

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Машинобудівний інститут, транспортний факультет
(повне найменування інституту, назва факультету)

Кафедра транспортних технологій
(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

магістра

(ступінь вищої освіти (освітній ступінь))

на тему

ОПТИМАЛЬНЕ РЕЗЕРВУВАННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ АВТОМОБІЛЬНОГО ПАРКУ УАТ ПАТ «ЗАПОРІЖСТАЛЬ»

Виконав: студент II курсу, групи Т-313м
спеціальності (напряму підготовки)

275 «Транспортні технології

(на автомобільному транспорті)»

(код і назва напряму підготовки, спеціальності)

Оспіщев А.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник

Кузькін О.Ф.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

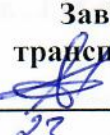
Артюх О.М.

(прізвище та ініціали)

м. Запоріжжя
2018 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет
 (повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет машинобудівний інститут, транспортний факультет
 Кафедра транспортних технологій
 Ступінь вищої освіти (освітній ступінь) магістр
 Спеціальність 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»
 (код і назва)
 Напрямок підготовки 27 «Транспорт»
 (код і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Завідувач кафедри
 транспортних технологій

 проф. С.М. Турпак
23 11 2018 року

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ

Оспіцеву Артему Олександровичу
 (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Оптимізація резервування рухомого складу автомобільного парку УАТ ПАТ „Запоріжсталь“

керівник проекту (роботи) Кузьмін Олексій Фейкович
 (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від 23 11 2018 року № 361

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 03.12.2018р.



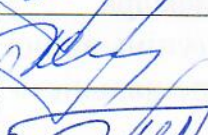




3. Вихідні дані до проекту (роботи) Склад та структура рухомого складу парку автомобілів автоколонни №1 УАТ ПАТ „Запоріжсталь“. Об'ємні статистичні дані про використання автомобілів на перевезення за червень 2018 р.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 2.1 Статистичний аналіз добрих покупок використаних вантажних автомобілів. 2.2 Формалізація та статистичний аналіз потоків вищої на проведення технічного обслуговування автомобілів. 2.3 Розрахунок імовірності стонів парку автомобілів.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1. Структура виробництва ПАТ „Запоріжсталь“ 2. Розклад парку вантажних автомобілів автоколонни №1 за вантажодійсністю 3. Динаміка по гоку вищої на виділення бортових автомобілів по складах 5-6. Розклад величези середньодобової продукції автомобілів вантажодійсною мірою до 10 по показ пот. 7-8. Розклад імовірностей потоку автомобілів на понові технічне обслуговування (перша - друга група) 9-10. Імовірності стонів автомобілів першої та другої групи. 11. Об'ємність простору та використання автомобілів 12. Середньодобові вироботи по варіанту резервування автомобілів

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
Аналітична частина	Кузьокін О.Ф., доц.		
Основна частина	Кузьокін О.Ф., доц.		
Економічна частина	Харченко Т.В., ст. викл.		
Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	Лазуткін М.І., доц.		

7. Дата видачі завдання 03.09.2018 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Аналітична частина	05.10-15.10	
2	Основна частина	16.10-02.11	
3	Економічна частина	05.11-16.11	
4	Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	19.11-23.11	
5	Оформлення роботи	26.11-30.11	
6	Отримання зовнішніх рецензій	03.12-12.12	

Студент


(підпис)А.О. Остапчук
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)


(підпис)О.Ф. Кузьокін
(прізвище та ініціали)

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Загальна характеристика генерального плану і основного виробництва ПАТ «Запоріжсталь»

ПАТ «Запоріжсталь» – індустріальний гігант, продукція якого добре відома більш ніж в 100 країнах світу. За обсягом виробництва він входить в п'ятірку найбільших підприємств України. Комбінат є виробником високоякісної металопродукції – чавуну, сталі, листового прокату з вуглецевих, низьколегованих, легованих і нержавіючих сталей, гнутого профілю, жерсті, будівельних матеріалів і товарів народного споживання. Комбінат є одним з основних постачальників листового прокату і гнутих профілів для українського машинобудування, жерсті для харчової промисловості [1].

На комбінаті «Запоріжсталь» функціонує Інтегрована система менеджменту якості, енергоефективності, охорони праці та екології (ІСМ), схвалена ТОВ «БЮРО ВЕРІТАС Сертифікейшн Україна» як відповідна вимогам міжнародних стандартів ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 та ТОВ «Технічні та управлінські послуги» вимогам міжнародних стандартів ISO 50001.

Сертифікатами відповідності вимог міжнародних стандартів підтверджується досягнення реальних і стійких поліпшень комбінату як виробника агломерату, чавуну, сталевих слябів з вуглецевих, низьколегованих і легованих сталей, прокату гарячекатаного і холоднокатаного в рулонах і листах, стрічки сталевій, гнутих профілів, жерсті, кисню, азоту та інертних газів.

Інтегрована система менеджменту ПАТ «Запоріжсталь» орієнтується на запити і очікування споживачів, персоналу, громадськості, органів влади і прагне до підвищення довгострокової конкурентоспроможності.

Пріоритетними завданнями в цьому напрямку є випуск високоякісної продукції при забезпеченні безпечних умов праці персоналу, мінімізації впливів на навколишнє природне середовище, захист здоров'я населення проживає в регіоні діяльності комбінату і підвищення енергоефективності.

У травні 2016р. ПАТ «Запоріжсталь» успішно пройшов ресертифікаційний аудит Системи енергетичного менеджменту і підтвердив сертифікат відповідності вимогам міжнародного стандарту ISO 50001. на новий трирічний період до 2019 року. 15-18 листопада 2016 ПАТ «Запоріжсталь» успішно пройшов другий наглядний аудит інтегрованої системи менеджменту, який провели експерти ТОВ «Бюро ВерітасСертифікейшн Україна». Аудит підтвердив високий рівень відповідності ІСМ комбінату вимогам міжнародних стандартів по системах менеджменту якості ISO 9001, екологічного менеджменту ISO 14001, а також управління охороною праці та виробничої безпеки OHSAS 18001.

Комбінат системно реалізує проекти екологічної модернізації з 2012 року. «Запоріжсталь» направив понад 9 млрд гривень зелених інвестицій. Повністю реконструйовано газоочистки агломераційного цеху, модернізовані доменні печі підприємства, побудована нова лінія травлення прокату. Комбінат продовжує реалізацію природоохоронних заходів, спрямованих на зниження впливу на навколишнє середовище.

ПАТ «Запоріжсталь» стабільно працює, розвивається і продовжує модернізацію з використанням сучасних прогресивних і відповідають усім світовим стандартам природоохоронних технологій. Комбінат системно модернізує виробничі потужності, приділяючи особливу увагу питанням екології. З 2012 року направлено на екологічну модернізацію і реконструкцію комбінату 5,7 мільярда гривень.

Головними проектами екологічної модернізації комбінату є: завершується проект модернізації газоочисних систем аглофабрики, масштабна модернізація доменної печі № 4 з установкою системи аспірації

ливарного двору і підбункерного естакади, будівництво нової травильної лінії в цеху холодної прокатки № 1, масштабна реконструкція доменної печі № 3.

З 2012 року комбінат «Запоріжсталь», згідно технологічної стратегії Metinvest, направив на екологічну модернізацію підприємства більше 8,8 млрд гривень. Серед успішно реалізованих проектів – комплексна модернізація газоочисних систем аглофабрики з установкою на все агломашини сучасних високотехнологічних газоочисток, екологічна реконструкція доменної печі № 3, будівництво нової травильної лінії в цеху холодної прокатки № 1, реконструкція доменної печі № 4 з будівництвом аспірації ливарного двору і бункерної естакади.

Будівництво сучасного конвертерного цеху – це найважливіший проект, з реалізацією якого комбінат досягне комплексного ефекту: відбудеться модернізація комбінату і все його показники будуть приведені до європейських стандартів, знизиться навантаження на регіон, із залученням багатомільйонних інвестицій. На сьогодні в проектні роботи по киснево-конвертерному цеху ПАТ «Запоріжсталь» направив власних коштів близько 500 млн гривень. Комбінат привернув кращі світові практики – провідних світових виробників – компанії Primetals і SMS Siemag. Проектну документацію готували провідні українські інститути «Укргіпромету» і «Енергосталь».

Масштабна екологічна реконструкція сталеплавильного виробництва комбінату «Запоріжсталь» – це завершальна крапка в найбільшій програмі модернізації виробничих потужностей підприємства, з екологічної складової. Загальна сума інвестицій в будівництво киснево-конвертерного цеху – близько 1,3 млрд доларів.

До складу металургійного виробництва входять агломераційний цех (6 агломераційних машини), доменний цех (4 доменних печі), мартенівський (9 печей) цех і цех підготовки сталерозливних складів.



Рисунок 1.1 – Склад металлургійного виробництва

До складу металлургійного виробництва входять агломераційний цех (6 агломераційних машин), доменний цех (4 доменних печі), мартенівський (9 печей) цех і цех підготовки сталерозливних складів. Прокатне виробництво має в своєму складі 4 прокатних цеху, призначених для виробництва гарячекатаної і холоднокатаної листової сталі, сталевої стрічки, білої жерсті і холодно гнутих профілів. Максимальна виробнича потужність по

гарячекатаного прокату – до 3,7 млн. Тонн, по холоднокатаного прокату – 1,1 млн. Тонн, по холодно гнутих профілів – до 500 тис. Тонн.

В агломераційному цеху комбінату виробляється основний залізорудний агломерат, процеси виробництва агломерату автоматизовані.

Доменний цех комбінату має в своєму складі чотири доменні печі, призначені для виплавки чавуну високої якості для виробництва сталі, великогабаритного чавунного лиття і товарного чавуну в чушках. У 2009 р доменна піч №4 перебувала на капітальному відновлювальному ремонті. Фактичне виробництво цеху на 3-х доменних печах склало 2736,2 тис. Тонн чавуну. Відмінною особливістю чавуну виробництва ВАТ «Запоріжсталь» є низький вміст у ньому сірки і фосфору, благо-даруючи чому він користується широким попитом на світовому ринку.

У мартенівському цеху комбінату працює 9 печей ємністю 250 і 500 т із загальною виробничою потужністю 4,35 млн. Т стали в рік. Сталь виробляється скрап-рудним процесом на рідкому чавуні. Мартенівські печі опалюються природним газом. Для інтенсифікації виплавки стали на всіх печах використовується кисень. Сталь продувається аргоном. Виплавляється сталь – маловуглеводна і середньовуглецевих конструкційна і звичайної якості, низьколегована – розливається в злитки масою до 18,6 т, що використовуються для виробництва листового прокату.

На обтискному стані слябінг «1150» злитки можуть демонструватися на сляби товщиною 100-200 мм, шириною 855-1520 мм і довжиною до 12300 мм. Сляби, призначені для подальшого переділу, в гарячому стані передаються на широкосмуговий стан гарячої прокатки НТЛС-1680.

Цех гарячої прокатки тонкого листа (ЦГПТЛ) оснащений агрегатами для забезпечення поставки прокату в листах і рулонах. Безперервний тонколистовий стан гарячої прокатки «1680» максимальної виробничою потужністю 3,7 млн. Т в рік призначений для виробництва гарячекатаних смуг завтовшки 2,0-8,0 мм, шириною 860-1500 мм, масою рулону до 16 т.

На трьох профілів агрегатах цеху гарячої прокатки проводиться більше 500 типорозмірів холодногнутих профілів з вуглецевих і низьколегірованих марок сталі товщиною від 1,0 до 8,0 мм і з шириною розгортки профілю до 1440 мм.

У ЦХП № 1 на безперервному чотирьохкільтовому стані «1680», двох однокільтових реверсивних станах «1680» і «1200» і двох безперервних вузькосмуговихчотирьохкільтових станах, двадцятивалковому стані «1700» і двох безперервних вузькосмуговихчотирьохкільтових станах «450» і «650» проводиться холоднокатаний прокат з вуглецевої і низьколегованої сталі. Цех оснащений засобами для дресирування, поперечного різання і подовжнього розпуску, що забезпечують постачання холоднокатаного прокату товщиною від 0,2 до 2,0 мм, шириною від 10 до 1500 мм і довжиною листа до 3950 мм, а також рулонів масою до 15 т.

У цеху холодної прокатки №3 (ЦХП-3) на стані «2800» проводиться великогабаритний холоднокатаний і гарячекатаний лист товщиною 1,5-5,0 мм, шириною 1000-2500 мм і довжиною до 4000 мм з вуглецевих, легованих і не-іржавіють марок сталі.

Рельєф існуючої ділянки території промислового майданчика є сплановану терасу, що має середній ухил 5 % із заходу на схід. Промисловий майданчик розташована в північно-східній частині міста Запоріжжя на лівому березі річки Дніпро в шести кілометрах від острова Хортиця. Зі сходу і південного сходу комбінат обмежений залізничною магістраллю Придніпровської залізниці, західна і північно-західна частини комбінату обмежені блоком заводів.

Автомобільні магістралі обходять комбінат зі сходу і південного сходу. На територію комбінату ведуть три автомобільні в'їзду.

Транспорт займає одне з найважливіших місць в діяльності підприємства. Практично всі зовнішні і близько 85% внутрішніх перевезень виконуються залізницею. На автомобільний транспорт припадає менше 7%

зовнішніх перевезень комбінату, з яких 70% виконуються автомобілями автотранспортного цеху підприємства і близько 10-15% міжцехових перевезень вантажів.

Залізничним транспортом у вагонах заводського парку перевозяться різні основні технологічні вантажі, такі як руда, рудні концентрації-ти, пісок, кокс, окатиші. Послугами автомобільного транспорту, що належить комбінату, перевозиться: обладнання, лісоматеріали, паливо, сіль, вапно, папір, металеві вироби, дрібні технологічні вантажі. Споживачами цих вантажів є практично все цехи і підрозділи комбінату.

Для виконання заданих обсягів перевезень транспортний парк автомобілів сконцентрований в спеціалізованому підрозділі - автотранспортному цеху, в завдання якого входить підтримка транспортних засобів в техносправному стані, їх технологічна підготовка до роботи і оперативний контроль над роботою використовуваних на перевезеннях автомобілів на лінії .

1.2 Характеристика управління автомобільного транспорту

Днем народження автотранспортного цеху ПАТ «Запоріжсталь» вважається 18 березня 1968 року. На початку свого існування цех мав досить скромні виробничі площі, автопарк складався з техніки, виділеної автотранспортними підприємствами загального користування.

Перший начальник цеху Іван Макарович Живіло доклав чимало зусиль для розвитку виробничої бази довіреної йому підрозділу. За 5 років були побудовані ремонтні бокси на вісім одиниць техніки (зараз це автоколони №1), придбані два десятка вантажівок ЗІЛ-130 і легкові автомобілі для обслуговування служб і дирекції комбінату.

З ростом автопарку (в 1975 році він склав 220 одиниць рухомого складу) виникла необхідність розширення ремонтної бази. Побудована ще одна майстерня (нині – автоколони №2). У той час цех займався в основному вантажоперевезеннями по території комбінату.

Придбання автомобілів великої вантажопідйомності МАЗ, КамАЗ дало можливість займатися забезпеченням комбінату необхідними матеріалами і обладнанням.

У 1970 році для доставки працівників комбінату в санаторій-профілакторій були придбані автобуси «Ікарус». Цехи і служби починають обслуговувати власні автобуси ЛАЗ-695. Відпала необхідність наймати транс-кравці кошти для перевезення працівників.

У 1976 році з метою розширення виробничих і побутових приміщень на території автоколони №1 було зведено триповерхову будівлю, де розмістилися виробничі ділянки і служби цеху. В цьому ж році здана в експлуатацію диспетчерська автоколони №2.

У 1991 році організовується автоколони великовантажних автомобілів БЕЛАЗ для обслуговування цеху шлакопереробки і вже в наступному році комбінат повністю відмовляється від найманого автомобільного транспорту.

У липні 1998 року була введена в експлуатацію автоколони №4.

На сьогодні автотранспортний цех повністю забезпечує вантажоперевезення комбінату. Крім того, він виконує доставку працівників на підприємство і до місць проживання, до баз відпочинку і в дитячі оздоровчі центри.

Перша автоколони складається з універсальних, міжміських, спеці-них автомобілів і автовішок. Автоколони здає автомобілі в оренду іншим виробничим цехам і підрозділах комбінату.

Друга автоколони спеціалізується на пасажирських перевезеннях і обслуговування керівництва комбінату. В організації автомобільних перевезень на 49 маршрутах, що з'єднують різні райони Запоріжжя з

підприємством, задіюються як заводські ЛАЗи, так і Ікаруси, що належать давньому партнерові комбінату, спеціалізованому АТП-12329. При тому, що 80% Ікарусів експлуатуються понад 10 років, ці машини часто виходять з ладу, зриваючи графік доставки працівників на комбінат.

З 2013 року на маршрути замість Ікарусів вийшли 12 комфортабельних МАНов місткістю 150 чоловік кожен і 6 автобусів Богдан вміщають 40 пасажирів. При цьому надійні ЛАЗ-4207 продовжують експлуатуватися на маршруті. Послугами автотранспортного цеху з перевезення користується близько 35% працівників комбінату за проїзними квитками. Особливо популярні автобуси у працівників, які проживають у віддалених від комбінату районах міста.

Третя автоколони виконує перевезення на шлакові відвали. У складі автомобільної колони працюють переважно автомобілі марки БелАЗ вантажопідйомністю 30-40 тонн.

Четверта автоколони основна для перевезення продуктів харчування і перевезення працівників для обслуговування ближнього шлакового кар'єра, що займається переробкою доменних шлаків.

Основними завданнями і метою діяльності автотранспортного цеху є:

- забезпечення безперебійної роботи автогосподарства, ефективне використання автомобільного транспорту;
- нагляд, експлуатація і ремонт рухомого складу, обладнання, комунікацій, будівель і споруд відповідно до графіків і планами ремонтів;
- організація охорони праці відповідно до Закону України «Про охорону праці», Положення про систему управління охороною праці на ВАТ «Запо-сталь», міжвідомчими, галузевими нормативними актами з охорони праці;
- забезпечення планування та виконання техніко-економічних показників, підвищення прибутковості основного виробництва;
- організація виробництва, праці та управління, робота з кадрами;

– організація постачальницької роботи.

1.3 Характеристика рухомого складу автоколони №1

Парк рухомого складу автоколони №1 налічує 191 автомобіль. До складу парку входять бортові автомобілі, самоскиди, сідельні тягачі, причепа і напівпричепа, спеціальні автомобілі. Кількісний склад парку наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Кількісний склад парку автомобілів автоколони №1 АТЦ ВАТ «Запоріжсталь»

Марка автомобіля	Спеціалізація	Вантажопідйомність, т	Кількість
1. ГАЗ-4301	бортний	5,0	1
2. ГАЗ-52	бортний	2,5	1
3. ГАЗ-53-12	бортний	4,5	3
4. ГАЗ-66	Фургон	2,0	3
5. ГАЗ-САЗ-3507	Самоскид	4,32	4
6. ГАЗ-САЗ-5327	самоскид	4,32	1
7. ГАЗ-3307	бортний	4,5	3
8. ЗІЛ-5301	АРМС 2	–	1
9. ЗІЛ-130	бортний	6,0	6
10. ЗІЛ-130	фургон	6,0	1
11. ЗІЛ-431410	бортний	6,0	1
12. ЗІЛ-431610	бортний	6,0	2
13. ЗІЛ-ММЗ-4502	Самоскид	6,0	12
14. ЗІЛ-ММЗ-4505	Самоскид	6,0	1
15. ЗІЛ-ММЗ-554	Самоскид	9,0	7
16. КАМАЗ-5320	бортний	8,0	10

17. КАМАЗ-53212	бортовий	10,0	13
-----------------	----------	------	----

Продовження таблиці 1.1

Марка автомобіля	Спеціалізація	Вантажопідйомність, т	Кількість
18. КАМАЗ-53212	фургон	10,0	2
19. КАМАЗ-53215	фургон	10,0	1
20. КАМАЗ-43101	фургон	6,0	3
21. КАМАЗ-5410	сед. тягач	–	5
22. КАМАЗ-55102	Самоскид	7,0	8
23. КАМАЗ-5511	Самоскид	10,0	8
24. КАМАЗ-55111	Самоскид	13,0	7
25. КРАЗ-250	бортовий	12,0	6
26. КРАЗ-256	самоскид	12,0	4

Як видно з таблиці 1.1 парк рухомого складу досить різноманітний за типами і вантажопідйомності. Технічні характеристики бортових автомобілів парку наведені в таблицях 1.2-1.5, автомобілів-самоскидів – в таблицях 1.6-1.8, сідельних тягачів - в таблиці 1.9.

Таблиця 1.2 - Технічні характеристики бортових автомобілів

Характеристика	Значення характеристики для автомобілів		
	УАЗ-452	ГАЗ-52	ГАЗ-53-12
Вантажопідйомність, т	0,85	2,5	4,5
Вид палива	А-92	А-92	А-92
Лінійна норма витрати палива, л / 100 км	16	22	25
Ліміт палива в зміну, л	10	30	12-15

Таблиця 1.3 - Технічні характеристики бортових автомобілів

Характеристика	Значення характеристики для автомобілів		
	ГАЗ-3307	ГАЗ-4301	ЗІЛ-130
Вантажопідйомність, т	4,5	5,0	6,0
Вид палива	А-92	ДП	А-92
Лінійна норма витрати палива, л / 100 км	24,5	18,0	31,0
Ліміт палива в зміну, л	14-15	11	12-40

Таблиця 1.4 - Технічні характеристики бортових автомобілів

Характеристика	Значення характеристики для автомобілів		
	ЗІЛ-431410	ЗІЛ-431416	КАМАЗ-5320
Вантажопідйомність, т	6,0	6,0	8,0
Вид палива	А-92	А-92	ДП
Лінійна норма витрати палива, л / 100 км	31,0	31,0	25,0
Ліміт палива в зміну, л	15	15-20	15-20

Таблиця 1.5 - Технічні характеристики бортових автомобілів

Характеристика	Значення характеристики для автомобілів		
	КАМАЗ-53212	КРАЗ-250	МАЗ-5337
Вантажопідйомність, т	10,0	12,0	11,6
Вид палива	ДП	ДП	ДП
Лінійна норма витрати палива, л / 100 км	25,5	38,0	23,0

Ліміт палива в зміну, л	20	20-25	15
-------------------------	----	-------	----

Таблиця 1.6 - Технічні характеристики самоскидів

Характеристика	Значення характеристики для автомобілів		
	ГАЗ-3507	ЗІЛ-4502	ЗІЛ-554
Вантажопідйомність, т	4,32	6,0	9,0
Вид палива	А-92	А-92	А-92
Лінійна норма витрати палива, л / 100 км	28,0	37,0	37,0
Ліміт палива в зміну, л	10-15	15-20	20-25

Таблиця 1.7 - Технічні характеристики самоскидів

Характеристика	Значення характеристики для автомобілів		
	КРАЗ-256	КРАЗ-6510	КРАЗ-65055
Вантажопідйомність, т	12,0	13,5	16,0
Вид палива	ДП	ДП	ДП
Лінійна норма витрати палива, л / 100 км	48,0	48,0	44,0
Ліміт палива в зміну, л	25-30	25-55	45

Таблиця 1.8 - Технічні характеристики самоскидів

Характеристика	Значення характеристики для автомобілів		
	КАМАЗ-55102	КАМАЗ-5511	КАМАЗ-55111
Вантажопідйомність, т	7,0	10,0	13,0
Вид палива	ДП	ДП	ДП
Лінійна норма витрати палива, л / 100 км	32,0	34,0	36,5

Ліміт палива в зміну, л	15-20	15-35	20
-------------------------	-------	-------	----

Таблиця 1.9 - Технічні характеристики сідельних тягачів

Характеристика	Значення характеристики для автомобілів		
	КАМАЗ-5410	МАЗ-5432	МАЗ-64229
Базовий напівпричіп	9370 (14,2 т)	9397 (20,9 т)	9398 (26,5 т)
Вид палива	ДП	ДП	ДП
Лінійна норма витрати палива, л/100 км	25,0	28,0	35,0
Ліміт палива в зміну, л	20	20-30	20

1.4 Порядок виділення автотранспорту та форми використання автомобілів

Для перевезень в межах міста цех замовник автотранспорту видає письмову заявку в АТЦ до 12 години дня, що передує даті виділення автомобіля. Заявка на виділення автотранспорту у відрядження видається замовником не менше ніж за одну добу до дати надання автотранспорту. При постійному роботі автотранспорту в цеху, замовником видається письмова заявка на місяць, завчасно, до першого числа наступаючого місяця.

Заявка подається у встановленій формі за підписом начальника цеху або його заступника, завіреної печаткою цеху замовника. У заявці замовник вказує місце і час подачі автомобіля, модель автомобіля, маршрут руху, мета поїздки, термін відрядження, найменування, вагу і габаритні розміри вантажу.

Заявка на міські та міжміські перевезення надходить начальнику автотранспортного цеху або начальнику відділу експлуатації

автотранспортного цеху. Після розгляду і візування керівництвом цеху, заявка направляється старшим диспетчерам по колонах, в залежності від марки виділяється транспорту.

При надходженні заявки на автоколону старший диспетчер становить оперативний план перевезень автоколони, диспетчер згідно з оперативним планом виписує шляховий лист і вказує замовника, місце і час подачі автомобіля, згідно з поданою заявкою.

На підприємстві використовуються три форми використання автомобілів автотранспортного цеху:

– власні автомобілі автотранспортного цеху, що виділяються по разовим заявками структурних підрозділах комбінату і стороннім організаціям і підприємствам;

– власні автомобілі автотранспортного цеху, постійно закріплені-ні за структурними підрозділами комбінату для виконання необхідних їм перевезень за довгостроковими заявками;

– автомобілі автотранспортного цеху, передані в оренду цехам і структурне підрозділам комбінату, використовувані останніми за своїм розсудом для виконання різних видів перевезень, необхідних цим цехам і підрозділам.

Розподіл автомобілів парку автоколони №1 за формами використання наведено в таблиці 1.10.

Таблиця 1.10 - Розподіл автомобілів парку автоколони №1 за видами використання

Форма використання	Форма використання автомобілів за типами					Всього
	кран и	борто ві	самоскиди	спеціальні	тягачі	
Власні за разовими заявками цехів	6	16	30	7	14	3

Власні закріплені за цехами	1	4	21	–	–	6
Орендовані цехами	2	17	9	10	1	9

Продовження таблиці 1.10

Форма використання	Форма використання автомобілів за типами					Всього
	крани	бортові	самоскиди	спеціальні	тягачі	
Не використовуються, в стані списання	–	23	24	–	2	9
Всього	9	60	84	17	17	187

Важливою характеристикою парку автомобілів є його розподіл за вантажопідйомністю. У таблиці 1.11 наведено кількісний розподіл бортових автомобілів, що виділяються за разовими заявками цехів, за вантажопідйомністю. Слід зазначити, що розподіл автомобілів парку за вантажопідйомністю є нерівномірним. Невелику частку займають автомобілі вантажопідйомністю до 10 т, і значну - автомобілі вантажопідйомністю 10 і більше тонн. Графічно це показано на рисунку 1.2. Це означає, що на перевезення дрібних партій вантажів автомобілі будуть використовуватися неефективно за вантажопідйомністю, враховуючи децентралізованого-ванну форму використання автомобілів цехами і службами і неможливістю підвищити ступінь використання вантажопідйомності автомобілів за рахунок організації більш раціональних в даному випадку збірних або развозочних маршрутів.

Таблиця 1.11 - Розподіл бортових автомобілів парку за вантажопідйомністю

Вантажопідйомність, т	Кількість автомобілів	Частка (%) в складі парку	Типи автомобілів
6,0	1	3,45	ЗІЛ-130

Продовження таблиці 1.11

Вантажопідйомність, т	Кількість автомобілів	Частка (%) в складі парку	Типи автомобілів
8,0	4	13,8	КАМАЗ-5320, КАМАЗ-53212
10,0	9	31,0	КАМАЗ-53212
12,0	1	3,45	МАЗ-5337
14,2	4	13,8	КАМАЗ- 5410+9370
20,9	4	13,8	МАЗ-5432+9397
26	6	20,69	МАЗ-64229+9398

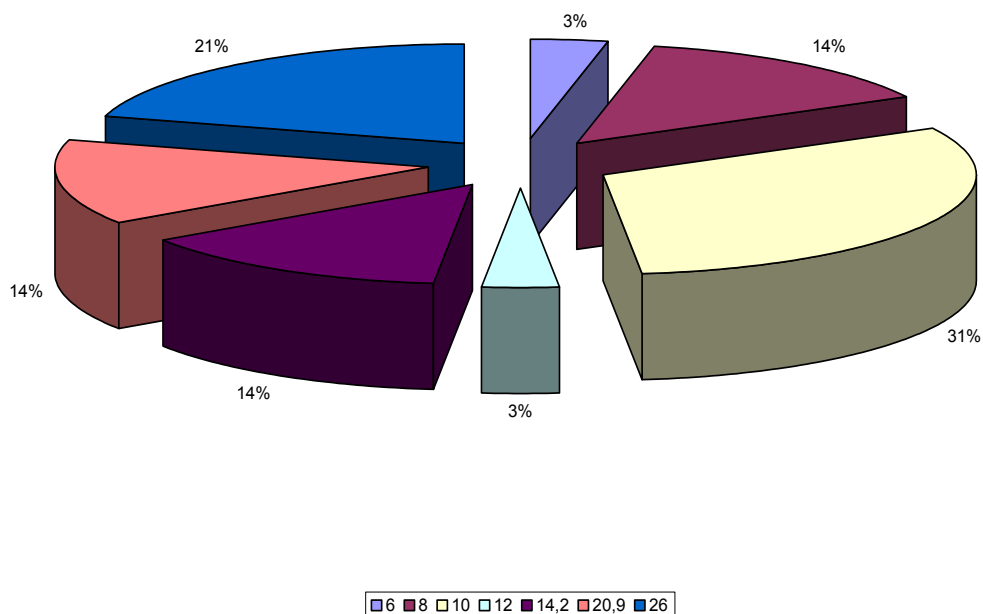


Рисунок 1.2 - Розподіл парку бортових автомобілів за вантажопідйомністю

1.5 Статистичний аналіз потоків вимог на виділення автомобілів

За сформованою в автотранспортному цеху практиці все перевезення автомобілями, які виділяються першої автоколоною автотранспортного цеху за разовими заявками цехів, діляться на чотири групи:

- перевезення «за місцем» - перевезення вантажів між цехами комбінату, і по місту. Основні види вантажів, що перевозяться - металевий лом, паливо і мастильні матеріали, обладнання, металопрокат, лісоматеріали;

- міжміські перевезення - перевезення вантажів для потреб цехів з інших міст України. Основні міста - Кривий Ріг, Часів-Яр, Макіївка, Харків, Маріуполь, Стаханов, Дніпропетровськ і т. Д. Основні види перевезених вантажів - вогнетривкі матеріали і їх відходи, графіт, обладнання, паливо;

- перевезення відділу матеріально-технічного постачання комбінату. У цю групу входять перевезення різних вантажів як по території м Запоріжжя, так і міжміські перевезення. Основні види вантажів, що перевозяться –МЕТАЛЛОПРОМкат, електроди, труби, зріджені і стислі гази, абразивні матеріали, залізобетонні вироби;

- перевезення ділянки централізованих перевезень цеху підготовки виробництва (ЦПП). Ділянкою перевозиться велика номенклатура вантажів зі складів: лісоматеріали, інструмент, металовироби, запірна арматура, сипучі матеріали, паливо і мастильні матеріали, спецодяг, лакофарбові матеріали.

Потоки заявок на виділення автомобілів можна розглядати як потоки подій. Поток подій називається послідовність подій, йдуть один за одним в якісь, можливо випадкові, моменти часу. Розрізняють потоки однорідних і неоднорідних подій. Події в однорідному потоці розрізняються лише

моментами появи. Такий потік можна представити у вигляді послідовності точок,, ..., на числової осі. Неоднорідний потік подій характеризується різними моментами коли вони були подані і різними характеристиками кожної події.

Потоки вимог на виділення автомобілів виражається кількістю автомобілів, заявлених до виділення в певний день. При цьому, незважаючи на наявність вихідних і святкових днів, моменти часу вважаємо послідовного без розривів.

У таблиці 1.12 наведені статистичні дані потоку вимог (заявок) на виділення автомобілів бортових і самоскидів автоколони №1 за заявками цехів за період червень-серпень 2018 року.

Потоки вимог на виділення автотранспорту можуть бути стаціонарними або нестаціонарними. Строго стаціонарні протягом тривалого періоду часу потоки не існують, але при вирішенні практичних завдань незначних змінами параметрів можна знехтувати, і, періодично переглядаючи останні, в певні періоди часу вважати потік стаціонарні.

Таблиця 1.12 – Статистичні дані про кількість заявлених до виділення автомобілів за червень-серпень 2018 року

Дата	Кількість заявлених автомобілів		Дата	Кількість заявлених автомобілів	
	бортових	самоскидів		бортових	самоскидів
01.черв	19	5	10.лип	29	9
04.черв	17	3	11.лип	29	6
05.черв	18	7	12.лип	26	6
06.черв	25	6	13.лип	27	6
07.черв	19	7	16.лип	24	6
08.черв	24	5	17.лип	23	7
11.черв	21	5	18.лип	25	11

12.черв	26	7	19.лип	27	7
13.черв	29	6	20.лип	23	5
14.черв	23	4	23.лип	24	8
15.черв	26	3	24.лип	25	5
18.черв	25	6	25.лип	22	10

Продовження таблиці 1.12

Дата	Кількість заявлених автомобілів		Дата	Кількість заявлених автомобілів	
	бортових	самоскидів		бортових	самоскидів
19.черв	24	7	26.лип	26	6
20.черв	26	6	27.лип	23	4
21.черв	25	7	30.лип	25	5
22.черв	24	6	31.лип	25	4
25.черв	29	3	01.серп	22	5
26.черв	27	6	02.серп	24	7
27.черв	23	5	03.серп	22	5
02.лип	23	4	06.серп	22	5
03.лип	23	5	07.серп	26	8
04.лип	20	6	08.серп	25	6
05.лип	25	4	09.серп	20	4
06.лип	27	4	10.серп	24	5
09.лип	27	7	13.серп	29	4
14.серп	27	7	23.серп	20	9
15.серп	21	9	27.серп	25	7
16.серп	21	6	28.серп	27	8
17.серп	24	9	29.серп	24	3
20.серп	28	9	30.серп	25	5
21.серп	27	4	31.серп	24	5

22.серп	21	7	23.серп	20	
---------	----	---	---------	----	--

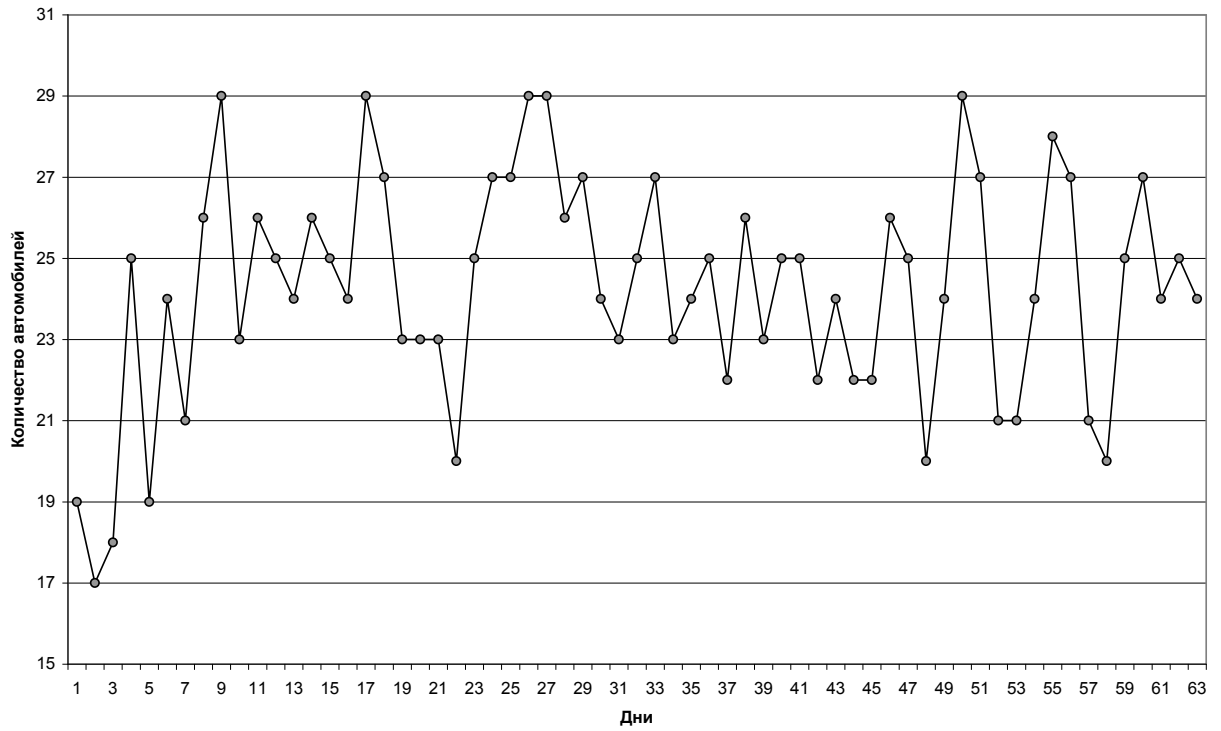


Рисунок 1.3 - Потік вимог на виділення бортових автомобілів

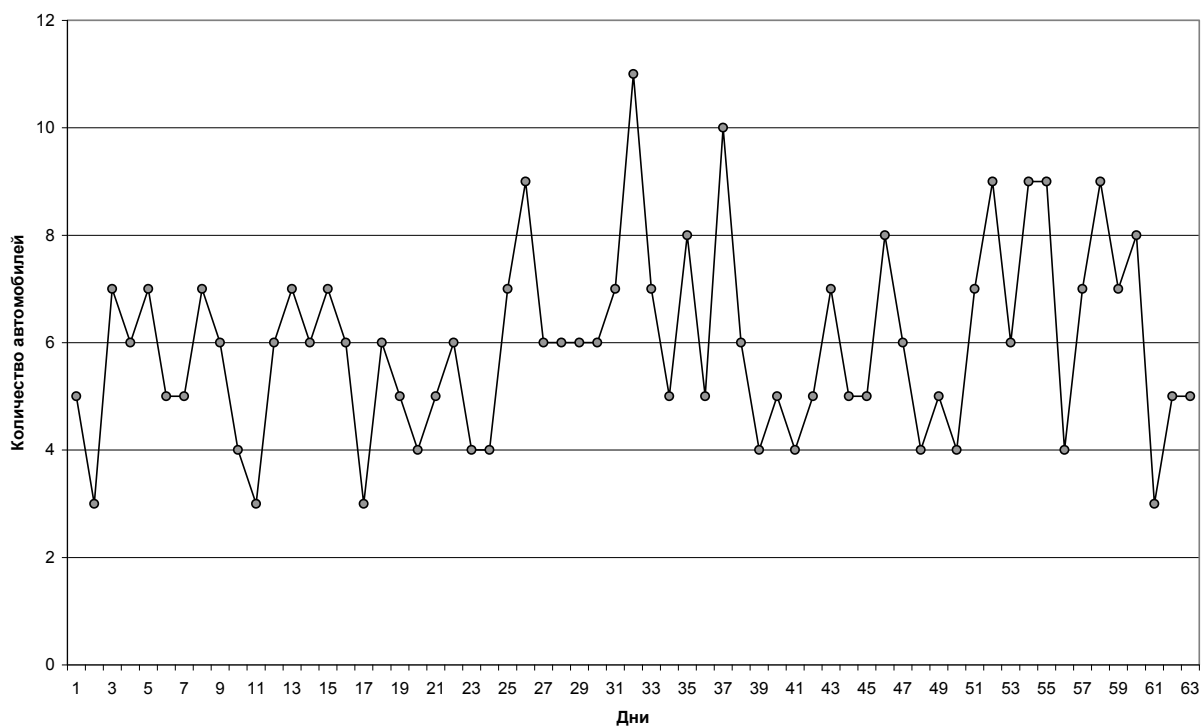


Рисунок 1.4 - Потік вимог на виділення самоскидів

1.6 Висновки та постановка задач дослідження

Аналіз стану та використання автомобілів автоколони №1 управління автомобільно транспорту ПАТ «Запоріжсталь» показав, що потік вимог на виділення автомобілів по заявкам цехів носить випадковий характер. При цьому середньодобовий пробіг автомобілів парку носить також випадковий характер. Оскільки нормативними актами передбачено виконання технічного обслуговування (першого та другого) через нормативний пробіг. Таким чином, перебування вантажних автомобілів на технічному обслуговуванні та неможливість виконання ними перевезень носить також випадковий характер. А це, у свою чергу, призводить до невиконання частини замовлень замовників. Одним з шляхів вирішення цієї проблеми є використання резервних автомобілів.

У даній роботі поставлені такі задачі:

- дослідити випадковий характер розподілу середньодобового пробігу автомобілів в залежності від вантажопідйомності;
- знайти параметри випадкового потоку вимог автомобілів на виконання планового технічного обслуговування;
- розрахувати імовірності стану автомобілів парку та обґрунтувати необхідну кількість резервних автомобілів, що забезпечують виконання планового обсягу перевезень з заданою надійністю;
- виконати економічне обґрунтування щодо використання резервних або залучення зовнішніх транспортних ресурсів та обрати найбільш вигідний варіант.

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Статистичний аналіз добових показників використання вантажних автомобілів

Вантажні автомобілі, що виділяються УАТ на замовлення цехів, використовуються ними здебільшого на свій розсуд. Внаслідок цього, добові пробіги та продуктивність автомобілів на перевезеннях мають суттєві коливання. Таким чином, середньодобовий пробіг автомобіля є випадковою величиною. Від нього, зокрема, залежить термін виконання планового технічного обслуговування, протягом якого автомобіль не може бути використаний для виконання перевезень. Враховуючи достатньо велику кількість автомобілів у парку УАТ та випадковість настання моментів проведення робіт з ТО, необхідно встановити характер розподілу випадкової величини середньодобового пробігу автомобіля.

Для виконання статистичного аналізу розділимо вантажний парк автомобілів на дві групи: група 1 — автомобілі вантажопідйомністю до 10 т та група 2 — автомобілі вантажопідйомністю понад 10 т. Для розрахунку використовуємо статистичні дані про роботу автомобілів парку за вересень-листопад місяці 2018 року. В таблиці 2.1 наведені данні пройдений кілометраж автомобілів в середньому за день роботи по групам.

Таблиця 2.1 – Вихідні статистичні дані

Номер спостереження	Добовий пробіг автомобілів	
	вантажопідйомність, т	
	група 1: 0-10 т	група 2: 10-20 т
1	37,6	66,1
2	35,7	39,1
3	35,7	44,8
4	33	25,9
5	36,8	23,4

Продовження таблиці 2.1.

Номер спостереження	Добовий пробіг автомобілів	
	вантажопідйомність, т	
	група 1: 0-10 т	група 2: 10-20 т
6	35,9	19,6
7	36,0	32
8	53,5	34,5
9	38,9	24,1
10	74,4	28
11	42,1	114,7
12	48,4	115,0
13	36,2	25,3
14	36,1	23,2
15	49,6	35,9
16	37,3	31,3
17	34,5	28,0
18	34	26,9
19	32,8	21,9
20	34,6	16,6
21	31,3	24,8
22	28,4	50,5
23	77,0	50,4
24	76,9	26,15
25	36,5	27,5
26	43,2	42,2
27		31,3
28		28,5
29		19,8
30		24,6
31		175,7
32		171,0
33		211,6
34		212,3
35		25,3

Сукупна статистична вибірка об'ємом $n = 61$ спостереження включає дві незалежні малі вибірки об'ємами $n_1 = 26$ і $n_2 = 35$ спостереження. Статистичний аналіз виконуємо в такій послідовності [2].

1. Виключення із статистичного ряду грубих похибок. Встановлення грубих (аномальних) похибок проводимо на основі критерію Романовського для малих вибірок. Для цього розраховуємо статистичні характеристики вибірок., за допомогою формули (2.1) [3]:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}, \quad (2.1)$$

де S^2 – дисперсія, яка вимірюється в квадратних одиницях вимірювання;

x_i – кожне значення в виборці;

\bar{x} – вибіркове середнє, $\bar{x} = (1/n) \sum_{i=1}^n x_i$;

n – кількість значень в виборці.

Розраховуємо статистичні характеристики вибірки для автомобілів групи

1.

$$S^2_{(1)} = (37,6 - 42,01)^2 = 18,9 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(2)} = (35,7 - 42,01)^2 = 38,9 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(3)} = (35,7 - 42,01)^2 = 38,8 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(4)} = (33 - 42,01)^2 = 81,3 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(5)} = (36,8 - 42,01)^2 = 26,8 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(6)}=(35,9-42,01)^2=36,6 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(7)}=(36,002-42,01)^2=36,1 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(8)}=(53,5-42,01)^2=131,8 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(9)}=(38,9-42,01)^2=9,4 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(10)}=(74,4-42,01)^2=1053,4 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(11)}=(42,1-42,01)^2=0,006 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(12)}=(48,4-42,01)^2=40,8 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(13)}=(36,2-42,01)^2=33,7 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(14)}=(36,1-42,01)^2=34,2 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(15)}=(49,6-42,01)^2=58,04 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(16)}=(37,3-42,01)^2=21,4 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(17)}=(34,5-42,01)^2=55,3 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(18)}=(34-42,01)^2=64,2 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(19)}=(32,8-42,01)^2=84,9 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(20)}=(34,6-42,01)^2=55,01 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(21)}=(31,3-42,01)^2=114,15 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(22)}=(28,4-42,01)^2=184,2 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(23)}=(77,02-42,01)^2=1225,6 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(24)}=(76,9-42,01)^2=1221,6 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(25)}=(36,5-42,01)^2=30,4 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(26)}=(43,2-42,01)^2=1,6 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(27)}=(28,9-42,01)^2=172,1 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(28)}=(50,1-42,01)^2=66,6 \text{ км}^2$$

$$S^2 = \frac{4936,69}{28-1} = 182,8 \text{ км}^2$$

Розраховуємо статистичні характеристики вибірки автомобілів групи 2.

$$S^2_{(1)}=(66,1-54,2)^2=141 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(2)}=(39,1-54,2)^2=228,3 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(3)}=(44,8-54,2)^2=89,4 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(4)}=(25,9-54,2)^2=802,2 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(5)}=(23,4-54,2)^2=951 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(6)}=(19,6-54,2)^2=1199,6 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(7)}=(32-54,2)^2=495,3 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(8)}=(34,5-54,2)^2=388,8 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(9)}=(24,1-54,2)^2=909,4 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(10)}=(28-54,2)^2=689,4 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(11)}=(114,7-54,2)^2=3654 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(12)}=(115-54,2)^2=3695,8 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(13)}=(25,3-54,2)^2=837,1 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(14)}=(23,2-54,2)^2=964,5 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(15)}=(35,9-54,2)^2=335,2 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(16)}=(31,3-54,2)^2=527 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(17)}=(28-54,2)^2=686,3 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(18)}=(26,9-54,2)^2=745,9 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(19)}=(21,9-54,2)^2=1044,1 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(20)}=(16,6-54,2)^2=1413 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(21)}=(24,8-54,2)^2=862,8 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(22)}=(50,5-54,2)^2=14,1 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(23)}=(50,4-54,2)^2=14,6 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(24)}=(26,1-54,2)^2=790 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(25)}=(27,5-54,2)^2=715,9 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(26)}=(42,2-54,2)^2=145,3 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(27)}=(31,3-54,2)^2=526,6 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(28)}=(28,5-54,2)^2=661,9 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(29)}=(19,8-54,2)^2=1184,9 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(30)}=(24,6-54,2)^2=875,5 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(31)}=(175,7-54,2)^2=14759,7 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(32)}=(171-54,2)^2=13641,1 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(33)}=(211,6-54,2)^2=24784,5 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(34)}=(212,3-54,2)^2=24986,6 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(35)}=(25,3-54,2)^2=835,2 \text{ км}^2$$

$$S^2 = \frac{104452,964}{35-1} = 3072,1 \text{ км}^2$$

Розраховуємо стандартне відхилення за допомогою формули (2.2):

$$\sigma = \sqrt{s^2} . \quad (2.2)$$

Розраховуємо стандартне відхилення для автомобілів першої групи.

$$\sigma = \sqrt{182,8} = 13,5 \text{ км.}$$

Розраховуємо стандартне відхилення для автомобілів другої групи

$$\sigma = \sqrt{3072,146} = 55,4 \text{ км.}$$

Результати розрахунку зводимо до таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 — Статистичні характеристики вибірок

№ вибірки	\bar{x} , км	S^2 , км ²	σ , км.
1	42,01	182,8	13,5
2	54,2	3072,1	55,4

Розглянемо першу вибірку. Задаємось довірчою ймовірністю $P_0 = 0,95$ і для $n_1 = 26$ визначаємо коефіцієнт $q_1 = 1,96$. Розраховуємо за формулою (2.3) граничну допустиму похибку окремого спостереження:

$$\varepsilon^{(1)} = \sigma_1 \cdot q_1 . \quad (2.3)$$

$$\varepsilon^{(1)} = \sigma_1 q_1 = 13,5 \cdot 1,96 = 26,5 \text{ км.}$$

Різниця: $x_{\max} - \bar{x} = 77,02 - 42,01 = 35,009 \geq 26,5$ Тобто максимальне значення випадкової величини $x_{\max} = 77,02$ із вибірки виключається.

Розглянемо другу вибірку.

$$\varepsilon^{(2)} = 55,4 \cdot 1,96 = 108,6$$

Різниця: $x_{\max} - \bar{x} = 212,3 - 54,2 = 158,07 \geq 108,6$.

Тобто максимальне значення випадкової величини $x_{\max} = 212,3$ із вибірки виключається.

Оскільки з кожної вибірки були виключені спостереження, повторюємо розрахунки за послідовністю, наведеній вище.

Для вибірки автомобілів першої групи.

$$S^2_{(1)} = (37,6 - 40,7)^2 = 9,3 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(2)} = (35,7 - 40,7)^2 = 24,4 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(3)} = (35,7 - 40,7)^2 = 24,3 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(4)} = (33 - 40,7)^2 = 59,6 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(5)} = (36,8 - 40,7)^2 = 15,1 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(6)} = (35,9 - 40,7)^2 = 22,6 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(7)} = (36,002 - 40,7)^2 = 22,2 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(8)} = (53,5 - 40,7)^2 = 163,3 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(9)} = (38,9 - 40,7)^2 = 3,1 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(10)}=(74,4-40,7)^2=1139,2 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(11)}=(42,1-40,7)^2=1,9 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(12)}=(48,4-40,7)^2=59,1 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(13)}=(36,2-40,7)^2=20,3 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(14)}=(36,1-40,7)^2=20,7 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(15)}=(49,6-40,7)^2=79,4 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(16)}=(37,3-40,7)^2=11,08 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(17)}=(34,5-40,7)^2=37,7 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(18)}=(34-40,7)^2=45,1 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(19)}=(32,8-40,7)^2=62,7 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(20)}=(34,6-40,7)^2=37,4 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(21)}=(31,3-40,7)^2=88,1 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(22)}=(28,4-40,7)^2=150,7 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(23)}=(76,9-40,7)^2=1313,9 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(24)}=(36,5-40,7)^2=17,8 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(25)}=(43,2-40,7)^2=6,5 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(26)}=(28,9-40,7)^2=139,7 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(27)}=(50,1-40,7)^2=89,5 \text{ км}^2$$

$$S^2 = \frac{3665,6}{27-1} = 140,9 \text{ км}^2$$

Для вибірки автомобілів другої групи:

$$S^2_{(1)}=(66,1-49,6)^2=273,02 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(2)}=(39,1-49,6)^2=109,4 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(3)}=(44,8-49,6)^2=23,1 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(4)}=(25,9-49,6)^2=560,4 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(5)}=(23,4-49,6)^2=685,9 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(6)}=(19,6-49,6)^2=899,2 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(7)}=(32-49,6)^2=310,04 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(8)}=(34,5-49,6)^2=227,08 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(9)}=(24,1-49,6)^2=650,6 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(10)}=(28-49,6)^2=466,9 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(11)}=(114,7-49,6)^2=4237,7 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(12)}=(115,05-49,6)^2=4282,7 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(13)}=(25,3-49,6)^2=590,2 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(14)}=(23,2-49,6)^2=697,3 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(15)}=(35,9-49,6)^2=186,6 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(16)}=(31,3-49,6)^2=335,1 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(17)}=(28,05-49,6)^2=464,3 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(18)}=(26,9-49,6)^2=513,6 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(19)}=(21,9-49,6)^2=765,2 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(20)}=(16,6-49,6)^2=1085,1 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(21)}=(24,8-49,6)^2=611,3 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(22)}=(50,5-49,6)^2=0,7 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(23)}=(50,4-49,6)^2=0,6 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(24)}=(26,15-49,6)^2=550,2 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(25)}=(27,5-49,6)^2=488,7 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(26)}=(42,2-49,6)^2=54,8 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(27)}=(31,3-49,6)^2=334,8 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(28)}=(28,5-49,6)^2=444,3 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(29)}=(19,8-49,6)^2=886,5 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(30)}=(24,6-49,6)^2=622,06 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(31)}=(175,7-49,6)^2=15911,03 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(32)}=(171,05-49,6)^2=14748,7 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(33)}=(211,6-49,6)^2=26270,03 \text{ км}^2$$

$$S^2_{(34)}=(25,3-49,6)^2=588,1 \text{ км}^2$$

$$S^2 = \frac{78876,7}{34-1} = 2390,2 \text{ км}^2$$

Розраховуємо стандартне відхилення для першої групи автомобілів

$$\sigma = \sqrt{140,9} = 11,8 \text{ км.}$$

Розраховуємо стандартне відхилення для другої групи автомобілів.

$$\sigma = \sqrt{2390,2} = 48,8 \text{ км.}$$

Результати розрахунків зводимо до таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 Статистичні характеристики вибірок (ітерація 2)

№ вибірки	\bar{x} , км	S^2 , км ²	σ , км.
1	40,7	140,9	11,8
2	49,6	2390,2	48,8

Розглянемо першу вибірку. Задаємось довірчою ймовірністю $P_0 = 0,95$ і для $n_1 = 25$ визначаємо коефіцієнт $q_1 = 1,96$. Розраховуємо за формулою (2.3) граничну допустиму похибку окремого спостереження:

$$\varepsilon^{(1)} = \sigma_1 q_1 = 11,8 \cdot 1,96 = 23,2 \text{ км.}$$

Різниця $x_{\max} - \bar{x} = 76,9 - 40,7 = 36,2 \geq 23,2$. Тобто максимальне значення випадкової величини $x_{\max} = 76,9$ із вибірки виключається.

Розглянемо другу вибірку.

$$\varepsilon^{(2)} = 48,8 \cdot 1,96 = 95,8 \text{ км.}$$

Різниця: $x_{\max} - \bar{x} = 211,6 - 49,6 = 162,08 \geq 95,8$. Тобто максимальне значення випадкової величини $x_{\max} = 211,6$ із вибірки виключається. Надалі розрахунки не проводимо, оскільки кількість спостережень зменшується до величини, яка не дозволяє зробити достовірний висновок про емпіричний закон розподілу.

Встановлюємо емпіричний закон розподілу. Для побудови інтервального ряду розподілу досліджуваної випадкової величини визначаємо розмірність інтервалу, за допомогою формули (2.4):

$$I = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{1 + 3,22 \cdot \lg n}. \quad (2.4)$$

Розраховуємо для автомобілів першої групи:

$$I_1 = \frac{76,9 - 26,4}{1 + 3,22 \cdot \lg 25} = \frac{48,5}{5,5} = 8,82 \text{ км.}$$

Приймаємо $I = 9$ км. Інтервальний ряд розподілу наведено в таблиці 2.4, а його графічне представлення наведено на рисунку 2.1.

Таблиця 2.4 — Інтервальний ряд розподілу (група 1)

Інтервал випадкової величини	Середина інтервалу x_i	Кількість значень m_i	Частість $f_i = \frac{m_i}{\sum m_i}$	Накопичена частість $F(x)$
28,4-37,4	32,9	16	0,64	0,64
37,4-46,4	41,9	4	0,16	0,8
46,4-64,4	55,9	3	0,12	0,92
64,4-82,4	73,4	2	0,08	1

$$\Sigma = 25$$

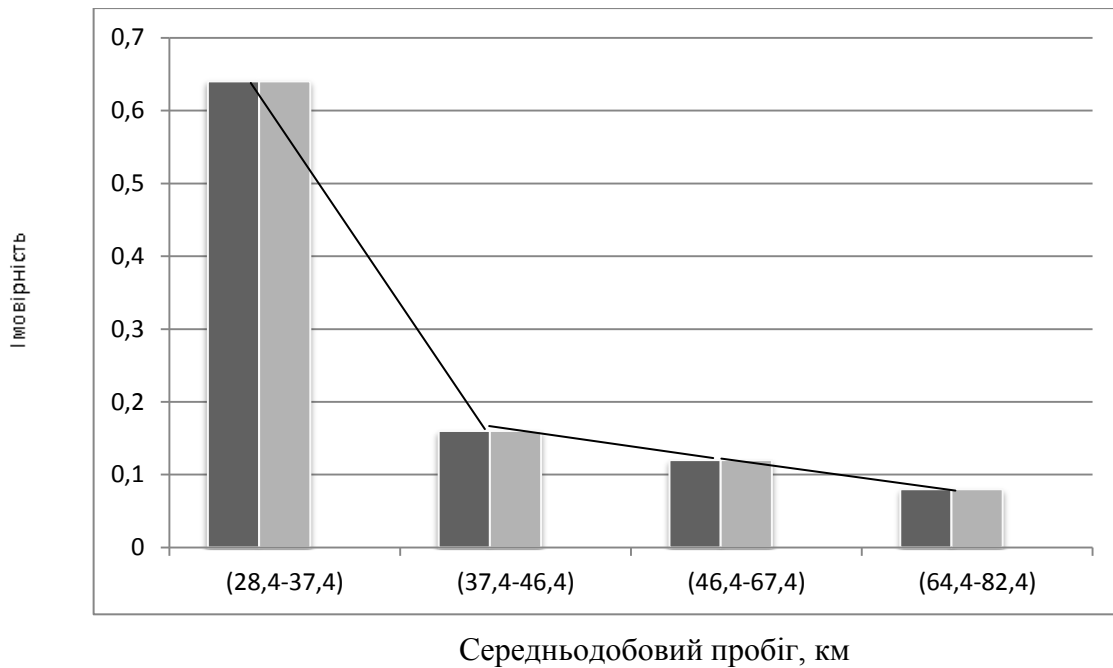


Рисунок 2.1 - Гістограма розподілу середньодобового пробігу автомобілів першої групи

Розраховуємо для автомобілів групи 2.

$$I_1 = \frac{211,6 - 16,6}{1 + 3,22 \cdot \lg 34} = \frac{195,02}{5,931} = 32,8 \text{ км.}$$

Приймаємо $I = 33$. Інтервальний ряд розподілу наведено в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 — Інтервальний ряд розподілу (група 2)

Інтервал випадкової величини	Середина інтервалу x_i	Кількість значень m_i	Частість $f_i = \frac{m_i}{\sum m_i}$	Накопичена частість $F(x)$
16,6-49,6	33,1	26	0,7	0,764
49,6-82,6	66,1	3	0,088	0,852
82,6-148,6	115,6	2	0,0588	0,911
148,6-181,6	165,1	2	0,0588	0,970
181,6-214,6	198,1	1	0,0294	1

$\Sigma = 34$

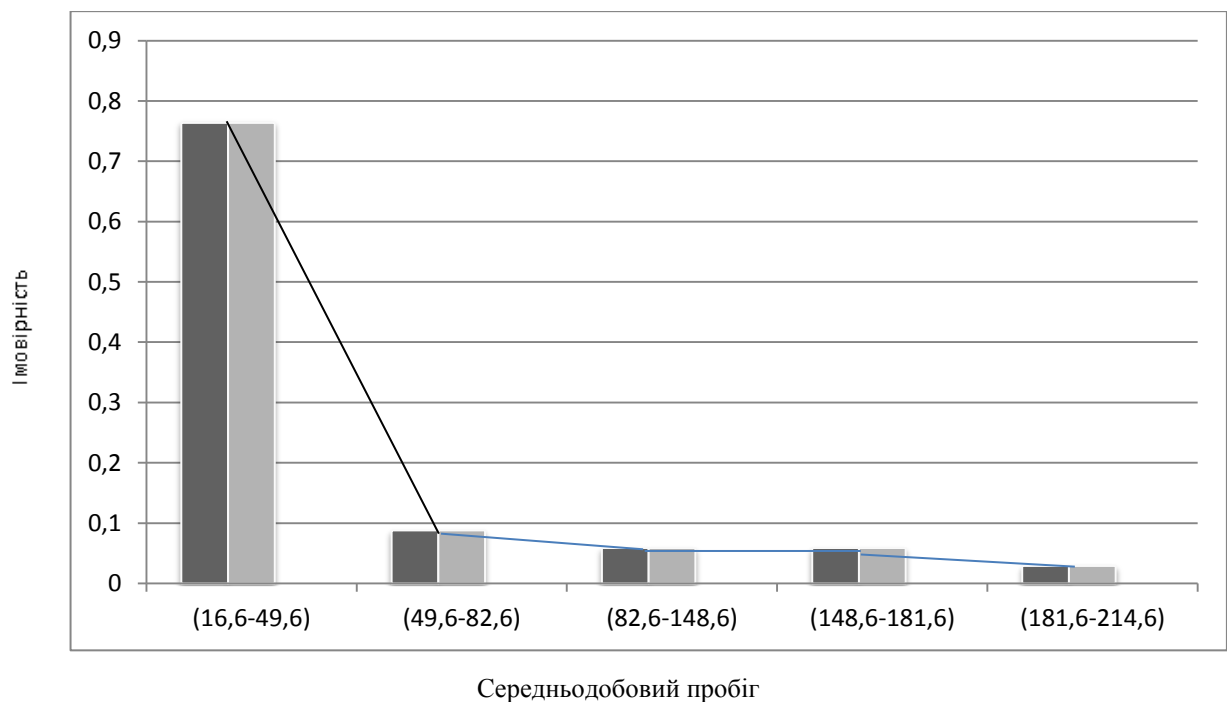


Рисунок 2.2 — Гістограма розподілу середньодобового пробігу автомобілів другої групи

2.2 Формалізація та статистичний аналіз потоків вимог на проведення технічного обслуговування автомобілів

Згідно Наказу Міністерства Транспорту України «Про затвердження Положення про технічне обслуговування і ремонт транспортних засобів автомобільного транспорту»: щоденне обслуговування проводиться після роботи з метою підготовки ДТЗ до подальшої експлуатації, що передбачає:

- перевірку технічного стану;
- виконання робіт щодо підтримування належного зовнішнього вигляду;
- заправлення експлуатаційними рідинами;
- усунення виявлених несправностей;
- санітарну обробку ДТЗ.

Прибирально-мийні роботи виконуються за потребою, але обов'язково перед технічним обслуговуванням чи ремонтом. Оброблення кузовів автомобілів спеціального призначення здійснюється відповідно до вимог та інструкцій на перевезення даного виду вантажів.

Перевірка технічного стану здійснюється щоденно відповідним технічним персоналом після повернення ДТЗ на місце постійної стоянки, а також водієм перед виїздом на лінію та під час зміни водіїв на лінії. Якщо ДТЗ експлуатуються без повернення в кінці робочого дня на місце постійної стоянки, перевірка їх технічного стану проводиться водієм щодня перед початком роботи.

Технічне обслуговування ДТЗ виконується у планово-обов'язковому порядку, включаючи визначений цим документом та інструкціями виробників перелік обов'язкових робіт.

Щоденне обслуговування, технічне обслуговування та сезонне технічне обслуговування ДТЗ не належать до реконструкції, модернізації, технічного переозброєння та інших видів поліпшення ДТЗ.

Перше технічне обслуговування рекомендується здійснювати з періодичністю згідно з таблицею 2.6.

Таблиця 2.6 — Періодичність технічного обслуговування дорожніх транспортних засобів

Тип ДТЗ	Періодичність видів технічного обслуговування, км		
	ЩО	ТО-1	ТО-2
Автомобілі легкові, автобуси	Один раз на робочу добу незалежно від кількості робочих змін	5000	20000
Автомобілі вантажні, автобуси на базі Вантажних автомобілів або з використанням їх базових агрегатів, автомобілі повнопривідні, причепи та напівпричепи		4000	16000

Якщо визначена в таблиці 2.6 періодичність обслуговування відрізняється від періодичності, визначеної документацією заводу-виробника, слід керуватися документацією заводу-виробника.

Друге технічне обслуговування рекомендується здійснювати з періодичністю згідно з таблицею 2.6 і проводити разом з черговим ТО-1.

Сезонне технічне обслуговування здійснюється двічі на рік (весною та восени), включає роботи, які проводиться разом з черговим ТО-2.

Поточний ремонт виконується за потребою, згідно з результатами діагностування технічного стану ДТЗ, або за наявності несправностей і призначений для забезпечення або відновлення його працездатності.

Оскільки середньодобовий пробіг автомобілів є випадковою величиною, то і потік автомобілів на виконання технічного обслуговування є також випадковою величиною [4,5]. Середня кількість днів, що проходить між виконанням технічного обслуговування, визначається за формулою

$$T = \frac{L_{\text{норм}}}{\bar{l}}, \quad (2.5)$$

де $L_{\text{норм}}$ — нормативний пробіг між виконанням ТО-1 (оскільки величина пробігу до виконання ТО-2 є кратною величині пробігу до виконання ТО-1), км;

\bar{l} — середньодобовий пробіг автомобіля, визначений у попередньому підрозділі.

Таким чином, маємо:

для автомобілів групи 1 (вантажопідйомністю до 10 т)

$$T_1 = \frac{4000}{40,72} = 98,2 \text{ діб};$$

для автомобілів групи 2 (вантажопідйомність понад 10 т)

$$T_2 = \frac{4000}{49,6} = 80,6 \text{ діб}.$$

Таким чином, інтервали часу між виконанням чергового технічного обслуговування є доволі тривалими. Інакше кажучи, імовірність того, що у дану добу автомобіль не може працювати на лінії, є невеликою. Втім, оскільки

кількість автомобілів є значною, маємо справу з малоімовірними масовими подіями. Відомо, що такі потоки вимог можуть бути задовільно описані за допомогою закону розподілу Пуассона. Справедливою є теорема Пуассона: нехай $n \rightarrow \infty$ і $p_n \rightarrow 0$ так, що $np_n \rightarrow \lambda > 0$. Тоді для будь-якого $k \geq 0$ вірогідність отримати k успіхів у n випробуваннях схеми Бернуллі з вірогідністю успіху p_n прагне до величини $\frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!}$:

$$C_n^k p_n^k (1 - p_n)^{n-k} \rightarrow \frac{\lambda^k}{k!} \cdot e^{-\lambda}. \quad (2.6)$$

Для нашого випадку величина інтенсивностей потоку автомобілів на виконання технічного обслуговування λ визначається за формулою

$$p_n = \frac{1}{l}. \quad (2.7)$$

Для автомобілів першої групи

$$p_n = \frac{1}{98,23} = 0,0101.$$

Для автомобілів другої групи

$$p_n = \frac{1}{80,6} = 0,012.$$

Відповідні значення інтенсивності потоку вимог на технічне обслуговування:

для автомобілів групи 1

$$\lambda_1 = 27 \cdot 0,0101 = 0,273;$$

для автомобілів групи 2

$$\lambda_1 = 36 \cdot 0,012 = 0,432.$$

Надалі для автомобілів кожної групи визначаємо імовірності $P_n(k)$ того, що з наявних n автомобілів рівно k будуть перебувати на плановому технічному обслуговуванні. Розрахунок ведемо до досягнення умови $P_n(k) < 0,001$.

Для автомобілів першої групи:

$$P_{27}(0) = \frac{0,27^0}{0!} \times e^{-0,274} = 0,75;$$

$$P_{27}(1) = \frac{0,27^1}{1!} \times e^{-0,274} = 0,20;$$

$$P_{27}(2) = \frac{0,27^2}{2!} \times e^{-0,274} = 0,02;$$

$$P_{27}(3) = \frac{0,27^3}{3!} \times e^{-0,274} = 0,0001.$$

Для автомобілів другої групи:

$$P_{34}(0) = \frac{0,421^0}{0!} \times e^{-0,421} = 0,65;$$

$$P_{34}(1) = \frac{0,421^1}{1!} \times e^{-0,421} = 0,276;$$

$$P_{34}(2) = \frac{0,421^2}{2!} \times e^{-0,421} = 0,058;$$

$$P_{34}(3) = \frac{0.421^3}{3!} x e^{-0.421} = 0.0081;$$

$$P_{34}(4) = \frac{0.421^4}{4!} x e^{-0.421} = 0.000859.$$

Полігони розподілу імовірностей станів автомобілів парку для автомобілів першої та другої групи наведені на рисунках 2.3 та 2.4

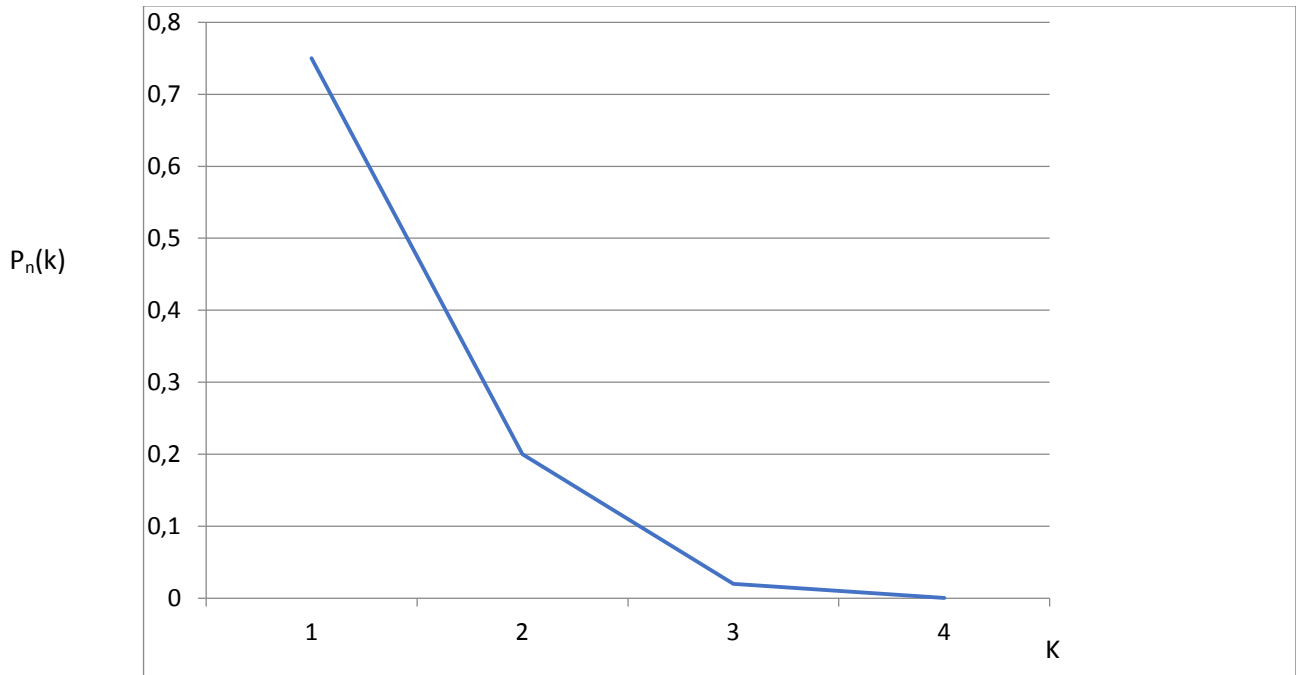


Рисунок 2.3 – Розподіл імовірностей потоку автомобілів на виконання планового технічного обслуговування (перша група)

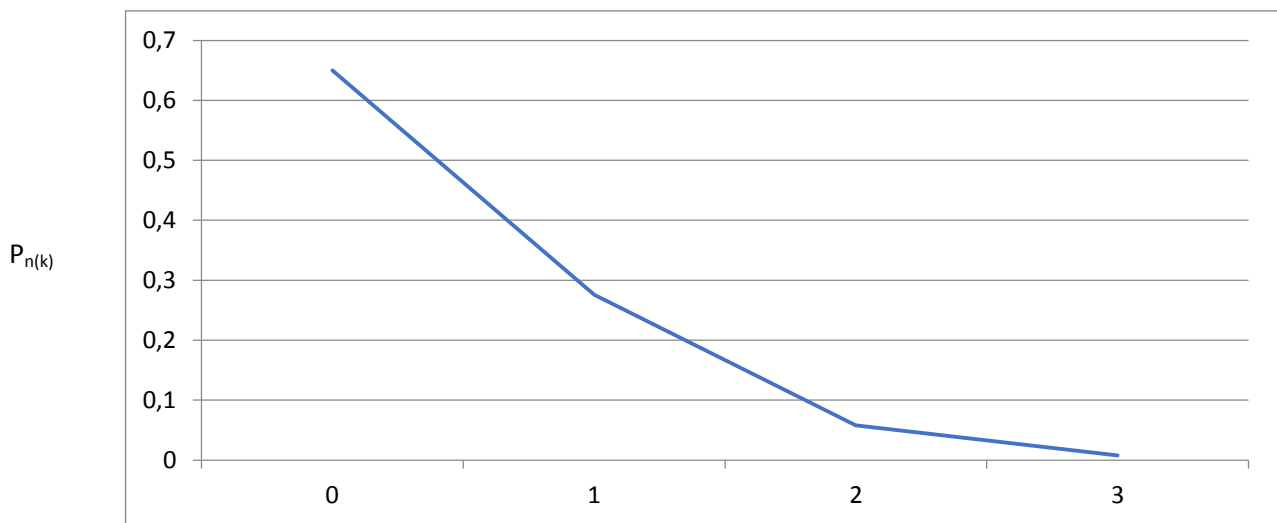


Рисунок 2.4 – Розподіл імовірностей потоку автомобілів на виконання
планового технічного обслуговування (друга група)

2.3 Розрахунок імовірностей станів парку

На підставі розрахунків імовірностей знаходження автомобілів на плановому технічному обслуговуванні, визначаємо імовірності станів парку транспортних засобів автомобільної колони №1 УАТ ПАТ «Запоріжсталь».

Для автомобілів першої групи (вантажопідйомність до 10,0 т):

– імовірність того, що всі автомобілі парку будуть готові до виконання заявок на перевезення від споживачів

$$P(27) = P_{27}(0) = 0,75;$$

– імовірність того, що не для виконання перевезень буде або достатньо автомобілів, або не вистачатиме одного автомобіля

$$P(26) = P_{27}(0) + P_{27}(1) = 0,75 + 0,20 = 0,95;$$

– імовірність того, що для виконання перевезень автомобілів буде достатньо, або не буде вистачати двох автомобілів

$$P(25) = P_{27}(0) + P_{27}(1) + P_{27}(2) = 0,75 + 0,20 + 0,02 = 0,97;$$

– імовірність того, що для виконання перевезень автомобілів буде достатньо або не буде вистачати одного, двох, або трьох автомобілів

$$P(24) = P_{27}(0) + P_{27}(1) + P_{27}(2) + P_{27}(3) = 0,75 + 0,20 + 0,02 + 0,0001 = 0,9701$$

Результати розрахунків зводимо до таблиці 2.7

Таблиця 2.7 – Імовірності станів автомобілів першої групи

Кількість автомобілів		Імовірність стану	Накопичена імовірність
готових до виконання перевезень	тих, що знаходяться на плановому ОТ		
27	0	0,75	0,75
26	1	0,20	0,95
25	2	0,02	0,97
24	3	0,0001	0,9701

Приймаючи довірчу імовірність рівною $P_d = 0,95$ бачимо, що залучення одного резервного автомобіля забезпечує виконання перевезень з надійністю 95 % [6,7]

Для автомобілів другої групи (вантажопідйомність більше 10,0 т):

– імовірність того, що всі автомобілі парку будуть готові до виконання заявок на перевезення від споживачів

$$P(34) = P_{34}(0) = 0,65;$$

– імовірність того, що не для виконання перевезень буде або достатньо автомобілів, або не буде вистачати одного автомобіля

$$P(33) = P_{34}(0) + P_{34}(1) = 0,65 + 0,276 = 0,926;$$

– Імовірність того, що для виконання перевезень автомобілів буде достатньо, або не буде вистачати одного або двох автомобілів

$$P(32) = P_{34}(0) + P_{34}(1) + P_{34}(2) = 0,65 + 0,276 = 0,984;$$

– імовірність того, що для перевезень автомобілів буде достатньо або не буде вистачати одного, двох, або трьох автомобілів

$$P(31) = P_{34}(0) + P_{34}(1) + P_{34}(2) + P_{34}(3) = 0,65 + 0,276 + 0,0058 + 0,0081 = 0,9921.$$

Результати розрахунків зводимо до таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 – Імовірності станів автомобілів другої групи

Кількість автомобілів		Імовірність стану	Накопичена імовірність
готових до виконання перевезень	тих, що знаходяться на плановому ОТ		
34	0	0,65	0,65
33	1	0,276	0,926
32	2	0,058	0,984
31	3	0,0081	0,992

Приймаючи довірчу імовірність рівною $P_d = 0,95$ бачимо, що залучення двох резервного автомобіля забезпечує виконання перевезень з надійністю 98%.

З ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок вартості утримання та використання автомобілів

Для розрахунку оптимальної кількості резервних автомобілів у парку управління автомобільного транспорту необхідно визначити приведену добову вартість утримання одного автомобіля кожної з груп за вантажопідйомністю. Для цього виконаємо розрахунки собівартості одного кілометра пробігу типових автомобілів кожної з груп. Технічні характеристики автомобілів наведені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Технічні характеристики автомобілів

Модель автобуса	Вантажо-підйомність, тонн	Двигун	Потужність двигуна, к.с.	Колісна формула	Габаритна довжина, м	Країна-виробник
КАМАЗ-5320	8000	дизель	121	6×4	7,42	Росія
КАМАЗ-53212	10000	дизель	218	6×4	9,98	Росія

Для визначення загальних витрат на утримання рухомого складу та виконання перевезень необхідно послідовно розрахувати основні статті витрат.

Такий підхід до розрахунку собівартості перевезень дозволить:

- а) виявити економію або перевитрати за кожною статтею;
- б) визначити частку впливу кожної статті у загальному зниженні собівартості послуг;
- в) встановити вплив факторів на величину витрат за окремими статтями витрат.

В даному випадку розглядатимуться такі статті: заробітна платня водіїв, робочих-ремонтників, інженерно-технічних робітників та інших категорій працівників підприємства; відрахування до фондів соціального страхування, витрати на паливо, витрати на мастильні матеріали, витрати на технічне обслуговування та ремонт машин, витрати на шини, акумуляторні батареї, загально-адміністративні витрати, амортизаційні відрахування. В таблицях 3.2 – 3.9 наведені розрахунки витрат за різними статтями.

Таблиця 3.2 — Розрахунок витрат на заробітну плату водіїв автомобілів

Стаття витрат	Марка рухомого складу	
	КАМАЗ-5320	КАМАЗ-53212
1. Годинна тарифна ставка (основна заробітна плата), грн./год.	27,13	30,49
2. Додаткова заробітна плата, грн./год. доплати, в тому числі:		
– за розривний графік роботи – 15%	4,07	4,57
– за класність – 10%	2,71	3,05
– оплата відпусток – 9.5%	2,58	2,90
3. Заробітна плата основна та додаткова, грн./год	36,49	41,01

Таблиця 3.3 — Розрахунок заробітної плати ремонтників [9]

Стаття витрат	КАМАЗ-5320	КАМАЗ-53212
1. Річний пробіг автомобіля, тис.км.	60	55
2. Періодичність видів технічного обслуговування:		
– ТО 1;	4 000	
– ТО 2;	16 000	

– поточний ремонт	1 000
-------------------	-------

Продовження таблиці 3.3.

Стаття витрат	КАМАЗ-5320	КАМАЗ-53212
3. Нормативи трудомісткості:		
– ЩО, люд-год/ЩО	0,8	1,4
– ТО 1, люд-год/ТО 1	5,8	10
– ТО 2, люд-год/ТО 2	24	40
– ТР, люд-год/1000 км.	6,2	9,0
4. Кількість обслуговувань на річний пробіг, од.		
– ЩО	332	332
– ТО 1	15	14
– ТО 2	4	4
– ТР	60	55
5. Трудомісткість роботи з ТО та ТР, люд-год.		
– ЩО	265,6	464,8
– ТО 1	87	140
– ТО 2	96	160
– ТР	372	495
разом	820,6	1259,8
6. Трудомісткість робіт з ТО та ТР на 1000 км пробігу, люд-год.	13,7	22,9
7. Годинна тарифна ставка ремонтного робітника 3 розряду, грн/год.	23,84	23,84
8. Годинна тарифна ставка з урахуванням оплати відпусток – 9.5%	26,10	26,10
9. Заробітна плата ремонтників на 1 годину роботи автомобіля, грн/год.	4,29	7,17

Визначимо заробітну плату інженерно-технічних працівників та службовців, інших категорій робітників у розмірі 50% від заробітної плати водіїв.

– для автомобіля КАМАЗ-5320

$$ЗП_{ІТР} = 36,49 \cdot 0,5 = 18,24 \text{ грн/год.}$$

– для автомобіля КАМАЗ-53212

$$ЗП_{ІТР} = 41,01 \cdot 0,5 = 20,5 \text{ грн/год.}$$

Загальний фонд заробітної плати водіїв, ремонтників та інших категорій працівників складе:

– для автомобіля КАМАЗ-5320

$$ЗП_{ЗАГ} = 36,49 + 4,29 + 18,24 = 59,02 \text{ грн/год;}$$

– для автомобіля КАМАЗ-53212

$$ЗП_{ЗАГ} = 41,01 + 7,17 + 20,5 = 68,68 \text{ грн/год.}$$

Відрахування до фондів соціального страхування складають 22 % від загального фонду заробітної плати працівників підприємства:

– для автомобіля КАМАЗ-5320:

$$ЄСВ = 59,02 \cdot 0,22 = 12,98 \text{ грн/год;}$$

– для автомобіля КАМАЗ-53212:

$$ЄСВ = 68,68 \cdot 0,22 = 15,11 \text{ грн/км.}$$

Таблиця 3.4 — Розрахунок витрат на паливо [8]

Стаття витрат	КАМАЗ-5320	КАМАЗ-53212
1. Базова лінійна норма витрати палива, л/ 100 км	26	28,5
2. Коефіцієнт коригування, %: – робота в зимових умовах; – робота в умовах міста;	середньомісячно 1,7% до 25%	
3. Сумарний коригувальний коефіцієнт, %	26,7	26,7
4. Додаткове використання палива на внутрішньо гаражні роз'їзди, %	1% від загальної кількості палива	
5. Вартість палива, грн/л	32,10 (ДП)	
6. Витрати на паливо л/ км (грн/ км)	0,33 (10,593)	0,361 (11,59)
7. Витрати палива на 1 годину роботи (при експлуатаційній швидкості руху 12 км/год), грн/год.	127,12	140,52

Витрати на мастильні матеріали приймаємо у розмірі 20% від витрат на паливо. Для автомобіля КАМАЗ-5320 $C_{см} = 25,42$ грн/год., для автомобіля КАМАЗ-53212 $C_{см} = 28,10$ грн/год.

Таблиця 3.5 – Розрахунок витрат на запасні частини та матеріали для ремонту автомобілів

Стаття витрат	КАМАЗ-5320	КАМАЗ-53212
1. Витрати на запасні частини, грн/1000 км пробігу	57,12	71,40

2. Витрати на матеріали, грн/1000 км пробігу	99,68	124,2
3. Витрати на запчастини і матеріали, грн/км.	0,16	0,20
4. Витрати на запчастини на 1 год. роботи	1,92	2,40

Таблиця 3.6 – Розрахунок витрат на шини для автомобілів

Стаття витрат	КАМАЗ-5320	КАМАЗ-53212
1. Річний пробіг, тис. км	60	55
2. Кількість шин, од.	10+1	10+1
3. Розмір шин	9,0R20	9,0R20
4. Норма експлуатаційного пробігу автобусних шин, тис. км	100	100
5. Вартість шини, грн.	4200	4200
6. Витрати на шини на км пробігу, грн.	0,77	0,84
7. Витрати на шини на одну годину роботи, грн/год.	9,24	10,08

Таблиця 3.7 – Розрахунок амортизаційних відрахувань

Стаття витрат	КАМАЗ-5320	КАМАЗ-53212
1. Вартість автомобіля, грн.	1 350 000	2 514 721
2. Метод нарахування амортизації	прямолінійний	
3. Річна норма амортизації, %	20% від початкової вартості щорічно	
5. Витрати на амортизацію на годину роботи, грн.	135	251,47

Таблиця 3.8 – Розрахунок витрат на акумуляторні батареї

Стаття витрат	КАМАЗ-5320	КАМАЗ-53212
1. Тип акумуляторної батареї	6СТ-90	6СТ-90
2. Кількість акумуляторних батарей	1	1

3. Місячний пробіг автомобіля, км	5 000	4 583
4. Норма середнього ресурсу АБ, міс.	18	18
5. Вартість акумулятора, грн.	2 900	2 900
6. Витрати на АБ, грн/км	0,03	0,035
7. Витрати на АБ, грн/год.	0,36	0,42

Розрахунок загальновиробничих витрат. У розрахунках приймаємо, що на адміністративні витрати відраховується 40% від заробітної плати водіїв:

– для автомобіля КАМАЗ-5320:

$$V_{\text{адм}} = 36,49 \cdot 0,4 = 14,6 \text{ грн/год};$$

– для автомобіля КАМАЗ-53212:

$$V_{\text{адм}} = 41,01 \cdot 0,4 = 16,4 \text{ грн/год}.$$

Розрахунок собівартості простою та роботи автомобілів кожної групи наведено у таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 — Розрахунок собівартості простою та роботи автомобілів

Стаття витрат	КАМАЗ-5320	КАМАЗ-53212
1. Заробітна плата всього, грн/год:	59,02	68,68
– водіїв	36,49	41,01
– ремонтників	4,29	7,17
– інших категорії працівників	18,24	20,5
2. Відрахування на соціальні заходи, грн/год	12,98	15,11
3. Амортизаційні відрахування, грн/год	135	251,47
4. Загальновиробничі витрати, грн/год	14,6	16,4
Разом витрати на простій автомобілів, грн/год.	221,6	351,66
5. Паливо, грн/год	127,12	140,52

6. Мастильні матеріали, грн/год	25,42	28,10
7. Шини, грн/год.	9,24	10,08
8. Запчастини і матеріали, грн/год	1,92	2,40
9. Акумуляторні батареї, грн/год	0,36	0,42
Разом витрати на роботу автомобілів, грн/год.	385,66	533,18

3.2 Вибір оптимального варіанту резервування рухомого складу

Вибір оптимального варіанту резервування автомобілів парку виконуємо за критерієм мінімальних добових витрат на утримання резервних автомобілів або залучення зовнішніх транспортних ресурсів.

Приймаємо витрати на залучення зовнішніх транспортних ресурсів за даними мережі Internet для автомобілів вантажопідйомністю до 10 т — $C'' = 4500$ грн/зміну, для автомобілів вантажопідйомністю понад 10 т. — $C'' = 6100$ грн/зміну.

Умовний «штраф» за невиконання замовлень споживачів приймаємо у розмірі, що дорівнює двократному розміру вартості залучення зовнішніх ресурсів, тобто $C''' = 9000$ грн/зміну для автомобілів першої групи та 30500 грн/зміну для автомобілів другої групи.

Розглянемо три можливих варіанти:

- 1) не використовувати резервні автомобілі та не залучати зовнішні транспортні ресурси;
- 2) не використовувати резервні автомобілі та залучати зовнішні транспортні ресурси;
- 3) використовувати резервні автомобілі та залучати зовнішні транспортні ресурси.

3.2.1 Резервування автомобілів першої групи

Для першого варіанту (без залучення резерву та зовнішніх транспортних ресурсів) середньодобові втрати від нестачі автомобілів складуть:

$$C_1 = (1 - P_{27}(0)) \cdot C''' = (1 - 0,75) \times 9000 = 2250 \text{ грн.}$$

Для другого варіанту (з залученням зовнішніх транспортних ресурсів) середньодобові витрати складуть

$$C_2 = (1 - P_{27}(0)) \cdot C'' = (1 - 0,75) \times 4500 = 1125 \text{ грн.}$$

Для третього варіанту (з використанням одного резервного автомобіля та залучення зовнішніх ресурсів) середньодобові витрати складуть

$$\begin{aligned} C_3 &= C_{\Pi} \cdot P_{27}(0) + C_p \cdot P_{27}(1) + (1 - P_{27}(0) - P_{27}(1)) \cdot C''' = \\ &= 1772 \cdot 0,75 + 3085 \cdot 0,2 + 4500 \cdot 0,05 = 2151 \text{ грн} \end{aligned}$$

Таким чином, залучення зовнішніх транспортних ресурсів є більш економічно вигідним для підприємства, ніж утримання резервного автомобіля вантажопідйомністю до 10 т.

3.2.2 Резервування автомобілів другої групи

Для першого варіанту (без залучення резерву та зовнішніх транспортних ресурсів) середньодобові втрати від нестачі автомобілів складуть:

$$C_1 = (1 - P_{34}(0)) \cdot C''' = (1 - 0,65) \times 9000 = 3150 \text{ грн.}$$

Для другого варіанту (з залученням зовнішніх транспортних ресурсів) середньодобові витрати складуть

$$C_2 = (1 - P_{34}(0)) \cdot C'' = (1 - 0,65) \times 4500 = 1575 \text{ грн.}$$

Для третього варіанту (з використанням одного резервного автомобіля та залучення зовнішніх ресурсів) середньодобові витрати складуть

$$\begin{aligned} C_3 &= C_{\Pi} \cdot P_{34}(0) + C_{\text{р}} \cdot P_{34}(1) + (1 - P_{34}(0) - P_{34}(1)) \cdot C''' = \\ &= 2813 \cdot 0,65 + 4265 \cdot 0,276 + 4500 \cdot 0,074 = 3338 \text{ грн} \end{aligned}$$

Таким чином, залучення зовнішніх транспортних ресурсів також є більш економічно вигідним для підприємства, ніж утримання резервного автомобіля вантажопідйомністю понад 10 т.

Результати розрахунку зведемо в таблицю 3.10.

Таблиця 3.10 — Результати розрахунку середньодобових витрат при різних варіантах резервування автомобілів

Варіант резервування	Середньодобові витрати, грн. по варіантах для автомобілів вантажопідйомністю	
	до 10,0 т.	понад 10,0 т
1. Без резерву	2250	3150
2. З утриманням резерву	2151	3338
3. З залученням зовнішніх ресурсів	1125	1575

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

В розділі «Оптимальне резервування рухомого складу автомобільного парку УАТ ПАТ “Запоріжсталь” » відповідно статистичним даним оптимізацію рухомого складу розраховуємо на обчислювальній техніці, що веде за собою шкідливий вплив цілих груп факторів різних видів потенційних небезпек.

4.1 Аналіз потенційних небезпек

До потенційних небезпек, пов'язаних з негативним впливом виробничих факторів, можна віднести наступні:

1. Малий об'єм приміщення, де розташований ПК, значне розумове напруження, постійне статичне навантаження, обумовлене відносно нерухомою робочою позою, що можуть призвести до швидкої втомлюваності, дратівливості, змін функціонального стану центральної нервової системи, нервово м'язового та зорового апарату працівників ПК.

2. Використання в оздобленні інтер'єру приміщень з ПК полімерних матеріалів (наприклад, деревинно-стружкової плити, шпалер, що миються, рулонних синтетичних матеріалів, пластику і т.п.), адже в результаті цього у повітря можуть виділятися шкідливі хімічні речовини, що перевищують допустимі рівні (ГДР). Вдихання таких речовин може призвести до виникнення у персоналу головного болю, алергічних реакцій, захворювань органів дихання та ін.

3. Невідповідність рівнів позитивних та негативних іонів у повітрі приміщення, де робітники працюють з ПК, призводить до шкідливого впливу на нервову систему, головного болю, нудоти та інших захворювань.

4. Незабезпечення вимог до мікроклімату у приміщенні, де розташований ПК, призводять до простудних захворювань персоналу та прискорює процес зношування обладнання.

5. Невідповідність робочих місць вимогам ергономічності може призвести до швидкої втомлюваності працівників, що користуються ПК, і, як наслідок, до травм.

6. Невідповідність освітленості робочого місця з ПК нормативам може викликати:

а) яскравість світлових поверхонь (наприклад, вікон, джерел штучного освітлення), що розташовані в полі зору;

б) яскравість відбитків на екрані ПК;

в) яскравість від стелі;

г) перевищення норми коефіцієнту пульсації освітленості.

Порушення норм освітленості приміщення з ПК може викликати у персоналу головний біль, швидку втомлюваність, погіршення зору тощо.

7. Перевищення допустимого рівня шуму у приміщенні з ПК може призвести до втомлюваності й травм персоналу.

Джерелами шуму є:

- жорсткий диск;
- вентилятор блоку живлення мережі;
- вентилятор процесору;
- швидкісний CD-Rom;
- механічний сканер;
- пересувні частини принтеру;
- загальна вентиляція приміщення.

8. Монітори з електронно-променевою трубкою можуть викликати у працівників ПК головний біль, різке погіршення зору і т.п., адже є джерелами:

- електростатичного поля
- м'якого рентгенівського випромінювання;
- ультрафіолетового випромінювання;

- інфрачервоного випромінювання;
- низько - і високочастотних електромагнітних хвиль.

9. Виникнення пожежі через коротке замикання, що може статися у разі недбалого обслуговування ПК і мережі працівниками. Як наслідок, можливе отримання персоналом травм и значної шкоди здоров'ю. У більшості випадків пожежі виникають через несправність електроустановок та мереж, технічного обладнання, розрядів статичної електрики та ін..

Джерелами займання є пристрої електроживлення , кондиціонери, де внаслідок різних порушень утворюються перегріті елементи, електричні іскри та дуги.

10. Ураження електричним струмом від неізольованих струмоведучих частин електрообладнання, відсутність занулення, заземлення корпусів електрообладнання, від високої напруги у силових електричних мережах, провід яких оголений чи ушкоджений - усе це може призвести до електротравм працівників, робота яких безпосередньо пов'язана з ПК (наприклад, електричних опіків, електричних знаків, електричного удару тощо).

4.2 Заходи по забезпеченню безпеки

1. Так як в більшості випадків персонал, робота якого пов'язана з ПК, працює в умовах малої рухливості, то згідно НПАОП 0.001-1.28-10 «Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин» необхідно передбачити ряд заходів, які сприяють розвантаженню опорно-рухового апарату, кистей рук, шиї. Для профілактики рекомендується режим чергування праці і відпочинку. Передбачено робити перерву через кожну годину безперервної роботи - 10 хвилин , через кожні 2 години - 15 хвилин.

Згідно ДСТУ 8604:2015 «Дизайн і ергономіка. Робоче місце для виконання робіт у положенні сидячи. Загальні ергономічні вимоги» розмір одного робочого місця має становити не менше 6 квадратних метрів.

2. Згідно вимог ДСанПШН 3.3.2.007-98 «Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин» забороняється для оздоблення інтер'єру приміщень з ПК застосовувати полімерні матеріали (деревинно-стружкової плити, шпалери, що миються, рулонні синтетичні матеріали, шаруватий паперовий пластик тощо), що виділяють у повітря шкідливі хімічні речовини.

Полімерні матеріали для внутрішнього оздоблення приміщень з персональними комп'ютерами можуть бути використані при наявності дозволу органів та установ державної санітарно-епідеміологічної служби. Приміщення можуть обладнуватись шафами для зберігання документів, магнітних дисків, полицями, стелажами, тумбами тощо з урахуванням вимог до площі приміщень.

3. Згідно ДСТУ 8604:2015 «Дизайн і ергономіка.

Робоче місце для виконання робіт у положенні сидячи. Загальні ергономічні вимоги» на столі працівника можливо розмістити допоміжні для роботи пристрої (принтери, колонки, сканери), а також місця для зберігання документів, за умови, що це не обмежуватиме видимість екрану і не заважатиме працівнику.

Робочий стілець співробітника має бути підйомно-поворотним, легко регульованим за висотою та забезпечувати належну підтримку та зручне положення спини і хребта особи.

Екран відео монітору ПК повинен заходитись від очей користувача на відстані не менше 500-700 мм. Кут зору в межах 10-40 градусів. Найбільш раціональним є розташування екрану перпендикулярно до лінії зору оператора. ПК повинен розташовуватися на відстані не ближче 1 метра від джерела тепла. Клавіатура повинна розміщуватися на поверхні столу або спеціальній підставці на відстані 100-300 мм від краю, повернутого до користувача. Кут нахилу

панелі клавіатури до горизонтальної поверхні стола повинна бути в межах 680-800 мм. Наведені вище норми відповідають стандартам НПАОП 0.00-1.28-10 «Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин».

4. Враховуючи те, що робота з ПК включає в себе безпосередній контакт з монітором (дисплеєм), конструкція якого містить електронно-променевою трубкою, оператори піддаються сильному впливу шкідливих випромінювань.

Для збереження здоров'я і працездатності працівників розроблені такі нормативні документи: ГОСТ 12.1.006-84 ССБТ «Електромагнітні поля радіочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля», НРБУ-97/Д-2000 «Норми радіаційної безпеки України», які враховані на заводі-виробнику.

Рекомендується у приміщеннях, де працюють оператори ПК, виконувати перехід від моніторів з електронно-променевою трубкою до рідкокристалічних моніторів, які визнані набагато безпечнішим. Але за неможливості цього нововведення згідно ДСанПіН 3.3.2.007-98 «Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин ЕОМ» для забезпечення захисту оператора та досягнення нормованих рівнів випромінювань моніторів ПК з електронно-променевою трубкою рекомендовано застосування екранних фільтрів, локальних світлофільтрів (засоби індивідуального захисту очей) та інших засобів захисту, які пройшли випробування в акредитованих лабораторіях та отримали позитивний висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи.

5. Для виключення ураження електричним струмом в проекті передбачені різні види заходів.

Організаційні заходи: проведення навчання з правил електробезпеки, перевірка знань та атестація персоналу на четверту та третю групу з електробезпеки, згідно НПАОП 0.00.-4.12-05 «Типове положення про порядок

проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці», НПАОП 40.1-1.01-97 «Правила безпечної експлуатації електроустановок».

Технічні заходи: використання захисного заземлення та занулення, устрій захисного відключення електроустановок при аварійній ситуації згідно ГОСТ 12.4.155-85 ССБТ «Прилад захисного відключення. Класифікація. Загальні технічні вимоги».

На робочих місцях операторів встановлені розетки з напругою 220В. Ізоляція складових частин обладнання, які доступні для дотику, а також заземлення корпусу комп'ютера повністю забезпечують захист людини від ураження електричним струмом, і знаходяться у відповідності з ГОСТ 12.1.009-76 ССБТ «Електробезпека. Терміни та визначення».

4.3 Заходи з виробничої санітарії та гігієни праці

1. Нормовані параметри мікроклімату, іонного складу повітря, у тому числі рівня позитивних і негативних іонів, вмісту шкідливих речовин мають відповідати вимогам ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень», ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони», ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ «небезпечні речовини. Класифікація и загальні вимоги безпеки».

Рівні позитивних і негативних іонів у повітрі мають відповідати санітарно-гігієнічним нормам, які наведені у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 - Рівні позитивних і негативних іонів у приміщенні з ПК

Рівні	Кількість іонів в 1 см куб. повітря	
	n+	n-
Мінімально необхідні	400	600
Оптимальні	1500-3000	3000-5000

Максимально допустимі	50000	5000
-----------------------	-------	------

Для підтримки допустимих значень концентрації позитивних та негативних іонів необхідно передбачати установки або прилади зволоження та/або штучної іонізації, кондиціонування повітря.

2. У приміщеннях на робочих місцях мають забезпечуватись оптимальні значення параметрів мікроклімату: температури, відносної вологості й рухливості повітря у відповідності до ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони», ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».

Оптимальні параметри мікроклімату для приміщення, де працюють оператори ПК, що мають категорію робіт «легка-1а», наведено у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Оптимальні значення параметрів мікроклімату у приміщенні з ПК

Пора року	Температур а повітря, град. С	Відносна вологість повітря,%	Швидкість руху повітря, м/с
Холодна	22-24	40-60	0,1
тепла	23-25	40-60	0,1

У проєкті передбачено: устрій системи водяного опалення приміщення для забезпечення необхідної температури повітря в холодний період року відповідно ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування».

У приміщеннях, де немає викидів шкідливих речовин у великій кількості, для забезпечення необхідного повітрообміну в теплий період року, передбачено устрій штучної механічної загально обмінної вентиляції відповідно ДСТУ Б А.3.2-12:2009 «Система стандартів безпеки праці. Системи вентиляційні. Загальні вимоги».

3. Приміщення для роботи з ПК повинні мати природне та штучне освітлення відповідно до ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення».

Природне освітлення має здійснюватись через світлові прорізи, орієнтовані переважно на північ чи північний схід і забезпечувати коефіцієнт природною освітленості (КПО) не нижче ніж 1.5%.

Робоче місце для працюючих з ПК необхідно розташовувати таким чином, щоб для поля зору працюючого не потрапляли вікна, освітлювальні прилади, поверхні які мають властивість віддзеркалювання.

Поверхня робочого столу не повинна бути полірованою. Для попередження відблисків на екрані відео моніторів, особливо влітку та у сонячні дні, екран відео монітора слід розміщувати так, щоб світло від вікна падало збоку, бажано зліва.

Для захисту від прямих сонячних променів, які створюють відблиски на екрані відео монітора на вікнах повинні бути встановлені сонцезахисні пристрої. Екран відео монітора повинен розміщуватись так, щоб світло від вікна падало на робоче місце збоку, бажано зліва.

Як джерело штучного освітлення в приміщеннях, де встановлено ПК, бажано використовувати люмінесцентні лампи денного світла типу ЛД. Можливе застосування ламп розжарювання в світильниках місцевого освітлення. Освітленість робочого місця у горизонтальній площині на висоті 0,8 м від рівня підлоги повинна бути не менш 400 лк.

Вертикальна освітленість у площині екрану не більше 200 лк. Для зменшення напруженості зору необхідно забезпечити достатньо рівномірне розподілення яскравості робочої поверхні відео монітора та навколишнього простору.

Усі зазначені вище параметри відповідають нормам ДБН В.2.5-28.2006 «Природне і штучне освітлення».

4. Враховуючи негативний вплив шуму на здоров'я оператора ПК, рівні звукового тиску в октавних смугах частот, рівні звуку та еквівалентні рівні звуку на робочих місцях, обладнаних ЕОМ, відповідають вимогам ДСН

3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку», ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ «Шум. Загальні вимоги безпеки», ДСанПіН 3.3.2.007-98 « Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин ЕОМ».

Обладнання, яке є джерелом шуму (АЦП, принтери тощо), розташовуються поза приміщенням для роботи з ПК.

Для забезпечення допустимих рівнів шуму на робочих місцях застосовують засоби звукопоглинання, вибір яких заснований на інженерно-акустичних розрахунках.

Під час виконання робіт на ПК у виробничих приміщеннях значення характеристик вібрації на робочих місцях не перевищують допустимі (ГОСТ 12.1.012:2008 ССБТ «Вібраційна безпека. Загальні вимоги», ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації»).

4.4 Заходи з пожежної безпеки

Вимоги щодо пожежної безпеки будівель та приміщень, де розміщені робочі місця, обладнані ПК, повинні бути узгодженими з ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ «Пожежна безпека. Загальні вимоги», ГОСТ 12.1.010-76 «Взрывобезопасность. Общие требования», Правилами пожежної безпеки в Україні, затверджені наказом МВС України від 30.12.2014р №1417.

Будівлі та приміщення, де розміщені робочі місця операторів, повинні відповідати вимогам нормативно-технічної та експлуатаційної документації виробника ПК, санітарних норм і правил, зазначених у ДСанПіН 3.3.32.007-98 «Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин ЕОМ».

Не дозволяється розташування приміщень з робочими місцями операторів у підвалах і цокольних поверхах.

ПК та інше устаткування (апарати управління, контрольно-вимірювальні прилади, світильники), електропроводи та кабелі за виконанням і ступенем захисту мають відповідати класу зони за НПАОП 40.1-1.01-97 «Правила безпечної експлуатації електроустановок», мати апаратуру захисту від струму короткого замикання та інших аварійних режимів.

Під час монтажу та експлуатації ліній електромережі необхідно повністю унеможливити виникнення електричного джерела загоряння внаслідок короткого замикання та перевантаження проводів, обмежувати застосування проводів з легкозаймистою ізоляцією і за можливості застосовувати горючу ізоляцію.

До систем захисту від пожеж відносяться застосування засобів пожежогасіння, евакуації людей, система проти димного захисту, застосування засобів пожежної сигналізації та засобів сповіщення про пожеж.

Необхідно застосовувати наступні заходи пожежної безпеки:

- вогнетривкі і важкозгораємі конструкції в будівництві приміщення;
- встановлення протипожежних перешкод;
- наявність евакуаційних виходів с приміщення;
- наявність переносних вогнегасників (рекомендовано для приміщення площею 20 м², що має категорію Д для клас пожежі (Е), оснащення вуглекислотними вогнегасниками типу ВВ5, ВВ8 у кількості 2 шт. відповідно до ДСТУ 3675-98 «Пожежна техніка. Вогнегасники переносні», ДСТУ 4297:2004 «Пожежна техніка. Технічне обслуговування вогнегасників. Загальні Технічні вимоги»).

Оператор ПК у разі виникнення пожежі зобов'язаний:

- у всіх випадках виявлення пошкодження проводів електричного живлення, несправності заземлення та інших пошкодженнях електрообладнання, виникненні запаху гарі, диму - негайно вимкнути електричне живлення і повідомити про аварійну ситуацію свого безпосереднього керівника й чергового електрика;

- при будь яких випадках порушень роботи технічного обладнання або програмного забезпечення негайно викликати представника технічної служби з питань експлуатації обчислювальної техніки;
- при загорянні обладнання негайно відключити його від електромережі;
- про загорання повідомити свого безпосереднього керівника, оперативного чергового, пожежну службу;
- ужити заходів щодо ліквідації вогню за допомогою вуглекислотного або порошкового вогнегасника.

4.5 Заходи з безпеки в надзвичайних ситуаціях

Хімічно небезпечні об'єкти – об'єкти господарювання, при аваріях або зруйнуванні яких можуть стати техногенні небезпеки з масовим ураженням людей і навколишнього, середовища сильнодіючими отруйними речовинами (СДОР). Об'єкти, на яких використовуються СДОР, є потенційними джерелами техногенної небезпеки - це хімічно небезпечні об'єкти (ХНО).

Аварія на ХНО створює значну небезпеку як для виробничого персоналу, так і для населення . Величина цієї небезпеки тим більша, чим вище ступінь токсичної СДОР.

Для кількісної характеристики токсичних властивостей СДОР при їх дії через органи дихання людини застосовується таке поняття, як токсична доза. Визначаються чотири токсодози (граничне допустима, середня порогова, середня вивідна і смертельна).

Під хімічною обстановкою при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах розуміють ступінь хімічного забруднення атмосфери і місцевості, що впливають на життєдіяльність населення і проведення аварійно-рятувальних та відновлювальних робіт.

Прогнозування і оцінка хімічної обстановки включає вирішення таких завдань:

- визначення напрямку осі сліду хмари викиду хімічних речовин, внаслідок аварії або руйнування технологічного обладнання чи ємностей для зберігання СДОР, за метеоданими;
- визначення розмірів зон забруднення, місцевості за очікуваними значеннями доз ураження;
- визначення прогнозування глибини зони ураження СДОР;
- визначення площі ураження СДОР;
- визначення часу підходу зараженого повітря до об'єкта і тривалості дії ураження СДОР;
- визначення можливих уражень людей, що знаходяться в осередку зараження;
- порядок нанесення зон ураження на карти і схеми.

При виникненні вогнища хімічного ураження негайно оповіщаються сигналом “Хімічна тривога” робітники, службовці і населення, що знаходяться в зоні зараження й у районах, яким загрожує небезпека зараження.

Висилається радіаційна і хімічна, а також медична розвідка для уточнення місця, часу, способу і типу застосованих супротивником отруйних речовин, визначення границь вогнища ураження і напрямки поширення зараженого повітря. Підготовляються формування для проведення рятувальних робіт.

На підставі даних, отриманих від розвідки й інших джерел, начальник цивільної оборони об'єкта приймає рішення, особисто організує проведення рятувальних робіт і заходів щодо ліквідації хімічного зараження.

Для проведення рятувальних робіт у першу чергу залучаються: санітарні дружини, зведені загони (команди, групи), команди (групи) знезаражування, формування механізації. Командири формувань після одержання задачі на проведення рятувальних робіт у вогнищі хімічного ураження ставлять задачі

командирам підрозділів і вводять з урахуванням обстановки формування у вогнище ураження.

У вогнищі хімічного ураження насамперед виявляється допомога ураженим, проводиться їхнє сортування й організується евакуація в медичні установи. Вогнище ураження зціплюється – проводиться знезаражування місцевості, транспорту, споруджень, а також санітарна обробка. У першу чергу вдягаються протигази на уражених, їм виявляється перша медична допомога, вводяться антидоти.

Варто завжди враховувати, що при проведенні рятувальних робіт у вогнищі хімічного ураження можливої застій зараженого повітря в підземних спорудженнях, приміщеннях, замкнутих кварталах, парках, скверах, а також поширення його по трубопроводах і тунелях. Тому після завершення рятувальних робіт чи робіт зміни формування направляються на пункти спеціальної обробки.

Ці пункти звичайно розгортаються на незараженій місцевості і поблизу маршрутів виходу формувань і населення.

Рятувальні заходи проводяться відповідно до Порядку проведення евакуації у разі загрози виникнення або виникнення надзвичайних ситуацій, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 30.10.2013р.

4.6 Висновки з розділу «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях»

Виконано аналіз потенційних небезпек, пов'язаних з негативним впливом виробничих факторів на оператора ПК.

Розроблено заходи щодо попередження завдання шкоди здоров'ю операторам ПК з наступних причин: малий об'єм приміщення, де розташований ПК, значне розумове напруження, постійне статичне навантаження;

невідповідність робочих місць вимогам ергономічності; використання моніторів з електронно-променевою трубою; ураження електричним струмом; порушення нормованих параметрів мікроклімату, іонного складу повітря, у тому числі рівня позитивних і негативних іонів, вмісту шкідливих речовин; невідповідність освітленості робочого місця; перевищення рівнів шуму та вібрації.

Розроблено заходи з пожежної безпеки, визначено необхідну кількість вогнегасників у приміщенні з ПК.

Розроблено заходи з проведення робіт на випадок аварій на хімічно небезпечних об'єктах, масового ураження людей і навколишнього середовища сильнодіючими отруйними речовинами, передбачено прогнозування і оцінку хімічної обстановки, визначено правила оповіщення сигналом “Хімічна тривога” та заходи з евакуації.

ВИСНОВКИ

В ході виконання магістерської роботи була вивчена організація роботи автомобільної колони №1 управління автомобільного транспорту ПАТ «Запоріжсталь». Вивчено структуру парку, показники його використання, форми використання автомобілів за призначенням та організація виділення рухомого складу споживачам.

Проведений статистичний аналіз показників використання парку автомобілів показав, що середньодобовий пробіг автомобілів на маршрутах є випадковою величиною, для якої встановлено характер розподілу та його статистичні характеристики. На їх підставі розраховано параметри потоку вимог на виконання планового технічного обслуговування і ремонту автомобілів.

Проведені техніко-економічні розрахунки показали, що для забезпечення перевезень власним парком автомобілів з надійністю виконання замовлень 95% необхідно мати додатково у парку один резервний автомобіль вантажопідйомністю до 10 т та два вантажних автомобіля вантажопідйомністю понад 10 т. Втім, з економічної точки зору більш ефективним є залучення для перевезень зовнішніх транспортних ресурсів (оренда автомобілів) ззовні.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Офіційний сайт Публічного акціонерного товариства «Запоріжсталь» www.zaporizhstal.com.
2. Лашених О. А. Імовірнісні і статистико-експериментальні методи аналізу транспортних процесів і систем / О. А. Лашених, О. Ф. Кузькін, С. В. Грицай. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2011. – 420 с.
3. Галушко В.Г. Вероятностно-статистические методы на автотранспорте. – К.: Высшая школа; 1976-232с.
4. Спирин И.В. Резервирование в управлении хозяйственными системами (на примере транспорта) / И.В. Спирин. – М. : Академкнига, 2003. – 200 с.
5. Ходош С.М. Грузовые автомобильные перевозки .- М.: Транспорт, 1986.- 208с.
6. Барановський Д.М. Підвищення ефективності вантажних перевезень автомобільним транспортом / Д.М.Барановський // Вісн. Донец. акад. автомоб. трансп. – 2010. – № 3. – С. 4-12.
7. Нефедов М.А. Методика резервування провізних можливостей на підприємствах при доставці товарних вантажів / М.А.Нефедов, К.Г. Ковцур // Вестн. ХНАДУ. – 2010. – Вып. 50. – С. 110-113.
8. Миротин, Л. Б. Транспортная логистика [Текст] / Л. Б. Миротин. – М.: Издательство “Экзамен”, 2003. – 512 с.
9. Норми витрат палива і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті (Наказ Міністерства транспорту України від 10.02.1998 р. №43 зі змінами).