роботу в 2—3 зміни, причому в денну, а іноді й у вечірню зміни виконуються роботи, передбачені ТО-2. ПР виконують у денну, вечірню та нічну зміни.

У нічний час виконують роботи з ПР автомобілів тільки малої трудомісткості — заміну несправних деталей, механізмів, систем і агрегатів з метою підготовки рухомого складу до своєчасного виходу на лінію.

Допоміжні відділення, дільниці, цехи працюють удень і ввечері (у денну і вечірню зміни можуть працювати електротехнічні, карбюраторні, шиномонтажні, мідницькі, бляхарські, зварювальні та інші відділення, а вденну — агрегатні, акумуляторні, вулканізаційні, ковальсько-ресорні, слюсарно-механічні, столярні, арматурно-кузовні, обойні та малярні).

Нормальне функціонування зон ТО і ПР залежить від роботи складів. Тому основою для вибору режиму роботи складів є режим роботи зони ТО і ПР. Наприклад, якщо зони ТО і ПР працюють у 2 зміни (вдень і ввечері), то й склади працюють теж у дві зміни. Для ефективної організації ПР у нічну зміну створюють проміжний склад, який працює в той самий час. Його

комплектуютьудень потрібною кількістю найчастіше змінюваних елементів автомобіля. Відділ головного механіка, відділ постачання, виробничо-технічнийвідділ працюють у денну зміну.

Таким чином, технічна службаорганізовує свою роботу в 1—2 денні зміни і тільки деякі її підрозділи — у нічну. Це пояснюється тим, що в нічний час значно знижуються якість технічних дій і продуктивність праці ремонтно-обслуговуючих робітників, виникають додаткові затрати на оплату праці.Режим роботи зон ТО і ПР має бути узгодженийіз графіком випуску автомобілів на лінію. У разі багатозмінної роботи автомобілів на лінії з випуском її у різний час доби або за розкладом (автобуси, таксі) доцільно будувати графік випуску і повернення автомобілів з лінії, суміщений із графіком ТО.

Виходячи з вище наведених даних можна скласти такий режим роботи даного АТП:

Таблиця 3.1

Режим роботи виробничих підрозділів АТП

Виробничий підрозділ	Режим роботи		
	Кількість робочих днів на рік, $D_{роб}$	Кількість змін, $n_{зм}$	Тривалість зміни, $t_{зм}$
Зона ЩО	305	1	10,5
Зона ТО – 1	305	2	7
Зона ТО – 2	305	2	7
Зона ПР	305	2	7
Виробничі дільниці з нормальними умовами праці: діагностування, агрегатна, слюсарно-мех., електротехнічна, шиномонтажна, жерстяницька, арматурна, оббивна.	255	2	7
Виробничі дільниціз шкідливими умовами праці: акумуляторна, рем. система живлення, вулканізаційна, ковальсько-ресорна, мідницька, зварювальна,	255	2	7

3.1. Загальне проектне рішення

На технічну характеристику автомобіля впливають цілий ряд рішень під час організації технічного обслуговування і поточного ремонту, тому складаємо коротку експлуатаційно-технічну характеристику автомобіля ГАЗ – 3307.

Технологічне планування – складний етап планування, що має забезпечувати експлуатаційні зручності, задовольнити технологічні, будівельні та інші потреби.

Приєм рухомого складу. Рухомий склад приймає механік КПП, який є працівником відділу технічного контролю або механіком колони. Черговий механік перевіряє технічний стан автомобіля та направляє його у зону ПМР.

Після ПМР справні автомобілі їдуть на стоянку – зону зберігання, а ті, кому прийшов час слідують на ТО-1, ТО-2, у яких є необхідність у ПР, черговий механік оформлює потрібну документацію та направляє за вказівкою диспетчера на відповідні пости або в зону очікування, якщо пости зайняті.

Щоденне обслуговування. ЩО включає в себе контрольні-оглядові роботи, що виконуються механіком КПП та водієм при випуску та прийомі автомобіля з лінії; заправочні роботи – на заправці КПП чи автозаправці загального користування; прибирально-мийні роботи, що проводяться в спеціалізованій зоні АТП.

Операції ЩО виконуються водієм в передбаченому режимі його роботи 18-20 хвилин. Всі автомобілі що повертаються на АТП перевіряються механіком. Він перевіряє агрегати, системи, механізми які впливають на безпеку руху, зовнішній вигляд, світлову сигналізацію, ходову частину підвіску, гальма, шини. Зранку при випуску перевіряються автомобілі які були в ТО і ТР і ті які не перевірялися ввечером.

Планування постановки автомобіля у ТО-1 з Д-1. ТО-1 з Д-1 планує технічний відділ або відділ обробки та аналізу інформації за фактичним пробігом

з особистої картки автомобіля. З початком роботи зони ТО-1 водій направляє автомобіль в зону Д-1, де заповнюється діагностична карта, по закінченні виконання робіт бригадир ставить підпис та робить відмітку в плані-звіті. Контролером ВТК проводиться вибіркова перевірка повноти та якості виконання робіт (не менше 30%).

Якщо в процесі виконання робіт ТО-1 з Д-1 виявлені несправності гальмівної системи, рульового управління, переднього моста, ходової частини, ліквідація яких не передбачена технологією ТО-1 та не є супутнім ремонтом, то бригадир виписує ремонтний лист і після Д-1 направляє автомобіль у зону ПР, який повинен бути виконаний у між змінний час.

Планування постановки автомобіля у ТО-2 з Д-1. При ТО-2 з Д-1 передусім складається план-звіт, який за 3 доби до ТО-2 передається механіку КПП, у зону Д-2 та майстру дільниці ТО-2. Водій за 2 доби до ТО-2 доставляє автомобіль у зону Д-2. Якщо несправність вдалося позбутися на дільниці Д-2, то вона записується в ремонтний листок у розділі „Фактично виконані роботи”, якщо ні – у розділі „Зовнішні прояви несправностей” з поміткою Д-2. Перелік несправностей, що ліквідовані у Д-2, регламентується. Якщо виявлені об’єми попутних ПР не впливають на безпеку руху и не перевищують 20% ТО-2, автомобіль направляєється в експлуатацію та відповідно графіку поступає на ТО-2. Якщо ж об’єм ПР має значну трудомісткість, автомобіль попередньо направляєється в зону ПР, а потім в ТО-2, роботи ПР реєструються в ремонтному листку.

ТО і ремонт здійснюють працівники різної кваліфікації і спеціалізації. На профілактичних роботах зайняті діагностики, акумуляторними, прибиральники, мийники, мастильники, заправники, слюсарі-авторемонтники, автоелектрики-карбюраторники, слюсарі з ТО і ПР паливної апаратури дизельних двигунів та ін., ремонт виконують мідники, бляхарі, ковалі, столяри, арматурники, токарі, оббивальники і малярі. Найбільшу групу становлять слюсарі-авторемонтники. Використовують спеціалістів 5 розрядів, кожен – відповідає рівню складності виконуваних операцій, що виражається тарифним коефіцієнтом.

Робота даного АТП ґрунтується на забезпеченні необхідного рівня працездатності парку, підвищення продуктивності праці персоналу, скорочення затрат на підтримання парку в працездатному стані.

3.2. Вибір і корегування нормативів для проектування АТП

Вихідні нормативи, що використовується для технічного розрахунку, передбачають дані про періодичність та трудомісткість ТО і ТР автомобіля. Нормативні значення приймаються згідно з діючим Положенням про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту, сервісних книжок або заводських інструкцій, ін. нормативних документів.

Вихідні нормативи наведені з метою врахування особистостей АТП:

K_1 – коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації;

K_2 – коефіцієнт, що враховує модифікацію рухомого складу;

K_3 – коефіцієнт, що враховує природнокліматичну зону;

K_4 – коефіцієнт, що враховує розмір АТП;

K_5 – коефіцієнт, що враховує умови зберігання рухомого складу.

Вихідні нормативи для автомобіля ГАЗ – 3307 наступні:

- періодичність ТО – 14 тис. км.

- періодичність ТО – 216 тис. км.

- трудомісткість ЩО 0,3 люд.-год.

- трудомісткість ТО – 13,6 люд.-год.

- трудомісткість ТО – 214,4 люд.-год.

- питома трудомісткість ПР 3,0 люд.-год./тис.км.

Умови експлуатації автомобіля відносяться до II категорії, тому для корегування нормативів періодичності ТО $-K_1= 0,9$; для питома трудомісткість ПР $- K_1= 1,1$.

Автомобіль ГАЗ – 3307 базовий бортовий автомобіль, тому для трудомісткості ТО і ПР $- K_2= 1,2$.

Відповідно до кліматичного району в якому буду працювати автомобіль ГАЗ – 3307 для періодичності ТО - $K_3 = 1,0$; для питома трудомісткість ПР - $K_3 = 1,0$.

Для заданого складу паркуавтомобілів $K_4 = 1,35$.

Підприємство, що розглядається має 100 автомобілів однієї моделі, які мають відкриті умови зберігання, отже коефіцієнт корегування трудомісткості ТО і ПР - $K_5 = 1,0$.

Таблиця 3.2

Вихідні дані для коригування нормативів.

Норматив	Одиниці виміру	Вихідне значення	Значення коефіцієнтів					Скоригований норматив
			K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	
Періодичність :								
ТО-1, $L_{\text{ТО-1}}$	тис. км	4	0,9	-	1,0	-	-	3600
ТО-2, $L_{\text{ТО-2}}$	тис. км	16	0,9	-	1,0	-	-	14400
Трудомісткість:								
ЩО, $t_{\text{ЩО}}$	люд.-год	0,3	-	1,0	-	-	1,0	0,3
ТО-1, $t_{\text{ТО-1}}$	люд.-год	3,6	-	1,0	-	-	1,0	3,6
ТО-2, $t_{\text{ТО-2}}$	люд.-год	14,4	-	1,0	-	-	1,0	14,4
ПР, $t_{\text{ПР}}$	люд.-год	3,0	1,1	1,0	1,0	1,35	1,0	4,455
Простій в ТО і ПР	люд.-год	0,35	-	1,0	-	-	1,0	0,35

Визначимо сумарний річний пробіг автомобілів АТП:

$$L_P = D_{\text{КАЛ}} \times \alpha \times A_{\text{ОБЛ}} \times L_{\text{ДОБ}};$$

де $D_{\text{КАЛ}}$ - кількість календарних днів у році;

α - коефіцієнт випуску парку ($\alpha = 0,5$);

$A_{\text{ОБЛ}}$ - облікова кількість автомобілів у підприємстві;

$L_{\text{ДОБ}}$ - середньодобовий пробіг автомобіля, тис.км.

Тобто:

$$L_p = 365 \cdot 0,5 \cdot 100 \cdot 0,23 = 4197,5 \text{ тис. км.}$$

Всі ці розрахунки впливають на виробничий процес даного АТП, тому їхнє врахування забезпечить більш ефективне функціонування підприємства.

3.3. Розрахунок виробничої програми РОВ підприємства

Виробничу програму ремонтно-обслуговуючого підприємства слід розраховувати за кількістю всіх видів технічних діянь, в одиницях праці і грошовому виразі.

3.3.1 Розрахунок виробничої програми РОВ за кількістю технічних діянь

Використовуючи дані таблиці 3.3, а також кількість автомобілів, режим роботи виробничих зон з ТО і ремонту автомобілів, категорія умов експлуатації і кліматична зона, у якій працюють автомобілі, режим роботи рухомого складу на лінії – розрахуємо виробничу програму РОВ за кількістю технічних діянь.

$$L_p = 4197,5 \text{ тис. км; } L_{\text{ТО-1}} = 3,6 \text{ тис. км; } L_{\text{ТО-2}} = 14,4 \text{ тис. км; } A_{\text{ОБЛ}} = 100 \text{ шт.};$$

$$L_{\text{ДОБ}} = 0,23 \text{ тис. км; } D_{\text{роб}}^{\text{щод}} = 305 \text{ дн; } D_{\text{роб}}^{\text{ТО-1}} = 305 \text{ дн; } D_{\text{роб}}^{\text{ТО-2}} = 305 \text{ дн.}$$

Розраховуємо річну та добову кількість технічних діянь, дані занесемо в таблицю:

Таблиця 3.3

Розрахунок виробничої програми РОВ за кількістю технічних діянь

Програма за видами	Розрахункова формула	Розрахунок	Результат розрахунку
Річна:			
$N_p^{\text{ТО-2}}$	$L_p / L_{\text{ТО-2}}$	4197,5/14,4	291,5
$N_p^{\text{ТО-1}}$	$L_p / L_{\text{ТО-1}} - N_p^{\text{ТО-2}}$	4197,5/3,6-291,5	874,5
$N_p^{\text{СО}}$	$A_{\text{ОБЛ}} \times 2$	100·2	200
$N_p^{\text{щод}}$	$L_p / L_{\text{ДОБ}}$	4197,5/0,23	18250
Добова:			

$N_{Д}^{ТО-2}$	$N_{P}^{ТО-2} / Д_{роб}^{ТО-2}$	291,5/305	0,96
$N_{Д}^{ТО-1}$	$N_{P}^{ТО-1} / Д_{роб}^{ТО-1}$	874,5/305	2,9
$N_{Д}^{ЩО}$	$N_{P}^{ЩО} / Д_{роб}^{ЩО}$	18250/305	59,8

3.3.2 Розрахунок виробничої програми РОВ у одиницях праці

Річна програма технічного обслуговування в одиницях праці розраховується використовуючи дані таблиці 3.3 та 3.4, за формулою:

$$T_{ТО} = N_{P}^{ТО} \cdot t_{ТО\text{ЛЮД.}-ГОД.}$$

де $N_{P}^{ТО}$ - річна кількість ТО певного виду;

$t_{ТО}$ - скоригована трудомісткість одиниці ТО;

Виробничу програму поточного ремонту автомобіля знаходять виходячи з нормативної питомої трудомісткості ПР на тис. км. пробігу:

$$T_{пр} = L_{п} \cdot t_{пр\text{ЛЮД.}-ГОД.}$$

$L_{п}$ - річний пробіг; $t_{пр}$ - скоригована трудомісткість одиниці ПР;

$T_{ЩО} = N_{P}^{ЩО} \times t_{ЩО}$; $N_{P}^{ЩО}$ - річна кількість ЩО;

$t_{ЩО}$ - скоригована трудомісткість одиниці ЩО;

$$T_{СО} = N_{P}^{СО} \times t_{ТО-2} \times K_{ДР}$$

$t_{ТО-2}$ - скоригована трудомісткість одиниці ТО-2;

$K_{ДР}$ - коефіцієнт трудомісткості додаткових робіт (0,2);

$$T_{BP} = T_{\text{ЩО}} + T_{\text{ТО-1}} + T_{\text{ТО-2}} + T_{\text{СО}} + T_{\text{ПР}};$$

де T_{BP} - загальна трудомісткість виробничих робіт ТО і ПР.

Розраховуємо річну програму технічного обслуговування в одиницях праці для нашого автомобіля:

Таблиця 3.4

Розрахунок виробничої програми в одиницях праці; люд-год.

Програма за видами (річна)	Розрахункова формула	Розрахунок	Результати розрахунку
$T_{\text{ЩО}}$	$N_P^{\text{ЩО}} \times t_{\text{ЩО}}$	18250·0,3	5475
$T_{\text{ТО-1}}$	$N_P^{\text{ТО-1}} \times t_{\text{ТО-1}}$	874,5·3,6	3148,2
$T_{\text{ТО-2}}$	$N_P^{\text{ТО-2}} \times t_{\text{ТО-2}}$	291,5·14,4	4197,6
$T_{\text{СО}}$	$N_P^{\text{СО}} \times t_{\text{ТО-2}} \times K_{\text{ДР}}$	200·14,4·0,2	576
$T_{\text{ПР}}$	$L_P \times t_{\text{ПР}}$	4197,5·4,455	18699,9
Всього (T_{BP}):			32096,7

$$T_{BP} = 5475 + 3148,2 + 4197,6 + 576 + 18699,9 = 32096,7 \text{ люд.-год.}$$

3.3.3 Розрахунок виробничої програми допоміжних робіт

На кожному АТП виконують ще обсяг допоміжних робіт $T_{\text{ДОП}}$, які складаються із робіт по самообслуговуванню $T_{\text{САМ}}$ підприємства та робіт загальновиробничого характеру $T_{\text{АТП}}$:

$$T_{\text{ДОП}} = T_{BP} \times b;$$

T_{BP} - загальна трудомісткість виробничих робіт з ТО і ПР;

b – коефіцієнт допоміжних робіт, який залежить від розміру підприємства (0,3);

$$T_{доп} = 32096,7 \cdot 0,3 = 9629,01 \text{ люд.-год.};$$

$$T_{АТП} = T_{BP} + T_{доп}$$

$$T_{АТП} = 32096,7 + 9629,01 = 41725,71 \text{ люд.-год.};$$

Результати розрахунків розподілу допоміжних робіт за видами наведені в таблиці 3.5:

Таблиця 3.5

Розподіл трудомісткості допоміжних робіт АТП

Види робіт	Обсяг робіт	
	%	люд.-год.
Із самообслуговування (ВГМ)	40	3851,6
Транспортні	10	962,9
Перегін автомобілів	23	2214,7
Приймання, зберігання та видача матеріальних цінностей	10	962,9
Прибирання приміщень та території	17	1636,9
Разом:	100	9629,01

Розподіл трудомісткості робіт з самообслуговування підприємства

Види робіт	Обсяг робіт	
	%	люд.-год.
Електротехнічні	25	8024,2
Механічні	10	3209,7
Слюсарні	16	5135,5
Ковальські	2	641,9
Зварювальні	4	1283,9
Жерстяницькі	4	1283,9
Мідницькі	1	320,9
Трубопровідні (слюсарні)	22	7061,3
Ремонто-будівельні та деревообробні	16	5135,4
Разом:	100	32096,7

3.4. Розрахунок чисельності виконавців робіт

3.4.1 Визначення чисельності ремонтно-обслуговуючого персоналу

Чисельність виконавців робіт розраховують, вираховуючи виробничу програму і режим роботи функціональних підрозділів підприємства за видами робіт.

Розрізняють:

-технологічно необхідну (явочну) $P_{Я}$ – потрібну для виконання добовоївиробничої програми;

- штатну $P_{Ш}$ - потрібну для виконання річної виробничої програми,кількість робітників.

В дільницях (цехах) кількість явочних робітників можна визначити за формулою:

$$P_{Я} = T_{ц} / \Phi_{м};$$

де $T_{ц}$ – річний обсяг робіт цеху чи дільниці, люд.-год.;

$\Phi_{м}$ – річний фонд часу робочого місця чи технологічно необхідногопрацюючого (малярні – 1830год., прибирально-мийні роботи – 2070 год, роботи ТО і ПР – 2070 год, ковальсько-ресорні – 2070 год,).

Штатна чисельність ремонтно-обслуговуючих робітників визначається:

$$P_{Ш} = T_{ц} / \Phi_{р};$$

де $T_{ц}$ – річний обсяг робіт цеху чи дільниці;

$\Phi_{ш}$ – річний фонд часу робітника:

$\Phi_{ш}$ – 1610 год. для малярної дільниці;

$\Phi_{ш}$ – 1820 год. для інших дільниць з шкідливими умовами праці;

$\Phi_{ш}$ – 1840 год. для дільниці з нормальними умовами праці;

$\Phi_{ш}$ – 1860 год. для прибиральників і мийників рухомого складу;

Виконуємо розрахунок робітників виробничих підрозділів даного АТП:

Таблиця 3.6

Розрахунок чисельності робітників виробничих підрозділів

Виробничі підрозділи	Річна трудомісткість люд.-год.	Річний фонд, год.		Кількість робітників, чол.			
		часу робітника	робочого місця	штатна $P_{ш}$		явочна $P_{я}$	
				розрахункова	прийнята	розрахункова	прийнята
Зона ЩО	5475	1860	2070	2,9	3	2,7	3
Зона ТО-1	2864,9	1840	2070	1,6	2	1,4	1
Зона ТО-2 і СО	4437,8	1840	2070	2,4	2	2,1	2
Пости ПР	18326	1840	2070	9,9	10	8,9	9
Дільниці:							
діагностування	993	1840	2070	0,5	1	0,5	1
агрегатна	3552,9	1840	2070	1,9	2	1,7	2
слюсарно-механічна	2243,9	1840	2070	1,2	1	1,1	1
електротехнічна	934,9	1840	2070	0,5	1	0,5	1
акумуляторна	186,9	1820	2070	0,1	-	0,1	-
рем. систем живлення	747,9	1820	2070	0,4	-	0,4	-
шиномонтажна	186,9	1840	2070	0,1	-	0,1	-
вулканізаційна	186,9	1820	2070	0,1	-	0,1	-
ковальсько-ресорна	560,9	1820	2070	0,3	-	0,3	-
мідницька	373,9	1820	2070	0,2	-	0,2	-
зварювальна	610,8	1820	2070	0,3	-	0,3	-
жерстяницька	610,8	1840	2070	0,3	-	0,3	-
арматурна	186,9	1840	2070	0,1	-	0,1	-
оббивна	186,9	1840	2070	0,1	-	0,1	-
малярна	934,9	1610	1830	0,6	1	0,5	1
Разом:	43602,1	-	-	23,5	23	21,4	21

При незначному річному обсязі окремих видів робіт можна організувати виробничі дільниці з нормальними умовами праці та виробничі дільниці з шкідливими умовами праці. До нормальних умов праці відносять: діагностування, агрегатна, слюсарно-механічна, електротехнічна, шиномонтажна, жерстяницька, арматурна, оббивна дільниці. До шкідливих умов праці відносять: акумуляторна,

ремонт систем живлення, вулканізаційна, ковальсько-ресорна, мідницька, зварювальна, малярна.

3.5. Організація технологічного процесу технічного обслуговування і поточного ремонту автомобіля

3.5.1 Обґрунтування і вибір методу технічного обслуговування автомобілів

Розрізняють два методи ТО автомобілів:

- одиничний;
- потоковий.

Під одиничним методом розуміють виконання усіх робіт, пов'язаних з доглядом за автомобілем на одному посту. Цей метод застосовують на невеликих АТП, у польових умовах та ін.

Для одиничного методу ТО автомобілів характерні: широка номенклатура робіт, рідка повторюваність однотипних робіт; відсутність типізованих технологічних процесів, різна послідовність виконання операцій і їх несинхронність; велика трудомісткість і тривалість циклу обслуговування, комплексність операцій; відносно велика частка ручних робіт, низька продуктивність праці, висока кваліфікація виконавців робіт; великі втрати часу на маневрування автомобілів при переїзді з поста на пост.

Потоковий метод перспективніший, він дає змогу реалізувати всі принципи раціональної організації виробництва.

При поточковому методі всі роботи виконуються на кількох розташованих у технологічній послідовності спеціалізованих постах, сукупність яких створює поточкову лінію. Переміщення автомобілів із поста на пост при поточковому методі ТО може бути примусовим (конвеєрами) і своїм ходом. Пости розташовують прямолінійно, що дає змогу застосовувати механічну тягу і забезпечує найкоротші шляхи переміщення автомобіля з поста на пост. Поточкові лінії організовують окремо для кожного виду обслуговування, це зумовлено різним обсягом і характером робіт. Поточковий метод ТО потребує забезпечення

однакового терміну перебування автомобіля на кожному посту, виконання певного обсягу робіт і сталої чисельності працюючих. Порушення виконання обсягу робіт хоча б на одному посту спричиняє простої на інших постах і порушує процес потокового виробництва. Тому організація обслуговування на поточкових лініях потребує однотипності автомобілів і однакового обсягу обслуговування, що ускладнює в багатьох випадках їх використання, особливо при ТО-2, за якого обсяги робіт дуже різняться і виникає велика асинхронізація роботи постів.

Потоковий метод ТО ефективний, якщо добова або змінна програма обслуговування достатні для повного завантаження потокової лінії; точно додержується графік подачі автомобіля; чітко розподіляються операції ТО за виконавцями; роботи широко механізуються й автоматизуються; є належна матеріально-технічна база, резервні пости і «ковзні» виконавці; добре налагоджено постачання потокової лінії всіма потрібними деталями, матеріалами й інструментом. Потоковий метод дає змогу підвищувати культуру обслуговування, поліпшувати умови праці й техніку безпеки, підвищувати продуктивність праці та якість обслуговування, застосовувати високопродуктивне устаткування, засоби механізації та автоматизації, забезпечувати ритмічність виробничих процесів, краще використовувати виробничі площі.

Разом з ТО можна виконувати технологічно пов'язані з ним операції супровідного поточного ремонту малої трудомісткості (при ТО-1 до 5—7 люд.-хв, при ТО-2 — до 20—30 люд.-хв), що часто повторюються. Сумарна трудомісткість операцій супровідного поточного ремонту не має перевищувати 15—20 % трудомісткості відповідного ТО.

Потоковий метод ТО як найбільш прогресивний застосовують на АТП при організації ЩО і ТО-1 і меншою мірою — ТО-2 [5, с.149-150].

Технічне обслуговування здійснюється на поточкових лініях при добовій програмі ТО-1 не менш як 12-15 і для ТО-2 – 5-6 обслуговувань технічно сумісних автомобілів.

Раціональний метод ТО автомобілів визначають у конкретних умовах експлуатації по відношенню такту поста τ_{II} до ритму виробництва R .

Такт поста (τ_{II}) чи лінії ($\tau_{Л}$) – це фактичний час виконання технічного обслуговування на посту чи на потоковій лінії

$$\tau_n^{mo} = (60 \cdot t_{то} \cdot C_{то} / P_n^{mo}) + t_{пхв}.$$

де $t_{то}$ – трудомісткість певного виду технічного обслуговування, люд-год.

$C_{то}$ – доля постових робіт в ТО ($C_{щто}, C_{то-1} = 1; C_{то-2} = 0,8$)

P_n^{mo} – кількість одночасно працюючих на посту, чол.. ($P_n^{mo} = 1 \dots 3$ чол.)

$t_{п}$ – час додаткових робіт, $t_{п} = 2 \dots 3$ хв.

Ритм виробництва (R) – це частина робочого часу, яка припадає на одне із запланованих на зміну технічних обслуговувань

$$R_{то} = 60 \cdot t_{зм}^{то} \cdot n_{зм}^{то} / N_{д}^{то} \text{ хв.}$$

де $t_{зм}^{то}$ – тривалість зміни роботи зон ТО, год.

$n_{зм}^{то}$ – кількість робочих змін на добу

$N_{д}^{то}$ – добова кількість технічних обслуговувань певного виду

Розрахунки такту та ритму для даного АТП наведені у таблиці:

3.5.2 Визначення необхідної кількості робочих постів для технічного обслуговування і поточного ремонту автомобілів

Для потокового методу технічного обслуговування автомобілів кількість робочих постів X_{II}^{TO} визначають шляхом множення кількості поточкових ліній $X_{л}^{TO}$ на кількість прийнятих робочих постів $Z_{то}$ на одній потоковій лінії.

Кількість робочих постів ПР визначається за формулою:

$$X_n^{np} = \frac{T_{PP} \times K_{HH}}{D_{роб}^{np} \times n_{зм}^{np} \times t_{зм}^{np} \times P_n^{np} \times \varphi_{np}}$$

де T_{PP} – річна трудомісткість постових робіт з ПР автомобіля, люд-год.(18699,9);

K_{HH} – коефіцієнт нерівномірності надходження автомобілів на пост($K_{HH} = 1,2 \dots 1,5$);

$D_{роб}^{np}$ - число робочих днів на рік (365);

$n_{зм}^{np}$ - кількість змін;

$t_{зм}^{np}$ - тривалість змін роботи зони ПР;

P_n^{np} - кількість робітників на посту ПР (1...3 чол.);

φ_{np} - коефіцієнт використання робочого часу поста ПР (0,8...0,9);

Кількість постів ПР для даного АТП:

$$X_n^{np} = \frac{18699,9 \times 1,5}{365 \times 8 \times 3 \times 0,9} = 3,5 = 4$$

Характерний одиничний метод ТО, бо роботи по ЩО, ТО-1, ТО-2 виконуються на універсальних постах.

Вводимо всі розрахунки щодо постів ЩО, ТО, ПР у таблицю:

Отже, передбачено проведення робіт ЩО на 1-му універсальному пості; ТО-1 проводимо також на 1-му універсальному пості (добова програма ТО-1 передбачає менше 5-6 обслуговувань); ТО-2 проходять теж на 1-му універсальному пості, (добова програма ТО-2 передбачає менше 12-15 обслуговувань).

Поряд з робочими постами визначимо кількість місць очікування перед ТО і ПР. Вони призначені для підвищення ефективності використання робочих постів за рахунок скорочення часу пошуку автомобілів на території АТП та їхнього перегону, забезпечення можливості почати роботи відразу після постановки

автомобіля на пост, особливо взимку. Кількість місць очікування приймається з розрахунку – 20% кількості робочих постів ТО і ПР:

$$(1+1+1+4) \times 0,2=7 \times 0,2=1 \text{робочий пост.}$$

Кожен з універсальних постів має по одному місцю очікування.

3.5.3 Обґрунтування і вибір методу поточного ремонту автомобілів

Ремонт – відновлення справності, працездатності рухомого складу або його складових частин.

Як відомо, розрізняють 2 методи ПР автомобілів:

- індивідуальний;
- агрегатний

Дане АТП має 100 вантажних автомобілів ГАЗ – 3307, які працюють 365 днів на рік, потребує безперервного виробничого процесу, то краще роботи ПР здійснювати агрегатним методом – несправні агрегати, агрегати, що потребують капітального ремонту, замінюють справними, взятими з обмінного фонду АТП.

Поточний ремонт включає постові (розбірно-складальні) роботи та виробничо-цехові. Постові роботи виконують на універсальних постах – ремонт виконує одна бригада робітників, яка скомплектована виконавцями різних спеціальностей, вона має своє місце, універсальне обладнання, запас обігових агрегатів та деталей. Пости оснащені оглядовими канавами і обладнані підйомно-транспортними пристроями й інструментами. Перевагою такої організації є бригадна відповідальність за якість проведених робіт ПР.

Для забезпечення виробничо-цехових робіт у АТП створені допоміжні виробничі дільниці: агрегатна, слюсарно-механічна, ковальсько-ресорна, кузовна та ін. У них відповідно до їхнього призначення виконують ремонтно-відновні роботи агрегатів і механізмів автомобілів.

3.6. Визначення площ виробничих приміщень підприємств

Площа приміщень характеризує організацію усього виробничого процесу АТП. Правильно розрахована площа забезпечує раціональне використання обладнання та правильну організацію роботи самого підрозділу.

Площі основних і допоміжних приміщень мають бути компактними, але достатніми для забезпечення нормальних умов. Існує кілька методів визначення площ. Методи розрахунку приймаються в залежності від особливостей компонування дільниць, також від методу організації роботи на зонах - потокова лінія або універсальний пост.

Площа зон зберігання, ТО, ПР визначають за формулою:

$$F_{зб,ТО,ПР} = x \times f \times K$$

де x – кількість постів ТО, ПР або місць для зберігання автомобілів;

f – площа горизонтальної проекції автомобілів, m^2 ;

K – коефіцієнт щільності розставлення автомобілів ($K=4,5$ для постів, $K=2,5$ для місць відкритого зберігання автомобілів).

Таблиця 3.7

Розрахунок площ виробничих і допоміжних приміщень, кв. м.

Виробничі підрозділи	Розрахункова формула	Розрахунок	Результат	Прийняте значення
Зона ЩО, $F_{щО}$	$X_n^{щО} \times f \times K$	$1 \cdot 15,07 \cdot 4,5$	67,8	70
Зона ТО-1, $F_{ТО-1}$	$X_n^{ТО-1} \times f \times K$	$1 \cdot 15,07 \cdot 4,5$	67,8	70
Зона ТО-2, $F_{ТО-2}$	$X_n^{ТО-2} \times f \times K$	$1 \cdot 15,07 \cdot 4,5$	67,8	70
Зона ПР, $F_{ПР}$	$X_n^{ПР} \times f \times K$	$4 \cdot 15,07 \cdot 4,5$	271,3	280
Зона зберігання, $F_{зб.}$	$A_{обл.} \times f \times K_{зб.}$	$100 \cdot 15,07 \cdot 2,5$	3767,5	3770

Площі складських приміщень визначаються за площею, яку займаються складське устаткування, проходи і проїзди, а також за масою матеріалу, що припадає на одиницю площі.

$F_{\text{скл.}}$ можна визначити за формулою:

$$F_{\text{скл.}} = 10^{-6} \cdot L_p \cdot A_{\text{об.}} \cdot f \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4$$

де L_p – середньорічний пробіг автомобіля (4197,5 тис. км.);

$A_{\text{об.}}$ – облікова кількість автомобілів (100 шт.);

f – питома площа на 1млн. км пробігу автомобіля (17,3 м²);

K_1 – коефіцієнт який враховує кількість технологічно сумісного рухомого складу ($K_1=1,2$);

K_2 – коефіцієнт який враховує тип рухомого складу ($K_2=0,8$);

K_3 – коефіцієнт який враховує висоту складування ($K_3=1,35$);

K_4 – коефіцієнт який враховує категорію умов експлуатації ($K_4=1,05$);

$$F_{\text{скл.}} = 10^{-6} \cdot 4197,5 \cdot 100 \cdot 17,3 \cdot 1,2 \cdot 0,8 \cdot 1,35 \cdot 1,05 = 99 \text{ м}^2.$$

Площі санітарно-побутових, адміністративно-громадянських приміщень визначаються за формулою:

$$F_{\text{сн.}} = \frac{\delta}{100\rho} f_p \Sigma P$$

де - δ -відсоток приміщень, що одночасно використовуються;

ρ -пропускна здатність одиниці устаткування або площі (для адміністративно-громадянських приміщень $\rho=1$);

f_p – санітарна норма площі на одного виконавця;

P – кількість виконавців робіт, які використовують це приміщення;

$$F_{\text{сн.}} = \frac{1090}{100 \times 13} \times 22.86 \times 9 = 172.5 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{сн.}} = \frac{660}{100 \times 83} \times 12.6 \times 9 = 9 \text{ м}^2$$

3.7. Організація заправлення автомобілів

Заправка автомобіля – невід’ємна складова його функціонування. Вона здійснюється паливно-мастильними матеріалами, повітрям, охолоджуваними рідинами.

На сьогодні використовують комбіновану систему змазки, коли найбільш навантажені деталі змащуються під тиском, який створюється мастильним насосом, а останні – розбризкуванням мастила. Розбризкування мастила здійснюється КВ та іншими швидко обертаючими деталями. Для подачі рідкого мастила може використовуватися пневматичний насос.

Для подачі інших матеріалів використовуються самонамотуючі на барабани шланги. Барабани при цьому оснащені спіральними пружинами та стопорними приладами для фіксації шлангу певної довжини.

Заправка паливом здійснюється за допомогою паливно-розподільчої колонки, яка, як правило, стаціонарна.

Для розрахунку необхідної кількості колонок на даному АТП маємо наступну формулу:

$$N_K = (A_e t_{зан} / 60 T_{зан}) + 1;$$

де A_e - експлуатаційна кількість автомобілів;

$t_{зан}$ - тривалість заправки одного автомобіля, хв.;

$T_{зан}$ - загальна тривалість заправки всіх автомобілів (1-1,5 год.);

1 – кількість резервних колонок.

Тривалість заправки одного автомобіля визначається:

$$t_{зан} = t_{н.з.} + t_{в.з.}$$

$t_{н.з.}$ - тривалість підготовчо-завершальних операцій (1,5-2 хв.),

$t_{г.з.}$ - тривалість власне заправки одного автомобіля (хв.), що розраховується за наступною формулою:

$$t_{г.з.} = V_n / W_k$$

V_n - місткість паливного баку, л.;

W_k - подача колонки, л/хв.

Маємо:

$$t_{г.з.} = 100 / 60 = 1,7 \text{ хв.},$$

$$t_{зан} = 1,7 + 1,5 = 3,2 \text{ хв}$$

$$N_k = (100 \times 3,2 / 60 \times 1,5) + 1 = 320 / 90 + 1 = 4 + 1 = 5 \text{ шт.}$$

Заправка автомобілів – складовий елемент забезпечення працездатності АТП, без якого неможливе забезпечення виробничого процесу вантажними автомобілями ГАЗ – 3307.

3.8. Техніко – економічне оцінювання прийнятих рішень

Основними техніко-економічними показниками (ТЕП) є показники, які розраховані на 1 автомобіль:

- p_{yd} - кількість працівників;
- X_{yd} - кількість постів;
- $S_{yd.n}$ - площа виробничо-складських приміщень;
- $S_{yd.a}$ - площа адміністративно-побутових приміщень;
- $S_{yd.c}$ - площа стоянки;
- $S_{yd.m}$ - площа території АТП.

Порівняння ТЕП даного проекту проводимо за допомогою еталонного значення яке береться з відповідної літератури.

На даному АТП такі відхилення:

- кількість робітників на 1 млн. км. пробігу автомобіля (чол.) повинна неперевисувати 5, а в нашому випадку 6.

- кількість робочих постів на 1 млн. км. пробігу автомобіля повинна знаходитися в межах 0,75 – 1,45, а нас 1,7.

- площа виробничих приміщень на 1-н автомобіль м² повинна дорівнювати 15, а в нашому випадку вона становить 4,9.

Будь –яке збільшення основних фондів (будівництво нових, реконструкція існуючих підприємств) знижує рентабельність. Для її підвищення або, в крайньому разі, підтримування на одному рівні треба, щоб кожна гривня, вкладена в основні фонди, давала віддачу не нижчу від середньогалузевого нормативу. Тому для кожного проектного рішення треба здійснювати економічне оцінювання.

У ході проведеної роботи маємо такі результати щодо функціонування цього АТП.

Ефективність здійснюваного технічного обслуговування визначається наступними факторами: організацією ТО і ПР, промисловою базою (обладнання), персоналом (зацікавленість, кваліфікація), системою забезпечення та резервування (запасні частини), парком рухомого складу (розмір та структура парку), умовами експлуатації.

Тут постійно діють такі відділи як відділ експлуатації, відділ технічного контролю, відділ головного механіка, також працює 1 універсальний пост ЩО, ТО-1, ТО-2 за одиничного методу ТО, контроль за діяльністю яких здійснює відповідний відділ.

ПР потрібно здійснювати агрегатним методом на 4 постах. При цьому технологічний процес ТО і ПР має операційно-постову форму організації. Роботи виконують послідовно у різні дні одного тижня на спеціалізованих, незалежних один від одного, робочих постах. Працюють у міжзмінний час з метою збільшення випуску автомобілів на лінію.

Роботи у виробничих підрозділах АТП проводяться 24 штатними робітниками різних спеціальностей: діагностики, акумуляторними, прибиральниками, мийниками, мастильниками, заправниками, слюсарі-авторемонтники, автоелектрики-карбюраторники, слюсарі з ТО і ПР паливної апаратури дизельних двигунів, мідники, бляхарі, ковалі, столяри, арматурники, токарі, оббивальники і малярі, слюсарі-авторемонтники, які працюють у спеціалізованих бригадах позмінно (7 год).

Оскільки для забезпечення роботи необхідна значна кількість технічного майна, то діють складські приміщення для зберігання автомобільного палива, мастильних матеріалів, автошин, металів, агрегатів, деталей, вузлів, інструменту та інших цінностей. Заправка паливом 100 вантажних автомобілів ГАЗ – 3307 здійснюється 5 стаціонарними колонками потужністю близько 60 л/хв.десь за 1-1,5 год.

Обраний відкритий спосіб зберігання з системою водопідігрівання двигунів у холодну пору, що забезпечує ефективне використання рухомого складу, допомагає уникнути зриви рейсів.

Створення даних умов роботи підрозділів та персоналу забезпечить функціонування даного вантажного АТП, сприятиме подальшому удосконаленню та розвитку виробничого процесу шляхом з'ясування та вирішення виникаючих проблем при безперервній роботі АТП.

ЗАКЛЮЧЕННЯ

Автомобільний парк України стабільно зростає. Підвищується попит на послуги технічного сервісу, що вимагає як відкриття нових СТОА, так і збереження вже наявних для задоволення виникає попиту. Основну масу СТОА складають станції з числом постів до 15 включно (82%). Тому вивчення їх організаційно-виробничої структури, що дозволяє їм стабільно існувати на ринку, важливо і актуально.

Введено новий термін - "життєздатність СТОА", який дозволяє оцінити економічну ефективність роботи СТОА протягом часу існування СТОА на ринку послуг технічного сервісу. Він дозволяє оцінити стабільність існування підприємств технічного сервісу на ринку сервісних послуг.

Виявлено 4 основних керованих фактори, що впливають на організаційно-виробничу структуру СТОА, а саме: номенклатура послуг і спеціалізація СТОА, кількість виробничих робітників, кількість постів, загальна площа приміщень СТОА. Керуючи ними можна раціоналізувати організаційно-виробничу структуру СТОА.

Доведено, що при збільшенні загальної площі приміщень СТОА на 10% кількість постів збільшується на 13,67% до точки перегину, а після неї на 5,31%, що тягне за собою нелінійність зміни інших техніко-економічних показників СТОА і підтверджує гіпотезу про нелінійність даної залежності. Решта залежності носять лінійний характер, що підтверджується номограми, згідно з якою збільшення кількості постів на 10% викликає зростання числа виробничих робітників на 9,92%, добову вироблення на 11,33% і зростання номенклатури послуг, що надаються на 3,92%.

Розроблено методику по визначенню оптимальної кількості постів, співробітників і послуг, що надаються в залежності від наявної площі підприємства технічного сервісу, яка володіє наступними характеристиками:

проста у використанні; враховує сучасні тенденції і вимоги клієнтів до обслуговування автомобіля, в яких із загальної площі приміщень СТОА виділяють приміщення для клієнтів, демонстраційного залу, приймання-видачі; дозволяє оперативно адаптувати виробництво до зміни ситуації на ринку з урахуванням мінливих загальної площі приміщень СТОА, що викликає зміна техніко-економічних показників СТОА.

Подальші дослідження доцільно проводити в наступних напрямках: - доповнення номограми іншими факторами, що впливають на економічну ефективність роботи СТОА; - розробка аналогічної методики для сервісів різних автомобілів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авдонькин, Ф.Н. Теоретические основы технической эксплуатации автомобилей [Текст] : учеб. пособие для вузов / Ф.Н. Авдонькин. - М. : Транспорт, 1985. - 215 с.
2. АвтоМедиаЦентр, Правильный Автосервис [Текст] : Выпуск №1, Январь, 2008. - М. : Сол-Принт, 2008. - 54 с.
3. Айвазян, С.А. Прикладная статистика: Основы моделирования и первичная обработка данных [Текст] / С.А. Айвазян и др. - М. : Финансы и статистика, 1983. - 471 с.
4. Айвазян, С.А. Статистическое исследование зависимостей. Применение методов корреляционного и регрессивного анализа при обработке результатов экспериментов [Текст] / С.А. Айвазян. - М. : Metallurgy, 1968, - 227 с.
5. Айвазян, С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика: Исследование зависимостей. Справочное издание [Текст] / С.А. Айвазян , И.С. Енюков, Л.Д. Мешалкин. - М. : Финансы и статистика, 1983. - 487 с.
6. Айляров, С.Д. Методика выбора диагностического оборудования на СТОА [Текст] : дис. ... канд. техн. наук : 05.22.10 / Айляров Сослан Даурбекович. - М. , 2009. - 172 с.
7. Аксенова, З.И. Анализ производственно-финансовой деятельности автотранспортных предприятий [Текст] / З.И. Аксенова. - М. : Транспорт, 1974. - 408 с.
8. Аксенова, З.И., Батурич А.А. Анализ производственной деятельности автотранспортных предприятий [Текст] / З.И. Аксенова, А.А. Батурич. - М. : Транспорт, 1990. - 257 с.
9. Андрианов, Ю.В. Основные направления совершенствования производства по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава [Текст] / Ю.В. Андрианов. - М. : 1989. - 52 с.
10. Андрианов, Ю.В. Региональные системы поддержания

работоспособности автомобилей. Сер. 3. Техническая эксплуатация и ремонт автомобилей. Обзор. информ. [Текст] / Ю.В. Андрианов. - М. : ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1990. - 52 с.

11. Аринин, И.Н. Диагностирование на автомобильном транспорте [Текст] / И.Н. Аринин. - М. : Высшая школа, 1985. - 80 с.

12. Аринин, И.Н. Диагностирование технического состояния автомобилей [Текст] / И.Н. Аринин. - М. : Транспорт, 1978. - 176 с.

13. Афанасьев, С.В. Разработка методики управления потенциалом производственной мощности предприятия автосервиса [Текст] : дис. ... канд. техн. наук : 05.22.10 / Афанасьев Сергей Витальевич. - М. : 2003. - 207 с.

14. Байменов, А.М. Определение оптимальных вариантов кооперации автотранспортных предприятий при ремонте агрегатов [Текст] : дис. ... канд. техн. наук / Байменов Алихан Мухамедьевич - М. : 1987, - 180 с.

15. Балинова, В.С. Статистика в вопросах и ответах [Текст] / В.С. Балинова. - М. : ТК Велби, Изд-во Проспект, 2004. - 344 с.

16. Барашков, И.В. Организация технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей [Текст] / И.В. Барашков, Н.А. Казаков, Г.Н. Михеев. - М.: Транспорт, 1964. - 204 с.

17. Барзилович, Е.Ю. Перспективные методы испытаний сложных систем на надёжность [Текст] / Е.Ю. Барзилович // Сборник научных Трудов МЭИ №43. Вопросы диагностики и надёжность сложных систем. - М. : МЭИ, 1984. - С. 4-12

18. Барлоу, Р. Математическая теория надёжности [Текст] / Р. Барлоу, Ф. Прошан. - М. : Советское радио, 1969. - 485 с.

19. Бауэр, В.И. Формирование рациональных вариантов технологических процессов технического обслуживания и ремонта для условий производств различной мощности [Текст]: дис. ... канд. техн. наук : 05.22.10 / Бауэр Владимир Иоганнесович. - М. : 1993. - 125 с.

20. Бедняк, М.Н. Моделирование процессов технического обслуживания и ремонта автомобилей [Текст] / М.Н. Бедняк. - Киев : Вища школа. Головное изд-во, 1983. - 131 с.

21. Бедняк, М.Н. Теоретические основы комплексного решения организации внутрипроизводственных процессов технической эксплуатации автомобилей [Текст] : дис. ... докт. техн. наук : 05.22.10 / М.Н. Бедняк. - Киев : 1980. - 352 с.
22. Безнедельный, А.И. Проектирование станций технического обслуживания автомобилей [Текст] / А.И. Безнедельный, В.Б. Асанов, В.П. Гилета, Ю.Б. Куроедов. - Новосибирск : НГТУ, 2001. - 25 с.
23. Белуха, Н.Т. Бухгалтерский учёт на автомобильном транспорте [Текст] / Н.Т. Белуха. - Киев : Техника, 1968. - 344 с.
24. Билибина, Н.Ф. Экономика автомобильного транспорта. Практические расчёты [Текст] / Н.Ф. Билибина. - М. : Транспорт, 1972. - 152 с.
25. Биргер, И.А. Техническая диагностика [Текст] / И.А. Биргер. - М. : Машиностроение, 1978. - 78 с.
26. Бочаров, П.П. Теория массового обслуживания: Учебник [Текст] / П.П. Бочаров, А.В. Печенкин. - М. : Изд-во РУДН, 1995. - 529 с.
27. Бронштейн, Л.А. Экономика автомобильного транспорта [Текст] / Л.А. Бронштейн, А.С. Шульман. - М. : Транспорт, 1976. - 352 с.
28. Буянов, В.В. Метод определения рационального количества постов станций технического обслуживания автомобилей, принадлежащих гражданам [Текст] / В.В. Буянов // Экономика и организация автомобильного транспорта и дорожного строительства. - Омск: ОмСХИ им. Кирова, 1972. - тр. МАДИ, Вып.- С. 39-45.
29. Вапник, В.Н. Теория распознавания образов [Текст] / В.Н. Вапник, А.Я. Червоненкис. - М. : Наука, 1974. — 416 с.
30. Варуха, П.В. Разработка методики обоснования специализации, мощности и размещения предприятий автосервиса в малых городах [Текст] : дис. ... канд. техн. наук : 05.22.10 / Варуха Пётр Владимирович. - Черкесск : 2003. - 196 с.
31. Васнев, В.А. Статистика [Текст] / В.А. Васнев. - М. : МГУП, 2001. - 170 с.

32. Венецкий, И.Г. Основные математико-статистические понятия и формулы в экономическом анализе: Справочник. [Текст] / И.Г. Венецкий, В.И. Венецкая. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Статистика, 1979. - 447 с.
33. Вентцель, Е.С. Исследование операций [Текст] / Е.С. Вентцель. - М. : Наука, 1988. - 208 с.
34. Волгин, В.В. Автосервис: структура и персонал: Практическое пособие [Текст] / В.В. Волгин. - 3-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2006. - 712 с.
35. Воробьев, И.В. Подход к оптимизации структуры СТОА на основании анализа ее жизнеспособности [Текст] / И.В. Воробьев, В. А. Егоров, И.В. Фирсов // Проблемы технической эксплуатации и автосервиса подвижного состава автомобильного транспорта. Сборник трудов по материалам 69-ой научно-методической и научно-исследовательской конференции МАДИ. - М. : МАДИ (ГТУ), 2011. - С. 112-119.
36. Воробьев, И.В. Исследование полноты удовлетворения спроса на услуги по ТО и ремонту автомобилей малыми и средними СТОА [Текст] / И.В. Воробьев, И.В. Фирсов // Проблемы технической эксплуатации и автосервиса подвижного состава автомобильного транспорта. Сборник трудов по материалам 66-ой научно-методической и научно-исследовательской конференции МАДИ. - М. : МАДИ (ГТУ), 2009. - С. 30-35.
37. Воробьев, И.В. Пути организации станции технического обслуживания автомобилей [Текст] / И.В. Воробьев, В. А. Егоров, И.В. Фирсов // Грузовик. - М. : Издательство Машиностроение, 2013. - Вып. 3/2013. - С. 18-21.
38. Воробьев, И.В. Перечень услуг, предоставляемых предприятиями технического сервиса [Текст] / И.В. Воробьев, И.В. Фирсов // Грузовик. - М. : Издательство Машиностроение, 2013. - Вып. 2/2013. - С. 40-41.
39. Воробьев, И.В. Разработка рекомендаций по производственной структуре малых и средних СТО [Текст] / И.В. Воробьев, И.В. Фирсов // Проблемы и перспективы развития автотранспортного комплекса: материалы I

Всерос. науч.-практ. (заочной) конф. с междунар. участием / под общ. ред. И.А. Якубович - Магадан : Изд-во СВГУ, 2011. - С. 41-44. - ISBN 978-5-91260-052-4.

40. Воробьев, И.В. Рекомендации по производственной структуре малых и средних СТО [Текст] / И.В. Воробьев, И.В. Фирсов // Проблемы технической эксплуатации и автосервиса подвижного состава автомобильного транспорта. Сборник трудов по материалам 69-ой научно-методической и научно-исследовательской конференции МАДИ. - М. : МАДИ (ГТУ), 2011. - С. 107-111.

41. Воронов, В.П. Международные стандарты качества ИСО серии 9000, учебное пособие [Текст] / В.П. Воронов. - М. : МАДИ(ГТУ), 2000. - 52 с.

42. Воронов, В.П. Методические указания к курсовому проектированию по курсу "Техническая Эксплуатация Автомобилей" [Текст] / В.П. Воронов. - М.: МАДИ, 1987. - 27 с.

43. Вохмин, Д.М. Влияние режимов работы автомобилей на надежность топливной аппаратуры дизельных двигателей [Текст] : дис. ... канд. техн. наук : / Вохмин Дмитрий Михайлович. - Тюмень : 2005. - 212 с.

44. Галлагер, Р. Метод конечных элементов. Основы: Пер. с англ. [Текст] / Р. Галлагер. — М. : Мир, 1984. - 428 с.

45. Говорущенко, Н.Я. Техническая эксплуатация автомобилей [Текст] / Н.Я. Говорущенко. - Харьков. : Вища школа, 1986. - 286 с.

46. Горелик, А.Л. Методы распознавания. Учеб. пособие для вузов [Текст] / А.Л. Горелик, В.А. Скрипкин. - М. : Высш. школа, 1977. - 222 с.

47. ГОСТ 17.2.2.01-84. Охрана природы. Атмосфера. Дизели автомобильные. Дымность отработавших газов. Нормы и методы измерений [Текст]. Введён 1985-07-01. - М. : Стандартиформ. - 11 с.

48. ГОСТ 20911 - 89. Техническая диагностика. Основные термины и определения [Текст]. Введён 1991-01-01. - М. : Госстандарт Украины. - 8 с.

49. ГОСТ 25289 - 82. Оборудование гаражное. Термины и определения [Текст]. Введён 1983-01-07. - М. : Госстандарт Украины. - 14 с.

50. ГОСТ 29307-92. Транспорт дорожный. Мотоциклы. Метод измерения

расхода топлива [Текст]. Введён 1993-01-01. - М. : ИПК Издательство стандартов. - 19 с.

51. ГОСТ 959-2002. Батареи аккумуляторные свинцовые стартерные для автотракторной техники. Общие технические условия [Текст]. Введён 2003-07-01. - М. : Госстандарт Украины. - 20 с.

52. ГОСТ 9.032-74. Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения [Текст]. Введён 1975-07-01. - М. : Госстандарт Украины. - 13 с.

53. ГОСТ 9.105-80. Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Классификация и основные параметры методов окрашивания [Текст]. Введён 1981-07-01. - М. : Госстандарт Украины. - 15 с.

54. ГОСТ 9.402-2004. Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию [Текст]. Введён 2006-01-01. - М. : Стандартиформ. - 43 с.

55. ГОСТ Р 51709 - 2001. Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки [Текст]. Введён 2001-02-01. - М. : Госстандарт Украины. - 43 с.

56. ГОСТ Р 52160 - 2003. Автотранспортные средства, оснащённые двигателями с воспламенением от сжатия. Дымность отработавших газов. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния [Текст]. Введён 2003-12-18. - М. : Госстандарт Украины. - 10 с.

57. ГОСТ Р 52033-2003. Автомобили с бензиновыми двигателями. Выбросы загрязняющих веществ с отработавшими газами. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния [Текст]. Введён 2003-03-27. - М. : Госстандарт Украины. - 11 с.

58. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Украины в 2008 году» [Текст]. - М. : ООО «РП ПР РусКонсалтингГрупп» по заказу Министерства природных ресурсов и экологии Украины, 2009. - 488 с.

59. Гришин, А.С. Разработка методики прогнозирования потребности предприятий автосервиса в запасных частях [Текст] : дис. ... канд. техн. наук : /

Гришин Александр Сергеевич. - М. : 2005. - 153 с.

60. Дауров, Д.С. Разработка методики оптимального использования мощности предприятий автосервиса в малых городах [Текст] : дис. ... канд. техн. наук : 05.22.10 / Дауров Давлет Султанович. - Черкесск : 2000. - 232 с.

61. Джонсон, Н. Статистика и планирование экспериментов в технике и науке: методы планирования эксперимента. Пер с англ. [Текст] / Н. Джонсон, Ф. Лион. -М.: Мир, 1981. - 520 с.

62. Дронов, С.В. Многомерный статистический анализ: Учебное пособие [Текст] / С.В. Дронов. - Барнаул: Изд-во Алт. гос. ун-та, 2003. - 213 с.

63. Дунаев, А.П. Методика оптимизации работы системы обслуживания и ремонта с диагностикой автомобилей в АТП [Текст] : дис. ... канд. техн. наук : / А.П. Дунаев. - М. : 1985. - 212 с.

64. Дунаев, А.П. Организация диагностирования при обслуживании автомобилей [Текст] / А.П. Дунаев. - М. : Транспорт, 1987. - 207 с.

65. Ефремов, А.В. Основы обработки и анализа экономической информации с применением ЭВМ [Текст] / А.В. Ефремов, С.И. Зайцев. - М. : МАДИ, 1986. - 78 с.

66. Жизненный цикл малого предприятия / Под общ. редакцией А.А. Шамрая — М. : Фонд «Либеральная миссия», 2010. — 244 с.

67. Зандер, Е.В. Эконометрика: Учебно-методический комплекс / Е.В. Зандер. - Красноярск : РИО КрасГУ, 2003. - 36 с.

68. Зенкевич, О.К. Метод конечных элементов в технике [Текст] / О.К. Зенкевич. — М. : Мир, 1975. - 541 с.

69. Ивченко, Г.И. Теория массового обслуживания: Учеб. пособие для вузов [Текст] / Г.И. Ивченко, В.А. Каштанов, И.Н. Коваленко. - М. : Высш. школа, 1982. - 256 с.

70. Илларионов, В.А. Теория и конструкция автомобиля [Текст] / В.А. Илларионов, М.М. Морин, Я.Е. Фаробин, А.А. Юрчевский. - М. : Машиностроение, 1992. - 416 с.

71. Калинина, В.Н. Введение в многомерный статистический анализ:

Учебное пособие [Текст] / В.Н. Калинина, В.И. Соловьёв. - М. : 2003. - 66 с.

72. Кирсанов, Е.А. Обоснование рационального выбора конструкции технологического оборудования [Текст] / Е.А. Кирсанов. - М. : МАДИ, 1992. - 27 с.

73. Кирсанов, Е.А. Расчёт потребности и выбор технологического оборудования для автотранспортных предприятий [Текст] / Е.А. Кирсанов. - М. : МАДИ, 1992. - 24 с.

74. Кирсанов, Е.А., Шейнин А.М. Вероятностный метод расчёта постов текущего ремонта автомобилей [Текст] / В.Н. Калинина, В.И. Соловьёв // Вопросы технического обслуживания и ремонта автомобилей: Обзорная информация № 18. - М. : ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1971. - С. 43-53.

75. Клейнрок, Л. Теория массового обслуживания [Текст] / Л. Клейнрок. - Пер. с англ.: Пер. И.И. Грушко; ред. В.И. Нейман. - М. : Машиностроение, 1979. - 432 с.

76. Князьков, А.Н. Разработка методики автоматизированного проектирования нормативов системы технического обслуживания и ремонта автомобилей [Текст] : дис. ... канд. техн. наук : 05.22.10 / Князьков Алексей Николаевич. - Красноярск : 2004. - 239 с.

77. Корчагин, В.А. Научные основы оптимизации научной деятельности автотранспортных предприятий с учётом экологических и социальных факторов [Текст] : дис. ... докт. техн. наук : 05.22.10 / В.А. Корчагин. - Донецк: 1989. - 450 с.

78. Кошевой, О.С. Основы статистики [Текст] / О.С. Кошевой. - Пенза : Пенз. Гос. ун-т, 2005. - 168 с.

79. Крамаренко, Г.В. Техническое обслуживание автомобилей [Текст] / Г.В. Крамаренко. - М. : Транспорт, 1968. - 400 с.

80. Кузнецов, А.М. От компонентного анализа к компонентному синтезу [Текст] / А.М. Кузнецов. — М. : Наука, 1986. — 126 с.

81. Кузнецов, Е.С. Вопросы управления надёжностью и технической эксплуатацией автомобилей [Текст] / Е.С. Кузнецов. - М. : Высшая школа, 1997. - 107 с.

82. Кузнецов, Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей в США [Текст] / Е.С. Кузнецов. - М. : Транспорт, 1992. - 352с.
83. Кузнецов, Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов [Текст] / Е.С. Кузнецов. - М. : Транспорт, 1991. - 413 с.
84. Кузнецов, Е.С. Техническое обслуживание и надёжность автомобилей [Текст] / Е.С. Кузнецов. - М. : Транспорт, 1972. - 224 с.
85. Кузнецов, Е.С. Управление техническими системами. Учебное пособие [Текст] / Е.С. Кузнецов. - М. : МАДИ, 1997. - 152 с.
86. Латышев, М.В. Повышение эффективности управления процессами автотехобслуживания на основе планирования их уровня качества [Текст] : дис. ... докт. техн. наук : 05.22.10 / Латышев Михаил Владимирович. - Владимир : 2005. - 317 с.
87. Луканин, В.Н. Эффективность мероприятий по уменьшению вредных воздействий автомобиля на окружающую среду [Текст] / В.Н. Луканин и др. - М. : МАДИ, 1989. - 54 с.
88. Луканин, В.Н. Эффективность мероприятий по уменьшению вредного воздействия автомобиля на окружающую среду [Текст] / В.Н. Луканин, В.А. Корчагин, Ю.В. Горшков. - М. : МАДИ, 1985. - 102 с.
89. Лукин, В.П. Закономерности формирования производительности и пропускной способности средств автотехобслуживания. Учебное пособие [Текст] / В.П. Лукин, В.М. Власов. - М. : 1978. - 54 с.
90. Лукин, В.П. Анализ факторов, влияющих на пропускную способность постов ТО и ТР. Учебное пособие [Текст] / В.П. Лукин, В.М. Власов. - М. : 1988. - 56 с.
91. Лукин, В.П. Определение факторов, влияющих на интенсификацию постовых работ ТР (ресурсосберегающие, технологические процессы ТЭА); сборник научных трудов [Текст] / В.П. Лукин, С.Р. Назриев. - М. : МАДИ, 1987.- 68 с.
92. Лысанов, Д.М. Разработка методики оценки эффективности функционирования производственно-технической базы автосервисных

предприятий [Текст] : дис. ... канд. техн. наук : 05.22.10 / Лысанов Денис Михайлович. - Набережные Челны : 2005. - 170 с.

93. Львовский, Е.Н. Статистические методы построения эмпирических формул: Учеб. Пособие для вузов [Текст] / Е.Н. Львовский. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1988. - 239 с.

94. Малов, Р.В. Автомобильный транспорт и защита окружающей среды [Текст] / Р.В. Малов, В.И. Егоров, В.А. Щетина и др. - М. : Транспорт, 1982. - 200 с.

95. Мандель, И.Д. Кластерный анализ [Текст] / И.Д. Мандель. - М. : Финансы и статистика, 1988. - 176 с.

96. Маркетинговый отчёт Рынок легковых автомобилей в Украины. Итоги 2014 года, тенденции и перспективы [Текст] / АВТОСТАТ. - М. : АВТОСТАТ, 2015. - 45 с.

97. Марков, О.Д. Автосервис: Рынок, автомобиль, клиент [Текст] / О.Д. Марков. - М. : Транспорт, 1999. - 270 с.

98. Марков, О.Д. Станции технического обслуживания автомобилей [Текст] / О.Д. Марков. - К. : Кондор, 2008. - 536 с.

99. М-во автомоб. Трансп. РСФСР. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта [Текст]. - М. : Транспорт. 1988. - 78 с.

100. Методика оптимизации параметров технологических систем при их проектировании [Текст]. - М. : 1981, - 32 с.

101. Мильнер, Б.З. Теория организации [Текст] / Б.З. Мильнер. - М. : Инфра-М, 2006. - 864 с.

102. Мирошников, Л.В. Теоретические основы технической диагностики автомобилей [Текст] / Л.В. Мирошников. - М. : Высшая школа, 1976. - 128 с.

103. Мирошников, Л.В. Диагностирование технического состояния автомобилей на автотранспортных предприятиях [Текст] / Л.В. Мирошников, А.П.Болдин, В.И. Пал. - М. : Транспорт, 1977. - 263 с.

104. Муравкина, Г.Ш. Основы абонементного обслуживания легковых

автомобилей [Текст] : дис. ... канд. техн. наук : 05.22.10 / Г.Ш. Муравкина. - М. : МАДИ, 1994. - 266 с.

105. Мхитарян, В.С. Эконометрика: Учебное пособие, руководство по изучению дисциплины, методические указания и задания для контрольных работ для студентов заочников, тесты по дисциплине [Текст] / В.С. Мхитарян, М.Ю. Архипова. - М. : Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2004. - 151 с.

106. Напольский, Г.М. Обоснование спроса на услуги и технологический расчёт станции технического обслуживания [Текст] / Г.М. Напольский. - М. : МАДИ (ТУ), 2000. - 83 с.

107. Напольский, Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: “Учебник для вузов” [Текст] / Г.М. Напольский. - М. : Транспорт, 1985. - 231 с.

108. Напольский, Г.М. Технологическое проектирования автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания [Текст] / Г.М. Напольский. - М. : Транспорт, 1993. - 272 с.

109. Напольский, Г.М. Обоснование спроса на услуги автосервиса и технологический расчёт станции технического обслуживания легковых автомобилей: Учебное пособие к курсовому проектированию по дисциплине "Производственно-техническая база автосервиса" [Текст] / Г.М. Напольский, А.А.Зенченко. - М. : МАДИ(ГТУ), 2000. - 86 с.

110. Напольский, Г.М. Технологический расчет и планировка станций технического обслуживания автомобилей [Текст] / Г.М. Напольский, А.А. Солнцев. - М. : МАДИ (ГТУ), 2003. - 53 с.

111. Общероссийский классификатор услуг населению ОК 002-93 Утвержден Постановлением Госстандарта РФ от 28 июня 1993 г. N 163.

112. Общесоюзные нормы технологического проектирования авторемонтных предприятий ОНТП-02-86 [Текст]. - М. : МИНАВТОТРАНС РСФСР, 1986.

113. ОСТ 37.004.001-81 “Мотоциклы, мотороллеры, мопеды. Покрытия

металлические неметаллические, неорганические и лакокрасочные”. Введён 1981.

114. ОСТ 37.004.016-84 "Мотоциклы отремонтированные. Общие технические требования". Введён 1984.

115. ОСТ 37.004.017-84 "Мотоколяски отремонтированные. Общие технические требования". Введён 1984.

116. Острейковский, В.А. Теория надежности [Текст] / В.А. Острейковский. — М. : Высш. шк., 2003. — 463 с.

117. Павский, В.А. Теория массового обслуживания (элементы теории и приложения): учебное пособие [Текст] / В.А. Павский. - Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2007. - 120 с.

118. Петрович, М. Л. Регрессионный анализ и его математическое обеспечение на ЕС ЭВМ: Практическое руководство [Текст] / М.Л. Петрович. - М. : Финансы и статистика, 1982. - 199 с.

119. Под ред. Айвазяна С.А. Прикладная статистика. Исследование зависимостей: Справ. Изд [Текст]. - М. : Финансы и статистика. 1985. - 224 с.

120. Под ред. Дж. Вэн Райзина. Классификация и кластер [Текст]. - М. : Мир, 1980. - 390 с.

121. Под ред. Кузнецова Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей [Текст]. - М. : Наука, 2001. - 535 с.

122. Под ред. Кузнецова Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для вузов [Текст]. - М : Транспорт, 1991. - 413 с.

123. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта [Текст]. - М. : Транспорт, 1985.

124. Постановление Правительства Украины от 17 апреля 2001г. №252-ПП о мерах по дальнейшему развитию технического сервиса автотранспортных средств и самоходной техники в г.Москве. (в ред. постановлений Правительства Города от 20.08.2002 N 650-ПП, от 17.08.2004 N 572-ПП, от 05.09.2006 N 671-ПП, от 02.10.2007 N 868-ПП).

125. Постановление Правительства Города от 17 апреля 2001 г. N 352- ПП "О мерах по дальнейшему развитию технического сервиса автотранспортных

средств и самоходной техники в г. Москве" (в редакции постановлений Правительства Города от 20 августа 2002 г. N 650-ПП, от 17 августа 2004 г. N 572-ПП).

126. Постановление Правительства Украины от 10 декабря 2008г. №943 г. Города "О внесении изменений в пункт 11 Положения о применении единых ставок таможенных пошлин, налогов в отношении товаров, перемещаемых через таможенную границу Украины физическими лицами для личного пользования".

127. Постановление Правительства Города от 25 января 2000 г. N 49 "Об утверждении Норм и правил проектирования планировки и застройки Города МГСН 1.01-99" (с изменениями от 26 декабря 2000 г., 25 июня 2002 г., 19 августа 2003 г., 6 сентября, 4, 11 октября 2005 г., 25 июля, 22 августа, 26 сентября 2006 г.).

128. РД 37.009.010-85. Руководство по организации диагностирования легковых автомобилей на СТО системы "Автотехобслуживание". Введён 198505-20.

129. РД 37.009.024-92 Приемка, ремонт и выпуск из ремонта кузовов легковых автомобилей предприятиями автотехобслуживания. Введён 1992-1201.

130. РД 37.009.026-92. Положение о техническом обслуживании и ремонте автотранспортных средств, принадлежащих гражданам (легковые и грузовые автомобили, автобусы, минитрактора). Введён 1993-01-01.

131. РД-200-РСФСР-15-0150-81. Руководство по диагностике технического состояния подвижного состава автомобильного транспорта. Введён 1982-07-01.

132. РД 3112199-0178-94 Защита подвижного состава автомобильного транспорта от коррозии. Введён 1993-12-20.

133. Рябова, М.С. Методические указания по эконометрике [Текст] / М.С. Рябова.

134. Сафонова, Н.А. Организационно-экономические методы повышения конкурентоспособности автотранспортного предприятия [Текст] : дис. ... канд. эконом. наук / Сафонова Наталья Александровна. - Новосибирск. : 2000. - 212 с.

135. Сегерлинд, Л. Применение метода конечных элементов [Текст] / Л. Сегерлинд. — М. : Мир, 1979. — 392 с.
136. Селиванов, С.С., Иванов Ю.В. Механизация процессов ТО и Р автомобилей [Текст] / С.С. Селиванов, Ю.В. Иванов. - М. : Транспорт, 1984. - 146 с.
137. Сергиенко, Е.В. Оптимизация количества постов текущего ремонта с учетом неравномерности поступления автомобилей [Текст] : дис. ... канд. техн. наук : 05.22.10 / Сергиенко Евгений Викторович. - Тюмень : 2004. - 165 с.
138. Спичкин, Г.В. Практикум по диагностированию автомобилей: Учеб. Пособие для СПТУ [Текст] / Г.В. Спичкин, А.М. Третьяков. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1986. - 439 с.
139. Харазов, А.М. Диагностирование легковых автомобилей на станциях технического обслуживания [Текст] / А.М. Харазов, Е.И. Кривенко. - М. : Транспорт, 1987. - 308 с.
140. Харазов, А.М. Методы оптимизации в технической диагностике машин [Текст] / А.М. Харазов, С.Ф. Цвид. - М. : Транспорт, 1983. - 246 с.
141. Харламов, А.И. Общая теория статистики: Статистическая методология в изучении коммерческой деятельности: Учебник [Текст] / А.И. Харламов, О.Э. Башина, Бабурин и др.; под ред. А.А. Спирина, О.Э. Балтиной. - М. : Фининсы и статистика, 1994. - 296 с.
142. Червоный, А.А. Надежность сложных систем [Текст] / А.А. Червоный, В.И. Лукьященко, Л.В. Котин. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1976. - 288 с.
143. Чернышов, А.Е. Комплексная оценка эффективности функционирования автосервисных предприятий : На примере сто легковых автомобилей [Текст] : дис. ... канд. техн. наук : 05.22.10 / Чернышов Антон Евгеньевич. - М. : 2005. - 217 с.
144. Эванс, Дж. Р., Берман Б. Маркетинг. Пер. с англ [Текст] / Дж. Р. Эванс, Б. Берман. - М. : Сирин, 2002г. - 308 с.
145. Ernst and young, Автомобильный рынок Украины и СНГ. Обзор

отрасли [Текст]. - М.: 2013, - Вып. Март 2013.

146. Fu, K.C. Sequential Methods in Pattern Recognition and Machine Learning [Text] / K.C. Fu. - New York: Academic press, 1969. - 245 pp