

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ ІНСТИТУТ
КАФЕДРА ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛІВ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

ДО ДИПЛОМНОГО ТА КУРСОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ З КУРСУ
"ПРОЕКТУВАННЯ АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ ТА СТАНЦІЙ
ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ"

Технологічний розрахунок АТП

Горлівка АДІ ДонДТУ 1998

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ ІНСТИТУТ
КАФЕДРА ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛІВ

М Е Т О Д И Ч Н І В К А З І В К И

ДО ДИПЛОМНОГО ТА КУРСОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ З КУРСУ
"ПРОЕКТУВАННЯ АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ ТА СТАНЦІЙ
ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ".

Технологічний розрахунок АТП

(для студентів спеціальності 7.090218 "Автомобілі та
автомобільне господарство")

ЗАТВЕРДЖЕНО:

засіданні кафедри

“Технічна експлуатація

мобілів”

кол № 1 від 3.09.98 р.

на

авто-

Прото-

Горлівка АДІ ДонДТУ 1998

УДК 629.113.004

Методичні вказівки до дипломного та курсового проектування з курсу "Проектування автотранспортних підприємств та станцій технічного обслуговування автомобілів". Технологічний розрахунок АТП (для студентів спеціальності 7.090218 "Автомобілі та автомобільне господарство") / Склали: Ф.М.Судак, М.А.Мастепан, В.М.Савенко, О.В.Гарачук. - Горлівка: АДІ ДонДТУ, 1998. - 36 с.

Розглянуті тематика, обсяг та зміст курсових і дипломних проектів з проектування автотранспортних підприємств та станцій технічного обслуговування автомобілів. Приведені рекомендації щодо складу і змісту пояснювальної записки та графічної частини проекту. Докладно викладені питання технологічного розрахунку автотранспортного підприємства.

Склали: доц. Судак Ф.М.
доц. Мастепан М.А.
ст.викл. Савенко В.М.
ст.викл. Гарачук О.В.

Рецензент: проф. Головченко І.П.

ЗМІСТ

1 Загальні положення	5
2 Тематика курсових та дипломних проектів	7
3 Обсяг курсового та дипломних проектів	8
4 Експлуатаційна частина	9
5 Технологічна частина	10
5.1 Вибір вихідних даних	10
5.2 Коригування нормативної періодичності ТО та пробігу РС до капітального ремонту	11
5.3 Розрахунок виробничої програми АТП за кількістю технічних впливів	12
5.3.1 Кількість технічних впливів за цикл	12
5.3.2 Кількість технічних впливів за рік	12
5.3.3 Кількість впливів по парку за рік	13
5.3.4 Середньодобова кількість технічних впливів по парку	14
5.4. Розрахунок річного обсягу робіт по технічному обслуговуванню і поточному ремонту рухомого складу	14
5.5 Розрахунок зон технічних обслуговувань і поточного ремонту	15
5.5.1 Розрахунок зони ЩО	16
5.5.1.1 Розрахунок кількості ліній періодичної дії	16
5.5.1.2. Розрахунок кількості ліній безперервної дії	18
5.5.2. Розрахунок зони ТО-1	19
5.5.3 Розрахунок зони ТО-2	19
5.5.4 Розрахунок зони поточного ремонту	20
5.5.6. Місця очікування перед технічним обслуговуванням і поточним ремонтом	20
5.6 Уточнення річних обсягів робіт технічного обслуговування та поточного ремонту	21
5.7 Визначення сумарного річного обсягу робіт ТО та ПР рухомого складу	21
5.8 Визначення річного обсягу робіт самообслуговування підприємства	21
5.9 Розподіл обсягів робіт ТО, ПР і самообслуговування підприємства між виробничими зонами, дільницями та відділеннями	22
5.10. Розрахунок кількості робітників	23
5.11 Розрахунок площі приміщень	24
5.11.1 Площі зон технічного обслуговування і ремонту	24
5.11.2 Площі виробничих дільниць і відділень	24
5.12 Розрахунок площі складських приміщень	26
5.12.1 Склад палива	26
5.12.2 Склад мастильних матеріалів	26
5.12.3 Склад шин	27

5.12.4	Склад запасних частин агрегатів та матеріалів.....	27
5.12.5	Інші складські приміщення	28
5.13	Розрахунок адміністративних та побутових приміщень	28
5.14	Розрахунок зони зберігання рухомого складу	30
5.15	Розрахунок загальної площі головного виробничого корпусу	30
5.16	Планування автотранспортного підприємства	30
5.16.1.	Генеральний план підприємства	30
5.16.2	Головний виробничий корпус	31
6	Спеціальна частина	31
7	Конструкторська частина	31
8	Будівельна частина	32
9	Науково-дослідницька частина	32
10	Екологічність та безпечність проекту	32
11	Організація та управління виробництвом	33
12	Економічна частина	33
	Висновки	33
	Перелік посилань	33
	Додаток А. Список рекомендованої літератури	34
	Додаток Б. Поділ автомобілів на категорії	35
	Додаток В. Відстань між автомобілями та елементами будівель	36

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Курсове та дипломне проектування є заключним станом навчання студентів і має на меті:

- систематизацію, закріплення та розширення теоретичних і практичних знань за спеціальністю;
- розвиток інженерного мислення і вміння приймати самостійні рішення;
- виявлення рівня підготовленості студентів до роботи в умовах виробництва.

Курсові та дипломні проекти виконуються з врахуванням сучасних довідково-нормативних документів та положень.

Згідно діючої на Україні системи технічного обслуговування і ремонту дорожніх транспортних засобів (ДТЗ) автомобільного транспорту передбачаються підготовка до продажу, технічні обслуговування: в період обкатки, щоденне (ЩО); перше (ГО-1), друге (ГО-2), сезонне, під час консервації ДТЗ, на лінії. В складі технічних робіт виділяються поточний, капітальний ремонт та ремонт на лінії [1].

Пояснювальна записка може бути виконана рукописним, машинописним та машинним способом з урахуванням вимог, наведених у документі [2], а також тих положень джерела [3], які не суперечать [2]. За машинописного способу виконання записка друкується через півтора інтервали; за машинного - з розрахунку не більше 40 рядків на сторінці за умови рівномірного її заповнення та висотою літер і цифр не менш, ніж 1,8 мм. Допускається окремі частини записки виконувати різними способами. Допускається включення до записки сторінок, виконаних методом репрографії. Текст записки наводять на одному боці аркушів формату А4 (210x297), додержуючись таких берегів: верхній, лівий і нижній - не менше 20 мм, правий - не менше 10 мм. Прізвища, назви установ, організацій, фірм та інші власні назви наводять мовою оригіналу. Допускається транслітерувати власні назви і наводити назви організацій у перекладі на мову записки, додаючи при першій згадці оригінальну назву.

Структурні елементи "РЕФЕРАТ", "ЗМІСТ", "ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ" (якщо перелік наводиться), "ВСТУП", "ВИСНОВКИ", "ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ" не нумерують, а їх назви правлять за заголовки структурних елементів.

Розділи і підрозділи повинні мати заголовки, пункти і підпункти можуть мати заголовки. Перенесення слів у заголовках не допускається. Заголовки структурних елементів записки і заголовки розділів слід розташовувати посередині рядка і друкувати великими літерами без крапки в кінці, не підкреслюючи. Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів слід починати з абзацного відступу і наводити маленькими літерами, крім першої великої, не підкрес-

люючи, без крапки в кінці. Абзацний відступ повинен бути всюди однаковим і дорівнювати 5 знакам. Відстань між заголовком і подальшим чи попереднім текстом має бути за машинописного способу - не менше, ніж три інтервали; за машинного способу - не менше ніж два рядки. Відстань між основами рядків заголовку, а також між двома заголовками приймають такою, як у тексті. Не допускається розміщувати заголовок в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту. Розділи, підрозділи, пункти, підпункти записки слід нумерувати арабськими цифрами. Розділи повинні мати порядкову нумерацію в межах записки і позначатися арабськими цифрами без крапки. Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою. Після номеру підрозділу крапку не ставлять. Пункти та підпункти нумеруються за аналогією.

Сторінки пояснювальної записки слід нумерувати арабськими цифрами, додержуючись наскрізної нумерації впродовж усього тексту. Номер сторінки проставляють у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці. Титульний аркуш включають до загальної нумерації сторінок, номер сторінки на ньому не проставляють.

Після титульного аркушу та завдання на курсове чи дипломне проектування надають реферат. Він повинен починатись з нової сторінки, бути стислим, інформативним, мати обсяг не більш як 500 слів. Реферат повинен містити:

- відомості про обсяг роботи, кількість частин, кількість ілюстрацій, таблиць, додатків, кількість джерел згідно з переліком посилань (усі відомості наводять, включаючи дані додатків);
- текст реферату;
- перелік ключових слів обсягом від 5 до 15 слів (словосполучень), наведених великими літерами в називному відмінку в рядок через кому.

Формули та рівняння наводяться безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки. Вище і нижче кожної формули повинно бути залишено не менше одного вільного рядка. Перенесення формули на наступний рядок допускається тільки на знаках виконання операцій, повторюючи знак операції на початку наступного рядка. Коли переносять формули чи рівняння на знакові операції множення, застосовують знак "x". Формули слід нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу, в тому числі і при наявності тільки однієї формули. Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули чи рівняння, слід наводити безпосередньо під формулою в тій послідовності, в якій вони наведені в формулі чи рівнянні. Перший рядок пояснення починають з абзацу словом "де" без двокрапки. Пояснення значення кожного наступного символу слід давати з нового рядка, починаючи з абзацу, при потребі продовжуючи з початку нового рядка.

Переліки, за потреби, можуть бути наведені всередині пунктів або підпунктів. Перед переліком ставлять двокрапку. Перед кожною позицією переліку слід ставити малу літеру української абетки з дужкою, або не нумеруючи - дефіс (перший рівень деталізації). Для подальшої деталізації переліку слід використовувати арабські цифри з дужкою (другий рівень деталізації).

Перелік джерел, на які є посилання в основній частині пояснювальної записки, наводять після висновків, починаючи з нової сторінки. У відповідних місцях тексту мають бути посилання.

При посиланнях слід писати "...у роботі [2]...", "...у розділі 4 ...", "...дивись 2.1...", "...відповідно до 2.3.4.1...", "...на рис.2.1...", "...у таблиці 3.2...", за формулою (2.4)...", "...у рівняннях (2.5...2.8)...", "...у додатку Б...".

Бібліографічні описи в переліку посилань подають у порядку, за яким вони вперше згадуються в тексті. Порядкові номери описів у переліку є посиланнями в тексті. Бібліографічні описи у переліку наводять відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи. За необхідності джерела, на які є посилання тільки в додатку, наводять у окремому переліку посилань, який розташовують у кінці цього додатку.

Додатки, оформлені як продовження пояснювальної записки, повинні починатися кожен з нової сторінки, мати посередині слово "Додаток", виконаний малими літерами з першої великої, та його позначення великою літерою (за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь). Після цього симетрично відносно тексту розміщують заголовок додатку, виконаний малими літерами з першої великої.

2 ТЕМАТИКА КУРСОВИХ ТА ДИПЛОМНИХ ПРОЕКТІВ

Тематика курсових та дипломних проектів розробляється на кафедрі "Технічна експлуатація автомобілів" з врахуванням стану і перспектив розвитку автомобільного транспорту.

Етапи проекту виконуються згідно календарного графіку роботи над проектом, затвердженим кафедрою. Періодично здійснюються контроль роботи студента над проектом. В визначені терміни студенти звітують перед комісією, призначеною завідуючим кафедрою, яка визначає якість виконання і ступінь готовності проекту.

Закінчений проект подається на перевірку керівнику проекту.

Дипломний проект, крім того, погоджується з консультантами і затверджується завідуючим кафедрою.

Курсовий проект захищається перед комісією, призначеною завідуючим кафедрою, дипломний проект - перед Державною екзаменаційною комісією, затвердженою наказом ректора університету.

3 ОБСЯГ КУРСОВОГО ТА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТІВ

Курсовий проект складається з пояснювальної записки обсягом 40 - 60 сторінок (формат А4) і чотирьох аркушів графічної частини (формат А1). Приблизний розподіл обсягу курсового проекту по розділах наведено в табл.3.1.

Таблиця 3.1 - Розподіл обсягу курсового проекту

Назва частини проекту	Графічна частина (кількість аркушів)	Пояснювальна записка (кількість аркушів)
Вступ	-	1...2
Технологічна	1	23...32
Спеціальна	1	3...5
Конструкторська	2	4...8
Висновки	-	1
Додатки	-	8...12

Дипломний проект складається з пояснювальної записки обсягом 100...120 стор. (формат А1) і 10...12 аркушів графічної частини (формат А1). Приблизний розподіл обсягу дипломного проекту наведено в табл.3.2.

Таблиця 3.2 - Розподіл обсягу дипломного проекту

Назва частини проекту	Графічна частина (кількість аркушів)	Пояснювальна записка (% від загального обсягу)
Вступ	-	1...2
Експлуатаційна	-	4...6
Технологічна	3...4	39...47
Спеціальна	1...2	4...6
Конструкторська	4...6	9...12
Будівельна	-	4...6
Науково-дослідницька	0...2	6...8
Екологічність та безпечність проекту	0...5	8 ...10
Організація і управління виробництвом	0...1	2...5
Економічна	1	14...18
Висновки	-	1
Додатки	-	8...12

Як в курсовому, так і в дипломному проектах зазначаються літературні джерела, на які посилається автор.

Наведений приблизний розподіл обсягу проекту може бути дещо змінений керівником проекту з метою більш ґрунтовного викладення однієї із частин. Далі наведені рекомендації з розробки окремих частин проекту.

4 ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ЧАСТИНА

В експлуатаційній частині викладається обґрунтування необхідності проектування, виходячи з завдань, які ставить держава перед автомобільним транспортом. Вибирається тип рухомого складу, визначається його кількість. При необхідності виконується приведення рухомого складу. При розробці проекту реконструкції АТП для зменшення кількості розрахункових груп дозволяється приводити рухомий склад до двох - трьох марок за технологічним сумісництвом (наприклад, група дизельних або карбюраторних автомобілів, група автопоїздів і т.і.).

Кількість приведених автомобілів $A_{\text{пр}}$ визначається за формулою:

$$t_{\text{ТО,ПР}}^i \quad A_{\text{ПР}} = A_0 + \sum_{i=1}^n A_i \quad (4.1)$$

де A_0 - кількість автомобілів марки, до якої приводяться автомобілі;

A_i - кількість автомобілів, які приводяться;

$t_{\text{ТО,ПР}}^i$ - питома трудомісткість ТО і ПР автомобіля, який приводиться, люд.год/1000 км;

$t_{\text{ТО,ПР}}^0$ - питома трудомісткість ТО і ПР автомобіля, до якого приводяться інші, люд.год/1000 км;

i - індекс моделі автомобілів, що приводяться;

n - кількість груп моделей автомобілів, що приводяться.

Питома трудомісткість ТО і ПР повинна прийматись згідно нормативів, наведених в документах [4,5]. В разі її відсутності серед нормативів питома трудомісткість ТО і ПР може бути розрахована згідно формули:

$$t_{\text{ТО,ПР}} = 1000 \cdot t_1 / L_1 + 1000 \cdot t_2 / L_2 + t_{\text{ПР}} \quad (4.2)$$

де t_1, t_2 - трудомісткість технічного обслуговування відповідно ТО-1 та ТО-2, люд-год;

$t_{\text{ПР}}$ - трудомісткість поточного ремонту, люд-год/1000 км;

L_1, L_2 - нормована періодичність технічного обслуговування відповідно ТО-1 та ТО-2, люд-год.

При наявності великого обсягу розрахунків по приведенню рухомого складу слід розрахунки оформляти в вигляді таблиці (табл.4.1).

Таблиця 4.1 - Приведення рухомого складу

Марка рухомого складу	Трудомісткість ТО та ПР, люд-год/1000 км		Коефі-цієнт прив-веденн-я	Кількість одиниць рухомого складу	
	РС, що при-во-диться	РС базо-вого		фізич-них	приве-де-них
Група карбюраторних автомобілів					
ЗИЛ-431410	4.89	4.89	1.00	285	285.00
ЗИЛ-ММЗ-45023	6.14	4.89	1.26	10	12.60
КАЗ-608В2Г	7.25	4.89	1.48	1	1.48
КАЗ-717	1.96	4.89	0.40	2	0.80
Всього по групі карбюраторних автомобілів 299.88					

5 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Задачею технологічного розрахунку автотранспортного підприємства (АТП) є визначення даних, необхідних для розробки будівельного планування підприємства, яке проектується або реконструюється, організації технологічного процесу технічного обслуговування (ТО) та ремонту (Р) рухомого складу (РС), розрахунків енергетичної, санітарно-технічної та інших частин проекту.

Технологічний розрахунок включає:

- вибір і обґрунтування вихідних даних;
- розрахунок виробничої програми по ТО і Р рухомого складу;
- розрахунок кількості виробничих робітників;
- розрахунок кількості постів та ліній для ТО і поточного ремонту (ПР) рухомого складу;
- розрахунок площі виробничих зон і ділянок, складських, адміністра-тивних і побутових приміщень, загальної площі виробничого корпусу підприємства.

5.1 Вибір вихідних даних

Для виконання технологічного розрахунку АТП необхідні наступні вихідні дані:

- тип автотранспортного підприємства;
- облікова кількість автомобілів, причепів і напівпричепів за марками;
- середньодобовий пробіг РС;
- кількість днів роботи АТП за рік;
- час в наряді автомобілів;
- категорія умов експлуатації.

При розробці проекту реконструкції АТП вихідні дані приймаються на ос-нові звітніх матеріалів цього підприємства з врахуванням перспектив його розвитку.

При розробці проекту нового підприємства вихідні дані можуть бути ви-дані кафедрою (при курсовому проектуванні) або обгрунтовані, розраховані студентом і погоджені з керівником проекту (при дипломному проектуванні).

5.2 Коригування нормативної періодичності ТО та пробігу РС до капітального ремонту

Розрахунку виробничої програми ТО і Р рухомого складу передуює вибір і коригування нормативних значень пробігів РС між технічними впливами. Нормативна періодичність обслуговування встановлена за типами рухомого складу “Положенням...” [1]. Періодичність обслуговування, наведена у “По-ложенні...”, може бути зменшена власником ДТЗ до 20% в залежності від категорії умов експлуатації. Якщо надана в “Положенні...” періодичність обслуговування відрізняється від періодичності, визначеної документацією заводу-виробника, слід керуватись документацією заводу-виробника.

Для зручності складання графіка постановки рухомого складу на ТО здійснюється коригування пробігів за кратністю періодичностей технічних впливів більш низького рівня та за середньодобовим пробігом (табл.5.1).

Таблиця 5.1 - Коригування пробігів за кратністю впливів більш низького рів-ня та за середньодобовим пробігом.

Вид впливу	По-зна-чення	Відсоток змен-шення норми власником ДТЗ	Пробіг, км		
			нор-ма-тивн ий	зменшений влас-ником ДТЗ	скоригований за кратністю
ЗИЛ – 431410					
ЩО	L _{ЩО}		140	140	140
ТО-1	L _{ТО-1}	10	4000	3600	3640

ТО-2	$L_{\text{ТО-2}}$	10	16000	14400	14560
КР	$L_{\text{КР}}$		350000	350000	349440

Приклад коригування пробігів між технічними впливами (табл.5.1) надано для автомобіля ЗИЛ-31410, що експлуатується в умовах третьої категорії експлуатації і має середньодобовий пробіг 140 км.

5.3 Розрахунок виробничої програми АТП за кількістю технічних впливів

Розрахунок програми ведеться за цикловим методом окремо для кожної групи одномарочного складу парку.

Виробнича програма технічного обслуговування і ремонту визначається за цикл з подальшим перерахуванням програми за рік.

За цикл прийнято нормативний пробіг РС до капітального ремонту.

5.3.1 Кількість технічних впливів за цикл

Кількість технічних впливів за цикл на одиницю РС визначається за формулою:

$$N_{\text{Ві}} = L_{\text{Ц}} / L_{\text{Ві}} - N_{\text{ВВ}}, \quad (5.1)$$

де $L_{\text{Ц}}$ - пробіг автомобіля за цикл;

$L_{\text{Ві}}$ - періодичність і-го впливу, км;

$N_{\text{ВВ}}$ - кількість впливів більш високого рівня.

Приклад розрахунку кількості технічних впливів за цикл на одиницю РС наведений в табл. 5.2. В розрахунку використані пробіг до КР і періодичності ТО із попереднього прикладу (табл.5.1).

Таблиця 5.2 - Розрахунок кількості технічних впливів за цикл на одиницю рухомого складу

Вид впливу	Розрахунок кількості впливів	Кількість впливів
	ЗИЛ - 431410	
КР	$N_{\text{КР}} = L_{\text{К}} / L_{\text{К}} = 349440 / 349440 = 1$	1
ТО-2	$N_2 = L_{\text{К}} / L_2 - N_{\text{КР}} = 349440 / 14560 - 1 = 23$	23
ТО-1	$N_1 = L_{\text{К}} / L_1 - N_{\text{КР}} - N_2 = 349440 / 3640 - 1 - 23 = 72$	72
ЩО	$N_{\text{ЩО}} = L_{\text{К}} / L_{\text{СС}} = 349440 / 140 = 2496$	2496

5.3.2 Кількість технічних впливів за рік

Кількість технічних впливів на одиницю рухомого складу за рік визначається за формулою:

$$N_{BPi} = N_{Bi} \eta, \quad (5.2)$$

де η - коефіцієнт переходу від цикла до року.

$$\eta = \frac{L_P}{L_K} = \frac{D_{PP} \cdot \alpha_T \cdot L_{CD}}{D_{EC} \cdot L_{CD}} = \frac{D_{PP} \cdot \alpha_T}{D_{EC}}, \quad (5.3)$$

де D_{PP} - кількість робочих днів підприємства за рік;

D_{EC} - кількість днів експлуатації РС за пробіг до КР;

α_T - коефіцієнт технічної готовності (розраховується не менше ніж до трьох значущих цифр);

$$\alpha_T = D_{EC} / (D_{EC} + D_P), \quad (5.4)$$

де D_P - кількість днів простою РС за цикл в ТО-2, поточному та капітальному ремонтах.

$$D_P = D_{KP} + d_{2,PP} \cdot L_K / 1000, \quad (5.5)$$

де D_{KP} - простій РС в капітальному ремонті з урахуванням часу транспортування на авторемонтне підприємство і назад, дн.;

$d_{2,PP}$ - питомий простій РС в ТО-2 і ПР, дн./1000 км пробігу.

Приклад розрахунку кількості впливів за рік на одиницю РС наведений в табл.5.3.

Таблиця 5.3 - Розрахунок кількості впливів за рік на одиницю РС.

Вид впливу	Умовне позначення	Розрахунок кількості впливів	Кількість впливів
ЗИЛ – 431410			
КР	N_{KPP}	$N_{KPP} = N_{KP} \cdot \eta = 1 \cdot 0,093 = 0,093$	0,093
ТО-2	N_{2P}	$N_{2P} = N_2 \cdot \eta = 20 \cdot 0,093 = 2,142$	2,142
ТО-1	N_{1P}	$N_{1P} = N_1 \cdot \eta = 63 \cdot 0,093 = 6,706$	6,706

Вид впливу	Умове позначення	Розрахунок кількості впливів	Кількість впливів
ЩО	$N_{\text{ЩОР}}$	$N_{\text{ЩОР}} = N_{\text{ЩО}} \cdot \eta = 1092 \cdot 0,093 = 232,490$	232,490

Примітка. Приклад наведено для таких даних:

$$\eta = 0.0931; N_{\text{КР}} = 1; N_2 = 23; N_1 = 72; N_{\text{ЩО}} = 2496.$$

5.3.3 Кількість впливів по парку за рік

Кількість впливів по парку за рік визначається за формулою

$$N_{\text{ВПі}} = N_{\text{ВРі}} \cdot A_{\text{Сі}}, \quad (5.6)$$

де $A_{\text{Сі}}$ - облікова кількість автомобілів і-ї марки.

Приклад розрахунку кількості впливів по парку за рік наведений в табл.

5.4.

Приклад наведений для $A_c = 300$ автомобілів, річна кількість технічних впливів взята з попереднього прикладу.

Таблиця 5.4 - Розрахунок кількості впливів по парку за рік

Вид впливу	Умове позначення	Розрахунок кількості впливів	Кількість впливів
ЗИЛ – 431410			
КР	$N_{\text{КРП}}$	$N_{\text{КРП}} = N_{\text{КРР}} A_c = 0,0931 \cdot 300 = 27,9$	28
ТО-2	$N_{\text{2П}}$	$N_{\text{2П}} = N_{\text{2Р}} A_c = 2,142 \cdot 300 = 642,6$	643
ТО-1	$N_{\text{1П}}$	$N_{\text{1П}} = N_{\text{1Р}} A_c = 6,706 \cdot 300 = 3931,2$	2012
ЩО	$N_{\text{ЩОП}}$	$N_{\text{ЩОП}} = N_{\text{ЩОР}} A_c = 232,490 \cdot 300 = 69747,0$	69747

5.3.4 Середньодобова кількість технічних впливів по парку

Середньодобова кількість технічних впливів по парку визначається за формулою

$$N_{\text{ВСі}} = N_{\text{ВПі}} / D_{\text{РЗ}}, \quad (5.7)$$

де D_{P3} - кількість днів роботи за рік відповідної зони.

Для зони ЩО кількість днів роботи, як правило, відповідає режиму роботи підприємства. При визначенні добової програми ТО-1 і ТО-2 кількість ро-бочих днів за рік приймають 301 або 249.

5.4. Розрахунок річного обсягу робіт по технічному обслуговуванню і поточному ремонту рухомого складу

Обсяг робіт технічних обслуговувань визначається як добуток кількості технічних обслуговувань та трудомісткості даного виду технічного обслуговування. Нормативні трудомісткості ТО і ПР рухомого складу приведені в додатку до "Положення... - 98"[1].

Обсяг робіт технічних обслуговувань

$$T_{ВПі} = N_{ВПі} \cdot t_{Ві}, \quad (5.8)$$

де $t_{Ві}$ - значення трудомісткості даного виду обслуговування, люд·год.

Обсяг робіт сезонного обслуговування за рік в цілому по парку

$$T_{СЕЗ} = 2 \cdot A_C \cdot K_C \cdot t_2, \quad (5.9)$$

де A_C - облікова кількість одиниць рухомого складу, шт.;

K_C - коефіцієнт трудомісткості ТО-2 ($K_C = 0.2$);

t_2 - трудомісткість ТО-2, люд·год.

Обсяг робіт поточного ремонту одного автомобіля за рік

$$T_{ПР} = L_P \cdot t_{ПР} / 1000 = L_{Ц} \cdot \eta \cdot t_{ПР} / 1000, \quad (5.10)$$

де $t_{ПР}$ - трудомісткість робіт поточного ремонту, люд·год / 1000 км.

Обсяг робіт ПР за рік в цілому по парку

$$T_{ПРП} = T_{ПР} \cdot A_C \quad (5.11)$$

Приклад розрахунку річних обсягів робіт ТО і ПР наведений в табл.5.5. В прикладі використані дані з попередніх прикладів.

Таблиця 5.5 - Розрахунок річного обсягу робіт ТО та ПР

Вид впливу	Річна кількість впливів, пробіг	Норматив, люд·год	Розрахунок	Прийнято, люд·год
ЗИЛ – 431410				
ЩО	69747	0,450	$69747 \cdot 0,450 = 31386,1$	31386
ТО-1	2012	0,25	$2012 \cdot 0,25 = 503,0$	503
ТО-2	643	10,6	$643 \cdot 10,6 = 6815,8$	6816
СО	$2 \cdot 300$	$0,2 \cdot 10,6$	$2 \cdot 300 \cdot 0,2 \cdot 10,6 = 1272,0$	1272
ПР	$349440 \cdot 0,0931$	3,60	$32533 \cdot 3,6 \cdot 300 / 1000 = 35135,4$	35135

Річні трудомісткості технічних обслуговувань, які виконуються на поточкових лініях, повинні уточнюватись після розрахунку зон технічного обслуговування.

5.5 Розрахунок зон технічних обслуговувань і поточного ремонту

При розрахунку зон ТО і ПР встановлюється режим роботи зон, вибирається метод обслуговування (на поточкових лініях або окремих постах), визначається кількість постів і поточкових ліній, уточнюються річні трудомісткості робіт ТО.

Режим роботи зон ТО і ПР приймається залежно від режиму роботи автомобілів. ЩО і ТО-1 здійснюються в міжзмінний час, ТО-2 і ПР частково в час роботи більшості автомобілів на лінії.

Роботу зон технічних обслуговувань рекомендується планувати в 1...2 зміни, зони ПР - в 2...3 зміни. Тривалість зміни визначається законодавством України (40 год. за тиждень).

Вибір методу технічного обслуговування здійснюється шляхом порівняння такту поста τ з ритмом виробництва R . Якщо такт поста (умовно рахуючи, що весь обсяг робіт буде виконуватись на одному посту) дорівнює або більше $2R$ для ЩО, $3R$ для ТО-1; $4R$ для ТО-2, то можливе використання поточкового методу виробництва. Якщо зазначена умова не виконується, то необхідно проектувати для проведення технічних обслуговувань універсальні пости.

Ритм виробництва визначається за формулою

$$R_i = (T_{zi} \cdot 60) / N_{vci} , \quad (5.12)$$

де T_{zi} - тривалість роботи i -ї зони за добу, год;

N_{vci} - добова кількість впливів.

Такт поста i -ї зони

$$\tau_{pi} = (t_{vi} \cdot 60) / P_{pi} + t_{пер} \quad (5.13)$$

де t_{vi} - трудомісткість i -го впливу, люд.год;

P_{pi} - кількість робітників, одночасно працюючих на посту;

$t_{пер}$ - час, затрачений на постановку автомобіля на пост і з'їзд з нього, хв.

5.5.1 Розрахунок зони ЩО

Нормативи ЩО включають тільки трудомісткість прибирання-мийних робіт, а інші роботи ЩО (заправка, поставлення автомобілів на стоянку, перевірка технічного стану автомобіля) виконуються водієм за рахунок підготовчого часу і механіком контрольно-технічного пункту. Обслуговування РС в зоні ЩО може здійснюватися на поточковій лінії, яка складається із постів

прибирання, мийки і сушки. На потокових лініях ЩО легкових автомобілів і автобусів можна проектувати два поста прибирання, оскільки обсяг прибиральних робіт значно більший, ніж у вантажних автомобілів.

Для вантажних автомобілів рекомендується проектувати лінії періодичної дії, для легкових і автобусів - безперервної дії.

5.5.1.1 Розрахунок кількості ліній періодичної дії

Ритм виробництва

$$R_{\text{ЩО}} = T_{\text{щО}} 60 / N_{\text{щОс}} \quad (5.14)$$

Такти постів:

Пост прибирання

$$\tau_{\text{пр}} = t_{\text{пр}} 60 / P_{\text{пр}} + t_{\text{пер}}, \quad (5.15)$$

де $t_{\text{пр}}$ - трудомісткість прибиральних робіт, люд.год,

$$\tau_{\text{пр}} = t_{\text{щО}} \cdot v \cdot K_{\text{п}}, \quad (5.16)$$

де $t_{\text{щО}}$ - трудомісткість ЩО автомобіля, люд-год;

v - доля прибиральних робіт в трудомісткості ЩО;

$K_{\text{п}}$ - коефіцієнт зменшення трудомісткості робіт за рахунок використання потокового виробництва, $K_{\text{п}} = 0,8$;

$P_{\text{п}}$ - кількість робітників на посту (постах) прибирання;

$t_{\text{пер}}$ - час переміщення автомобіля із посту на пост, хв.

$$t_{\text{пер}} = (L_{\text{а}} + a) / V_{\text{к}}, \quad (5.17)$$

де $L_{\text{а}}$ - довжина автомобіля;

a - відстань між автомобілями, що стоять на двох послідовних постах, або відстань між автомобілем і мийкою;

$V_{\text{к}}$ - швидкість переміщення конвейера (за технічною характеристикою конвейера). Для потокових ліній періодичної дії $V_{\text{к}} = 8...15$ м/хв.

Пост мийки

$$\tau_{\text{пм}} = 60 / N_{\text{у}} + t_{\text{пер}}, \quad (5.18)$$

де $N_{\text{у}}$ - пропускна спроможність мийної установки (за технічною характеристикою мийної установки, автом/год).

Пост сушки

$$\tau_{\text{пс}} = 60 / N_{\text{с}} + t_{\text{пер}}, \quad \dots \quad (5.19)$$

де $N_{\text{с}}$ - пропускна спроможність сушильної установки, автом/год.

Сушильна установка підбирається таким чином, щоб такти постів мийки і сушки були рівні між собою.

$$\tau_{\text{ппр}} = \tau_{\text{пм}} = \tau_{\text{пс}} = \tau_{\text{л}}, \quad (5.20)$$

де $\tau_{\text{л}}$ - такт лінії, хв.

Кількість ліній ЩО

$$m_{\text{л}} = \tau_{\text{л}} / R \quad (5.21)$$

При визначенні кількості ліній необхідно підбирати значення такту ліній (за рахунок зміни числа робітників на лінії, продуктивності мийної і сушильної установок) таким чином, щоб відношення такту лінії до ритма виробництва було виражене числом, близьким до цілого (допускається відхилення не більше 0,1 із розрахунку на одну лінію).

Річна уточнена трудомісткість ЩО по парку

$$T_{\text{щопу}} = \Phi_{\text{м}} \cdot P_{\text{що}}, \quad (5.22)$$

де $\Phi_{\text{м}}$ - фонд часу робочого місця;

$P_{\text{що}}$ - кількість робітників в зоні ЩО.

$$P_{\text{що}} = P_{\text{пр}} \cdot m_{\text{л}} + P_{\text{оп}}, \quad (5.23)$$

де $P_{\text{пр}}$ - кількість робітників на посту прибирання;

$P_{\text{оп}}$ - кількість операторів в зоні ЩО.

Один оператор керує 2...3 лініями.

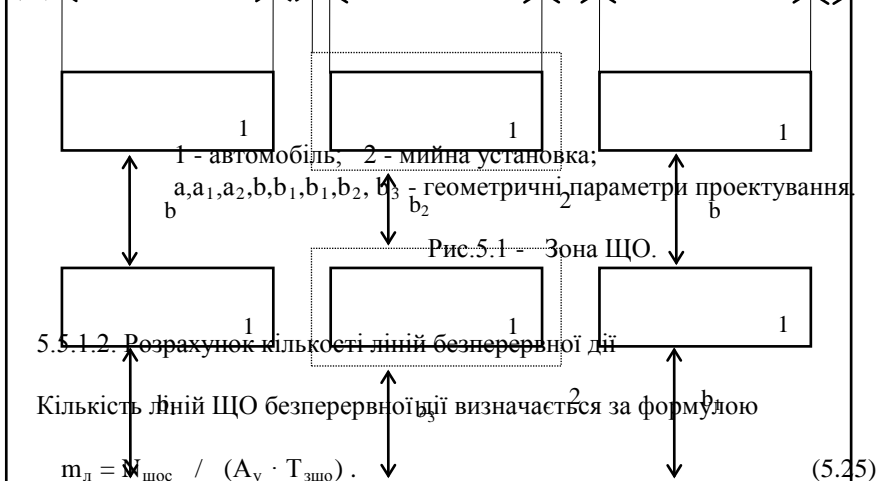
Площа зони ЩО

$$F_{\text{зщо}} = L_{\text{з}} \cdot B_{\text{з}}, \quad (5.24)$$

де $L_{\text{з}}$ - довжина зони ЩО, м;

$B_{\text{з}}$ - ширина зони ЩО, м.

Приклад розрахунку зони ЩО графічним методом наведено на рис 5.1.



При визначенні кількості ліній ЩО TO повинна виконуватись умова рівності тактів постів

$$\frac{t_{пр}}{P_{пр}} = \frac{60}{N_y} = \frac{60}{N_c} \quad (5.26)$$

Лінії ЩО оснащуються конвейерами безперервної дії з швидкістю переміщення автомобілів 2...3 м/хв.

5.5.2. Розрахунок зони TO-1

Потокова лінія TO-1 складається з 3...4 робочих і 1...2 допоміжних постів: підпору та буферного. Синхронність роботи постів досягається раціональним розподілом трудомісткості робіт і виконавців між постами лінії.

Ритм виробництва

$$R_1 = (T_{з1} \cdot 60) / N_{1c} \quad (5.27)$$

Такт лінії

$$\tau_{п1} = (t_1 \cdot K_{п} \cdot 60) / P_{л} + t_{пер}, \quad (5.28)$$

де t_1 - трудомісткість TO-1 автомобіля, люд·год;

$K_{п}$ - коефіцієнт зменшення трудомісткості TO-1 за рахунок використання поточкового виробництва ($K_{п} = 0,8$);

$P_{л}$ - кількість робітників на лінії.

$$P_{л} = \sum_{i=1}^n P_{пi}, \quad (5.29)$$

де $P_{пi}$ - кількість одночасно працюючих на i -ому робочому посту лінії;

n - кількість робочих постів.

Кількість ліній

$$m_{л} = \tau_{п1} / R. \quad (5.30)$$

Річна уточнена трудомісткість ТО-1

$$T_{\text{лпу}} = \Phi_{\text{м}} \cdot P_{\text{л}} \cdot m_{\text{л}} \quad (5.31)$$

Площа зони ТО-1 визначається аналогічно площі зони ЩО.

5.5.3 Розрахунок зони ТО-2

Технічне обслуговування може проводитися на потокових лініях.

В цьому випадку кількість ліній ТО-2 визначається за методикою розрахунку зони ТО-1. Кількість постів на лінії рекомендується приймати 4...5. При проведенні ТО-2 на універсальних постах кількість їх визначається за формулою

$$X_2 = \tau_{\text{п2}} / (R_2 \eta_{\text{в}}), \quad (5.32)$$

де R_2 - ритм зони ТО-2, хв;

$\eta_{\text{в}}$ - коефіцієнт використання робочого часу поста, ($\eta_{\text{в}} = 0,9$);

$\tau_{\text{п2}}$ - такт поста, хв.

$$\tau_{\text{п2}} = (t_2 \cdot 60) / P_{\text{п}} + t_{\text{пер}}, \quad (5.33)$$

де t_2 - трудомісткість ТО-2;

$P_{\text{п}}$ - кількість робітників, одночасно працюючих на посту;

$t_{\text{пер}}$ - час на заїзд автомобіля на пост і з'їзду з нього. Можна приймати

$t_{\text{пер}} = 1...3$ хв.

5.5.4 Розрахунок зони поточного ремонту

Поточний ремонт автомобілів проводиться на універсальних або спеціалізованих постах. Загальна кількість постів поточного ремонту визначається за формулою

$$X_{\text{пр}} = (T_{\text{прп}} \cdot \eta_{\text{н}}) / (\Phi_{\text{м}} \cdot n_{\text{с}} \cdot P_{\text{п}} \cdot \eta_{\text{в}}), \quad (5.34)$$

де $T_{\text{прп}}$ - річний обсяг постових робіт ПР, люд-год на рік;

$\eta_{\text{н}}$ - коефіцієнт нерівномірності подачі автомобілів на пости ($\eta_{\text{н}} = 1,2...1,5$);

$\eta_{\text{в}}$ - коефіцієнт використання робочого часу поста, ($\eta_{\text{в}} = 0.9$);

$n_{\text{с}}$ - число змін роботи зони;

$\Phi_{\text{м}}$ - річний фонд часу робочого місця, год.

На середніх і великих підприємствах необхідно проектувати спеціалізовані пости. Розподіл спеціалізованих постів за видами робіт наведено в таблиці 5.6.

Таблиця 5.6 - Розподіл спеціалізованих постів за видами робіт

Назва поста	Співвідношення кількості постів, %
Ремонт двигуна і його систем	20...30
Ремонт трансмісії, гальм, керма управління, ходової частини	40...50
Контроль та регулювання гальм	5...10
Контроль та регулювання кутів установки коліс	5...10
Універсальні	10...20
Усього:	100

Примітка: 1. Пост контролю та регулювання гальм передбачається при $X_{\text{пр}} > 20$.

2. Пост контролю та регулювання кутів установки коліс передбачається при $X_{\text{пр}} > 15$.

3. При $X_{\text{пр}} > 10$ можна виділити пост для заміни агрегатів і пост для виконання шиномонтажних робіт.

5.5.6. Місця очікування перед технічним обслуговуванням і поточним ремонтом

Місця очікування можуть розміщатися безпосередньо в приміщенні для робочих постів або в окремих приміщеннях. При наявності закритих стоянок не слід передбачати місця очікування перед технічним обслуговуванням і поточним ремонтом.

Кількість місць очікування перед ТО і ПР слід приймати:

10...15% програми ТО-1;

30...40% змінної програмі ТО-2;

20...30% від кількості постів ПР.

Примітка: Перед постами (лініями) ЩО слід передбачати накопичувальну площадку місткістю 15...25% годинної пропускнуої спроможності цих постів (ліній).

5.6. Уточнення річних обсягів робіт технічного обслуговування та поточного ремонту

Обсяги робіт технічного обслуговування у розділі 5.4.2 були визначені при умові їх виконання на універсальних тупикових постах. При розрахунку зон ТО річні обсяги робіт технічних обслуговувань уточнюються в разі виконання їх на потокових лініях. У подальших розрахунках повинні бути використані

уточнені обсяги робіт ТО, які були одержані при розрахунку зон обслуговування.

5.7 Визначення сумарного річного обсягу робіт ТО та ПР рухомого складу

Сумарний річний обсяг робіт ТО та ПР рухомого складу

$$T_{\Sigma \text{ТР, ПР}} = T_{\text{ЩОПУ}} + T_{\text{1ПУ}} + T_{\text{2ПУ}} + T_{\text{СЕЗ}} + T_{\text{ПРП}}, \quad (5.35)$$

де $T_{\text{ЩОПУ}}$, $T_{\text{1ПУ}}$, $T_{\text{2ПУ}}$ - уточнені річні обсяги робіт відповідно ЩО, ТО-1 та ТО-2 (якщо ці види обслуговування виконуються на потокових лініях), люд-год;

$T_{\text{СЕЗ}}$, $T_{\text{ПРП}}$ - річні обсяги робіт відповідно сезонного обслуговування та поточного ремонту, люд-год;

5.8 Визначення річного обсягу робіт самообслуговування підприємства

Річний обсяг робіт самообслуговування підприємства планується в залежності від кількості автомобілів у відсотках від сумарного річного обсягу робіт всіх видів ТО і ПР рухомого складу.

$$T_{\text{сам}} = K_c \cdot T_{\Sigma \text{то, пр}}, \quad (5.36)$$

де K_c - коефіцієнт самообслуговування (табл.5.7).

Таблиця 5.7 - Вибір коефіцієнту самообслуговування

Розмір підприємства (кількість автомобілів)	100-200	200-400	більш ніж 400
Коефіцієнт самообслуговування	0,12...0,15	0,10...0,12	0,08...0,10

Роботи по самообслуговуванню підприємства розподіляються за видами згідно з табл.5.8.

Таблиця 5.8 - Роботи по самообслуговуванню підприємства

Види робіт	Співвідношення, %	Види робіт	Співвідношення, %
Електротехнічні	25,0	Жерстяницькі	4,0

Види робіт	Співвідношення, %	Види робіт	Співвідношення, %
Механічні	10,0	Мідницькі	1,0
Слюсарні	16,0	Трубопровідні	22,0
Ковальські	2,0	Ремонтно-будівельні та деревообробні	16,0
Зварювальні	4,0		100,0

5.9 Розподіл обсягів робіт ТО, ПР і самообслуговування підприємства між виробничими зонами, дільницями та відділеннями

Обсяги робіт розподіляється за структурними підрозділами АТП, виходячи з технологічних і організаційних ознак.

Щоденне обслуговування (прибирально-мийні роботи) і ТО-1 виконуються на постах чи потокових лініях відповідних зон.

ТО-2 виконується частково на постах чи лініях зони (80% від загального обсягу робіт) та частково на дільницях (20%). Обсяг робіт, які виконуються на дільницях, рівномірно розподіляється поміж електротехнічною, акумуляторною, шиномонтажною та дільницею системи живлення.

Роботи сезонного обслуговування виконуються разом з роботами ТО-2.

Роботи по ПР виконуються на постах зони ПР і на дільницях.

Обсяги робіт всіх технічних впливів по видам робіт розподіляються згідно з нормативами (відсотками розподілу обсягів робіт) [4,5]. Роботи по самообслуговуванню можуть виконуватись як на основних дільницях по ТО і ПР РС, так і на спеціальній дільниці відділу головного механіка (ВГМ).

Таким чином, обсяги робіт по структурним підрозділам будуть мати наступні значення:

$$\text{- зона ЩО: } T = T_{\text{ЩОПУ}} \quad (2.37)$$

$$\text{- зона ТО-1: } T = T_{\text{ТПУ}} \quad (2.38)$$

$$\text{- зона ТО-2: } T = T_{\text{ТПУ}} + T_{\text{СЕЗ}} - T_{\text{2Д}} \quad (2.39)$$

де $T_{\text{2Д}}$ - обсяг робіт ТО-2 і сезонного обслуговування на дільницях, люд-год;

$T_{\text{СЕЗ}}$ - обсяг робіт сезонного обслуговування, люд-год;

$$\text{- зона ПР: } T = T_{\text{ПРП}} K_{\text{ПРП}} \quad (2.40)$$

де $T_{\text{ПРП}}$ - річний обсяг робіт ПР по парку, люд-год;

$K_{\text{ПРП}}$ - частка постових робіт в загальному обсязі робіт ПР.

$$\text{- дільниці} \quad T = T_{\text{ПРП}} (K_{\text{ПРП}} - 1) + T_{2\text{Д}} + T_{\text{САМ}} \cdot (2.41)$$

5.10. Розрахунок кількості робітників

При розрахунку кількості виробничих робітників визначається техноло-гічно необхідна P_t і штатна $P_{\text{ш}}$ кількість робітників. Розрахунок ведеться окремо для кожної дільниці і зони.

Технологічно необхідна кількість робітників

$$P_t = T_{ri} / \Phi_M, \quad (5.42)$$

де T_{ri} - річна трудомісткість робіт і-ї дільниці, зони, люд·год,
 Φ_M - річний фонд часу робочого місця (технологічно необхідного робіт-ника), год.

Річний фонд часу робочого місця

$$\Phi_M = (D_k - D_v - D_c) \cdot t_{zm} - D_{\text{пс}} \cdot t_{\text{ск}}, \quad (5.43)$$

де D_k , D_v , D_c , $D_{\text{пс}}$ - дні за рік відповідно календарні, вихідні, святкові, передсвяткові;

t_{zm} - тривалість зміни, год:

$t_{\text{ск}}$ - час скорочення тривалості зміни в передсвяткові дні, $t_{\text{ск}} = 1$ год.

Штатна кількість робітників

$$P_{\text{ш}} = T_{ri} / \Phi_p, \quad (5.44)$$

де Φ_p - річний фонд часу штатного робітника, год.

$$\Phi_p = (D_k - D_v - D_c - D_{\text{від}} - D_{\text{пп}}) \cdot t_{zm} - D_{\text{пс}} \cdot t_{\text{ск}}, \quad (5.45)$$

де $D_{\text{від}}$ - тривалість відпустки, робочих днів;

$D_{\text{пп}}$ - кількість днів невиходу на роботу з поважних причин. Для чо-ловіків приймається 7 днів, для жінок - 30.

Дані розрахунку чисельності виробничих робітників зводяться в табл. 5.9.

Таблиця 5.9 - Розрахунок чисельності виробничих робітників

Зона, дільниця	Річний обсяг робіт, люд-год	Річний фонд часу технологічних робіт	Кількість технологічно необхідних робітників				Кількість штатних робітників	
			розрахункова	прийнята			розрахункова	прийнята
				в цілому	1	2		
ЩО								
.....	
Агрегатна								
.....	
Усього								

Чисельність допоміжних робітників (робітники складів, прибиральники, водії-перегонщики) приймаються в розмірі 10...20% від загальної чисельності виробничих робітників.

5.11 Розрахунок площі приміщень

5.11.1 Площі зон технічного обслуговування і ремонту

Площа зон ТО при обслуговуванні автомобілів на потокових лініях визначається графічно при розрахунку відповідних зон, як це було наведено вище.

Площа зон при обслуговуванні і ремонту РС на тупикових постах

$$F_3 = f_a \cdot X_n \cdot K_a, \quad (5.46)$$

де f_a - площа підлоги, яку займає автомобіль за габаритними розмірами, м²,

X_n - кількість постів, розміщених в зоні,

K_a - коефіцієнт щільності розміщення автомобілів.

Одержані результати уточнюються графічно-планувальним рішенням.

5.11.2 Площі виробничих дільниць і відділень

Площі приміщень дільниць та відділень визначаються такими методами:

- графічно (для дільниці, розробляємої у спеціальній частині проекту);
- по площі підлоги, яку займає устаткування її, та коефіцієнту щільності розташування устаткування [6, 7]
- по кількості працюючих [6].

Площа приміщень дільниць визначається паралельно двома останніми методами. Кінцево приймаються більші площі дільниць, розраховані обома

методами. Порядок рахунку наступний. Спочатку на підставі таблиць та каталогів технологічного устаткування [8,10 і т.д.] складається відомість основного технологічного устаткування (враховується тільки устаткування, яке займає площу підлоги) по кожній дільниці по формі, наведеній в таблиці 5.10. Таблиця 5.10 - Відомість основного технологічного устаткування

Найменування устаткування	Кількість устаткування	Тип та модель	Коротка технічна характеристика та габаритні розміри	Площа, м ²	
				на оди-ни-цю устат-куван-ня	повна
			Агрегатна дільниця		
Стенд ре-мону пе-редніх та задніх мостів	2	2450	Стационарний, з пе-редвижними гвин-товими зажимами. Габарити 1303x1184x1006 мм.	1,54	3,08
.....
Скрина від ходів	1	Свого ви-го-тов-лення	Габарити в плані 800x400 мм.	0,32	0,32
Разом					22,05

Відомість технологічного устаткування розташовують у додатку до по-яснювальної записки.

Після визначення площ, зайнятих устаткуванням, по дільницям вико-нується розрахунок площ приміщень (табл. 5.11).

Таблиця 5.11 - Розрахунок площ приміщень

Дільниця, відділення	Кіль-кістьРобіт ників в найбільш бага-то-людній зміні	Ро-зрахун-ко ва площа по кіль-кості робіт-ників, м ²	Пло-щауста т-куван-ня в плані, м ²	Коефіці-єнт щіль-но сті розта-шування устат-ку-вання	Ро-зра-ху нко-ва площ а по устат-ку-ван-ню, м ²	Площа,	
						прий-нята	прий-н ята після пла-ну-ван ня
Агрегатна							
.....
ОГМ							
Разом							

Примітка. Прийнята після планування площа проставляється після викреслю-вання головного виробничого корпусу.

5.12 Розрахунок площі складських приміщень

Площі складських приміщень визначають по площі, яку займає обладнання для зберігання запасів експлуатаційних матеріалів, запасних частин, агрегатів та коефіцієнту щільності розташування складського обладнання.

Запас матеріалів, що зберігаються в складських приміщеннях, визначається, виходячи з добової витрати матеріалу та кількості днів зберігання запасу.

Обладнання для зберігання матеріалів підбирається залежно від типу матеріалів, що зберігаються.

Площа складу визначається за формулою

$$F_{ск} = f_{об} \cdot K_{щ}, \quad (5.47)$$

де $f_{об}$ - площа підлоги, яка знаходиться під обладнанням, м

$K_{щ}$ - коефіцієнт щільності розміщення обладнання.

5.12.1 Склад палива

Добова витрата палива на лінійну роботу

$$G_{л} = (A_c \cdot \alpha_r \cdot L_{сд}) / 100 \quad q, \quad (5.48)$$

де q - лінійна норма витрати палива, л/100 км.

При визначенні площі складу палива, витрати палива на транспортну роботу, внутрішньогаражне маневрування тощо, не враховуються, при цьому дні зберігання приймаються більшими.

$$Z_{п} = G_{л} \cdot D_3, \quad (5.49)$$

де D_3 - дні зберігання запасу.

Для розрахованого запасу палива підбирають ємності. Проектування за-правок здійснюється згідно з методиками проектування автозаправочних станцій.

5.12.2 Склад мастильних матеріалів

Добова витрата мастильних матеріалів

$$G_M = G_L \cdot q_H, \quad (5.50)$$

де q_H - норма витрат мастильних матеріалів на 100 л палива.
Запас мастильних матеріалів

$$Z_M = G_M \cdot D_3. \quad (5.51)$$

Після визначення запасів матеріалів згідно номенклатури, підбирають ємності для зберігання, визначають площу, яку займає обладнання, та розраховують площу складу.

$$F_{ск.м} = f_{об} \cdot K_{щ}. \quad (5.52)$$

5.12.3 Склад шин

Запас шин визначають по формулі

$$Z_{ш} = \frac{A_c \cdot \alpha_T \cdot L_{сд} \cdot X_k \cdot D_3}{L_{гп} + L_{гп}}, \quad (5.53)$$

де X_k - кількість шин, які установлюються на автомобілі (без запасної);
 $L_{гп}$ - гарантійна норма пробігу нової шини, км; приймають в розрахунках;

$L_{гп}$ - гарантійна норма пробігу шин після першого відновлення накладенням протектору, км;

D_3 - кількість днів зберігання запасу.

Довжина стелажу

$$L_{ст} = Z_{ш} / П, \quad (5.54)$$

де $П$ - кількість покришок, які встановлюють на 1 погонний метр стелажу. При двоюрисному зберіганні $П = 6 \dots 10$.

Ширину стелажу $V_{ст}$ визначають розміром покришки.

Площа складу шин

$$F_{ск.ш} = K_{п} \cdot L_{ст} \cdot V_{ст}. \quad (5.55)$$

5.12.4 Склад запасних частин агрегатів та матеріалів

Запас агрегатів, які зберігаються, визначають згідно нормам запасу обо-ротних агрегатів та їх ваги.

$$Z_{ai} = N_{ai} \cdot A_c \cdot G_{ai} \cdot 100, \quad (5.56)$$

де N_{ai} - норма запасу агрегатів і-го виду на 100 автомобілів;

G_{ai} - вага і-го агрегату, кг.

Запас матеріалів та запасних частин визначають за формулою

$$Z_{зчм} = (A_c \cdot a_T \cdot L_{сд}) / 10000 + a \cdot G_a \cdot D_3 / 100, \quad (5.57)$$

де a - норма витрат запасних частин та матеріалів на 10000 км пробігу у відсотках від ваги автомобіля;

G_a - вага автомобіля, кг.

Площа підлоги, яку займають стелажі

$$F_{стj} = Z_j / q_j, \quad (5.58)$$

де Z_j - запас агрегатів, запасних частин або матеріалів, кг;

q_j - допустиме навантаження на 1 м² площі стелажу для j-го виду запасів (для запасних частин - 800 кг/м²; для агрегатів - 600 кг/м², для металів - 700 кг/м² ; для інших матеріалів - 300 кг/м²).

5.12.5 Інші складські приміщення

На автотранспортних підприємствах передбачають також інструментально-роздавальну комору, комору шоферського інструменту, проміжний склад, такелажну комору, склад утилю. Площі перелічених складських приміщень визначають за укрупненими нормативами:

- інструментально-роздавальна комора - 0,15...0,25 м на 1 млн.км пробігу парку на рік;

- проміжний склад - 15...20 від площі складу запасних частин та агрегатів;

- такелажна комора - 0,20 м² на один обліковий автомобіль;

- склад утилю - 0,10 м² на один обліковий автомобіль.

5.13 Розрахунок адміністративних та побутових приміщень

Площі допоміжних (санітарно-побутових, адміністративних, громадських та інших) приміщень

$$F_{\text{доп}} = \frac{\delta}{100 \cdot \rho} \cdot f_{\text{п}} \cdot \Sigma P, \quad (5.59)$$

де δ - чисельність працюючих, які одночасно користуються приміщенням, %;

ρ - пропускна здатність одиниці устаткування чи площі;

ΣP - чисельність працюючих, які користуються приміщенням, чол.;

$f_{\text{п}}$ - санітарна норма площі на одного працюючого, м²/чол.

Значення величин δ , ρ , $f_{\text{п}}$ наведено в табл. 5.12.

Таблиця 5.12 - Нормативи площ санітарно-побутових, адміністративних і громадських приміщень.

Приміщення	Працівники	δ , %	ρ	$f_{\text{п}}$, м ²
Гардероби відкриті	Службовці	100	1	0,1
	Водії та кондуктори	100	1	0,1
Гардероби закриті	Робітники	100	1	0,25
Умивальники	Робітники та службовці	100	15...20	0,8
	Водії	30	7...15	0,8
Душові	Робітники	100	3...5	2,0
	Водії	30	5...15	2,0
Туалети	Чоловіки	100	30	2,5
	Жінки	100	15	2,5
Кімната для куріння (не менш, як 9 м ²)	Чоловіки	100	1	0,3
	Жінки	100	1	0,01
Кімната відпочинку (не менш, як 18 м ²)	Водії та кондуктори	30	1	1,5
Буфет	Усі категорії	100	5	1,0
Їдальня	Усі категорії	100	3	1,0
Зал зборів	До 100 чоловік	30	1	1,2
	Понад 100 чоловік	30	1	0,9
Вестибюль	Службовці	100	1	0,27
Відділи	Службовці	100	1	1,5
Кабінети	Керівники	100	1	12...15
Кабінет безпеки руху	Водії: до 1000 чол	100	1	25
	1001-3000	100	1	50
	чол			
Громадські	Усі категорії: до 500 чол	100	1	48

Приміщення	Працівники	$\delta, \%$	ρ	$f_{п}, м^2$
оганізації	501...1000	100	1	72
	1001...3000	100	1	144
Червоний куток	Усі категорії: 151...200	100	1	18
	201...400	100	1	30
	401...600	100	1	45
	601...800	100	1	51
Медпункт	Робітники і службовці:			
	до 300 чол.	100	1	20
	301...800 чол.	100	1	48
	Водії та кондуктори:			
	301-800 чол.	20	1	48
	801 і більше	20	1	66...72

5.14 Розрахунок зони зберігання рухомого складу

При знеособленому способі зберігання, кількість місць для зберігання визначають за формулою

$$X_{зб} = A_c - X_2 - X_{пр} - A_{л}, \quad (5.60)$$

де $X_2, X_{пр}$ - кількість постів відповідно ТО-2 та ПР;

$A_{л}$ - кількість автомобілів, які знаходяться на лінії цілодобово, у від-ряд-женні, на капітальному ремонті, на зберіганні в іншому підприємстві.

При закріпленні місць зберігання за автомобілями кількість їх дорівнює обліковій кількості автомобілів.

При визначенні кількості місць зберігання, треба урахувати перспективи як розширення підприємства, збільшення кількості рухомого складу, так і навпаки - можливість його скорочення чи переходу до іншої форми власності. Площа зони зберігання визначається аналітичним або графічним методом.

5.15 Розрахунок загальної площі головного виробничого корпусу

Після розрахунку складових частин головного виробничого корпусу треба одержати його загальну площу для подальшого планування та викрес-лю-вання. Загальна площа головного виробничого корпусу визначається за формулою

$$F_{гвк} = (1.10...1.15) (F_{щю} + F_1 + F_2 + F_{пр} + F_o + F_d + F_{ск} + F_{доп}), \quad (5.61)$$

де 1.10...1.15 - коефіцієнт проходів та проїздів;

$F_{щю}$ - площа зони щоденного обслуговування, m^2 . Враховується, якщо зона розташована в головному виробничому корпусі;

F_1 - площа зони ТО-1, m^2 ;

F_2 - площа зони ТО-2, m^2 ;

$F_{пр}$ - площа зони ПР, m^2 ;

F_o - площа зони очікування, m^2 ;

F_d - загальна площа дільниць, m^2 ;

$F_{ск}$ - загальна площа складів, m^2 ;

$F_{доп}$ - загальна площа допоміжних приміщень, m^2 .

5.16 Планування автотранспортного підприємства

5.16.1. Генеральний план підприємства

Генеральний план підприємства в курсовому проекті розробляти не треба.

Технологічною основою генерального плану є виробничий корпус підприємства. При розробці плану підприємства треба надавати перевагу блокованому способу забудови.

Генеральний план виконують за масштабами 1:1000, 1:500, 1:400, 1:200 (найбільш поширені масштаби 1:1000 та 1:500).

При розробці генерального плану треба керуватися рекомендаціями [10] та демонстраційними матеріалами, що подаються кафедрою технічної експлуатації автомобілів, в залі для дипломного проектування.

5.16.2 Головний виробничий корпус

Планування приміщень у виробничому корпусі повинне забезпечувати технологічні та організаційні зв'язки між структурними підрозділами АТП.

Розробці планування передують визначення сумарної площі виробничих, складських, адміністративно-побутових та інших типів приміщень, які передбачається розташувати у головному виробничому корпусі.

При розробці планування головного виробничого корпусу треба керуватися діючими будівельними нормами та правилами [9], технологічними вимогами [4], нормами проектування [7], техніки безпеки та охорони праці, вимогами цивільної оборони.

Масштаби, що вживають при кресленні плану головного виробничого корпусу, а також вимоги до оформлення є у методичних вказівках [3].

6 СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

У спеціальній частині проекту розробляється проект зони або ділянки. При цьому у пояснювальній записці надається:

- призначення зони або ділянки;
- характеристика (місце розташування зони або ділянки у головному виробничому корпусі, площа, яку вона займає, режим роботи, кількість працівників в змінах, види робіт, розподіл трудомісткості робіт за видами тощо);
- технологічний процес (опис загального технологічного процесу, технологічні процеси окремих видів робіт, технологічні карти тощо);
- перелік технологічного обладнання, інструменту та устаткування;
- правила техніки безпеки виконання робіт у зоні або на ділянці.

Графічна частина містить в собі схему планування зони або ділянки.

Рекомендації до розробок проекту зони або ділянки також викладені у методичних вказівках [3].

7 КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

Конструкторська частина повинна узгоджуватися зі спеціальною частиною проекту.

У конструкторській частині розробляють або модернізують різні стенди, прилади, пристрої, що призначені для технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів.

У пояснювальній записці викладають такі питання:

- призначення конструкції;
- огляд існуючих аналогів конструкцій;
- технічна характеристика стенду, приладу, пристрою;
- будова та дія стенду, приладу, пристрою;
- розрахунки деталей, вузлів, гідравлічних, пневматичних, електричних пристроїв тощо;
- правила техніки безпеки при праці на стенді, приладі, пристрої.

Графічна частина являє собою складальне креслення стенду, приладу, пристрою, складальне креслення вузлів стенду, приладу, робоче креслення окремих деталей, електричні, кінематичні, гідравлічні та інші схеми. Обсяг та номенклатуру креслення визначає керівник проекту.

8 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

У пояснювальній записці треба дати характеристику території, привести короткі відомості про благоустрій, описати генплан, обґрунтувати вибране

об'ємно-планувальне рішення виробничого корпусу та надати його параметри: конструктивну схему, сітку колон, розміри будівлі та її елементів, висоту приміщень, кранове обладнання тощо.

9 НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА ЧАСТИНА

В науково-дослідницькій частині може вирішуватись окреме завдання, не пов'язане з темою спеціальної, конструкторської або інших частин проекту. В цьому разі науково дослідницька частина виступає самостійним розділом.

Тема науково-дослідницької частини частини може бути органічно пов'язана з темою якоїсь іншої частини проекту. В цьому разі науково-дослідницький матеріал слід оформити як підрозділ відповідного розділу (спеціальної, конструкторської або інших частин проекту).

Зміст науково-дослідної частини містить в собі: мету, завдання наукових досліджень, методику дослідження, результати та висновки.

10 ЕКОЛОГІЧНІСТЬ ТА БЕЗПЕЧНІСТЬ ПРОЕКТУ

Цей розділ містить викладення таких питань:

- аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів, їх характеристика та вплив на організм людини;
- технічні заходи профзахворювань та виробничого травматизму (згідно з вибраними шкідливими та небезпечними факторами);
- докладна розробка заходів та рекомендацій в одному з вибраних виробничих факторів (після узгодження з консультантом);
- охорона навколишнього середовища (вплив АТП, яке проектується, на довколишнє середовище, заходи з охорони та поліпшення навколишнього середовища та розробка заходів щодо одного з факторів, що впливає на навколишнє середовище).

11 ОРГАНІЗАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ

В цьому розділі розглядають такі питання:

- організаційна структура технічної служби підприємства,
- функції та завдання основних виробничих підрозділів,
- розробка рекомендацій з управління технічною службою підприємства.

12 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

В економічній частині приводять розрахунок основних техніко-економічних показників АТП, економічної ефективності впровадження нової техніки, нових інженерних рішень, тощо.

Консультації з економічної частини надає кафедра менеджменту транспортної системи.

ВИСНОВКИ

Цей розділ підбиває підсумки праці студента з рішення завдань, які були поставлені перед ним в проєкті. Тут треба дати характеристику основних розроблених рішень, необхідно порівняти основні техніко-економічні показники спроектованого АТП з аналогічними показниками існуючих передових підприємств або з еталонними показниками типових АТП за методикою, що викладена в роботі [6].

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1 Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. -К.: Міністерство транспорту України, 1998. - 16 с.

2 Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. ДСТУ 3008-95. - К.: Держстандарт України, 1995. - 37 с.

3 Методические указания к разработке графической части дипломных проектов. - Донецк: ДПИ, 1987. - 64 с. [13/6]

4 Методические указания по нормам и нормативам к проектированию и реконструкции АТП и СТО. - Донецк: ДПИ, 1990. - 47 с. [13/39]

5 Руководящий документ. Нормы пробега (ресурсы) автомобилей и их основных агрегатов до и после капитального и восстановительного ремонтов для I, II и III категорий условий эксплуатации. Нормативы по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей. РД 200 УССР 84001-86-88. – К.: Министерство транспорта УССР, 1988. –99 с.

6.Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания.- М.: Транспорт, 1993. - 271 с.

7.ОНТП-01-91.Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. - М.: Гипроавтотранс, 1991. - 184 с.

8.Методические указания по выбору технологического оборудования для грузовых и автобусных АТП. - Донецк: ДПИ, 1990. - 79 с. [13/38]

9.СНиП II-92-76. Строительные нормы и правила. Часть II. Нормы проектирования. Глава 92. Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий. - М.: Стройиздат, 1977. - 29 с.

10. Афанасьев Л.Л., Колясинский Б.С., Маслов А.А. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей: Альбом чертежей. - М.: Транспорт, 1980. - 216 с.

Додаток А

Список рекомендованої літератури

1 Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. -К.: Міністерство транспорту України, 1998. - 16 с.

2.Канарчук В.С. та ін.Розвиток виробничо-технічної бази підприємств автомобільного транспорту. - К.: ІСДО, 1995. -220 с

3.Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. У 3 кн. Кн.2. Організація, планування й управління: Підручник / В.Е.Канарчук, О.А.Луд-ченко, А.Д.Чигринець. - К.: Вища шк., 1997. - 383 с.

4 Руководящий документ. Нормы пробега (ресурсы) автомобилей и их основных агрегатов до и после капитального и восстановительного ремонтов для I, II и III категорий условий эксплуатации. Нормативы по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей. РД 200 УССР 84001-86-88. – К.: Министерство транспорта УССР, 1988. –99 с.

5.Напольский Г.М.. Технологическое проектирование автотранс портных предприятий и станций технического обслуживания.- М.: Транспорт, 1993. - 271 с.

6. Афанасьев Л.Л., Колясинский Б.С., Маслов А.А. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей: Альбом чертежей. - М.: Транспорт, 1980. - 216 с.

7.Методические указания по нормам и нормативам к проектированию и реконструкции АТП и СТО. - Донецк: ДПИ, 1990. - 47 с. [13/39]

8.Методические указания по выбору технологического оборудования для грузовых и автобусных АТП. - Донецк: ДПИ, 1990. - 79 с. [13/38]

9.Методические указания к разработке графической части дипломных проектов. - Донецк: ДПИ, 1987. - 64 с. [13/6]

10.Типовые проекты рабочих мест на АТП / НИИАТ, КазНИПИАТ, ГосавтотрансНИИпрект. - М.: Транспорт, 1977. - 220 с.

11.Краткий автомобильный справочник. НИИАТ. - М.: Транспорт, 1983. - 220 с.

12.Краткий автомобильный справочник.НИИАТ. - М.: АО"Транскосал-тинг", НИИАТ, 1994. - 779 с.

15.СНиП II-92-76. Строительные нормы и правила. Часть II. Нормы проектирования. Глава 92. Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий. - М.: Стройиздат, 1977. - 29 с.

16. Норми витрат пального і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті. Наказ №43 від 10.02.98р. м.Київ.: Міністерство транспорту України. Државний департамент автомобільного транспорту.

17. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. ДСТУ 3008-95. - К.: Держстандарт України, 1995. - 37 с.

18. ОНТП-01-91.Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. - М.: Гипроавтотранс, 1991. - 184 с.

Додаток Б

Поділ автомобілів на категорії

Таблиця Б1 - Категорії автомобілів

Категорія	Розміри автомобілів, м	
	довжини	ширина
I	До 6 м включно	До 2 м включно
II	Більш 6 м до 8 м включно	Більш 2 м до 2 включно
III	Більш 8 м до 11 включно	Більш 2,5 м до 2,8 м включно
IV	Більш 11 м	Більш 2,8 м

Примітка. Якщо довжина або ширина автомобіля не відповідає зазначеним у таблиці, то категорія автомобіля приймається за його найбільшим розміром.

Додаток В

Відстань між автомобілями та елементами будівель

Таблиця В1 - Відстань між автомобілями, а також між автомобілями та елементами будівель на постах технічного обслуговування та ремонту, м

Автомобілі та конструкції будівель, між якими встановлюється відстань	Категорія автомобілів		
	I	II та III	IV
1. Автомобілі на постах технічного обслуговування та ремонту і конструкції будівлі:			
а) поздовжній бік автомобіля та стіна на постах технічного обслуговування та ремонту без знімання шин та гальмових барабанів	1,2	1,6	2,0
те ж саме із зніманням шин та гальмових	1,5	1,8	2,5

Автомобілі та конструкції будівель, між якими встановлюється відстань	Категорія автомобілів		
	I	II та III	IV
ба- рабанів			
б) торцевий бік автомобіля та стіна	1,2	1,5	2,0
в) автомобіль та колона	0,7	1,0	1,0
г) автомобіль та зовнішні ворота, які розташовані навпроти посту	1,5	1,5	2,0
2. Автомобілі на постах технічного обслуговування та ремонту:			
а) поздовжні боки автомобілів на постах технічного обслуговування та ремонту без знімання шин та гальмових барабанів	1,6	2,0	2,5
те ж саме із зніманням шин та гальмових барабанів	2,2	2,5	4,0
б) торцеві боки автомобілів	1,2	1,5	2,0

Примітки. 1. Відстань між автомобілями, а також автомобілями та стіною на постах механізованої мийки та діагностування.

2. Якщо необхідно постійно людям проходити між стіною та постом технічного обслуговування та ремонту, відстані, що наведені в позиціях 1а та 1б треба збільшити на 0,6 м.

Учбове видання

Методичні вказівки до дипломного та курсового проектування з курсу "Проектування автотранспортних підприємств та станцій технічного обслуговування автомобілів".

Технологічний розрахунок АТП

(для студентів спеціальності 7.090218 "Автомобілі та автомобільне господарство")

Складачі: Судак Федір Маркович
Мастепан Микола Антонович
Савенко Валерій Миколайович
Гарачук Олександр Володимирович

Редактор В.В.Семененко

Підписано до друк.
200 экз
Умовн.-друк.арк.
Формат 70x90/16.
Замовлення

Тираж

АДІ ДонДТУ, 338046, Горлівка, вул.Кірова, 51.