

Міністерство освіти і науки України

Вінницький технічний коледж

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора з НР

_____ Довгань Д.Ю.

«___»_____ 2013 р.

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ
КУРСОВОГО ПРОЕКТУ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Обслуговування, діагностування та ремонт електроустаткування
автомобілів і тракторів»**

Для студентів спеціальності 5.05070205

Розробив викладач:

Гуменюк С.А.

Розглянуто на засіданні ЦК

«Електромеханіки»

Протокол № ___ від «___»_____ 2013 р.

Голова ЦК _____ Ситніков О.О.

м. Вінниця 2013 р.

Методичні вказівки служать для виконання курсового проекту з навчальної дисципліни «Обслуговування, діагностування та ремонт електроустаткування автомобілів і тракторів»

Методичні вказівки призначені для використання студентами електромеханічного відділення

Укладач: Викладач Вінницького технічного коледжу Гуменюк С.А.

Комп'ютерний набір: Гуменюк С.А.

Вінниця, - 2013 -

ЗМІСТ

ВСТУП	6
ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ	7
1 ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ	8
1.1 Задачі курсового проектування	8
1.2 Вимоги до знань і вмінь студентів	9
1.3 Об'єм і тематика курсового проекту	10
1.4 Обов'язки керівника курсового проектування	11
2 ВИМОГИ ДО СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ	12
2.1 Завдання на курсове проектування	12
2.2 Текстова частина	12
2.3 Графічна частина курсового проекту (демонстраційні аркуші)	12
3 ОСНОВНІ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ	13
3.1 Правила оформлення текстової частини	13
3.2 Порядок оформлення графічної частини	19
3.3 Вихідні дані до курсового проекту	21
4 РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ СТАНЦІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ	22
4.1 Вибір і обґрунтування вихідних даних	22
4.2 Вибір і корегування нормативів ТО і ПР автомобілів	27
4.3 Розрахунок виробничої програми в трудових показниках	29
5 РОЗРАХУНОК ЧИСЕЛЬНОСТІ РОБІТНИКІВ	42
6 ГРАФІЧНЕ ЗОБРАЖЕННЯ ПЛАНУ ВИРОБНИЧОЇ ДІЛЬНИЦІ	45
6.1 Загальна характеристика об'єкту проектування	45
6.2 Розрахунок числа постів для виробничих ділянок (при необхідності встановлення автомобіля) або зон обслуговування, ремонту і діагностики	46

6.3	Визначення кількості працівників для дільниці чи поста, що проектуються	48
6.4	Вибір технологічного обладнання	48
6.5	Розрахунок площ виробничих приміщень	49
6.6	Описання планувальних рішень	50
7	РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ	52
7.1	Особливості конструкції та умови роботи системи (агрегату, вузла)	52
7.2	Відмови та несправності системи (вузла, агрегату)	52
7.3	Варіантний пошук методів та способів діагностування (виявлення дефектів)	53
7.4	Варіантний пошук методів та способів відновлення працездатності	53
7.5	Варіантний пошук шляхів удосконалення технологічного процесу	54
7.6	Розробка технологічних карт	54
7.7	Основні правила складання та заповнення технологічних карт	57
	ЛІТЕРАТУРА	58
	Додаток А – Форми основного напису пояснювальної записки	60
	Додаток Б – Оформлення титульного аркуша пояснювальної записки	61
	Додаток В – Приклад сторінки з текстом	62
	Додаток Г – Середній річний пробіг автомобілів, які належать громадянам	63
	Додаток Д – Нормативи трудомісткості ТО і ПР автомобілів на СТО	63
	Додаток Е – Частота заїздів на СТО і гаражі-стоянки	64
	Додаток Ж – Коефіцієнт корегування трудомісткості ТО і ПР на СТО	65
	Додаток К – Розподіл трудомісткості ТО і ПР на СТО за видами робіт	65
	Додаток Л – Розподіл трудомісткості ТО і ПР на СТО за місцем виконання робіт	66
	Додаток М – Річні фонди часу виробничих робітників	66

Додаток Н – Співвідношення чисельності виробничого та допоміжного персоналу	67
Додаток П – Значення коефіцієнта K_3 корегування в залежності від природно-кліматичних умов	67
Додаток Р – Коефіцієнт щільності розташування обладнання ($K_{ш}$) і приблизні площі приміщень в залежності від числа робітників	68

ВСТУП

Ефективна робота автомобільного транспорту у всіх сферах народного господарства і при приватному користуванні визначається головним чином технічною готовністю рухомого складу. Підвищення працездатності рухомого складу автомобільного транспорту країни та зниження витрат на його утримання та експлуатацію являється одним з головних шляхів забезпечення рентабельності та прибутковості автомобільного транспорту, як державної так і приватної форми власності.

Виконання швидкого, якісного та недорогого технічного обслуговування та ремонту є головною задачею СТОА.

Збільшення кількості та різноманітності автомобільного парку України вимагає розвитку мережі підприємств автосервісу та вдосконалення вже існуючих, що нерозривно пов'язане з будівництвом нових, реконструкцією та технічним переозброєнням діючих СТОА.

Виконання курсового проекту з навчальної дисципліни «Обслуговування, діагностування та ремонт електроустаткування автомобілів і тракторів» є заключним етапом на якому студенти демонструють ті навички і вміння організувати виробництво, які вони отримали під час вивчення даної дисципліни.

Начальна дисципліна «Обслуговування, діагностування та ремонт електроустаткування автомобілів і тракторів» є однією з основних профільюючих дисциплін, які забезпечують професійну підготовку техніків-електромеханіків для роботи на посадах виробничо-технічного персоналу автотранспортних і сервісних підприємств. Навчальна дисципліна є логічним продовженням таких предметних дисциплін як: «Будова та експлуатація автомобілів і тракторів», «Електроустаткування автомобілів і тракторів», «Електронні та мікропроцесорні системи автомобілів і тракторів».

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

АТП – автотранспортне підприємство

ДСТУ – державний стандарт України

ЄСКД – єдина система конструкторської документації

ЄСТД – єдина система технологічної документації

КР – капітальний ремонт

ПР – поточний ремонт

РС – рухомий склад

СО – сезонне обслуговування

СТОА – станція технічного обслуговування автомобілів

ТО – технічне обслуговування

ЩО – щоденне обслуговування

1 ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ

1.1 Задачі курсового проектування

Курсове проектування є заключним етапом навчання студентів у вищому навчальному закладі і має своєю метою:

а) систематизація, закріплення і розширення теоретичних і практичних знань зі спеціальності та застосування цих знань при розв'язанні конкретних науково-технічних, економічних і виробничих задач згідно з темою проекту або роботи;

б) вдосконалення навичок самостійної роботи і опанування методики досліджень та експериментів при розв'язанні задач та питань, що розробляються;

в) перевірка рівня підготовленості студентів до самостійної роботи за отриманою кваліфікацією, а також здатність їх до наукової роботи.

Виконання курсового проекту студентами передбачається в порядку самостійної роботи. Після одержання індивідуального завдання, складеного викладачем і затвердженого предметною цикловою комісією, студент складає графік виконання проекту за формою, наведеною в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Приблизний розподіл по етапах виконання (за витратою часу) розрахункової і графічної частин проекту

Етапи роботи	Обсяг роботи кожного етапу, %	Строк виконання, дні
Добір матеріалу	10	
Розрахунок виробничої програми СТОА	20	
Підбір технологічного обладнання та оснастки	10	
Розробка креслення плану ділянки	25	
Складання технологічної послідовності виконання робіт	15	
Оформлення технологічної карти	10	
Остаточне оформлення пояснювальної записки	10	

Викладач перед початком проектування проводить групову консультацію з методики розробки курсового проекту, звертає увагу на особливості виконання кожного розділу проекту, після чого дає завдання з курсового проектування і проводить індивідуальну консультацію щодо змісту проекту і послідовності

його розробки. На консультаціях студентам дають також вихідні дані для окремих розділів проекту, рекомендують технічну і довідникову літературу, вказують виробничі об'єкти, на яких можна ознайомитися з передовими методами організації технологічних процесів.

Під час роботи студентів над курсовим проектом викладач проводить консультації, допомагає студентам у розв'язанні найбільш складних питань, які виникають при проектуванні, а також контролює виконання робіт згідно з графіком.

Викладач перевіряє і підписує креслення та розрахунково-пояснювальну записку, робить висновок про готовність проекту до захисту.

Захист проекту проводиться перед комісією, яка складається з керівника проекту та одного чи двох викладачів профільних дисциплін призначених головою предметної циклової комісії.

Графік захисту проектів складається керівником проектування і затверджується на засіданні профільної циклової комісії.

Рекомендується проводити відкритий прийом курсових проектів (тобто присутніми можуть бути інші студенти та викладачі). Кожен студент робить доповідь щодо змісту проекту протягом 10—15 хвилин, після чого відповідає на запитання викладачів приймальної комісії. Питання студентам необхідно ставити з тих розділів і напрямків, які він розробляв в проекті.

1.2 Вимоги до знань і вмінь студентів

Для виконання та успішного захисту курсового проекту студенту необхідні відповідні знання та практичні навички.

Студент повинен знати:

- статут автомобільного транспорту, положення про технічне обслуговування та ремонт автомобілів, які належать громадянам, нормативні документи, державні стандарти і технічні умови, які регламентують організацію виробництва та проведення технічного обслуговування та ремонту автомобілів на СТОА;

- виробничу структуру, взаємне розташування та технологічний зв'язок між виробничими дільницями найбільш типових СТОА;

- передові методи організації виробництва й управління на СТОА, основні напрямки науково-технічного процесу;

- будову найбільш поширених типів рухомого складу приватного автомобільного парку країни;

- сучасні методи діагностики, технічного обслуговування та ремонту рухомого складу;
- основне технологічне обладнання, оснастку, пристрої та інструменти, які використовуються при діагностуванні, технічному обслуговуванні та ремонті рухомого складу;
- методи розрахунків кількості та потужності СТОА, виробничої програми по технічному обслуговуванню та ремонту приватного автомобільного парку, кількості виробничих постів на СТОА;
- основи проектування виробничих діляниць технічного обслуговування та ремонту автомобілів;
- організацію зберігання автомобілів, агрегатів, запасних частин і матеріалів на СТОА;
- вимоги охорони праці та охорони навколишнього середовища на СТОА;
- шляхи зменшення собівартості технічного обслуговування та ремонту автомобілів.

Студент повинен уміти:

- користуватися діючими стандартами, положеннями, нормативними документами, які використовуються в діяльності СТОА;
- застосовувати сучасні методи технології і організації технічного обслуговування та ремонту автомобілів;
- розраховувати кількість та потужність СТОА, виробничу програму по технічному обслуговуванню та ремонту приватного автомобільного парку, кількість виробничих постів на СТОА;
- вибирати необхідне технологічне обладнання та оснастку в виробничі діляниці СТОА;
- проектувати виробничі діляниці технічного обслуговування та ремонту автомобілів з розташуванням необхідного виробничого обладнання;
- оформляти технічну документацію на проектування виробничих діляниць технічного обслуговування та ремонту автомобілів на СТОА.

1.3 Об'єм і тематика курсового проекту

Курсовий проект складається з пояснювальної записки та графічної частини. Об'єм пояснювальної записки 30 – 35 аркушів формату А4. Графічна частина виконується на аркуші формату А1.

Тематикою курсового проекту з навчальної дисципліни «Обслуговування, діагностування та ремонт електроустаткування автомобілів і тракторів» є визначення необхідної кількості виробничих постів на СТОА для обслуговування заданої кількості транспортних засобів з проектуванням виробничих дільниць технічного обслуговування та ремонту електроустаткування автомобілів і розробка або вдосконалення технологічних процесів обслуговування, діагностування або ремонту різних систем електроустаткування автотракторної техніки чи окремих приладів цих систем.

В якості об'єктів проектування можуть бути прийняті зони, дільниці або пости СТОА:

- діагностування електричних та електронних систем;
- технічного обслуговування і поточного ремонту;
- ремонту та зарядки акумуляторних батарей;
- ремонту приладів електрообладнання;
- ремонту паливної апаратури.

Тематику курсового проектування необхідно розглянути на засіданні циклової комісії не пізніше, ніж за місяць до початку захисту.

1.4 Обов'язки керівника курсового проектування

Керівник курсового проектування зобов'язаний:

- надавати методичне та технічне керівництво на всіх етапах проектування;
- давати рекомендації щодо бібліографічного та патентного пошуку за тематикою проектування;
- надавати консультації виконавцю проекту з усіх питань проектування;
- систематично контролювати виконання календарного плану проектування;
- перевіряти всі матеріали, що складають проект;
- оцінювати роботу студента за результатами проектування

2 ВИМОГИ ДО СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

2.1 Завдання на курсове проектування

Завдання на проектування видається керівником.

Завдання повинно містити усі дані, які необхідні для виконання проекту.

Оформлене на стандартному бланку завдання підписується керівником, студентом-виконавцем і затверджується головою циклової комісії.

Форма завдання на проектування наведена в Додатку В.

2.2 Текстова частина

Обсяг текстової частини з необхідними ілюстраціями (без додатків) має становити не більше 40 сторінок рукописного або 30-35 сторінок машинописного тексту. Обсяг додатків не обмежується.

За достовірність усіх даних, у тому числі вихідних, відповідає студент – автор роботи.

2.3 Графічна частина курсового проекту (демонстраційні аркуші)

Графічна частина проекту (далі - демонстраційні аркуші) повинні із достатньою повнотою відображувати зміст роботи, тобто те, що є спроектованим чи розробленим.

На аркушах розміщують розроблений в проекті матеріал: схеми, загальний вигляд об'єкту проектування, окремі деталі, таблиці, діаграми, алгоритми, формули тощо.

Кількість аркушів має бути не менше одного формату А1 (при умові виконання студентом презентації, що виконана засобами комп'ютерної техніки). Обов'язковим є зображення плану спроектованої виробничої ділянки з розташованим на ньому обладнанням та місцем для встановлення автомобіля (при наявності такого).

Не допускається відображувати на аркушах об'єктів, що не розроблялися або не використовувалися у роботі.

3 ОСНОВНІ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

3.1 Правила оформлення текстової частини

Курсовий проект є звітною документацією студента у сфері техніки і повинен мати структуру і правила оформлення згідно з ДСТУ 3008 або ГОСТ 2.105. Курсовий проект має бути написаний державною мовою.

Текстова частина виконується з одного боку аркушів білого паперу формату А4 (297x210 мм) з рамкою і основними надписами за формами 2, 2а, що вказані в Додатку А

Позначення текстової частини в рамці таке:

XXX X. XXXXXX XXX XX.

1 2 3 4

1 - назва навчального закладу;

2 - код спеціальності;

3 - номер студента за списком журналу навчальної групи;

4 - шифр документа - пояснювальна записка до дипломної роботи - ПЗ.

Розміщення матеріалу в пояснювальній:

- титульний аркуш;
- завдання на курсовий проект;
- перелік скорочень;
- зміст;
- вступ;
- основна частина, що викладається за розділами;
- висновки;
- перелік посилань: перелік літератури, нормативних документів, що використовувалася в роботі.
- додатки.

Титульний аркуш надає відомості про назву курсового проекту, виконавця, керівника та осіб, що його перевіряли та узгоджували. Назва курсового проекту пишеться (друкується) великими літерами. Приклад титульного аркушу наведений у Додатку Б цього положення.

Завдання на курсове проектування містить вихідні дані до роботи, терміни виконання складових частин, перелік демонстраційних аркушів тощо. Приклад заповнення завдання наведений у Додатку В.

Зміст розташовується безпосередньо після завдання, починаючи з нової сторінки. До змісту включають усі складові частини проекту, у тому числі всі

додатки з їх назвами. Назви складових частин наводяться на тій мові, на якій вони написані в тексті. Номери сторінок показують початок зазначеного матеріалу.

У вступі, який починають з окремої сторінки, коротко викладають: оцінку сучасного стану проблеми; відмічають практично вирішені задачі; мету роботи з техніко-економічним обґрунтуванням та її взаємозв'язок з іншими роботами.

Текст основної частини виконується рукописним або машинописним способами.

Рукописний текст виконується чорнилом або пастою чорного кольору.

Текст розташовується на відстані 10 мм від верхнього рядка тексту до верхньої рамки та нижнього рядка тексту до нижньої рамки. Відстань від рамки до границі тексту зліва та справа - не менше 3 мм.

Відстань між заголовком і текстом повинна бути 15 мм, а між заголовком розділу і підрозділу - 8 мм.

Приклад розташування тексту з всіма необхідними вимогами та розмірами наведений в Додатку Г і відповідає вимогам ГОСТ 2.105.

Машинописний текст, що виконується за допомогою ПК, повинен відповідати тим же вимогам і для цього обов'язково треба дотримуватися відповідних форматів, а саме:

Текстовий документ – стандартний текстовий файл, який створюється у текстовому редакторі MICROSOFT WORD FOR WINDOWS.

В меню «Файл – параметри сторінки – поля» використовувати такі опції: зліва 2,5 см., справа 1,5 см, зверху та знизу - 2 см.; «Размер бумаги – Ориєнтація – книжная».

В меню "Формат":

- Шрифт Times New Roman; начертание полужирный; размер 14. Переноси слів в тексті не виконуються.

- Абзац – «Отступы и интервалы - Выравнивание - по ширине; Отступ - слева - 0, справа - 0, первая строка - отступ на 1,27-1,5 см; Интервал - перед 6 , после 0, междустрочный – 1,5 строки».

Примітка: коди символів повинні відповідати кодовій таблиці ASCII 866. Для набору апострофа треба використовувати зміну розкладки клавіатури з української на латинську. Розкладки клавіатур використовуються лише стандартні.

СТОРІНКИ текстової частини нумеруються арабськими цифрами, дотримуючись наскрізної нумерації впродовж усього тексту. Номер сторінки

проставляється у правому нижньому куті основного надпису. Титульний аркуш та завдання не включаються до загальної нумерації сторінок.

Текст основної частини дипломної роботи має бути чітким і не допускати різних тлумачень. При цьому використовуються терміни, позначення та визначення, які рекомендовані в ДСТУ та інших нормативних документах, будь-які відхилення від стандартів не дозволяються.

Текст спеціальної частини проекту, в якій викладається зміст проектування, поділяється на розділи у відповідності до завдання.

Кожний РОЗДІЛ починається з нової сторінки.

Назви розділів записуються великими літерами з абзацного відступу.

Розділи, підрозділи, пункти слід нумерувати арабськими цифрами (1 ; 2 тощо) і записувати з абзацного відступу.

Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу, наприклад 1.1, 1.2 тощо.

Пункти повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу або підрозділу. Якщо пункт відноситься до розділу то має вигляд 1.1, а якщо до підрозділу 1.2 розділу 1 — 1.2.1.

Написання назви підрозділів і пунктів необхідно починати з абзацного відступу і писати (друкувати) малими літерами крім першої великої, не підкреслюючи.

Після номера розділу і останньої цифри підрозділу або пункту крапку не ставлять.

Не допускається розміщувати назву підрозділу чи пункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщений тільки один рядок тексту.

В середині пунктів, підпунктів можливі ПЕРЕЛІКИ, перед кожним з них ставиться двокрапка. 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).

Приклад:

а) склад приладу;

б) перелік схем:

1) схема структурна;

2) схема принципова електрична;

в) конструктивні особливості.

Переліки першого рівня деталізації пишуться (друкуються) малими літерами з абзацного відступу, другого рівня - з відступом відносно місця розташування переліків першого рівня.

Абзацний відступ повинен бути однаковим впродовж всього тексту

Формули та рівняння розташовуються безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині рядка. Вище і нижче кожної формули або рівняння повинно залишатися не менше одного вільного рядка.

Формули і рівняння слід нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу. Номер формули або рівняння складається з номера розділу і порядкового номера формули або рівняння, відокремлених крапкою, наприклад (1.3) - третя формула першого розділу. Зазначається номер формули на рівні формули або рівняння в дужках у крайньому правому положенні на рядку.

Переносити формули і рівняння на наступний рядок допускається тільки на знаках операцій, повторюючи знак операції на початку наступного рядка. Коли переносять формули чи рівняння на знакові операції множення, застосовують знак "x".

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули або рівняння, слід наводити безпосередньо під формулою у тій послідовності, в якій вони наведені в формулі або рівнянні. Пояснення значень символів чи числових коефіцієнтів слід давати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають з абзацу словом "де" без двох крапок.

Приклад

$$Z = \frac{v-v_0}{\sqrt{a_1+b}}, \quad (1.3)$$

де v, v_0 – об'єм рідини;

a_1, b – коефіцієнти розширення рідини.

Формули, що йдуть одна за однією й не розділені текстом, відокремлюють комою.

Приклад

$$F_1(x, y) = S_1 \leq S_\alpha, \quad (3.4)$$

$$F_2(x, y) = S_1 \leq S_\beta. \quad (3.5)$$

У формулах та рівняннях латинські літери друкуються курсивом, крім математичних функцій: sin, cos, lg, exp, tg, min тощо.

До використаних формул повинні бути надані посилання на джерела, а до використаних числових значень - пояснення щодо їх походження. Результати розрахунків супроводжуються зазначенням відповідних одиниць виміру. У дипломному проекті (роботі) повинна використовуватись Міжнародна система одиниць виміру (система СІ): вольт, ампер, ом, фарада, генрі, метр, секунда тощо.

Порядок обчислювань: основна формула - введення числових даних без їх будь-якого перетворювання в послідовності позначень у формулі - остаточний результат з позначенням розмірності.

Результати обчислень оформлюються, як правило, у вигляді таблиць.

Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. На всі таблиці повинні бути посилання в тексті.

Таблиці зліва, справа і знизу відокремлюють лініями.

Таблиці слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу та надавати назву (наприклад, «таблиця 2.3 - первинні параметри приладу на різних частотах» - третя таблиця другого розділу), за винятком таблиць, що наводяться у додатках.

Слово "Таблиця ___" вказують один раз зліва над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть: "Продовження таблиці ___" з зазначенням номера таблиці в основному тексті і літери та номера в додатках.

Заголовки граф таблиці починають з великої літери, а підзаголовки - з малої, якщо вони складають одне речення з заголовком.

Підзаголовки, що мають самостійне значення, пишуть з великої літери. В кінці заголовків і підзаголовків таблиць крапки не ставлять заголовки в підзаголовки граф указують в однині.

Категорично забороняється в таблиці:

- розділяти головку таблиці діагональними лініями;
- включати до таблиці графу "Номер за чергою" (№ п/п).

Таблиці, за необхідності, можуть бути перелічені в змісті з зазначенням їх номерів, назв сторінок, на яких вони розміщені. Приклад оформлення таблиці:

Таблиця 2.1 – Виробничі функції, типові задачі діяльності
 номер назва таблиці

Головка	Найменування показників	Значення		Заголовки граф	
		в режимі 1	в режимі 2		
min 8 мм	1 Струм колектора, А	5, не менше	7, не менше		
	2 Напруга, В				
	3 Опір, Ом				
		Графа для заголовків рядків		Колонки	
					Рядки

Висота рядків таблиці повинна бути не менше 8 мм.

Висновки розміщують безпосередньо після основної частини, починаючи з нової сторінки. У висновках надається аналіз отриманих результатів, рекомендації щодо використання результатів роботи, народногосподарську чи наукову цінність роботи.

У ДОДАТКАХ до проекту розміщують матеріал, який є необхідним для повноти роботи, але через великий обсяг чи способи подання не може бути розміщений в основній частині. У додатки можуть бути включені: фотографії; технологічні карти; проміжні математичні докази та розрахунки; ілюстрації, лістинги програм; опис нової апаратури та приладів, що використовувалися під час проведення експериментів; протоколи випробувань тощо.

Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ъ, наприклад, «ДОДАТОК Б». Кожний додаток розміщується з нової сторінки і пишеться посередині сторінки. Якщо по тексту є один додаток, він позначається як "ДОДАТОК А"

Додатки поділяються на обов'язкові і інформаційні. Інформаційні додатки в свою чергу можуть бути рекомендаційними або довідковими, під словом "ДОДАТОК В" в дужках позначається для обов'язкового - "обов'язкове", для інформаційного - "рекомендаційне" або "довідкове".

Додаток повинен мати назву, яка записується симетрично відносно тексту з великої літери окремим рядком.

Таблиці та рисунки додатків нумеруються послідовно у кожному додатку окремо, таким чином першою є літера позначення додатку, наприклад: Таблиця Б.2 - друга таблиця Додатку Б.

Повністю підготовлений курсовий проект обов'язково скріплюється будь-яким способом у твердій чи м'якій палітурці. Головні вимоги - естетичність та неможливість заміни аркушів після архівування.

Перелік посилань розміщується, починаючи з нової сторінки, і містить у собі тільки ті джерела, які були використані в роботі і на які є посилання*. Посилання в тексті подаються у квадратних дужках, в яких проставляється номер, під яким джерело значиться в переліку посилань. Написання літератури в переліку посилань виконуються на мові оригіналу за бібліографічними правилами.

Розташовувати назви підручників та посібників слід в алфавітному порядку, або в порядку посилань.

В переліку назва книги та її видавничі характеристики записуються таким чином: прізвище автора, його ініціали; назва книги, крапка і тире; місто видання, двокрапка; видавництво, кома; рік видання, крапка.

1. Андрійчук В.Я. Системи запалювання. - Київ.: Наукова думка, 1990.
2. Кісліков Л.П. Будова й експлуатація автомобілів. –Київ.: Либідь, 2004.

3.2 Порядок оформлення графічної частини

Графічну частину курсового проекту складають креслення, таблиці обчислень, ілюстрації та інші демонстраційні аркуші.

До ілюстрацій відносяться схеми, графіки, діаграми, епюри, графічне зображення алгоритмів, фотознімки, відеосюжети тощо. Максимальна кількість ілюстрацій не обмежується.

За умовними позначеннями ілюстрації і демонстраційні аркуші повинні відповідати стандартам ЄСКД «Єдина система конструкторської документації», ЄСПД «Єдина система програмної документації», ДСТУ (Державні стандарти України).

Під час виготовлення графічної частини використовують олівець, туш, чорнила. Дозволяється для виготовлення графічної частини використовувати засоби комп'ютерної техніки, а для друку – сучасні плотери та принтери.

Ілюстрації виконують на міліметровому папері, кальці (при цьому для них залишають вільне місце в тексті) або аркушах паперу, що і основний текст.

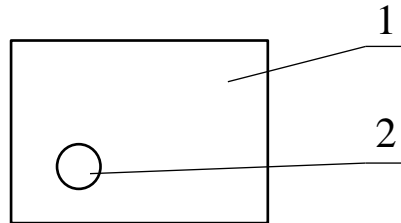
Ілюстрацію розміщують безпосередньо після тексту, де вона згадується вперше, або на наступній сторінці.

Ілюстрації слід розміщувати так, щоб їх можна було розглядати без повороту аркуша з текстом. Якщо таке розміщення неможливе, ілюстрації

розміщують так, щоб для їх читання треба було повернути аркуш за годинниковою стрілкою на 90°.

Усі ілюстрації називаються рисунками. їх нумерують за розділами та надають назву (наприклад: Рисунок 1.1 — Структурна схема системи передачі). При цьому скорочення "Рис." в тексті не дозволяється.

Приклад оформлення рисунка



де 1 - прилад, 2 - діод .

Рисунок 1.1 - Схема розміщення

Демонстраційні аркуші виконують на ватманському папері формату А1 (594x841 мм).

Обов'язковим демонстраційним аркушем є план спроектованої ділянки з розташованим на ній обладнанням та автомобіле-місцем (при наявності) виконаним згідно масштабу у відповідних пропорціях.

Якщо креслення виконується згідно вимог ГОСТ 2.104, то до нього додається експлікація (ДСТУ Б А.2.4-7:2009), яка виконується на окремих аркушах формату А4 з основним написом за формою 2 - перший аркуш, за формою 2а - наступні аркуші (Додаток А). При виконанні плану ділянки у вигляді плакату пояснення до нього можна надати на цьому ж аркуші.

Структура пояснювальної записки та її орієнтовний об'єм приведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 Структура пояснювальної записки

Елементи пояснювальної записки	Об'єм, стор.
1	2
Зміст	1
Перелік скорочень	1
Вступ	1
1 Розрахунок виробничої програми СТОА	10-15
2 Технологічне планування ділянки	5
3 Розробка технологічного процесу	10
Висновок	1
Література	1

3.3 Вхідні дані до курсового проекту

Вихідні дані до курсового проекту видаються викладачем і записуються в пояснювальну записку в вигляді таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Вхідні дані до курсового проекту

Параметри	Ум.поз.	Од.вим.	Значення
1. Тип СТОА	—	—	Міська
2. Природнокліматична зона	ПКЗ	—	Помірна
3. Категорія доріг	КАТ	—	II
4. Кількість населення району	$P_{\text{рег}}$	чол.	42000
5. Кількість автомобіле-заїздів	$N_{\text{ТОіПР}}^{\text{P}}$	авт.	—
6. Розподіл автомобілів по експлуатаційним групам: - автомобілів I групи: - автомобілів II групи: - автомобілів III групи:	$A_{\text{авт}}^{\text{I}}$ $A_{\text{авт}}^{\text{II}}$ $A_{\text{авт}}^{\text{III}}$	%	22% 42% 36%
7. Кількість робочих днів СТОА	$D_{\text{р}}$	дні	305
8. Кількість робочих змін	c	од.	1
9. Тривалість робочої зміни	$\tau_{\text{зм}}$	год.	7
10. Орієнтовна кількість постів на СТОА	$N_{\text{пост}}$	шт.	10
11. Дільниця, що проектується	—	—	Пост діагностики електронних систем
12. Розробка технологічного процесу	—	—	Діагностування системи керування двигуном ВАЗ-2110

4 РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ СТАНЦІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

4.1 Вибір і обґрунтування вихідних даних

Особливістю розрахунку виробничої програми станцій технічного обслуговування є те, що заїзди автомобілів на СТО для виконання всіх видів робіт носять імовірнісний характер. На АТП до таких робіт відноситься тільки ПР, а ЩО, ТО-1 і ТО-2 плануються відповідно до виробничої програми. У технологічному розрахунку СТО виробнича програма по видах технічних дій не визначається, а приймається відповідно до заданої потужності станції технічного обслуговування.

Вихідні дані до розрахунку виробничої програми СТО включають в себе:

- тип СТО за розташуванням (міська, дорожня);
- тип СТО за видами робіт (універсальна, спеціалізована);
- кількість робочих постів (для існуючих СТО);
- види робіт, які виконуються на СТО;
- число автомобілів, що обслуговуються на СТО (для міських СТО), або число заїздів на СТО за добу (для дорожніх СТО);
- середньорічний пробіг автомобілів (тільки для міських СТО);
- режим роботи СТО (кількість робочих днів, кількість змін, тривалість зміни);

Для міських СТО виробнича програма характеризується числом комплексно обслуговуваних автомобілів в рік $A_{\text{авт}}$, тобто автомобілів, яким на станції виконується весь комплекс робіт по підтримці їх в технічно справному стані протягом року.

Кількість автомобілів, що обслуговуються на міських СТО, може бути визначена двома способами: статистичним та розрахунковим.

УВАГА!!! При виборі і обґрунтуванні методів розрахунку студенти маніпулюють тими вхідними даними, що є в завданні на проектування.

Статистичний метод – на основі статистичних даних за минулі роки. При цьому збирається інформація про кількість заїздів автомобілів на СТО $N_{\text{ТО і ПР}}^{\text{р}}$ для виконання робіт ТО і ПР за один рік. Кількість обслуговуваних автомобілів $A_{\text{авт}}$, буде меншою, оскільки один автомобіль заїжджає на СТО кілька разів:

$$A_{\text{авт}} = \frac{N_{\text{ТОіПР}}^p}{n_{\text{ТОіПР}}^3} \quad (4.1)$$

де $n_{\text{ТОіПР}}^3$ – частота заїздів одного автомобіля на СТО для виконання ТО і ПР на протязі року (додаток Е).

Розрахунковий метод – на основі розрахунків за рівнем автомобілізації:

$$A_{\text{авт}} = \frac{P_{\text{рег}} \cdot P_{\text{авт}} \cdot \alpha}{1000}, \quad (4.2)$$

де $P_{\text{рег}}$ – кількість жителів в даному регіоні (районі, місті), які можуть користуватись послугами даного СТО, чол;

$P_{\text{авт}}$ – рівень автомобілізації в даному регіоні, авт./1000 чол.

α – коефіцієнт, який враховує кількість власників автомобілів, що користуються послугами СТО (для великих міст $\alpha = 0,75$, для середніх і малих міст $\alpha = 0,5 \dots 0,75$, для сільської місцевості $\alpha = 0,25$).

Рівень автомобілізації $P_{\text{авт}}$ залежить від багатьох факторів: природно-кліматичних умов, розвитку доріг в даному регіоні, стану громадського транспорту, умов паркування, середнього заробітку жителів, середнього віку власників автомобілів, складу родин та ін.

Дійсний рівень автомобілізації на даний час може бути визначений по кількості зареєстрованих автомобілів в даному регіоні (за даними Державтоінспекції). Прогнозований рівень автомобілізації на найближчі роки становить 100...200 авт./1000 чол., в залежності від факторів, перелічених вище.

Статистичний спосіб визначення $A_{\text{авт}}$ більш точний, але можливий тільки для функціонуючих СТО, яким планується проводити технічне переозброєння або реконструкцію. При цьому необхідно врахувати те, що після модернізації СТО, кількість обслуговуваних автомобілів, визначена статистичним способом, може збільшитись.

Розрахунковий спосіб носить більш ймовірнісних характер. Він може бути використаний при проектуванні нових СТО. Необхідність використання цього способу, як порівняльного, також виникає в разі модернізації функціонуючої СТО, на якій планується збільшення кількості обслуговуваних автомобілів.

Для дорожніх СТО виробнича програма визначається загальним добовим числом заїздів $N_{ТО і ПР}^Д$ автомобілів на станцію для надання їм технічної допомоги.

Кількість заїздів на дорожню СТО залежить від інтенсивності руху автомобілів на дорозі в найбільш напружений місяць року:

$$N_i^Д = \frac{C_3}{100} \cdot W_д \quad (4.3)$$

де C_3 – доля (%) автомобілів, що заїжджають на СТО (додаток Ж)

$W_д$ – інтенсивність руху автомобілів на дорозі в найбільш напружений місяць року, авт/добу (додаток Е, примітка 2).

Середньорічний пробіг $L_{с-р}$ автомобілів індивідуального користування залежить від кліматичного району, в якому експлуатуються автомобілі. Приблизний середньорічний пробіг автомобілів необхідний для розрахунку можна вибрати з додатку Г.

Режим роботи СТО визначається числом днів роботи підприємства за рік та тривалістю робочого дня. Режим роботи СТО повинен вибиратися виходячи з якнайповнішого задоволення потреб населення в послугах ТО і ПР індивідуальних автомобілів. Цей режим залежатиме від призначення станції, видів виконуваних послуг і розташування СТО (міська чи дорожня).

Виробнича програма як міської так і дорожньої СТО характеризується трудомісткістю ТО і ПР автомобілів. Для міської СТО трудомісткість ТО і ПР залежить від марки автомобіля. Оскільки парк індивідуальних автомобілів, що експлуатуються на даний час в Україні, досить різноманітний, то рекомендується всі автомобілі, що обслуговуються на міській СТО, поділити на три групи: особливо малого класу, малого класу і середнього класу (див. додаток Д).

На розподіл автомобілів на групи впливає ряд факторів, таких як спеціалізація СТО, технічна оснащеність СТО, співвідношення класів автомобілів в даному регіоні та ін. Розподіл автомобілів на групи може бути виконаний згідно із статистичними даними, зібраними за минулі роки.

Такі дані можуть бути взяті з іншого однотипного СТО. Для дорожньої СТО розподіл автомобілів на групи не виконується.

Приклад для міської СТО.

Проведемо розрахунок універсальної СТО, розташованої в межах міста з чисельністю жителів 500 000 чол.

Тип СТО – міська, універсальна.

Існуюча загальна кількість постів на СТО: $X_{п-існ}^{СТО} = 15$.

Визначимо кількість автомобілів, що обслуговуються на СТО, статистичним способом. Згідно з статистичними даними за минулий рік було зареєстровано $N_{ТО і ПР}^P = 4500$ (авт/рік) автомобілів на СТО для виконання робіт ТО і ПР.

Згідно з ОНТП-01-91 (додаток Е) частота заїздів одного автомобіля для виконання ТО і ПР: $n_{ТО і ПР}^3 = 2$ (рази/рік). Отже, кількість автомобілів, що обслуговуються на СТО за формулою (4.1):

$$A_{авт} = \frac{4500}{2} = 2250 \text{ (авт.)}$$

Кількість автомобілів, що обслуговуються на СТО, також може бути визначена розрахунковим способом.

Кількість жителів регіону (району міста), які можуть обслуговувати свої автомобілі на даному СТО: $P_{рег} \approx 40000$ (чол.). При цьому враховується, що в місті вже існують СТО, на яких обслуговується більша частина автомобілів.

Рівень автомобілізації для міста середньої величини: $P_{рег} \approx 120$ (авт/1000чол.)

Коефіцієнт, який враховує кількість власників автомобілів, що користуються послугами СТО для міста середньої величини: $\alpha = 0,6$

Отже згідно формули (4.2):

$$A_{авт} = \frac{40000 \cdot 120 \cdot 0,6}{1000} = 2880 \text{ (авт.)}$$

Як видно з результатів розрахунків, кількість автомобілів, що обслуговуються на СТО, визначена статистичним способом дещо менша.

Кількість автомобілів $A_{авт}$, визначена розрахунковим способом, показує прогнозовано можливе значення $A_{авт}$ для даного регіону. Оскільки, після модернізації СТО планується розширити об'єм і перелік послуг, що надаються

клієнтам, то для подальших розрахунків прийємо значення $A_{\text{авт}} = 2880$ (авт.).

Для міської СТО необхідно виконати розподіл автомобілів на групи (додаток Ж). Згідно з середньостатистичними даними за минулий рік та даними інших однотипних СТО міста, розподіл автомобілів може бути виконаний таким чином:

- автомобілі особливо малого класу – 22 %;
- автомобілі малого класу – 42 %;
- автомобілі середнього класу – 36 %.

Середньорічний пробіг автомобілів приймаємо $L_{\text{с-р}} = 10000$ (км), як для регіону в якому середньорічна кількість днів із плюсовою температурою становить менше 230 днів (додаток Г). Вихідні дані до розрахунку виробничої зводимо в таблицю 4.1.

Таблиця 4.1 – Вихідні дані до розрахунку виробничої програми міської СТО

Параметр	Ум. позн.	Од. вим.	Значення
Кількість автомобілів, що обслуговуються на СТО:	$A_{\text{авт}}$	авт.	2880
в тому числі:			
- автомобілів I групи:	$A_{\text{авт}}^I$	авт. (%)	634 (22%)
- автомобілів II групи:	$A_{\text{авт}}^{II}$		1210 (42%)
- автомобілів III групи:	$A_{\text{авт}}^{III}$		1036 (36%)
Середньорічний пробіг автомобілів	$L_{\text{с-р}}$	км	10000
Кількість робочих днів СТО			305
Кількість робочих змін			1
Тривалість зміни			8
Природно-кліматична зона	ПКЗ		Помірно-холодна

Приклад для дорожньої СТО.

Проведемо розрахунок дорожньої СТО, розташованої біля автомобільної дороги третьої категорії.

Тип СТО – дорожня.

Визначимо кількість автомобілів, що заїжджають на СТО на протязі однієї доби.

Згідно з ОНТП-01-91 (додаток Е), кількість заїздів легкових автомобілів на СТО визначається у відсотках від інтенсивності руху автомобілів на автомобільній дорозі. Кількість автомобілів, що заїжджають на СТО для

виконання ТО і ПР і кількість автомобілів, що потребують прибирально-мийних робіт різна.

Інтенсивність руху на автомобільній дорозі третьої категорії:

$$W_d = 1500 \text{ авт./добу.}$$

Отже, кількість автомобілів, що заїжджають на СТО за формулою (4.3):

1) для ТО і ПР:

$$N_{\text{ТО і ПР}}^d = \frac{4}{100} \cdot 1500 = 60 \text{ (авт./год);}$$

2) для прибирання і миття:

$$N_{\text{П-М}}^d = \frac{5}{100} \cdot 1500 = 83 \text{ (авт./год).}$$

Вихідні дані до розрахунку виробничої зводимо в таблицю 4.2.

Таблиця 4.2 – Вихідні дані до розрахунку виробничої програми дорожньої СТО

Параметр	Ум. позн.	Од. вим.	Значення
Кількість легкових автомобілів, що заїжджають на СТО для виконання ТО і ПР	$N_{\text{ТО і ПР}}^d$	авт./добу	60
Кількість легкових автомобілів, що заїжджають на СТО для виконання прибирання і миття	$N_{\text{П-М}}^d$	авт./добу	83
Кількість робочих днів СТО	D_p	дні	305
Кількість робочих змін	c	од.	1
Тривалість зміни	$\tau_{\text{зм}}$	год.	8
Природно-кліматична зона	ПКЗ		Помірно-тепла

4.2 Вибір і корегування нормативів обслуговування і ремонту автомобілів

Нормативи трудомісткості ТО і ПР автомобілів індивідуального користування вибираються в залежності від типу СТО, класу автомобілів та виду робіт, що виконуються на СТО (див. додаток Д).

Розрізняють два види нормативів ТО і ПР на СТО:

- питому трудомісткість на 1000 км. пробігу, люд·год/1000;
- разову трудомісткість на один заїзд автомобіля на СТО, люд·год.

Для міських СТО характерні як перший так і другий види нормативів ТО і ПР, для дорожніх – тільки другий.

Питома трудомісткість ТО і ПР корегується з використанням коефіцієнтів корегування:

$$t_{\text{ТО і ПР}} = t_{\text{ТО і ПР}}^{\text{н}} \cdot K_{\text{п}} \cdot K_{\text{з}}, \quad (4.4)$$

де $K_{\text{п}}$ – коефіцієнт корегування в залежності від кількості робочих постів (потужності) СТО (додаток Ж). При проектуванні нового СТО кількість робочих постів приймається орієнтовно – на основі планової потужності СТО;

$K_{\text{з}}$ – коефіцієнт корегування в залежності від природно-кліматичних умов (додаток П).

Разова трудомісткість на один заїзд автомобіля на СТО не коректується.

Нормативи прибирально-мийних робіт, приведені в додатку Л, передбачають миття автомобілів з використанням механізованих мийних установок. У випадку ручного способу миття, трудомісткість $t_{\text{п-м}}$ слід приймати близько 0,5 люд·год.

Приклад для міської СТО.

Нормативи ТО і ПР та інших видів робіт для міської СТО вибираємо згідно ОНТП-01-91 (додаток И)

Нормативи питомої трудомісткості ТО і ПР необхідно скоректувати за допомогою коефіцієнтів корегування:

– в залежності від кількості робочих постів СТО (додаток Ж). На СТО 15 робочих постів. $K_{\text{п}} = 0,95$;

– в залежності від природно-кліматичних умов (додаток Р). СТО знаходиться в помірно-теплій кліматичній зоні $K_{\text{п}} = 0,9$.

Визначаємо питому трудомісткість для кожної групи автомобілів за формулою (4.4):

для 1 групи: $t_{\text{ТО і ПР}}^{\text{I}} = 2 \cdot 0,95 \cdot 0,9 = 1,71(\text{люд} \cdot \text{год}/1000)$;

для 2 групи: $t_{\text{ТО і ПР}}^{\text{I}} = 2,3 \cdot 0,95 \cdot 0,9 = 1,97(\text{люд} \cdot \text{год}/1000)$;

для 3 групи: $t_{\text{ТО і ПР}}^{\text{I}} = 2,7 \cdot 0,95 \cdot 0,9 = 2,3(\text{люд} \cdot \text{год}/1000)$.

Результати розрахунків трудомісткості ТО і ПР зводимо в таблицю 4.3.

Таблиця 4.3 – Нормативи трудомісткості ТО і ПР для міської СТО

Норматив трудомісткості	Ум. позн.	Один.вим.	Для автомобілів:			
			1 групи	2 групи	3 групи	
Питома ТО і ПР на 1000 км пробігу (нормативна)	$t_{ТО і ПР}^H$	люд·год/1000	2	2,3	2,7	
Питома ТО і ПР на 1000 км пробігу (скорегована)	$t_{ТО і ПР}$	люд·год/1000	1,71	1,97	2,3	
Разова на один заїзд	миття і прибирання	$t_{П-М}$	люд·год	0,15	0,2	0,25
	приймання і видачі	$t_{П-В}$	люд·год	0,15	0,2	0,25
	передпродажної підготовки	$t_{П-П}$	люд·год	3,5	3,5	3,5
	антикорозійної обробки	$t_{а-к}$	люд·год	3,0	3,0	3,0

Приклад для дорожньої СТО.

Нормативи ТО і ПР та інших видів робіт для дорожньої СТО вибираємо згідно ОНТП-01-91 (додаток Д).

Для дорожньої СТО визначається разова трудомісткість на один заїзд автомобіля на СТО. Цей вид трудомісткості не корегується.

Таблиця 4.4 – Нормативи трудомісткості ТО і ПР для дорожньої СТО

Норматив трудомісткості на один заїзд	Ум.позн.	Один.вим.	Значення
Легкового автомобіля для виконання ТО і ПР	$t_{ТО і ПР}$	люд·год	2,0
Легкового автомобіля для виконання прибирання і миття	$t_{П-М}$	люд·год	0,2
Приймання і видачі легкового автомобіля	$t_{П-В}$	люд·год	0,2

4.3 Розрахунок виробничої програми в трудових показниках

Виробнича програма міської СТО. Річний обсяг робіт, що виконуються на міській СТО, визначається окремо для кожної групи легкових автомобілів і складається з таких видів робіт:

$T_{ТО і ПР}$ – роботи ТО і ПР автомобілів;

$T_{П-М(ТО)}$ – роботи прибирання і миття автомобілів перед виконанням ТО і ПР;

$T_{П-М}$ – роботи косметичного прибирання і миття автомобілів, як окремої послуги;

$T_{а-к}$ – роботи антикорозійної обробки автомобілів;

$T_{п-в}$ – роботи приймання і видачі автомобілів;

$T_{п-п}$ – роботи передпродажної підготовки автомобілів;

$T_{доп}$ – допоміжні роботи.

Річний обсяг робіт ТО і ПР для однієї групи автомобілів визначається по питомій трудомісткості ТО і ПР автомобілів цієї групи на 1000 км пробігу:

$$T_{ТО і ПР}^i = \frac{A_{авт}^i \cdot L_{ср} \cdot t_{ТО і ПР}^i}{1000}, \quad (4.5)$$

де $A_{авт}^i$ – кількість автомобілів даної групи;

$L_{ср}$ – середньорічний пробіг автомобілів, км;

$t_{ТО і ПР}^i$ – скоректована питома трудомісткість ТО і ПР автомобілів даної групи, люд·год/1000.

Річний обсяг прибирально-мийних робіт для однієї групи визначається на основі разової трудомісткості цього виду робіт за один заїзд на СТО. Прибирання і миття автомобілів обов'язково виконуються перед проведенням робіт ТО і ПР, тому, при розрахунку річної трудомісткості, необхідно врахувати кількість заїздів автомобілів на ТО і ПР. Крім цього, СТО може надавати окремі послуги косметичного прибирання і миття автомобілів. В такому випадку враховується кількість заїздів на прибирально-мийні роботи. Отже, трудомісткість прибирально-мийних робіт перед виконанням ТО і ПР ($T_{п-м(ТО)}$), та трудомісткість косметичного прибирання і миття автомобілів $T_{п-м}$ визначається за формулами:

$$\begin{aligned} T_{п-м(ТО)}^i &= A_{авт}^i \cdot n_{ТО і ПР}^p \cdot t_{п-м}^i, \\ T_{п-м}^i &= A_{авт}^i \cdot n_{п-м}^p \cdot t_{п-м}^i, \end{aligned} \quad (4.6)$$

де $n_{ТО і ПР}^p$, $n_{п-м}^p$ – частота заїздів одного автомобіля, що обслуговується на СТО, відповідно для виконання робіт ТО і ПР та прибирально-мийних робіт протягом року (додаток Е);

$t_{п-м}^i$ – разова трудомісткість прибирально-мийних робіт одного автомобіля даної групи, люд·год.

Річний обсяг робіт антикорозійної обробки визначається одночасно для всіх груп автомобілів на основі разової трудомісткості цього виду робіт за один заїзд на СТО:

$$T_{a-k} = A_{авт} \cdot n_{a-k}^p \cdot t_{a-k}, \quad (4.7)$$

де n_{a-k}^p – частота заїздів одного автомобіля, що обслуговується на СТО, для виконання робіт антикорозійної обробки автомобілів протягом року (додаток Е);

t_{a-k} – разова трудомісткість антикорозійних робіт одного автомобіля (однакова для всіх груп автомобілів), люд·год.

Річний обсяг робіт приймання і видачі для однієї групи визначається на основі загальної кількості заїздів автомобілів на СТО для виконання різних видів робіт:

$$T_{п-в}^i = A_{авт}^i \cdot (n_{ТО i ПР}^p + n_{a-k}^p) \cdot t_{п-в}^i, \quad (4.8)$$

де $t_{п-в}^i$ – разова трудомісткість робіт приймання-видачі одного автомобіля даної групи, люд·год.

Річний обсяг робіт передпродажної підготовки визначається одночасно для всіх груп автомобілів на основі кількості автомобілів, що продаються за рік:

$$T_{п-п} = A_{п} \cdot t_{п-п}, \quad (4.9)$$

де $A_{п}$ – кількість автомобілів, що продаються на СТО за рік (приймається на основі статистичних даних та бізнес-плану підприємства);

$t_{п-п}$ – разова трудомісткість робіт передпродажної підготовки одного автомобіля (однакова для всіх груп автомобілів), люд·год.

Річна трудомісткість робіт T_i кожного виду для всіх груп автомобілів, що обслуговуються на СТО, визначається як сума трудомісткості робіт кожної окремої групи:

$$T_i = T_i^I + T_i^{II} + T_i^{III} \quad (4.10)$$

Річний обсяг допоміжних робіт на СТО визначається як частина від загального обсягу робіт на СТО:

$$T_{\text{доп}} = (T_{\text{ТО і ПР}} + T_{\text{п-м(ТО)}} + T_{\text{п-м}} + T_{\text{а-к}} + T_{\text{п-в}} + T_{\text{п-п}}) \cdot \frac{C_{\text{доп}}}{100}, \quad (4.11)$$

де $C_{\text{доп}}$ – доля (%) допоміжних робіт від загальної трудомісткості (приймається рівним 15...20);

$T_{\text{ТО і ПР}}$, $T_{\text{п-м(ТО)}}$, $T_{\text{п-м}}$, $T_{\text{а-к}}$, $T_{\text{п-в}}$, $T_{\text{п-п}}$ – річна трудомісткість відповідно робіт ТО і ПР, прибирально-мийних робіт перед ТО і ПР, косметичних робіт прибирання і миття, робіт антикорозійної обробки, приймання-видачі та передпродажної підготовки автомобілів;

Всі роботи по обслуговуванню автомобілів на СТО поділяються за місцем їх виконання.

Робочий пост і робоче місце. Основним структурним елементом виробничих зон підприємств автомобільного транспорту є робоче місце або робочий пост.

Робоче місце – це зона трудової діяльності виконавця, оснащена технологічним устаткуванням, пристосуваннями та інструментом для виконання конкретної роботи.

Робочий пост – це ділянка виробничої площі, оснащена технологічним устаткуванням для розміщення автомобіля і призначена для виконання однієї або декількох однорідних робіт.

Робочий пост включає в себе одне або декілька робочих місць.

Робочі місця в умовах сучасного автотранспортного підприємства є системою нерозривно пов'язаних ланок. Цей зв'язок визначається єдністю виробничого процесу, пропорційним співвідношенням змінних завдань на всіх робочих місцях промисловими комунікаціями подачі стисненого повітря, електроенергії, води та ін.

Робочі пости можуть мати різну конструкцію та технологічну оснащеність. Застосування робочих постів різного типу зумовлене характером робіт, виробничою програмою, технологічними особливостями устаткування та іншими факторами.

За технологічним призначенням робочі пости класифікуються виходячи з обсягу та номенклатури робіт, які на них виконуються. На універсальних постах

може виконуватись весь комплекс робіт даного виду, на спеціалізованих – тільки одна частина цих робіт, яка характеризується однорідністю виконання.

За способом встановлення автомобілів пости поділяються на тупикові і проїзні. Автомобілі ставлять на тупиковий пост і з'їжджають з нього з одного боку. Проїзні пости бувають на оглядових канавах або підлогові.

Їх використовують для рухомого складу великої габаритної довжини і автопоїздів. Постановку автомобілів на проїзний пост здійснюють з одного боку, а виїзд – з іншого по ходу руху без додаткових маневрів.

За взаємним розташуванням у виробничих зонах робочі пости розташовуються паралельно один одному з урахуванням нормативних значень проходів і проїздів або послідовно, утворюючи потокову лінію.

Число постів як для міських так і для дорожніх СТО визначається окремо для кожного виду робіт, що виконуються на даному СТО. При малій розрахунковій кількості постів різні види робіт можуть об'єднуватись і виконуватись на одному посту.

До постових робіт відносяться:

- всі роботи ТО і частина робіт ПР;
- роботи прибирання і миття автомобілів;
- роботи антикорозійної обробки автомобілів;
- роботи приймання і видачі автомобілів;
- роботи передпродажної підготовки автомобілів.

Річна трудомісткість всіх постових робіт на СТО розраховується за формулою:

$$T_{\text{пост}} = T_{\text{ТО і ПР}} \cdot \frac{C_{\text{ПР}}^{\text{пост}}}{100} + T_{\text{п-м(ТО)}} + T_{\text{п-м}} + T_{\text{а-к}} + T_{\text{п-в}} + T_{\text{п-п}}, \quad (4.12)$$

де $C_{\text{ПР}}^{\text{пост}}$ – доля (%) постових робіт від загальної трудомісткості робіт ТО і ПР (приймається рівним: 74% – для СТО в яких існуюча або планова кількість робочих постів менше п'яти; 69% – для більших СТО);

Дільничні роботи виконуються у виробничих дільницях для ремонту агрегатів і вузлів, знятих з автомобіля. До таких робіт відноситься частина робіт ПР.

Основну частину загальної трудомісткості робіт на СТО займають роботи ТО і ПР автомобілів $T_{ТО і ПР}$, які можуть виконуватись як на постах ТО і ПР так і на виробничих дільницях. Річний обсяг цих робіт необхідно додатково розділити за видами робіт ТО і ПР. Розподіл трудомісткості ТО і ПР виконується згідно ОНТП-01-91 (див. додатки К і Л) в відсотковому відношенні:

$$T_{в.р} = T_{ТО і ПР} \cdot \frac{C_{вр}}{100} \quad (4.13)$$

де $T_{в.р}$ – розрахункова трудомісткість окремого виду робіт, люд·год;

$T_{ТО і ПР}$ – річна трудомісткість робіт ТО і ПР, люд·год;

$C_{вр}$ – відсоткова доля окремого виду робіт від річної трудомісткості робіт ТО і ПР, % (додаток К і Л).

Величина $C_{вр}$ залежить від кількості робочих постів (потужності) СТО. Для існуючих СТО може бути прийнята наявна кількість робочих 80 постів.

Для СТО, які проектується і, для існуючих СТО, в яких планується збільшити потужність після модернізації, необхідно розрахувати загальну кількість робочих постів, яка залежить від трудомісткості постових робіт:

$$X_{п}^{СТО} = \frac{T^{пост} \cdot K_{н}}{D_{р} \cdot c \cdot \tau_{зм} \cdot P_{п} \cdot \eta_{п}}, \quad (4.14)$$

де $T^{пост}$ – річна трудомісткість постових робіт, люд-год;

$K_{н}$ – коефіцієнт нерівномірності завантаження постів (приймається рівним 1,15);

$D_{р}$ – число днів роботи СТО;

c - число робочих змін протягом доби;

$\tau_{зм}$ - тривалість робочої зміни, год;

$P_{п}$ - середнє число робітників, одночасно працюючих на посту (приймається рівним 1,6...1,9);

$\eta_{п}$ - коефіцієнт використання робочого часу поста (приймається рівним: при однозмінній роботі – 0,95; при двохзмінній – 0,94).

Приклад для міської СТО.

Річний обсяг робіт ТО і ПР для кожної групи автомобілів за формулою (4.5):

$$T_{\text{ТО і ПР}}^{\text{I}} = \frac{634 \cdot 10000 \cdot 1,71}{1000} = 10841,4 \text{ (люд} \cdot \text{ год)};$$
$$T_{\text{ТО і ПР}}^{\text{II}} = \frac{1210 \cdot 10000 \cdot 1,97}{1000} = 23837 \text{ (люд} \cdot \text{ год)};$$
$$T_{\text{ТО і ПР}}^{\text{III}} = \frac{1036 \cdot 10000 \cdot 2,3}{1000} = 23828 \text{ (люд} \cdot \text{ год)}.$$

Річний обсяг прибирально-мийних робіт, що виконуються перед виконанням ТО і ПР, для кожної групи автомобілів за формулою (4.6):

$$T_{\text{п-м(ТО)}}^{\text{I}} = 634 \cdot 2 \cdot 0,15 = 190,2 \text{ (люд} \cdot \text{ год)};$$
$$T_{\text{п-м(ТО)}}^{\text{II}} = 1210 \cdot 2 \cdot 0,2 = 484 \text{ (люд} \cdot \text{ год)};$$
$$T_{\text{п-м(ТО)}}^{\text{III}} = 1036 \cdot 2 \cdot 0,25 = 518 \text{ (люд} \cdot \text{ год)}.$$

Дане СТО надає послуги косметичного прибирання і миття автомобілів. Тому враховуємо кількість заїздів для виконання тільки робіт прибирання і миття автомобілів. Річна трудомісткість таких робіт за формулою (4.6):

$$T_{\text{п-м}}^{\text{I}} = 634 \cdot 5 \cdot 0,15 = 475,5 \text{ (люд} \cdot \text{ год)};$$
$$T_{\text{п-м}}^{\text{II}} = 1210 \cdot 5 \cdot 0,2 = 1210 \text{ (люд} \cdot \text{ год)};$$
$$T_{\text{п-м}}^{\text{III}} = 1036 \cdot 5 \cdot 0,25 = 1295 \text{ (люд} \cdot \text{ год)}.$$

Річний обсяг робіт антикорозійної обробки для всіх груп автомобілів за формулою (4.7):

$$T_{\text{а-к}} = 2880 \cdot 1 \cdot 3 = 8640 \text{ (люд} \cdot \text{ год)}.$$

Річний обсяг робіт приймання-видачі для кожної групи автомобілів за формулою (4.8):

$$T_{\text{п-м}}^{\text{I}} = 634 \cdot (2 + 1) \cdot 0,15 = 285,3 \text{ (люд} \cdot \text{ год)};$$
$$T_{\text{п-м}}^{\text{II}} = 1210 \cdot (2 + 1) \cdot 0,2 = 380,4 \text{ (люд} \cdot \text{ год)};$$
$$T_{\text{п-м(ТО)}}^{\text{III}} = 1036 \cdot (2 + 1) \cdot 0,25 = 475,5 \text{ (люд} \cdot \text{ год)}.$$

Річний обсяг робіт передпродажної підготовки залежить від кількості проданих автомобілів. Згідно статистичних даних за минулий рік продано автомобілів. Згідно формули (4.9):

$$T_{\text{п-п}} = 250 \cdot 3,5 = 875 \text{ (люд} \cdot \text{год)}.$$

Річна трудомісткість робіт кожного виду для всіх груп автомобілів, що обслуговуються на СТО за формулою (4.10):

$$T_{\text{ТО і ПР}} = 1081,4 + 23837 + 23828 = 58506,4 \text{ (люд} \cdot \text{год)};$$

$$T_{\text{п-м(ТО)}} = 190,2 + 484 + 518 = 1192,2 \text{ (люд} \cdot \text{год)};$$

$$T_{\text{п-м}} = 475,5 + 1210 + 1295 = 2980,5 \text{ (люд} \cdot \text{год)};$$

$$T_{\text{п-в}} = 285,3 + 380,4 \cdot 475,5 = 1141,2 \text{ (люд} \cdot \text{год)}.$$

Річна трудомісткість допоміжних робіт за формулою (4.11):

$$T_{\text{доп}} = (58506,4 + 1192,2 + 2980,5 + 8640 + 1141,2 + 875) \cdot \frac{20}{100} \\ = 14667,06 \text{ (люд} \cdot \text{год)};$$

Результати розрахунків зводимо в табл. 4.4.

Таблиця 4.4 – Річна трудомісткість робіт на СТО

Вид робіт на СТО	Ум. позн.	Один. вим.	Значення
Роботи ТО і ПР	$T_{\text{ТО і ПР}}$	люд·год	58506,4
Роботи прибирання і миття автомобілів	$T_{\text{п-м(ТО)}}$	люд·год	1192,2
	$T_{\text{п-м}}$	люд·год	2980,5
Роботи антикорозійної обробки автомобілів	$T_{\text{а-к}}$	люд·год	8640
Роботи приймання і видачі автомобілів	$T_{\text{п-в}}$	люд·год	1141,2
Роботи передпродажної підготовки автомобілів	$T_{\text{п-п}}$	люд·год	875
Допоміжні роботи	$T_{\text{доп}}$	люд·год	14667,06
Всього робіт	T_{Σ}	люд·год	88002,36

Трудомісткість постових робіт на СТО за формулою (4.12):

$$T^{\text{пост}} = 58506,4 \cdot \frac{69}{100} + 1192,2 + 2980,5 + 8640 + 1141,2 + 875 \\ = 55198,32 \text{ (люд} \cdot \text{год)}.$$

Орієнтовна кількість постів на СТО, яка визначає потужність СТО, за формулою (4.14):

$$X_{\text{п}}^{\text{СТО}} = \frac{55198,32 \cdot 1,15}{305 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 1,8 \cdot 0,95} = 15,21 \approx 15 \text{ (постів)}.$$

Розрахована орієнтовна кількість постів на СТО ($X_{\text{п}}^{\text{СТО}}$) рівна існуючій кількості ($X_{\text{п-існ}}^{\text{СТО}}$).

Розподіл річного обсягу робіт ТО і ПР за видами робіт та місцем їх виконання виконується згідно ОНТП-01-91 (додатки К і Л) в відсотковому відношенні за формулою (4.13).

Результати розподілу зводимо в таблицю 4.5.

Таблиця 4.5 – Розподіл трудомісткості ТО і ПР

Вид робіт ТО і ПР	Розподіл за видами робіт		Розподіл за місцем виконання			
			Постові		дільничні	
	%	люд·год	%	люд·год	%	люд·год
1	2	3	4	5	6	7
Контрольно-діагностичні роботи (двигун, гальма, електроустаткування, аналіз вихлопних газів)	4	2340,26	100	2340,26	—	—
Технічне обслуговування в повному обсязі	15	8775,96	100	8775,96	—	—
Масильні роботи	3	1755,19	100	1755,19	—	—
Регулювання кутів керованих коліс	4	2340,26	100	2340,26	—	—
Ремонт і регулювання гальм	3	1755,19	100	1755,19	—	—
Електротехнічні роботи	4	2340,26	80	1872,2	20	468,06
Роботи по системі живлення	4	2340,26	70	1638,18	30	702,08
Акумуляторні роботи	2	1170,13	10	117,01	90	1053,12
Шинні роботи	2	1170,13	30	351,04	70	819,09

Продовження таблиці 4.5

1	2	3	4	5	6	7
Ремонт вузлів, систем і агрегатів	8	4680,51	50	2340,25	50	2340,25
Кузовні і арматурні роботи (жерстяницькі, мідницькі, зварювальні)	25	14626,6	75	10969,95	25	3656,65
Фарбувальні роботи	16	9361,02	100	9361,02	—	—
Оббивальні роботи	3	1755,19	50	877,59	50	877,59
Слюсарно-механічні роботи	7	4095,45	—	—	100	4095,45
Всього робіт ТО і ПР	100	58506,4	76	44494,1	24	14012,3

За результатами розподілу річного обсягу робіт ТО і ПР:

- трудомісткість постових робіт ТО і ПР: $T_{\text{ПР}}^{\text{пост}} = 14012,3$ (люд · год);
- трудомісткість дільничних робіт ПР: $T_{\text{ПР}}^{\text{дільн}} = 44494,1$ (люд · год).

Виробнича програма дорожньої СТО. Річний обсяг робіт, що виконуються на дорожній СТО, визначається окремо для легкових і вантажних автомобілів (якщо СТО передбачає обслуговування вантажних автомобілів) і складається з таких видів робіт:

$T_{\text{ТО і ПР}}$ – роботи ТО і ПР;

$T_{\text{п-м(ТО)}}$ – роботи прибирання і миття автомобілів перед виконанням ТО і ПР;

$T_{\text{п-м}}$ – роботи косметичного прибирання і миття автомобілів, як окремої послуги;

$T_{\text{п-в}}$ – роботи приймання і видачі автомобілів;

$T_{\text{доп}}$ – допоміжні роботи.

Річний обсяг кожного виду робіт визначається на основі кількості заїздів автомобілів на СТО для виконання відповідного виду робіт та разової трудомісткості за один заїзд:

$$T_{\text{ТО і ПР}} = N_{\text{ТО і ПР}}^{\text{д}} \cdot D_{\text{р}} \cdot t_{\text{ТО і ПР}}; \quad (4.15)$$

$$T_{\text{п-м(ТО)}} = N_{\text{ТО і ПР}}^{\text{д}} \cdot D_{\text{р}} \cdot t_{\text{п-м}}; \quad (4.16)$$

$$T_{\text{п-м}} = N_{\text{п-м}}^{\text{д}} \cdot D_{\text{р}} \cdot t_{\text{п-м}}; \quad (4.17)$$

$$T_{\text{п-в}} = N_{\text{ТО і ПР}}^{\text{д}} \cdot D_{\text{р}} \cdot t_{\text{п-в}}. \quad (4.18)$$

де $N_{\text{ТО і ПР}}^{\text{д}}$ – кількість заїздів автомобілів на СТО за добу для виконання відповідно робіт ТО і ПР та робіт косметичного миття і прибирання;

$D_{\text{р}}$ – кількість днів роботи СТО на рік;

$t_{\text{ТО і ПР}}$, $t_{\text{п-м}}$, $t_{\text{п-в}}$ – разова трудомісткість за один заїзд на СТО відповідно робіт ТО і ПР, прибирально-мийних робіт та робіт приймання і видачі автомобіля, люд·год.

Річний обсяг робіт по обслуговуванню автомобілів на дорожній СТО поділяється за місцем виконання (постові і дільничні) та видами робіт.

Розподіл робіт для дорожньої СТО виконується аналогічно розподілу робіт для міської СТО (див. формулу (4.13), додатки К, Л). При розподілі трудомісткості в залежності від кількості робочих постів (додаток К), для дорожньої СТО слід приймати значення відсотків, що відповідають кількості постів "до п'яти".

Приклад для дорожньої СТО.

Річний обсяг робіт ТО і ПР за формулою (4.15):

$$T_{\text{ТО і ПР}} = 60 \cdot 305 \cdot 2 = 36600 \text{ (люд} \cdot \text{год)}.$$

Річний обсяг прибирально-мийних робіт, які виконуються перед ТО і ПР (4.16):

$$T_{\text{п-м(ТО)}} = 60 \cdot 305 \cdot 0,2 = 3660 \text{ (люд} \cdot \text{год)}.$$

Річний обсяг косметичного прибирання і миття, як окремого виду послуг (4.17):

$$T_{\text{п-м}} = 83 \cdot 305 \cdot 0,2 = 5063 \text{ (люд} \cdot \text{год)}.$$

Річний обсяг робіт приймання і видачі (4.18):

$$T_{\text{п-в}} = 60 \cdot 305 \cdot 0,2 = 3660 \text{ (люд} \cdot \text{год)}.$$

Річний обсяг допоміжних робіт за формулою (4.11):

$$T_{\text{доп}} = (36600 + 3660 + 5063 + 3660) \cdot \frac{18}{100} = 8816,94 \text{ (люд} \cdot \text{год)}.$$

Результати розрахунків зводимо в табл. 4.6

Таблиця 4.6 – Річна трудомісткість робіт на СТО

Вид робіт на СТО	Ум. позн.	Один. вим.	Значення
Роботи ТО і ПР	$T_{\text{ТО і ПР}}$	люд·год	36600
Роботи прибирання і миття автомобілів	$T_{\text{п-м(ТО)}}$	люд·год	3660
	$T_{\text{п-м}}$	люд·год	5063
Роботи приймання і видачі автомобілів	$T_{\text{п-в}}$	люд·год	3660
Допоміжні роботи	$T_{\text{доп}}$	люд·год	8816,94
Всього робіт	ΣT	люд·год	50386

Трудомісткість постових робіт на СТО за формулою (4.12):

$$T^{\text{пост}} = 36600 \cdot \frac{74}{100} + 3660 + 5063 + 3660 = 39467 \text{ (люд} \cdot \text{год)}.$$

Орієнтовна кількість постів на СТО, яка визначає потужність СТО, за формулою (4.14):

$$X_{\text{п}}^{\text{СТО}} = \frac{39467 \cdot 1,15}{305 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 1,8 \cdot 0,95} = 10,9 \approx 11 \text{ (постів)}.$$

Розподіл річного обсягу робіт ТО і ПР за видами робіт та місцем їх виконання виконується згідно ОНТП-01-91 (додатки К і Л) в відсотковому відношенні.

Таблиця 4.7 – Розподіл трудомісткості ТО і ПР

Вид робіт ТО і ПР	Розподіл за видами робіт		Розподіл за місцем виконання			
	%	люд·год	постові		дільничні	
			%	люд·год	%	люд·год
1	2	3	4	5	6	7
Контрольно-діагностичні роботи (двигун, гальма, електроустаткування, аналіз вихлопних газів)	6	2196	100	2196	—	—
Технічне обслуговування в повному обсязі	35	12810	100	12810	—	—
Масильні роботи	5	1830	100	1830	—	—
Регулювання кутів керованих коліс	10	3660	100	3660	—	—
Ремонт і регулювання гальм	10	3660	100	3660	—	—
Електротехнічні роботи	5	1830	80	1464	20	366
Роботи по системі живлення	5	1830	70	1281	30	549
Акумуляторні роботи	1	366	10	36,6	90	329,4
Шинні роботи	7	2562	30	768,6	70	1793,4
Ремонт вузлів, систем і агрегатів	16	5856	50	2928	50	2928
Всього робіт ТО і ПР	100	36600	83,7	30634,2	16,3	5965,8

За результатами розподілу річного обсягу робіт ТО і ПР:

- трудомісткість постових робіт ТО і ПР: $T_{\text{ПР}}^{\text{пост}} = 30634,2$ (люд·год);
- трудомісткість дільничних робіт ПР: $T_{\text{ПР}}^{\text{дільн}} = 5965,8$ (люд·год).

5 РОЗРАХУНОК ЧИСЕЛЬНОСТІ РОБІТНИКІВ

Розрізняють явочну чисельність виконавців робіт $P_{я}$, потрібну для виконання добової виробничої програми, і штатну чисельність $P_{шт}$, потрібну для виконання річної виробничої програми. Відношення $P_{я}/P_{шт}$ коливається в межах 0,90...0,93 і називається коефіцієнтом штатності ε .

Таким чином, $P_{я}$ завжди менша від $P_{шт}$ (через відпустки, хвороби робітників тощо).

Розрахунок чисельності ремонтно-обслуговуючих робітників. Явочна і штатна чисельність ремонтно-обслуговуючих робітників залежить від обсягу робіт на даній ділянці (зоні, посту) і фонду робочого часу:

$$P_{я} = \frac{T_i}{\Phi_{р.м.}}; \quad (5.1)$$

$$P_{шт} = \frac{T_i}{\Phi_{в.р.}}, \quad (5.2)$$

де T_i – річний обсяг робіт на ділянці (зоні, посту), люд-год;

$\Phi_{р.м.}$ – річний фонд часу робочого місця ремонтно-обслуговуючих робітників, год;

$\Phi_{в.р.}$ – річний ефективний фонд часу робітника з урахуванням трудових втрат, спричинених хворобою, виконанням державних обов'язків, відпусткою тощо, год.

Фонд часу робочого місця $\Phi_{р.м.}$ залежить від кількості вихідних і святкових днів в році і визначається за формулами:

при 5-ти денному робочому тижню ($t_{зм} = 8$ год.):

$$\Phi_{р.м.} = (D_k - D_{вих} - D_{св}) \cdot t_{зм} - D_{пс} \cdot 1; \quad (5.3)$$

при 6-ти денному робочому тижню ($t_{зм} = 7$ год.):

$$\Phi_{р.м.} = (D_k - D_{вих} - D_{св}) \cdot t_{зм} - D_{пс} \cdot 1 - D_{пв} \cdot 2, \quad (5.4)$$

де D_k – кількість календарних днів;

$D_{вих}$ – кількість вихідних днів;

$D_{св}$ – кількість святкових днів;

$t_{зм}$ – тривалість робочої зміни, год;

$D_{пс}$ – кількість передсвяткових днів, в які тривалість робочої зміни скорочується на одну годину;

$D_{пв}$ – кількість передвихідних днів, в яких тривалість робочої зміни скорочується на дві години (для 6-ти денного робочого тижня).

Річний ефективний фонд часу робітника $\Phi_{в.р.}$ залежить від кількості днів основної та додаткової відпусток та кількості пропусків за хворобою та інших поважних причинах. $\Phi_{в.р.}$ може бути взятий з додатку Н або розрахований за формулою:

$$\Phi_{в.р.} = \Phi_{р.м.} - (D_{від}^{осн} + D_{від}^{дод} + D_{пов}) \cdot t_{зм}, \quad (5.5)$$

де $D_{від}^{осн}$, $D_{від}^{дод}$ – кількість днів основної та додаткової відпусток (додаток М);

$D_{пов}$ – кількість пропусків за хворобою та інших поважних причинах.

При виконанні проекту рекомендується приймати:

$t_{зм} = 7$ год при 6-денному робочому тижню;

$t_{зм} = 8$ год при 5-денному робочому тижню;

$D_{від}^{осн} = 15, 18, 24$ дні (додаток Н);

$D_{від}^{дод}$ – (відповідно до КЗіП та Галузевої угоди приймається до 7 днів)

$D_{пов} = 3 \dots 10$ днів.

Приклад.

Визначити кількість робітників на постах ТО і ПР для виконання поточного ремонту автомобілів. Річна трудомісткість постових робіт ТО і ПР: 30634,2 люд·год (див. табл. 4.7).

Фонд робочого часу робочого місця та ефективний фонд часу робітника зони ПР за формулами (5.3 і 5.5):

$$\Phi_{р.м.} = (365 - 104 - 10) \cdot 8 - 10 \cdot 1 = 1998 \text{ (год);}$$

$$\Phi_{в.р.} = 1998 - (24 + 7 + 6) \cdot 8 = 1702 \text{ (год).}$$

Кількість робітників для постових робіт зони ТО і ПР за формулами (5.1) та (5.2):

$$P_{\text{я}} = \frac{30634,2}{1998} = 15,2 \text{ (чол.)};$$
$$P_{\text{ш}} = \frac{30634,2}{1702} = 17,8 \text{ (чол.)}.$$

В зоні ТО і ПР приймаємо п'ятнадцять явочних і вісімнадцять штатних робітників.

Розрахунок чисельності допоміжних робітників залежить від чисельності виробничих робітників та нормативу (додаток Н) і розраховується за формулою:

$$P_{\text{доп}} = P_{\text{ш}} \cdot \frac{C_{\text{доп}}}{100}, \quad (5.5)$$

де $C_{\text{доп}}$ – норматив співвідношення допоміжних та виробничих робітників, %.

УВАГА!!! При виконанні курсового проекту в розділі «РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ СТО» необхідно визначити загальну кількість працівників на підприємстві.

6 ПЛАНУВАННЯ ВИРОБНИЧОЇ ДІЛЬНИЦІ

6.1 Загальна характеристика об'єкту проектування

В даному пункті необхідно вказати призначення виробничої ділянки (зони, поста) та основні види робіт, що будуть виконуватись в ній.

Також необхідно вказати: будуть проводитись роботи на автомобілі без демонтажу устаткування або тільки з приладами, що демонтовані з транспортного засобу.

Приклад 1

Електротехнічна ділянка призначена для ремонту приладів електроустаткування, що демонтовані з автомобіля. Демонтаж приладів електроустаткування з автомобіля відбувається в зоні ТО і ПР.

На ділянці проводять такі роботи:

- випробовування та ремонт автомобільних генераторів;
- випробовування та ремонт електростартерів;
- випробовування та ремонт приладів системи запалювання;
- перевірка приладів комутації та автомобільних контрольно-вимірювальних приладів.

Приклад 2

Електротехнічна ділянка призначена для обслуговування та ремонту систем електроустаткування та їхніх приладів, проведення діагностичних робіт мікропроцесорних систем керування двигуном.

На ділянці проводять такі роботи:

- діагностування мікропроцесорних систем керування автомобілем;
- перепрограмування блоків пам'яті мікропроцесорних систем керування автомобілем;
- перевірка роботи систем електроустаткування;
- заміна окремих приладів системи електроустаткування автомобіля;
- регулювання систем електроустаткування;
- перевірка та ремонт окремих приладів електроустаткування, що попередньо демонтовані з автомобіля.

З переліку проведення робіт в вище наведених прикладах видно, що електротехнічна ділянка може бути обладнання місцем для встановлення автомобіля (приклад 2) або без автомобіле-місця (приклад 1). Крім того, в

прикладі 2 при визначенні кількості постів та штатного розкладу працівників необхідно до трудомісткості електротехнічних робіт додавати трудомісткість робіт по діагностуванню електронних та електричних систем автомобіля.

6.2 Розрахунок числа постів для виробничих ділень (при необхідності встановлення автомобіля) або зон обслуговування, ремонту і діагностики

Число постів ТО і ПР (діагностування, ТО, регулювальних, розбирально-складальних, кузовних, фарбувальних та ін.), прибирально-мийних постів без застосування механізованих мийних установок, постів приймання-видачі, антикорозійної обробки та передпродажної підготовки автомобілів визначається за формулою (4.14). При цьому необхідно враховувати наступне:

$T_{\text{пост}}$ – річна трудомісткість постових робіт на даній ділянці (зні, посту), люд-год;

D_p – число днів роботи даної ділянці (може не збігатись з днями роботи СТО);

c – число робочих змін протягом доби (може не збігатись з днями роботи СТО);

$t_{\text{зм}}$ – тривалість робочої зміни, год;

P_p – середнє число робітників, що одночасно працюють на посту (приймається рівним: для постів ТО і ПР та постів прибирання і миття автомобілів – 2 чол.; для постів фарбування і кузовних – 1,5 чол.; для постів перепродажної підготовки і приймання-видачі – 1 чол.; для постів антикорозійної обробки і перепродажної підготовки – 1...1,5 чол.).

Якщо миття автомобілів виконується механізованим способом, то кількість постів прибирально-мийних робіт визначається на основі продуктивності мийної установки.

Для прибирально-мийних робіт, що виконуються перед ТО і ПР необхідно врахувати наступне: для міських СТО – частоту заїздів автомобілів на ТО і ПР протягом року, що припадає на 1 комплексно обслуговуваний автомобіль; для дорожніх СТО – кількість заїздів автомобілів на ТО і ПР за добу у відсотках від інтенсивності руху по дорозі в найбільш напруженому місяці року.

Якщо міська чи дорожня СТО надає окремі послуги виконання косметичного прибирання і миття автомобілів, то додатково необхідно врахувати кількість заїздів автомобілів на СТО для виконання прибирально-мийних робіт.

В загальному випадку кількість постів миття визначиться за формулами:

для міської СТО:

$$X_M = \frac{A_{\text{авт}}^i \cdot (N_{\text{ТО і ПР}}^p + N_{\text{п-м}}^p)}{D_p \cdot c \cdot t_{\text{зм}} \cdot W_{\text{уст}}}, \quad (6.1)$$

для дорожньої СТО:

$$X_M = \frac{N_{\text{ТО і ПР}}^d + N_{\text{п-м}}^d}{c \cdot t_{\text{зм}} \cdot W_{\text{уст}}}, \quad (6.2)$$

де $A_{\text{авт}}^i$ – кількість автомобілів особливо малого, малого і середнього класу, що обслуговуються на даному СТО;

$N_{\text{ТО і ПР}}^p, N_{\text{п-м}}^p$ – частота заїздів одного автомобіля, що обслуговується на міській СТО, відповідно для виконання робіт ТО і ПР та прибирально-мийних робіт протягом року (додаток Е);

$N_{\text{ТО і ПР}}^d, N_{\text{п-м}}^d$ – кількість заїздів автомобілів на дорожню СТО за добу для виконання відповідно робіт ТО і ПР та робіт косметичного миття і прибирання;

$W_{\text{уст}}$ - продуктивність мийної установки, авт./год.

Кількість місць очікування ТО і ПР слід приймати з розрахунку 0,5 автомобіле-місця на один робочий пост. Місця очікування рекомендується розміщати безпосередньо в приміщеннях постів ТО і ПР автомобілів.

Кількість місць зберігання автомобілів (стоянки) слід приймати з розрахунку на один робочий пост:

- для міських СТО – 3 місця;
- для дорожніх СТО – 1,5 місця.

Кількість місць для стоянки автомобілів клієнтів і персоналу СТО поза територією слід приймати з розрахунку 2 місця стоянки на 1 робочий пост.

Приклад. Визначити кількість постів для механізованого миття автомобілів на міській СТО. Кількість комплексно обслуговуваних автомобілів, закріплених за даним СТО – 8500 авт. Продуктивність мийної установки – 15 авт./год.

Відповідно до даних додатку Е визначаємо частоту заїздів одного комплексно обслуговуваного автомобіля на СТО для виконання робіт ТО і ПР та прибирально-мийних робіт. Кількість постів механізованого миття визначаємо за формулою (6.2):

$$X_{\text{м}}^{\text{мех}} = \frac{8500 \cdot (2 + 5)}{251 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 15} = 1,97 \text{ (постів)}.$$

Приймаємо два пости механізованого миття автомобілів.

6.3 Визначення кількості працівників для дільниці чи поста, що проектується

Визначення явочної та штатної кількості працівників для дільниці чи поста, що проектується проводиться згідно прийнятої методики в розділі 5 з врахуванням трудомісткості виконання робіт в зазначеній дільниці та особливостей часу роботи в ній (кількість вихідних та святкових днів, днів відпустки, тощо).

6.4 Вибір технологічного обладнання

Технологічне обладнання являє собою оснастку виробничих зон і дільниць СТОА, призначенням якої є механізація технологічних процесів ТО і Р автомобільного транспорту.

Обладнання для проведення робіт на постах ПР, діагностики, приймається в відповідності з технологічною необхідністю, виходячи з умов забезпечення технологічного процесу виконання робіт по ПР.

Номенклатура і кількість обладнання виробничих ділянок і зон приймається по потребам згідно таблиця технологічного і спеціалізованого інструменту для підприємства, а також по довідникам для ТО і Р автомобілів.

Кількість обладнання знаходиться по трудомісткості технологічних операцій. До основного технологічного обладнання, яке знаходиться на ділянці відносяться стенди. Обладнання, яке знаходиться на дільниці давно вже відпрацювало свій ресурс. Тому при переобладнанні дільниці багато обладнання потрібно замінити новим. Але, враховуючи економічну кризу і фінансовий стан підприємства, деяке обладнання і оснастку залишимо на дільниці.

Все відібране для дільниці обладнання занотовуємо в таблицю 6.1.

Таблиця 6.1 – Табел ь технологічного обладнання та оснастки

Найменування, модель обладнання та оснастки	Розміри в плані, мм	Кільк ість	Площа, м ²		Потужність, кВт		Ціна, грн
			Од.	Заг.	Од.	Заг.	
1. Під'йомник гідравлічний двухстійковий.	5000×1600	6	—	—	1,9	11,9	15000
2. Під'йомник гідравлічний чотирьохстійковий.	6000×2000	1	—	—	2,5	2,5	3000
3. Оглядова яма	6000×1000	1	6	6	—	—	—
.....							
Всього				17,67		18,4	24300

6.5 Розрахунок площ виробничих приміщень

Площі виробничих приміщень визначаються орієнтовно по питомій площі, яка приходить на один автомобіль, одиницю обладнання, одного робочого з урахуванням зручності виконання технологічних процесів, санітарних норм, зручності встановлення та з'їзду автомобілів з поста.

Площі дільниць ТО і ПР при наявності постів для встановлення автомобілів визначається за формулою:

$$F_3 = (F_a \cdot X_{\text{п}} + \sum F_{\text{об}}) \cdot K_{\text{щ}}, \quad [\text{м}^2] \quad (6.3)$$

де F_a - площа одного автомобіля, м²;

$X_{\text{п}}$ - розрахункове число постів в відповідній зоні;

$\sum F_{\text{об}}$ - сумарна площа виробничого обладнання, м², розташованого поза площею зайнятою автомобілями;

$K_{\text{щ}}$ - коефіцієнт щільності розташування обладнання.

Значення $K_{\text{щ}}$ залежить від призначення виробничого приміщення і визначається згідно з рекомендаціями по таблицях додатку Р.

Площі виробничих дільниць без місця під автомобіль розраховуються по наступній формулі:

$$F_{\text{д}} = K_{\text{щ}} \cdot \sum F_{\text{об}} \quad [\text{м}^2] \quad (6.4)$$

Приклад 1.

Площу виробничого приміщення визначається орієнтовно по питомій площі, яка приходить на один автомобіль, одиницю обладнання, одного робочого. Для розрахунків приймаємо площу найбільшого по габаритним розмірам легкового автомобіля, який обслуговується на станції – 10 м².

Площа ділянки приймання та видачі автомобілів:

$$F_3 = 4,5 \cdot (10 \cdot 1 + 3,2) = 59,4 \text{ (м}^2\text{)},$$

Попередньо приймаємо площу ділянки приймання та видачі автомобілів рівною 60 м², що задовольняє санітарні норми.

Приклад 2.

Розрахуємо площу електротехнічної ділянки. За результатами розрахунків в електротехнічній ділянці працює три виробничих робочих. Сумарна площа технологічного обладнання – 7,6 м². Коефіцієнт щільності розташування обладнання вибираємо 4.

$$F_3 = 4 \cdot 7,2 = 28,8 \text{ (м}^2\text{)}.$$

6.6 Описання планувальних рішень

Цей пункт є описанням аркушу графічної частини. Він виконується паралельно з виконанням креслення планування ділянки.

В даному пункті повинно бути визначено розміри в плані приміщення, товщина стін та простінків, розміри вікон, дверей та воріт. Після визначення розмірів приміщення в плані площа підлоги не повинна відрізнятись від розрахункової більше ніж $\pm 5\%$.

Об'ємно–планувальні рішення будівельних приміщень повинні відповідати нормам будівельних, санітарним і протипожежним вимогам.

Однією з будівельних вимог є індустріалізація виробництва, яка передбачає монтаж будівель із збірних, уніфікованих, залізобетонних конструкцій. Це забезпечується конструктивною схемою будівель на основі використання уніфікованих сіток колон, які служать опорами будівель.

В сучасному будівництві промислові будівлі виконуються з сітками колон, що мають відстань 3, 6, 9, 12, 18 м і прогони з модулем 6 м, тобто 6, 12, 18, 24, 30, 36 м. Для будівництва СТО найчастіше використовується сітка колон з

розміром 12 x 18 м типу “Берлін“ і ЦНИИСК, а також сітки з розмірами 18 x 18, 24 x 24 м.

В основі планувальних рішень окремих ділянок приймається схема технологічного процесу і виробнича програма станції. При цьому забезпечується і враховується функціональний зв'язок ділянок між собою і можливість модернізації та розширення ділянок.

Координатні осі сітки колон показують на плані тонкими штрих-пунктирними лініями і позначають: знизу вверху арабськими цифрами і зліва на право великими літерами українського алфавіту у колах діаметром 6 ... 12 мм.

Після нанесення сітки колон показують на плані показують колони, стіни, перегородки, сходи, вікна, ворота, двері, підйомно–транспортне та підйомно–оглядове обладнання, канали, з'єднувальні траншеї, пости і лінії ТО, пости ПР, місця очікування тощо.

Після визначення площі виробничого приміщення (на основі розрахунків п. 6.5 і з врахуванням вибраної сітки колон) та розмірів елементів будівельних конструкцій необхідно провести внутрішнє планування виробничої ділянки з розташуванням робочих постів і всього виробничого обладнання.

Основний принцип розташування виробничого обладнання – це забезпечення послідовності та зручності виконання технологічних процесів ТО або ПР в ділянці та санітарних норм.

Планування виробничих ділянок ТО і ПР проводиться у відповідності з санітарно–технологічними вимогами, які визначені СНиП II-93-74 та нормативними документами.

7 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

7.1 Особливості конструкції та умови роботи системи (агрегату, вузла)

В цій частині проекту необхідно коротко описати будову системи (вузла, агрегату) по яких, згідно з завданням на курсовий проект, розробляється технологічний процес технічного обслуговування чи поточного ремонту.

Більшу увагу необхідно звернути на особливості конструкції цієї системи (агрегату, вузла) даного автомобіля в порівнянні з аналогічними системами інших автомобілів. Дати порівняльну характеристику конструкції з визначенням її основних переваг і недоліків.

Також необхідно описати умови роботи системи (агрегату, вузла), а саме: описати навантаження і сили, які діють на деталі (вузли) даної системи, визначити основні фактори, що впливають на появу відмов та несправностей (механічне спрацювання, вплив навколишнього середовища, значні навантаження, недостатнє змащування, невдала конструкція, умови експлуатації і т.д.).

7.2 Відмови та несправності системи (вузла, агрегату)

Описання відмов та несправностей виконується для систем (агрегатів, вузлів) по яких розробляється технологічний процес технічного обслуговування чи поточного ремонту.

В цьому підрозділі необхідно визначити можливі характерні відмови та несправності конкретної системи (агрегату, вузла), ознаки і способи виявлення цих несправностей, причини їх виникнення та способи усунення.

Якщо технологічним процесом є технічне обслуговування всього автомобіля (а не окремої системи чи агрегату), то слід визначити тільки ті можливі відмови і несправності, які попереджаються або усуваються при технічному обслуговуванні закріплювальними, регулювальними, мастильними та іншими роботами.

Визначені відмови та несправності рекомендується звести в таблицю по формі 7.1.

Таблиця 7.1 – Відмови та несправності

Відмова, несправність	Ознака або спосіб виявлення	Причини виникнення	Спосіб усунення
1. Збагачена суміш	Перевитрата палива, чорний дим	а) Забруднення повітряного фільтра; б) Збільшений рівень палива в поплавцевій камері	Замінити фільтрувальний елемент. Відрегулювати рівень палива.

7.3 Варіантний пошук методів та способів діагностування (виявлення дефектів)

В цьому пункті необхідно описати існуючі методи і способи діагностування або виявлення дефектів системи (агрегату, вузла, механізму, деталі) згідно з темою дипломного проекту, описати можливі технологічні проблеми, запропонувати можливі варіанти вирішення задачі і обґрунтувати вибраний варіант.

Сучасна авто обслуговуюча промисловість пропонує досить широкий спектр різноманітного діагностичного обладнання та обладнання для виявлення дефектів і ступені спрацювання окремих деталей. Вибране технологічне обладнання передбачає застосування того чи іншого методу і способу виконання робіт. В дипломному проекті необхідно обґрунтувати вибраний метод і спосіб, виходячи з багатьох факторів, серед яких домінуючими є:

- 1) ефективність і якість виконання робіт;
- 2) можливість впровадження на даному підприємстві;
- 3) економічна доцільність.

7.4 Варіантний пошук методів та способів відновлення працездатності

Даний пункт дипломного проекту співзвучний з попереднім. Його структура і принцип виконання аналогічні. Особливістю є те, що в цьому пункті необхідно звернути увагу на вибір технології виконання робіт по обслуговуванню або відновленню працездатності.

Методи і способи виконання різних робіт по обслуговуванню чи ремонту автомобілів (систем, агрегатів, вузлів, механізмів) можуть суттєво відрізнятися в залежності від вибраного технологічного обладнання та організації виконання робіт, хоча кінцева мета при цьому однакова – якісне виконання робіт підтриманню чи відновленню працездатності.

7.5 Варіантний пошук шляхів удосконалення технологічного процесу (вибірково)

Технологія технічного обслуговування і поточного ремонту автомобіля – це сукупність методів зміни його технічного стану з метою забезпечення працездатності. Для ефективного підтримання рухомого складу в технічно справному стані на підприємствах автомобільного транспорту впроваджено виробничий процес.

Виробничий процес автотранспортного підприємства – це сукупність технологічних процесів технічного обслуговування і поточного ремонту.

Технологічний процес – це сукупність операцій, що виконуються планомірно і послідовно в часі та просторі над автомобілем (агрегатом) і являють собою послідовність технологічних дій направлену на забезпечення якості робіт (наприклад: ПР двигуна КАМАЗ-740, ТО-1 автомобіля ГАЗ-3307).

Операція – закінчена частина технологічного процесу, що виконується над даним об'єктом (автомобілем) або його елементом одним або декількома виконавцями на одному робочому місці (наприклад: зняття головки блоку циліндрів, регулювання клапанного механізму)

Перехід – частина операції, що характеризується незмінністю вживаного устаткування або інструменту (наприклад: викручування болтів кріплення головки блоку циліндрів, вимірювання зазору в клапанному механізмі).

7.6 Розробка технологічних карт

На основі розробленої загальної схеми технологічного процесу визначається перелік і послідовність операцій, що входять до складу даного технологічного процесу. Цей перелік необхідно відобразити у вигляді постової або маршрутної технологічної карти.

Постова технологічна карта являє собою послідовність операцій діагностування, технічного обслуговування чи поточного ремонту, які виконуються на одному посту діагностики, ЩО чи ТО на АТП і СТО. Постова технологічна карта виконується за формою 1.

Маршрутна технологічна карта являє собою послідовність операцій поточного ремонту агрегату (вузла, механізму) автомобіля у відповідній дільниці поточного ремонту. Така карта розробляється для робіт, що виконуються в ремонтних дільницях ПР або для окремих робіт поточного ремонту на постах ПР. Маршрутна технологічна карта виконується за формою 2.

Карта на робоче місце складається аналогічно маршрутній технологічній карті і містить операції, що виконуються на одному чи декількох робочих місцях. Така карта визначає обов'язки одного або декількох робітників.

Операційна технологічна карта являє собою послідовність переходів окремої операції технологічного процесу і є детальною розробкою тієї або іншої операції ТО, діагностування або ремонту.

Операційні карти складаються на основні контрольно-діагностичні, регулювальні, демонтажно-монтажні, розбірно-складальні та інші роботи, що виконуються на постах зон ТО і ПР, діагностування або в виробничих дільницях. Операції, на які мають бути складені карти, визначаються в завданні або це питання узгоджується з керівником дипломного проекту в процесі проектування.

Операційна технологічна карта виконується за формою 3.

Форма 1

Постова технологічна карта

Зміст робіт: Масильні роботи

Зона (пост): Зона ТО-2

Трудомісткість, люд-хв. 45

Число виконавців, спеціальність, розряд: Один, автослюсар III р.

Номер і назва операції	Місце виконання операції	Число місць обслуговування	Обладнання, інструмент	Трудомісткість, люд-хв	Технічні умови та вказівки
.....					
16. Замінити фільтрувальний елемент тонкого мастила фільтра очищення	зверху	1	Ключ гайковий 17 мм	4,6	Корпус і кришку промити Болти кріплення затягнути
.....					
25. Змастити шворні поворотних цапф передньої осі	знизу	2	Солідолонагнітач Модель 390	3,5	Масило нагнітати до появи його із зазорів сполучених деталей

Форма 2

Маршрутна технологічна карта

Зміст робіт: Поточний ремонт двигуна ЗМЗ-406

Зона (дільниця, пост): Дільниця ремонту двигунів

Число виконавців, спеціальність, розряд: Два, автослюсар III, IV р.

Номер і назва операції	Обладнання, Інструмент	Технічні умови та вказівки
.....		
16. Скомплектувати деталі циліндро-поршневої групи	Стіл, індикаторний нутромір, мікрометр	Звернути увагу на розмірні групи деталей
.....		
32. Встановити головку блоку циліндрів	Стенд розбирання і збирання двигунів	Звернути увагу на послідовність затягування болтів кріплення головки

Форма 3

Операційна технологічна карта

Зміст робіт: Визначення величини компресії в циліндрах двигуна

Зона (дільниця, пост): Зона діагностики

Трудомісткість, люд-хв. 12

Число виконавців, спеціальність, розряд: Два, автослюсар III, IV р.

Номер і назва переходу	Технологічне обладнання, інструмент	Технічні умови та вказівки
1. Відкрити капот		Двигун повинен бути прогрітим до робочої температури
2. Викрутити всі свічки	Ключ свічний	Звернути увагу на цілісність різьбового з'єднання
3. Вставити штуцер компресометра в свічний отвір першого циліндра	Компресометр для карбюраторних двигунів	Звернути увагу на щільність прилягання штуцера до свічного отвору

7.7 Основні правила складання та заповнення технологічних карт

Назва операції або переходу повинна починатись з означення дії (*відкрити, встановити, виміряти...*), а потім має бути позначений вузол чи деталь над якою виконується дія: капот, свічка, головка блоку...

Дієслово повинно бути в неозначеній формі. Назву дії (дієслово) підбирати таким чином, щоб не можливо було трактувати дію якимсь іншим чином. Наприклад: слово «ЗНЯТИ» замінити словами «ВІД'ЄДНАТИ», «ДЕМОНТУВАТИ».

Починати технологічну карту необхідно з операції або переходу встановлення автомобіля чи окремого вузла на робоче місце, а закінчувати – відповідно зняттям автомобіля чи вузла з робочого місця.

При необхідності в графах «Номер і назва переходу» або «Номер і назва операції» можна додатково вказувати число місць де має бути виконано дану роботу. Наприклад: *«Відкрити чотири гайки кріплення ...»*. В цьому випадку число пишеться словами.

У випадку, якщо до технологічної карти прикладається схема чи малюнок, то номер позиції позначається цифрами: *«Відкрити чотири гайки 5 кріплення кришки 2 до картера 1»*.

Нумерація переходів арабськими цифрами наскрізна для конкретної технологічної карти. Якщо розробляється декілька технологічних карт, то в нумерацію входить номер карти, а через крапку – номер переходу.

В графі **«Технологічне обладнання та інструмент»** записується тільки те обладнання чи інструмент, що необхідні для виконання конкретного переходу з врахуванням місця проведення роботи.

При цьому спочатку іде назва обладнання, оснастки чи інструменту, а потім його ознаки: *ключ накидний 22 мм, викрутка пласка 5 мм*.

В графі **«Технічні умови та вказівки»** розробник технологічної карти може записувати дані, що можуть бути корисні для робітника: уточнення розмірів, натягів, послідовність затягування кріплення, додаткові вимоги по техніці безпеки. При відсутності таких вказівок графа може не заповнюватись.

ЛІТЕРАТУРА

1. Газарян А.А. Техническое обслуживание автомобилей. 2-е изд., перераб и доп. –М.: "Третий Рим", 2000. – 272 с.
2. Грибков В.М., Карпекин П.А. Справочник по оборудованию для технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей. -М.: Россельхозиздат, 1984.
3. Диагностическое и гаражное оборудование для станций технического обслуживания автомобилей. – Информационные листы и каталоги представительства концерна Роберт Бош Лтд в Украине. Киев, 2007.
4. ДСТУ 3649-97. Средства транспортные дорожные. Эксплуатационные требования безопасности к техническому состоянию и методы контроля. – К.: Госстандарт Украины, 1998. – 17 с.
5. Канарчук В.Є., Лудченко О.А. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. Книга 1. К.: "Вища школа", 1994 р.
6. Канарчук В.Є., Лудченко О.А. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. Книга 2. К.: "Вища школа", 1994 р.
7. Канарчук В.Є., Чигринець А.Д. Довідник по усуненню несправностей автомобілів. К.: Урожай, 1992.
8. Каталог специализированного технологического оборудования для технического обслуживания и ремонта автомобилей / Минавтотранс УССР.- Киев, 1988.
9. Колесник П.А., Шейнин В.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Учебник для вузов. -М.: Транспорт. 1985.
10. Коновалюк Д.М., Ковальчук Р.М. Деталі машин. - К.: Кондор, 2004. - 582 с.
11. Кузнецов Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей М.: "Транспорт", 1991 г.
12. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів. Книга 1. К.: "Знання-Прес", 2003 р.
13. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів. Книга 2. К.: "Знання-Прес", 2004 р.
14. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. -М.: Транспорт, 1985.
15. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. ОНТП-01-91. -М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1991.
16. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. – К.: Мінтранспорт України, 1998.

- 17.Руководство по техническому обслуживанию газобаллонных автомобилей, работающих на сжиженных нефтяных газах. -М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1983.
- 18.Руководство по эксплуатации газобаллонных автомобилей, работающих на сжатом природном газе. -М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1983.
- 19.Сажко В.А. Електричне та електронне обладнання автомобілів: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. – К.: Каравела, 2004. – 304 с.
- 20.Системы управления двигателем ВАЗ-2111 (1.5 л) с распределенным впрыском топлива. – М.: Ливр, 1998. – 144 с.
- 21.Соснин Д.А. Автотроника. Электрооборудование и системы бортовой автоматики современных легковых автомобилей: Учеб. пособие специалисту по ремонту и владельцам автомобилей. – М.: СОЛОНР, 2001. – 272 с.
- 22.Спичкин Г.В., Третьяков А.М., Практикум по диагностированию автомобилей. -М.: Высшая школа, 1986. – 318 с.
- 23.Справочник инженера-экономиста автомобильного транспорта / Под ред. С.Л. Голованенко. – К.: Техніка, 1991. – 351 с.
- 24.Суханов Б.Н. ТО и Р автомобилей. Пособие по дипломному проектированию. М.: "Транспорт", 1991 г.
- 25.Табель технологического оборудования автотранспортных предприятий / Минавтотранс УССР. -Киев, 1984.
- 26.40. Тарасюк Г.М., Шваб Л.І. Планування діяльності підприємства. Навч. посіб. – К.: —Каравела||, 2003. – 432с.
- 27.Технологическое оборудование для технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей. Справочник / Р.А. Попржедзинский, А.М. Харазов, В.Г. Карцев, З.Г. Евсеева.-М.: Транспорт, 1988.
- 28.Тимофеев Ю.П. Электрооборудование автомобилей: устранение и предупреждение неисправностей. – М.: Транспорт, 1998. – 301 с.
- 29.Токаренко В.М. Практикум по будові, ТО і Р автомобілів. К.: Урожай, 1992. – 320 с.
- 30.ТУ 3100.25100.13023. Технические условия. Микропроцессорная система управления двигателем (МСУД). Определение и устранение неисправностей. – Тольяти: Волжское объединение "АвтоВАЗ", 1987. – 28 с.
- 31.Фастовцев Г.В. Организация ТО и Р легковых автомобилей М.: "Транспорт", 1989 г.
- 32.Харазов А.М. Диагностическое обеспечение технического обслуживания и ремонта автомобилей. – М.: Высшая шк., 1990. – 205 с.

Додаток А – Форми основного напису пояснювальної записки

185												
5 7 23 15 10					15 17 18							
$8 \times 5 = 40$												
	Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
	Розроб.							Літера	Аркуш	Аркушів		
	Перевір.											
	Н.контр.											
	Затв.											

Рисунок А1 – Основний напис на першій сторінці записки (ЗМІСТ)

185												
5 7 23 15 10												10
$3 \times 5 = 15$												7
	Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							8
												Арк.

Рисунок А2 – Основний напис на наступних аркушах записки

Вінницький технічний коледж

(назва циклової комісії)

КУРСОВИЙ ПРОЕКТ

з технічного обслуговування, діагностування та ремонту
електроустаткування автомобілів і тракторів

на тему: _____

Студента 4 курсу ЕА_ групи
напряму підготовки 5.050702
спеціальності 5.05070205

(прізвище та ініціали)

Керівник _____

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Національна шкала _____

Кількість балів: _____ Оцінка: ECTS _____

Члени комісії _____

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

м. Вінниця - 20__ рік

2 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Розрахунок виробничої програми СТО

2.1.1 Вибір і обґрунтування вихідних даних

Згідно статистичних даних за минулі роки на ТОВ «Кредо Авто» обслуговувалось в середньому 1500 автомобілів за рік.

Річний обсяг робіт ТО і ПР для однієї групи автомобілів визначається по питомій трудомісткості ТО і ПР автомобілів цієї групи на 1000 км пробігу:

$$T_{\text{ТО і ПР}}^i = \frac{A_{\text{авт}}^i \cdot L_{\text{ср}} \cdot t_{\text{ТО і ПР}}^i}{1000}, \quad (2.5)$$

де: $A_{\text{авт}}^i$ – кількість автомобілів даної групи;

$L_{\text{ср}}$ – середньорічний пробіг автомобілів, км;

$t_{\text{ТО і ПР}}^i$ – скоректована питома трудомісткість ТО і ПР автомобілів даної групи, люд·год/1000.

$$T_{\text{ТО і ПР}}^i = \frac{385 \cdot 14000 \cdot 1,8}{1000} = 9629,2(\text{люд} \cdot \text{год});$$

					НАЗВА ДОКУМЕНТУ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

Додаток Г – Середній річний пробіг автомобілів, які належать громадянам

Природно-кліматична зона	Кількість днів на рік з плюсовою температурою	Річний пробіг, тис. км
Помірна, помірно-тепла, волога, тепла волога, жарка	Більше 230 днів	12...17
Помірно-холодна, холодна, дуже холодна	Менше 230 днів	9...12

Додаток Д – Нормативи трудомісткості ТО і ПР автомобілів на СТО

Тип рухомого складу	Нормативи трудомісткості, люд-год					
	Питома ТО і ПР на 1000 км пробігу	разова на один заїзд				
		ТО і ПР	миття і прибирання	приймання і видачі	передпродажної підготовки	антикорозійного покриття
Міські СТОА						
Автомобілі легкові: особливо малого класу	2,0	—	0,15		3,5	3,0
малого класу	2,3	—	0,2			
середнього класу	2,7	—	0,25			
Автомобілі вантажні і автобуси	4,5	—	0,25	0,3	5,0	
Дорожні СТОА						
Автомобілі легкові всіх класів	—	2,0	0,2		—	—
Автомобілі вантажні і автобуси	—	2,8	0,25	0,3	—	—

Примітка. 1. Трудомісткості прибирально-мийних робіт і робіт по антикорозійному покриттю автомобілів в показники питомої трудомісткості ТО і ПР на 1000 км пробігу автомобілів (граф 2) не включаються.

2. Роботи по антикорозійному захисту автомобілів рекомендується передбачати для СТО з числом робочих постів 15 і більше, якщо вказані роботи не обумовлені завданням на проектування.

Додаток Е – Частота заїздів на СТО і гаражі-стоянки

Найменування показників	Один. вимір.	Значення показника
Міські СТОА		
Кількість заїздів автомобілів на ТО і ПР протягом року, що припадають на один автомобіль, який проходить комплексне обслуговування	Заїздів за рік	2
Кількість заїздів автомобілів на прибирання та миття протягом року, що припадають на один автомобіль, який проходить комплексне обслуговування	Заїздів за рік	5
Кількість заїздів автомобілів протягом року на виконання антикорозійного захисту кузова	Заїздів за рік	1
Дорожні СТОА		
Кількість заїздів легкових автомобілів за добу у відсотках від інтенсивності руху по дорозі в найбільш навантаженому місяці року	%	$\frac{4,0}{5,5}$
Те ж для вантажних автомобілів і автобусів	%	$\frac{0,4}{0,6}$
Гаражі-стоянки		
Кількість виїздів автомобілів в годину-пік у відсотках від загальної кількості місць зберігання в теплий період року	%	8
Кількість одночасних в'їздів автомобілів в годину-пік у відсотках від загальної кількості місць зберігання в теплий період року	%	2
Кількість виїздів автомобілів в годину-пік у відсотках від загальної кількості місць зберігання в холодний період року (при зовнішніх температурах нижче нуля)	%	3
Кількість одночасних в'їздів автомобілів в годину-пік у відсотках від загальної кількості місць зберігання в холодний період року (при зовнішніх температурах нижче нуля)	%	1

Примітка. 1. У чисельнику приведена кількість заїздів на ТО і ПР, в знаменнику - на пости миття автомобілів.

2. Інтенсивність руху автомобілів по дорогах слід приймати:

- для доріг I категорії – понад 7000 авт./добу;
- для доріг II категорії – 3000...7000 авт./добу;
- для доріг III категорії – 1000...3000 авт./добу;
- для доріг IV категорії – 200...1000 авт./добу;
- для доріг V категорії – менше 200 авт./добу.

Додаток Ж – Коефіцієнт корегування трудомісткості ТО і ПР на СТО

Кількість робочих постів на СТО	Значення коефіцієнта
до 5	1,05
від 5 до 10	1,0
від 10 до 15	0,95
від 15 до 25	0,9
від 25 до 35	0,85
понад 35	0,8

Додаток К – Розподіл трудомісткості ТО і ПР на СТО за видами робіт

Види робіт	Відсоткове співвідношення при кількості робочих постів				
	до 5 вкл.	від 5 до 10	від 10 до 20	від 20 до 30	понад 30
Контрольно-діагностичні роботи (двигун, електроустаткування, відпрацьованих газів) гальма, аналіз	6	5	4	4	3
Технічне обслуговування в повному обсязі	35	25	15	10	6
Масильні роботи	5	4	3	2	2
Регулювання кутів керованих коліс	10	5	4	4	3
Ремонт і регулювання гальм	10	5	3	3	2
Електротехнічні роботи	5	5	4	4	3
Роботи по системі живлення	5	5	4	4	3
Акумуляторні роботи	1	2	2	2	2
Шиномонтажні роботи	7	5	2	1	1
Ремонт вузлів, систем і агрегатів	16	10	8	8	8
Кузовні і арматурні роботи	—	10	25	28	35
Фарбувальні і антикорозійні роботи	—	10	16	20	25
Оббивні роботи	—	1	3	3	2
Слюсарно-механічні роботи	—	8	7	6	5
Разом	100	100	100	100	100

Примітка. 1. Трудомісткість робіт для дорожніх СТО визначається як для СТО з кількістю постів "до 5" (граф 2);

2. Залежно від спеціалізації СТО за наявності відповідного техніко-економічного обґрунтування або відповідно до завдання на проектування допускається коректування відсоткового розподілу річних обсягів по видах робіт ТО і ПР легкових автомобілів, що належать громадянам.

Додаток Л – Розподіл трудомісткості ТО і ПР на СТО за місцем виконання робіт

Найменування видів робіт ТО і ПР	Відсоткове співвідношення за видами робіт	
	постові	дільничні
Контрольно-діагностичні роботи (двигун, гальма, електроустаткування, аналіз відпрацьованих газів)	100	—
ТО в повному обсязі	100	—
Мастильні роботи	100	—
Регулювання кутів керованих коліс	100	—
Електротехнічні роботи	80	20
Роботи по системі живлення	70	30
Акумуляторні роботи	10	90
Шиномонтажні роботи	30	70
Ремонт вузлів, систем і агрегатів	50	50
Кузовні і арматурні роботи (жерстяницькі, мідницькі, зварювальні)	75	25
Малярні роботи	100	—
Оббивні роботи	50	50
Слюсарно-механічна обробка	—	100
Прибирально-мийні роботи	100	—
Антикорозійне покриття автомобілів	100	—

Додаток М – Річні фонди часу виробничих робітників

Професія працівника	К-ть днів основної відпустки на рік	Річний ефективний фонд часу, $\Phi_{в.р.}$, ГОД
Мийники та прибиральники ТЗ	15	1860
Слюсарі з ТО і ПР агрегатів, вузлів та устаткування, мотористи, електрики, шономонтажники, слюсарі-верстатники, столяри, оббивальники, арматурники, бляхарі	18	1840
Слюсарі з ремонту приладів системи живлення, акумуляторними, ковалі, мідники, зварювальники, вулканізаторщики	24	1820
Маляра	24	1610

Додаток Н – Співвідношення чисельності виробничого та допоміжного персоналу

Штатна чисельність виробничих робітників, чол.	Нормативи співвідношення чисельності допоміжних і виробничих робітників, %
1 ... 50	30
51 ... 60	29
61 ... 70	28
71 ... 80	27
81 ... 100	26
101 ... 120	25
121 ... 150	24
151 ... 180	23
181 ... 220	22
221 ... 240	21
241 і більше	20

Додаток П – Значення коефіцієнта K_3 корегування в залежності від природно-кліматичних умов

Кліматичні умови	Періодичність ТО	Питомої трудомісткості ТО і ПР	Пробігу до КР
Помірний	1,0	1,0	1,0
Помірно-теплий	1,0	0,9	1,1
Вологий, теплий вологий, жаркий сухий, дуже жаркий сухий	0,9	1,1	0,9
Помірно-холодний	0,9	1,1	0,9
Холодний	0,9	1,2	0,8
Дуже холодний	0,8	1,3	0,7

Додаток Р – Коефіцієнт щільності розташування обладнання ($K_{щ}$) і приблизні площі приміщень в залежності від числа робітників

Дільниці	$K_{щ}$
Зона ТО і ПР	3,5 - 5
Електротехнічна	3,5 - 4
Радіоремонтна	3,5 - 4
Акумуляторна	3,5 - 4
Таксиметрична	3,5 - 4
Ремонту приладів системи живлення	3,5 - 4
Те ж, з безмоторною установкою	3,5 - 4
Агрегатна	4 - 4,5
Слюсарно-механічна	3,5 - 4
Шиномонтажна	4 - 4,5
Вулканізаційна	3,5 - 4
Жерстяницька	4,5 - 5
Мідницька	4,5 - 5
Зварювальна	4,5 - 5
Ковальсько-ресорна	4,5 - 5
Арматурна	3,5 - 4
Оббивальна	3,5 - 4
Деревообробна	3,5 - 4