

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ПРОГРАМА ТА МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до курсового проекту з дисципліни
«Технічна експлуатація автомобілів»
для студентів центру освітніх послуг спеціальності
274 «Автомобільний транспорт»

Затверджено методичною
радою університету
протокол № ____
від “ ____ ” _____ 20__ р.

Харків ХНАДУ 2020

Автор: Мармут І.А.

Кафедра технічної експлуатації та сервісу автомобілів ім.
проф. Говорущенко М.Я.

ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Навчальна дисципліна “Технічна експлуатація автомобілів” відноситься до групи професійно-орієнтованих дисциплін за спеціальністю 274 "Автомобільний транспорт" рівня бакалавр.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є принципи та методи організації технічного обслуговування і ремонту рухомого складу автомобільного транспорту, а також керування процесами ТО і ремонту.

Згідно з кваліфікаційними вимогами до спеціальності, мета навчальної дисципліни – надання студентам знань по методам і засобам підтримки технічного стану автомобіля, його агрегатів, систем і механізмів, організації експлуатаційного ремонту автомобілів, вивчення технологічного обладнання для цих цілей.

Завдання викладання навчальної дисципліни – навчити студентів проектувати технологічні процеси обслуговування і ремонту автомобілів, вивчення технологічного обладнання для цих цілей.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен **знати**:

- систему організації проведення експлуатаційного (поточного) ремонту рухомого складу;

- технологію ремонту основних агрегатів автомобілів, пристрій та принцип дії технологічного обладнання;

- нормативи технічного обслуговування і експлуатаційного ремонту, методи оцінки якості експлуатаційного ремонту і ефективності ремонтного виробництва.

вміти:

- обґрунтовувати нормативи на технічне обслуговування і експлуатаційний ремонт, організовувати виконання технологічних процесів технічного обслуговування і експлуатаційного ремонту, а також регульовальних та ремонтних робіт;

- аналізувати результати технічного обслуговування і експлуатаційного ремонту автомобілів та прийняти професійне рішення за цими результатами при організації роботи промислових дільниць автотранспортних підприємств по усуненню виявлених несправностей.

Студенти також повинні мати уявлення про: причини і закономірності зміни технічного стану машин в експлуатації і вплив

умов експлуатації на ці зміни; складові частини технологічних процесів технічного обслуговування і експлуатаційного ремонту автомобілів.

Вивчення дисципліни «Технічна експлуатація автомобілів» базується на знаннях студентами дисциплін: «Автомобілі», «Автомобільні двигуни», «Електрообладнання автомобілів», «Охорона праці».

Методичні вказівки складені відповідно до програми курсу «Технічна експлуатація автомобілів». Їхня ціль - допомогти студентам у придбанні навиків при проектуванні ремонтно-діагностичних комплексів по обслуговуванню автомобілів, у розробці технології обслуговування та оцінки паливної економічності і токсичності відпрацьованих газів (ВГ), автомобілів.

Основним видом навчальних занять студентів-заочників є самостійна робота над навчальним матеріалом, що включає в себе наступні елементи: вивчення дисципліни за підручниками та навчальними посібниками; виконання курсового проекту; виконання лабораторних робіт; індивідуальні консультації; відвідування лекцій. Завершальним етапом вивчення дисципліни «Технічна експлуатація автомобілів» є здача екзамену відповідно до навчального плану.

Робота з книгою. При вивченні курсу спочатку треба намагатися одержати загальну уяву про матеріал, що викладається, відзначаючи важкі і незрозумілі місця, не затримуючись на математичних висновках (перше читання). При повторному читанні необхідно засвоїти основні теоретичні положення, а також ідеї методів технічного обслуговування і принципи дії установок та пристроїв. Вникаючи в задачі технології, варто зводити їхнє різноманіття до відносно невеликого числа базових моделей, використовуючи таку властивість, як універсальність.

Консультації. У випадку труднощів при вивченні дисципліни студент повинен звернутися до викладача для одержання письмової чи усної консультації, точно вказуючи при цьому, в чому полягають труднощі. За консультацією також варто звертатися з питань самостійної роботи.

Лекції і лабораторні роботи. Для студентів-заочників всі види занять проводяться згідно з графіком навчального процесу. На лекціях глибоко і детально розглядаються принципи, але не до-

силь освітлені в літературі, проблемні питання. Крім того, читаються настановні та оглядові лекції по окремих розділах курсу.

Під час екзаменаційно-лабораторних сесій проводяться також лабораторні роботи для придбання практичних навичок з технології обслуговування агрегатів, систем і механізмів автомобіля.

Зміст та об'єм курсового проекту

Проект складається з пояснювальної записки і 2 листів графічного матеріалу (формат А1).

Рекомендується наступний склад і порядок розташування матеріалу в пояснювальній записці курсового проекту:

- титульний лист;
- завдання;
- зміст;
- вступ;
- опис ремонтно-технологічного комплексу, підбір технологічного устаткування і розрахунок площі;
- опис технології робіт, що виконуються у комплексі, у виді розроблених проектантом технологічних інструкцій (ТІ);
- визначення екологічного збитку у кількісному вираженні від перевезень відповідно до вихідних даних;
- графіки зміни викидів шкідливих речовин (ШР) у залежності від різних експлуатаційних параметрів.
- виводи;
- список літератури.

У вступі варто обґрунтувати актуальність теми, її практичне значення, вихідні дані для розрахунку.

У виводах доводиться коротка оцінка результатів проектування.

Пояснювальна записка повинна мати об'єм 30...35 сторінок. У графічній частині проекту на листах формату А1 розробляються: 1) планування ремонтно-технологічного комплексу (план, розріз); 2) операційні карти ескізів робіт, що виконуються у комплексі (4 карти на форматах, поданих у додатку А). Допускається виконувати графічну частину у графічних редакторах (AutoCAD, Компас, Corel Draw та інш.), роздруковувати на форматах А4 та приводити у кінці пояснювальної записки у вигляді додатка.

ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Організація робіт по усуненню виявлених несправностей

Основні методи організації робіт. Структурні схеми управління технічною службою у дрібних, середніх та великих АТП і СТО.

Література: [1, 7, 10]

Тема 2. Характеристика робіт по усуненню несправностей

Розподілення робіт на постові та цехові, перелік робіт по цехах та системах автомобіля. Загальна характеристика робіт, застосовуване обладнання.

Література: [1, 7, 10]

Тема 3. Характеристика та організаційно-технологічні особливості окремих видів робіт.

Кріпильні, змащувально-заправні, розбирально-складальні, слюсарно-механічні, теплові і кузовні роботи.

Література: [1, 7, 10]

Тема 4. Основні типи та характеристики технологічного обладнання.

Критерії вибору обладнання. Установки для миття автомобілів (стаціонарні, струминні тощо). Канави.

Література: [1, 7, 10]

Тема 5. Економія паливно-мастильних матеріалів

Теоретичні основи. Фактори, що впливають на витрату палива. Перевезення, зберігання та роздача палива та мастил. Ресурсозбереження на автотранспорті.

Література: [1, 2, 3, 7, 10]

Тема 6. Роль технічної експлуатації в забезпеченні екологічної безпеки автомобіля.

Шкідливі компоненти, що забруднюють навколишнє середовище. Вибір та застосування екологічних палив, мастил і експлуатаційних матеріалів.

Література: [1, 2, 3, 7, 10]

Тема 7. Особливості технічної експлуатації газобалонних автомобілів.

Переобладнання автомобілів для роботи на газовому паливі. Постачання газового палива. Протипожежні заходи.

Література: [10]

Тема 8. Особливості експлуатації автомобілів в екстремальних природно-кліматичних умовах. Збереження автомобілів

Особливості експлуатації автомобілів в гірських місцевостях, при високих та при низьких температурах . Зберігання автомобілів. Різновиди гаражів. Безгаражне зберігання автомобілів взимку.

Література: [1, 7, 10]

1 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Завдання на курсовий проект видає лектор під час настановної сесії, або викладач на консультаціях. У завданні на курсовий проект вказується система, вузол або агрегат автомобіля визначеної марки. Студент може самостійно вибрати марку автомобіля та систем, вузол або агрегат. Для можливості здійснення діагностування технічного стану (Д), технічного обслуговування (ТО) і експлуатаційного ремонту заданого елемента автомобіля студенту необхідно розроби-

ти план ремонтно-діагностичного комплексу. Для цього необхідно описати види робіт, які виконуються в комплексі, по спеціальних альбомах і табелях підібрати технологічне устаткування, яке необхідне для виконання робіт.

Підібране устаткування заноситься в таблицю 1.1 у приведеній послідовності.

Таблиця 1.1 – Відомість технологічного устаткування

Найменування устаткування	Тип, модель	Кіл.	Габарити, мм	Площа, м ²		Потужність, кВт
				Од.	Заг.	
1. Основне устаткування.						
2. Прилади						
3. Оснастка						
4. Інструмент						
Усього:	-	-	-	-		

Розрахунок площі комплексу виконується за формулою

$$F_{\text{к}} = f_{\text{об}} \cdot K_{\text{п}}, \quad (1.1)$$

де $F_{\text{к}}$ - площа комплексу, м²;

$f_{\text{об}}$ - сумарна площа горизонтальних проекцій устаткування та організаційної оснастки комплексу в плані, м²;

$K_{\text{п}}$ - коефіцієнт щільності розміщення устаткування.

Значення коефіцієнта $K_{\text{п}}$ для ремонтно-діагностичного комплексу відповідно до ОНТП знаходиться в межах 3,0...5,5.

У більшості випадків при проектуванні ремонтно-діагностичного комплексу варто враховувати, що роботи, наприклад, у кузовному (зварювально-бляхарські роботи), фарбувальному, ділянці діагностики тощо, проводять безпосередньо на автомобілі. Тому площа цих ділянок визначається площею, що займається робочими постами. Площа для розміщення одного робочого поста визначається за формулою

$$F_{\text{п}} = L_{\text{п}} \cdot B_{\text{п}} = (L_{\text{а}} + 2a_1) \cdot (B_{\text{а}} + 2b_1), \quad (1.2)$$

де $L_{\text{п}}, B_{\text{п}}$ - довжина і ширина поста відповідно, м;

a_1, b_1 - відповідно відстань від торцевої сторони автомобіля до воріт і відстань від подовжньої сторони автомобіля до стіни, м.

$L_{\text{а}}, B_{\text{а}}$ - відповідно довжина і ширина автомобіля, м.

Загальну площу виробничого комплексу визначають підсумовуванням площ, необхідних для розміщення устаткування і робочих постів:

$$F_i = f_{\text{об}} \cdot K_{\text{п}} + F_{\text{п}}.$$

2 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЧАСТИНИ ПРОЕКТУ

Технологічна частина курсового проекту повинна відображати технологічні та організаційні аспекти діагностування, технічного обслуговування (ТО) і ремонту вузлів, агрегатів або систем автомобіля, як на постах, так і на дільницях або в цехах. Особливу увагу варто приділяти елементам автомобіля, що забезпечують паливну економічність і екологічну безпеку (система живлення, система запалювання, механізми двигуна, трансмісія).

У технологічній частині проекту необхідно розробити декілька технологічних інструкцій, а також виконати карти ескізів до цих інструкцій. Технологічна інструкція може бути виконана окремо на кожну операцію обслуговування, або на весь процес. У останньому випадку всі операції і переходи варто нумерувати в межах однієї інструкції (наприклад, «1.1 Розбирання вузла, 1.2 Установка вузла» тощо).

Технологічна частина проекту повинна мати об'єм тексту - 15...20 стор. і лист формату А1 графічного матеріалу, виконаного з дотриманням вимог ЄСКД і ЄСТД.

Технологічна частина проекту повинна складатися з наступних підрозділів: «Загальні положення»; «Технологічні інструкції діагностування, ТО і ремонту безпосередньо на автомобілі (на постах або на лінії); «Технологічні інструкції ремонту та випробування агрегатів (систем або вузлів), знятих з автомобіля (на дільниці або в цеху); «Нормативно-довідковий матеріал».

У підрозділі «Загальні положення» необхідно освітити особли-

вості конструкції, ТО і ремонту вузла (агрегату або системи), для якого розробляються технологічні інструкції. Вузол або систему автомобіля студент вибирає самостійно, обґрунтовує, якою мірою він впливає на паливну економічність або екологічну безпеку автомобіля.

Технологічні інструкції (ТІ) розробляються та оформляються відповідно до ГОСТ 3.1105-84. ТІ повинні бути закінченим технологічним документом, що дозволяє виконати технологічні операції процесу діагностування, ТО і ремонту. У них повинна бути відбита раціональна послідовність виконання операцій, переходів і застосованого устаткування, оснастки, інструмента, значення параметрів, технічні вимоги (умови).

При необхідності (бажано) виконати ілюстрацію цих операцій (переходів) за допомогою малюнків, схем тощо. В якості ілюстрацій можуть бути креслення вузлів, сполучень, частин вузлів, принципові схеми, розрахункові формули. В межах однієї інструкції вони нумеруються по порядку.

Наприклад: «Рисунок 1.2 - Схема виміру зазору» - 2-й рисунок 1-ї технологічної інструкції.

Посилання в тексті на рисунки обов'язкові: «На рисунку 1.2...». Ілюстрації повинні давати можливість зрозуміти сутність операції (переходу). Допускається у якості ілюстрацій використовувати ксерокопії рисунків із літературних джерел. У цьому випадку їх варто акуратно вклеїти у відповідному листі по тексту і зробити відповідний підрисунковий напис.

Технологічні інструкції операцій по зняттю або установці агрегатів, вузлів або систем варто віднести до робіт, які виконуються безпосередньо на автомобілі.

Підрозділ «Нормативно-довідковий матеріал» включає наступну інформацію:

- нормативні значення контрольно-діагностичних або регулювальних параметрів; нормативні значення ремонтних розмірів і технічні вимоги (умови) при ремонті вузлів безпосередньо в цеху;
- діагностичні симптоми та ознаки характерних несправностей вузла, системи або агрегату і способи їх усунення.

ТІ оформляється на спеціальних бланках. Форми бланків ТІ (перша та послідовна сторінки) наведені в додатку Б. Приклади за-

повнення ТІ наведені в додатку В.

Графічний матеріал (карти ескізів) виконується на листі формату А1 (розміри сторін 594×841 мм) з розбивкою на формати А3. Таким чином, на листі варто зобразити 4 ескізи будь-яких операцій або переходів, що відбиті в ТІ. Розміри карти ескізів приведені в додатку А. Основна вимога до карти ескізів є чіткість, насиченість рисунка і наявність груп параметрів «Технічні вимоги (умови)» і «Устаткування, інструмент, пристосування». У «Технічних вимогах» вказуються: основні умови перевірки або збирання, значення діагностичних параметрів або зазорів та інша інформація з даної операції. У групі «Устаткування, інструмент, пристосування» доводиться основний інструмент та оснастка, що необхідна для виконання даної операції або переходу.

3 РОЗРАХУНОК ВИТРАТИ ПАЛИВА

3.1 Розрахунок витрати палива за методикою проф. Говорущенко М.Я.

Визначається лінійна норма витрати палива для навантаженого і порожнього автомобіля в залежності від швидкості руху автомобіля.

Витрата палива визначається за формулою

$$Q = \frac{1}{\eta_i} [A \cdot i_k + B \cdot i_k^2 \cdot V_a + C \cdot (G_a \cdot \Psi + 0,077 \cdot kF \cdot V_a^2)], \quad (3.1)$$

де V_a - швидкість автомобіля, км / год;

A, B, C - постійні для даної марки автомобіля;

η_i - індикаторний коефіцієнт корисної дії;

i_k - середньозважене передатне число коробки передач;

Ψ - коефіцієнт сумарного дорожнього опору руху автомобіля;

kF - фактор обтічності, Н·с²/м²;

G_a - вага автомобіля, Н.

Коефіцієнти A, B, C залежать від типу двигуна і визначаються за формулами

- для автомобілів з бензиновим двигуном:

$$A_{\text{б}} = \frac{358 \cdot V_h \cdot i_0}{H_{\text{н}} \cdot \rho_{\text{п}} \cdot r_{\text{к}}}; \quad B_{\text{б}} = \frac{9 \cdot V_h \cdot S_{\text{п}} \cdot i_0^2}{H_{\text{н}} \cdot \rho_{\text{п}} \cdot r_{\text{к}}^2}; \quad C_{\text{б}} = \frac{100}{H_{\text{н}} \cdot \rho_{\text{п}} \cdot \eta_{\text{тр}}}, \quad (3.2)$$

- для автомобілів з дизельним двигуном:

$$A_{\text{д}} = \frac{381 \cdot V_h \cdot i_0}{H_{\text{н}} \cdot \rho_{\text{п}} \cdot r_{\text{к}}}; \quad B_{\text{д}} = \frac{11 \cdot V_h \cdot S_{\text{п}} \cdot i_0^2}{H_{\text{н}} \cdot \rho_{\text{п}} \cdot r_{\text{к}}^2}; \quad C_{\text{д}} = \frac{100}{H_{\text{н}} \cdot \rho_{\text{п}} \cdot \eta_{\text{тр}}}, \quad (3.3)$$

де V_h - робочий об'єм двигуна, л;

i_0 - передатне число головної передачі;

$r_{\text{к}}$ - динамічний радіус колеса, м;

$S_{\text{п}}$ - хід поршня, м;

$H_{\text{н}}$ - нижча теплота згоряння, кДж/кг;

$\rho_{\text{п}}$ - густина палива, кг/дм³.

Значення нижчої теплоти згоряння і густина палива залежить від типу двигуна:

- для автомобілів з бензиновим двигуном:

$$H_{\text{н}} = 44000 \text{ кДж/кг}; \quad \rho_{\text{п}} = 0,76 \text{ кг/дм}^3, \quad (3.4)$$

- для автомобілів з дизельним двигуном:

$$H_{\text{н}} = 43000 \text{ кДж/кг}; \quad \rho_{\text{п}} = 0,84 \text{ кг/дм}^3. \quad (3.5)$$

Індикаторний ККД також залежить від типу встановленого на автомобілі двигуна і визначається за формулою

- для автомобілів з бензиновим двигуном:

$$\eta_i = 0,3 + 0,0013N_1, \quad (3.6)$$

- для автомобілів з дизельним двигуном:

$$\eta_i = 0,43 + 0,3 \cdot 10^{-2} N_1 - 0,3 \cdot 10^{-4} N_1^2, \quad (3.7)$$

де N_1 - відсоток використання потужності, %.

Відсоток використання потужності визначається за формулою

$$N_1 = \frac{100 \cdot (G_a \cdot \psi \cdot V_a + 0,077 \cdot kF \cdot V_a^3)}{3,6 \cdot 10^3 \cdot N_{\max} \cdot \eta_{\text{тр}}}, \quad (3.8)$$

де $\eta_{\text{тр}}$ - ККД трансмісії;

N_{\max} - максимальна потужність двигуна, кВт.

Коефіцієнт сумарного дорожнього опору дорівнює:

$$\psi = \frac{0,01 \cdot V_{\max}}{V_a}, \quad (3.9)$$

де V_{\max} - максимальна швидкість автомобіля, км /год;

V_a - швидкість автомобіля для заданої групи умов експлуатації, км /год.

Середньозважене передатне число коробки передач залежить від швидкості руху автомобіля і приблизно визначається за формулою

$$i_k = \frac{K_c \cdot V_{\max} \cdot i_{\text{кп}}}{V_a}, \quad (3.10)$$

де K_c - швидкісний коефіцієнт;

$i_{\text{кп}}$ - передатне число прямої передачі.

Швидкісний коефіцієнт:

$$K_c = \frac{n_{M_{\max}}}{n_{N_{\max}}}, \quad (3.11)$$

де $n_{M_{\max}}$ і $n_{N_{\max}}$ - частота обертання, що відповідає максимальному крутному моменту і максимальній потужності відповідно.

Фактор обтічності визначається за формулою

$$kF = k \cdot \alpha_t \cdot B_a \cdot H_a, \quad (3.12)$$

де k - коефіцієнт опору повітря, $\text{Н}\cdot\text{с}^2/\text{м}^4$;

α_t - коефіцієнт заповнення лобової площі (для легкових автомобілів приймається - 0,85, для вантажних - 0,90, для автобусів - 0,97).

Коефіцієнт опору повітря дорівнює:

$$k = \frac{\rho \cdot C_x}{2}, \quad (3.13)$$

де ρ - масова густина повітря при різних температурах і тисках, $\text{Н}\cdot\text{с}^2/\text{м}^4$;

C_x - безрозмірний коефіцієнт аеродинамічного (лобового) опору [2].

Густина повітря:

$$\rho = \frac{\rho_0 \cdot T_0 \cdot P}{(273 + t)P_0},$$

де $\rho_0 = 1,22 \text{ Н}\cdot\text{с}^2/\text{м}^4$; $T_0 = 293^\circ\text{C}$; $P_0 = 101325 \text{ Па}$ - значення параметрів при нормальних умовах;

P - атмосферний тиск у реальних умовах, Па;

t - реальна температура повітря, $^\circ\text{C}$.

Для спрощення розрахунків приймаємо $P \approx P_0$.

Вага автомобіля (порожній, навантажений,) визначається за формулою, Н

$$G_a = g \cdot M_a, \quad (3.14)$$

де $g = 9,81 \text{ м}/\text{с}^2$ - прискорення вільного падіння тіла, $\text{м}/\text{с}^2$;

M_a - маса автомобіля, кг.

Вихідні дані вибираються з довідника [8] для своєї марки автомобіля.

При виборі передатного числа головної передачі необхідно враховувати, що на деяких автомобілях головна передача двохсту-

пінчата. Деякі автомобілі мають роздавальні коробки, мультиплікатори або дільники. У цьому випадку передатне число вищої передачі коробки перемінних передач необхідно помножити з найбільшим передатним числом роздатної коробки або меншим передатним числом мультиплікатора або дільника. ККД трансмісії у розрахунку приймається постійним, а значення брати з [8]. Маса порожнього автомобіля відповідає масі спорядженого автомобіля, а маса вантаженого - повній масі автомобіля.

При визначенні A, B, C, H_n, ρ_t, i та η_i необхідно враховувати тип встановленого на автомобілі двигуна, а при виборі коефіцієнта α_i - тип двигуна.

Значення ходу поршня - S_n , висоти - H_a та ширини - B_a автомобіля, які взяті з довідника [8] необхідно перевести з міліметрів у метри.

4 РОЗРАХУНОК ТОКСИЧНОСТІ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ АВТОМОБІЛЯ

Визначення кількості викидів шкідливих речовин (ШР) для вантаженого і порожнього автомобіля в залежності від швидкості руху робиться за методикою проф. Говоруценка М.Я.

Викид ШР відпрацьованих газів у г/ км визначається за формулою

$$Q' = 0,0548 \cdot M_x \rho_n \cdot (A_2 + B_2 \cdot N_1 + C_2 \cdot N_1^2) \cdot Q \cdot \alpha, \quad (4.1)$$

де M_x - молекулярна маса шкідливої речовини, г/ моль;

ρ_n - густина палива, кг/м³.

A_2, B_2, C_2 - постійні коефіцієнти, що залежать від типу встановленого на автомобілі двигуна і виду шкідливої речовини;

N_1 - відсоток використання потужності, %;

Q - витрата палива, л/100 км;

α - коефіцієнт надлишку повітря.

Значення молекулярної маси шкідливих речовин M_x, A_2, B_2, C_2 для різних видів шкідливих речовин наведено в таблиці 4.1.

Коефіцієнт надлишку повітря визначається за формулою

$$\alpha = a_1 + b_1 \cdot N_1, \quad (4.2)$$

де a_1, b_1 - емпіричні коефіцієнти, що залежать від типу встановленого на автомобілі двигуна:

- для автомобілів з бензиновим двигуном:

$$a_1 = 0,8 \quad b_1 = 0,0037,$$

- для автомобілів з дизельним двигуном:

$$a_1 = 5,0 \quad b_1 = -0,035.$$

Таблиця 4.1 – Значення молекулярної маси M_x і коефіцієнтів A_2, B_2, C_2 для різних видів шкідливих речовин

Тип двигуна	Види ШР	Значення коефіцієнтів			
		M_x	A_2	B_2	C_2
бензиновий	CO	28	4,02	-0,122	$0,935 \cdot 10^{-4}$
	NO _x	30	0,181	$7,02 \cdot 10^{-3}$	$-0,68 \cdot 10^{-4}$
	C _m H _n	86	0,077	$-1,83 \cdot 10^{-3}$	$0,137 \cdot 10^{-4}$
дизель	CO	28	0,05	$-1,5 \cdot 10^{-3}$	$14 \cdot 10^{-6}$
	NO _x	30	0,02	$2,3 \cdot 10^{-3}$	$-4 \cdot 10^{-6}$
	C _m H _n	86	0,017	$-0,31 \cdot 10^{-3}$	$2,47 \cdot 10^{-6}$

Витрата палива Q і відсоток використання потужності N_1 визначається по залежностях, які наведені в розділі 2.

Вихідні дані вибираються з довідника [8] для своєї марки автомобіля.

5 ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

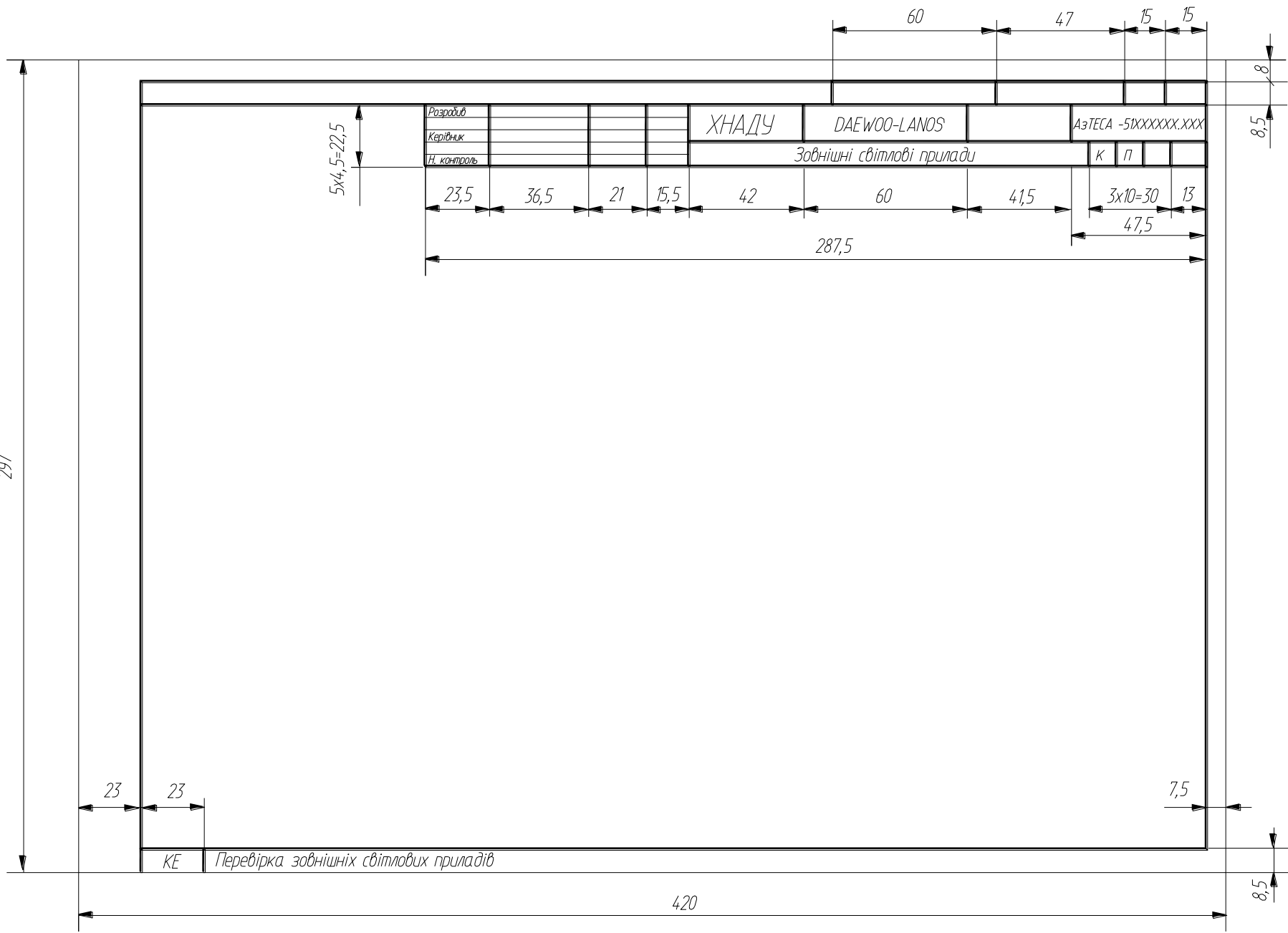
Курсовий проект складається з пояснювальної записки і графічного матеріалу. Пояснювальна записка оформляється відповідно до ГОСТ 2. 105 - 95 на листах формату А4. На листі “ ЗМІСТ” міститься штамп 40×185, на наступному - штамп 15×185, далі на всіх інших - у правому нижньому куті прямокутник висотою 15, шириною 10 мм, розбитий по горизонталі на 7 і 8 мм, у верхній частині прямокутника вставляється слово “Лист ”, знизу - порядковий номер. Листи мають рамку, відстань від неї до меж тексту на початку і кінці рядку 3мм, вгорі і в кінці строки - не менше 10 мм. Абзацний відступ - 15...17 мм.

Розділи нумеруються арабськими цифрами без крапок, далі з великої літери йде назва, крапка наприкінці не ставиться. Розділи починаються з нового листа, з абзацу. Після чого пропускається строчка (один пробіл) перед назвою підрозділу, дві (два пробіли)- перед початком тексту. Перенос слів у назвах, підрозділів, таблиць, рисунків не дозволяється.

Графічна частина виконується на листі формату А1 (841×597), що має рамку 20×5×5×5 і штамп 55×185. Пояснювальна записка може бути подана на захист виконаною рукописним або машинописним способом або роздрукована на принтері ПЕОМ, графічна частина - в олівці або на ПЕОМ.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Говорущенко Н.Я. Техническая эксплуатация автомобилей / Говорущенко Н.Я. – Харьков: Вища школа. Из-во при Харьк. ун-те, 1984. – 312 с.
2. Говорущенко Н.Я. Экономия топлива и снижение токсичности на автомобильном транспорте / Говорущенко Н.Я. – М.: Транспорт, 1990. – 135 с.
3. Роговцев В.Л. Устройство и эксплуатация транспортных средств / Роговцев В.Л. – М.: Транспорт, 2000. – 430 с.
4. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів. – К.: Департамент транспорту, 1998. – 16 с.
5. Говорущенко Н.Я., Туренко А.Н. Системотехника транспорта (на примере автомобильного транспорта). В двух частях / Говорущенко Н.Я., Туренко А.Н. – Харьков: РИО ХГАДТУ, 1998. – 255 с., 219 с.
6. Филипов А.З. Токсичность отработавших газов тепловых двигателей / Филипов А.З. – К.: Вища школа, 1980. – 160 с.
7. Болбас Н.М. Основы технической эксплуатации автомобилей: Учебник для вузов / Болбас Н.М. - Мн.: Алфея, 2001. – 352 с.
8. Краткий автомобильный справочник в 5-ти томах. – М.: НПСТ «Трансконсалтинг», 2002-2005.
9. Говорущенко Н.Я., Туренко А.Н. Системотехника проектирования транспортных машин / Говорущенко Н.Я., Туренко А.Н. – Харьков: ХНАДУ, 2002. – 166 с.
10. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и дополн. / Е.С. Кузнецов, А.П. Болдин, В.М. Власов и др. - М.: Наука, 2001. – 535с.
11. Кузнецов Е.С. Управление технической эксплуатацией автомобилей / Кузнецов Е.С. - М.: Транспорт, 1990. -272 с.
12. Афанасьев Л.Л. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей (альбом чертежей) / Афанасьев Л.Л., Колясинский Б.С., Маслов А.А. – М.: Транспорт, 1980 – 216 с.



Додаток А
Карта ескізів

<i>Виробник</i>		<i>ХНАДУ</i>	<i>DAEWOO-LANOS</i>	<i>АЗТЕСА-51XXXXXXXXXX</i>	
<i>Класифікація</i>					
<i>Категорія</i>		<i>Випускна система автомобіля</i>			<i>К П</i>

Ескіз №1

КЕ | *Контроль токсичності вихлопуваних газів автомобіля*

<i>Виробник</i>		<i>ХНАДУ</i>	<i>DAEWOO-LANOS</i>	<i>АЗТЕСА-50XXXXXXXXXX</i>	
<i>Класифікація</i>					
<i>Категорія</i>		<i>Гальмова система</i>			<i>К П</i>

Ескіз №2

КЕ | *Перевірка гальмових якостей автомобіля*

<i>Виробник</i>		<i>ХНАДУ</i>	<i>DAEWOO-LANOS</i>	<i>АЗТЕСА-50XXXXXXXXXX</i>	
<i>Класифікація</i>					
<i>Категорія</i>		<i>Зовнішні світлові прилади</i>			<i>К П</i>

Ескіз №3

КЕ | *Перевірка зовнішніх світлових приладів*

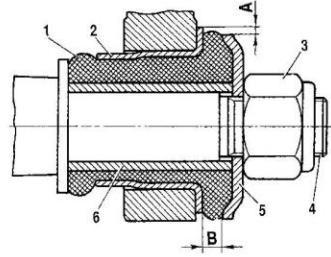
<i>Виробник</i>		<i>ХНАДУ</i>	<i>DAEWOO-LANOS</i>	<i>АЗТЕСА-51XXXXXXXXXX</i>	
<i>Класифікація</i>					
<i>Категорія</i>		<i>Ходова частина</i>			<i>К П</i>

Ескіз №4

				<i>АЗТЕСА - 51 XXXXXXXX.XXX</i>			
<i>№</i>	<i>Класифікація</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>№</i>	<i>Дата</i>	<i>Виконано</i>	
				<i>Карти ескізів діагностики легкових автомобілів</i>			
				<i>ХНАДУ</i>			

КЕ | *Керування роботою стенда за допомогою ПДК*

Листок	Вид	ХНАДУ	ВА3-2121-40	ТЕСА XXXXXX XXX	4	1
Штатбейл	Штатбейл				К	Р
Клас			Визал передньої підвіски		У	005



1 – гумова втулка; 2 – зовнішня втулка;
3 – гайка кріплення осі; 4 – вісь важеля підвіски;
5 – упорна шайба шарніра; 6 – внутрішня втулка.

Інструмент, обладнання, прилади:

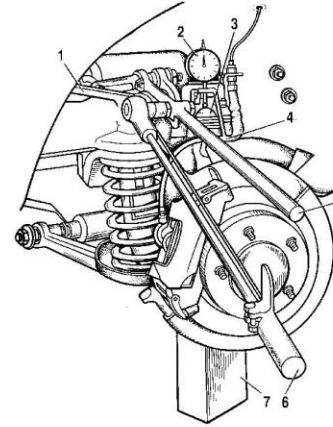
- 1. Штангенциркуль
- 2. Підйомник

Технічні умови:

Радіальний зсув А зовнішньої втулки щодо внутрішньої не повинен перевищувати 2,5 мм. Розмір В повинен знаходитися в межах 3–7,5 мм.

КЕ Перевірка стану резинотеталевого шарніра важеля передньої підвіски

Листок	Вид	ХНАДУ	ВА3-2121-40	ТЕСА XXXXXX XXX	4	2
Штатбейл	Штатбейл				К	Р
Клас			Визал передньої підвіски		У	010



Інструмент, обладнання, прилади:

- 1. Пристосування з індикатором
- 2. Динамометричний ключ
- 3. Колодка висотою 230 мм

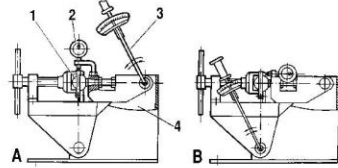
Технічні умови:

Момент на динамометричному ключі при вдавлюванні, а потім при висмикуванні кульового пальця з корпусу шарніра повинен складати 196 Нм (20 кгс м). Сумарні показання індикатора не повинні перевищувати 0,8 мм.

- 1 – верхній важіль; 2 – індикатор; 3 – корпус верхнього кульового шарніра; 4 – кронштейн кріплення індикатора; 5 – важіль; 6 – динамометричний ключ; 7 – колодка.

КЕ Перевірка зазору у верхніх кульових шарнірах підвіски на автомобілі

Листок	Вид	ХНАДУ	ВА3-2121-40	ТЕСА XXXXXX XXX	4	3
Штатбейл	Штатбейл				К	Р
Клас			Визал передньої підвіски		У	015



1 – кульбовий шарнір; 2 – індикатор;
3 – динамометричний ключ;
4 – пристосування 02.8701.9502;
А – схема перевірки радіального зазору;
В – схема перевірки осьового зазору.

Інструмент, обладнання, прилади:

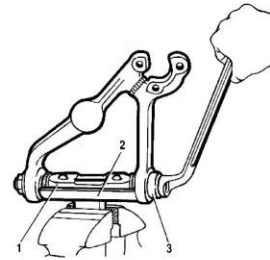
- 1. Пристосування з індикатором
- 2. Динамометричний ключ
- 3. Пристосування 02.8701.9502

Технічні умови:

При перевірці радіального та осьового зазорів момент на динамометричному ключі повинен складати 196 Нм (20 кгс м). Сумарний радіальний зазор у кульбовому шарнірі не повинен перевищувати 0,7 мм. Осьовий зазор у шарнірі допускається не більше 0,7 мм.

КЕ Перевірка кульового шарніра

Листок	Вид	ХНАДУ	ВА3-2121-40	ТЕСА XXXXXX XXX	4	4
Штатбейл	Штатбейл				К	Р
Клас			Визал передньої підвіски		У	020



Інструмент, обладнання, прилади:

- 1. Пристосування 67.7853.9519
- 2. Пристосування А.74.177/1
- 3. Лещата

Технічні умови:

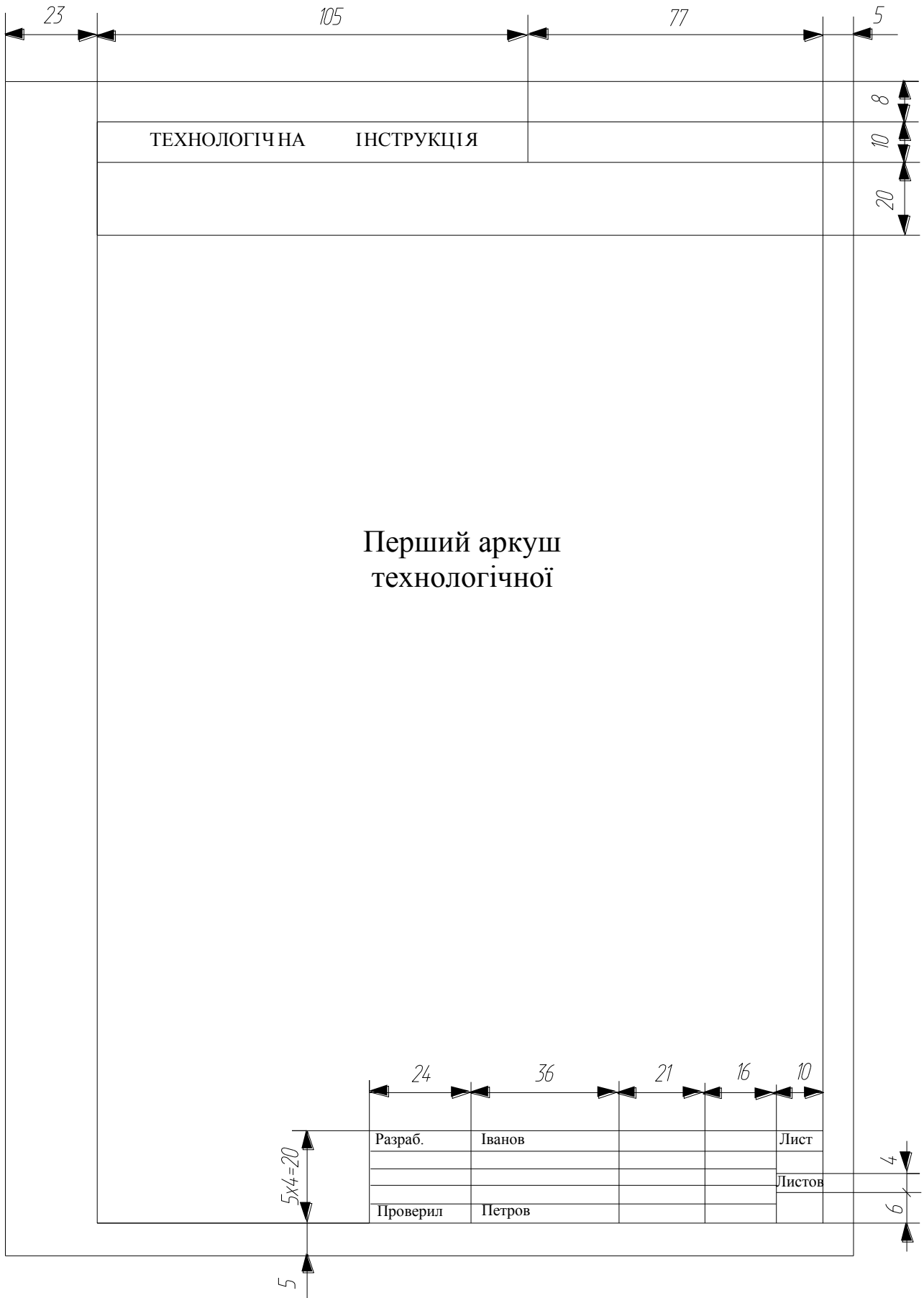
Запресовування шарнірів верхніх важелів виконувати за допомогою пристосування 67.7853.9519, записаного в лещатах. Важіль із віссю 1 встановити на пристосуванні 2, надягти на вісь шарнір і запресувати його в гніздо важеля пристосуванням 3 (А.74.177/1). Повторити вищевказані операції для запресовування другого шарніра з іншої сторони важеля.

- 1 – вісь важеля;
- 2 – пристосування 67.7853.9519;
- 3 – пристосування А.74.177/1.

				ТЕСА. XXXXXX. XXXKE
№ документа	№ розд.	Лист	Заг.	Класифікація
				К Р У
				Листів _____
№ копії				ХНАДУ

КЕ Запресовування шарнірів верхнього важеля

Додаток Б





Додаток В

ТЕХНОЛОГИЧНА ІНСТРУКЦІЯ	ВАЗ-2121			
ПРИВІД ПЕРЕДНІХ КОЛІС АВТОМОБІЛЯ ВАЗ-2121 - ЗНЯТТЯ ТА УСТАНОВКА (ЗАМІНА)				
<p>УВАГА. Роботи виконати відповідно до вимог системи стандартів безпеки праці ДСТ 12.3.017-79 "Ремонт і технічне обслуговування автомобілів. Загальні вимоги безпеки" і інструкції з техніки безпеки № 37.101.7072-85.</p>				
<p>1. Установити автомобіль на робоче місце, загальмувати стояночним гальмом і від'єднати клему "мінус" акумуляторної батареї (ключ гайковий 10 ДСТ 2839-80, рукавички типу ТУ 17 РСФСР 13-2279-80, підйомник типу ІЕ-205).</p>				
<p>2. Послабити гайки кріплення передніх коліс (ключ комбінований 19 2101-3901102).</p>				
<p>3. Зняти ковпаки ступиць передніх коліс і послабити регулювальні гайки ступиць (знімач 67.7823-9514, голівка змінна 27, вороток і подовжувач з набору № 3 ТУ 2-035-662-79).</p>				
<p>4. Підняти автомобіль і зняти передні колеса (голівка змінна 19 з набору по п.3 і гайковерт типу ПІ-31П).</p>				
<p>5. Зняти супорт передніх гальм згідно ТІ 3І00.25І00.20206.</p>				
<p>6. Установити під шаровий палець правого нижнього важеля підставку і, опустивши автомобіль, зжати пружину передньої підвіски до початку розвантаження буфера відбою верхнього важеля (підставка типу 67.7822-9512, підйомник по п.1).</p>				
<p>7. Від'єднати шток амортизатора від кронштейна кузова (ключ гайковий 12 13 ДСТ 2839-80, ключ А.57070).</p>				
<p>8. Відкрутити гайку ступиці і зняти конусну втулку (голівка змінна 27 з набору по п.3 і гайковерт по п.4).</p>				
<p>9. Від'єднати наконечник кермової тяги від важеля поворотного кулака (плоскогубці ДСТ 5547-86, ключ гайковий 22 ДСТ 16983-80 і знімач 67.7824-9516).</p>				
<p>10. Відвернути гайку кріплення кульового пальця верхнього важеля і випресувати кульовий палець (ключ по п.9 і знімач А.47042).</p>				

11. Підняти автомобіль, розвантаживши пружину, вивести вал приводу правого колеса з ступи ці (підйомник по п.1).

12. Відвернути гайки кріплення правого кронштейна 1, рис.1, підвіски переднього моста до картера 2 редуктора і кронштейна 3 підвіски двигуна (голівки змінні 13, 19, вороток і подовжувач з набору по п.3).

13. Зняти привід правого переднього колеса в зборі (знімач 67.7801-9518).

14. Зняти з вала 4 внутрішні шарніри, стопорне кільце 5 із шайбою 6, підшипник 7, правий кронштейн підвіски переднього моста, 1 кришку 8 підшипника із сальником 9 (щипці ДСТ 24591-81).

15. Виконати операції по пп.6 - 11 для лівої сторони.

16. Відкрутити гайки кріплення кришки 10 підшипника до картера редуктора (інструмент по п.12).

17. Зняти привід лівого переднього колеса в зборі (інструмент по п.13).

18. Зняти з вала 11 внутрішнього шарніра стопорне кільце 12 із шайбою 13, підшипник 14 і кришку підшипника із сальником 15 (інструмент по п.14).

19. Установити привід передніх коліс у послідовності зворотній зняттю, і виконати додатково наступні операції:

19.1. Відрегулювати осьовий зазор у підшипниках згідно ТІ 3100.25100.13040. Гайку кріплення ступи ці замінити на нову.

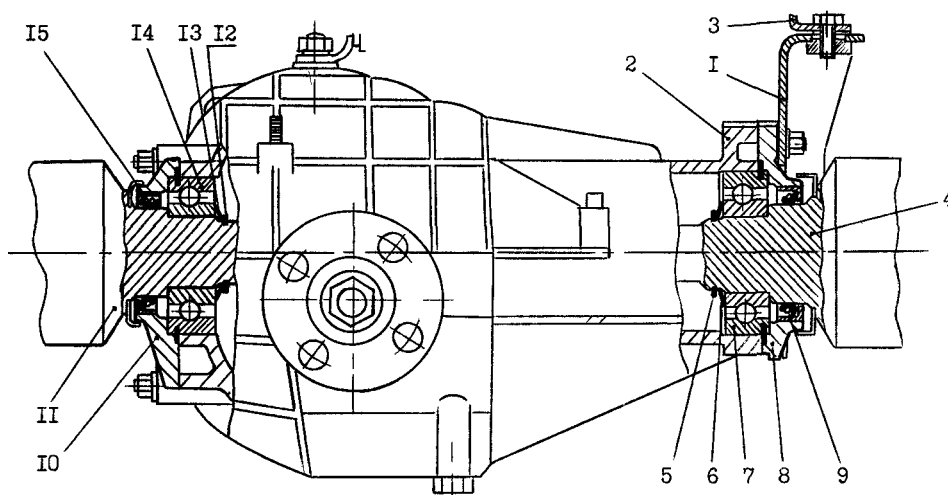


Рисунок 1 – Встановлення внутрішніх шарнірів приводів :1-правий кронштейн підвіски переднього моста; 2-картер редуктора, 3-кронштейн підвіски двигуна; 4-вал внутрішнього шарніра правого приводу, 5-стопорне кільце; 6-шайба; 7-підшипник; 8-кришка підшипника; 9-сальник; 10-кришка підшипника; 11-вал внутрішнього шарніра лівого приводу, 12-стопорне кільце, 13-шайба; 14-підшипник; 15-сальник.

19.2. Затягти гайки кріплення колеса моментом від 65 до 75 Н м (від 6,5 до 7,5 кгс.м) (голівка змінна 19 по п.4, ключ динамометричний типу 02.7812-4001).

20. Пред'явити автомобіль ВТК. ВТК перевірити його на відповідність вимогам ТУ 37.101.0167-87 по пп.2.2.17.1 і 2.2.17.3.

Навчальне видання

ПРОГРАМА ТА МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до курсового проекту з дисципліни
«Технічна експлуатація автомобілів»
для студентів центру освітніх послуг спеціальності
274 «Автомобільний транспорт»

Укладач: Мармут Ігор Арнольдович

Відповідальний за випуск: Волков В.П.

План

Підписано до друку

Формат 60x84 1/16. Папір газетний. Гарнітура Times New Roman.

Друк RISO. Умовн. друк. арк. Обл.-вид. арк.

Замовлення № Тираж прим. Ціна договірна

Видавництво ХНАДУ, 61002, м. Харків-МСП, вул. Петровського, 25

Свідоцтво Державного комітету інформаційної політики, телебачення та радіомовлення України про внесення суб'єкту видавничої справи до Державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції, серія ДК № 897 від 17.04. 2002 р.