

ВИПУСКНА РОБОТА БАКАЛАВРА

ТЕМА:

«Формування ефективного парку транспортної техніки для створення комплексного АТП та аналіз обсягів й показників роботи технічної служби.»

спеціальність: **274 «Автомобільний транспорт».**

Виконав _____ /Л.С. Пономарчук/

Керівник роботи _____ /А.В. Веснін/

ЗМІСТ БАКАЛАВРСЬКОЇ РОБОТИ

ВСТУП ТА АНАЛІЗ ЗАГАЛЬНИХ ПОНЯТТІВ.....	4
1. ВИБІР ТА ОБГРУТУВАННЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО РУХОМОГО СКЛАДУ ДЛЯ ВИКОНАННЯ АВТОТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ.....	7
1.1. Загальна інформація та спрямування кола пошуку.....	7
1.2. Аналіз переваг та недоліків та обґрунтування вибору легкового автомобіля	8
1.3. Аналіз переваг та недоліків та обґрунтування вибору вантажного автомобіля	10
1.4. Аналіз переваг та недоліків та обґрунтування вибору автомобіля для перевезення пасажирів.....	12
2.2. Врахування специфіки експлуатаційних умов та визначення необхідності коригування основних нормативів ТО та ТР наявного рухомого складу.....	17
2.3.1. Розрахунок виробничої програми за кількістю технічних впливів за цикл.....	26
2.3.2. Розрахунок основних показників виробничої програми комплексного АТП за кількістю впливів за рік по кожній групі АТЗ	29
2.3.3. Обчислення теоретичних обсягів річної виробничої програми для технологічно сумісних АТЗ комплексного АТП.....	34
2.3.4. Розрахунок загальної кількості діагностичних впливів за рік по технологічно сумісним групам АТЗ комплексного підприємства	36
2.4. Обчислення річного обсягу технічних дій з проведення ТО, ПР, а також здійснення самообслуговування у відповідності до технологічно сумісних груп розрахункового АТП	41
2.4.1. Розрахунок значень трудомісткості робіт з підтримки працездатного стану автомобілів	41
2.4.3. Встановлення розподілу загальних обсягів робіт з технічного обслуговування й поточного ремонту по розрахунковому підприємству	50
3. ОБЧИСЛЕННЯ КІЛЬКОСТІ РЕМОНТНОГО ПЕРСОНАЛУ ТА ЧИСЕЛЬНОСТІ ПОСТІВ І ЛІНІЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ОБСЛУГОВУВАНЬ І РЕМОНТІВ.....	54
3.1. Обґрунтування та аналіз чисельності необхідних та штатних працівників на підприємстві.....	54
3.2. Встановлення чисельності постів та ліній з проведення технічних дій й загальних площ виробничих приміщень	59

3. ПИТАННЯ ЩОДО ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ НА ПІДПРИЄМСТВІ	67
3.1. Загальні вимоги щодо безпеки під час експлуатації, технічного обслуговування та ремонту автомобілів	67
4.2. Особливості безпечної роботи з агресивними рідинами й газами:	69
ВИСНОВКИ ПО БАКАЛАВРСЬКІЙ РОБОТІ	71
ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА	72

ВСТУП ТА АНАЛІЗ ЗАГАЛЬНИХ ПОНЯТТІВ

Загальна потреба в автомобільних перевезеннях значною мірою залежить від динаміки та структури змін у виробництві країни, а також від платоспроможності підприємств і організацій усіх галузей економіки. Важливо враховувати, що економіка та перевезення взаємно впливають одне на одного. Розвиток економіки стимулює зростання перевезень, а високий рівень і якість перевізних послуг позитивно впливають на інвестиції та загальні темпи економічного зростання у будь-якому регіоні країни.

Згідно з загальнодоступною інформацією, автомобільним транспортом в Україні перевозиться близько 80% загального обсягу вантажів, що транспортуються всіма видами транспорту. Це свідчить про те, що більшість вантажів не може бути доставлена без використання автомобілів. Однак частка автомобільного транспорту в загальному вантажообігу всіх видів транспорту є відносно невеликою і становить до кількох відсотків. Отже, основна сфера діяльності автомобільного транспорту - це доставка продукції та пасажирів у містах і підвіз-вивіз вантажів у транспортних вузлах залізничного, морського, повітряного та конвеєрного транспорту.

Автомобільний транспорт є частиною продуктивних сил суспільства і самостійною галуззю матеріального виробництва. Продукція транспорту має матеріальний характер, оскільки полягає у переміщенні речовинного продукту інших галузей. Особливості продукції автомобільного транспорту включають:

- матеріальний характер транспортної продукції, який полягає в зміні просторового положення товарів;
- нероздільність процесів виробництва та споживання продукції в часі;
- неможливість накопичення транспортної продукції;
- відсутність створення нової продукції в процесі роботи автотранспорту;

- додаткові витрати у виробничих галузях, спричинені транспортною продукцією.

З огляду на специфіку функціонування автотранспорту, важливою проблемою є організація його взаємодії з іншими видами транспорту в транспортних вузлах. Тут на автотранспорт покладається значний обсяг підвозу-вивозу вантажів, які відправляються дрібними партіями, та обслуговування клієнтів, що не мають інших транспортних комунікацій, окрім автомобільних доріг.

З економічного погляду автотранспорт поділяється на дві групи: транспорт загального користування, який виконує комерційні перевезення вантажів сторонніх організацій та фізичних осіб на договірній основі, та транспорт підприємств і організацій, який перевозить власні вантажі для виробничих потреб.

В Україні транспортом підприємств і організацій виконується близько 90% загальних вантажоперевезень, тоді як у Європі, наприклад, у Франції - лише 47%. Таким чином, автомобільні перевезення є важливим чинником розвитку економіки країни та забезпечення її зовнішньоекономічних зв'язків.

Для підвищення ефективності роботи вантажного автотранспорту і його конкурентоспроможності на ринку транспортних послуг необхідно:

- поповнювати автопарк транспортних підприємств автомобілями, які користуються попитом;
- розвивати транспортно-експедиторські фірми і транспортні біржі;
- забезпечувати сумлінну конкуренцію шляхом введення уніфікованих форм первинного обліку перевезень;
- створювати умови для забезпечення безпеки дорожнього руху та екології.

Справедливий розподіл витрат між перевізниками, суспільством і користувачами транспортних послуг є важливим для збалансованого розвитку транспорту. Державний контроль та високі податки, які платять

перевізники, повинні компенсуватися відповідно вищою оплатою транспортних послуг.

З розширенням інтеграції економіки України в європейське співтовариство роль автотранспортної галузі в розвитку країни зростатиме. Українське транспортне законодавство та технічні стандарти наблизатимуться до європейських, що підвищить вимоги до якості та ефективності роботи автотранспортних підприємств і приватних перевізників.

1. ВИБІР ТА ОБГРУТУВАННЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО РУХОМОГО СКЛАДУ ДЛЯ ВИКОНАННЯ АВТОТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ

1.1. Загальна інформація та спрямування кола пошуку

При створенні комплексного автопідприємства важливим є вибір парку транспортних засобів, що забезпечуватиме максимальну ефективність перевезень. Вибір типу рухомого складу залежить від умов виконання пасажирських і вантажних перевезень, зокрема від відстані транспортування, пасажиропотоку, властивостей вантажу та вимог до його захисту від зовнішніх факторів, дорожніх умов тощо.

Як зазначалося раніше, транспортний процес неможливий без витрат, пов'язаних із виконанням перевезень. Проте, оптимальна модель автотранспортного засобу для конкретних перевезень дозволить мінімізувати ці витрати. Вибір конкретної моделі автомобіля також залежить від ситуації на ринку, однак у цій роботі цей аспект не розглядається.

На практиці, при виборі типу рухомого складу автопідприємства, окрім економічних критеріїв, необхідно враховувати значну кількість технічних вимог і обмежень. Сучасні виробники автотранспортних засобів використовують модульний принцип конструкції, що дозволяє одній моделі мати кілька варіантів кабін, двигунів, коробок передач, видів і передаточних чисел ведучих мостів. Це дозволяє отримати унікальні техніко-економічні властивості автотранспортного засобу для конкретних умов експлуатації, але ускладнює початковий вибір автотехніки.

У цій роботі при виборі парку автотранспортних засобів для комплексного автопідприємства слід надати перевагу автомобілям, які відповідають необхідним характеристикам з урахуванням умов експлуатації та завдань. Рухомий склад автопідприємства має бути укомплектований трьома групами транспортних засобів. Для цієї мети виберемо по три представники кожної групи та порівняємо їх технічні характеристики, щоб визначити найбільш перспективні моделі для експлуатації.

1.2. Аналіз переваг та недоліків та обґрунтування вибору легкового автомобіля

Відповідно до завдання, для аналізу та порівняння основних технічних характеристик і експлуатаційних показників було обрано три легкові автомобілі з об'ємом двигуна 2,5 літра, однакового класу (Е клас, або бізнес-клас), та зі схожими габаритними розмірами і комплектаціями. Е-клас, також відомий як бізнес-клас, характеризується респектабельністю та солідністю. До нього належать автомобілі з габаритною довжиною 4,8-5,0 метрів. Цей сегмент останніми роками дуже популярний і постійно поповнюється моделями, що перейшли з меншого D-класу за рахунок збільшення габаритних розмірів, наприклад, Ford Mondeo. Для цього класу використовуються двигуни об'ємом не менше 2,0 літра, а максимальні значення об'єму можуть сягати 6 літрів.

Вибірка основної інформації про легкові автомобілі, обрані для порівняння їх технічних характеристик, наведена у таблиці 1.1.

З представлених трьох автомобілів, зіставляючи та порівнюючи їх експлуатаційні та технічні показники, обираємо BMW 5 series. Нижче наведено обґрунтування цього вибору.

Баварський седан бізнес-класу має строгий діловий стиль, без зайвих елементів спортивного вигляду чи надмірного шику. Передні і задні бампери оснащені датчиками парктроніку, що полегшує маневрування в умовах обмеженого простору. Кермо з електропідсилювачем забезпечує високу інформативність, динамічну зміну зусилля на рульовому колесі та загальне легке обертання.

Інтер'єр автомобіля лаконічний і функціональний. На передній панелі розташовані лише необхідні елементи керування, що дозволяє водієві змінювати налаштування клімат-контролю і гучність аудіосистеми без відволікань. Система навігації і керування спрощена порівняно з попередніми версіями, що робить користування нею більш зручним.

Основні технічні данні та експлантаційні характеристики легкових автомобілів, обраних для порівняння та розрахунку

Показник	Легковий автомобіль 1	Легковий автомобіль 2	Легковий автомобіль 3
Виробник	BMW	Toyota	Ford
Модель	5 series (E60)	Camry 2.5 AT Lux	Mondeo 2,5
Тип кузова	седан	седан	седан
Загальна кількість дверей	4	4	4
Число місць	5	5	5
Колісна база, мм	2888	2775	2704
Колія коліс, передніх/задніх, мм	1558/1582	1575/1565	1503/1487
Довжина x ширина x висота, мм	4841x1846x1468	4825x1825x1480	4481x1749x1428
Споряджена маса, кг	1490	1450	1320
Допустима повна маса, кг	2050	2100	1875
Об'єм багажника, л	520	506	480
Максимальна швидкість, км/год	238	210	225
Час розгону з місця до 100км/год, с	7,9	9	8,7
Умовні витрати палива за стандартом EU, л/100 км (шосе/місто)	7/13,6	5.9/11	6,5/12,2
Об'єм паливного баку, л	70	70	61
Розташування двигуна і ведучі колеса	передне	передне	передне
Розташування, число циліндрів і клапанів	P6-24	P4-16	V6-24
Робочий об'єм двигуна, л	2,5	2,5	2,5
Діаметр циліндру і хід поршня, мм	84x75	90x98	82,4x79,5
Ступінь стискання	10,5	10,4	9,7
Система живлення	фазоване впорскування пального	фазоване впорскування пального	фазоване впорскування пального
Номінальна потужність, к.с. (кВт) при об/хв	190 (141,2)/5900	180(132,4)/6000	170(125)/6250
Максимальний крутний момент, Н·м /при об/хв	235/4200	231/4100	220/4250
Тип и число ступенів коробки передач	АКПП /6	АКПП /6	АКПП /6
Тип передньої підвіски	незалежна підвіска	незалежна підвіска	незалежна підвіска
Тип задньої підвіски	незалежна підвіска	незалежна підвіска	незалежна підвіска
Наявність гідропідсилювача рульового механізму	електропідсилювач	електропідсилювач	Електро- гідропідсилювач

Показник	Легковий автомобіль 1	Легковий автомобіль 2	Легковий автомобіль 3
Розмір стандартних шин	225/55R16	215/55R17	215/55R17
Тип гальм (передніх/задніх) та наявність АБС	Д/Д-АБС	Д/Д-АБС	Д/Д-АБС

BMW 5 series допомагає водієві зосередитись на керуванні, виконуючи другорядні функції автоматично. Наприклад, завдяки датчику освітленості автоматично вмикаються біксенонові фари при настанні сутінків, а датчик дощу активує склоочисники при перших краплях.

Під капотом розташований дефорсований двигун об'ємом 2,5 л, який розвиває потужність 190 к.с. і крутний момент 235 Нм. Двигун працює в парі з 6-ступеневою автоматичною коробкою передач Steptronic. Підвіска автомобіля повністю незалежна, забезпечуючи комфорт і відмінну керованість.

Загалом, BMW 5 series поєднує в собі чудові ходові якості, керованість, комфорт, респектабельність і зручність, що робить його найкращим вибором серед розглянутих автомобілів.

1.3. Аналіз переваг та недоліків та обґрунтування вибору вантажного автомобіля

Аналогічний вибір з подальшим порівняльним аналізом необхідно провести для другої групи автомобілів підприємства, зокрема трьох вантажівок з вантажопідйомністю 10 тонн. Основна інформація та порівняльні технічні характеристики щодо вантажних автомобілів з вантажопідйомністю 10 тонн наведена в таблиці 1.2.

З обраних для аналізу основних технічних характеристик вантажних автомобілів обираємо МАЗ 5336А5-320,335. Нижче представлено теоретичне обґрунтування та надання пояснень відносно доцільності цього вибору.

Мінський автомобільний завод, незважаючи на економічні труднощі в Білорусі, зберіг статус провідного виробника та надійного постачальника

великовантажної автотехніки на пострадянському просторі та в деякі країни сучасної Європи.

Таблиця 1.2.

Основні технічні данні та експлуатаційні характеристики вантажних автомобілів, обраних для порівняння та розрахунку

Показник	Вантажний автомобіль 1	Вантажний автомобіль 2	Вантажний автомобіль 3
Виробник	МАЗ	Renault	КрАЗ
Модель	5336А5-320,335	Керах	6322
Номинальна вантажопідйомність, т	10,85-13,1	10-12	10,2
Колісна формула	6Х4	6Х4	6Х6
Наявність просторової рами	так	так	так
Тип, конструкція несучої рами	Лонжеронна східчастого типу	Лонжеронна східчастого типу	Лонжеронна східчастого типу
Тип кабіни	Кабіна над двигуном	Кабіна над двигуном	Капотна компоновка
Демпферні елементи підвісок передня/задня	Листові ресори/ Листові ресори	Листові ресори/ Листові ресори	Листові ресори/ Листові ресори/ Листові ресори
Тип кабіни	кабіна над двигуном	кабіна над двигуном	капотна компоновка
Допустима повна маса, т (в табл. 1.1. кг)	24,5	19,65	23
Двигун	V8	V8	V8
Робочий об'єм двигуна, куб.см.	14860	10850	14860
Потужність двигуна, к.с	243	240	243
База, м	4,9	4,5	4,6
Число передач КП (коробки передач)	8	10	8

Сучасний модельний ряд включає вантажівки з бортовими платформами та іншими кузовами власного виробництва, дво- та тривісні самоскиди, сідельні тягачі для ближніх і магістральних перевезень, лісовози, комунальні машини, спецтехніку (мобільні крани, автоцистерни, паливозаправники). Автозавод пропонує вантажівки з екологічними стандартами Євро-3...Євро-5.

Визнання здобули вантажівки на шасі МАЗ-53 з повною масою 16 т. На їх базі монтуються бортові платформи, самоскидні кузови та різноманітні надбудови, при цьому вантажопідйомність шасі становить понад 10 т. Кабіна оснащена інтегральною системою вентиляції та опалення, удосконаленою системою розподілу повітря, новою передньою панеллю, зсувним переднім

сидінням водія-змінника, електричними склопідйомниками, новою зносостійкою оббивкою інтер'єру та тахографом. Сидіння водія має пневмопідвіску та численні регулювання для налаштування під будь-яку комплекцію. Як опції можуть встановлюватися незалежний підігрівник двигуна і кабіни, кондиціонер та засоби радіозв'язку.

До опцій також входить бортова система активного контролю та діагностики електронних систем автомобіля з інформаційним табло. Швидкісні характеристики для моделей МАЗ-5336 забезпечують V-подібні 8-циліндрові дизелі ЯМЗ-238 М2 (243 к.с.) і ЯМЗ-238Д (330 к.с.), з кращими екологічними показниками – двигуни ЯМЗ-238ДЕ (250 к.с.), ЯМЗ-238НЕ (230 к.с.) і MAN D2866 (370 к.с.), що відповідають стандартам Euro-4, Euro-5. Двигуни ЯМЗ комплектуються механічними 5- і 8-ступеневими коробками передач власного виробництва, а німецький агрегат – 16-ступеневою коробкою ZF або Eaton.

Крім того, вантажівки п'ятої серії включають сидельні тягачі МАЗ-5440 і бортові машини МАЗ-53424, які випускаються зі зміненими бамперами, сучасними фарами, новими підніжками і крилами кабіни. Для задніх коліс використовуються удосконалені пластмасові крила, що можуть складатися.

1.4. Аналіз переваг та недоліків та обґрунтування вибору автомобіля для перевезення пасажирів

На основі поставленого завдання для аналізу та порівняння технічних характеристик і експлуатаційних показників обрано три автобуси з габаритною довжиною до 10 метрів, однакового класу (середній міський), з аналогічною пасажиромісткістю та комплектаціями. Вибірка основної інформації стосовно головних технічних характеристик та порівняльні параметри запропонованих транспортних засобів зосереджена в таблиці 1.3.

Після проведення аналізу технічних та експлуатаційних характеристик автобусів довжиною до десяти метрів для подальших розрахунків було

обрано транспортний засіб MAN Lion City M 6.9. Нижче представлено доводи та доцільність даного вибору АТЗ.

Таблиця 1.3.

Основні технічні данні та експлуатаційні характеристики автомобілів, для перевезення пасажирів, обраних для порівняння та розрахунку

Показник	Автобус 1	Автобус 2	Автобус 3
Виробник	МАЗ	Hyundai	MAN
Модель	206 7,1	HD 65 City	Lion City M 6.9
Довжина, м	8,65	9,7	9,7
Клас автобуса	Середній	Середній	Середній
Призначення	Міський	Міський	Міський
Загальна кількість місць (у т.ч посадочних)	72 (26)	69(25)	65 (30)
Кількість дверцят	3	2	3
Наявність низькопольної просторової рами	так	так	так
Тип, конструкція несучої рами	Лонжеронна східчастого типу	Лонжеронна східчастого типу	Лонжеронна східчастого типу
Демпферні елементи підвісок передня/задня	Листові ресори/ пневматичні демпферні елементи	Листові ресори/ пневматичні демпферні елементи	Листові ресори / пневматичні демпферні елементи
Модель двигуна	ММЗ-Д 245.30 Е-2	Hyundai CDI	D 0836 LOH
Об'єм двигуна, куб. см.	7146	6850	6871
Потужність двигуна, к.с.	170	180	220
Ширина, м	2,55	2,50	2,38
Висота, м	2,93	2,945	2,85

В серію LC2000 було введено численні зміни, і нове маркування LCE означає легке сімейство LC2000 Evolution. До гами LCE належать середньоміські автобуси класу С з повною масою до 12 тонн, оснащені поліпшеним салонним устаткуванням, відповідним комплектації City. Новинками цього сімейства є низькорамні шасі LCE140C (8.145LLC) і LCE220C (10.225LLC). У порівнянні з попереднім кузовом, новий кузов подовжений на 330 мм, має зручніше робоче місце водія, підвищене розташування стелі та кондиціонування салону.

Основною причиною появи гами LCE став перехід на нову серію більш еластичних і екологічно чистих дизельних двигунів D08, оснащених паливними насосами високого тиску з електронним управлінням,

турбонагнітачем і проміжним охолодженням, що відповідають нормам Euro-4, Euro-5 і мають можливість подальшої модернізації. Серія включає два базові мотори: 4-циліндровий 4,6-літровий D0834 і 6-циліндровий D0836 робочим об'ємом 6,9 літра, з потужністю від 140 до 280 к.с. Найлегший 140-сильний варіант LCE140C оснащується механічною 5-ступінчастою коробкою передач ZF. Автобуси з двигунами потужністю до 220 к.с. використовують 6-ступінчасту коробку, а для максимально потужних машин встановлюється 9-ступінчаста коробка Eaton. За замовленням автобуси з двигунами потужністю 220-280 к.с. можуть комплектуватися автоматичною 5-ступінчастою коробкою передач ZF.

На автобусах цієї серії застосовуються новий ведучий міст із гіпоїдною головною передачею та гальмова система з АБС. Конструктори відмовилися від задніх параболічних ресор, натомість пропонується комбінована або повністю пневматична підвіска.

1.5. Компонування необхідного автомобільного парку для розрахункового віртуального комплексного АТП

На основі вибору та аналізу технічних і експлуатаційних характеристик легкових автомобілів, вантажівок та автобусів, можна скласти зведену таблицю з переліком транспортних засобів для комплексного автопідприємства. Перелік та короткі технічні характеристики транспортних засобів представлені у таблицях 1.4 та 1.5.

Таблиця 1.4.

Сформований рухомий склад автомобільного парку комплексного АТП

Легкові автомобілі	
виробник	модель
BMW	5 series (E60)
Вантажі автомобілі	
виробник	модель
МАЗ	6303A5-320,335
Автобуси	
виробник	модель
MAN	Lion City M 6.9

Таблиця 1.5.

Вибірка головних технічних характеристик транспортних засобів, що створюють рухомий склад комплексного АТП

Показник	Легковий автомобіль	Вантажний автомобіль	Автобус
Виробник	BMW	МАЗ	MAN
Модель	5 series (E60)	6303A5-320,335	Lion City M 6.9
Кількість місць (шт)/ Вантажопідйомність(т)	5/0,56	3/10,85-13,1	30(65)/7,125
Об'єм двигуна, л.	2,5	14,86	6,871
Потужність двигуна, к.с	192	243	220
Допустима повна маса, кг	2050	24500	18000

2. РОЗРАХУНОК НЕОБХІДНОГО ОБСЯГУ ТЕХНІЧНИХ ДІЙ З ПІДТРИМКИ ПРАЦЕЗДАТНОГО СТАНУ РУХОМОГО ПАРКУ КОМПЛЕКСНОГО АТП

У цьому розділі бакалаврської роботи розглядаються питання, спрямовані на визначення кількісних показників основного та допоміжного персоналу автотранспортного підприємства, а також на розрахунок виробничої програми для проведення комплексу технічних заходів з підтримки працездатного стану рухомого складу комплексного автопідприємства.

2.1 Теоретичне узагальнення організаційної структури комплексного автопідприємства

Основні завдання будь-якого автотранспортного підприємства включають:

- організація та виконання перевезень згідно з планом і поставленими завданнями.
- зберігання, технічне обслуговування та ремонт рухомого складу підприємства.
- матеріально-технічне забезпечення підприємства.
- утримання та ремонт будівель, споруд і ремонтного обладнання.
- підбір, розміщення та підвищення кваліфікації персоналу.
- організація праці, планування та облік виробничо-фінансової діяльності.

Основні процеси виробничої діяльності автотранспортного підприємства поділяються на: основне виробництво, допоміжне виробництво, обслуговуюче виробництво та управління виробництвом.

Основне виробництво на автомобільному транспорті полягає у виконанні перевезень, що є визначальним для автотранспортного

підприємства. Основне виробництво потребує обслуговування та виконання великого обсягу допоміжних робіт.

Допоміжне виробництво автотранспортного підприємства включає виробничі процеси, результатом яких є певна технічна готовність рухомого складу, що використовується в основному виробництві.

Обслуговуючі роботи в автопідприємстві не створюють матеріального продукту, але забезпечують основне та допоміжне виробництво енергоресурсами, інформаційним обслуговуванням і контролюють якість технічного обслуговування та ремонту.

Для успішної діяльності автотранспортне підприємство повинно складатися з ряду структурних підрозділів із певними функціями та чіткими взаємозв'язками. Виробнича структура автотранспортного підприємства повинна формуватися наступним чином:

- основна (експлуатаційна) служба – служба організації перевезень.
- допоміжне виробництво – технічна служба.
- обслуговуюче виробництво – служба головного механіка та енергетика.
- служба підсобно-допоміжних робіт (утримання приміщень, території тощо).
- служби загального керування.

Ці функціональні підрозділи потребують інформації про стан свого об'єкта відповідальності. Отримана інформація вимагає аналізу, а у разі позаштатної ситуації – оперативного прийняття рішення. Це визначає необхідність управління та визначення необхідної чисельності персоналу підприємства.

2.2. Врахування специфіки експлуатаційних умов та визначення необхідності коригування основних нормативів ТО та ТР наявного рухомого складу

Нормативи технічного обслуговування та ремонту рухомого складу, встановлені для експлуатації в еталонних умовах, необхідно коригувати з урахуванням специфіки реальних умов експлуатації. Це коригування здійснюється шляхом зміни кількісних значень періодичності та трудомісткості технічного обслуговування та ремонтних робіт.

Початкові коефіцієнти визначені в існуючому положенні про технічне обслуговування та ремонт рухомого складу автомобільного транспорту. Всі необхідні дії щодо встановлення реальних показників базуються на коефіцієнтах, які враховують:

- умови експлуатації автомобілів в АТП, K_1 ;
- можливі модифікації автотранспорту та організацію його роботи, K_2 ;
- природно-кліматичні умови, у яких працюють автомобілі, K_3 ;
- пробіг автомобілів з початку експлуатації, K_4 і K_4' ;
- розміри автопідприємства та кількість технологічно сумісних груп автомобілів, K_5 .

Отримання скоригованого коефіцієнта для відповідних нормативів ТО і Р відбувається шляхом множення окремих коефіцієнтів:

- для розрахунку періодичності проведення ТО - $K_1 \cdot K_3$;
- при коригуванні пробігу до КР - $K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$;
- для встановлення трудомісткості робіт з ТО - $K_2 \cdot K_5$;
- для встановлення трудомісткості робіт з ПР - $K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5$;
- для визначення можливих витрат на ЗЧ для кожної сумісної групи автомобілів - $K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$.

Значення коригувальних коефіцієнтів знаходяться з допомогою спеціальної фахової літератури та відповідних довідників. Важливо пам'ятати, що значення коефіцієнтів для коригування нормативів періодичності технічного обслуговування і пробігу до капітального ремонту повинні бути не нижче 0,5.

Кінцеві значення коригувальних коефіцієнтів K_1 , K_2 , K_3 , K_4 , K_5 визначаються відповідно до умов експлуатації всієї групи автотранспортних

засобів для комплексного автотранспортного підприємства, що розраховується. Крім того, необхідно враховувати, що коефіцієнти K_4 і K'_4 слід знаходити як середньозважені величини.

Коефіцієнт K'_4 визначається наступним чином:

$$K_4 = \frac{\sum_{i=1}^m K_{4i} \cdot A_{ik}}{A_k}$$

де m - кількість інтервалів пробігу до капітального ремонту транспортного засобу; K_{4i} - коефіцієнт, що відповідає i -му інтервалу пробігу; A_{ik} - кількість транспортних засобів з пробігом, який відповідає i -му інтервалу.

Вважаючи на умови завдання, для спрощення розрахунків приймається значення коефіцієнту K'_4 рівним 1,0. Основним завданням є чітке встановлення нормативних значень пробігів до капітального ремонту і періодичності проведення ТО-1 і ТО-2 для якісного визначення виробничої програми розрахункового автопідприємства.

Таким чином, для підприємства необхідно скоригувати нормований пробіг $L_{KP} = L_{цн}$ (де L_{KP} - пробіг до капітального ремонту, $L_{цн}$ - цикловий пробіг) і відповідно скорегувати періодичність проведення робіт з ТО-1 і ТО-2. Для спрощення розрахунків та з умови максимального завантаження АТП приймаємо, що здійснення транспортних послуг відбувається 365 днів на рік.

Нормативний пробіг легкового автомобіля [1]:

- BMW 5 series (E60): до КР - $L_{нц} = 300000$ км, до ТО-1 - $L_{нТО-1} = 5000$ км,
до ТО-2 - $L_{нТО-2} = 20000$ км

Нормативний пробіг вантажного автомобіля [1]:

- МАЗ 6303А5-320,335: до КР - $L_{нц} = 400000$ км, до ТО-1 - $L_{нТО-1} = 4000$ км, до ТО-2 - $L_{нТО-2} = 16000$ км

Нормативний пробіг автобуса [1]:

- MAN Lion City M 6.9: до КР - $L_{нц} = 500000$ км, до ТО-1 - $L_{нТО-1} = 5000$ км, до ТО-2 - $L_{нТО-2} = 20000$ км

Знайдені за допомогою фахової літератури коригувальні коефіцієнти для кожної сумісної групи транспортних засобів:

BMW 5 series (E60):

- $K_1 = 0,9$

- $K_2 = 1,0$

- $K_3 = 1,0$

МАЗ 6303А5-320,335:

- $K_1 = 0,9$

- $K_2 = 1,15$

- $K_3 = 1,0$

MAN Lion City M 6.9:

- $K_1 = 0,9$

- $K_2 = 1,0$

- $K_3 = 1,0$

Враховуючи інформацію, що наведена вище знаходимо скоригований пробіг до кожного виду основного обслуговування для кожної групи транспортних засобів комплексного АТП:

$$L'_y = L_y^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ км}$$

в нашому випадку L_y^H – являє собою нормативне значення пробігу за цикл (до КР), км;

BMW 5 series (E60):

$$L'_y = 300000 \cdot 0,9 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 270000,0 \text{ км}$$

МАЗ 6303А5-320,335:

$$L'_y = 400000 \cdot 0,9 \cdot 1,15 \cdot 1,0 = 414000,0 \text{ км}$$

MAN Lion City M 6.9:

$$L'_y = 500000 \cdot 0,9 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 450000,0 \text{ км}$$

Користуючись нижче наведеною залежністю встановлюємо пробіг транспортних засобів по групах за цикл:

$$L_{ц} = \frac{L'_y}{l_{cc}} \cdot N_a, \text{ км}$$

BMW 5 series (E60):

$$L_{ц} = \frac{270000}{210} * 30 = 38570 \text{ км}$$

МАЗ 6303А5-320,335:

$$L_{ц} = \frac{414000}{150} * 25 = 69000 \text{ км}$$

MAN Lion City M 6.9:

$$L_{ц} = \frac{450000}{540} * 16 = 13330 \text{ км}$$

За умови використання наведеної нижче залежності, стає можливим визначити пробіг до чергового ТО та здійснити його корегування по кожному типу автотransпортних засобів підприємства:

$$L'_i = L_i^h \cdot K_1 \cdot K_3, \text{ км}$$

де L_i^h – середньодобовий пробіг автомобіля по кожному типу автотransпортного засобу підприємства, км.

BMW 5 series (E60):

$$\text{ТО-1: } L'_{\text{ТО-1}} = 5000,0 \cdot 0,9 \cdot 1,0 = 4500,0 \text{ км}$$

$$\text{ТО-2: } L'_{\text{ТО-2}} = 20000,0 \cdot 0,9 \cdot 1,0 = 18000 \text{ км}$$

МАЗ 6303А5-320,335:

$$\text{ТО-1: } L'_{\text{ТО-1}} = 4000,0 \cdot 0,9 \cdot 1,0 = 3600,0 \text{ км}$$

$$\text{ТО-2: } L'_{\text{ТО-2}} = 16000,0 \cdot 0,9 \cdot 1,0 = 14400 \text{ км}$$

MAN Lion City M 6.9:

$$TO-1: L'_{TO-1} = 5000,0 \cdot 0,9 \cdot 1,0 = 4500,0 \text{ км}$$

$$TO-2: L'_{TO-2} = 20000,0 \cdot 0,9 \cdot 1,0 = 18000 \text{ км}$$

Зрозуміло, що наступним кроком після отримання розрахункової періодичності проведення ТО-1 (L'_{TO-1}) слід провести скорегувати її щодо кратності із середньодобовим пробігом розглядаємих транспортних засобів (l_{cd}). При здійсненні вказаного процесу необхідно користуватися відомою залежністю:

$$n_{TO-1} = \frac{L'_{TO-1}}{l_{cd}}$$

де зрозуміло, що n_{TO-1} це саме шукана величина кратності (для отримання цілого числа й відповідно певної кількості обслуговувань, при розрахунках округлюється до цілого числа).

BMW 5 series (E60):

$$n_{TO-1} = \frac{4500}{210} = 21,4 \approx 22$$

MAZ 6303A5-320,335:

$$n_{TO-1} = \frac{3600}{150} = 24$$

MAN Lion City M 6.9:

$$n_{TO-1} = \frac{4500}{540} = 8,4 \approx 9$$

Спираючись на знайдені данні та задіявши наступну формулу, можемо знайти, відкориговану згідно кратності середньодобового пробігу, величину періодичності виконання робіт з ТО-1 (L_{TO-1}),

$$L_{TO-1} = n_{TO-1} \cdot l_{cd}, \text{ км}$$

Але необхідно зауважити, що при підрахунках знайдене число, у обов'язковому порядку необхідно округлити до сотень, але не більш ніж 10 % від отриманого результату.

Спираючись на подану інформацію та враховуючи зауваження проводимо розрахунки

BMW 5 series (E60):

$$L_{TO-1}=22 \cdot 210,0=4620,0 \text{ км}$$

MAZ 6303A5-320,335:

$$L_{TO-1}=24 \cdot 150,0=3600,0 \text{ км}$$

MAN Lion City M 6.9:

$$L_{TO-1}=9 \cdot 540,0=4860,0 \text{ км}$$

Черговий етап розрахунку містить у собі встановлення необхідної кратності розрахункової періодичності ТО-2 (L'_{TO-2}). Вірним методом знаходження шуканих даних є використання вже знайденої та скоригованої періодичності проведення робіт з ТО-1:

$$n_{TO-2} = \frac{L'_{TO-2}}{L_{TO-1}}$$

зрозуміло, що показник n_{TO-2} і є шуканою величиною кратності (до того ж, необхідно розуміння того, що дана величина не може бути дробним числом, тому при проведенні визначень отриманий результат слід округлювати у більшу сторону до цілого числа).

BMW 5 series (E60):

$$n_{TO-2} = \frac{18000}{4620} = 3.8 \approx 4$$

MAZ 6303A5-320,335:

$$n_{TO-2} = \frac{14400}{3600} = 4$$

MAN Lion City M 6.9:

$$n_{TO-2} = \frac{18000}{4860} = 3.7 \approx 4$$

Використовуючи нижче наведену залежність, знаходимо кінцеву величину відкоригованої періодичності проведення робіт з ТО-2 (L'_{TO-2}) по

кожній з типажів транспортних засобів віртуального підприємства. Й в остаточному підсумку це буде мати такий вигляд:

$$L_{TO-2} = n_{TO-2} \cdot L_{TO-1}, \text{ км}$$

BMW 5 series (E60):

$$L_{TO-2} = 4 \cdot 4620,0 = 18480,0 \text{ км}$$

MAZ 6303A5-320,335:

$$L_{TO-2} = 4 \cdot 3600,0 = 14400,0 \text{ км}$$

MAN Lion City M 6.9:

$$L_{TO-2} = 4 \cdot 4860,0 = 19440,0 \text{ км}$$

Слід зауважити, що корегуванню підлягають й розраховані числові значення пробігу кожного типу автотранспортних засобів підприємства до капітального ремонту. Спираючись на дані проведення ремонтних робіт та робіт з технічного обслуговування, а також використовуючи нижче наведену залежність, отримуємо шукані величини:

$$n_{KP} = \frac{L'_q}{L_{TO-2}}$$

Здійснивши аналіз наведеної залежності, стає зрозумілим, що шукана величина кратності капітального ремонту автотранспортних засобів підприємства, а саме - n_{KP} повинна бути цілим числом. Тому при здійсненні розрахункових операцій, слід округлювати отримані значення до цілого числа у більшу сторону.

BMW 5 series (E60):

$$n_{KP} = \frac{270000}{18480} = 14.61 \approx 15$$

MAZ 6303A5-320,335:

$$n_{KP} = \frac{414000}{14400} = 28.75 \approx 29$$

MAN Lion City M 6.9:

$$n_{KP} = \frac{450000}{19440} = 23$$

Спираючись на наведену інформацію та отримані значення, остаточно визначаємо величину скоректованої періодичності здійснення КР (L_{KP}) при цьому слід застосовувати наступну залежність:

$$L_{KP} = n_{KP} \cdot L_{TO-2}, \text{ км}$$

- зрозуміло, що дану формулу необхідно використовувати при обчисленні шуканого показника по кожному існуючому на підприємстві типу автотранспортного засобу і становить для відповідної групи:

BMW 5 series (E60):

$$L_{KP} = 15 \cdot 18480,0 = 277200,0 \text{ км}$$

MAZ 6303A5-320,335:

$$L_{KP} = 29 \cdot 14400,0 = 417600,0 \text{ км}$$

MAN Lion City M 6.9:

$$L_{KP} = 23 \cdot 19440,0 = 447100,0 \text{ км}$$

Слід обов'язково зауважити, що навіть при отриманні розрахункових значень, необхідно враховувати певні обмеження, а саме відхилення остаточно скорегованих значень L_{TO-1} , L_{TO-2} , L_{KP} від встановленого нормативу, згідно довідників та фахової літератури, повинно знаходитися у межах не більш ніж $\pm 10\%$.

Перевіривши вірність розрахунків та співпадіння отриманих значень зі встановленими нормативно, з'являється можливість скомпонувати таблицю з одержаними значеннями шуканих показників (див. табл. 2.1).

При зіставленні отриманих розрахункових даних з нормативними, особливу увагу слід приділяти специфіці експлуатації певного виду транспортних засобів на конкретному підприємстві, не забуваючи про здійснення врахування кліматичних умов експлуатації та категорії шляхів по яким змушені пересуватися автомобілі при виконанні транспортної роботи. Такий комплексний підхід дозволить максимально якісно прорахувати усі

можливі невідповідності у термінах проведення ремонтних робіт та передбачити істинні строки здійснення необхідного капітального ремонту.

Таблиця 2.1

Отримані нормативи пробігу транспортних засобів підприємства до капітального ремонту та розрахована періодичність здійснення регламентних робіт з ТО та Р по кожному типу рухомого складу.

Показник	BMW 5 series (E60)	MAZ 6303A5-320,335	MAN Lion City M 6.9
$L_{\text{ц}}^{\text{н}}$	300000,0	400000,0	500000,0
$L_{\text{ТО-2}}^{\text{н}}$	18000,0	14400,0	18000,0
$L_{\text{ТО-1}}^{\text{н}}$	4500,0	3600,0	4500,0
K_1	0,9	0,9	0,9
K_2	1,0	1,15	1,0
K_3	1,0	1,0	1,0
$L_{\text{ц}}$	270000,0	414000,0	450000,0
$L_{\text{ТО-2}}$	18000,0	14400,0	18000,0
$L_{\text{ТО-1}}$	4500,0	3600,0	4500,0
$L_{\text{ц}}$	38570,0	69000,0	13330,0
$L_{\text{ТО-2}}$	18480,0	14400,0	19440,0
$L_{\text{ТО-1}}$	4620,0	3600,0	4860,0

2.3.1. Розрахунок виробничої програми за кількістю технічних впливів за цикл

Коли невідомий річний пробіг по кожній групі транспортних засобів в підприємстві, кількість технічних впливів обчислюється за допомогою циклового методу.

Кількість капітальних ремонтів і робіт з технічного обслуговування на один автомобіль за цикл обчислюється як відношення циклового пробігу до пробігу з впливу, який потрібно визначити. Оскільки цикловий пробіг для кожної групи автомобілів у цьому методі прирівнюється до пробігу до капітального ремонту для тієї ж групи автомобілів, то кількість капітальних ремонтів на один автотранспортний засіб за цикл буде одиницею.

Треба відзначити, що обслуговування автомобілів щоденно розподіляється на "Щоденне обслуговування" ($\text{ЩО}_{\text{с}}$), яке виконується щодня, і "Щоденне обслуговування перед ТО" ($\text{ЩО}_{\text{т}}$), яке виконується перед технічним обслуговуванням і поточним ремонтом, крім того необхідно

враховувати й підготовчі роботи, а також роботи пов'язані з миттям автомобілів й прибиранням внутрішнього простору кабін і салонів.

Спираючись на наведену інформацію та розуміючи значну кількість змінних показників, фактичну кількість КР (N_{KP}), ТО-2 (N_{TO-2}), ТО-1 (N_{TO-1}) і ЩО ($N_{ЩО}$) за цикл на один автомобіль може бути знайдено з застосуванням наступної групи загальновідомих залежностей:

$$N_{KP} = \frac{L_{\text{ц}}}{L_{KP}} = \frac{L_{KP}}{L_{KP}} = 1$$

$$N_{TO-2\text{ц}} = \frac{L_{KP}}{L_{TO-2}} - N_{KP}$$

$$N_{TO-1\text{ц}} = \frac{L_{KP}}{L_{TO-1}} - N_{KP} + N_{TO-2}$$

$$N_{ЩО\text{ц}} = \frac{L_{\text{ц}}}{l_{\text{сд}}}$$

$$N_{ЩО\text{мц}} = 1,6 N_{TO-1\text{ц}} + N_{TO-2\text{ц}}$$

де 1,6 – встановлений коефіцієнт, за допомогою якого з'являється можливість врахування проведених щоденних обслуговувань, що є обов'язковими при виконанні будь яких поточних ремонтів.

До того ж слід розуміти, що отримані значення, при проведенні розрахунків повинні бути цілим числом, тому, під час обчислення результат до межі 0,85 округлюється у менший бік, тобто до нуля, а результати, що мають межу більшу ніж 0,85 округлюються до одиниці.

При здійсненні розрахунків отримуємо наступні шукані значення:

BMW 5 series (E60):

$$N_{KP} = \frac{38570}{277200} = 0 \text{ од}$$

$$N_{TO-2\text{ц}} = \frac{277200}{18480} - 0 = 15 \text{ од}$$

$$N_{TO-1\text{ц}} = \frac{277200}{4620} - (0 + 4) = 56 \text{ од}$$

$$N_{\text{ЩОсц}} = \frac{38570}{210} = 183,6 \approx 184 \text{ од}$$

$$N_{\text{ЩОтц}} = 1,6 * 56 + 15 = 113,6 \approx 114 \text{ од}$$

МАЗ 6303А5-320,335:

$$N_{\text{КР}} = \frac{69000}{417600} = 0 \text{ од}$$

$$N_{\text{ТО-2ц}} = \frac{417600}{14400} - 0 = 29 \text{ од}$$

$$N_{\text{ТО-1ц}} = \frac{417600}{3600} - (0 + 4) = 112 \text{ од}$$

$$N_{\text{ЩОсц}} = \frac{69000}{150} = 460 \text{ од}$$

$$N_{\text{ЩОтц}} = 1,6 * 29 + 112 = 225,6 \approx 226 \text{ од}$$

MAN Lion City M 6.9:

$$N_{\text{КР}} = \frac{13330}{447100} = 0 \text{ од}$$

$$N_{\text{ТО-2ц}} = \frac{447100}{19440} - 0 = 23 \text{ од}$$

$$N_{\text{ТО-1ц}} = \frac{417600}{4860} - (0 + 4) = 88 \text{ од}$$

$$N_{\text{ЩОсц}} = \frac{13330}{540} = 24,7 \approx 25 \text{ од}$$

$$N_{\text{ЩОтц}} = 1,6 * 23 + 88 = 117,6 \approx 118 \text{ од}$$

Усі результати та проміжні значення, які було отримано під час розрахунків, були узагальнені у вигляді таблиці (див. таблиця 2.2).

Таблиця 2.2

Основні значення показників щодо виробничої програми комплексного автопідприємства за кількістю впливів за цикл, за кожним типажем

транспортного засобу

Показник	BMW 5 series (E60)	МАЗ 6303А5-320,335	MAN Lion City M 6.9
$N_{\text{КР}}$	0	0	0
$N_{\text{ТО-1ц}}$	56	112	88
$N_{\text{ТО-2ц}}$	15	29	23
$N_{\text{ЩОсц}}$	184	460	25
$N_{\text{ЩОтц}}$	114	226	118

2.3.2. Розрахунок основних показників виробничої програми комплексного АТП за кількістю впливів за рік по кожній групі АТЗ

Оскільки річний пробіг кожного автомобіля відрізняється від його пробігу за цикл, а виробничу програму підприємства, як правило, розраховують на рік, то для визначення річної кількості ТО необхідно провести відповідний перерахунок отриманих значень $N_{ТО-1}$, $N_{ТО-2}$, $N_{ЩОс}$, $N_{ЩОм}$ за цикл на значення $N_{ТО-1p}$, $N_{ТО-2p}$, $N_{ЩОсп}$, $N_{ЩОмп}$ за рік експлуатації. Необхідний розрахунок зазначених показників слід проводити користуючись загальновідомими залежностями з застосуванням рекомендацій зазначених раніш:

$$N_p = \frac{L_p}{L_{\text{ц}}}$$

$$N_{ТО-2p} = \frac{L_p}{L_{ТО-2}} - N_p$$

$$N_{ТО-1p} = \frac{L_p}{L_{ТО-1}} - N_p + N_{ТО-2p}$$

$$N_{ЩОсп} = \frac{L_p}{l_{сд}}$$

$$N_{ЩОмп} = 1,6 N_{ТО-1p} + N_{ТО-2p}$$

де L_p - пробіг за рік будь якого транспортного засобу в певній групі, км; N_p - встановлена кількість транспортних засобів певної групи, що можуть підлягати списанню в продовж розрахункового року, од.

У спрощеному вигляді, якого достатньо для даних розрахунків, показники річного пробігу слід визначати з застосуванням залежності, що приведена нижче:

$$L_p = l_{сд} \cdot D_{роб} \cdot \alpha_m$$

де $D_{роб}$ - загальна сума днів роботи певного транспортного засобу на рік (це значення було надане у завданні на виконання бакалаврської роботи і воно

єдине по усім групам автотранспортних засобів)); α_m - встановлений коефіцієнт технічної готовності АТЗ в кожній технологічно сумісній групі (показник, що є першочерговим при виконанні описаних розрахунків). Тому слід встановити зазначений показник за допомогою такої залежності:

$$\alpha_T = \frac{D_{\text{ец}}}{D_{\text{ец}} + D_{\text{рц}}}$$

де $D_{\text{ец}}$ - визначене значення днів експлуатації автомобіля за цикл; $D_{\text{рц}}$ значення неробочих періодів автомобіля, що пов'язані з виконанням поточного ремонту чи будь якого іншого технічного обслуговування за цикл.

$$D_{\text{ец}} = L_K / L_{\text{cc}}$$

В даній залежності L_K - пробіг транспортного засобу за встановлений цикл; L_{cc} - середньодобовий пробіг автотранспортного засобу певної технологічно сумісної групи.

$$D_{\text{рц}} = D_K + D_{\text{ТО-ПР}} * \frac{L_K}{1000} * K_4$$

де D_K - кількість днів не виходу на лінію АТЗ в певній технологічно сумісній групі при здійсненні необхідного капітального ремонту (в днях); $D_{\text{ТО-ПР}}$ – значення питомого простою АТЗ певної технологічно сумісної групи при виконанні робіт з ТО-2 і ПР у межах 1000 км напрацювання (в днях); K_4 - встановлений коефіцієнт для здійснення врахування впливу загального напрацювання АТЗ певної технологічно сумісної групи, з початку експлуатації на чисельні показники простою в поточному ремонті, (при спрощеній системі розрахунків, як у нашому випадку, згадане значення має кількісний показник, що дорівнює одиниці).

BMW 5 series (E60):

$$D_{\text{ец}} = \frac{270000}{210} = 1286 \text{ дні}$$

$$L_K = 270000 \text{ км}$$

$$L_{\text{cc}} = 210 \text{ км}$$

При використанні інформації отриманої в завданні можемо встановити, що значення днів експлуатації за цикл складає 1286 днів. Спираючись на наведені залежності визначаємо:

$$D_{\text{рц}} = 18 + 0,40 - 0,30 * \frac{270000}{1000} * 1 = 45 \text{ дні}$$

$D_{\text{к}}$ -для автомобіля BMW 5 series (E60) $D_{\text{к}}=18$ днів

$$D \text{ ТО} - \text{ПР} - (0,40-0,30)$$

$$L_{\text{к}}=270000 \text{ км}$$

$$K_4=1$$

$$\alpha_{\text{т}} = \frac{1286}{1286 + 45} = 0,97$$

Числове значення коефіцієнту технічної готовності для легкових автомобілів розрахункового підприємства склало $\alpha_{\text{т}} = 0,97$.

Проводимо серію аналогічних розрахунків для вантажних автомобілів комплексного автопідприємства:

МАЗ 6303А5-320,335:

$$D_{\text{ец}} = \frac{414000}{150} = 2760 \text{ дні}$$

$$L_{\text{к}}=414000 \text{ км}$$

$$L_{\text{сс}}=150 \text{ км}$$

Можемо бачити, що кількість днів експлуатації вантажного транспортного засобу за цикл має таке числове значення - 2760 днів.

$$D_{\text{рц}} = 22 + 0,40 - 0,30 * \frac{414000}{1000} * 1 = 43 \text{ дні}$$

У загальному підсумку розраховане значення $D_{\text{к}}$ -для автомобіля МАЗ складатиме - 6303А5-320,335 $D_{\text{к}}=22$ днів

$$D \text{ ТО} - \text{ПР} - (0,55-0,50)$$

$$L_{\text{к}}=414000 \text{ км}$$

$$K_4=1$$

Наступним етапом доцільно встановити коефіцієнт технічної готовності для вантажних автомобілів розрахункового підприємства, використовуючи раніш описану залежність:

$$\alpha_T = \frac{2760}{2760 + 43} = 0,99$$

Числовий показник коефіцієнту технічної готовності для вантажних автомобілів МАЗ 6303А5-320,335, згідно з наданими у завданні даними, складатиме $\alpha_T = 0,99$.

Спираючись на наведені залежності та використовуючи схему розрахунку, яка спробувана на легковиках та вантажних автомобілях, знайдемо шукані величини для автобусів комплексного автопідприємства:

MAN Lion City M 6.9:

$$D_{\text{ец}} = \frac{450000}{540} = 834 \text{ дні}$$

$$L_K = 450000 \text{ км}$$

$$L_{CC} = 540 \text{ км}$$

Спираючись на здійсненні розрахунки, можемо констатувати, що загальна кількість днів роботи автобусів комплексного автопідприємства, за цикл, відповідає 834 дням.

$$D_{\text{рц}} = 20 + 0,50 - 0,30 * \frac{450000}{1000} * 1 = 110 \text{ дні}$$

Остаточо, спираючись на отримані вище значення, знаходимо:

$$D_K \text{-для автобуса MAN Lion City M 6.9 } D_K = 20 \text{ днів}$$

$$D \text{ ТО – ПР - (0,50-0,30)}$$

$$L_K = 450000 \text{ км}$$

$$K_4 = 1$$

$$\alpha_T = \frac{834}{834 + 110} = 0,88$$

Таким чином значення коефіцієнту технічної готовності для автобусів MAN Lion City M 6.9, що виконують транспортну роботу в комплексному підприємстві, складатиме: $\alpha_T = 0,88$.

Спираючись на отримані числові данні наведених розрахунків, з'являється можливість встановлення загального річного пробігу автомобілів АТП за кожною технологічно сумісною групою, тобто, для легкові кив, вантажних автомобілів та автобусів:

BMW 5 series (E60):

$$L_p = 210,0 \cdot 365 \cdot 0,97 = 74350,0 \text{ км}$$

МАЗ 6303А5-320,335:

$$L_p = 150,0 \cdot 365 \cdot 0,99 = 54200,0 \text{ км}$$

MAN Lion City M 6.9:

$$L_p = 540,0 \cdot 365 \cdot 0,88 = 17340,0 \text{ км}$$

Виконання наступного етапу розрахунків передбачає необхідність приведення отриманих числових значень до необхідного вигляду, а саме, слід здійснити їх округлення до цілих значень. Надалі, після цього, з'являється можливість розрахунку необхідної кількості технічних дій по підприємству, а саме: N_p , $N_{ТО-1м}$, $N_{ТО-2м}$, $N_{ЩОср}$, $N_{ЩОтр}$:

Легковик BMW 5 series (E60):

$$N_p = \frac{74350}{38570} = 2 \text{ од}$$

$$N_{ТО-2р} = \frac{74350}{18480} - 2 = 2 \text{ од}$$

$$N_{ТО-1р} = \frac{74350}{4620} - 2 + 2 = 12 \text{ од}$$

$$N_{ЩОср} = \frac{74350}{210} = 354 \text{ од}$$

$$N_{ЩОтр} = 1,6 * 12 + 2 = 23 \text{ од}$$

Вантажний автомобіль МАЗ 6303А5-320,335:

$$N_p = \frac{54200}{69000} = 0 \text{ од}$$

$$N_{\text{ТО-2р}} = \frac{54200}{14400} - 0 = 4 \text{ од}$$

$$N_{\text{ТО-1р}} = \frac{54200}{3600} - 0 + 4 = 12 \text{ од}$$

$$N_{\text{ЩО}_{\text{ср}}} = \frac{54200}{150} = 362 \text{ од}$$

$$N_{\text{ЩО}_{\text{тр}}} = 1,6 * 12 + 4 = 26 \text{ од}$$

Пасажирський автобус MAN Lion City M 6.9:

$$N_p = \frac{17340}{13330} = 1 \text{ од}$$

$$N_{\text{ТО-2р}} = \frac{17340}{19440} - 1 = 0 \text{ од}$$

$$N_{\text{ТО-1р}} = \frac{17340}{4860} - 1 + 0 = 3 \text{ од}$$

$$N_{\text{ЩО}_{\text{ср}}} = \frac{17340}{540} = 32 \text{ од}$$

$$N_{\text{ЩО}_{\text{тр}}} = 1,6 * 3 + 0 = 5 \text{ од}$$

На завершальному етапі необхідно провести корегування отриманих значень, а саме, провести їх округлення для формування цілого числа, тобто певної кількості технічних дій. Остаточні значення зводяться у загальну таблицю, яка більш сприятлива для порівняння та оцінки отриманих результатів (див. табл. 2.3).

2.3.3. Обчислення теоретичних обсягів річної виробничої програми для технологічно сумісних АТЗ комплексного АТП

Для встановлення розрахунковим шляхом теоретичної кількості здійснення необхідних обслуговувань з (ТО-1, ТО-2, ЩО_с, ЩО_т) слід застосувати наступну загальновідому залежність:

$$N_{\text{ТО}_i} = N_{\text{ТО}_i} \cdot N_a$$

де N_a – наявна кількість АТЗ певної технологічно сумісної групи (легковики, вантажні автомобілі, автобуси) у комплексному автопідприємстві. При розрахунках враховується лише наявна кількість, од.

BMW 5 series (E60):

$$N_{TO-1}=12 \cdot 30=360 \text{ од.}$$

$$N_{TO-2}=2 \cdot 30=60 \text{ од.}$$

$$N_{\text{ЩОс}}=354 \cdot 30=10620 \text{ од.}$$

$$N_{\text{ЩОм}}=23 \cdot 30=690 \text{ од.}$$

Таблиця 2.3

Розраховані числові значення виробничої програми по одному АТЗ певної технологічно сумісної групи за чисельністю необхідних видів робіт за календарний рік

Показники	BMW 5 series (E60)	МАЗ 6303А5-320,335	MAN Lion City М 6.9
D_k	18	22	20
K'_4	1,00	1,00	1,00
α_m	0,97	0,99	0,88
L_p	74350,0	54200,0	17340,0
N_p	2	0	1
N_{TO-2p}	2	4	0
N_{TO-1p}	12	12	3
$N_{\text{ЩОср}}$	354	362	32
$N_{\text{ЩОмр}}$	23	26	5

МАЗ 6303А5-320,335:

$$N_{TO-1}=12 \cdot 25=300 \text{ од.}$$

$$N_{TO-2}=4 \cdot 25=100 \text{ од.}$$

$$N_{\text{ЩОс}}=362 \cdot 25=9050 \text{ од.}$$

$$N_{\text{ЩОм}}=26 \cdot 25=650 \text{ од.}$$

MAN Lion City М 6.9:

$$N_{TO-1}=3 \cdot 16=48 \text{ од.}$$

$$N_{TO-2}=0 \cdot 16=0 \text{ од.}$$

$$N_{\text{ЩОс}}=32 \cdot 16=512 \text{ од.}$$

$$N_{\text{ЩОм}}=5 \cdot 16=80 \text{ од.}$$

Необхідно розуміти, що кількість будь яких технічних впливів в незалежності від технологічно сумісних груп автомобілів, повинна бути лише цілим числом. Тому, після проведених розрахунків, усі отримані результати округлюються до цілого числа та заносяться у загальну таблицю (див. табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Розраховані числові значення кількості необхідних технічних обслуговувань по технологічно сумісним групам АТЗ підприємства за робочий календарний рік

Показник	Рухомий склад			Разом
	BMW 5 series (E60):	МАЗ 6303А5-320,335	MAN Lion City M 6.9	
$N_{ГО-2}$	60	100	0	160
$N_{ГО-1}$	360	300	48	708
$N_{ЩОс}$	10620	9050	512	20182
$N_{ЩОт}$	690	650	80	1420

2.3.4. Розрахунок загальної кількості діагностичних впливів за рік по технологічно сумісним групам АТЗ комплексного підприємства

Спираючись на інформацію, що наведена у фаховій літературі, а саме на існуюче положення щодо здійснення технічних обслуговувань та ремонтів наявного рухомого складу автомобільного транспорту, усі роботи з проведення діагностичних впливів повинні бути заплановані як окремий вид обслуговування. Саме тому необхідно їх окреме врахування в межах загальних обсягів робіт з технічного обслуговування і поточного ремонту по кожній технологічно сумісній групі в комплексному АТП. До того ж, на будь якому автотранспортному підприємстві, в залежності від взятого на озброєння методу організації діагностики, Роботи по діагностуванню можуть здійснюватися, як на окремих постах так і бути сумісними з роботами по технічному обслуговуванню при їх виконанні. Також необхідно розуміти, що для забезпечення безвідмовного та ефективного функціонування будь яких транспортних засобів та якісного виконання певної розрахованої

кількості технічних впливів з того чи іншого виду обслуговувань потрібно, у обов'язковому порядку, запланувати два види діагностики: Д-1 та Д-2.

Виконання переліку робіт з Д-1 має за мету саме визначення дійсного технічного стану вузлів, агрегатів та деяких систем автомобілів, які мають прямий вплив на забезпечення відповідної безпеки руху при виконанні транспортних задач. У свою чергу усі роботи, що заплановані при виконанні Д-2 – спрямовані на забезпечення контролю та виявленні несправностей та невідповідностей при здійсненні комплексу дій з ТО-1 та після проведення ТО-2 (усе це відноситься до вузлів, агрегатів та деяких системах, що саме й забезпечують якісне виконання цільової функції АТЗ, а також можливої специфіки його використання. При цьому супутньо здійснюється перевірки якості робіт з технічного обслуговування та проведення остаточних регулювань та налаштувань) і при здійсненні необхідних поточних ремонтів (по вузлах та агрегатах, що призначені для забезпечення функцій цільового використання АТЗ).

Спираючись на отриману інформацію з фахових джерел та методичних вказівок до виконання випускної роботи бакалавра, можемо констатувати, що кількість АТЗ для яких слід здійснювати діагностику під час виконання будь яких поточних ремонтів, повинна враховуватись у розмірі 10% від встановленої за допомогою розрахунків, програми з технічних обслуговувань на один календарний рік на відповідному підприємстві. При цьому, в обов'язковому порядку, слід мати на увазі й реальну кількість АТЗ для яких слід здійснювати діагностику Д-2 при проведенні поточних ремонтів. В фаховій літературі рекомендовано прийняти такі значення в розмірі 20 % від встановленої за допомогою розрахунків програми з проведення ТО-2 у відповідності з проведеним корегуванням

Таким чином, враховуючи інформацію, що подано вище та користуючись довідниковою літературою, загальну кількість Д-1 і Д-2 необхідно розраховувати з використанням загальновідомих залежностей:

$$\sum N_{Д-1} = 1,1 \cdot N_{ТО-1} + N_{ТО-2}$$

$$\Sigma N_{Д-2} = 1,2 \cdot N_{ТО-2}$$

де 1,1 і 1,2 – прийняті емпіричні коефіцієнти, за допомогою яких з'являється можливість встановлювати істину кількість АТЗ для яких слід здійснювати Д-1 або Д-2 під час проведення поточних ремонтів.

Таким чином, числові значення щодо загальної кількості певного виду діагностики $\Sigma N_{Д-1}$, $\Sigma N_{Д-2}$ по кожній технологічно сумісній групі АТЗ розрахункового комплексного автопідприємства будуть мати такі значення:

Легковик BMW 5 series (E60):

$$\Sigma N_{Д-1} = 1,1 \cdot 360 + 60 = 456 \text{ од.}$$

$$\Sigma N_{Д-2} = 1,2 \cdot 60 = 72 \text{ од.}$$

Вантажний автомобіль МАЗ 6303А5-320,335:

$$\Sigma N_{Д-1} = 1,1 \cdot 300 + 100 = 430 \text{ од.}$$

$$\Sigma N_{Д-2} = 1,2 \cdot 100 = 120 \text{ од.}$$

Пасажирський автобус MAN Lion City M 6.9:

$$\Sigma N_{Д-1} = 1,1 \cdot 48 + 0 = 53 \text{ од.}$$

$$\Sigma N_{Д-2} = 1,2 \cdot 0 = 0 \text{ од.}$$

Знайдені при проведенні розрахунків значення згрупуємо до загальної таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Знайдена загальна кількість необхідних технічних дій з діагностики АТЗ по групам у розрахунковому підприємстві

Показник	Рухомий склад			Разом
	BMW 5 series (E60)	МАЗ 6303А5-320,335	MAN Lion City M 6.9	
$\Sigma N_{Д-1}$	456	430	53	939
$\Sigma N_{Д-2}$	72	120	0	192
Разом	528	550	53	1131

2.3.5. Обчислення добової програми з проведення необхідного технічного обслуговування та діагностики АТЗ комплексного підприємства

Добова виробнича програма підприємства є ключовим критерієм для вибору методу проведення комплексного технічного обслуговування (використовуються універсальні пости або поточні лінії) та визначення кількості постів і ліній технічного обслуговування. Для встановлення істинних даних відносно необхідної кількості робіт за добу по певним видам технічних дій, слід скористуватись наступною загальновідомою залежністю:

$$N_{\text{доб}_i} = \frac{N_{\text{зод}_i}}{D_{\text{раб}}}$$

де N_p - кількісні значення виробничої програма з виконання переліку робіт (ТО-1, ТО-2, ЩО_{ср}, ЩО_{тр}, Д-1, Д-2).

Зрозуміло, що після проведення обчислень по кожному виду технічних дій, необхідне певне корегування отриманих даних, а саме, слід провести округлення до цілих значень результатів по видам технічного обслуговування й діагностики $N_{\text{доб}}$:

Легковик BMW 5 series (E60):

$$N_{\text{доб(ТО-1)}} = \frac{360}{365} = 1 \text{ од}$$

$$N_{\text{доб(ТО-2)}} = \frac{60}{365} = 0 \text{ од}$$

$$N_{\text{доб(ЩОср)}} = \frac{10620}{365} = 29 \text{ од}$$

$$N_{\text{доб(ЩОтр)}} = \frac{690}{365} = 2 \text{ од}$$

$$N_{\text{доб(Д-1)}} = \frac{456}{365} = 2 \text{ од}$$

$$N_{\text{доб(Д-2)}} = \frac{72}{365} = 0 \text{ од}$$

Вантажний автомобіль МАЗ 6303А5-320,335:

$$N_{\text{доб(ТО-1)}} = \frac{300}{365} = 0 \text{ од}$$

$$N_{\text{доб(ТО-2)}} = \frac{100}{365} = 0 \text{ од}$$

40

$$N_{\text{доб(ЩОср)}} = \frac{9050}{365} = 25 \text{ од}$$

$$N_{\text{доб(ЩОтр)}} = \frac{650}{365} = 2 \text{ од}$$

$$N_{\text{доб(Д-1)}} = \frac{430}{365} = 1 \text{ од}$$

$$N_{\text{доб(Д-2)}} = \frac{120}{365} = 0 \text{ од}$$

Пасажирський автобус MAN Lion City M 6.9:

$$N_{\text{доб(ТО-1)}} = \frac{48}{365} = 0 \text{ од}$$

$$N_{\text{доб(ТО-2)}} = \frac{0}{365} = 0 \text{ од}$$

$$N_{\text{доб(ЩОср)}} = \frac{512}{365} = 2 \text{ од.}$$

$$N_{\text{доб(ЩОтр)}} = \frac{80}{365} = 0 \text{ од}$$

$$N_{\text{доб(Д-1)}} = \frac{53}{365} = 0 \text{ од}$$

$$N_{\text{доб(Д-2)}} = \frac{0}{365} = 0 \text{ од}$$

Обчислені значення, після проведеного корегування, необхідно представити у табличному вигляді, для якісного сприйняття отриманих результатів й здійснення їх всебічного аналізу(див. табл. 2.6).

Таблиця 2.6

Розраховані значення добової програми АТП з технічного обслуговування та загальної й поглибленої діагностики по групам автомобілів, од.

Показник	Рухомий склад			Разом
	BMW 5 series (E60)	МАЗ 6303А5-320,335	MAN Lion City M 6.9	
$N_{\text{добТО-1}}$	1	0	0	1
$N_{\text{добТО-2}}$	0	0	0	0
$N_{\text{добЩОс}}$	29	25	2	56
$N_{\text{добЩОт}}$	2	2	0	4
$N_{\text{добД-1}}$	2	1	0	3
$N_{\text{добД-2}}$	0	0	0	0

2.4. Обчислення річного обсягу технічних дій з проведення ТО, ПР, а також здійснення самообслуговування у відповідності до технологічно сумісних груп розрахункового АТП

2.4.1. Розрахунок значень трудомісткості робіт з підтримки працездатного стану автомобілів

Після отримання відповідних значень про обсяги необхідних робіт, ми можемо приступити до розрахунків, щоб визначити кількість виробничих робітників, а також число постів і відповідно робочих місць.

Нормативну трудомісткість запланованих робіт з технічного обслуговування (ЩО, ТО-1, ТО-2) і питому трудомісткість робіт з поточного ремонту на 1000 км пробігу можна знайти у відповідній літературі. Потім нормативну трудомісткість для кожного типу обслуговування необхідно скоригувати з використанням коефіцієнтів K_2 та K_5 за загальновідомою формулою:

$$t_i = t_i^h * K_2 * K_5$$

для технічного обслуговування -1

$$t_i = t_{TO-1} * K_2 * K_5$$

для технічного обслуговування -2

$$t_i = t_{TO-2} * K_2 * K_5$$

для щоденного обслуговування

$$t_i = t_{ЩОс} * K_2 * K_5$$

де t_i^h - нормативна трудомісткість $ЩОс$, ТО-1, ТО-2, обирається за допомогою фахової літератури та відповідних методичних вказівок люд-год. Крім того, слід розуміти, що при здійсненні зазначених розрахунків необхідно врахувати, що $t_i = 0,5 * N_i$.

Після цього нормативну трудомісткість для технічного обслуговування-1, технічного обслуговування-2 та щоденного обслуговування коректуємо за допомогою коефіцієнтів K_1 , K_2 , K_3 , K_4 та K_5 .

Легковик BMW 5 series (E60):

42

$$K_1=1,1$$

$$K_2=1,00$$

$$K_3=1,00$$

$$K_4=1,5$$

$$K_5=1,20$$

Вантажний автомобіль МАЗ 6303А5-320,335:

$$K_1=1,1$$

$$K_2=1,15$$

$$K_3=1,00$$

$$K_4=1,2$$

$$K_5=1,20$$

Пасажирський автобус MAN Lion City M 6.9:

$$K_1=1,1$$

$$K_2=1,00$$

$$K_3=1,00$$

$$K_4=1,4$$

$$K_5=1,20$$

На даному етапі слід зазначити, що чисельні значення коефіцієнтів, які використовуються при розрахунках, обрані згідно з рекомендаціями, що надані у методичному посібнику та представлені у фаховій літературі:

Легковий автомобіль BMW 5 series (Е60):

$$t_{\text{ЩОс}}^{\text{н}}=0,50 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

$$t_{\text{ЩОм}}^{\text{н}}=0,25 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

$$t_{\text{ТО-1}}^{\text{н}}=3,20 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

$$t_{\text{ТО-2}}^{\text{н}}=11,30 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

Вантажний автомобіль МАЗ 6303А5-320,335:

$$t_{\text{ЩОс}}^{\text{н}}=0,90 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

$$t_{\text{ЩОм}}^{\text{н}}=0,45 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

$$t_{TO-1}^H = 6,30 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

$$t_{TO-2}^H = 27,60 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

Пасажи́рський автобус MAN Lion City M 6.9:

$$t_{ЩОс}^H = 0,90 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

$$t_{ЩОм}^H = 0,45 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

$$t_{TO-1}^H = 7,30 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

$$t_{TO-2}^H = 24,00 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

Отримані при проведенні розрахунків числові значення потребують обов'язкового корегування і відповідно після його здійснення отримуємо наступні данні щодо нормативної трудомісткості ЩО, ТО-1, ТО-2. Слід звернути увагу, що навіть у цьому випадку подальші дії передбачають проведення всебічного аналізу та прийняття рішень стосовно обраних значень:

Легковий автомобіль BMW 5 series (E60):

$$t_{ЩОс} = 0,50 \cdot 1,0 \cdot 1,20 = 0,60 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

$$t_{ЩОм} = 0,5 \cdot 0,50 = 0,25 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

$$t_{TO-1} = 3,20 \cdot 1,0 \cdot 1,20 = 3,84 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

$$t_{TO-2} = 11,30 \cdot 1,0 \cdot 1,20 = 13,56 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

Вантажний автомобіль МАЗ 6303А5-320,335:

$$t_{ЩОс} = 0,90 \cdot 1,15 \cdot 1,20 = 1,242 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

$$t_{ЩОм} = 0,5 \cdot 0,90 = 0,45 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

$$t_{TO-1} = 7,30 \cdot 1,15 \cdot 1,20 = 10,074 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

$$t_{TO-2} = 27,60 \cdot 1,15 \cdot 1,20 = 38,088 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

Пасажи́рський автобус MAN Lion City M 6.9:

$$t_{ЩОс} = 0,90 \cdot 1,0 \cdot 1,20 = 1,08 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

$$t_{ЩОм} = 0,5 \cdot 0,90 = 0,45 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

$$t_{TO-1} = 7,30 \cdot 1,0 \cdot 1,20 = 8,76 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

$$t_{TO-2} = 24,00 \cdot 1,0 \cdot 1,20 = 28,8 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

При проведенні розрахунків значень скоригованої питомої нормативної трудомісткості поточного ремонту, спираючись на рекомендації методичних вказівок, необхідно задіяти нижче наведену формулу:

$$t_{TP} = t_{TP}^h \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5$$

де t_{TP}^h – значення питомої нормативної трудомісткості поточного ремонту по кожній технологічно сумісній групі автопідприємства (люд-год/100 км);

Легковий автомобіль BMW 5 series (E60):

$$t_{TP}^h = 3,80 \text{ люд} \cdot \text{год} / 1000 \text{ км}$$

Вантажний автомобіль МАЗ 6303А5-320,335:

$$t_{TP}^h = 9,60 \text{ люд} \cdot \text{год} / 1000 \text{ км}$$

Пасажирський автобус MAN Lion City M 6.9:

$$t_{TP}^h = 6,50 \text{ люд} \cdot \text{год} / 1000 \text{ км}$$

В остаточному підсумку, користуючись наведеними залежностями та здійснивши необхідні розрахунки, значення скорегованої питомої нормативної трудомісткості буде виглядати наступним чином:

Легковий автомобіль BMW 5 series (E60):

$$t_{TP} = 3,80 * 1,1 * 1,0 * 1,0 * 1,5 * 1,20 = 7,524 \text{ люд} \cdot \text{год}$$

Вантажний автомобіль МАЗ 6303А5-320,335:

$$t_{TP} = 9,60 * 1,1 * 1,15 * 1,00 * 1,2 * 1,20 = 17,49 \text{ люд} \cdot \text{год}$$

пасажи́рський автобус. MAN Lion City M 6.9:

$$t_{TP} = 6,5 * 1,1 * 1,00 * 1,00 * 1,4 * 1,20 = 12,012 \text{ люд} \cdot \text{год}$$

Загально доступна інформація, що вміщена у наявній літературі, не містить необхідних і достатніх значень нормативів трудомісткості для видів робіт зі здійснення сезонного обслуговування. Такій пробіл інформації напряму зв'язаний з тим, що сезонне обслуговування, як правило

відбувається сумісно з проведенням технічного обслуговування - 2, яке у свою чергу, повинно передувати переводу кожного автомобіля з будь якої технологічно сумісної групи на зимовий та літній періоди експлуатації. При цьому слід розуміти, що у будь якому випадку, значення існуючих нормативів трудомісткості сезонного обслуговування повинні прийматися у відсотках від, встановленої розрахунковим шляхом, трудомісткості проведення другого технічного обслуговування. А як було доведено раніш, вказані відсотки напряму залежать від кліматичних зон експлуатації автотранспортної техніки та географічного розташування певного підприємства з урахуванням якості під'ездних доріг. Враховані параметри можна вказати наступним чином - для дуже холодного та вельми жаркого сухого кліматичного району використовується 50%; для холодного та жаркого - 30%; для інших районів - 20%. У будь якому випадку потрібно здійснювати аналіз та зупинятися на умовах, що найбільш повно відповідають особливостям експлуатації автотранспортної техніки.

$$t_{CO} = \eta_{CO} \cdot t_{TO-2}$$

Для віртуального комплексного підприємства, що підлягає розрахунку у межах даної бакалаврської роботи, слід приймати значення коефіцієнту η_{CO} на рівні 0,20. Після підстановки у приведені залежності та здійснення розрахунку, отримуємо наступне:

BMW 5 series (E60):

$$t_{CO} = 11,30 \cdot 0,20 = 2,26 \text{ люд} \cdot \text{год}$$

MAZ 6303A5-320,335:

$$t_{CO} = 27,60 \cdot 0,20 = 5,52 \text{ люд} \cdot \text{год}$$

MAN Lion City M 6.9:

$$t_{CO} = 24,00 \cdot 0,20 = 4,8 \text{ люд} \cdot \text{год}$$

Усі числові дані, стосовно останнього етапу розрахунків слід представити у табличному вигляді, для цього сформуємо таблицю 2.7.

2.4.2. Обчислення обсягів робіт з технічного обслуговування та поточного ремонту для технологічно сумісних груп АТЗ за календарний рік .

З урахування рекомендацій наведених у фаховій літературі та спираючись на попередній аналіз отриманих даних, з'являється можливість провести обчислення загального обсягу технічних впливів від ЩО_с, ЩО_т, ТО-1 і ТО-2 ($T_{\text{ЩОс}}$, $T_{\text{ЩОт}}$, $T_{\text{ТО-1}}$, $T_{\text{ТО-2}}$) за рік. Для знаходження даних величин слід розуміти, що визначення полягає у знаходженні добутку кількості відповідного виду обслуговування на, знайдене раніш та відповідним чином відкориговане, нормативне значення трудомісткості з певного виду обслуговування:

$$T_{\text{ТО}_i} = N_{\text{ТО}_i} \cdot t_i, \text{ люд}\cdot\text{год}$$

Використавши наведену залежність, отримуємо -
Легковий автомобіль BMW 5 series (E60):

$$T_{\text{ТО-1}} = 360 \cdot 3,20 = 1152,00 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

$$T_{\text{ТО-2}} = 60 \cdot 11,30 = 678,00 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

$$T_{\text{ЩОс}} = 10620 \cdot 0,50 = 5310,00 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

$$T_{\text{ЩОт}} = 690 \cdot 0,25 = 172,5 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

Вантажний автомобіль МАЗ 6303А5-320,335:

$$T_{\text{ТО-1}} = 300 \cdot 6,30 = 1890,00 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

$$T_{\text{ТО-2}} = 100 \cdot 27,60 = 2760,00 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

$$T_{\text{ЩОс}} = 9050 \cdot 0,90 = 8145,00 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

$$T_{\text{ЩОт}} = 650 \cdot 0,45 = 292,5 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

Пасажирський автобус MAN Lion City M 6.9:

$$T_{\text{ТО-1}} = 48 \cdot 7,30 = 350,4 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

$$T_{\text{ТО-2}} = 0 \cdot 24,00 = 0 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

Обчислена трудомісткість щоденного обслуговування, технічного обслуговування та поточного ремонту у відповідності до технологічно сумісних груп автотранспортних засобів комплексного АТП

Рухомий склад	Вид технічного впливу	Нормативи трудомісткості, ЩО, ТО (люд·год) ПР (люд·год/1000 км)	Корегувальні коефіцієнти					Скорегована нормативна трудомісткість ЩО, ТО (люд·год) та ПР (люд·год/1000 км)
			K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	
BMW 5 series (E60)	ЩОс	0,50	1,1	1,00	1,00	1,5	1,20	0,60
	ЩОт	0,25	-	-	-	-	-	0,25
	ТО-1	3,20	-	-	-	-	-	3,84
	ТО-2	11,30	-	-	-	-	-	13,56
	ПР	3,80	-	-	-	-	-	7,524
	СО	2,26	-	-	-	-	-	2,26
МАЗ 6303А5-320,335	ЩОс	0,90	1,1	1,15	1,00	1,2	1,20	1,242
	ЩОт	0,45	-	-	-	-	-	0,45
	ТО-1	6,30	-	-	-	-	-	1,0074
	ТО-2	27,60	-	-	-	-	-	38,088
	ПР	9,60	-	-	-	-	-	17,49
	СО	5,52	-	-	-	-	-	5,52
MAN Lion City M 6.9	ЩОс	0,90	1,1	1,00	1,00	1,4	1,20	1,08
	ЩОт	0,45	-	-	-	-	-	0,45
	ТО-1	7,30	-	-	-	-	-	8,76
	ТО-2	24,00	-	-	-	-	-	28,8
	ПР	6,50	-	-	-	-	-	12,012
	СО	4,8	-	-	-	-	-	4,8

$$T_{\text{ЩОс}} = 512 \cdot 0,90 = 460,8 \text{ люд} \cdot \text{год}$$

$$T_{\text{ЩОм}} = 80 \cdot 0,45 = 36 \text{ люд} \cdot \text{год}$$

На наступному етапі розрахунків потрібно обчислити значення обсягу необхідних робіт з сезонного обслуговування за календарний рік. Для цієї мети необхідно застосувати наступну загальновідому залежність:

$$T_{\text{CO}} = 2 * N_a * t_{\text{CO}}, \text{ люд} \cdot \text{год}$$

Використав наведену залежність та підставивши до неї знайдені раніш величини, отримуємо наступне :

Легковий автомобіль BMW 5 series (E60):

$$T_{\text{CO}} = 2 \cdot 30 \cdot 2,26 = 135,6 \approx 136 \text{ люд} \cdot \text{год}$$

Вантажний автомобіль MAZ 6303A5-320,335:

$$T_{\text{CO}} = 2 \cdot 25 \cdot 5,52 = 276 \text{ люд} \cdot \text{год}$$

Пасажи́рський автобус MAN Lion City M 6.9:

$$T_{\text{CO}} = 2 \cdot 16 \cdot 4,8 = 153,6 \approx 154 \text{ люд} \cdot \text{год}$$

При визначенні загального обсягу необхідних ремонтних робіт при проведенні поточного ремонту за один календарний рік на розрахунковому підприємстві слід скористатися наступною загальновідомою залежністю:

$$T_{\text{ПР}} = \frac{L_p \cdot N_a}{1000} \cdot t_{\text{ПР}}, \text{ люд} \cdot \text{год}$$

Усі змінні величини, що задіяні у даній формулі були описані, знайдені та обґрунтовані вище. Спираючись на зазначене, отримуємо:

Легковик BMW 5 series (E60):

$$T_{\text{ПР}} = \frac{74350 \cdot 30}{1000} \cdot 7,524 = 16780 \text{ люд} \cdot \text{год}$$

Вантажний автомобіль MAZ 6303A5-320,335:

$$T_{\text{ПР}} = \frac{54200 \cdot 25}{1000} \cdot 17,49 = 23700 \text{ люд} \cdot \text{год}$$

Пасажи́рський автобус MAN Lion City M 6.9:

$$T_{\text{ПР}} = \frac{17340 * 16}{1000} * 12,012 = 3333 \text{ люд} \cdot \text{год}$$

Знайдені під час проведених розрахунків числові дані необхідно представити у табличному вигляді. Для цього слід сформувати таблицю зі зведеними значеннями річної трудомісткості робіт з щоденного, технічного обслуговування й поточного ремонту у відповідності до технологічно сумісних груп АТЗ розрахункового комплексного АТП (див. табл. 2.8).

Таблиця 2.8

Обчислені числові данні щодо річної трудомісткості робіт з щоденного, технічного обслуговування й поточного ремонту по технологічно сумісним групам АТЗ, люд-год.

Вид трудомісткості обслуговування, ремонту	Рухомий склад			Разом
	BMW 5 series (E60)	МАЗ 6303А5-320,335)	MAN Lion City M 6.9	
ЩО _с	5310	8145	460,8	13920
ЩО _т	172,5	292,5	36	501
ТО-1	1152	1890	350,4	3392
ТО-2	678	2760	0	3438
ПР	16780	23700	3333	43810
СО	136	276	154	566
Разом	24230	37060	4334	65620

Спираючись на дані таблиці 2.8, та скористувавшись наступною залежністю з'являється можливість обчислити сумарну трудомісткість виконання робіт з щоденного, технічного обслуговування та поточного ремонту. При цьому слід враховувати, що при отриманні дробних значень округлення повинно проводитись лише у бік збільшення.

$$\sum T_{\text{ЩО,ТО,ПР,СО}} = T_{\text{р.ЩО}} + T_{\text{р.ТО}} + T_{\text{р.ПР}} + T_{\text{р.СО}}, \text{ ЛЮД} \cdot \text{ГОД}$$

Легковий автомобіль BMW 5 series (E60):

$$\sum T_{\text{ЩО,ТО,ПР,СО}} = 5310 + 172,5 + 1152 + 678 + 16780 + 136 = 24230 \text{ люд} \cdot \text{год}$$

Вантажний автомобіль МАЗ 6303А5-320,335:

$$\sum T_{\text{ЩО,ТО,ПР,СО}} = 8145 + 292,5 + 1890 + 2760 + 23700 + 276 = 37060 \text{ люд} \cdot \text{год}$$

Пасажирський автобус MAN Lion City M 6.9:

$$\sum T_{\text{ЩО,ТО,ПР,СО}} = 460,8 + 36 + 350,4 + 0 + 3333 + 154 = 4334 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

Таким чином, дуже просто визначити загальну сумарну трудомісткість проведення ремонтних робіт згаданого типу по усьому підприємству й вона складає - 65620 люд·год.

2.4.3. Встановлення розподілу загальних обсягів робіт з технічного обслуговування й поточного ремонту по розрахунковому підприємству

Загальна інформація відносно розподілу трудомісткості робіт з технічних обслуговувань та поточних ремонтів в залежності від місця проведення на комплексному автопідприємстві наведена у таблиці 2.9

При цьому необхідно пам'ятати, що окрім здійснення необхідного переліку робіт з технічного обслуговування й поточного ремонту, на будь якому автотранспортному підприємстві виконуються також допоміжні й підсобні роботи, обсяг яких ($T_{\text{доп}}$), згідно з рекомендаціями фахової літератури, повинен знаходитися у межах 30 % від обчисленого загального обсягу робіт з ТО та ПР усіх транспортних засобів розрахункового підприємства.

Спираючись на наведені пояснення та використовуючи отримані у результаті попередніх розрахунків числові значення, знаходимо повний обсяг допоміжних робіт за рік користуючись загально відомою формулою:

$$T_{\text{доп}} = \frac{\sum T_{\text{ЩО,ТО,ПР,СО}} \cdot k_{\text{доп}}}{100}, \text{ люд}\cdot\text{год}$$

де $k_{\text{доп}} = 20\text{...}30\%$ - емпіричний коефіцієнт, що дозволяє враховувати обсяг допоміжних робіт на конкретному підприємстві. В нашому випадку, для розрахункового підприємства обираємо - $k_{\text{доп}} = 25\%$.

$$T_{\text{доп}} = \frac{65620}{100} * 25 = 16410 \text{ люд}\cdot\text{год}$$

Числові данні стосовно розподілу об'ємів робіт зі щоденного, технічного обслуговування, діагностування та поточного ремонту на розрахунковому комплексному АТП

Види робіт	Легковий автомобіль		Вантажний автомобіль		Пасажирський автобус	
	BMW 5 series (E60)		MAZ 6303A5-320,335		MAN Lion City M 6.9	
	%	Знач	%	Знач	%	Знач
1	2	3	4	5	6	7
ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ						
ЩОс:						
збиральні	20	1062	20	1629	20	92,16
мийні	10	531	10	814,5	10	46,08
заправні	11	584,1	11	895,95	11	50,688
контрольно-діагностичні	12	637,2	12	977,4	12	55,296
ремонтні	47	2496	47	3828	47	216,576
РАЗОМ:	100	5310	100	8145	100	460,8
ЩОт:						
збиральні	60	103,5	60	175,5	60	21,6
мийні	40	69	40	117	40	14,4
РАЗОМ	100	172,5	100	292,5	100	36
ТО-1:						
загальне діагностування Д-1	15	172,8	10	189	8	28,032
кріпильні, регулювальні й мастильні	85	979,2	90	1701	92	322,368
РАЗОМ:	100	1152	100	1890	100	350,4
ТО-2:						
поглиблене діагностування Д-2	12	81,36	12	331,2	12	0
кріпильні, регулювальні й мастильні	88	596,64	88	2429	88	0
РАЗОМ:	100	678	100	2760	100	0
ПОТОЧНИЙ РЕМОТ						
1. Постові роботи:						
загальне діагностування Д-1	1	167,8	1	120,87	1	33,33
поглиблене діагностування Д-2	1	167,8	2	241,74	1	33,33

1	2	3	4	5	6	7
регулювальні, розбірно-складальні	33	5537	35	4230,45	27	899,91
зварювальні, залежно від типу кузова	4	671,2	-	-	5	166,65
1)з металевим кузовом	-	-	4	483,48	-	
2)з композиційним кузовом	-	-	2	241,74	-	
3)з металокомпозиційним кузовом	-	-	3	362,61	-	
<u>жерстяницькі роботи:</u>	2	335,6			2	66,66
1)з металевим кузовом	-	-	3	362,61	-	
2)з композиційним кузовом	-	-	1	120,87	-	
3)з металокомпозиційним кузовом	-	-	2	241,74	-	
<u>композиційнообробні роботи:</u>	-	-	-		-	
1)з композиційним кузовом	-	-	4	483,48	-	
2)з металокомпозиційним кузовом	-	-	2	241,74	-	
<u>малярні</u>	8	1342	6	725,22	8	266,64
РАЗОМ ПО ПОСТАХ:	49	8222	51	12087	44	1466,52
2. Дільничні роботи:		-				
агрегатні	17	2853	15	3555	18	599,94
слюсарно-механічні	9	1510	9	2133	12	399,96
електротехнічні	6	1007	6	1422	7	233,31
аккумуляторні	2	335,6	2	474	2	66,66
ремонт приладів системи живлення	3	503,4	3	711	3	99,99
шиномонтажні	1	167,8	1	237	1	33,33
вулканізаційні	1	167,8	1	237	1	33,33
ковальсько-ресорні	2	335,6	2	474	2	66,66
мідницькі	2	335,6	2	474	2	66,66
зварювальні	2	335,6	2	474	2	66,66
бляхарські	2	335,6	2	474	2	66,66
арматурні	2	335,6	2	474	2	66,66
оббійні	2	335,6	2	474	2	66,66
РАЗОМ ПО ДІЛЯНКАХ:	51	8558	49	116130	56	1866,48
УСЬОГО ПО ПР:	100	16780	100	23700	100	3333
УСЬОГО ПО АВТОПІДПРИЄМСТВУ:				65620		

Стосовно видів допоміжних робіт та особливостям їх обчислення при проведенні спрощених розрахунків можливо використовувати наступну залежність:

$$T_{\text{доп}} = \frac{T_{\text{доп}} \cdot C_{\text{доп}}}{100}, \text{ люд.} \cdot \text{год}$$

де $C_{\text{доп}}$ – являє собою значення середньої частки відповідного виду допоміжних робіт запланованих на певному підприємстві, %

Усі результати відносна описаного етапу розрахунків необхідно представити у табличному вигляді, тому формуємо зведені таблицю 2.10.

Таблиця 2.10

Цифрові значення обчисленого розподілу трудомісткості допоміжних видів робіт на комплексному АТП

Види допоміжних робіт	Середня частка виду допоміжних робіт, %	Трудомісткість виду робіт, люд.год
Самообслуговування	45	29530
Транспортні послуги	9	5906
Перегін АТЗ	20	13120
Приймання, зберігання та видача мат. цінностей	9	5906
Прибирання приміщень на території	17	11160

3. ОБЧИСЛЕННЯ КІЛЬКОСТІ РЕМОНТНОГО ПЕРСОНАЛУ ТА ЧИСЕЛЬНОСТІ ПОСТІВ І ЛІНІЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ОБСЛУГОВУВАНЬ І РЕМОНТІВ

3.1. Обґрунтування та аналіз чисельності необхідних та штатних працівників на підприємстві

Аналізуючи данні наведені у фаховій літературі та методичних вказівках, можна дійти висновку, що у зв'язку з особливістю функціонування автотранспортних підприємств персонал для проведення ремонтних робіт поділяється на технологічно необхідних (P_T) та штатних працівників ($P_{ш}$). Теж саме стосується і водіїв будь яких автотранспортних засобів. Таким чином, використовуючи наведені нижче залежності, можливо визначити їх необхідну кількість, спираючись на цифрові данні отримані раніше:

$$P_T = \frac{T_i}{\Phi_T};$$

$$P_{ш} = \frac{T_i}{\Phi_{ш}};$$

де $P_m, P_{ш}$ – шукане число технологічно необхідних і штатних працівників на підприємстві; T_{pi} – розрахований обсяг виконуваних робіт певної зони чи ділянки за календарний рік, люд-год; $\Phi_m, \Phi_{ш}$ - фонд робочого часу на виконання певного виду робіт для технологічно необхідних і штатних працівників.

Слід пам'ятати, що на будь якому виробництві фонд робочого часу необхідно поділяти на роботу працівника у нормальних та шкідливих умовах праці. На сучасному автотранспортному підприємстві до шкідливих умов роботи слід віднести - зварювальні, фарбувальні, ковальсько-ресорні та мідницькі роботи. Крім цього, на фактично кожному підприємстві існує своя специфіка виконання робіт, тому для кожного конкретного підприємства доля робіт у шкідливих умовах буде різною та буде потребувати здійснення

окремого аналізу та необхідного узагальнення. Для спрощених розрахунків достатньо використати наступні залежності:

$$\Phi_T = D_K - D_{\text{вих}} - D_{\text{св}} \cdot t_{\text{зм}} - D_{\text{пс}} \cdot 1$$

$$\Phi_{\text{ш}} = \Phi_T - D_{\text{від}}^{\text{осн}} + D_{\text{від}}^{\text{дод}} + D_{\text{пов}} \cdot t_{\text{зм}}$$

де D_K – відповідно чисельність календарних днів у році; D_e – чисельність вихідних днів у певному році; $D_{\text{св}}$ – загальна чисельність святкових днів у році; $D_{\text{від}}$ – загальна чисельність днів відпустки певного працівника; $D_{\text{пс}}$ – чисельність можливих днів відгулів з поважних причин.

У випадку початкових, тобто спрощених розрахунків, фонди робочого часу обираються на підґрунті даних, що можна отримати зі спеціальної фахової літератури та у відповідних довідниках. І у сухому підсумку ці значення виглядають таким чином:

$\Phi_m = 2070$ годин - при нормальних умовах роботи робітника;

$\Phi_m = 1830$ годин - при шкідливих умовах роботи робітника;

окремим пунктом розглядається фонд робочого часу для малярів та інших робітників, що працюють у шкідливих умовах -

$\Phi_{\text{ш}} = 1610$ годин - для малярів;

$\Phi_{\text{ш}} = 1820$ годин - для інших робітників.

Під час здійснення розрахунків доцільно визначитися з кількістю технологічно необхідних працівників окремо для зон щоденного обслуговування та зони технічного обслуговування один й зони технічного обслуговування два.

Будемо мати:

необхідна чисельність працівників зоні ЩО склала -

$$P_T = \frac{14120}{2070} = 7 \text{ чол}$$

$$P_{\text{ш}} = \frac{14120}{1830} = 8 \text{ чол}$$

необхідна чисельність працівників зоні ТО-1 склала -

$$P_T = \frac{3392}{2070} = 2 \text{ чол}$$

$$P_{\text{ш}} = \frac{3392}{1830} = 2 \text{ чол}$$

необхідна чисельність працівників зоні ТО-2 склала -

$$P_T = \frac{3438}{2070} = 2 \text{ чол}$$

$$P_{\text{ш}} = \frac{3438}{1830} = 2 \text{ чол}$$

Наступним етапом розрахунку слід вважати знаходження річного фонду часу технологічно необхідних робітників на постах поточного ремонту. При проведенні розрахунків також необхідно враховувати специфіку виробництва, тому слід використати наступну загальновідому залежність:

$$\Phi_m = \frac{\Phi_{m_{н.у.}} \cdot a + \Phi_{m_{ер.у.}} \cdot b}{a + b} \text{ год}$$

Користуючись фаховою літературою можливо знайти залежність для визначення річного фонду часу Φ_m на постах поточного ремонту. При визначенні зазначеного показника для розрахункового підприємства будемо мати такі данні:

$$\Phi_{\text{постПРм}} = \frac{2070 \cdot 37 + 1830 \cdot 12}{37 + 12} = 2011,22 \text{ год}$$

При встановленні річного фонду часу штатного робітника на постах поточного ремонту. Слід провести аналіз як умов праці так і специфіки конкретного підприємства, а саме врахувати можливі особливості конструкції рухомого складу, що певним чином відбиваються на збільшенні фонду робочого часу при певному виді обслуговування. Для розрахункового підприємства будуть використані базові параметри і відповідно розрахункова залежність виглядатиме наступним чином:

$$\Phi_{\text{ш}} = \frac{\Phi_{\text{ш}_{ост}} \cdot c + \Phi_{\text{ш}_{м}} \cdot d}{c + d} \text{ год}$$

$$\Phi_{\text{постППи}} = \frac{1820 \cdot 41 + 1610 \cdot 8}{41 + 8} = 1785,71 \text{ год}$$

До згаданої інформації слід додати, що при здійсненні розрахунків загальну чисельність технологічних та штатних працівників на постах поточного ремонту слід знаходити окремо для кожної групи автотранспортних засобів так, як саме у цьому полягає специфіка виконання робіт з обслуговування та ремонту.

Легковий автомобіль BMW 5 series (E60):

$$P_{\text{т}} = \frac{16780}{2011,22} = 9 \text{ чол}$$

$$P_{\text{ш}} = \frac{16780}{1785,71} = 10 \text{ чол}$$

Вантажний автомобіль МАЗ 6303А5-320,335:

$$P_{\text{т}} = \frac{23700}{2011,22} = 12 \text{ чол}$$

$$P_{\text{ш}} = \frac{23700}{1785,71} = 13 \text{ чол}$$

Пасажирський автобус MAN Lion City M 6.9:

$$P_{\text{т}} = \frac{3333}{2011,22} = 2 \text{ чол}$$

$$P_{\text{ш}} = \frac{3333}{1785,71} = 2 \text{ чол}$$

Про проведенні розрахунків з отримання числових значень річного фонду часу технологічно необхідних працівників, що виконують свої функції на дільницях поточного ремонту слід обрати загальну відому залежність, що наведена нижче:

$$\Phi_{\text{постППи}} = \frac{\Phi_{m_{\text{ш}}} \cdot e + \Phi_{m_{\text{т}}} \cdot f}{e + f}, \text{ ГОД}$$

Спираючись на данні отриманні в завданні й тим самим враховуючи та аналізуючи специфіку роботи даного підприємства, доходимо висновку, що

реально необхідний річний фонд часу штатних працівників на ділянках поточного ремонту буде мати числові значення в розмірі 1830 год.

$$\Phi_{\text{постПРш}} = \frac{2070 \cdot 44 + 1830 \cdot 7}{44 + 7} = 2037,1, \text{ год}$$

Проводимо розрахункові корегування кількості робітників для ділянок з проведення поточного ремонту для відповідної технологічно сумісної групи автомобілів розрахункового АТП. Таким чином, чисельність задіяних робітників у зазначеному процесі буде складати:

Легковий автомобіль BMW 5 series (E60):

$$P_{\text{т}} = \frac{8558}{2011,22} = 4 \text{ чол}$$

$$P_{\text{ш}} = \frac{8558}{1785,71} = 5 \text{ чол}$$

Вантажний автомобіль МАЗ 6303А5-320,335:

$$P_{\text{т}} = \frac{11610}{2011,22} = 6 \text{ чол}$$

$$P_{\text{ш}} = \frac{11610}{1785,71} = 7 \text{ чол}$$

Пасажирський автобус MAN Lion City M 6.9:

$$P_{\text{т}} = \frac{1866}{2011,22} = 1$$

$$P_{\text{ш}} = \frac{1866}{1785,71} = 1$$

Отримані в процесі проведених розрахунків результати необхідно представити у табличному вигляді для зручності сприйняття результатів та проведення необхідного аналізу щодо наступних розрахунків (див. табл. 3.1).

Остаточо можна стверджувати, що у ході розглянутого етапу розрахунків було встановлено загальну чисельність робітників автопідприємства завдяки яким здійснюється комплекс робіт з технічного обслуговування та весь перелік технічних дій з ремонту автомобілів. У

числовому вигляді отримані данні виглядають так - технічно необхідна кількість робітників – 43 чол.; штатна кількість робітників – 50 чол.

Таблиця 3.1

Чисельні показники кількості ремонтних робітників віртуального комплексного АТП у відповідності до зон обслуговування, ремонтних постів та спеціалізованих дільниць

Структурні підрозділи	Технічно необхідне	Штатне
Зона ЩО	7	8
Зона ТО-1	2	2
Зона ТО-2	2	2
Пости ПР легкових автомобілів	9	10
Пости ПР вантажівок	12	13
Пости ПР автобусів	2	2
Дільниці ПР легкових автомобілів	4	5
Дільниці ПР вантажівок	6	7
Дільниці ПР автобусів	1	1
Разом	43	50

3.2. Встановлення чисельності постів та ліній з проведення технічних дій й загальних площ виробничих приміщень

Отримання числових значень щодо розмірів добової програми з кожного виду робіт з технічного обслуговування слід здійснювати з використанням наступної залежності та з врахуванням особливостей виробництва, що притаманні конкретному підприємству. При здійсненні спрощених розрахунків, як у даному випадку, слід використати залежність:

$$N_{ei} = \sum N_i / D_r ,$$

де: i – вид певного обслуговування ТО (ЩО, ТО-1, ТО-2); N_i – числові значення річної програма i -го виду технічних обслуговувань у відповідності до кожної технологічно сумісної групи; D_r – чисельність розрахованих робочих днів на рік на певному підприємстві.

$$N_{1e} = 708 / 365 = 1,94$$

$$N_{2e} = 160 / 365 = 0,44$$

$$N_{щоч} = 21602 / 365 = 59,18$$

Важливим показником будь якої зони чи ділянки на навтомобільному підприємстві є існуючий ритм виробництва. Фізичне значення ритму виробництва можна описати таким чином - частина часу праці будь якої зони технічного обслуговування, що припадає на одне обслуговування певного автомобіля. Як залежність це виглядає таким чином:

$$R_i = 60 * T_p / N_{ie} \text{ (хв.)},$$

де T_p – тривалість роботи зони будь якого технічного обслуговування за добу, годин; N_{ie} – добова чисельність технічного обслуговування машин за добу. Вважаючи на згадану специфіку підприємства, необхідно прийняти тривалість роботи зон технічного обслуговування та щоденного обслуговування що найменш по 8 годин:

$$R_1 = 60 * 8 / 1,94 = 247,423 \text{ хв.}$$

$$R_2 = 60 * 8 / 0,44 = 1091 \text{ хв.}$$

$$R_{\text{що}} = 60 * 8 / 59,18 = 8,111 \text{ хв.}$$

З фахової літератури та методичних вказівок можна визначити, що, такт поста та лінії фізично являє собою величину терміну здійснення технічного обслуговування на посту поточної лінії (хвилин). Відповідно, при знаходженні чисельних значень такту поста слід застосувати таку залежність:

$$\tau_n = \frac{60 \times t_{cp}}{P_n} + t_n ;$$

$$t_{cp1} = 3392/708 = 4,8 \text{ люд.год}$$

$$t_{cp2} = 3438/ 160 = 21,49 \text{ люд.год}$$

$$t_{cp3} = 14420/21602 = 0,67 \text{ люд.год}$$

$$\tau_{n1} = 60 * 4,8/ 3 + 2 = 98 \text{ хв}$$

$$\tau_{n2} = 60 * 21,49/ 3 + 2 = 431,8 \text{ хв}$$

$$\tau_{n\text{що}} = 60 * 0,67 / 3 + 2 = 15,4 \text{ хв}$$

Черговим етапом проведення комплексу розрахунків є встановлення та математичне підтвердження методів виконання технічного обслуговування і поточного ремонту на певному підприємстві.

Спираючись на раніш розраховані значення добової програми з технічного обслуговування при виконанні робіт з ТО-1 та ТО-2 одержані одиничні методи обслуговування. Але слід зауважити, що для виконання щоденного обслуговування на розрахунковому підприємстві, заплановано розрахунковим шляхом, поточну лінію періодичної дії. Саме така модель виробництва забезпечується проведеними розрахунками та підтверджується наступними:

$$X_{\text{щод}} = \tau_{\text{пщод}} : R_{\text{щод}} = 15,4 / 8,111 = 2 \text{ пост}$$

$$X_1 = \tau_{n1} : R_1 = 98 / 247,423 = 1 \text{ пост}$$

$$X_2 = \tau_{n2} : R_2 = 431,8 / 1091 = 1 \text{ пост}$$

Спираючись на отримані данні розрахунків щоденне обслуговування слід проводити на поточних лініях, у свою чергу, роботи з ТО-1, ТО-2 необхідно виконувати одиничним методом на окремих постах. Ці висновки відносяться лише до конкретного підприємства та базуються на отриманих числових даних.

З урахуванням наведеної інформації, чисельність універсальних постів поточного ремонту, а також чисельність необхідних постів з виконання загальної та поглибленої діагностики слід обчислювати з використанням загальновідомої залежності:

$$X_n = \frac{T_r \cdot K_n}{D_{np} \cdot n \cdot t_{cn} \cdot p \cdot K_n}$$

Після підставлення числових значень отримуємо – чисельність постів загальної діагностики на розрахунковому підприємстві:

$$X_{nq1} = \frac{1291 \cdot 1.1}{365 \cdot 2 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0.90} \approx 1 \text{ пост}$$

чисельність постів поглибленої діагностики на розрахунковому підприємстві:

$$X_{nq1} = \frac{1088 \cdot 1.1}{365 \cdot 2 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0.90} \approx 1 \text{ пост}$$

чисельність постів з проведення поточного ремонту на розрахунковому підприємстві

$$X_{TP} = \frac{43810 \cdot 1,1}{365 \cdot 3 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0,97} \approx 4 \text{пости}$$

чисельність постів для здійснення регулювальних робіт:

$$X_{np} = \frac{20760 \cdot 1,1}{365 \cdot 3 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0,96} \approx 1 \text{пост}$$

чисельність постів для здійснення зварювальних робіт:

$$X_{nc} = \frac{26510 \cdot 1,17}{365 \cdot 2 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0,97} \approx 1 \text{пост}$$

чисельність постів для здійснення жерстяницьких робіт:

$$X_{nu} = \frac{402,26 \cdot 1,17}{365 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 2,5 \cdot 0,98} \approx 1 \text{пост}$$

чисельність постів для здійснення малярних робіт:

$$X_{nm} = \frac{3031 \cdot 1,17}{365 \cdot 2 \cdot 8 \cdot 2,5 \cdot 0,97} \approx 1 \text{пост}$$

Отримана чисельність постів відповідає кількісним вимогам наявного парку автомобілів розрахункового підприємства та угоджена з кількістю ремонтних працівників, які здатні виконувати необхідний перелік робіт у зазначених зонах.

На наступному етапі розрахунку необхідно встановити площі основних виробничих приміщень. Для цього необхідно провести певний аналіз відносно специфіки виробництва на даному автопідприємстві.

Загальну площу зони щоденного обслуговування необхідно визначати з застосуванням залежності, яка являє собою добуток довжини лінії на її ширину.

$$F_{щз} = L_{\phi} \cdot Ш$$

Слід розуміти, що загальну довжину лінії слід встановлювати як довжину найдлішого автотранспортного засобу що експлуатується на підприємстві. При цьому, обов'язково необхідно врахувати відстань між

постами для проїзду транспортного засобу помножену на встановлену кількість існуючих постів.

$$L_{\phi} = (12 + 1,5) * X_{\pi}$$

$$L_{\phi} = (12 + 1,5) * 2 = 27 \text{ м}$$

Таким чином, необхідна ширина поточної лінії обчислюється як загальна сума ширини найширшого автотранспортного засобу, що експлуатується в автопідприємстві з урахуванням достатньої відстані до стін, колон чи інших машин:

$$Ш = Ш_{ав} + 1,8 + 1,8 = 2,5 + 1,8 + 1,8 = 6,8 \text{ м.}$$

При врахуванні описаних рекомендацій, площа зони щоденного обслуговування становитиме:

$$F_{\text{ЩО}} = 27 * 6,8 = 183,6 \text{ кв. м}$$

Враховуючи необхідні особливості щодо необхідності маневрування транспортних засобів в зонах проведення робіт з ТО-1, ТО-2, ТР та загальної і поглибленої діагностик їх загальна площа знаходиться з використанням наступної залежності:

$$F_{\text{ТР}} = f_{\text{авт}} * K_o * X_{\text{ТР}},$$

$$F_{\text{ТО-1}} = 23,003 * 5 * 1 = 115,015 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{ТО-2}} = 23,003 * 5 * 1 = 115,015 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{д1}} = 23,003 * 5 * 1 = 115,015 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{д2}} = 23,003 * 5 * 1 = 115,015 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{ТР}} = 23,003 * 5 * 4 = 460,06 \text{ м}^2$$

При здійсненні математичних операцій по визначенню площ виробничих приміщень розрахункового комплексного АТП скористаємося наступною загально відомою залежністю:

$$F_y = f_{\text{об}} \times K_{\pi},$$

Слід взяти до уваги, що необхідно визначати площі кожної дільниці (цеху) даного АТП окремо. Після підстановки числових значень отримуємо:

площа агрегатної дільниці

$$F_{\text{аг}} = 29,05 * 3,5 = 101,675 \text{ м}^2;$$

площа слюсарно-механічної дільниці

$$F_{\text{усл}} = 36,68 \cdot 3 = 110,04 \text{ м}^2;$$

Площі відповідних відділень

-електричний	$F_{\text{уел}} = 14,11 \cdot 3 = 42,33 \text{ м}^2;$
-акумуляторний	$F_{\text{уак}} = 14,38 \cdot 3 = 43,14 \text{ м}^2;$
-рем. приладів	$F_{\text{ур.о.}} = 35,28 \cdot 3 = 105,84 \text{ м}^2;$
-шиномонтажна	$F_{\text{уш}} = 60,8 \cdot 3,5 = 212,8 \text{ м}^2;$
-вулканізаційний	$F_{\text{ув}} = 11,2 \cdot 3,5 = 39,2 \text{ м}^2;$
-кувально-ресорний	$F_{\text{угр}} = 15,45 \cdot 4,5 = 69,53 \text{ м}^2;$
-зварювальний	$F_{\text{уз}} = 26,17 \cdot 4 = 104,68 \text{ м}^2;$
-мідницький	$F_{\text{ум}} = 13,08 \cdot 3 = 39,24 \text{ м}^2;$
-жерстяницький	$F_{\text{уж}} = 26,17 \cdot 4 = 104,68 \text{ м}^2;$
-арматурний	$F_{\text{уа}} = 2,69 \cdot 4 = 10,76 \text{ м}^2;$
-оббивний	$F_{\text{уо}} = 26,64 \cdot 4,5 = 119,88 \text{ м}^2$

Загальна сумарна площа дільниць та цехів після здійснення відповідних підрахунків буде дорівнювати $\sum F_y = 1248 \text{ м}^2$

При встановленні необхідних площ складських приміщень, які необхідні для здійснення процесів обслуговування рухомого складу автопідприємства, слід скористатися наступною залежністю:

$$F_{\text{ск}} = L_p \times f_y \times 10^{-6} \times K_{\text{рс}} \times K_p \times K_{\text{різ}},$$

Використання даної залежності дозволяє з мінімальною невідповідністю отримати дійсні значення розрахункових площ. До того ж загальну площу будь якого складу для зберігання запасних частин слід знаходити зважаючи на реальне напруження кожного автотранспортного засобу в певній технологічно сумісній групі. І в остаточному підсумку загальні площі складських приміщень для зберігання запасних частин і деталей будуть мати такі показники:

- запасні частини, деталі $F = 32156000 \times 2,8 \times 10^{-6} \times 1,0 \times 1,3 = 117,05 \text{ м}^2;$

- двигуни, агрегати та вузли $F = 32156000 \times 4,6 \times 10^{-6} \times 1,0 \times 1,3 = 192,3 \text{ м}^2;$

- експлуатаційні та спеціальні матеріали $F = 32156000 \times 2,7 \times 10^{-6} \times 1,0 \times 1,3 = 112,87 \text{ м}^2$;
- мастильні матеріали $F = 32156000 \times 2,6 \times 10^{-6} \times 1,0 \times 1,3 = 108,69 \text{ м}^2$;
- фарбувальні матеріали $F = 32156000 \times 0,9 \times 10^{-6} \times 1,0 \times 1,3 = 37,62 \text{ м}^2$;
- інструмент та пристосування $F = 32156000 \times 0,2 \times 10^{-6} \times 1,0 \times 1,3 = 8,36 \text{ м}^2$;
- кисень та ацетилен у балонах $F = 32156000 \times 0,3 \times 10^{-6} \times 1,0 \times 1,3 = 12,54 \text{ м}^2$;
- металолом, цінний брухт $F = 32156000 \times 0,4 \times 10^{-6} \times 1,0 \times 1,3 = 16,72 \text{ м}^2$;
- автомобільні шини $F = 32156000 \times 2,6 \times 10^{-6} \times 1,0 \times 1,3 = 108,69 \text{ м}^2$;
- приміщення головного механіка $F = 32156000 \times 0,8 \times 10^{-6} \times 1,0 \times 1,3 = 33,44 \text{ м}^2$;

Для встановлення сумарної площі складських приміщень застосуємо просте додавання знайдених числових значень. Після проведених розрахунків отримаємо:

$$F_{\text{ск}} = 117,05 + 192,3 + 112,87 + 108,69 + 37,62 + 8,36 + 12,54 + \\ + 16,72 + 108,7 + 33,4 = 748,29 \text{ м}^2$$

Зрозуміло, що функціонування підприємства не можливо без будівлі головного корпусу. Відомо з фахової літератури, що загальна площа головного виробничого корпусу будь якого сучасного автопідприємства знаходиться складанням усіх знайдених у попередніх розрахунках приміщень:

$$\Sigma F_{\text{роз}} = F_{\text{ццо}} + F_{\text{то-1}} + F_{\text{то-2}} + F_{\text{д1,2}} + F_{\text{тр}} + F_y + F_{\text{ск}}$$

Після підстановки числових значень сумарна площа матиме такі показники

$$\Sigma F_{\text{роз}} = 183,6 + 115,015 + 115,015 + 115,015 + 115,015 + 460,06 + 1248 + 748,29 = 3008 \text{ м}^2$$

$$\Sigma F_{\text{роз}} = 3100 \text{ м}^2$$

Взявши до уваги обчислене значення загальної площі, з'являється можливість приблизно визначити основні параметри виробничого корпусу підприємства. Для встановлення загальної площі виробничого корпусу слід застосувати наступні залежності:

$$L_{B.K.} = (n_k - 1) \times \Pi_k = (6-1) \times 12 = 60 \text{ м}$$

$$B_{B.K.} = (n_k - 1) \times \Pi_k = (4-1) \times 24 = 54 \text{ м}$$

Спираючись на числові данні попередніх розрахунків та враховуючи аналіз особливості роботи розрахункового підприємства, знаходимо загальну планову площу головного виробничого корпусу:

$$\Sigma F_{пл} = L_{B.K.} \times B_{B.K.},$$

$$\Sigma F_{пл.} = 60 \times 54 = 3240 \text{ м}^2$$

Отримані значення розрахунків підлягають обов'язкової перевірці. Для цього використав нижче наведену залежність, встановимо можливе відхилення в габаритних розмірах:

$$\Delta S = \frac{\Sigma F_{пл} - \Sigma F_{роз}}{\Sigma F_{пл}} * 100 = \frac{3240 - 3100}{3240} * 100 = 4,3\%$$

$S > 1000 \text{ м}^2$, $\Delta S \pm 10\%$.

З отриманих числових даних можна бачити, що значення розрахункового відхилення знаходиться у межах 10%. Саме це свідчить про те, що розрахунки виконані в бакалаврській роботі є вірними, а віртуальне підприємство з описаним рухомим складом та специфікою виконання робіт з обслуговування й конфігурацією виробничих приміщень, може задовільно функціонувати.

3. ПИТАННЯ ЩОДО ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ НА ПІДПРИЄМСТВІ

3.1. Загальні вимоги щодо безпеки під час експлуатації, технічного обслуговування та ремонту автомобілів

Для забезпечення безпеки на території, де знаходяться автомобілі, необхідно дотримуватися наступних правил:

- приміщення для паркування, зони обслуговування, майстерні та цехи повинні бути чистими та добре провітрюваними.
- при паркуванні автомобіля або проведенні ремонту потрібно залишати вільні проходи та доступ до всіх частин автомобіля.
- рух автомобілів на території повинен бути організований без зустрічного руху, щоб уникнути наїзду на працівників підприємства.
- керування автомобілем дозволяється тільки особам з відповідними водійськими правами.
- рух автомобіля та робота двигуна в приміщеннях підприємства має бути обмеженими через небезпеку утворення відпрацьованих газів, які можуть спричинити серйозні отруєння.

Для безпеки при виконанні робіт під автомобілем необхідно:

- надійно загальмовувати автомобіль та використовувати підставки під колеса.
- не проводити обслуговування та ремонт автомобіля з працюючим двигуном.
- використовувати підкатні візки для доступу до деяких частин автомобіля.
- здійснювати транспортування агрегатів на спеціальних візках.
- використовувати переносні лампи для освітлення при роботі в оглядовій канаві.

- використовувати лише справний інструмент для монтажу та демонтажу частин автомобіля.

Необхідно також дотримуватися вимог щодо використання правильного розміру гайкових ключів та уникати здвоєння ключів або використання важелів для подовження плеча. Виконання робіт із застосуванням спеціальних піднімальних пристосувань та інструментів забезпечить безпеку при роботі з автомобілем.

Для уникнення небезпеки під час обробки металу за допомогою ножівки слід дотримуватися наступних правил:

- спочатку слід створити неглибоку канавку за допомогою тригранного напилка перед розпилюванням металу ножівкою.

- при роботі зубилом обов'язково використовуйте захисні окуляри, а розташування працюючого повинне бути таким, щоб уникнути травмування оточуючих від шматків металу, які можуть відлетіти.

- на верстатах, розташованих один напроти іншого, між працюючими слід закріпити металеву сітку.

- не використовуйте напилки без дерев'яних ручок.

- при заточенні інструментів на точильних верстатах завжди вдягайте захисні окуляри, а точильний диск повинен бути закритий захисним кожухом.

- уникайте ризику ураження електродрилем, перевіряючи її заземлення та цілісність ізоляції електричного шнура. Працюйте з електродрилем у гумових рукавичках та використовуйте гумовий килимок під ногами.

- на свердлильному верстаті закріплюйте металеві деталі в лещатах, а не тримайте їх руками. Ретельно прибирайте волосся, щоб уникнути його потрапляння в механізми. Не видуйте стружку ротом і не зупиняйте обертовий патрон руками.

Крім того, при обслуговуванні акумуляторних батарей:

- не куріть та не використовуйте відкритий вогонь.

- працюйте в захисних окулярах, гумових рукавичках, фартуху, калошах або гумових чоботах.

- у випадку потрапляння кислоти на шкіру, спочатку змочіть уражену ділянку розчином нашатирного спирту або кальцинованої соди, а потім промийте теплою мильною водою.

- при постановці батареї на зарядку надійно закріплюйте проводи на клеммах, щоб уникнути іскріння та вибухів.

- захищайте себе від отруєння рідинами, такими як етилований бензин та антифриз, використовуючи відповідний захисний одяг та рукавички.

Дотримання цих правил допоможе забезпечити безпеку під час роботи з металом та хімічними речовинами.

4.2. Особливості безпечної роботи з агресивними рідинами й газами:

- заправка газобалонних установок має відбуватися тільки на спеціалізованих станціях у вимкненому двигуні. Під час заправки газу необхідно уникати обморожування.

- категорично заборонено експлуатувати газобалонні автомобілі з несправним газовим устаткуванням або в разі витоку газу. У разі витоку газу слід негайно виїхати за межі населеного пункту та відпустити газ в атмосферу подалі від людей та вогню.

- водіння й обслуговування газобалонних автомобілів дозволяється лише особам, які пройшли відповідну підготовку й отримали відповідні іспити з техніки безпечної експлуатації.

Зріджені гази є вибухонебезпечними та пожежонебезпечними, тому під час роботи з автомобілями, що мають газобалонне обладнання, важливо дотримуватися наступних правил:

- роботи з обслуговування та ремонту газової апаратури мають виконувати тільки спеціалісти, які пройшли відповідне навчання.

- перед виконанням технічного обслуговування або ремонту, автомобіль повинен бути в зоні, де можна випустити газ з системи живлення, а герметичність магістральних вентилів і балонів має бути перевірена.

- роботи з технічного обслуговування (крім щоденного) та поточного ремонту газової апаратури слід виконувати у спеціальних приміщеннях.

- при витоці газу автомобіль слід вивезти за межі приміщення, а приміщення провітрити для видалення газоповітряної суміші.

- ремонт та регулювання газової апаратури слід проводити тільки при вимкненому двигуні, а регулювання обертів холостого ходу виконувати поза автотранспортними приміщеннями.

- балони під тиском не підлягають розбиранню або фарбуванню, а також використанню відкритого вогню або електроприладів, що можуть утворювати іскри, у приміщеннях з газобалонним обладнанням.

Дотримання цих правил допоможе забезпечити безпеку під час роботи з агресивними рідинами й газами.

При роботі з антифризом, етилованим бензином та гальмівною рідиною важливо усвідомлювати їх високу агресивність, токсичні властивості та небезпеку утворення вогню. Необхідно дотримуватися заходів безпеки, щоб уникнути потрапляння цих речовин у людський організм або на шкіру, зокрема:

- уникаючи будь-яких операцій, які можуть призвести до контакту цих рідин або парів з ротовою порожниною;

- не допускаючи висихання рідин на шкірі;

- уникати проливання їх у автомобілі або в закритих приміщеннях;

- перед пранням одягу, змоченого хімічно активними рідинами, слід висушити зовні приміщення;

- після роботи з бензином або антифризом обов'язково вимити руки.

Дуже важливо бути обережним при відкручуванні пароповітряної пробки радіатора або розширювального бачка системи охолодження двигуна, щоб запобігти опікам парою.

ВИСНОВКИ ПО БАКАЛАВРСЬКІЙ РОБОТІ

У роботі було наголошено, що автомобільні перевезення мають важливе значення для позитивного розвитку країни та її зовнішньоекономічних зв'язків. Цей процес передбачає вирішення різноманітних організаційних, технологічних і управлінських завдань. Однак головне завдання - забезпечення технічно справного стану транспортних засобів для забезпечення надійності, економічності, безпеки руху та захисту довкілля через ефективне технічне обслуговування та поточний ремонт.

Отже, в наш час основним напрямком покращення якості автоперевезень і забезпечення їх подальшого розвитку є стимулювання перевізників до підтримки високого технічного рівня транспортних засобів і безпечного їх функціонування з урахуванням безпеки дорожнього руху та екологічних аспектів.

У роботі розглянуті такі питання: формування парку транспортних засобів комплексного автопідприємства, зокрема легкових автомобілів, вантажівок і автобусів; корекція нормативів технічного обслуговування та ремонту обраних транспортних засобів; розрахунок річної виробничої програми з технічного обслуговування і ремонту транспорту; визначення кількості персоналу і обладнання для технічного обслуговування і поточного ремонту.

Крім того, у роботі було звернено увагу на питання безпеки праці та вжито заходів для запобігання надзвичайних ситуацій, а також обговорено особливості безпечної роботи з агресивними рідинами та газами.

Таким чином, робота охоплює повний спектр завдань, пов'язаних з управлінням технічним обслуговуванням транспортних засобів у комплексному автотранспортному підприємстві.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. → Pacejka H.B. The magic formula tyre model. / H.B. Pacejka, E. Bakker // Prog. 1st Collog. Models for Vehicle Dynamics Analysis. Delft, 1991. -- Amsterdam: Swits and Zeitlinger. -- 1993. -- P. 1-18. ¶
2. → Антонов Д.А. Теория устойчивости движения многоосных автомобилей. / Д.А. Антонов. -- К.: Машинобудування, 1978. -- 216 с. ¶
3. → Антонов Д.А. Энергетический баланс и уравнение движения автомобиля в режиме торможения. / Д.А. Антонов. -- К.: Вища школа, 1984. -- 168 с. ¶
4. → Арнольд Ч. В. Оценочные показатели и нормативные требования к системам активной безопасности автомобилей. / Ч.В. Арнольд. -- М.: Наука: Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. -- 120 с. ¶
5. → Гришкевич А.И. Автомобили. Теория, [учеб. для вузов] / А.И. Гришкевич. -- Минск.: Наука, 1986. -- 208 с. ¶
6. → Гродко Л. Устойчивость автомобиля. Квант. -- №5, 1980. -- С. 26-31. ¶
7. → ДСТУ 12.1.003-03*. ССБТ. Шум. Загальні вимоги безпеки. -- Київ.: Видавництво стандартів, 2008. ¶
8. → ДСТУ 12.1.004-01. ССБТ. Пожежна безпека. Загальні вимоги. -- Київ.: Видавництво стандартів, 2002. ¶
9. → ДСТУ 12.4.113-02. ССБТ. Роботи навчальні лабораторні. Загальні вимоги безпеки. -- Київ.: Видавництво стандартів, 2002. ¶
10. Журнал «За рулём». -- выпуски №3 (1017) 2016р., №5 (1031) 2017р., №5 (1043) 2018р., №5 2000р. -- М.: «ООО За рулём» ¶
11. Зубов В.И. Устойчивость движения / В.И. Зубов. -- [2-е изд., перераб. и доп.]. -- К.: Либідь, 1994. -- 232 с. ¶
12. Литвинов Л.С. Управляемость и устойчивость автомобиля / Л.С. Литвинов. -- К.: Машинобудування, 1991. -- 416 с. ¶
13. Лобас Л.Г. Качественные и аналитические методы в динамике колесных машин. / Л.Г. Лобас, В.Г. Вербицкий. -- К.: Наукова думка, 1990. -- 232 с. ¶

14. Ляпунов А.М. Влияние эксплуатационных факторов на тормозные свойства автомобиля Собрание сочинений. Т. 2 / А.М. Ляпунов. - К.-Л. : АН СССР, 1956.- 475 с.
15. Неймарк Ю.И. Тормозная динамика автомобиля / Ю.И. Неймарк, Н.А. Фуфаев.-К. : Вища школа, 1997.-520 с.
16. Певзнер Я.М. Теория устойчивости автомобиля (4 издание)/ Я.М. Певзнер. - К. : Наукова думка, 1997.- 156 с.
- 17.Рокар И. Неустойчивость в механике / И. Рокар. - Минск. : Изд-во иностр. лит., 1959. -317 с.
18. Смирнов Г.А. Теория движения колесных машин / Г.А. Смирнов. - К. : Машинобудування, 1990. - 352 с.
19. Управляемость и устойчивость автомобиля ; пер. с англ. к.т.н. В.И. Котовского ; под ред. д.т.н. А.С. Литвинова. - К. : Машгіз, 1973. - 267 с.
20. Фалькевич Б.С. Теория автомобиля / Б.С. Фалькевич. - [2-е изд., перераб. и доп.]. - М. : Машгиз, 1963.-455 с.
21. Хачатуров А.А. Энергетический баланс автомобиля при торможении / А.А. Хачатуров. - К. : Машинобудування, 1996. - 535 с.