

ОПТИМІЗАЦІЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЗОНИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ НА СТАНЦІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ

магістерська кваліфікаційна робота
зі спеціальності 8.07010601
Автомобілі та автомобільне господарство
08-29.МКР.002.00.000 ПЗ

Керівник роботи
к.т.н., доц. Ю.Ю. Кукурудзяк

Розробив студент гр. 1АТ-15м
О.С. Будзінський

Мета роботи – оптимізувати функціонування зони технічного обслуговування і поточного ремонту на станції технічного обслуговування автомобілів

Основні задачі роботи:

1. Виконати аналіз сучасних методів і способів оптимізації функціонування виробничих підрозділів станції технічного обслуговування автомобілів.
2. Визначити основні параметри функціонування зони технічного обслуговування і поточного ремонту станції технічного обслуговування та проаналізувати фактори, що на них впливають.
3. Запропонувати і обґрунтувати науковий підхід щодо оптимізації оборотного фонду запасних частин зони технічного обслуговування і поточного ремонту та кількості постів обслуговування індивідуальних автомобілів.
4. Розробити алгоритм практичної реалізації оптимізації кількості постів обслуговування індивідуальних автомобілів на СТО на основі критерію оптимальності теорії масового обслуговування.

Об'єкт дослідження – процес функціонування зони технічного обслуговування і поточного ремонту на станції технічного обслуговування автомобілів

Предмет дослідження – методи і алгоритми визначення параметрів функціонування зони технічного обслуговування і поточного ремонту на станції технічного обслуговування автомобілів

Наукова новизна отриманих результатів

1. Запропоновано науковий підхід оптимізації оборотного фонду запасних частин зони технічного обслуговування і поточного ремонту та кількості постів обслуговування індивідуальних автомобілів.
2. Одержав подальший розвиток метод визначення параметрів функціонування виробничих підрозділів СТО на основі теорії масового обслуговування.

Техніко-економічні показники ВТБ СТО

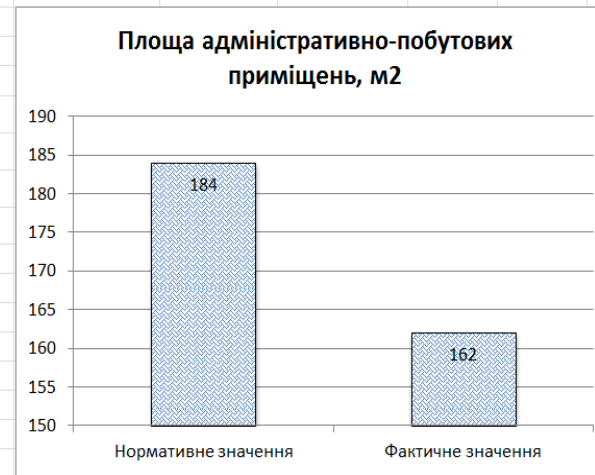
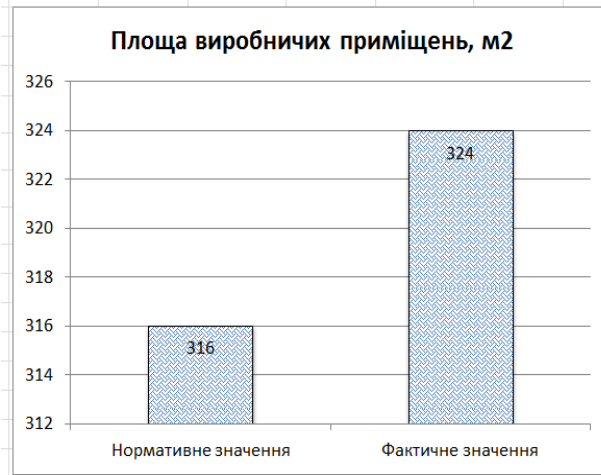
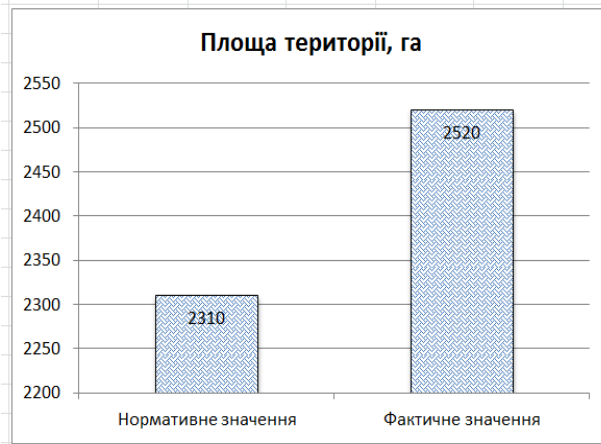
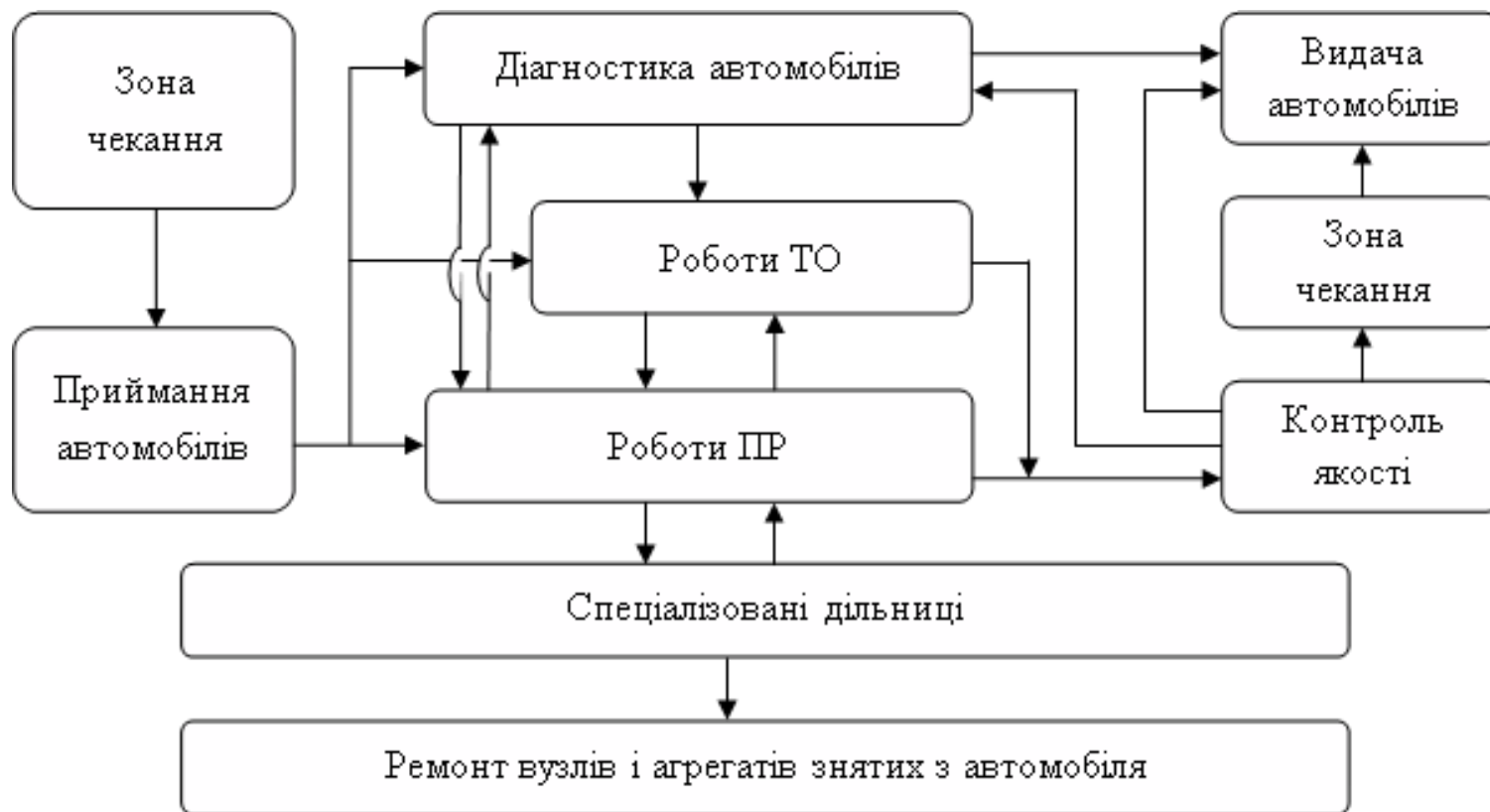


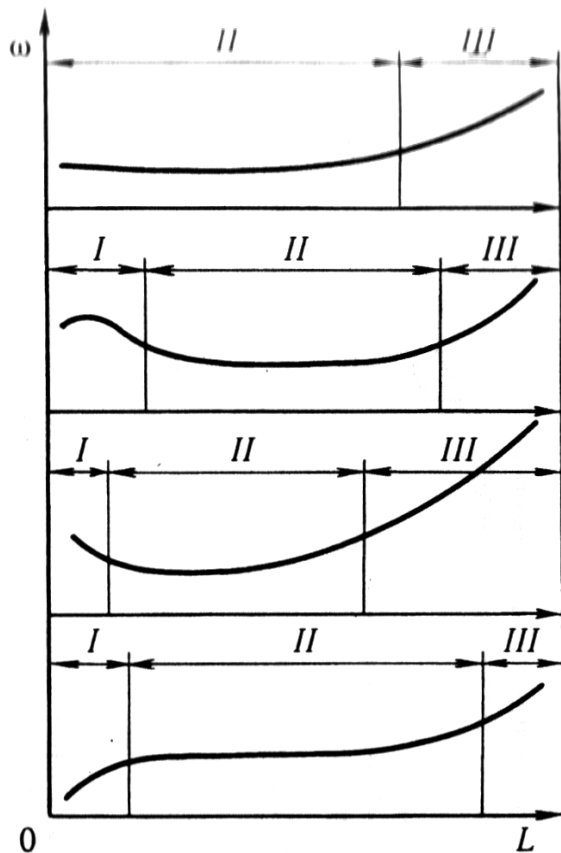
Схема технологічного процесу ТО і ПР автомобілів на СТО



Вихідні дані технологічного розрахунку СТО

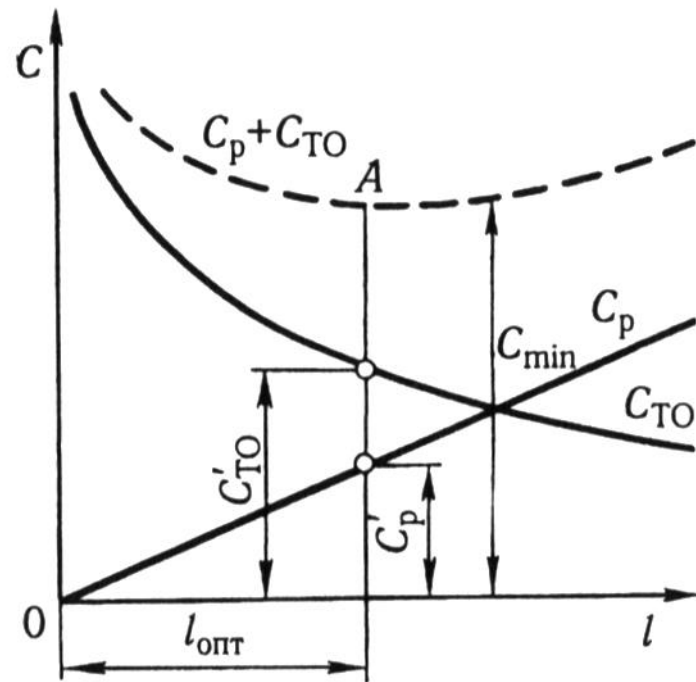
| Параметр | | Ум. позн. | Од. вим. | Значення |
|--|--------------------------|-------------------|---------------|----------------|
| Існуюча кількість постів | | $X_{п-існ}^{СТО}$ | од. | 4 |
| Кількість заїздів для виконання ТО і ПР на СТО за рік | | $N_{ТО і ПР}^P$ | заїздів | 1420 |
| Частота заїздів одного автомобіля для виконання ТО і ПР | | $n_{ТО і ПР}^P$ | заїздів в рік | 2 |
| Частота заїздів одного автомобіля для виконання антикорозійної обробки | | $n_{а-к}^P$ | заїздів в рік | 1 |
| Кількість автомобілів, що обслуговуються на СТО: | | $A_{авт}$ | авт. | 710 |
| в тому числі: | | | | |
| - автомобілів I групи: | | $A_{авт}^I$ | авт.(%) | 213 |
| - автомобілів II групи: | | $A_{авт}^{II}$ | авт.(%) | 284 |
| - автомобілів III групи: | | $A_{авт}^{III}$ | авт.(%) | 213 |
| Середньорічний пробіг автомобілів | | $L_{с-р}$ | км | 12000 |
| Спосіб миття автомобілів | | - | - | Ручний |
| Кліматичний район | | ПКЗ | - | Помірно-теплий |
| Режим роботи сто | | | | |
| Кількість робочих днів СТО | | D_p | дні | 305 |
| Тривалість зміни | | $\tau_{зм}$ | год. | 7 |
| Кількість робочих змін | ТО і ПР | с | | 1 |
| | миття і прибирання | с | | 1 |
| | приймання і видачі | с | | 1 |
| | передпродажна підготовка | с | | 1 |
| | антикорозійного захисту | с | | 1 |

Закономірності зміни параметра потоку відмов автомобілів



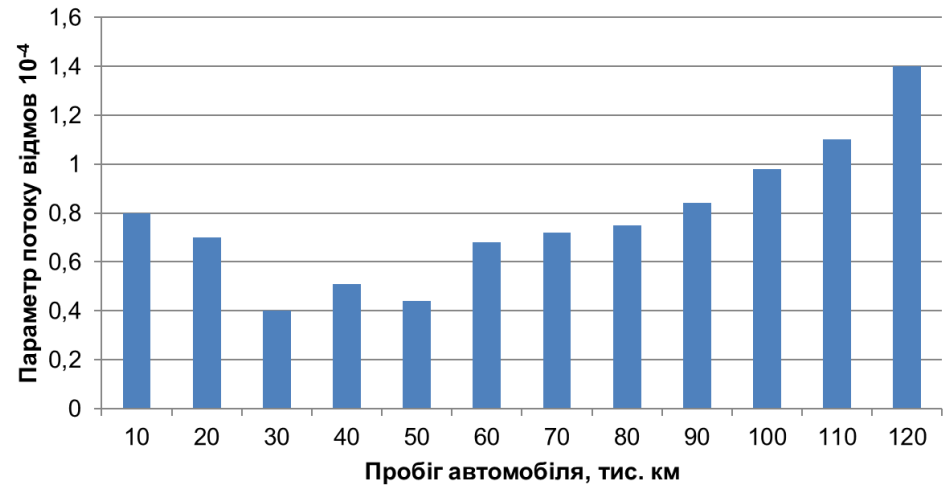
I-III – періоди відповідно припрацювання, нормальної експлуатації та інтенсивного спрацьовування і старіння

Залежність витрат на ТО і ремонт автомобіля від періодичності їх виконання



C_p , $C_{уд}$ — питомі вартості робіт відповідно на ремонт і та на ТО автомобіля; $C_p + C_{ТО}$ - сумарна питома вартість профілактичних і ремонтних робіт автомобіля; $l_{\text{опт}}$ — оптимальна періодичність ТО автомобіля.

Параметр потоку відмов амортизаторів підвіски



Параметр потоку відновлення

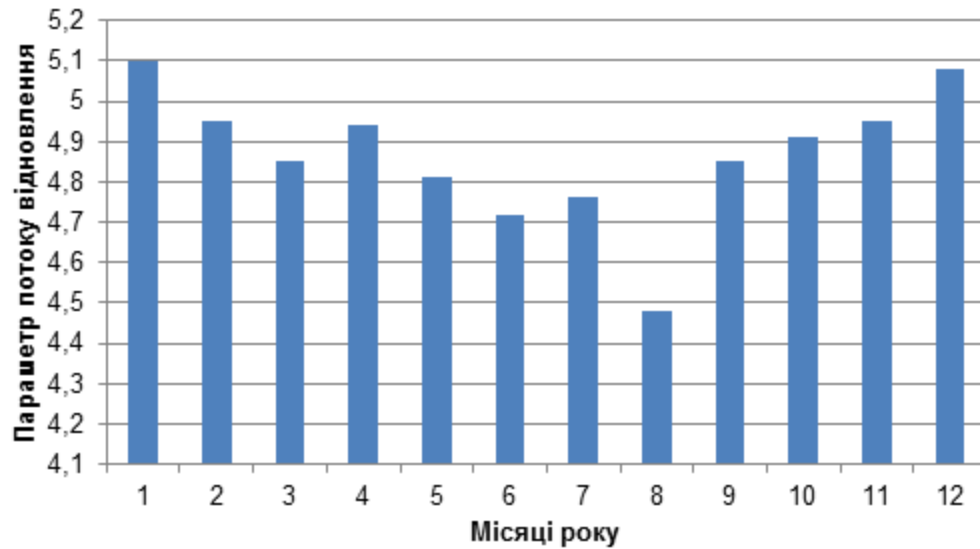
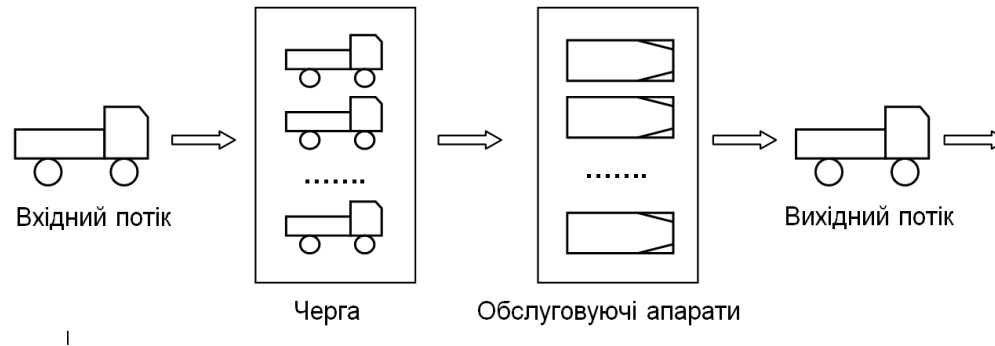
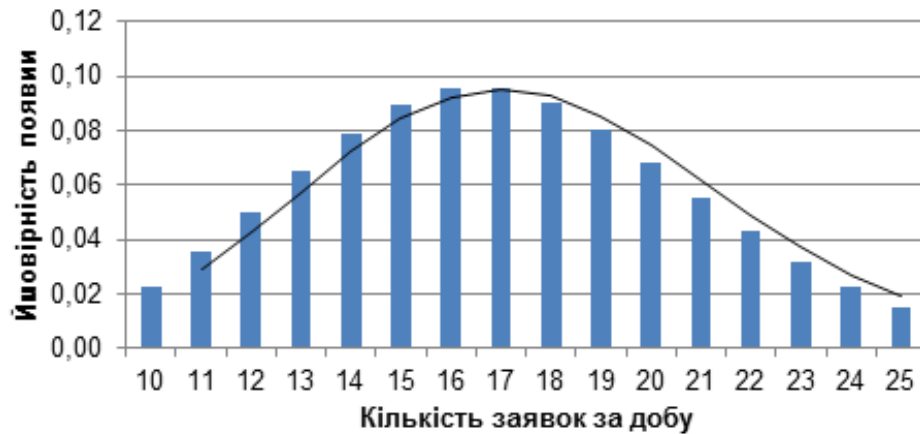


Схема системи масового обслуговування та показники ефективності

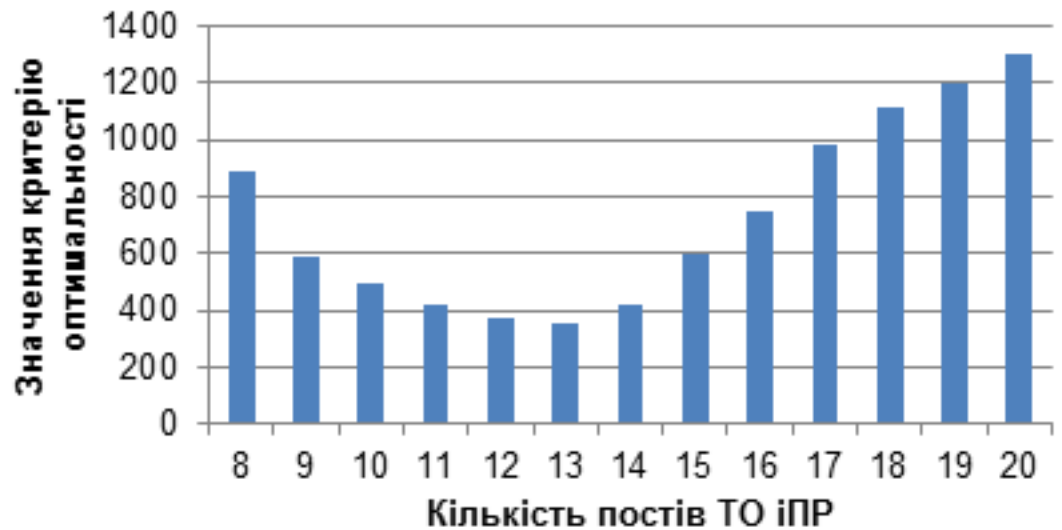


| Тип СМО | Відносна пропускна здатність g | Ймовірність того, що всі пости вільні P_0 | Ймовірність відмови в обслуговуванні $P_{\text{відм}}$ | Число зайнятих апаратів обслуговування $n_{\text{зайн}}$ |
|---|--|--|---|--|
| Одноканальна ($n = 1$) | $g = \frac{\mu}{\omega + \mu}$ | $P_0 = \frac{\mu}{\omega + \mu}$ | $P_{\text{відм}} = \frac{\mu}{\omega + \mu}$ | $n_{\text{зайн}} = \frac{\mu}{\omega + \mu}$ |
| Багатоканальна ($n > 1$) | $g = 1 - \frac{P_0^n}{n!}$ | $P_0 = \frac{1}{1 + \sum_{k=1}^n \frac{\rho^k}{k!}}$ | $P_{\text{відм}} = \frac{P_0^n}{n!}$ | $n_{\text{зайн}} = \rho g$ |
| Багатоканальна взаємодопомогою ($n > 1; \mu_{\text{бр}} = n\mu$) | $g = \frac{\mu_{\text{бр}}}{\omega + \mu_{\text{бр}}}$ | $P_0 = \frac{\mu_{\text{бр}}}{\omega + \mu_{\text{бр}}}$ | $P_{\text{відм}} = \frac{\omega}{\omega + \mu_{\text{бр}}}$ | $n_{\text{зайн}} = \frac{\omega}{\omega + n\mu}$ |

Ймовірність появи заданого числа заявок



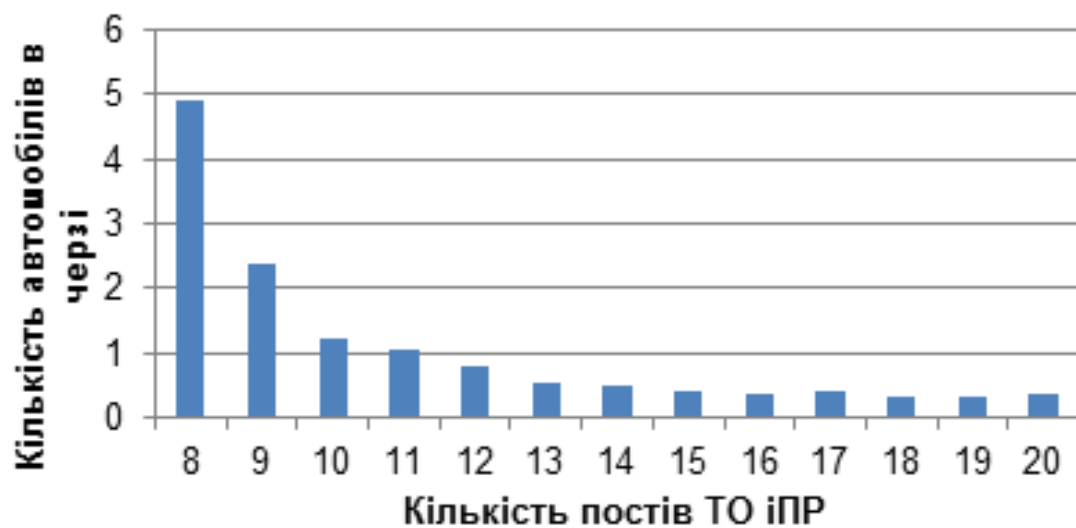
Критерій оптимальності системи



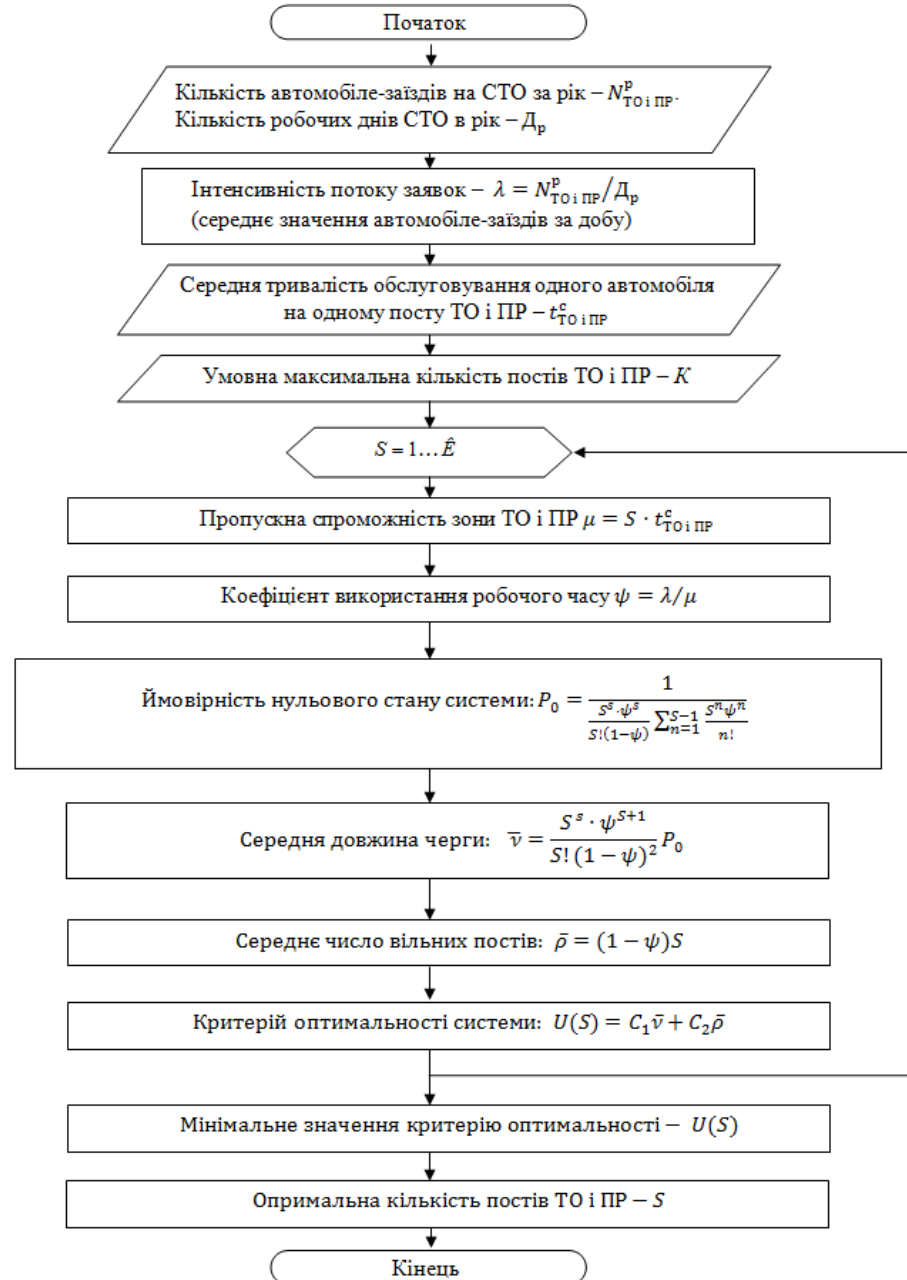
Середнє число вільних постів



Середня довжина черги



Блок-схема оптимізації кількості постів ТО і ПР



ВИСНОВКИ

1. На основі аналізу науково-технічної літератури обґрунтована необхідність удосконалювання методики визначення основних параметрів функціонування виробничих підрозділів станції технічного обслуговування автомобілів. Існуючі класичні методи не дозволяють оптимізувати окремі параметри в залежності від змінних факторів – кількості клієнтів СТО та кількості заявок на виконання окремих видів робіт.

2. Обґрунтовано необхідність оптимізації оборотного фонду запасних частин в залежності від вікової та кількісної структури автомобілів, які обслуговуються на СТО.

3. На основі запропонованого наукового підходу розроблено алгоритм оптимізації кількості постів обслуговування індивідуальних автомобілів на СТО на основі критерію оптимальності теорії масового обслуговування. Це дає можливість оптимізувати співвідношення витрат на утримання робочих постів та часу перебування автомобілів в черзі на обслуговування.