

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТРАНСПОРТУ  
КАФЕДРА АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

до випускної роботи бакалавра

на тему: «Обґрунтувати виробничу програму АТП, що експлуатує автобуси середнього класу для міських перевезень пасажирів»

Студент	_____	Карпачов А.О.
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Керівник:	_____	Максимова О.С.
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Завідувач кафедри:	_____	Монастирський Ю.А.
	(підпис)	(прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТРАНСПОРТУ  
КАФЕДРА АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Галузь знань: 27 - «Транспорт»

Спеціальність: 274 - «Автомобільний транспорт»

Освітня програма «Автомобільний транспорт»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри  
автомобільного транспорту

\_\_\_\_\_ / Ю.А.Монастирський/

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ЗАВДАННЯ  
НА ВИПУСКНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Карпачов А.О.

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема «Обґрунтувати виробничу програму АТП, що експлуатує автобуси середнього класу для міських перевезень пасажирів»

затверджена наказом університету від “ 20 ” березня 2024 року № 206 с

2. Строк подання студентом роботи для перевірки на плагіат 06.06.2024 року

3. Вихідні дані до роботи Показники роботи транспортної мережі м. Кривий Ріг, статистичні дані по забезпеченню автобусними перевезеннями жителів міста, нормативи технічного обслуговування і ремонтів рухомого складу автомобільного транспорту

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): вибір рухомого складу, технологічний розрахунок ТО і Р з коригуванням нормативів, розрахунок виробничої програми технічної служби, кількості діагностичних впливів, визначення трудомісткості робіт та чисельності робітників транспортного підрозділу, питання охорони праці, висновки, перелік використаних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) 5...8 слайдів презентації виконаних у програмі Microsoft Office Power Point, на які виносяться технічні та експлуатаційні характеристики обраного рухомого складу транспортної мережі м. Кривого рогу та графіки і діаграми, щодо одержаних основних результатів роботи.

6. Дата видачі завдання 21.03.2024 року

Студент

\_\_\_\_\_ ( підпис )

Карпачов А.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_ ( підпис )

Максимова О.С.

(прізвище та ініціали)

## РЕФЕРАТ

випускної кваліфікаційної роботи першого (бакалаврського) рівня вищої освіти на тему: «Обґрунтувати виробничу програму АТП, що експлуатує автобуси середнього класу для міських перевезень пасажирів»

Метою бакалаврської роботи є технічний розрахунок та проектування процесів технічного обслуговування та ремонту виробничо-технічної бази комунального автобусного парку з метою підтримання його в технічно працездатному стані та забезпечення ефективних перевезень пасажирів, у тому числі малозабезпечених. категорія і груп людей, що мають обмежену мобільність.

З цією метою проаналізовано стан пасажирського автобусного транспорту в м. Кривий Ріг та визначено напрями його подальшого розвитку. Виходячи з поточної ситуації з пасажиропотоком, визначено потребу міста в автобусах середнього розміру. Проведено попереднє проектування та сформульовано контрольні показники міського автобусного парку (маршрути роботи, коефіцієнти технічної готовності парку та його використання, середньодобовий пробіг автобуса, продуктивність). Встановлено розмір парку міських автобусів, необхідних для забезпечення пасажирських перевезень – 20 автобусів середнього класу «Еталон» А08128.

Були скореговані нормативи технічного обслуговування та ремонту автобусного парку міста з урахуванням умов експлуатації його експлуатації. Виробничий план технічного обслуговування автобуса розраховується виходячи з кількості технічних впливів кожного виду і їх трудомісткості.

Підраховано кількість постів в зоні з обслуговування і ремонту автобусів та чисельність виробничих робітників технічних служб підприємства. Для організації робіт на підприємстві потрібно шість універсальних постів, з них чотири пости у виробничому корпусі. Загальний штат робітників підприємства складає 70 осіб. Розраховано площу виробничої будівлі виробничого корпусу з експлуатації та ремонту автобусів (705 м<sup>2</sup>).

У розділі «Охорона праці» розглядаються способи і методи безпечного здійснення робіт з технічного обслуговування і ремонтів автобусів, додержання умов пожежної і екологічної безпеки виробництва.

Випускна робота складається з вступу, 2 розділів, висновків; містить 46 сторінок тексту, 4 рисунків, 13 таблиць, додатки.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	5
РОЗДІЛ 1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА .....	7
1.1 Вибір типу автобусу для міських перевезень пасажирів. ....	7
1.2 Обґрунтування вибору маршрутного автобусу.....	10
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА.....	16
2.1 Вибір і коригування нормативів технічних обслуговувань і ремонту міських автобусів .....	16
2.2 Розрахунок виробничої програми з технічного обслуговування і ремонтів міських автобусів .....	20
2.3 Розрахунок кількості постів та чисельності виробничого персоналу . . .	27
2.4 Розрахунок площі виробничого корпусу .....	36
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ .....	39
3.1 Загальна характеристика організації роботи з охорони праці .....	39
3.2 Заходи електробезпеки на виробництві. ....	41
3.3 Заходи з охорони праці при роботі слюсарі ремонтника .....	42
3.4 Заходи протипожежної безпеки .....	45
ВИСНОВКИ .....	48
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	49
ДОДАТКИ	

## ВСТУП

На даний момент пріоритетним напрямком розвитку транспортної системи Кривого Рогу є вдосконалення громадського транспорту. Різноманітність видів громадського транспорту в поєднанні з сучасним рухомим складом і розвиненою транспортною інфраструктурою можуть вирішити багато транспортних проблем і забезпечити більшу мобільність жителів міста і його гостей. Останнім часом місцевий Виконком надає великого значення вирішенню таких проблем. Ця робота проводилася спільно з кафедрою автомобільного транспорту Криворізького національного університету.

В ході такого дослідження було виконано детальний аналіз транспортної мережі та доріг міста Кривий Ріг, визначено показники роботи всіх видів транспорту, проведено аналіз стану та ефективності транспортної інфраструктури. Визначені показники та характеристики існуючої маршрутної мережі та оцінена якість послуг, що надаються пасажирським транспортом населенню за такими основними показниками як: комфортабельність поїздки; час перебування пасажирів у русі; дублювання маршрутів. Проаналізовано систему організації перевезень пасажирів автомобільним транспортом загального користування та елементи управління ним.

На основі аналізу зроблено висновки про загальну ефективність системи управління громадським транспортом, розроблені та успішно впроваджуються рекомендації щодо її покращення. Однією з рекомендацій є оновлення кількості і якості пасажирського транспорту в місті.

Оновлення парку комунальних транспортних підприємств міста є важливим кроком, спрямованим на підтримання рухомого складу автотранспортних підприємств, що здійснюють перевезення пасажирів, у тому числі пасажирів пільгової категорії та мало мобільного населення в технічно працездатному стані.

У найближчі кілька років старіння транспортного парку та необхідність списування транспортних засобів, технічний стан яких не відповідає вимогам безпеки, за відсутності оновлення автобусів, призведе як до зниження якості перевезень, так і до підвищення інтервалів руху транспорту на маршрутах міста. Це призведе до зниження доступності та привабливості громадського транспорту, що зумовить розвиток негативного ставлення до громадського транспорту серед мешканців та гостей міста.

Крім того, у зв'язку з посиленням конкуренції на ринку транспортних послуг пасажирів будуть користуватися транспортними послугами підприємств іншої форми власності, що призведе до зменшення доходів для комунальних підприємств та не дозволить їм здійснювати подальший розвиток і підвищення якості та доступності транспортних послуг комунальним транспортом, у тому числі для людей малозабезпечених і з обмеженою мобільністю.

Необмежений доступ до міського громадського транспорту мало мобільних груп населення є актуальним, і згідно з чинним законодавством України та органів місцевого самоврядування вирішення цієї проблеми є обов'язком міських Виконкомів, тому транспортні засоби, що закуповуються містом, якщо не мають такого, будуть оснащені спеціальним обладнанням.

Нормативний термін служби (термін амортизації) автобуса становить від 5 до 10 років (в залежності від марки автобуса). Сьогодні загальна зношеність автобусного парку міста перевищує 50%. У зв'язку зі збільшенням витрат на утримання виникла потреба в оновленні автобусного парку. Якщо автобус має термін служби понад 10 років, витрати на підтримання його в справному технічному стані зростуть на 25% порівняно з автобусом із терміном експлуатації до 10 років.

Придбання нових сучасних одиниць міського громадського транспорту, у тому числі на природному газі, потребує своєчасного оновлення бази утримання та ремонту автобусної інфраструктури міста, чому й присвячено дану бакалаврську роботу.

## РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

### 1.1 Вибір типу автобусу для міських перевезень пасажирів

Кривий Ріг – місто в Дніпропетровській області України, адміністративний центр Криворізького району. Це сьоме за населенням та друге за площею в державі. Населення міста станом на початок 2023 року становило 646 748 мешканців. Воно є найдовшим містом в Європі: лінійна довжина міста (відстань між крайніми південною та північною точками на межі міста) становить 66,1 км. Площа міста - 430 км<sup>2</sup>.

Кривий Ріг – велике промислове місто, центр видобутку залізної руди, що використовується як основна сировина для металургії України, основа економічної незалежності та безпеки держави.

Місто Кривий Ріг поділяється на сім територіальних районів: Тернівський, Покровський, Саксаганський, Центрально-Міський, Довгинцівський, Металургійний та Інгулецький (рис. 1.1)

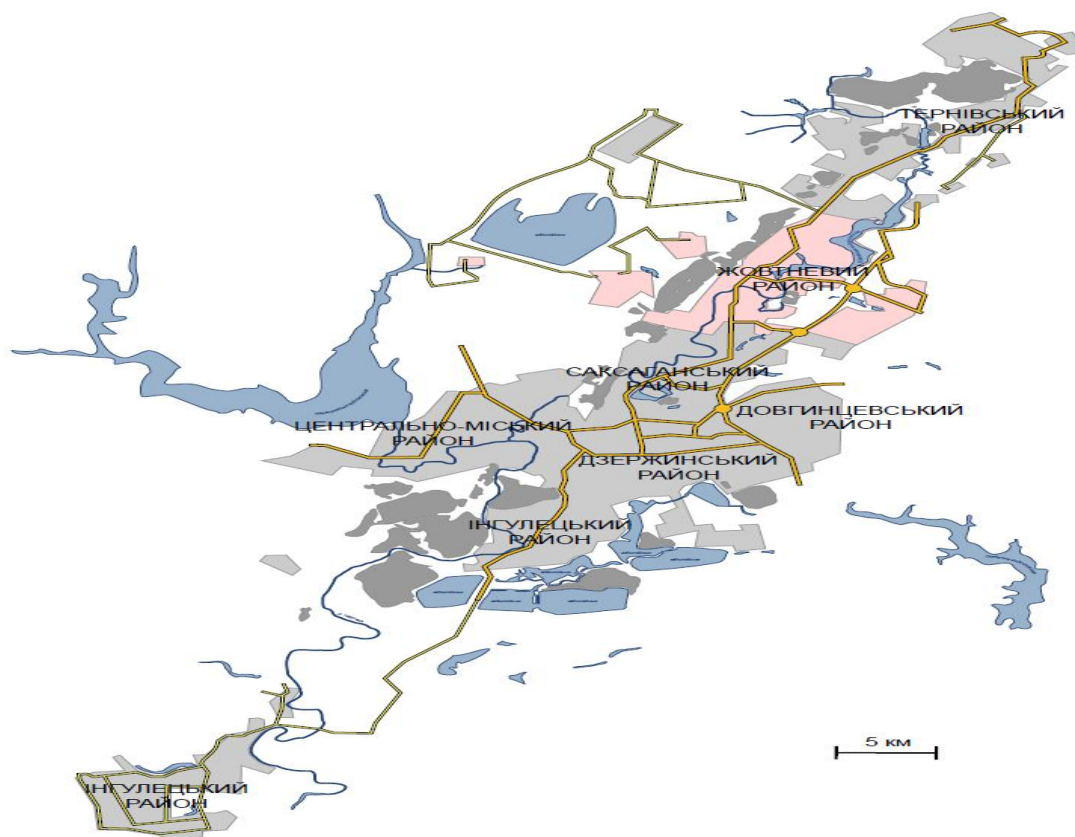


Рис. 1.1. Територіальний поділ м. Кривого Рогу

Кривий Ріг згідно з ДБН 360–92 відноситься до групи великих міських поселень. Перевезення пасажирів тут здійснюється всіма видами транспорту: автобусним (з маршрутним таксі включно), тролейбусним і трамвайним у тому числі швидкісним трамваєм, який побудований за аналогією підземно-наземного метро. Міська маршрутна мережа пасажирського транспорту складається з 64 міських автобусних маршрутів, 21 тролейбусного та 20 трамвайних. Загальна довжина маршрутної мережі м. Кривий Ріг становить близько 2394 км. За добу на маршрутах перевозиться до 660 тисяч пасажирів. Загальна кількість перевезених у місті пасажирів за 2023 рік склала: автобусами – 76,5 млн.; тролейбусами – 29,1 млн.; трамваями – 81,5 млн. (у тому числі швидкісним - 44,2 млн. Середня відстань перевезень пасажирів: на автобусних маршрутах – 15 км.; тролейбусами – 9 км.; трамваями – 11 км.

Маршрутна мережа транспорту загального користування у сучасному великому місті, що задовольняє потреби його мешканців у пересуваннях, формується і розвивається одночасно з розвитком міста. Мета її функціонування - надання транспортних послуг пасажиром з пересування міською територією з відповідним рівнем якості обслуговування та економічно ефективним функціонуванням транспортних підприємств. Якість транспортного обслуговування пасажирів є комплексним поняттям і визначається низкою показників, серед яких витрати часу на пересування, кількість вимушених пересадок на маршруті, комфортабельність та доступність транспортної системи.

В умовах вже існуючої транспортної мережі на якість автобусних перевезень впливає багато факторів. Основними з них є раціональне формування рухомого складу за типом, моделями і кількістю автобусів при вдосконаленій технології їх використання та ефективного сервісного обслуговування.

Після набуття Україною незалежності, перевезення пасажирів у місті Кривий Ріг довгий час забезпечувалося, в основному, мікроавтобусами малої пасажиро-місткості, що вже вичерпали термін своєї експлуатації та не були



пристосовані для перевезення пасажирів згідно встановленим нормам комфорту. Одним з засобів підвищення ефективності автобусних перевезень – є застосування автобусів збільшеної місткості, що зменшує витрати на перевезення одного пасажера, а відповідно і діючі тарифи, та підвищує культуру і безпеку перевезень.

У Кривому Розі міська влада продовжує реалізовувати комплексну програму оновлення і модернізації муніципального транспорту. За останні роки придбано 54 нових тролейбуса, 32 нових комфортабельних автобусів, оновлення 33 тролейбуси й трамваї. Крім того, введено безкоштовний проїзд на всіх видах комунального транспорту для мешканців Кривого Рогу.

Перевезення пасажирів на міських автобусних маршрутах здійснюють 4 автопідприємства державної, приватної і акціонерної форм власності та фізичні особи-підприємці. Щоденно на всіх автобусних маршрутах працюють понад 614 одиниць рухомого складу. З них 8 автобусних маршрутів (№ А1, А1А, А4, А8, 228, 228А, 244, 302) забезпечуються автобусами, що обслуговуються автотранспортним підрозділом комунального підприємства «Міський тролейбус» з річним пасажиропотоком більше 20 млн. осіб. Загальна довжина цих маршрутів складає 578,3 км. Основні марки автобусів, що використовуються цим підприємством для перевезення пасажирів – це MA3-203, MA3-206, Guleryuz Cobra GD 272 LF, Mercedes-Benz Citaro EVOBUS, що відносяться до категорії автобусів великого класу (довжиною понад 10,5 до 12 м).

Використання таких автобусів обумовило те, що маршрути комунального транспорту пролягають, в основному в центральній частині міста і з'єднують його південну і північну частину з центром – площею Визволення. Приклад такого маршруту - №228 (площа Визволення – Північний ГЗК), представлено на рис. 1.2). Використання таких автобусів на інших, більш коротких маршрутах, або таких, що з'єднують центральну частину міста зі спальними районами не дозволяють їх габарити та профіль вулиць у таких районах.

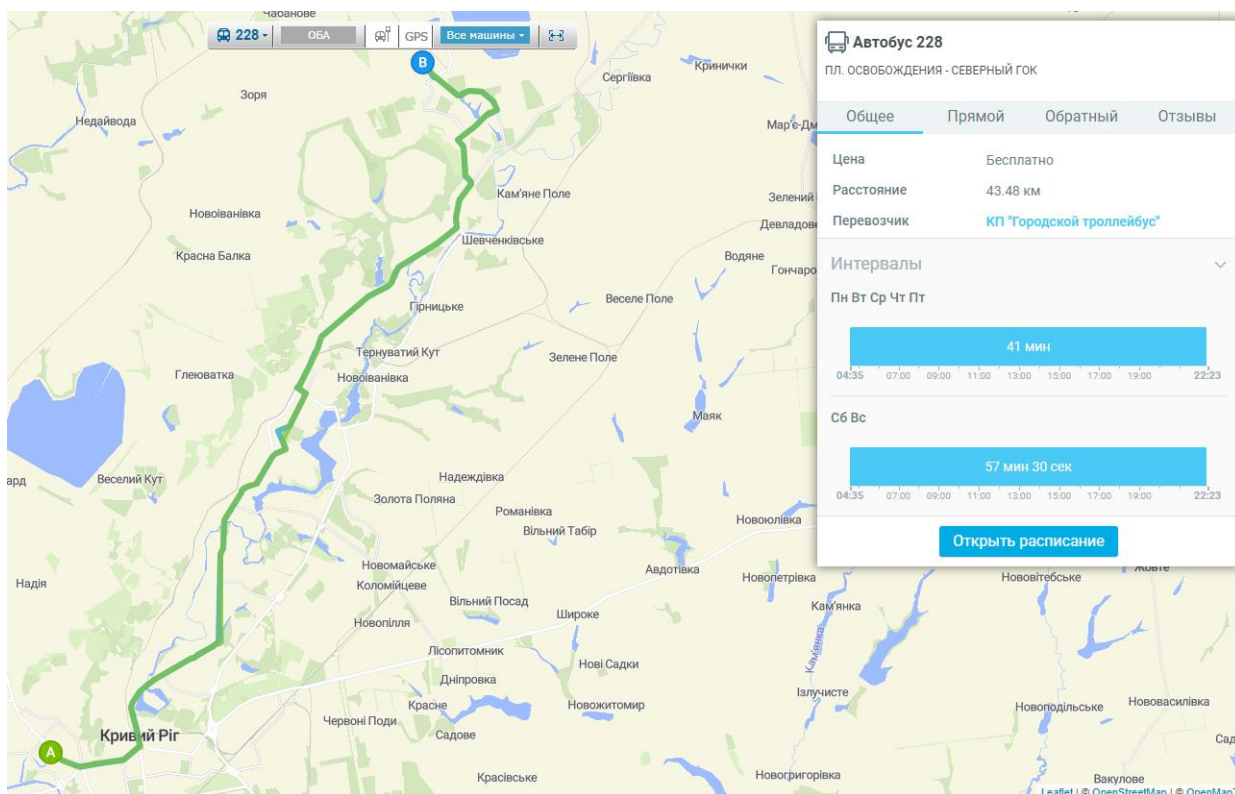


Рис.1.2. Автобусний маршрут №228

## 1.2. Обґрунтування вибору маршрутного автобуса

В даній роботі пропонується запровадити і на інших, другорядних маршрутах міста сучасні автобуси збільшеної пасажиромісткості, але меншого (середнього класу), в той же час, залишаючи на маршрутах, що технічно не дозволяють використання таких автобусів, маршрутні таксі.

В якості базової моделі автобусів для формування комунального парку рухомого складу, що буде використовуватися на таких маршрутах, пропонуються автобуси середнього класу для міських перевезень - «Еталон» А08128, загальний вигляд яких наведено на рис.1.3.

Міський автобус «Еталон» А08128 середнього класу зі зниженим рівнем підлоги, що передбачає перевезення пасажирів з обмеженими можливостями пересування випускається ПрАТ "Бориспільський автозавод" 08322 Київська обл., Бориспільський р-н, с. Проліски, вул. Броварська 4. Автобус має сучасний виразний дизайн в поєднанні з комфортним

пасажирським салоном. Міський автобус середнього класу, побудований з використанням агрегатів ISUZU (Японія). На теперішній час виготовлено більше 700 таких автобусів. Автобус тепер в обов'язковому порядку оснащений системою курсової стійкості EVSC, системою бортовий діагностики OBD, антипробуксовочною системою ASR. Штатна гальмівна система з ABS тепер оснащена більш ефективними дисковими гальмівними механізмами спереду і ззаду, крім того автобус оснастили ще й допоміжним газодинамічних гальмом на випускному тракті.



Рис. 1.3. Загальний вигляд автобусу середнього класу «Еталон» A08128

Нова модель автобусів «Еталон» - сьогодні одні із самих доступних на ринку. У цього автобуса є свої переваги в порівнянні з імпортними аналогами: дві широкі здвоєні автоматичні двері і небагато більша пасажировмісність. При цьому, тут також є місце для перевезення інвалідів на колясці й відкидний пандус. Автобус «Еталон» оснащений 5,8-літровим 167- сильним дизельним двигуном Ashok Leyland Євро-5. Але головною перевагою «Еталон» A08128 є ціна. Такий автобус пропонують від \$80000.

Міський автобус середньої місткості А08128 виконаний в оновленому корпоративному стилі. Конструкція автобуса дозволяє не тільки забезпечити хорошу місткість, але й комфорт для пасажирів. У салоні може одночасно перебувати 70 пасажирів, з них 24 можуть їхати на сидячих місцях. В автобус можна потрапити через одну з двох пневматичних двостулкових дверей шириною по 1225 мм, з пневматичним приводом CAMOZZI лінійного типу. З метою зменшення кількості можливих вогнищ корозії, збільшена площа скління дверей.

При вході розташовані широкі майданчики, де буде зручно їхати стоячи, також це дозволяє спростити вхід/вихід, зробити його комфортнішим. В районі задніх дверей вхід виконаний з низьким рівнем підлоги. Це дає можливість людям з обмеженими можливостями пересуватися на громадському транспорті. Для зручності їх посадки також передбачений нахил корпусу автобуса в бік тротуару. Варто відзначити, що при використанні задньої площадки людьми в інвалідних кріслах або батьками з колясками, місткість автобуса знижується вже до 68 осіб.

Максимальна швидкість, що розвивається автобусом, 90 км / год., він обладнаний шестициліндровим рядним двигуном, що відповідає стандартам Євро-5, має п'ятиступінчасту механічну коробку перемикання передач.

З метою зменшення кількості можливих вогнищ корозії, збільшена площа скління дверей. Технічна характеристика автобусу представлена в табл. 1.1.

Таблиця 1.1

## Технічна характеристика автобусу «Еталон» А08128

Параметр	Визначення
1	2
Параметр	автобус середнього класу з низьким входом у задньому звісі, місцем для інвалідної коляски та місцями для пасажирів з обмеженою можливістю
Тип кузова	несучий, з переднім розміщенням двигуна
Пасажиромісткість:	за наявності в автобусі одного користувача інвалідної коляски
– загальна	70 (68 - за наявності в автобусі одного користувача)

Параметр	Визначення
1	2
	інвалідної коляски)
– місце для сидіння	24
Габаритні розміри, мм не більше:	
– довжина	9440
– ширина	2345
– висота	2900
База автобуса, мм	4900
Колія коліс, мм:	
– передніх	1720
– задніх	1715
Маса спорядженого автобуса, кг, не більше	7240
Повна конструктивна маса автобуса, кг, не більше	12200
Двигун:	
– модель, тип	дизельний Ashok Leyland H6E5SD123 EURO V
– кількість та розташування циліндрів	6, рядне
– робочий об'єм, л	5,759
– номінальна потужність, кВт (к.с.)/хв-1	123(160)/2500
– максимальний крутний момент, Нм (кгм)/хв-1	550(56,1)1200-1900
Максимальна швидкість руху, не менше, км/год	100
Шини	безкамерні, радіального типу 245/70 R17,5 або 235/75 R17,5
Коробка передач	механічна п'ятиступенева, ZF 5-36 OD
Підвіска:	
– передня	залежна, пневматична з А-подібним напрямним пристроєм
– задня	залежна пневматична з важільним напрямним пристроєм
Механізм керування	механічний з гідропідсилювачем
Гальмівна система:	
– робоча	двоконтурна з пневматичним приводом та антиблокуючою системою гальм
– стоянкова	із пружинними енергоаккумуляторами з приводом на гальмові механізми задніх коліс
Двері пасажирські	двоє службових подвійних дверей з пневматичним приводом, розміщених за осями передніх та задніх коліс
Нахил підлоги	з механізмом нахилу кузова
Інформаційна система	три зовнішніх та одне внутрішнє електронне інформаційне табло, зовнішнє та внутрішнє звукове оповіщення

Продуктивність одного автобусу за рік розраховується виходячи з експлуатаційних показників його роботи на основі статистичної звітності транспортного відділу виконкому [9]:

$$W = D_k \cdot \alpha_b \cdot L_{cd} \cdot \beta \cdot q_a \cdot \gamma_n, \text{ пас-км/рік} \quad (1.1)$$

де  $D_k$  – кількість календарних днів на рік, 365;

$\alpha_b$  – коефіцієнт випуску автобусів на лінію, що відповідає коефіцієнту його технічної готовності;

$L_{cd}$  – середньодобовий пробіг одного автобусу, км;

$\beta$  – коефіцієнт використання пробігу, 0,95;

$q_a$  – загальна кількість місць для міського автобусу, 68 осіб;

$\gamma$  – коефіцієнт використання місткості автобусу, 0,70.

$$\alpha_B = \alpha_T = \frac{1}{1 + L_{cd} \cdot \frac{d_{ТОИПР}}{1000}} \quad (1.2)$$

де  $d_{ТОИПР}$  – нормативні дні простою автобусу в ТО и ПР, днів/1000 км згідно ОНТП табл..10, 0,30;

Середньодобовий пробіг одного автобусу:

$$L_{cd} = T_H \cdot V_e, \quad (1.3)$$

де  $T_H$  – режим роботи автобусів згідно ОНТП табл..4, год. (приймаємо 12 годин);

$V_e$  – середня експлуатаційна швидкість автобуса, яка за даними транспортного відділу виконкому, коливається від 13 до 18 км/год.

$$L_{cd} = 12 \cdot 18 = 216 \text{ км.}$$

$$\alpha_B = \alpha_T = \frac{1}{1 + 216 \cdot \frac{0,30}{1000}} = 0,932,$$

Тоді продуктивність одного автобусу за рік складе

$$W = 365 \cdot 0,932 \cdot 216 \cdot 0,95 \cdot 68 \cdot 0,70 = 3,3 \text{ млн.пас-км/рік,}$$

Враховуючи, що за рахунок нового парка може бути покрито частину існуючого пасажиропотоку міста плануємо закупити 20 автобусів середнього класу. Тоді вони зможуть обслуговувати пасажиропотік в:

$$P_{\text{можл}} = \sum W_i \cdot A_i = 3,3 \cdot 20 = 66,0 \text{ млн.пас} - \text{км}$$

Це буде відповідати перевезенню  $60,0/15=4,4$  млн. осіб на рік і складе 5,8% від існуючого на теперішній час пасажиропотоку.

## **РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА**

### **2.1. Вибір і коригування нормативів технічних обслуговувань і ремонту міських автобусів**

Ефективність використання автотранспортних засобів залежить від досконалості організації транспортного процесу й властивостей автомобілів зберігати в певних межах значення параметрів, що характеризують їхню здатність виконувати необхідні функції. У процесі експлуатації автомобіля його функціональні властивості поступово погіршуються внаслідок зношування, корозії, ушкодження деталей, втоми матеріалу, з якого вони виготовлені й ін. В автомобілі з'являються різні несправності, які знижують ефективність його використання. Для попередження появи дефектів і своєчасного їхнього усунення автомобіль піддають технічному обслуговуванню й ремонту.

Технічне обслуговування - це комплекс операцій по підтримці працездатності або справності автомобіля при використанні його за призначенням, при стоянці, зберіганні або транспортуванні. Технічне обслуговування є профілактичним заходом і проводиться примусово в плановому порядку, через строго певні періоди експлуатації автомобіля. Розрізняють технічне обслуговування першого (ТО-1) другого виду (ТО-2), що відрізняються обсягом проведених робіт.

Ремонт - це комплекс операцій по відновленню працездатності й ресурсу автомобіля або його складових частин. Ремонт проводиться по потребі, що виявляють у процесі ТО й діагностики.

Виконання робіт з ТО й ремонту автомобіля передуює оцінка його технічного стану (діагностування). Діагностування при поточному ремонті проводять для визначення його необхідності й прогнозування моменту виникнення несправного стану шляхом зіставлення фактичних значень параметрів, що визначаються при контролі, з нормативними. Метою діагностування є знаходження несправності, встановлення методу і обсягу



робіт при ремонті автомобіля, а також перевірці якості виконання ремонтних робіт. Діагностика дозволяє без розбирання агрегатів і вузлів виявити приховані дефекти й знизити рівень профілактичних робіт.

На автотранспортному підприємстві, звичайно, передбачається діагностування рухомого складу Д-1 і Д-2.

Діагностування Д-1 (загальне) призначене головним чином для визначення технічного стану агрегатів, вузлів і систем автомобіля, що забезпечують безпеку руху. Д-1 проводиться, як правило, разом з ТО-1.

Діагностування Д-2 (поглиблене) призначене для визначення потужності й технічних показників автомобіля, а також для виявлення обсягів поточного ремонту. Д-2 проводиться з періодичністю ТО-2 і в окремих випадках при ПР

Крім цих видів робіт проводяться роботи щоденного обслуговування, основна задача яких – мийні і прибиральні роботи в автобусі, його заправка і технічний огляд після закінчення робочого дня і сезонне обслуговування, яке проводиться два рази на рік при зміні пори року.

В «Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту» [13], затвердженого Мінтранс України, у 1998 році встановлені наступні нормативи періодичності і трудомісткості технічного обслуговування й ремонтів для автобусів середнього класу: ЩО - один раз на робочу добу незалежно від числа робочих змін; нормативи періодичності складають до ТО-1 – 5000 км, а до ТО-2 – 20000 км. Нормами технологічного проектування підприємств автомобільного транспорту (ОНТП-01-91 табл.8, табл.9) [13], крім того, встановлено ресурс до списання або до капітального ремонту – 500 тис.км та тривалість простою рухомого складу в ТО й ремонті - 0,30 днів на 1000 км пробігу. Капітальний ремонт не передбачається.

Нормативи трудомісткості технічного обслуговування і ремонтів автобусів середнього класу:

разова:

- ЩОс - 0,40 люд.-год.;
- ТО-1 – 7,5 люд.-год.;
- ТО-2 – 30,0 люд.-год.;

питома:

- ПР – 4,2 люд.-год. на 1000 км. пробігу.

Автобуси експлуатуються у місті з населенням більше як 100 тис. жителів, рельєф місцевості – рівнинний. Це відповідає I категорії умов експлуатації. Режим роботи автобусів у відповідності до нормативів ОНТП 01-91 приймаємо наступні (табл.2.1):

Таблиця 2.1

## Режим роботи рухомого складу АТП [13]

№ з/п	Показник	Од.вим.	Значення
1	Кількість робочих днів за рік	дні	365
2	Тривалість робочого дня одного автобуса	год	12
3	Розрахункова норма пробігу для автобусів середнього класу у місті населенням більше 100,0 тис.	км/год	18
4	Коефіцієнт використання пробігу на маршруті з врахуванням нульових пробігів	-	0,950
5	Час простою під навантаженням-розвантаженням (із розрахунку 1 хв. на тону вантажопідйомності	хв./год	8/0,13
6	Категорія умов експлуатації	-	I

На етапі обґрунтування проектних рішень встановлені такі вихідні показники проекту (табл.2.2):

Таблиця 2.2

## Вихідні данні для технологічного розрахунку

№ з/п	Показник	Од.вим.	Значення
1	Марка автобусу	-	«Еталон» А08128
2	Середньооблікова кількість автобусів	од.	20
3	Пасажиromісткість автобусу	осіб	68
4	Коефіцієнт використання пасажиромісткості	-	0,700
5	Середньодобовий пробіг автобуса	км	216
6	Коефіцієнт технічної готовності (випуску)	-	0,923
7	Виробіток на один обліковий автобус	тис.пас.-км	3300,0
8	Габарити автобусу:		
	- довжина	мм	9440
	- ширина	мм	2345

Нормативи періодичності й трудомісткості ТО й поточного ремонту встановлені для еталонних умов експлуатації.

При відмінності умов експлуатації автобусів від еталонних, їх слід корегувати за допомогою наступних коефіцієнтів (табл.2.3):

Таблиця 2.3

Коефіцієнти корегування нормативів періодичності і трудомісткості робіт згідно з ОНТП 01-91 [13]

№ з/п	Норматив	Значення коефіцієнтів, якими корегується					
		ресурс	періодичність ТО	простої в ТО і ПР	трудомісткість		
					ЩО	ТО	ПР
1	2	3	4	5	6	7	8
K <sub>1</sub>	Категорія умов експлуатації	1,0	1,0	-	-	-	1,0
K <sub>2</sub>	Тип рухомого складу	1,0	-	1,0	1,0	1,0	1,0
K <sub>3</sub>	Кліматичний район	1,1	1,0	-	-	-	0,9
K <sub>4</sub>	Кількість ДТЗ	-	-	-	-	1,55	1,55
K <sub>5</sub>	Умови зберігання ДТЗ	-	-	-	-	-	1,0

Результуючий коефіцієнт корегування визначається наступним чином:

- періодичності ТО:  $K_1 \times K_3$
- ресурсу пробігу до КР:  $K_1 \times K_2 \times K_3$
- трудомісткості ТО:  $K_2 \times K_4$
- трудомісткості ПР:  $K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5$

Скореговані значення періодичності:

$$L_{TO-1}^K = L_{TO-1}^H \cdot K_1 \cdot K_3 = 5000 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 5000 \text{ км.}$$

$$L_{TO-2}^K = L_{TO-2}^H \cdot K_1 \cdot K_3 = 20000 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 20000 \text{ км.}$$

$$L_p^K = L_p^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 = 500 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,1 = 550 \text{ тис.км.}$$

Скореговане значення нормативу простою автобусу

$$D_{ТОПР} = D_{ТОПР}^H \cdot K_2 = 0,30 \cdot 1,0 = 0,30 \text{ днів,}$$

Скореговане значення нормативів трудомісткості

$$t_{щд} = t_{щд}^H \cdot K_2 \cdot K_M = 0,40 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 0,40 \text{ люд. – год.}$$

$$t_{TO-1} = t_{TO-1}^H \cdot K_2 \cdot K_4 = 7,5 \cdot 1,0 \cdot 1,55 = 11,63 \text{ люд. – год.}$$

$$t_{TO-2} = t_{TO-2}^H \cdot K_2 \cdot K_4 = 30,0 \cdot 1,0 \cdot 1,55 = 46,50 \text{ люд.} - \text{год.}$$

$$t_{PP} = t_{PP}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 = 4,2 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 \cdot 1,55 \cdot 1,0 = 5,86 \text{ люд.} - \text{год.}$$

Для збереження умов кратності виконання робіт з обслуговування і ремонту автобусів необхідно розрахункове значення періодичності цих робіт скорегувати на їх середньодобовий пробіг ( $L_{CD}$ ).

1. Визначається кратність періодичності ТО-1 середньодобовому пробігу

$$n_{\partial} = \frac{L_{TO-1}^K}{l_{cd}} = \frac{5000}{216} = 23,1 \approx 23 \text{ дні}$$

2. Визначається норматив періодичності ТО-1

$$L_{TO-1} = n_{\partial} \cdot l_{cd} = 23 \cdot 216 = 4968 \approx 4960 \text{ км.}$$

3. Визначається кратність ТО-1 у ТО-2

$$n_{TO-1} = \frac{L_{TO-2}^K}{L_{TO-1}} = \frac{20000}{5000} = 4$$

4. Визначається норматив періодичності ТО-2

$$L_{TO-2} = n_{TO-1} \cdot L_{TO-1} = 4 \cdot 4960 = 19840 \text{ км.}$$

5. Кількість періодів ТО-2 до списання автосамоскиду

$$n_{TO-2} = \frac{L_P^K}{L_{TO-2}} = \frac{550000}{19840} = 27,7 \approx 27$$

6. Визначається норматив ресурсу до списання автомобіля

$$L_{KP} = n_{TO-2} \cdot L_{TO-2} = 27 \cdot 19840 = 535680 \text{ км.}$$

Результати розрахунків зводимо в табл.1.5.

## 2.2. Розрахунок виробничої програми з технічного обслуговування і ремонтів міських автобусів

Виробнича програма розраховується на основі загального річного пробігу усіх автобусів однієї розрахункової групи:

$$L_P = A_{об} \cdot l_{cd} \cdot D_K \cdot \alpha_B = 20 \cdot 216 \cdot 365 \cdot 0,923 = 1455,4 \text{ тис.км}$$

Вихідні данні для розрахунку виробничої програми з ТО і ПР міського автобусу представлено в табл.1.1 розділу 1.2.

**Річна програма** технічних обслуговувань і ремонтів представляє собою розрахунок кількості технічних обслуговувань і ремонтів кожного виду за рік для міського автобусу за наступними формулами:

кількість списань на весь парк за рік:

$$N_{KP(СП)} = \frac{L_p}{L_{KP}} = \frac{1455400}{535680} = 2,7 \approx 2;$$

кількість ТО-2:

$$N_{ТО-2} = \frac{L_p}{L_{ТО-2}} - N_{KP(СП)} = \frac{1455400}{19840} - 2 = 71,3 \approx 71;$$

кількість ТО-1:

$$N_{ТО-1} = \frac{L_p}{L_{ТО-1}} - N_{KP(СП)} - N_{ТО-2} = \frac{1455400}{4960} - 2 - 71 = 220,3 \approx 220;$$

кількість щоденних обслуговувань ЩО:

$$N_{ЩО} = \frac{L_p}{l_{сд}} = \frac{1455400}{216} = 6738;$$

кількість сезонних обслуговувань СО:

$$N_{СО} = 2 \cdot A_{об} = 2 \cdot 20 = 40;$$

кількість діагностик загальних - Д-1:

$$N_{Д-1} = 1,1 \cdot N_{ТО-1} + N_{ТО-2} = 1,1 \cdot 220 + 71 = 313;$$

кількість діагностик поглиблених - Д-2:

$$N_{Д-2} = 1,2 \cdot N_{ТО-2} = 1,2 \cdot 71 = 85,2 \approx 85.$$

**Добова програма** технічних обслуговувань і ремонтів ( $N_i^D$ ) – це розрахунок кількості технічних дій кожного виду за одну робочу добу:

$$N_i^D = \frac{N_i^P}{D_{p,i}}$$

Кількість днів роботи зони ЩО, як правило, відповідає кількості днів роботи автобусів за рік (365 днів), а зон ТО і ПР у відповідності до режиму їх роботи (251 день).

Визначимо кількість технічних дій кожного виду за робочу добу (добова програма):

$$N_{щО}^Д = \frac{6738}{365} = 18,5;$$

$$N_{ТО-1}^Д = \frac{220}{251} = 0,88;$$

$$N_{ТО-2}^Д = \frac{71}{251} = 0,28;$$

$$N_{Д-1}^Д = \frac{313}{251} = 1,25;$$

$$N_{Д-2}^Д = \frac{85}{251} = 0,34.$$

Результати розрахунків зводимо в табл.2.4.

Таблиця 2.4

Річна і добова програма ТО і ремонту рухомого складу АТП

Рухомий склад	Умовне позначення	ЩО	ТО-1	ТО-2	СО	Д-1	Д-2	Списання або КР
«Еталон» А08128								
Річна програма	$N_i^P$	6738	220	71	40	313	85	2
Добова програма	$N_i^Д$	18,5	0,88	0,28	-	1,25	0,34	-

**Виробнича програма в трудових показниках** – це трудомісткість работ по ТО і ПР міських автобусів середнього класу у людино-годинах, яка визначається на основі програми работ у кількісних показниках та скоригованої трудомісткості одиниці обслуговування табл.2.5.

Щоденне технічне обслуговування підрозділяється на роботи, що виконуються щодоби на посту ЩО і включають: мийні операції, прибиральні, заправні і усунення дрібних несправностей, а також мийні операції, що виконуються на постах ТО-1, ТО-2, ПР і пов'язані з підготовкою

агрегатів до ремонту і заміни. Трудомісткість  $\text{ЩО}_{\text{ТО}}$  слід приймати 50 % від трудомісткості  $\text{ЩО}_{\text{Д}}$  (ОНТП-01-91 табл.11) [13].

Таблиця 2.5

## Значення нормативів технічного обслуговування і ремонтів автобусів

Норматив	Умовне позначення	Одиниця виміру	Нормативне значення	Корегуючі коефіцієнти						Скореговані	
				$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$	$K_M$	за «К»	за «L <sub>CD</sub> »
Періодичність ТО-1	$L_{\text{ТО-1}}$	км	5000	1,0	-	1,0	-	-	-	5000	4960
Періодичність ТО-2	$L_{\text{ТО-2}}$	км	20000	1,0	-	1,0	-	-	-	20000	19840
Ресурс пробігу	$L_P$	км	500000	1,0	1,0	1,1	-	-	-	550000	535680
Простої в ТО і ПР	$D_{\text{ТОиПР}}$	дні	0,30	-	1,0	-	-	-	-	0,30	-
Трудомісткість ЩО	$t_{\text{ЩО}}$	люд.-год	0,40	-	1,0	-	-	-	1,0	0,4	-
Трудомісткість ТО-1	$t_{\text{ТО-1}}$	люд.-год	7,5	-	1,0	-	1,55	-	-	11,63	-
Трудомісткість ТО-2	$t_{\text{ТО-2}}$	люд.-год	30,0	-	1,0	-	1,55	-	-	46,50	-
Трудомісткість ПР	$t_{\text{ПР}}$	$\frac{\text{люд.-год}}{1000\text{км}}$	4,2	1,0	1,0	0,9	1,55	1,0	-	5,86	-

Трудомісткість щоденного обслуговування визначається наступним чином:

$$T_{\text{ЩО}_{\text{Д}}} = N_{\text{ЩО}}^P \cdot t_{\text{ЩО}} = 6738 \cdot 0,40 = 2695,2 \text{ люд.} - \text{год};$$

$$T_{\text{ЩО}_{\text{ТО}}} = (N_{\text{ТО-1}}^P + N_{\text{ТО-2}}^P) \cdot 0,5 \cdot t_{\text{ЩО}} \cdot K_{\text{ЩО}}^{\text{ПР}} = (220 + 71) \cdot 0,5 \cdot 0,40 \cdot 1,6 = 93,1 \text{ люд.} - \text{год};$$

$$T_{\text{ЩО}} = T_{\text{ЩО}_{\text{Д}}} + T_{\text{ЩО}_{\text{ТО}}} = 2695,2 + 93,1 = 2788,3 \text{ люд.} - \text{год}.$$

де  $K_{\text{ЩО}}^{\text{ПР}}$  – коефіцієнт, що враховує виконання мийних робіт під час ПР, у зв'язку з заміною агрегатів, (приймається 1,6).

При розрахунку трудомісткості ТО-1 та ТО-2 слід враховувати, що порядок виконання технічного обслуговування автобусів передбачає одночасне виконання частини робіт поточного ремонту ( $T_{\text{ТО-1}}^{\text{ПР}}$ ,  $T_{\text{ТО-2}}^{\text{ПР}}$ ) та сезонного обслуговування ( $T_{\text{СО}}$ ). Тому попередньо здійснюється розрахунок трудомісткості цих робіт, що виконуються одночасно з роботами технічного обслуговування:

$$T_{\text{ТО-1}}^{\text{ПР}} = N_{\text{ТО-1}}^P \cdot t_{\text{ТО-1}} \cdot K_{\text{ТО}}^{\text{ПР}} = 220 \cdot 11,63 \cdot 0,18 = 460,5 \text{ люд.} - \text{год},$$

$$T_{\text{ТО-2}}^{\text{ПР}} = N_{\text{ТО-2}}^P \cdot t_{\text{ТО-2}} \cdot K_{\text{ТО}}^{\text{ПР}} = 71 \cdot 46,5 \cdot 0,18 = 594,3 \text{ люд.} - \text{год},$$

$$T_{CO} = N_{CO}^P \cdot t_{TO-2} \cdot K_{CO} = 40 \cdot 46,5 \cdot 0,18 = 334,8 \text{ люд.} - \text{год},$$

де  $K_{TO}^{IP}$  – коефіцієнт, що враховує частку супутніх ремонтних робіт при виконанні технічного обслуговування, згідно з нормативами - 0,15-0,20;

$K_{CO}$  – коефіцієнт, що враховує частку сезонного обслуговування при виконанні ТО-2, для теплого клімату 0,2.

Річна трудомісткість робіт з ТО-1 та ТО-2 буде дорівнювати:

$$T_{TO-1} = N_{TO-1}^P \cdot t_{TO-1} + T_{TO-1}^{IP} = 220 \cdot 11,63 + 460,5 = 3019,1 \text{ люд.} - \text{год},$$

$$T_{TO-2} = N_{TO-2}^P \cdot t_{TO-2} + T_{TO}^{IP} + T_{CO} = 71 \cdot 46,5 + 594,3 + 334,8 = 4330,6 \text{ люд.} - \text{год}.$$

Трудомісткість поточного ремонту визначається з врахуванням того, що частина ремонтних робіт виконується спільно з ТО

$$T_{IP} = \frac{L_P}{1000} \cdot t_{IP} - T_{TO-1}^{IP} - T_{TO-2}^{IP} = \frac{1455400}{1000} \cdot 5,86 - 460,5 - 594,3 = 7473,8 \text{ люд.год.}$$

Трудомісткість діагностичних робіт врахована в нормах трудомісткості робіт з технічного обслуговування і поточного ремонту. На невеликих підприємствах ці роботи виконуються безпосередньо на постах ТО і ПР. У такому випадку трудомісткість цих робіт окремо не обчислюється, і створення спеціалізованих постів діагностики не планується..

Загальна трудомісткість робіт технічної служби з обслуговування і поточних ремонтів на комунальному підприємстві міських автобусів складе:

$$T_{заг} = T_{цр} + T_{TO-1} + T_{TO-2} + T_{IP}, \text{ люд.} - \text{год.} \quad (2.1)$$

$$T_{заг} = 2788,3 + 3019,1 + 4330,6 + 7473,8 = 17611,8 \text{ люд.} - \text{год.}$$

Розрахункові показники допоміжних робіт з обслуговування виробничо-технічної бази АТП визначаються в цілому. При цьому трудомісткість допоміжних робіт ( $T_{доп}$ ) визначається наступним чином:

$$T_{доп} = T_{заг} \cdot \frac{C_{доп}}{100}, \text{ люд.} - \text{год.} \quad (2.2)$$

де  $C_{доп}$  – відсоткове відношення чисельності виробничих і допоміжних робітників, табл.8 ОНТП-01-91) [13], приймаємо 25%.



Трудомісткість допоміжних робіт у відповідності до чисельності виробничих робітників складає:

$$T_{\text{доп}} = 17611,8 \cdot \frac{25}{100} = 4403,0, \text{ люд.} - \text{год.}$$

Результати розрахунків трудомісткості представлено в табл.2.6.

Таблиця 2.6

## Програма трудомісткості робіт технічної служби АТП

Рухомий склад	Трудомісткість, люд.-год					Допоміжних робіт
	ЩО	ТО-1	ТО-2	ПР	Загальна	
«Еталон» А08128	2788,3	3019,1	4330,6	7473,8	17611,8	4403,0

Розподіл за видами робіт трудомісткості технічного обслуговування і ремонтів представлено в табл.2.7. На основі табл.16 ОНТП-01-91 [13]

Таблиця 2.7

## Розподіл трудомісткості ТО і ПР за видами робіт

Види робіт ТО і ПР	«Еталон» А08128	
	%	значення
<b>ЩОд</b>		
Мийні	10	269,5
Прибирання (включно з сушінням і обтиранням)	20	539,0
Контрольно-діагностичні	12	323,4
Заправні	11	296,5
Ремонтні (усунення дрібних несправностей)	47	1266,7
<b>Всього ЩОд</b>	<b>100</b>	<b>2695,2</b>
<b>ЩОг</b>		
Прибирання	55	51,2
Мийні (включно з сушінням і обтиранням)	45	41,9
<b>Всього ЩОг</b>	<b>100</b>	<b>93,1</b>
<b>ТО-1</b>		
Діагностика загальна (Д-1)	8	241,5
Кріпильні, регулювальні, мастильні й ін.	92	2777,6
<b>Всього ТО-1</b>	<b>100</b>	<b>3019,1</b>
<b>ТО-2</b>		
Діагностика поглиблена (Д-2)	7	303,1
Кріпильні, регулювальні, мастильні й ін.	93	4027,5
<b>Всього ТО-2</b>	<b>100</b>	<b>4330,6</b>
<b>ПР</b>		
<b>Постові роботи</b>		
Діагностика загальна (Д-1)	1	74,7
Діагностика поглиблена (Д-2)	1	74,7
Регулювальні і розбірно-складальні роботи	27	2017,9
Зварювальні роботи:	5	373,7

Жерстяницькі роботи:	2	149,5
Фарбувальні роботи	8	597,9
<b>Разом постових робіт ПР</b>	<b>44</b>	<b>3288,5</b>
<b>Дільничні роботи</b>		
Агрегатні роботи	17	1270,5
Слюсарно-механічні роботи	8	597,9
Електротехнічні роботи	7	523,2
Акумуляторні роботи	2	149,5
Ремонт приладів системи живлення	4	299,0
Шино-монтажні роботи	2	149,5
Роботи вулканізації (ремонт камер)	1	74,7
Ковальсько-ресорні роботи	3	224,2
Мідницькі роботи	2	149,5
Зварювальні роботи	2	149,5
Жерстяницькі роботи	2	149,5
Арматурні роботи	3	224,2
Оббивні роботи	3	224,2
<b>Разом дільничних робіт ПР</b>	<b>56</b>	<b>4185,3</b>
<b>Всього робіт ПР</b>	<b>100</b>	<b>7473,8</b>

Розподіл трудомісткості допоміжних робіт в табл.2.8.(на основі норм табл.19 ОНТП-01-91) [13]

Таблиця 2.8

## Розподіл трудомісткості допоміжних робіт за видами

Види робіт	Питома вага, %	Значення, люд.-год
Ремонт і обслуговування технологічного устаткування, оснастки, інструменту	20,0	880,6
Ремонт і обслуговування інженерного устаткування, мереж і комунікацій	15,0	660,5
Транспортні роботи	10,0	440,3
Приймання, зберігання і видача матеріальних цінностей	15,0	660,5
Пере ганяння рухомого складу	15,0	660,5
Прибирання виробничих приміщень	10,0	440,3
Прибирання території	10,0	440,3
Обслуговування компресорного устаткування	5,0	220,2
<b>Всього</b>	<b>100,0</b>	<b>4403,0</b>

### 2.3 Розрахунок кількості постів та чисельності виробничого персоналу

Типовий технологічний процес АТП з обслуговування міських автобусів представлено на рис.2.1 [20].

Пост — це частина виробничого приміщення, обладнана технічним обладнанням для виконання одного або кількох однотипних завдань. Робочі пости можуть бути загального призначення (виконують повний спектр робіт) або спеціалізовані (виконують лише частину певного виду работ).

Залежно від типу організації і способу виконання робіт з обслуговування і ремонтів рухомого складу відомі потокові методи і разове обслуговування. Якщо змінний план работ менше 12-15 ТО-1 і 5-6 ТО-2, тоді поточковий спосіб не рекомендується. У нас добова програма работ за всіма видами менше 1. Приймаємо метод організації обслуговування на універсальних постах.

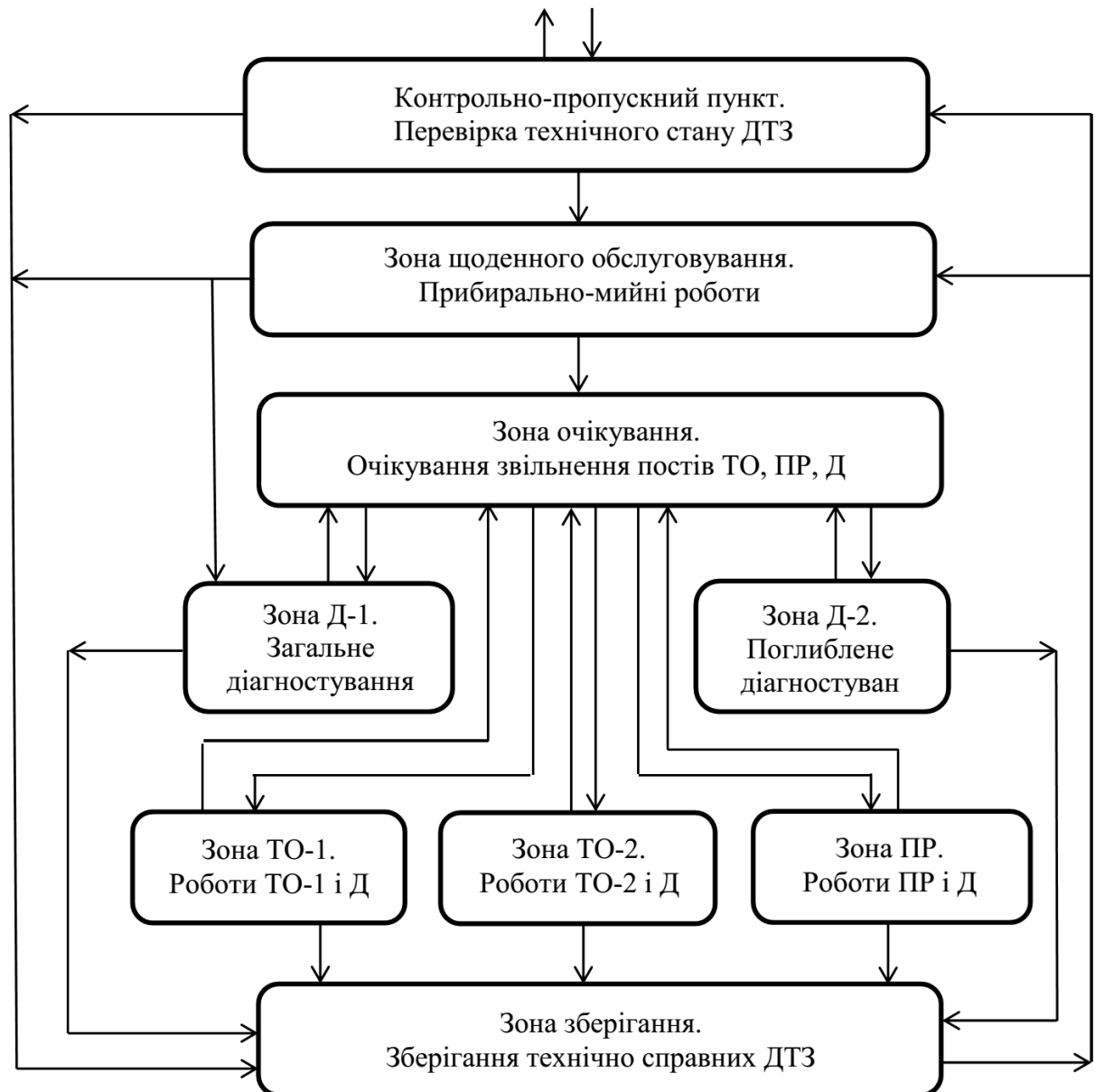


Рис.2.1. Схема типового технологічного процесу обслуговування і ремонту міських автобусів на комунальному АТП

### ***Кількість постів зони ЩО.***

*Мийні роботи* можуть виконуватись як механізованим способом так і в ручну. На підприємствах з кількістю автомобілів менше 50 одиниць використання механізованих мийок недоцільно.

Розрахункова кількість постів щоденного обслуговування для виконання мийних, заправних і мілких ремонтних робіт визначається наступним чином:

$$X_{\text{ЩО}}^i = \frac{T_{\text{ЩО}}^i \cdot K_p}{D_{\text{рз}} \cdot c \cdot \tau_{\text{ЩО}} \cdot P_n \cdot \eta_n}, \quad (2.3)$$

де  $T_{\text{ЩО}}^i$  - річна трудомісткість окремого або кількох видів робіт (табл.2.7), люд.-год;

$K_p$  - коефіцієнт резервування постів для компенсації нерівномірного їх завантаження (табл.27 ОНТП-01-91), 1,4 [13];

$D_{\text{рз}}$  - кількість робочих днів зони на рік, дні (365);

$c$  - число змін протягом доби, (1);

$\tau_{\text{ЩО}}$  - тривалість виконання окремих видів робіт протягом зміни, год. (8);

$P_n$  - число робітників, що одночасно працюють на посту, чол. (табл.28 ОНТП-01-91) – 1,5;

$\eta_n$  - коефіцієнт використання робочого часу поста (табл.29), 0,97.

$$X_{\text{ЩО}}^i = \frac{2695,2 \cdot 1,4}{365 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 1,5 \cdot 0,97} = 0,98 \approx 1 \text{ пост.}$$

Приймаємо один пост щоденного обслуговування, на якому будемо виконувати мийно-прибиральні роботи, заправку, ремонт та усунення дрібних несправностей міських автобусів, що повертаються з лінії.

Кількість допоміжних постів контрольно-пропускного пункту визначається за формулою:

$$X_{\text{КПП}} = \frac{A_{\text{СО}} \cdot \alpha_T \cdot K_{\text{нік}}}{\tau_{\text{нов}} \cdot W_{\text{КПП}}}, \quad (2.4)$$

де  $W_{\text{КПП}}$  – пропускна здатність одного поста КПП, 30 авт./год.

$$X_{\text{КПП}} = \frac{20 \cdot 0,923 \cdot 0,7}{2,5 \cdot 20} = 0,69 \approx 1 \text{ пост.}$$

Розрахункова кількість допоміжних постів контрольно-пропускного пункту - один

**Кількість постів ТО-1, ТО-2 та ПР.** Розрахункова мінімальна кількість постів ТО-1 і ТО-2, постових робіт поточного ремонту залежить від річної трудомісткості цих робіт:

$$X_i = \frac{T_i \cdot K_p}{D_{pz} \cdot c \cdot \tau_{zm} \cdot P_n \cdot \eta_n}, \quad (2.5)$$

де  $T_i$  - річна трудомісткість робіт відповідного виду робіт, люд.-год.

Всі пости працюють в одну восьми годинну робочу зміну, п'ятиденну робочу неділю. На постах працюють по два робітники. Окремо організуємо пост де будуть виконуватися почергово, за необхідністю, жерстяницькі, зварювальні і фарбувальні роботи. На цьому посту буде працювати один робітник.

Розрахуємо кількість універсальних постів для виконання ТО-1:

$$X_{TO-1} = \frac{3019,1 \cdot 1,2}{251 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0,97} = 0,98 \approx 1 \text{ пост.}$$

Розрахуємо кількість універсальних постів для виконання ТО-2:

$$X_{TO-2} = \frac{4330,6 \cdot 1,2}{251 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0,97} = 1,13 \approx 1 \text{ пост.}$$

Приймаємо два універсальні пости ТО-1 та ТО-2.

Пости поточного ремонту розрахуємо по наступним видам робіт: регулювальні і розбірно-складальні роботи, а також зварювальні, жерстяницькі та фарбувальні роботи.

Кількість постів регулювальних і розбірно-складальних робіт визначається наступним чином

$$X_{ПР.РС} = \frac{(2017,9 + 74,7 + 74,7) \cdot 1,2}{251 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 0,92} = 0,85 \approx 1 \text{ пост.}$$

Кількість постів зварювання, жерстяницьких робіт та фарбування:

$$X_{ПР.ЗР} = \frac{(373,7 + 149,5 + 597,5) \cdot 1,2}{251 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,92} = 0,82 \approx 1 \text{ пост.}$$

Результати розрахунку постів для виконання технічних обслуговувань та ремонту міських автобусів зводимо до табл.2.9.

За проектом передбачається організувати шість постів, у тому числі у виробничому корпусі чотири універсальних поста.

## Розрахунок постів для технічних обслуговувань та ремонту на АТП

Роботи	КПП	Мийка	ТО-1	ТО-2	Поточний ремонт	
					розбірно-складальні	Зварювальні та фарбувальні
Кількість постів	1	1	1	1	1	1

Чисельність виробничих робітників визначаємо для кожного підрозділу технічної служби АТП.

Розрізняють чисельність робітників явочну ( $\mathcal{C}_я$ ) і штатну ( $\mathcal{C}_шт$ ). Перші заповнюють робочі місця в найбільший робочий день і виконують денну виробничу програму, і другі - це чисельність робітників в обліку відділу кадрів підприємства і необхідну щоб виконувати виробничу програму за рік. Чисельність явочна менша ніж чисельність штатна (облікова) через відпустки, хвороби робітників, інші дозволені неявки на роботу.

Чисельність виробничих робітників визначається обсягом робіт у люд.-год. і фондом часу робочого місця або робітника:

$$\mathcal{C}_я = \frac{T_i}{\Phi_{P.H}}; \quad \mathcal{C}_шт = \frac{T_i}{\Phi_{P.E}} \quad (2.9)$$

де  $T_i$  - річний обсяг робіт, люд.-год.;

$\Phi_{P.H}$  - річний фонд часу робочого місця (номінальний), год.;

$\Phi_{P.E}$  - річний ефективний фонд часу робітника з врахуванням його неявок на робоче місце, год.

Номінальний фонд робочого часу при п'ятиденному робочому тижні розраховується наступним чином:

$$\Phi_{P.H} = [D_K - (D_B + D_C)] \cdot t_{зм} - 1 \cdot D_{ПС}, \text{ годин} \quad (2.10)$$

де  $D_K$  - календарна кількість днів;

$D_B$  - вихідні дні;

$D_{св}$  - святкові дні;

$t_{зм}$  - тривалість робочої зміни, год.;

$D_{пс}$  - кількість передсвяткових днів, що не збігаються з вихідними, в яких робоча зміна скорочується на 1 год.;

Річний ефективний фонд часу робітника розраховується наступним чином:

$$\Phi_{P.E} = \Phi_{P.H} - (D_{o.s} + D_{d.s} + D_m + D_l + D_{d.o}) \cdot t_{з.м}, \text{годин} \quad (2.11)$$

де  $D_{o.в}$  - дні чергової відпустки;

$D_{д.в}$  - дні додаткової відпустки;

$D_T$  - дні відпустки за безперервний стаж роботи;

$D_l$  - дні неявок через хворобу;

$D_{д.о}$  - інші дозволені неявки.

Розрахунок чисельності допоміжних робітників виконується як співвідношення до чисельності основних робітників:

$$Ч_{доп} = Ч_{ш} \cdot \frac{C_{доп}}{100}, \quad (2.12)$$

де  $C_{доп}$  - норматив співвідношення допоміжних і виробничих робітників, % (табл.19 ОНТП-01-91) [13].

Режим роботи підприємства п'ятиденна робоча неділя з 8 годинним робочим днем. Режим роботи водіїв автобусів – з ковзним графіком.

Номінальний фонд робочого часу:

- водія

$$\Phi_{P.H} = [365 - 104] \cdot 8 = 2080 \text{годин}$$

- слюсаря-ремонтника

$$\Phi_{P.H} = [365 - (104 + 1)] \cdot 8 - 1 \cdot 4 = 1996 \text{годин}$$

Ефективний фонд робочого часу:

- водія

$$\Phi_{P.E} = 2080 - (20 + 10 + 2 + 10 + 3) \cdot 8 = 1720 \text{годин}$$

- слюсаря-ремонтника

$$\Phi_{P.E} = 1996 - (18 + 6 + 2 + 10 + 3) \cdot 8 = 1684 \text{годин}$$

Час роботи водіїв на лінії визначається графіком роботи автобусів, без вихідних і святкових днів ( $T_H=12$  годин).



$$AG_p = A_{об} \cdot T_n \cdot D_K \cdot \alpha_v = 20 \cdot 12 \cdot 365 \cdot 0,923 = 80855 \text{ авт.-год.}$$

Розрахункова чисельність водіїв:

- явочна

$$Ч_{в.я} = \frac{AG_p}{\Phi_{р.н}} = \frac{80855}{2080} = 38,9 \approx 38 \text{ осіб.}$$

- облікова

$$Ч_{в.ш} = \frac{AG_p}{\Phi_{р.е}} = \frac{80855}{1720} = 47 \text{ осіб.}$$

Розрахункова чисельність виробничих та допоміжних робітників визначається для кожного виду робіт, що виконуються на постах та на дільницях ремонту вузлів і агрегатів автобусів. Результати розрахунків зводимо в табл.2.10 та табл. 2.11.

Розрахункова чисельність виробничих робітників не округлюється

Таблиця 2.10

Розрахункова чисельність робітників для кожного виду робіт ТО і ПР

Види робіт ТО і ПР	Кільк. змін	Трудомісткість, люд.-год		Чисельність робітників, чол..	
	<i>c</i>	%	<i>T<sub>i</sub></i>	<i>Ч<sub>я</sub></i>	<i>Ч<sub>ш</sub></i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>ЩОд</b>					
Мийні	1,0	10,0	269,5	0,14	0,16
Прибирання (включно з сушінням)	1,0	20,0	539,0	0,27	0,32
Контрольно-діагностичні	1,0	12,0	323,4	0,16	0,19
Заправні	1,0	11,0	296,5	0,15	0,18
Ремонтні (усунення несправностей)	1,0	47,0	1266,7	0,63	0,75
<b>Всього ЩОд</b>		<b>100,0</b>	<b>2695,2</b>	<b>1,35</b>	<b>1,60</b>
<b>ЩОг</b>					
Прибирання	1,0	55,0	51,2	0,03	0,03
Мийні (включно з сушінням і	1,0	45,0	41,9	0,02	0,02
<b>Всього ЩОг</b>		<b>100,0</b>	<b>93,1</b>	<b>0,05</b>	<b>0,06</b>
<b>ТО-1</b>					
Діагностика загальна (Д-1)	1,0	8,0	241,5	0,12	0,14
Кріпильні, регулювальні, мастильні й	1,0	92,0	2777,6	1,39	1,65
<b>Всього ТО-1</b>		<b>100,0</b>	<b>3019,1</b>	<b>1,51</b>	<b>1,79</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>ТО-2</b>					
Діагностика поглиблена (Д-2)	1,0	7,0	303,1	0,15	0,18
Кріпильні, регулювальні, мастильні й	1,0	93,0	4027,5	2,02	2,39

Види робіт ТО і ПР	Кільк. змін	Трудомісткість, люд.-год		Чисельність робітників, чол..	
	c	%	T <sub>i</sub>	Ч <sub>я</sub>	Ч <sub>ш</sub>
<b>Всього ТО-2</b>		100,0	<b>4330,6</b>	<b>2,17</b>	<b>2,57</b>
<b>ПР</b>					
<b>Постові роботи</b>					
Діагностика загальна (Д-1)	1,0	2,3	74,7	0,04	0,04
Діагностика поглиблена (Д-2)	1,0	2,3	74,7	0,04	0,04
Регулювальні і розбірно-складальні	1,0	61,4	2017,9	1,01	1,20
Зварювальні роботи:	1,0	11,4	373,7	0,19	0,22
Жерстяницькі роботи:	1,0	4,5	149,5	0,07	0,09
Фарбувальні роботи	1,0	18,2	597,9	0,30	0,36
<b>Разом постових робіт ПР</b>		100,0	<b>3288,5</b>	<b>1,65</b>	<b>1,95</b>
<b>Дільничні роботи</b>					
Агрегатні роботи	1,0	30,4	1270,5	0,64	0,75
Слюсарно-механічні роботи	1,0	14,3	597,9	0,30	0,36
Електротехнічні роботи	1,0	12,5	523,2	0,26	0,31
Акумуляторні роботи	1,0	3,6	149,5	0,07	0,09
Ремонт приладів системи живлення	1,0	7,1	299,0	0,15	0,18
Шино-монтажні роботи	1,0	3,6	149,5	0,07	0,09
Роботи вулканізації (ремонт камер)	1,0	1,8	74,7	0,04	0,04
Ковальсько-ресорні роботи	1,0	5,4	224,2	0,11	0,13
Мідницькі роботи	1,0	3,6	149,5	0,07	0,09
Зварювальні роботи	1,0	3,6	149,5	0,07	0,09
Арматурні роботи	1,0	5,4	224,2	0,11	0,13
Оббивні роботи	1,0	5,4	224,2	0,11	0,13
<b>Разом дільничних робіт ПР</b>	1,0	100,0	<b>4185,3</b>	<b>2,10</b>	<b>2,49</b>
<b>Всього робіт ПР</b>			<b>7473,8</b>	<b>3,74</b>	<b>4,44</b>
<b>Всього АТП</b>			<b>17611,8</b>	<b>8,82</b>	<b>10,46</b>

Таблиця 2.11

Розрахункова чисельність допоміжних робітників за видами робіт

Види робіт	Трудомісткість, люд.-год.		Чисельність робітників, чол..	
	%	значення	розрахункова	прийнята
Ремонт і обслуговування технологічного устаткування, оснастки, інструменту	20,0	880,6	0,52	0,75
Ремонт і обслуговування інженерного устаткування, мереж і комунікацій	15,0	660,5	0,39	0,60
Транспортні роботи	10,0	440,3	0,26	0,35
Приймання, зберігання і видача матеріальних цінностей	15,0	660,5	0,39	0,80
Пере ганяння рухомого складу	15,0	660,5	0,39	0,60
Прибирання виробничих приміщень	10,0	440,3	0,26	0,35
Прибирання території	10,0	440,3	0,26	0,35
Обслуговування компресорів	5,0	220,2	0,13	0,2
<b>Всього</b>	<b>100,0</b>	<b>4403,0</b>	<b>2,61</b>	<b>4</b>

Приймаємо 10 основних виробничих робітників та 4 допоміжних.

Згідно табл.20 ОНТП [13] приймаємо кількість керівників та спеціалістів проектує мого автотранспортного підприємства:

- загальне керівництво – 2 чоловіки;
- техніко-економічне планування та маркетинг – 1 чоловік;
- організація праці та заробітної плати – 2 чоловіки;
- бухгалтерській облік і фінансова діяльність – 4 чоловіки;
- комплектування і підготовка кадрів – 1 чоловік;
- загальне діловодство - 1 чоловік;
- молодший обслуговуючий персонал – 1 чоловік;
- пожежна та сторожова охорона – 4 чоловіки.

Всього керівники, спеціалісти та службовці – 16 чоловік.

Чисельність персоналу експлуатаційної служби залежно від кількості автомобілів у підприємстві й коефіцієнта випуску автомобілів на лінію слід ухвалювати по даним табл. 2.11. Приймаємо чисельність персоналу експлуатаційної служби в 4,9 % від облікової кількості автомобілів на підприємстві, що дорівнює –  $4,9 * 20 / 100 = 0,98 \approx 1$  особа.

Чисельність персоналу виробничо-технічної служби залежно від кількості автомобілів на підприємстві й чисельності виробничих робітників слід ухвалювати за даними табл. 2.11 - 4%.  $4 * 20 / 100 = 0,8 \approx 1$  особа.

Загальна штатна кількість працівників підприємства складає 79 чоловіки (табл.2.12)

Таблиця 2.12

#### Штатний персонал автотранспортного підприємства

№ з/п	Категорія персоналу	Штатна чисельність, осіб
1	Водії	47
2	Виробничий персонал	10
3	Допоміжний персонал	4
4	Керівники, спеціалісти та службовці	16
5	Персонал експлуатаційної служби	1
6	Персонал технічної служби	1
	Всього	79

## 2.4 Розрахунок площі виробничого цеху

Для розрахунку площі виробничого приміщення використовуються орієнтовні аналітичні методи - виходячи з питомої площі транспортного засобу, яку він займає у виробничому корпусі, площі на одиницю обладнання або окремого працівника.

При невеликій кількості рухомого складу, всі види робіт з технічного обслуговування і ремонту автобусів виконуються на універсальних постах одиночним методом, коли на кожному посту можна виконувати всі види робіт без зміни їх оснащення ремонтним обладнанням. Орієнтовна площа постів ЩО, ТО і ПР при одиночному методі обслуговування визначається наступним чином:

$$F_3 = (F_A \cdot X_{II} + \sum F_{OB}) \cdot K_{III}, \quad (2.13)$$

де  $F_A$  - площа одного автомобіля, що встановлений на посту, м<sup>2</sup>;

$X_{II}$  - розрахункове число постів у відповідній зоні;

$\sum F_{OB}$  - сумарна площа виробничого обладнання, що розташоване на посту поза площею, зайнятою автобусом, м<sup>2</sup>;

$K_{III}$  - коефіцієнт щільності розташування постів - 4...6. Менші значення цього коефіцієнту вибираються для великогабаритних транспортних засобів.

В площу поста не включається те обладнання, яке знаходиться в оглядовій канаві і закрите площею встановленого над нею автобуса, або не розміщене на столах і верстаках. В протилежному разі в площу поста включається тільки площа таких столів і верстаків. Якщо в приміщенні передбачені проїзди для ДТЗ, то їх ширина вибирається згідно ОНТП [13] і площа приміщення коригується з урахуванням площі внутрішніх проїздів.

У виробничому корпусі обслуговується автобус «Еталон» А08128. Його габаритні розміри складають: довжина – 9440 мм; ширина – 2345 мм. Площа одного автобуса – 22,2 м<sup>2</sup>. Сумарна площа технологічного обладнання, розташованого поза площею, яку займають автобуси, в

середньому складає 3,78 м<sup>2</sup>. Загальна кількість постів, що розташовані у виробничому корпусі – чотири. Коефіцієнт щільності розташування постів вибираємо 4. За формулою визначаємо площу одного поста:

$$F_3 = (22,2 + 3,78) \cdot 4 = 104(\text{м}^2).$$

Загальна площа всіх постів у виробничому корпусі дорівнює  $104 \cdot 4 = 416$  м<sup>2</sup>. При ширині зони 18 м загальна довжина постових робіт складе 24 м.

При розташуванні постів під 60° ширина проїзду між ними при постановці на пост без додаткового маневрування складає 10,4 м. Площа внутрішніх проїздів складе  $24 \cdot 10,4 = 250$  м<sup>2</sup>.

Загальна площа виробничої будівлі для постових робіт становить

$$S_{\text{заг}} = 416 + 250 = 666 \text{ м}^2.$$

**Площі виробничих ділянок ПР** визначається загальною площею встановленого там виробничого обладнання та щільністю його розстановки. Площу кожної виробничої ділянки можна визначити також орієнтовно за встановленою ОНТП нормою питомої площі ділянки, що припадає на одного робітника і забезпечує його необхідними умовами роботи:

$$F_{\text{д}} = f_1 + f_2 \cdot (C_{\text{я}} - 1), \quad (2.14)$$

де  $f_1, f_2$  – відповідно норма площі приміщення, що припадає на першого і кожного наступного робітника, що працюють на цій ділянці (ОНТП) [13], м<sup>2</sup>;

$C_{\text{я}}$  – розрахункова явочна кількість робітників на відповідній ділянці, осіб. (табл.2.10)

Результати розрахунку площі діляничних робіт поточного ремонту представлено в табл.2.13.

Таблиця 2.13

## Розрахунку площі дільничних робіт поточного ремонту

Назва дільниці	Питома площа на одного робітника, м <sup>2</sup>		Явочна чисельність	Розрахункова площа, м <sup>2</sup>
	першого	на кожного наступного		
Агрегатні роботи	22	14	0,64	14,08
Слюсарно-механічні роботи	18	12	0,30	5,4
Електротехнічні роботи	15	9	0,26	3,9
Акумуляторні роботи	24	18	0,07	1,68
Ремонт приладів системи живлення	14	8	0,15	2,1
Шино-монтажні роботи	18	15	0,07	1,26
Роботи вулканізації (ремонт камер)	18	16	0,04	0,72
Ковальсько-ресорні роботи	21	5	0,11	2,31
Мідницькі роботи	15	9	0,07	1,05
Зварювальні роботи	15	9	0,07	1,05
Жерстяницькі роботи	18	12	0,11	1,98
Арматурні роботи	12	6	0,11	1,32
Оббивні роботи	18	5	0,11	1,98
<b>Разом дільничних робіт ПР</b>			<b>2,10</b>	<b>38,83</b>

Загальна площа виробничого корпусу для ремонту і обслуговування міського автобусу середнього класу складе:

$$S_{\text{ВК}} = 666 + 39 = 705 \text{ м}^2$$

Довжина корпусу повинна бути кратна 6 або 12 м, а ширина 12,24,36 м.

Приймаємо довжину корпусу 32 м. тоді його ширина складе:

$$B = 705/32 = 24 \text{ м.}$$

## РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ

### 3.1 Загальна характеристика організації роботи з охорони праці

Адміністрація повинна строго дотримувати встановлених правил і норми по охороні праці, техніки безпеки й виробничої санітарії, домагатися неухильного їх виконання всіма працівниками. Для забезпечення здорових і безпечних умов праці адміністрація зобов'язана:

- розробляти й здійснювати поточні й перспективні плани по покращенню й оздоровленню умов праці з урахуванням новітніх досягнень науки й техніки в цій області;

- систематично перевіряти виконання розроблених заходів, а також пропозицій органів нагляду й суспільних інспекторів по охороні праці, техніці безпеки й виробничої санітарії;

- оперативно контролювати стан техніки безпеки, здійснювати контроль за дотриманням і експлуатацією устаткування й механізмів підвищеної небезпеки;

- навчати й атестувати інженерно-технічних працівників, перевіряти знання правил техніки безпеки й законодавства про працю;

- проводити медичні огляди, вчасно здійснювати інструктаж з техніки безпеки;

- забезпечувати працюючих інструкціями й пам'ятками по техніці безпеки, що відповідають їхньої професії, а виробничі дільниці - плакатами, попереджувальними написами й ін.;

- вчасно й ретельно проводити розслідування нещасних випадків на виробництві; прогнозувати причини їхнього настання; розробляти й здійснювати заходи щодо їх попередження.

- вчасно забезпечувати працюючих спецодягом, спецвзуттям, індивідуальними засобами захисту, спецхарчуванням: забезпечити правильне зберігання, ремонт, хімчистку й прання спецодягу;

– видавати накази й розпорядження з питань по безпеці життєдіяльності (по розпорядженнях інспекцій державного нагляду й зауваженням громадських інспекторів по охороні праці; за результатами розслідування аварій і нещасних випадків) про залучення до дисциплінарної відповідальності за порушення правил і норм техніки безпеки й виробничої санітарії, про проведення поточних випробувань посудин, що працюють під тиском, вантажопідйомного обладнання й ін.

Одним з методів навчання правилам безпечного виконання робіт є проведення інструктажів на основі загальних і галузевих правил і інструкцій з безпеки життєдіяльності. Розрізняють наступні види інструктажів: вступний, первинний на робочому місці, позаплановий, повторний, цільовий.

Вступний інструктаж проводить інженер по техніці безпеки з кожним новим робітником.

Первинний інструктаж на робочому місці проводиться з новим робітником безпосередньо на робочому місці особою, що відповідає за стан техніки безпеки й виробничої санітарії на відповідній виробничій ділянці. Цей інструктаж доповнює вступний.

Тільки після засвоєння інструктажу на робочому місці прийнятий на роботу може бути допущений до самостійної виробничої діяльності.

Повторний інструктаж ставить свою мету засвоєння первісних знань по безпеці життєдіяльності, а також їхню перевірку. На автомобільному транспорті повторний інструктаж проводять один раз на шість місяців.

Позаплановий інструктаж проводить начальник ділянки на робочому місці в таких випадках: коли змінені правила технологічного процесу, небезпечні прийоми роботи, порушені правила техніки безпеки й виробничої санітарії; значна перерва в роботі із причини хвороби й т.д.; надійшли матеріали про аварійні випадки на інших аналогічних виробництвах.

Цільовий інструктаж проводять перед початком робіт, на які оформляється наряд-допуск. У ньому роблять оцінку проведення такого інструктажу.



Правилами техніки безпеки для підприємств автомобільного транспорту передбачається крім інструктажів з техніки безпеки й виробничої санітарії проведення з усіма прийнятими на роботу навчання з наступною задачею іспитів спеціальної комісії. Повторне проведення контролю знань по безпеці життєдіяльності проводиться один раз на один-два роки.

Працівники, пов'язані з виконанням робіт підвищеної небезпеки, допускаються до самостійної роботи після спеціального навчання, здачі іспитів і одержання відповідного посвідчення.

### **3.2 Заходи електробезпеки на виробництві**

Для захисту людини від враження електричним струмом можуть бути використані різні засоби й методи: забезпечення неприступності до струмоведучих частин; захисний поділ мережі; захист від поразки електричним струмом, що з'явився в результаті порушення ізоляції на корпусі електроустаткування; застосування спеціальних захисних засобів; організація безпечної експлуатації електроустаткування й ін. Неприступність до струмоведучих частин забезпечується використанням огорожень й блокувань. Всі струмоведучі частини, розташовані нижче 2,5 метрів, захищаються. Огородження являють собою ґрати або суцільні щити. Наприклад, розподільні щити електричного струму виготовляють суцільними. Електрична проводка, розташована нижче 2,5 метрів, укладається в металеві труби. Мийні установки при живленні їхнього електроустаткування струмом напруги 220 В обладнаються блокуванням.

Захисний поділ мережі використають тоді, коли у неї велика довжина в результаті чого знижується опір цілком справної ізоляції, а ємність проводів щодо землі значно підвищується. Захисний поділ мережі представляє собою поділ великої довжини мережі на ділянки невеликої довжини, які електрично не поєднані між собою. Поділ здійснюють за допомогою спеціальних розділових трансформаторів.

Захист від поразки електричним струмом при виникненні напруги на корпусах електроустаткування у випадках порушення ізоляції здійснюється застосуванням захисного заземлення, захисного занулення, захисного відключення.

Найпоширенішим і надійним способом захисту людей від поразки електричним струмом є захисне заземлення - навмисне електричне з'єднання із землею або її еквівалентом металевих не струмоведучих частин, які можуть виявитися під напругою.

Принцип дії захисного заземлення полягає в зниженні до безпечних значень напруги на випадок дотику людини до корпуса електроустановки.

### **3.3 Заходи з охорони праці при роботі слюсарі ремонтника**

До роботи з управління агрегатів з електроприводом допускаються оператори, що знають пристрій даної установки, правила експлуатації й мають право працювати на таких установках з електроприводом. До обслуговування стаціонарних електроустановок допускаються особи, що мають право на обслуговування установок з напругою до 500 В. Операторам забороняється:

- приступати до роботи або продовжувати її при виявленні несправностей електроустаткування, заземлення захисних засобів;
- оглядати, чистити, змазувати, регулювати й проводити які не будь інші роботи при працюючій установці;
- залишати включеним загальний рубильник або електрощит при відході від установки, а також у випадку раптового відключення електроенергії.

Під час роботи установки оператор зобов'язаний постійно перебувати біля пульта й стежити за правильною роботою установки.

Всі доступні для поразки електричним струмом, при дотику, частині електроустаткування надійно захищаються. Пускова й захисна апаратури повинні бути закритого типу.

На установці повинна застосовуватися спеціальна освітлювальна апаратура закритого типу.

Заходи щодо техніки безпеки на дільниці шино монтажу й вулканізації визначаються «Правилами охорони праці на автомобільному транспорті». Інструкція з техніки безпеки на даному робочому місці включає наступні пункти:

1. Перед демонтажем шин повинне бути випущеним повітря з камери.
2. Перед монтажем шини необхідно перевірити справність і чистоту ободу, бортового й замкового кілець, а також шини.
3. Замкове кільце при монтажі повинне надійно входити у виїмку ободу всією внутрішньою поверхнею.
4. Накачувати шини треба у два етапи: спочатку до 0,05 МПа й перевірити прилягання шини по ободу, а потім накачувати до норми.
5. Підкачування шин треба робити, якщо тиск знизився не більше ніж на 40% і виконується шино монтажником.
6. На дільниці повинен бути встановлений манометр.
7. Для вилучення із шини цвяхів і металевих предметів користуватися кліщами, а не викруткою або ножом.
8. При накачуванні колеса, знятого з автомобіля, його варто покласти замковим кільцем вниз.
9. Для огляду внутрішньої поверхні потрібно застосовувати спредер.
10. Забороняється:
  - вибивати диск кувалдою (молотком);
  - при накачуванні шини повітрям виправляти її положення на диску постукуванням;
  - монтувати шини на диски коліс не відповідного розміру шин;

- під час накачування шини вдаряти по замковому кільцю молотком або кувалдою;
- накачувати шину понад встановленої заводом-виготовлювачем норми;
- перекочувати вручну колеса, диски, шини;
- застосовувати при монтажі шини замкові й бортові кільця не відповідної даної моделі.

Суворе дотримання комплексу всіх заходів щодо безпеки життєдіяльності дозволить знизити кількість нещасних випадків і травматизму працівників, що безпосередньо відіб'ється на виробництві.

Відповідно стандарту «Небезпечні й шкідливі виробничі фактори», основними небезпечними виробничими факторами при експлуатації підйомника, у зоні ТО-2 і ПР, є:

- механізми, що рухаються, і машини;
- руйнування конструкцій;
- підвищена вібрація;
- шум;
- небезпечна напруга в мережі;
- підвищена загазованість і запиленість робочої зони;
- гострі краї, заусенці на інструменті;
- недостатність штучного й природного освітлення;
- підвищена швидкість руху повітря робочої зони, відносна вологість повітря, підвищена або знижена температура повітря.

Відповідно до стандарту «Устаткування виробниче. Загальні вимоги безпеки», безпека конструкції забезпечується наступними заходами:

- всі частини стенда, що рухаються, (електродвигун, пасова передача) поміщені в корпуси, що виключає контакт з ними;
- в якості кольору фарбування застосовується фарба жовтих кольорів;

- стенд монтується на рівній бетонній підлозі, при щільному приляганні опорної рами до підлоги;
- передбачені кінцеві вимикачі, що обмежують підйом і опускання; вимикач для контролю натягу ланцюга; теплове реле, що реагує на перегрів електродвигуна; реле відключення управління стендом при обриві фази або замиканні;
- при накачуванні колеса використовувати запобіжні пристрої, що фіксують замкове кільце.

Роль віброгасника виконує фундамент. Основними джерелами шуму є: тертьові деталі, пасові передачі, підшипники.

Для зниження шуму гучні вузли укладені в ізолюючі кожухи. Своєчасне змазування тертьових поверхонь також дає істотне зниження шуму. За діючим стандартом, непостійний, коливний, широкополосний шум повинен бути не більше 80 децибелів.

### **3.4 Заходи протипожежної безпеки**

Пожежна безпека – це стан об'єкта, при якому із встановленою ймовірністю виключається можливість виникнення й розвитку пожежі й впливу на людей небезпечних факторів, а також забезпечується захист матеріальних цінностей.

На автомобільному транспорті найбільше пожеже небезпечними є виробництва, пов'язані з ремонтом акумуляторних батарей, фарбуванням автомобіля, обробкою дерева, застосуванням відкритого вогню (зварювальні, паяльні й інші роботи), а також склади легкозаймистих і горючих рідин, горючого газу, вугілля й торфу.

Типові правила пожежної безпеки для промислових підприємств передбачають вимоги пожежної безпеки в цілому до автомобільних підприємств і до технологічного обладнання, що використовуваного в них. Автомобілі на відкритих і закритих стоянках повинні розміщатися

відповідно до вимог будівельних норм і правил. При наявності на автотранспортному підприємстві більше 25 автомобілів розробляється й затверджується керівником плани розміщення автомобілів із зазначенням черговості й порядку евакуації, передбачається чергування водіїв у нічний час, у вихідні й святкові дні, а також порядок зберігання ключів запалювання.

Забороняється захарашувати приміщення й відкриті стоянки автомобілів предметами й обладнанням, що заважає евакуації автомобілів у випадку пожежі. Стоянки автомобілів забезпечуються буксирними тросами (штангами) з розрахунку один трос (штанга) на десять автомобілів. У перших поверхах будівель під якими перебувають гаражі, не допускається розташовувати приміщення з масовим перебуванням людей. Не допускається розташовувати поруч із закритими стоянками ковальські, термічні, зварювальні, малярські, деревообробні відділення, а також виконувати промивання деталей з використання легкозаймистих рідин.

На відкритих і закритих стоянках, а також у зонах на постах ремонту й технічного обслуговування автомобілів забороняється встановлювати кількість автомобілів, що перевищують норму; тримати автомобілі при наявності течі палива або з відкритою горловиною; зберігати пальне, за винятком рідкого палива в баках і газових балонах, встановлених на автомобілях; залишати автомобіль на стоянці з вантажем; заправляти в не встановленому місці паливом (стоянка, зона обслуговування або ремонту й ін.); зберігати тару з-під пального й інших легкозаймистих речовин; захарашувати виїзні ворота й проїзди. На стоянках забороняється використовувати відкриті джерела вогню для підігріву двигуна й для освітлення при технічному обслуговуванні й ремонті автомобілю й ін.; залишати на автомобілі промаслене дрантя й спецодяг після роботи; залишати автомобіль із включеним запалюванням, дозволяти виконувати технічне обслуговування робітником, що не має відповідної кваліфікації.

Не допускається наявність після роботи в приміщеннях і оглядових канавах промасленого дрантя й різної вогнебезпечної рідини. Відпрацьоване масла, зберігаються поза приміщеннями стоянки й обслуговування автомобілів у залізних бочках у спеціально виконаному з неспалених матеріалів приміщенні або підземних цистернах. Електропроводка приміщень підприємства повинна відповідати вимоги правил устрою й експлуатації електроустановок.

Технологічне обладнання при нормальних режимах роботи повинне бути пожежобезпечним і мати захисні пристрої, що обмежують масштаби наслідку пожежі у випадку небезпечних несправностей і аварій. Повинна бути певна категорія вибухопожежонебезпечних виробничих приміщень. Технологічне обладнання, у якому є речовини, що виділяють вибухопожежонебезпечні пари, гази й пил, повинне бути герметичним. Забороняється експлуатувати обладнання з несправностями, які можуть заподіяти пожежу. Воно повинне бути справним, температура його поверхні не повинна перевищувати температуру навколишнього середовища не більше ніж на  $45^{\circ}\text{C}$  (у всіх випадках повинна бути не вище  $60^{\circ}\text{C}$ ).

Гарячі поверхні трубопроводів, які викликають небезпеку пожежі або вибуху у приміщеннях, повинні бути ізольовані негорючими матеріалами для зниження температури зовнішньої поверхні ізоляції до безпечної величини.

Приміщення з вибухонебезпечними виробництвами обладнаються автоматичними засобами пожежогасіння й сигналізацією, газоаналізаторами для контролю концентрації газів і парів, а якщо їх немає, то провадиться періодичний лабораторний аналіз повітряного середовища.

У пожежонебезпечних цехах і на обладнанні, небезпечному вибухом або запаленням, вивішуються знаки, що забороняють користування відкритим вогнем, а також попереджуючі знаки при наявності займистих і вибухонебезпечних речовин.

## ВИСНОВКИ

Метою бакалаврської роботи є технічний розрахунок та проектування процесів технічного обслуговування та ремонту виробничо-технічної бази комунального автобусного парку з метою підтримання його в технічно працездатному стані та забезпечення ефективних перевезень пасажирів, у тому числі малозабезпечених. категорія і груп людей, що мають обмежену мобільність.

З цією метою проаналізовано стан пасажирського автобусного транспорту в м. Кривий Ріг та визначено напрями його подальшого розвитку. Виходячи з поточної ситуації з пасажиропотоком, визначено потребу міста в автобусах середнього розміру. Проведено попереднє проектування та сформульовано контрольні показники міського автобусного парку (маршрути роботи, коефіцієнти технічної готовності парку та його використання, середньодобовий пробіг автобуса, продуктивність). Встановлено розмір парку міських автобусів, необхідних для забезпечення пасажирських перевезень – 20 автобусів середнього класу «Еталон» А08128.

Були скореговані нормативи технічного обслуговування та ремонту автобусного парку міста з урахуванням умов експлуатації його експлуатації. Виробничий план технічного обслуговування автобуса розраховується виходячи з кількості технічних впливів кожного виду і їх трудомісткості.

Підраховано кількість постів в зоні з обслуговування і ремонту автобусів та чисельність виробничих робітників технічних служб підприємства (79 осіб).

Розраховано площу виробничої будівлі виробничого корпусу з експлуатації та ремонту автобусів (705 м<sup>2</sup>).

У розділі «Охорона праці» розглядаються способи і методи безпечного здійснення робіт з технічного обслуговування і ремонтів автобусів, додержання умов пожежної і екологічної безпеки виробництва.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України „Про автомобільний транспорт” №2344-III.
2. Закон України „Про податок з власників транспортних засобів та інших самохідних машин і механізмів” №1075-VI.
3. Закон України „Про податок на додану вартість”.
4. Закон України „Про оподаткування прибутку підприємств”.
5. Закон України „Про систему оподаткування” №1251-XII.
6. Анісімов О.П., Юфін В.К. Економіка, організація та планування автомобільного транспорту, М.: Транспорт, 1986.
7. В.Я. Савченко, В.А. Гайдукевич Транспорт і шлях сполучення.М:- Транспорт, 2007р.
8. Б.І. Костів Експлуатація автомобільного транспорту.М:- Транспорт, 2004р.
9. Правила перевезення вантажів автомобільним транспортом в Україні. – Київ: Державтотрансдідпроект, 1998. – 129с.
10. Жарова О.М., Дмитрієв І.А. Типові задачі з економіки автомобільного транспорту. Навч.посібник для автотранс.спец. ВУЗів. – Харків, 1999. – 206с.
11. Економіка підприємства: підручник / За заг.ред. С.Ф.Покропивного. – К.: КНЕУ, 2003. – 608с.
12. Верба В. А. Проектний аналіз: підручник / В.А. Верба, О.А. Загородніх. – К.: КНЕУ, 2000. – 322 с.
13. Галушко В. Г. Ймовірно-статистичні методи на автомобільному транспорті.
14. Воркут А. И. Вантажні автомобільні перевезення. – К.: Вища школа, 1986. – 447 с.
15. Таран І.О. Транспортно-експедиційна робота. Методичні рекомендації до виконання курсової роботи студентами денної та заочної форм навчання напряму підготовки 0701 Транспортні технології / І.О. Таран, О.П. Кузнецов, Я.В. Літвінова; М-во освіти та науки України; Нац. гірн. ун-т. – Д.: НГУ, 2014. – 27 с.
16. Правила перевезення вантажів автомобільним транспортом в Україні.– Київ: Державтотрансдідпроект, 1998. – 129с.