|  |  |
| --- | --- |
| **Житомирська політехніка** | **Міністерство освіти і науки України**  **Державний університет «Житомирська політехніка»** |

Затверджено Науково-методичною

радою Житомирської політехніки

протокол від «\_\_»\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ р. №\_\_

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

для самостійної роботи

з навчальної дисципліни

**«ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ АВТОМОБІЛІВ»**

для студентів освітнього ступеня «БАКАЛАВР»

спеціальностей 274 «Автомобільний транспорт» та

275 «Транспортні технології (за видами)»

освітньо-професійні програми «Автомобільний транспорт» та «Транспортні технології на автомобільному транспорті»

факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки

кафедра автомобілів і транспортних технологій

Розглянуто і рекомендовано

на засіданні кафедри автомобілів і транспортних технологій

протокол від «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_ 2020\_ р. № \_\_\_\_

Розробник: : д.т.н. проф. кафедри автомобілів і транспортних технологій

Кравченко О.П.

Житомир

2021 рік

УДК 629.113.004.5

Технічна експлуатація автомобілів (методичні рекомендації до самостійної роботи з вивчення курсу для студентів спеціальності 274 "Автомобільний транспорт" та 275 «Транспортні технології (за видами)» ) / О.П. Кравченко. - Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2021. - 46 с.

Методичні рекомендації розроблені допомогти студентам самостійно вивчити курс "Технічна експлуатація автомобілів" і навчитися вирішувати питання організації та технології технічного обслуговування та ремонту автомобілів.

Методичні рекомендації включають загальну методику вивчення курсу, рекомендовану літературу, пояснення по досліджуваному матеріалу, контрольні питання для самоперевірки, тематику завдань для контрольних робіт.

**ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ**

Технічна експлуатація автомобілів - спеціальна наукова дисципліна технологічного профілю, що забезпечує завершення підготовки висококваліфікованого фахівця автомобільного транспорту. Методичні рекомендації включають дві основні частини курсу "Технічна експлуатація автомобілів" - власне "Технічну експлуатацію автомобілів" і "Спецкурс технічної експлуатації автомобілів". Дисципліна базується на глибоких знаннях теорії і конструкції автомобілів та двигуна, теорії надійності і технічної діагностики машин, будучи частиною теорії експлуатації автомобілів.

Основною метою курсу є вивчення технічної експлуатації автотранспортних засобів (АТЗ), отримання студентами знань і умінь в області теоретичних основ управління технічним станом (ТС), працездатністю автомобілів, а також набуття практичних навичок технології і технічного обслуговування ТО і ремонту для забезпечення ефективної роботи автомобільного транспорту.

Вивчення даної дисципліни - завершальний етап професійної підготовки фахівця по автомобільному транспорту відповідно до кваліфікованої характеристики.

Задача дисципліни – забезпечити студентам необхідні систематизовані теоретичні знання причин і закономірностей зміни шляхів, способів, методів і моделей управління ТЗ і працездатністю автомобілів, нормативно-технологічного забезпечення, технології ТО і ремонту, діагностування, зберігання парку, матеріально-технічного забезпечення АТП, методів і засобів механізації, автоматизації і роботизації підприємства ТО і ремонту, економії людської праці, паливно-енергетичних ресурсів і екологічних проблем, перспективного удосконалення виробничо-технічної бази АТП, організації і управління ТО і ремонтом автомобілів за станом, включаючи АСУП; технологічного обладнання для діагностики та ремонту автомобілів, основи їх метрологічної забезпечення.

В результаті вивчення дисципліни, студенти повинні знати: систему інженерно-технічних заходів, що гарантують ефективне використання автомобілів, причепів та напівпричепів, високу технічну готовність, економію пального, екологічну безпеку та безпеку дорожнього руху, низькі витрати на обслуговування та ремонт; закономірності зміни технічного стану автомобіля (агрегата, вузла, механізмів, з’єднань) під впливом різних факторів в реальних умовах експлуатації; основні положення та керівні документи по організації обслуговування автомобілів і ремонту, планово-попереджувальну систему ТО і ремонту рухомого складу (регламентуючі режими і положення про технічне обслуговування автомобіля в технічно справному стані); технологічні процеси ТО і поточний ремонт автомобілів; технічну діагностику (методики та засоби); прогресивні системи ТО, ремонту та управління працездатністю (її прогнозування) за фактичним станом, із застосуванням сучасного контролю діагностичного обладнання і високопродуктивних засобів виконання технічних впливів; обладнання постів, робочих місць та наукову організацію праці; організацію матеріально-технічного забезпечення, перевезення, зберігання, роздачі і науково обґрунтованого нормування експлуатаційних і ремонтних матеріалів, запасних частин, агрегатів і заходи щодо їх економії, що забезпечують зменшення витрат на утримання парку автомобілів; організацію, методи і засоби зберігання рухомого складу, технічного забезпечення автомобілів, що працюють у окремо від постійних баз; методи вдосконалення технічної бази АТП, гаражів, БЦТО і СТО, що забезпечують утримання автомобільного парку.

Студенти, які успішно вивчили дисципліну, повинні вміти: грамотно розбиратися в технології виконання ТО, діагностування та усунення несправностей агрегатів і систем автомобілів, використовуючи економічно вигідні технологічні процеси і обладнання; на модельному рівні і практично управляти якістю обслуговування і ремонту транспортних засобів; приймати правильно обґрунтовані грамотні рішення по управлінню на базі діагностики; організувати навчання підлеглих перспективним методам діагностичного управління технічною підготовкою рухомого складу і направляти їх зусилля на досягнення ефективних кінцевих результатів.

У процесі вивчення дисципліни студенти виконують контрольні, курсові роботи.

Методичні завдання містять як загальні рекомендації, так і методичні рекомендації по темам курсу з питаннями для самоперевірки знань та виконання контрольних робіт.

**ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

Основним видом занять студентів при вивченні курсу є самостійна робота над навчальним матеріалом, що включає наступні елементи: відвідування лекцій; вивчення дисципліни за підручниками і навчальними посібникам; виконання контрольних і курсових робіт; виконання лабораторних робіт і практичних завдань; індивідуальні консультації. Завершальним етапом вивчення окремих частин курсу є складання заліків (захист контрольних, курсових і лабораторних робіт) та іспитів відповідно до навчального плану.

*Робота з книгою.* Вивчати курс рекомендується по темам, попередньо ознайомившись зі змістом кожної з них за програмою. Спочатку треба намагатися отримати загальне уявлення про викладений матеріал, відзначаючи важкі і неясні місця, не затримуючись на математичних висновках (перше читання). При повторному читанні слід засвоїти всі теоретичні положення, формули, їх висновки, а також принципи дії установок, стендів, особливо фізичну сутність.

Для кращого запам'ятовування і засвоєння матеріалу, що вивчається необхідно вести конспект з основних теоретичних положень, моделей технологічних процесів, методик розрахунку основних параметрів обладнання для ТО, ремонту і т.д. З метою систематизації матеріалу рекомендується складати графіки, схеми, таблиці, що полегшить його запам'ятовування і зменшить обсяг конспекту.

*Контрольні роботи.* У процесі вивчення курсу студент повинен виконати контрольні та курсову роботи, головна мета яких - надати допомогу в засвоєнні матеріалу. Доцільно розпочати виконання роботи після засвоєння певної частини курсу, що відповідає темі роботи.

Рецензії на роботи дозволяють студенту оцінювати рівень засвоєння їм відповідного розділу курсу, вказуючи на наявні прогалини і допомагаючи сформулювати питання викладачеві на консультації.

*Консультації.* У випадку труднощів при вивченні курсу студент повинен звернутися до викладача для отримання консультації, точно вказуючи, в чому він відчуває труднощі. За консультацією слід також звертатися з питань організації самостійної роботи.

*Лекції, лабораторні роботи та практичні роботи.* Всі види занять проводяться відповідно до графіка виконання навчального процесу. На лекціях глибоко і детально розглядаються принципові проблемні питання, що становлять теоретичний фундамент курсу; крім того, читаються настановчі та оглядові лекції з окремих його розділів. На практичних заняттях детально опрацьовуються окремі питання, розрахунки та розробки технологічних процесів ТО і ремонту автомобілів.

Лабораторні роботи проводяться для набуття практичних навичок по технології діагностування та регулювання агрегатів, систем і механізмів автомобіля, а також в роботі з діагностичними засобами і оволодінні різними методами технічного обслуговування і поточного ремонту рухомого складу автотранспорту.

*Заліки та іспити.* Для здачі заліку та іспиту необхідно міцне і глибоке засвоєння всіх теоретичних, практичних питань програми і вміння застосовувати отримані знання до аналізу та вирішення практичних завдань. Студенти, які здають залік, пред'являють викладачеві лабораторний журнал і зошит з практичних занять з виконаними завданнями, передбаченими планом практикуму. До здачі допускаються студенти, які виконали контрольні, курсову роботу і здали залік з лабораторних і практичних занять.

**СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Авдонькин Ф.Н. Теоретические основы технической эксплу­атации автомобилей. -М.: Транспорт, 1985. - 212 с.
2. Говорущенко Н.Я., Туренко А.Н. Системотехника транспорта (на примере автомобильного транспорта). // В двух частях - Харьков: РИО ХГАДТУ, 1998.
3. Говорущенко Н.Я. Техническая эксплуатация автомобилей. -Харьков: Вища шк. Изд-во при Харьк. ун-те, 1984.-312 с.
4. Говорущенко Н.Я., Варфоломеев В.Н. Техническая кибернетика транспорта / Учебное пособие. - Харьков: ХГАДТУ, 2001. – 271 с.
5. Гогайзель А.В., Кравченко А.П. Оперативное управление работоспособностью автотранспортных средств: Теория и практика: Учеб. пособие/Под ред. А.В. Гогайзеля - Луганск. Изд. ВНУ, 2000. - 128 с.
6. Кузнецов Е.С. и др. Техническая эксплуатация автомобилей. - М.: Транспорт, 1991. - 413 с.
7. Методы интенсивного обеспечения работоспособности прицепов. / А.П. Кравченко, А.В. Гогайзель, В.Р. Малык. Учеб. пособие, - К.: УМК ВО, 1990. -116с.
8. Канарчук В.Е. и др. Техническое обслуживание и хранение автотранспортных средств: Учебник: В 3 кн. - К. : Вища шк., 1991.
9. Лудченко А.А. Основы технического обслуживания автомобилей. - К. Вища шк. Головное из-во, 1997. - 399 с.
10. Мирошников Л.В., Болдин А.П., Пал В.И. Диагностирование технического состояния автомобилей на автотранспоотных предприя­тиях. - М.: Транспорт, 1977. - 263 с.
11. Могила В.П. Использование вторичных ресурсов на предприятиях автомобильного транспорта. **-** К.: Техніка, 1988. - 175 с.
12. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту / Мінтранс України. - Харків: Індустрія, 2013. - 20 с.
13. Положение о профилактическом обслуживании и ремонте дорожных транспортных машин (Методические рекомендации). - Харьков: РИО ХГАДТУ, 1998. - 39 с.
14. Положение о профилактическом обслуживании и ремонте дорожных транспортных средств автомобильного транспорта. - Министерство транспорта Украины. - 1999.
15. Техническая эксплуатация автомобилей / под ред. Г.В. Крамаренко. - 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1983. - 488 с.
16. Техническое обслуживание газобалонных автомобилей / под ред. Морева А.И. – М.: Транспорт, 1987. – 142 с.

**РОБОЧА ПРОГРАМА І МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ТЕМ КУРСУ**

Робоча програма складається з вступу і шести розділів, що включають 17 тем. У кожній темі міститься рекомендована для вивчення література. З окремих питань дано пояснення, що доповнюють матеріал рекомендованих підручників і посібників.

В кінці кожного розділу є питання для самоперевірки.

**ВСТУП**

Технічна експлуатація як спеціальна наукова дисципліна технологічного профілю. Роль технічного обслуговування і ремонту в забезпеченні працездатності та експлуатаційної надійності автомобілів. Основні проблеми та перспективи науково-технічного прогресу на автомобільному транспорті.

*Література*: [1, 3, 6, 8].

**1.** **ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТЕХНІЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛІВ**

**Тема 1.1 Технічний стан і працездатність автомобіля**

Основні поняття і визначення, властивості і показники, що характеризують стан, надійність і працездатність автомобіля. Фізичні основи надійності, виду тертя і зношування. Елементи ймовірнісної теорії надійності і використання її методів для вирішення практичних завдань технічної експлуатації автомобілів.

*Література:* [3, 2, 15].

Показниками технічного стану автомобіля є фізичні величини і конструктивні (структурні) параметри: електричні величини, тертя, нагрівання, розміри, взаємне розташування деталей, зазори та ін. Технічний стан автомобіля або агрегату характеризується значеннями таких параметрів.

Працездатність - це стан, при якому автомобіль здатний виконувати задані функції (рухатися з корисною швидкістю і навантаженням), зберігаючи значення основних показників експлуатаційних властивостей і параметрів (потужності, витрати палива, токсичності відпрацьованих газів, зазорів в сполученнях та ін.) В межах, встановлених нормативно-технічною документацією.

До показників надійності відносяться безвідмовність, довговічність, збереженість, ремонтно- і контролепридатність. Безвідмовність автомобіля оцінюється ймовірністю безвідмовної роботи, середнім напрацюванням до відмови, інтенсивністю відмов і параметром потоку відмов. Під довговічністю автомобіля розуміють технічний ресурс і термін служби основних агрегатів.

До основних показників ремонтопридатності відносяться трудомісткість, собівартість і ймовірність відновлення в заданий час.

**Тема 1.2 Характеристика умов роботи системи автомобіль - водій, вплив конструкційних і експлуатаційних факторів на основні показники, технічний стан і працездатність рухомого складу**

Характеристика умов роботи автомобілів. Взаємодія системи автомобіль-водій з зовнішнім середовищем. Вплив умов експлуатації на технічний стан, працездатність і надійність автомобіля. Методика класифікації умов роботи автомобіля. Вибір критерію оцінки і обліку дорожніх і транспортних умов. Атмосферно-кліматичні умови. Культура експлуатації. Матеріально-технічна база і якість автоексплуатаційнних матеріалів.

*Література*: [3, 7].

Під умовами робота розуміється навколишнє середовище, з якою система автомобіль-водій взаємодіє: дорожні умови (поздовжній профіль, висота над рівнем моря, коефіцієнт опору коченню і т.д.), транспортні (вид вантажу, що перевозиться, щільність потоку, режим і швидкість руху), атмосферно-кліматичні (температура повітря, тиск, вологість, видимість та опади), культура експлуатації (рівень організації робіт і управління, кваліфікація і старанність водіїв, дотримання правил та інструкцій, технічний стан парку і т.д.). Головним критерієм оцінки дорожніх і транспортних умов роботи є фактична середня швидкість, з якою автомобіль рухався протягом робочої зміни. Група умов роботи визначається відносним коефіцієнтом середньої швидкості.

**Тема 1.3 Зміна технічного стану і працездатності автомобілів в процесі експлуатації**

Зміна технічного стану і працездатності як результат взаємодії автомобіля з навколишнім середовищем. Фактори, що визначають інтенсивність втрати ресурсу агрегатів. Причини і закономірності зношування деталей. Види тертя. Швидкість і інтенсивність зносу на етапах припрацювання, нормального і аварійного зносу. Методика кількісної оцінки зносів; значення діагностування та прогнозування технічного стану в процесі експлуатації.

*Література:* [1, 3, 7, 15,].

Зниження працездатності автомобіля пов'язано з процесами старіння деталей і агрегатів. Під старінням розуміється необоротна зміна властивостей і параметрів автомобіля та його деталей в сторону погіршення в порівнянні з початковою. Розрізняють моральне і фізичне старіння. Останнє, полягає у втраті міцності, зносостійкості, корозійної стійкості та функціональних характеристик (потужності, тягового зусилля, гальмівного шляху і витрати палива). Енергетичні впливи викликають такі види пошкоджень і руйнувань: пластичне деформування, крихке, в'язке, втомлююче і тепле руйнування (фізичні дії); хімічна і електрична корозія (хімічні впливи). Незворотними процесами в автомобілі є: тертя і зношування; втомлююче старіння; фізико-хіміко-маханічні контактні явища; різні види корозії: втрата правильної геометричної форми елементів деталі та ін.

Знос деталей залежить від матеріалу, характеру взаємодії деталей, навантаження, хімічного впливу, часу зношування. Розрізняють тертя без мастильного матеріалу, з мастильним матеріалом, руху і спокою. Зношування деталей ділиться на механічне, корозійно-механічне і зношування при дії електричного струму.

Для оцінки зносу використовують три показники: лінійний знос, швидкість зношування і інтенсивність зношування. В експлуатації спряження розрізняють три характерних періоди зносу в часі: припрацювання, нормального і аварійного зносу. Основними причинами порушення працездатності автомобіля є раптові (поломка зубів, ресори, заклинювання золотника гідропідсилювача і т.д.) і відмови при спрацюванні (вихід за допустимі межі, зменшення діаметра шийки валу і ін.).

***Питання для самоперевірки***

1. Основні проблеми науково-технічного прогресу на автомобільному транспорті.
2. Охарактеризуйте перспективи розвитку технічної експлуатації автомобілів.
3. Що таке надійність автомобіля (агрегату, системи, вузла)?
4. За якими показниками і параметрами можна оцінити працездатність і технічний стан об'єкта?
5. Дайте характеристику умовам роботи автомобілів.
6. Як впливають умови експлуатації на технічний стан, працездатність і надійність автомобіля?
7. За яким критерієм можна оцінити і вести облік дорожніх і транспортних умов?
8. Дайте класифікацію атмосферно-кліматичних умов.
9. На які групи діляться умови роботи автомобілів?
10. Перерахуйте методи обліку умов роботи автомобілів.
11. Що таке культура експлуатації і як її оцінити?
12. Охарактеризуйте процес фізичного старіння деталей.
13. Які фізико-хімічні процеси включає зношування?
14. Які особливості зміни зазору в сполученні деталей і їх зносу на різних етапах експлуатації?
15. Як змінюється закономірність інтенсивності зношування на етапах підробітки, нормального і аварійного зносу?
16. Назвіть класифікаційні ознаки відмов.
17. Які методи кількісної оцінки зносу ви знаєте?
18. Яка роль діагностування та прогнозування технічного стану і працездатності в процесі експлуатації автомобіля?

**2 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ТЕХНІЧНИМ СТАНОМ І ПРАЦЕЗДАТНІСТЮ АВТОМОБІЛЯ**

**Тема 2.1 Напрямки розвитку систем і тактик забезпечення працездатності. Принципи і моделі управління технічним станом на основі діагностичної інформації**

Поняття про управління та інформацію. Аналіз систем забезпечення надійності машин. Вибір моделей профілактики автомобілів. Організація технічного обслуговування і ремонту автомобілів як замкнута система управління. Структурна схема управління технічної служби ДТП. Роль діагностичної інформації в створенні ефективних методів і моделей управління технічним станом і працездатністю автомобілів.

*Література*: [3, 5, 7, 14].

Ефективне управління технічним станом і працездатністю автомобільного парку - одна з основних задач технічної експлуатації і найважливіша функція інженера. Управління являє собою процес перетворення інформації в певні цілеспрямовані дії, що переводять керовану систему з початкового в заданий стан. При прийнятті рішень у технічній експлуатації використовується імовірнісна інформація, що характеризує стан сукупності автомобілів, і діагностична інформація, яка визначає стан конкретної деталі, агрегату, автомобіля.

Система забезпечення працездатності є ідеологічною платформою технічної експлуатації автомобілів. Для неї застосовують систему технічного обслуговування за напрацюванням (пробігом) до окремих видів впливів, систему обслуговування за станом і змішану систему, яка поєднуватиме елементи перших двох систем. Під час вивчення цієї теми слід звернути особливу увагу на з'ясування принципової сутності і відмінності систем, порівнявши їх переваги та недоліки, їх ефективність при використанні для різних машин (спеціальних, транспортних і сільськогосподарських). Організацію технічного обслуговування і ремонту автомобілів в АТП необхідно будувати за принципом замкнутої системи управління зі зворотним зв'язком. Використання середньостатистичної інформації для управління окремого автомобіля (агрегату) з позиції теорії управління є статистично неприпустимо. Індивідуальний підхід до автомобіля можливий при знанні його істинного стану, яке можна визначити тільки при індивідуальному обстеженні (контролі і діагностуванні). Таким чином, діагностична інформація є основою ефективного управління працездатністю автомобілів.

**Тема 2.2 Системи технічного обслуговування і ремонту автомобілів**

Діюча планово-попереджувальна система ТО і ремонту, її розвиток. Види ТО і ремонту, їх характеристика та режими; нормативи періодичності і трудомісткості. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту; характеристика його складових частин.

Система обслуговування і ремонту автомобілів по фактичному стану. Види робіт і їх характеристика, нормативи і режими. Роль прогнозування в системі. Порівняльний аналіз ефективності систем.

*Література:* [2, 3, 15].

При вивченні теми важливо усвідомити принципову сутність ТО і ремонту рухомого складу як комплексу організаційно-технічних і технологічних заходів примусового характеру, спрямованих на забезпечення працездатності автомобілів в експлуатації. Необхідно також засвоїти режими і основні нормативи по базових моделей автомобілів (періодичність, перелік робіт, трудомісткість, тривалість і т.д.).

Слід усвідомити принципову відмінність нової і більш економічної системи обслуговування і ремонту "ОР-Д-УН", в якій: прибирально-мийні роботи виконуються за потребою, обов'язкові роботи (кріпильні та мастильні), загальне і поглиблене діагностування - примусово на спеціальних постах і лініях через певний пробіг автомобіля, а усунення несправностей - за результатами діагностування (виконується на виробничих ділянках, спеціалізованих по агрегатам і системам). Вивчіть схему технологічного процесу ТО і ремонту автомобілів в АТП при впровадженні такої системи.

**Тема 2.3 Діагностика технічного стану автомобіля**

Основні поняття і положення. Діагностичні параметри і нормативи. Методика постановки діагнозу за допомогою структурно-наслідкової схеми об'єкта перевірки. Методи, засоби і процеси діагностування. Місце і роль діагностики в системі ТО і ремонту автомобілів. Типи контрольно-діагностичних станцій, їх обладнання. Метрологічне забезпечення діагностування. Умови ефективного застосування діагностики в АТП.

*Література:* [3, 15].

Вивчивши основні поняття і положення по загальній і поглибленій діагностиці, характеристику методів діагностування, необхідно засвоїти методику встановлення діагностичних параметрів і постановки діагнозу за допомогою структурно-наслідкової схеми агрегату або системи, схеми побудови алгоритму діагностування. Далі доцільно ознайомитися з технологічним процесом ТО і ремонту автомобілів в АТП із застосуванням діагностики.

Слід засвоїти, що в середніх і великих АТП, СТО і БЦТО автомобілів рекомендується мати стаціонарні автоматизовані діагностичні станції, а пересувні універсальні станції - в дрібних АТП, для автомобілів, що працюють у відриві від основних баз і автомобілів індивідуальних власників. Основним обладнанням станцій служать тягово-гальмівні стенди для перевірки потужнісних якостей, паливної економічності, а також ведучих мостів.

***Питання для самоконтролю***

1. Назвіть основні напрямки розвитку систем і тактик забезпечення працездатності автомобілів.
2. Які моделі профілактики ви знаєте?
3. Яка роль діагностичної інформації в управлінні технічним станом автомобіля?
4. Зобразіть схему замкнутої системи управління технічним станом автомобіля зі зворотним зв'язком.
5. Перерахуйте основні принципи організації системи технічного обслуговування і ремонту рухомого складу.
6. Назвіть види технічного обслуговування і ремонту автомобілів, їх режими.
7. Охарактеризуйте "Положення ..." і його складові частини.
8. Охарактеризуйте систему обслуговування і ремонту автомобілів за фактичним станом.
9. Перелічіть і дайте характеристику основних видів робіт системи "ОР-Д-УН", їх нормативи і режими.
10. Дайте визначення діагностики як галузі знань.
11. На які методи діляться діагностики?
12. Як будується структурно-наслідкова схема об'єкта для вибору діагностичних параметрів і постановки діагнозу?
13. Зобразіть схему технологічного процесу ТО і ремонту автомобілів в АТП із застосуванням діагностики.
14. Перерахуйте типи контрольно-діагностичних станцій.
15. Назвіть основні стенди станції діагностики.
16. Які завдання вирішує метрологічне забезпечення діагностування автомобілів?

**3. ТЕХНОЛОГІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ**

**Тема 3.1 Щоденне обслуговування і обов'язкові роботи**

Призначення і основні положення, склад щоденного обслуговування (ЩО), режим і технологія, обладнання. Способи миття автомобілів, їх ефективність за інтенсивністю, якістю і економії ресурсів; норми витрати води. Хімічні засоби для інтенсифікації мийки. Екологічне значення очищення та повторного використання води; регенерація води і робота очисних споруд та систем. Сушка і обробка кузовів і кабін проти корозії. Механізація збирально-мийних робіт.

Режими, методи і технологія для виконання мастильних, очисних, заправних, кріпильних і шинних робіт; нормативи, технологія, інструмент і обладнання; їх механізація. Економія мастильних матеріалів, організація централізованих мастильних запасів для зниження трудомісткості і підвищення якості мастильних робіт; регенерація масел. Охорона праці і техніка безпеки при виконанні щоденного обслуговування і обов'язкових робіт.

*Література:* [3, 15].

При вивченні теми студент повинен чітко усвідомити, що в комплекс ЩО входять контрольні, збиральні і мийні, мастильні, очисні і заправні роботи. Мета контрольних робіт: огляд автомобіля і виявлення зовнішніх пошкоджень, перевірка його комплектності та справності всіх механізмів, а також перевірка на ходу роботу агрегатів, систем і контрольно-вимірювальних приладів. Основним завданням суб'єктивного контролю є оцінка придатності автомобіля до експлуатації з точки зору безпечності руху.

Необхідно вивчити послідовність виконання збирально-мийних робіт, режими їх виконання (за потребою - в залежності від кліматичних і сезонних умов роботи; обов'язково - перед діагностикою і ТО або ремонтом). Мастильні, очисні і заправні роботи включають перевірку і доведення до норми рівня масла (двигун, паливний насос високого тиску, масляний бачок підйомного механізму), гальмівної рідини (бачок головного циліндра гальм і зчеплення), рідини в системі охолодження; злив конденсату (фільтр волого відділювач і повітряні балони пневматичного приводу гальм) і палива в баку. Слід звернути увагу, що обов'язкові роботи, як ТО-1 і ТО-2, включають мастильні та супутні їм очисні, кріпильні і шинні роботи. Для зниження трудомісткості застосовують механізоване внутрішнє прибирання і зовнішнє миття автобусів, легкових та вантажних автомобілів. Основні вимоги до мийних установок - висока продуктивність і якість мийки, економія води. Доцільно передбачати багаторазове використання води, очищаючи і зберігаючи її. Для комплексної механізації мастильних робіт в передових АТП створюють централізовані мастильні підприємства, що знижують трудомісткість робіт, що підвищують загальну культуру і виключають потрапляння в мастильні матеріали пилу і бруду. Зверніть увагу і запам'ятайте основне обладнання, яке відрізняється високою продуктивністю.

При вивченні кріпильних і шинних робіт особливу увагу потрібно визначити їх класифікації, режимам і технологічним прийомам виконання (особливо по автомобілям КамАЗ). Запам'ятайте принцип перестановки шин, що забезпечує їх рівномірне спрацьовування. Особливу увагу слід приділити питанням охорони праці і техніки безпеки.

**Тема 3.2 Технічне обслуговування, діагностування та усунення несправностей по системам, які забезпечують безпеку руху**

ТО, Д-1 і Д-2 гальмівної і ходової систем, рульового управління, приладів освітлення, сигналізації і склоочисників; основні експлуатаційні несправності і вимоги до систем, які забезпечують безпеку руху. Діагностичні параметри, їх нормативи, режими перевірки технічного обслуговування; технологія регулювальних робіт і усунення несправностей. Обладнання, що застосовується і прилади. Охорона праці і техніка безпеки.

*Література:* [3, 5, 7, 15].

*Гальмівна система.* Слід знати, що основною причиною дорожньо-транспортних пригод є несправні гальма. До таких несправностей відносяться: граничний знос гальмівних накладок і барабанів, замаслення фрикційних поверхонь, зміна зазорів (між накладками і барабанами, штоками і поршеньком), втрата герметичності і витоку рідини або повітря, відмови гумових деталей і т.п.

Слід звернути увагу, що об'єктивно перевірити і оцінити стан гальм в АТП можна тільки на стендах з біговими барабанами (силових і інерційних). Принципова відмінність силового і інерційного методів полягає в режимах перевірки: в першому випадку ролики обертають колеса зі швидкістю 2-6 км / год, гальмівні механізми створюють гальмівні моменти, а привід стенда їх долає; у другому - колеса розганяються барабанами до швидкості 30-160 км / год і виконують гальмування, фіксуючи за допомогою вимірювальних систем значення діагностичних параметрів (гальмівного шляху, часу спрацьовування, максимального уповільнення і ін.). Порівняйте ефективність методів, глибоко вивчивши особливості процесів гальмування і діагностування гальмівних систем. Зверніть особливу увагу на постановку діагнозу, виконання регулювальних робіт і усунення характерних несправностей і відмов гальмівних систем (робочої і додаткової).

*Ходова система.* При вивченні несправностей слід "розчленувати" систему на передній міст і колеса, шини, ресори і амортизатори. Це дозволяє глибше засвоїти основні їх несправності, вивчити принципові положення і діагностичні методи перевірки кутів установки коліс по бічній силі, порівняти точність і ефективність застосовуваних приладів та обладнання для перевірки та регулювань переднього моста. Усвідомте переваги методів перевірки передніх мостів в динаміці за допомогою площадкових і барабанних стендів.

Слід звернути увагу на характерні несправності шин, і освоїти методику статичного та динамічного балансування коліс, ознайомитися з застосовуваним для цих цілей обладнанням. Необхідно глибоко вивчити технологію ремонту шин в АТП і дорожніх умовах. Особливу увагу приділити питанням перевірки ходової системі причепів.

*Ресори і амортизатори.* Слід пам'ятати, що від якості підвіски залежить стійкість, безпека і швидкість руху автомобіля, а також збереження вантажу, що перевозиться, стомлюваність водія і пасажирів. Тому важливо знати ознаки зовнішніх проявів основних несправностей (поломки ресорних листів і пружин, граничного зносу втулок і пальців ресор, гумового буфера, ослаблення кріплення ресор і стремянок, зносу амортизаторів та ін.), щоб вчасно їх усувати. Технічний стан підвіски і амортизаторів об'єктивно оцінюють за ступенем загасання підвіски на роликовому стенді з нерівностями. Основні несправності ресор і амортизаторів усуваються ремонтом, доливкою рідини в амортизатор або його заміною.

*Рульове управління.* При вивченні звернути увагу на знання наступних питань:

• експлуатаційні несправності і відмови рульового механізму і приводу, гідропідсилювача, їх симптоми;

• методи, прилади та стенди для діагностування рульового управління по люфту, силі тертя і фазовому портреті;

• основні причини несправностей і розрегулювання елементів рульового управління і способи їх усунення (регулюванням і ремонтом).

*Прилади освітлення, сигналізації і склоочисники.* Та обставина, що близько половини дорожньо-транспортних пригод відбувається в нічний час, підтверджує особливе значення перерахованих елементів для безпеки руху. Тому важливо спочатку засвоїти вимоги до цих приладів, вивчити основні їх несправності, методи, технологію, діагностичні параметри і прилади для перевірки установки фар і працездатності приладів сигналізації. Потрібно звернути увагу на методи усунення несправностей і пошкоджень елементів склоочисників, а також вивчити питання техніки безпеки при виконанні ТО, діагностування та ремонту систем безпеки.

**Тема 3.3 Діагностування, технічне обслуговування і усунення несправностей автомобіля**

Технічне обслуговування, контрольно-регулювальні і діагностичні роботи по автомобілю: загальне діагностування тягово-гальмівних показників і паливної економічності, механічних втрат в трансмісії і ходовій частині, токсичності та димності відпрацьованих газів. Нормативи і режими, діагностичні параметри, технологія та обладнання, що застосовується. Охорона праці і техніка безпеки.

*Література:* [3, 15].

При вивченні теми студент повинен розібратися в діагностуванні показників експлуатаційних властивостей автомобіля: потужності, паливної економічності, безпеки руху та екологічної безпеки. Слід пам'ятати, що лише виявивши зниження цих показників у порівнянні з встановленими нормативами, проводять поглиблене діагностування. Для цих цілей використовують ходові випробування або стаціонарні стендові засоби. Стаціонарне діагностування автомобіля за допомогою спеціальних стендів більш ефективно, так як дозволяє задавати різні тестові режими роботи автомобіля (швидкісні і навантажувальні). Вивчіть діагностичний тест для загальної оцінки автомобіля. Потім ознайомтеся з принципами та методами перевірки потужності (стендові і безгальмівні), виміру витрати палива, оцінки гальмівної ефективності та контролю токсичності відпрацьованих газів за допомогою спеціальних приладів. При вивченні технології діагностування зверніть увагу на режими перевірки та обладнання, що застосовується; засвойте регулювання систем і механізмів автомобіля, способи усунення несправностей, що впливають на його експлуатаційні показники.

**Тема 3.4 Технічне обслуговування, діагностування, регулювальні роботи і усунення несправностей двигуна, його систем і механізмів**

*Загальний стан двигуна.* Основні несправності двигуна, причини і симптоми падіння потужності, підвищеної витрати палива, зносу корінних і шатунних підшипників, поршневих пальців і втулок, збільшення зазорів між клапанами і штовхачами, детонаційних стукотів. Візуальний огляд і оцінка загального стану по потужності, що розвивається, витраті палива і загальному рівню шуму; нормативи параметрів, режими, технологія засобів діагностування.

*Циліндропоршнева група, кривошипно-шатунний, газорозподільний механізми*: основні пошкодження, їх симптоми, постановка діагнозу, пошук і усунення несправностей, регулювання; нормативи діагностичних параметрів, режими, технологія і засоби діагностування. Охорона праці і техніка безпеки.

*Системи живлення, змащення, охолодження, запалювання, електрообладнання та контрольно-вимірювальні прилади:* характерні несправності, їх симптоми, постановка діагнозу, пошук і усунення несправностей, регулювання нормативи діагностичних параметрів, режими, алгоритм, технологія і засоби діагностування. Особливості перевірки елементів систем живлення автомобілів, що працюють на зрідженому газі.

*Література:* [3, 15].

Відмінною особливістю методики вивчення даної теми є засвоєнням трьох етапів діагностування двигуна, його систем і механізмів: контролю функціонування, діагностування та пошуку несправностей.

Діагностування систем живлення карбюраторних і дизельних двигунів проводиться методами ходових і стендових випробувань (оцінка загального стану і працездатності, пошуку несправностей приладів безпосередньо на автомобілі і двигуні), а також після демонтажу їх приладів на спеціальних випробувальних стендах (пошук несправностей і регулювання механізмів і вузлів системи) . За результатами діагностування регулюють рівень палива в камері поплавця, мінімальну частоту обертання холостого ходу, в дизельному двигуні - паливний насос високого тиску і форсунки.

Діагностування уніфікованої паливної апаратури всіх газобалонних автомобілів виробляється на спеціальних установках і за допомогою переносних приладів.

В системах охолодження і мастила контролюють наявність течі, температуру охолоджуючої рідини і тиск масла, справність водяного і масляного радіаторів, термостата, фільтрів грубого і тонкого очищення, герметичність з'єднань шлангів і маслопроводів, засмічення радіаторів, натяг ременя вентилятора, наявність накипу в системі охолодження сорочці блоку, концентрацію продуктів зносу в маслі. Порівнюючи заміряні значення діагностичних параметрів з їх нормативами, ставлять діагноз. В системі охолодження регулюють натяг ременя вентилятора і хід штока гідравлічної муфти.

Діагностування системи запалювання, а також генератора і регуляторів напруги змінного струму здійснюють за допомогою осцилограм, порівнюючи їх з еталонними, встановлюють відмінність між ними, місце і характер несправності.

Діагностування контактно-транзисторних, безконтактних систем запалювання, реле-регуляторів, елементної бази систем управління (резисторів, конденсаторів, стабілітронів, статиметрів напруги і перетворювачів частоти) проводиться за допомогою стандартних і спеціальних приладів.

Діагностування акумуляторних батарей полягає в зовнішньому огляді перевірці рівня і щільності електроліту, а також напруги батареї під навантаженням.

**Тема 3.5 Технічне обслуговування, контрольно-діагностичні, регулювальні роботи і усунення несправностей агрегатів трансмісії і підйомних механізмів**

Основні несправності зчеплення, коробки передач, роздавальної коробки, карданної передачі, заднього моста і підйомного механізму; їх симптоми, постановка діагнозу, пошук і усунення несправностей, регулювання. Нормативи діагностичних параметрів, режими, технологія і засоби діагностування. Особливості обслуговування гідромеханічної трансмісії. Охорона праці і техніка безпеки.

*Література:*[3, 15].

Загальний стан трансмісії можна оцінити по витраті потужності, необхідної на прокручування коліс барабанами стенду з певною швидкістю, пробігу та зміни к.к.д. Останні два параметри мають малу інформативністю.

Величину зносу і наявність прихованих пошкоджень деталей можна визначати за сумарними зазорам і параметрам вібрації агрегатів.

*Зчеплення.* Стан зчеплення оцінюють за величиною вільного ходу педалі, а також за ознаками пробуксовки і неповноти виключення. Пробуксовку визначають стробоскопом; пошук несправностей і пошкоджень - знос і заклинювання дисків, заїдання вижимної муфти, ослаблення кріплення веденого диска до маточини, поломку демпферних пружин і т.д. - визначають за симптомами (різке включення); стуки, шуми і скрипи - симптоми відсутності змащування підшипника і його руйнування. У зчепленні регулюють вільний хід педалі і положення важелів; повітря їх системи гідроприводу видаляють прокачуванням, а зношені деталі заміняють.

*Коробка передач, карданний вал і задній міст.* Основні несправності: знос і пошкодження зубів шестерень, шліців, шипів хрестовин, підшипників. Величину зазору і зносу оцінюють за сумарним кутовому зазору; пошук пошкоджень (місце, характер і причина дефекту) - за параметрами вібрації.

Якість регулювання підшипників і зачеплення зубів шестерень заднього моста визначають за рівнем шуму; стуки при поворотах і різкій зміні обертів двигуна - ознаки заїдання сателітів на хрестовині і ослаблення болтів чашки диференціала (болти підтягують, непридатні деталі замінюють).

У карданній передачі перевіряють також радіальне биття. Основні ознаки несправностей коробки такі: самовиключення передач (знос фіксаторів і шестерень), шуми при перемиканні передач (знос синхронізаторів або зубчастих муфт), сильне нагрівання картера (зниження рівня мастила). Ці несправності усувають заміною зношених деталей.

*Стан підйомного механізму* контролюють по швидкості (часу) підйому і опускання кузова, по максимальному куті підйому і зусиллі, що розвивається підйомним механізмом. Неповний підйом кузова - наслідок недостатнього рівня масла в циліндрі; повільний підйом при відкритому крані - великий знос поршневих кілець підйомника і деталей масляного насоса; довільне опускання платформи - ознака загального зносу кілець, поршня і циліндра підйомника. Ці несправності усувають доливкою масла і заміною зношених деталей.

**Тема 3.6 Поточний ремонт автомобілів**

Загальна характеристика, види і класифікація робіт з поточного ремонту (ПР). Формування обсягу і технологія робіт по ПР. Розбирально-складальні роботи, що виконуються на постах; вимоги і принцип організації постів ПР. Приклади прогресивної організації постових робіт та інтенсивної технології ПР як основи зниження матеріальних і трудових витрат. Механізація і технологія виконання постових робіт.

Роботи ПР, що виконуються на виробничих ділянках: слюсарно-механічному, електротехнічному, акумуляторному, агрегатному і ін. Характерні приклади технології виконання робіт, їх механізація. Виконання ПР в польових умовах за допомогою рухомих засобів; особливості технології робіт.

ТО і ремонт автомобільних шин. Класифікація, позначення та маркування шин. Їх робота і фактори, що впливають на зношування шини. Причини пошкоджень та передчасного зносу шин. Технічне обслуговування та ремонт покришок і камер на АТП і в дорожніх умовах. Особливості ремонту безкамерних шин.

Охорона праці і техніка безпеки при ПР шин автомобілів.

*Література* [3,15].

*Поточний ремонт* включає усунення відмов і несправностей, що виникають в процесі експлуатації до капітального ремонту. Основні причини ПР: природний знос, низька якість робіт ТО і ремонту автомобілів, низька кваліфікація водіїв, погана якість запасних частин і матеріалів, важкі умови експлуатації. Обсяг робіт по ПР виявляється водієм при роботі автомобіля на лінії, діагностуванні та ТО.

ПР включає дві основні групи робіт: розбирально-складальні (заміна несправних агрегатів, механізмів і вузлів на автомобілі на справні, заміна в них несправних деталей на нові або відремонтовані, підгонка деталей за місцем установки) і виробничо-цехові (відновлення зношених і пошкоджених деталей механічної і термічною обробкою, а також зварюванням, пайкою, склеюванням, правкою і іншими ремонтними впливами).

*Пости* ПР повинні забезпечувати високу продуктивність праці і технологічної дисципліни виконання робіт. Вивчіть характерні приклади виконання робіт ПР на постах і дільницях; зверніть особливу увагу на особливості технології та шляхи її інтенсифікації. Вивчіть будову та принцип дії основного технологічного обладнання, і доцільність його використання при різних виробничих програмах. Зверніть увагу на комплектацію рухомих засобів ПР (польові пункти, пересувні майстерні) для ремонту автомобілів у відриві від постійних баз.

При вивченні особливостей експлуатації, ТО і ремонту автомобільних шин слід спочатку засвоїти класифікацію основних їх типів, принцип маркування. Особливу увагу необхідно приділити аналізу роботи шини, факторів і причин, що викликають знос і пошкодження. Засвойте порядок контролю стану шин, правила монтажу та демонтажу, технологію ремонту покришок і камер на АТП і в дорожніх умовах (в тому числі і безкамерних шин), а також принцип дії обладнання. Питання охорони праці та техніки безпеки рекомендується вивчати в тісному зв'язку з організацією окремого технологічного процесу ПР конкретного агрегату або системи автомобіля.

***Питання для самоперевірки***

1. Перерахуйте основні види ТО і режими їх виконання.
2. Які роботи виконуються при ТО автомобіля?
3. Як проводиться внутрішня прибирання автобусів і легкових автомобілів?
4. Охарактеризуйте способи миття автомобіля.
5. Які операції виконуються при технічному обслуговуванні ходової частини автомобіля?
6. Як виконуються кріпильні роботи по двигуну автомобілів КамАЗ?
7. Яке обладнання входить до складу стаціонарної станції діагностики?
8. Принцип дії тягово-гальмівного стенду.
9. Назвіть нормативи діагностичних параметрів і режими діагностування систем живлення, охолодження і змащування двигуна.
10. Як діагностуються механізми двигуна?
11. Поясніть принцип діагностування системи запалювання за допомогою осцилограм.
12. Як перевірити працездатність акумуляторної батарея і генератора?
13. Перерахуйте діагностичні параметри по гальмівній системі автомобіля?
14. За якими параметрами діагностують рульове керування з гідропідсилювачем?
15. Який принцип дії площадкового і барабанного стендів для перевірки ходової частини автомобіля?
16. Як перевірити і відрегулювати фари?
17. Як перевірити технічний стан і працездатність трансмісії і підйомного механізму?
18. Як формується обсяг ПР і де виконуються ремонтні роботи в АТП?
19. Перерахуйте виробничі ділянки АТП і поясніть які роботи на них виконуються?
20. Вкажіть основні причини пошкоджень та передчасного зносу шин.
21. Перерахуйте основні вимоги техніки безпеки при ТО і ТР підйомного механізму автомобіля - самоскида.
22. Назвіть засоби для ТО і ПР автомобілів в польових умовах.

**4. ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ, ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ, ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

*Технологічний процес* ТО і ПР автомобілів: основні поняття (технологічний процес, пост, робоче місце, фронт роботи, універсальний і спеціалізований пост, лінія). Схема технологічного процесу ТО і ПР, технологічні карти, графіки ТО. Тактики виконання ПР (агрегатна і повузлова).

*Методи організації* ТО і ПР автомобілів в АТП (спеціалізованих і комплексних бригад, агрегатно-дільничний, агрегатно-зональний, комплексно-потоковий, метод єдиного ТО, метод ОР-Д-УН).

Ефективність різних методів.

*Підйомно-транспортне, оглядове обладнання*: класифікація канав, естакад, підйомників; їх характеристика; транспортувальні кран-балки, тельфера, конвеєри; область і ефективність застосування.

*Охорона навколишнього середовища* від забруднення та шуму при виконанні робіт по ТО і ПР. Шкідливий вплив автомобіля на навколишнє середовище; шкідливі компоненти, їх вплив на людину. Директивні матеріали про захист навколишнього середовища. Заходи щодо зниження токсичності відпрацьованих газів, водоспоживання і шуму. Шляхи підвищення екологічної безпеки автотранспортних засобів, технологічних процесів ТО і ремонту.

*Література*: [2, 3, 15].

При вивченні теми студент повинен не тільки засвоїти основні поняття і елементи технологічного процесу ТО і ремонту, але також глибоко вивчити організацію зон ТО-2 і ПР, конструкцію і оснащення універсальних і спеціалізованих постів ПР, потокових ліній ТО-1 і загального діагностування систем , що впливають на безпеку руху автомобілів. При вивченні методів організації ТО і ПР рекомендується зображати схеми структура і управління технічною службою, детально розібратися в перевагах і недоліках кожного методу, проаналізувати шлях їх вдосконалення на прикладі структури управління при системі ОР-Д-УН.

Слід запам'ятати, що наукова організація праці при ТО і ремонті неможлива без використання операційно-технологічних і постових карт (забезпечення виконання встановленого переліку робіт) і карти-схеми (координація робіт декількох постів), на підставі яких складають технологічні карти на робочі місця (синхронізація робота постів).

Необхідно знати типи і призначення основного підйомно-транспортного, оглядового обладнання та сучасні тенденції його використання.

На завершення вивчення теми студент повинен засвоїти методи і засоби захисту навколишнього середовища від шкідливого впливу автотранспортних засобів і технологічних процесів їх обслуговування та ремонту.

***Питання для самоперевірки***

57. Перерахуйте основні методи організації ТО і ремонту автомобілів.

58. Які переваги має агрегатно-дільничний метод ТО і ремонту автомобілів?

59. У чому особливості організації управління технічною службою при системі ОР-Д-УН?

60. Вкажіть основні типи конвеєрів для поточних ліній ТО.

61. Сформуйте заходи щодо захисту навколишнього середовища від шкідливого впливу автомобілів.

**5. ЕКОНОМІЯ ОСНОВНИХ І ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ І МАТЕРІАЛЬНИХ РЕСУРСІВ НА ПІДПРИЄМСТВАХ АВТОТРАНСПОРТУ**

**Тема 5.1 Економія паливно-мастильних матеріалів**

Актуальності проблеми і рішення по економіі ресурсів. Теоретичні основи економії палива. Наукові методи витрати палива автомобілями. Лінійна і питома витрати палива, методи контролю та діагностичної настройки систем автомобіля на паливну економічність на стендах з біговими барабанами. Шляхи та практичні рекомендації щодо економіії паливно-мастильних матеріалів.

*Література:* [3, 15].

Рішеннями уряду намічено на 75-80% задовільнити приріст потреби в паливі, енергії, сировині і матеріалах за рахунок їх економії. Тому ця тема є однією з найбільш важливих в загальному курсі. Студент повинен глибоко освоїти основні теоретичні положення по науковим методам нормування витрат палива, призначення різних норм витрати (лінійних і питомих), запам'ятати формули для визначення норм витрати для основних моделей автомобілів (вантажних, самоскидів, автомобільних поїздів, таксі та автобусів), їх коректування з урахуванням умов експлуатації.

Слід вивчити методику діагностичної настройки автомобілів на паливну економічність, а також практичні рекомендації щодо економії паливо-мастильних матеріалів, звернути увагу на причини підвищення витрати палива.

**Тема 5.2 Комплексне використання вторинних матеріальних і енергетичних ресурсів**

Модель ресурсного забезпечення системи експлуатації автотранспортних засобів; відтворюючий фонд, класифікація и характеристика вторинних ресурсів і відходів АТП ; обсяги їх утворення.

Напрямки використання вторинних ресурсів та відходів: агрегатування вузлів и деталей, виробництво технічних виробів и автотранспортних засобів використання відпрацьованих газів, зношених деталей і покришок, відпрацьованих нафтопродуктів; утилізація теплової енергії автомобільних двигунів. Система залучення вторинних ресурсів в господарський оборот; їх нормування та оцінка ефективності використання.

*Література:* [11, 7].

Вивчаючи цей розділ, студент повинен знати, що залучення в господарський оборот вторинних ресурсів і відходів на автотранспорті є важливим завданням. Потрібна переорієнтація системи експлуатації автотранспортних засобів і АТП на інтенсивному шляху розвитку і ефективного використання вторинних ресурсів. Науковою основою такого підходу є модель ресурсного забезпечення системи експлуатації АТЗ і матеріально-енергетична модель виробництва. Вивчивши класифікацію і характеристику, джерела утворення вторинних ресурсів і відходів, слід засвоїти методику розрахунку їх обсягів. Основними напрямками їх використання є виготовлення за принципом агрегатування пристосувань і пристроїв для ТО і ремонту автомобілів, причепів; застосування віконних рам автобусів в будівельних конструкціях АТП, утильних покришок для будівництва теплиць; відпрацьованих газів для підігріву кузовів самоскидів і кузовів автомобілів, для гасіння локальних пожеж; регенерація мастил і застосування термостатів колективного використання і бортових. Система управління залученням вторинних ресурсів і відходів в господарський оборот базується на їх нормуванні та облік, а також оцінці ефективності їх використання в АТП.

***Питання для самоперевірки***

62. Що є теоретичною основою економії палива?

63. Які види норм витрат палива діють на автотранспорті?

64. У чому відмінність формули для розрахунку питомої витрати палива автомобільним поїздом від вантажного автомобіля?

65. Як проводиться випробування автомобіля на паливну економічность?

66. Перерахуйте основні причини підвищеної витрати палива.

67. Сформулюйте практичні рекомендації по економії паливо-мастильних матеріалів для АТП.

68. Зобразіть схему ресурсного забезпечення системи експлуатації автотранспортних засобів.

69. Назвіть основні джерела утворення вторинних ресурсів і відходів в АТП.

70. Як підрахувати обсяги утворення вторинних ресурсів протягом року в цілому по АТП?

71. Зобразіть схему установки для регенерації масел з присадками.

72. Як влаштований термостат колективного користування?

73. Як визначається ефективність використання вторинних ресурсів?

**6. ОРГАНІЗАЦІЯ І УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ, ПОСТАЧАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ АВТОМОБІЛІВ НА АТП**

**Тема 6.1 Основа управління технічною службою на АТП**

Структура технічної служби АТП: її функції з управління системою і виробничим процесом ТО і ПР рухомого складу. Методи і структура управління технічною службою великого АТП. Планування роботи системи обслуговування і управління якістю ТО і ТР автомобілів.

*Література*: [3, 15].

При вивченні теми слід врахувати, що основним завданням технічної служби АТП є підтримка рухомого складу в працездатному стані. Основні причини зниження коефіцієнта технічної готовності парку - умови експлуатації, слабка виробнича база, якість запасних частин, нестача робочих, низька якість ремонту на АРЗ (об'єктивні причини) і низька трудова дисципліна, слабка організація робіт і простої автомобілів (організаційні причини). Організаційна структура системі ТО і ПР автомобілів АТП являє собою об'єднання виконавців, матеріальних, енергетичних, фінансових та інших ресурсів, яке формує адміністративні функції у відповідності з цілями і завданнями діяльності АТП. На прикладі великого АТП засвойте підсистеми виробництва, його підрозділи та відділи, їх функції; основні завдання технічної служби в області організації і управління, а також технології ТО і ремонту. Централізовані системи управління забезпечують чіткий поділ адміністративних і оперативних функцій між керівним персоналом; збір, обробку та аналіз інформації про стан виробничих ресурсів та обсяги робіт, організацію і підготовку виробництва. Оперативне керівництво роботами ТО і ПР автомобілів спеціальним відділом ЦУП. Для кращого засвоєння матеріалу рекомендується скласти графіки планування робіт ТО і ТР, заповнити основну технічну документацію системи обслуговування.

**Тема 6.2 Постачання і зберігання в автотранспортних підприємствах**

Постачання запасними частинами і матеріалами. Постачання, доставка, зберігання, роздача і облік паливно-мастильних матеріалів. Зберігання автомобілів в опалювальних будівлях і на відкритих площадках. Способи і засоби полегшення пуску двигунів при зберіганні автомобілів в умовах низьких температур. Зимові види палив і олив. Охолоджуючі рідини, їх призначення і особливості застосування.

*Література*: [3, 15].

Основа постачання запчастинами і матеріалами - науково обумовлене нормуванням запасів. Запасні частини нормують розрахунковим і дослідним методами. Незнижуваний запас агрегатів, вузлів і деталей кожного АТП становить 3-5% від спискової кількості автомобілів.

Основну увагу при вивченні теми слід звернути на кількісні і якісні втрати палива, починаючи з його транспортування і закінчуючи зберіганням, роздачою та обліком витрат. У закритих приміщеннях (опалювальних будинках – одноповерхових, багатоповерхових стоянках) зберігаються в основному легкові автомобілі. В умовах низьких температур застосовують різні методи розігріву та підігріву водою, парою, повітрям, маслом і газо-повітряною сумішшю, а також інфрачервоними променями (спеціальні газові пальника).

Для полегшення пуску холодного двигуна (при температурі нижче –25○С) в сучасних автомобілях використовують пускові підігрівачі і пускові рідини ("Арктика", "Холод Д-40"), спеціальне регулювання карбюратора і загущене мастило з пологою в’язкісною характеристикою. При холодному пуску системи охолодження заправляють антифризом.

***Питання для самоперевірки***

74. Зобразіть схему структури управління технічною службою великого АТП і поясніть функції її підрозділів і відділів.

75. Перелічіть правила зберігання автомобільних шин.

76. Як провести пуск холодильного двигуна при низькій температурі?

**6.3 Особливості управління працездатністю газобалонних автомобілів і причіпного складу**

Специфічні особливості технічного обслуговування, пов'язані з наявністю на борту автомобіля газобалонного палива. Особливості робіт при ЄВ, ТО-1, ТО-2, СО (ОР-Д-УН). Поточний ремонт газової апаратури. Огляді балонів.

Технологічне формування працездатності причіпного складу та особливості технологічного обслуговування.

Література: [7, 16]

***Питання для самоперевірки***

77. Особливості управління працездатністю газобалонних автомобілів і причіпного складу

78. Причини специфічних особливостей ТО і ремонту газобалонних автомобілів.

79. Призначення додаткових виробничих приміщень на АТП.

80. У чому полягають особливості обслуговування причіпного складу автомобільного транспорту?

**КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ**

**Загальні вказівки**

Контрольні роботи I і 2 виконуються після вивчення теоретичного матеріалу розділів 1,2,3 і 4, а контрольні роботи 3 і 4 - після вивчення теоретичного матеріалу розділів 3,4,5,6 і 7. Тільки свідоме виконання робіт приносить користь і допомагає закріпленню знань. Роботи, виконані не за своїм варіантом, не розглядається.

При виконанні контрольних робіт необхідно дотримуватися наступних вимог:

1. Вказати номер варіанта і привести перелік питань, що належать розробці.

2. Матеріали контрольної роботи розташовувати в такий послідовності: титульний аркуш, зміст, вступ, відповіді на питання основної частини, список літератури.

3. Відповіді на питання даються у вигляді пояснювального тексту, з необхідними ілюстраціями (схемами, ескізами і т.д.).

4. У тексті необхідно вказувати в дужках порядкові номери літературних джерел, стандартів, інструкцій та настанов. Наприклад: [2, С.18-22] і т.д.

5. Акуратно оформити роботу - виконати чітким почерком, в шкільному зошиті (обсяг 24 с.), Залишивши поля, пронумерувати сторінки, залишити 1-2 сторінки в кінці роботи для письмових зауважень рецензентів.

6. Виправлення за зауваженнями рецензента повинні бути записані окремо на чистих аркушах того ж зошита після заголовка "Виправлення за зауваженнями".

7. В кінці роботи привести список використаної літератури, оформлений відповідно до вимог, поставте дату і підпис.

Робота, в якій зазначені вимоги не виконані, не перевіряються.

Виконана контрольна робота представляється на кафедру для рецензування за два тижні до початку заліково-екзаменаційної сесії. Якщо робота виконана правильно, студент допускається до її захисту.

Орієнтовна трудомісткість виконання однієї контрольної роботи становить 18 год.

Обсяг виконуваної роботи за кожним завданням - 6-8 с., Контрольной роботи в цілому - 15-20 с.

**Тематика завдань контрольної роботи 1**

1. Які перспективи розвитку автомобільного транспорту в області технічної експлуатації (з прикладами їх реалізації в вашому АТП або області)?

2. Дайте характеристику основних напрямків розвитку системи технічного обслуговування.

3. Технічний стан механізму (агрегату, автомобіля), характеристика причин його зміни.

4. Поняття про знос, види зношування. Закономірність зношування спряжених деталей.

5. Основні поняття і показники надійності автомобілів. Фактори, що забезпечують надійність автомобіля.

6. Поняття про відмову. Види відмов, їх класифікація.

7. Показники, що оцінюють експлуатаційну надійність рухомого складу. Шляхи їх підвищення.

8. Основні напрямки технічного прогресу в області технічної експлуатації автомобільного транспорту.

9. Експертний аналіз причин зниження працездатності на прикладі автотранспорту.

10. Поняття справного і несправного технічного стану автомобіля. Причини виникнення несправностей.

11. Вплив якості експлуатаційних матеріалів, якості конструкції і досконалості технології виробництва автомобілів на інтенсивність зміни його технічного стану.

12. Вплив режиму транспортної роботи і дорожніх умов експлуатації на зміну технічного стану автомобіля.

13. Вплив якості технічного обслуговування і ремонту автомобіля, кваліфікації водія на зміну технічного стану автомобіля.

14. Категорії умов експлуатації, їх характеристика.

15. Характерні періоди протікання зносу в часі. Основні показники зносу.

16. Закономірності випадкових процесів зміни технічного стану автомобілів.

17. Коефіцієнти технічної готовності і використання парку. Шляхи їх підвищення.

18. Вплив умов експлуатації (середньодобового пробігу) на технічну готовність автомобілів.

19. Нормативи технічної експлуатації автомобілів, їх використання при плануванні ТО і ТР автомобілів.

20. Вплив організаційно-виробничих факторів технічної служби АТП на технічну готовність автомобілів.

21. Визначення періодичності ТО автомобілів за рівнем безвідмовної роботи.

22. Положення про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту, його сутність і значення.

23. Основні елементи нормативу трудомісткості обслуговування. Методи визначення нормативу трудомісткості технічного обслуговування автомобілів.

24. Ресурс автомобіля, методи його підвищення.

25. Призначення діагностики в системі управління технічним станом автомобілів.

26. Принципова сутність планово-попереджувального системи ТО і Р автомобілів, її елементи.

27. Види технічного обслуговування автомобілів, передбачені "Положенням ...", їх призначення, зміст і періодичність.

28. Як встановлюється періодичність і трудомісткість кожного з видів технічного обслуговування автомобілів?

29. Які види обслуговування і ремонту автомобілів передбачені "Положенням ...", їх призначення і характеристика.

30. Методика коригування нормативів періодичності технічного обслуговування, пробігів до капітального ремонту і трудомісткості технічних дій в залежності від умов експлуатації та інших нормо утворюючих факторів.

31. Поняття про режим технічного обслуговування і ремонту автомобілів. Визначення оптимального режиму по техніко-економічними показниками.

32. Принцип побудови замкнутої системи управління технологічним процесом ТО і ремонту автомобілів зі зворотним зв'язком (при ОР-Д-УН).

33. Моделі профілактики автомобілів (з напрацювання і фактичним станом), їх характеристика і порівняльний аналіз. Закордонний досвід забезпечення працездатності автомобілів системами автосервісу.

34. Принципові основи і характеристика системи обслуговування і ремонту автомобілів за станом.

35. Види і режими робіт системи обслуговування і ремонту за станом (ОР-Д-УН).

36. Принцип побудови технічної служби АТП при системі ОР-Д-УН.

37. Система технічного обслуговування і ремонту автомобілів по напрацюванню, її сутність і переваги.

38. Основні вимоги, що пред'являються до системи технічного обслуговування і ремонту автомобілів, їх характеристика.

39. Техніко-економічна характеристика збирально-мийних робіт.

40. Організація і технологія проведення заправних і мастильних робіт на прикладі вантажного автомобіля.

41. Організація і технологія збирально-мийних робіт на прикладі легкового автомобіля.

42. Очищення води і повторне її використання для мийки автомобілів. Привести схеми і дати їх опис.

43. Дати опис порядку встановлення запалювання і регулювань по всім системам і механізмам карбюраторного двигуна.

44. Способи миття автомобілів, їх переваги та недоліки.

45. Технологія виконання кріпильних операцій на прикладі вантажного автомобіля. Основне обладнання, яке використовується при проведенні кріпильних робіт, і його характеристика.

46. ​​Особливості технології перевірки технічного стану автомобільних причепів.

47. Описати методи і процес зарядки акумуляторних батарей. Необхідне обладнання при зарядці акумуляторів.

48. Порядок прокачування гальм і зчеплення з гідравлічним приводом на прикладі автомобіля ГАЗ-3102 "Волга", яке використовується обладнання.

49. Регулювальні роботи з обслуговування гальмівних систем з гідровакуумним підсилювачем.

50. Регулювальні роботи з обслуговування гальмівних систем з пневматичним приводом.

51. Вплив умов експлуатації на інтенсивність зносу шин, порядок і трудомісткість робіт по перестановці шин.

52. Технологія балансування коліс легкового автомобіля зі зняттям і без зняття з автомобіля.

**Тематика завдань контрольної роботи 2**

1. Поняття про технічну діагностику і її значення в системі управління технічним станом автомобілів.

2. Методи і засоби по елементної діагностики технічного стану механізмів автомобіля.

3. Призначення, зміст і періодичність загальної та по елементної діагностики.

4. Стаціонарні та пересувні засоби технічного діагностування автомобілів, їх характеристика (навести приклади).

5. Системи діагностування та їх різновиди.

6. Діагностичні параметри і їх властивості (чутливість, однозначність, стабільність і інформативність).

7. Показники економічної ефективності технічної діагностики автомобілів.

8. Методи визначення допустимого значення діагностичного параметра.

9. Структурно-наслідкова схема діагностування на прикладі гальмівної системи.

10. Призначення діагностики в системі управління технічним станом автомобілів.

11. Види діагностики та періодичність діагностування автомобілів.

12. Місце діагностики в технологічному процесі технічного обслуговування і поточного ремонту автомобілів (дати схему і опис).

13. Поняття про діагностичні параметри, їх номінальних і граничних значеннях.

14. Призначення, зміст і періодичність проведення діагностування Д-1.

15. Призначення, зміст і періодичність проведення діагностування Д-2.

16. Призначення і порядок проведення діагностування, що виконується на постах технічного обслуговування і ремонту автомобіля.

17. Моделювання процесу управління працездатністю автомобілів.

18. Методи діагностування технічного стану гальм автомобіля. Техніко-економічна оцінка цих методів.

19. Методи і обладнання контролю тиску повітря в шинах.

20. Розробити карту технологічного процесу діагностування та регулювання зчеплення автомобіля ГАЗ-24.

21. Розробити карту технологічного процесу на діагностичні і регулювальні роботи по гальму автомобіля ЗІЛ-130.

22. Розробити карту технологічного процесу на діагностичні роботи по гальму автомобіля КамАЗ.

23. Розробити карту технологічного процесу на діагностичні роботи по трансмісії автомобіля КамАЗ.

24. Розробити карту технологічного процесу на діагностичні і регулювальні роботи по пневмогідравлічному приводу зчеплення автомобіля КамАЗ.

25. Розробити карту технологічного процесу на діагностичні і регулювальні роботи по ходовій частині автомобіля ЗІЛ-130.

26. Розробити карту технологічного процесу перевірки технічного стану генераторної установки автомобіля ГАЗ-3102.

27. Розробити карту технологічного процесу на контрольно-регулювальні роботи при установці фар автомобіля КамАЗ за допомогою екрану.

28. Розробити карту технологічного процесу на діагностування і регулювання системи запалювання автомобіля ГАЗ-53 з допомогою мотор-тестера.

29. Розробити карту технологічного процесу на діагностичні і регулювальні роботи по системі живлення автомобіля ЗІЛ-130.

30. Розробити карту технологічного процесу на діагностичні і регулювальні роботи по системі живлення автомобіля КамАЗ.

31. Розробити карту технологічного процесу на діагностичні і регулювальні роботи по рульовому управлінню автомобіля ГАЗ-24.

32. Розробити карту технологічного процесу на діагностування і регулювальні роботи по гідропідсилювачу рульового управління автомобіля ЗІЛ-130.

33. Розробити карту технологічного процесу діагностування технічного стану гальм автомобіля ГАЗ-31.10 на силовому барабанному стенді.

34. Розробити карту технологічного процесу діагностування та регулювання установки керованих коліс автомобіля ГАЗ-24 на стенді оптичного типу.

35. Розробити карту технологічного процесу на контрольно-регулювальні роботи по форсунки дизельного двигуна.

36. Розробити карту технологічного процесу на діагностичні і регулювальні роботи по системі охолодження двигуна автомобіля ГАЗ-31.20.

37. Розробити карту технологічного процесу на діагностичні і регулювальні роботи з електроустаткування автомобіля «Газель».

38. Розробити карту технологічного процесу на діагностичні і регулювальні роботи по паливного насоса високого тиску двигуна автомобіля КамАЗ.

**Таблиця вибору завдань на контрольні роботи 1 і 2**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № по  списку | Номер варианта | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Группа №1 | | | | | | | | | | |
| 1-10 | 1,  20,  39 | 2,  21,  40 | 3,  22,  41 | 4,  23,  42 | 5,  24,  43 | 6,  25,  44 | 7,  26,  45 | 8,  27,  46 | 9,  28,  47 | 10,  29,  48 |
| 11-20 | 11,  30,  49 | 12,  31,  50 | 13,  32,  51 | 14,  33,  52 | 15,  34,  51 | 16,  35,  52 | 17,  36,  39 | 18,  37,  40 | 19,  38,  41 | 1,  25,  42 |
| 21-30 | 2,  26,  43 | 3,  27,  44 | 4,  28,  45 | 5,  29,  46 | 6,  30,  47 | 7,  31,  48 | 8,  32,  49 | 9,  33,  50 | 10,  34,  39 | 11,  35,  40 |
| Группа №2 | | | | | | | | | | |
| 1-10 | 12,  36,  41 | 13,  37,  42 | 14,  38,  43 | 15,  30,  44 | 16,  31,  45 | 17,  32,  46 | 18,  33,  47 | 19,  34,  48 | 1,  35,  49 | 2,3  6,  50 |
| 11-20 | 3,  37,  51 | 4,  38,  52 | 5,  20,  45 | 6,  21,  46 | 7,  22,  47 | 8,  23,  48 | 9,  24,  49 | 10,  20,  50 | 11,  21,  51 | 12,  22,  52 |
| 21-30 | 13,  23,  39 | 14,  24,  40 | 15,  25,  41 | 16,  26,  42 | 17,  27,  43 | 18,  28,  44 | 19,  29,  45 | 1,  30,  40 | 2,  31,  41 | 3,  32,  42 |
| Группа №3 | | | | | | | | | | |
| 1-10 | 1,  20,  39 | 12,  31,  50 | 4,  28,  45 | 4,  23,  42 | 15,  34,  51 | 7,  31,  48 | 7,  26,  45 | 18,  37,  40 | 10,  34,  39 | 10,  29,  48 |
| 11-20 | 12,  36,  41 | 4,  38,  52 | 15,  25,  41 | 15,  30,  44 | 7,  22,  47 | 18,  28,  43 | 18,  33,  47 | 10,  20,  50 | 2,  31,  41 | 2,  36,  50 |
| 21-30 | 3,  14,  29 | 4,  18,  30 | 5,  22,  31 | 6,  26,  32 | 7,  30,  33 | 8,  34,  28 | 9,  38,  34 | 10,  42,  35 | 11,  12,  36 | 13,  46,  37 |

***Порядок вибору завдань для контрольних робіт 1 і 2***

У контрольній роботі I необхідно виконати три завдання, в роботі 2 - розкрити зміст однієї теми і розробити один технологічний процес, діагностування технічного стану автомобіля або його агрегату.

Завдання для контрольних робіт 1 і 2 вибираються за номером групи, і порядковому номеру студента у списку групи. При цьому для контрольної роботи I беруться всі три номери завдань, а для роботи 2 - тільки номера перших двох завдань. Наприклад, студент Щербаков О.І. вчиться в другій групі, його порядковий номер у групі 27. За наведеною вище таблиці в групі №2 в рядку номерів 21-30 відшукується стовпець з цифрою 7. Відповідно до вибраного варіанта в контрольній роботі I необхідно виконати завдання під номерами 8,32, 49, а в контрольній роботі 2 - завдання під номерами 8 і 32.

**КОНТРОЛЬНА РОБОТА 3**

Контрольна робота 3 виконується після вивчення теоретичного матеріалу по ТО і ТР автомобіля (агрегатів, систем, вузлів і механізмів). Марка автомобіля, найменування агрегату, системи, вузла і механізму вибираються за порядковим номером студента в списку академічної групи.

**Перелік марок автомобілів, агрегатів, систем, вузлів і механізмів для питань з контрольної роботи 3**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № по списку | Марка  автомобіля | Агрегат, система, вузол. | | |
| Варіант | | |
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | ВАЗ-1111 | Двигун | Зчеплення | Коробка передач |
| 2 | ЗАЗ-11022 | Коробка передач | Двигун | Двигун |
| 3 | ВАЗ-2105 | Кардана передача | Головна передача | Підвіска |
| 4 | ВАЗ-2106 | Двигун | Задній міст | Рульове управління |
| 5 | ВАЗ-2108 | Підвіска | Кардана передача | Кузов |
| 6 | ИЖ-2126 | Кардана передача | Гальма | Рульове управління |
| 7 | ГАЗ-3102 | Двигун | Підвіска | Кардана передача |
| 8 | ВАЗ-2121 | Підвіска | Передній міст | Гальма |
| 9 | КамАЗ 5320 | Кривошипно-шатунний механізм | Газорозподільний механізм | Коробка передач |
| 10 | КАВЗ-3976 | Трансмісія | Двигун | Кардана передача |
| 11 | ПАЗ-3208 | Двигун | Трансмісія | Рульове управління |
| 12 | ЛАЗ-42021 | Рульове управління | Гальма | Підвіска |
| 13 | ГАЗ-3307 | Двигун | Кривошипно-шатунний механізм | Газорозподільний механізм |
| 14 | ЗИЛ-431410 | Двигун | Система охолодження | Система змазки |
| 15 | ЗИЛ-133ГЯ | Підвіска | Гальма | Ведучі мости |
| 16 | МАЗ-53371 | Двигун | Трансмісія | Рульове управління |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 17 | КамАЗ-5320 | Двигун | Трансмісія | Гальма |
| 18 | КрАЗ-250 | Двигун | Трансмісія | Гальма |
| 19 | Икарус-250 | Система змазки | Система охолодження | Кривошипно-шатунний механізм |
| 20 | Икарус-250 | Система живлення | Газорозподільний механізм | Рульове управління |
| 21 | КамАЗ-55102 | Підвіска | Середній міст | Ходова частина |
| 22 | ГАЗ-6602 | Електрообладнання | Рульове управління | Стартер |
| 23 | ГАЗ-3120 | Генератор | Стартер | Зчеплення |
| 24 | КамАЗ-5320 | Стартер | Акумуляторна батарея | Система живлення |
| 25 | ГАЗ-3110 | Система запалювання | Газорозподільний механізм | Ходова частина |
| 26 | УАЗ-3151 | Зчеплення | Передній міст | Передній міст |
| 27 | КамАЗ-5320 | Рульове управління | Середній міст | Двигун |
| 28 | МАЗ-53371 | Зчеплення | Коробка передач | Головна передача |
| 29 | Икарус-280 | Підвіска | Гальма | Головна передача |
| 30 | МАЗ-5432 | Система освітлення і сигналізації | Ходова частина | Підвіска |

Формулювання питання для одинадцятого студента в групі за третім варіантом буде наступною: Технологія ТО і поточного ремонту рульового управління автомобіля ПАЗ-3208.

**КОНТРОЛЬНА РОБОТА 4**

Контрольна робота 4 виконується після вивчення теоретичного матеріалу і включає три завдання. Номер варіанта вибирається за списком в журналі академічної групи.

**Тематика завдань контрольної роботи 4**

***Завдання 1***

1. Основні положення по організації технологічного процесу ТО і ПР автомобілів і його схема.

2. Характеристика, призначення та принцип розробки графіків і технологічних карт ТО (привести приклад).

3. Методи організації виробництва по ТО і ремонту автомобілів.

4. Методи технічного обслуговування автомобілів, їх характеристика і вибір.

5. Метод спеціалізованих бригад, його особливості та оцінка. Метод комплексних бригад, його особливості та оцінка. Агрегатно-дільничний метод, його особливості та переваги.

6. Агрегатно-зональний і комплексно-потоковий методи, їх особливості та сфера застосування.

7. Сутність комплексно-поточного методу і методу єдиного технічного обслуговування.

8. Метод організації ТО і ремонту за станом автомобілів. Метод універсальних і спеціалізованих постів, їх особливості, переваги та недоліки.

9. Організація робіт при заміні і ремонті агрегатів, вузлів і деталей.

10. Класифікація та характеристика оглядових канав і конвеєрів, їх переваги та недоліки.

11. Організація та обладнання підлогових постів з поточного ремонту.

12. Методи і форми спеціалізації бригад по технологічним і предметними ознаками.

13. Форми організації роботи постів і виконавців.

14. Організація технологічного процесу поточного ремонту та характеристика методів.

15. Календарне і техніко-економічне планування ТО і ремонту автомобілів.

16. Плани ТО автомобілів і порядок обліку виконаної роботи по підприємству.

17. Методи і форми організації обліку ТО і ремонту автомобілів.

18. Документація по ТО і ремонту автомобілів, її призначення та оформлення (листок обліку, картки автомобіля та обліку оборотного фонду).

19. Методика складання циклового і місячного графіків ТО.

20. Особливості організації технічного обслуговування газобалонних автомобілів.

21. Характеристика основних директивних документів з охорони навколишнього середовища та заходи АТП по їх виконанню.

22. Вплив технічного стану автомобіля та організації ТО і ремонту на забруднення навколишнього середовища.

23. Заходи щодо зниження токсичності відпрацьованих газів, водоспоживання і шуму.

24. Шляхи підвищення екологічної безпеки автотранспортних засобів і технологічних процесів ТО і ремонту.

25. Роль діагностики в захисті навколишнього середовища від шкідливого впливу АТС.

26. Шкідливий вплив відпрацьованих газів на організм людини.

27. Ранжування шкідливості відпрацьованих газів двигуна.

***Завдання 2***

1. Актуальність проблеми та шляхи економії паливно-енергетичних ресурсів на автомобільному транспорті.

2. Наукові основи економії палива.

3. Теоретичні основи зниження токсичності відпрацьованих газів.

4. Методи визначення витрати палива.

5. Характеристика, призначення та застосування лінійних і питомих норм витрат палива.

6. Методи контролю і обліку витрати палива.

7. Діагностичне налпштування автомобіля на паливну економічність за допомогою стенду.

8. Випробування автомобіля на токсичність відпрацьованих газів на стенді з біговими барабанами.

9. Аналіз основних причин підвищення витрати палива та шляхи їх усунення.

10. Практичні рекомендації по економії паливно-мастильних матеріалів.

11. Практичні рекомендації щодо зниження токсичності відпрацьованих газів.

12. Методи нормування витрат палива.

13. Нормування витрати палива для вантажних автомобілів, автомобільних поїздів і автомобілів-таксі.

14. Нормування витрати палива для автомобілів-самоскидів і автобусів.

15. Аналіз токсичних компонентів і експрес-оцінка складу відпрацьованих газів.

16. Модель ресурсного забезпечення системи експлуатації автотранспортних засобів.

17. Класифікація, характеристика і джерела утворення вторинних ресурсів на автотранспорті.

18. Проблема і завдання ефективного використання вторинних ресурсів на підприємствах автотранспорту.

19. Методика розрахунку обсягу вторинних ресурсів і відходів в АТП.

20. Загальна характеристика і аналіз основних напрямків використання вторинних ресурсів і відходів.

21. Принципи агрегатування автомобільних деталей і вузлів як вторинної сировини.

22. Аналіз можливостей і характеристика виготовлення технічних виробів з твердих відходів-агрегатів, вузлів, приладів і деталей списаних автомобілів.

23. Практичне використання зношених деталей, утильних елементів і покришок.

24. Використання відпрацьованих газів автомобільних двигунів.

25. Методи очищення і регенерації відпрацьованих нафтопродуктів.

26. Методи повторного використання води і антифризу.

27. Утилізація теплової енергії автомобільних двигунів.

28. Характеристика і структурна система управління залученням вторинних ресурсів і відходів в автогосподарчий оборот.

29. Методи нормування вторинних ресурсів і відходів.

30. Визначення ефективності використання вторинних ресурсів і відходів АТП.

***Завдання 3***

1. Основні функції технічної служби по організації виробничого процесу ТО і ремонту автомобілів в АТП.

2. Управління виробничим процесом ТО і ремонту автомобілів.

3. Характеристика і аналіз структури управління технічною службою великого АТП.

4. Аналіз основних причин зниження коефіцієнта технічної готовності автомобілів і шляхи їх усунення.

5. Організаційна структура системи ТО і ТР автомобілів АТП.

6. Основні підсистеми виробництва, його підрозділи та відділи, їх функції.

7. Централізовані системи управління виробництвом, їх функції та завдання.

8. Оперативне керівництво роботами ТО і ТР.

9. Основні принципи побудови комплексної системи управління якістю ТО і ремонту автомобілів і причепів.

10. Характеристика і аналіз комплексних показників якості ТО і ремонту автомобілів.

11. Призначення і організація відділу управління виробництвом, склад і функції.

12. Комплекс підготовки виробництва, його склад і функції.

13. Методи оперативно-виробничого планування та управління.

14. Методи інформаційної підготовки виробництва.

15. Методи контролю, оцінка якості ТО і ремонту автомобілів АТП.

16. Організація постачання, доставки, зберігання, роздачі і обліку паливно-мастильних матеріалів.

17. Організація постачання, зберігання, роздачі і обліку запасних частин і матеріалів.

18. Способи зберігання рухомого складу автотранспорту, їх переваги та недоліки.

19. Організація зберігання автомобілів на відкритих майданчиках і в опалювальних приміщеннях. Особливості для газобалонних автомобілів.

20. Організація роботи складів по зберіганню деталей, матеріалів і агрегатів.

21. Організація зберігання і обліку автомобільних шин.

22. Особливості зберігання рухомого складу в зимовий період.

23. Аналіз причин труднощів пуску двигуна і збільшення витрати палива при низьких температурах.

24. Способи і засоби полегшення пуску двигуна без попереднього розігріву.

25. Характеристика і оцінка ефективності способів підігріву, розігріву двигунів гарячою водою.

26. Способи і засоби підігріву і розігріву двигунів паром, оцінка їх ефективності.

27. Підігрів та розігрів двигунів повітрям, газо-повітряною сумішшю і з використанням електрики.

28. Підігрів та розігрів агрегатів автомобіля інфрачервоними променями і за допомогою індивідуальних джерел тепла.

29. Методи оцінки ефективності способів підігріву-розігріву автомобілів.

30. Огляд балонів газобалонних автомобілів.

**ЗМІСТ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Загальні положення\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | 3 |
| **Загальні методичні вказівки\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | 4 |
| **Список рекомендованої літератури\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | 5 |
| **Робоча програма і методичні вказівки до тем курсу\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | 6 |
| **Вступ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | 6 |
| **1.Теоретичні основи технічної експлуатації автомобілів** |  |
| 1.1 Технічний стан і працездатність автомобіля\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 7 |
| 1.2 Характеристика умов роботи системи автомобіль -  водій, вплив конструктивних і експлуатаційних  факторів на основні показники, технічний стан  і працездатність рухомого складу\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 7 |
| 1.3 Зміна технічного стану і працездатності  автомобілів в процесі експлуатації\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 8 |
| **2. Теоретичні основи управління технічним станом**  **і працездатністю автомобілів** |  |
| 2.1 Напрямки розвитку систем і тактик забезпечення  працездатності. Принципи і моделі управління  технічним станом на основі діагностичної  інформації\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 19 |
| 2.2 Системи технічного обслуговування і ремонту автомобілів | 10 |
| 2.3 Діагностика технічного стану автомобіля\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 11 |
| **3. Технологія технічного обслуговування і поточного ремонту**  **автомобілів** |  |
| 3.1 Щоденне обслуговування і обов'язкові роботи\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 12 |
| 3.2 Технічне обслуговування, діагностування та  усунення несправностей по системам, що забезпечують  безпеку руху\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 113 |
| 3.3 Діагностування, технічне обслуговування і  усунення несправностей автомобіля\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 114 |
| 3.4 Технічне обслуговування, діагностування,  регулювальні роботи і усунення несправностей  двигуна, його систем і механізмів\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 215 |
| 3.5 Технічне обслуговування, контрольно-діагностичні,  регулювальні роботи і усунення несправностей  агрегатів трансмісії і підйомних механізмів | 116 |
| 3.6 Поточний ремонт автомобілів\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 17 |
| 4**. Організація технологічного процесу технічного**  **обслуговування і ремонту автомобілів, захист**  **довкілля\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | 119 |
| **5. Економія основних і використання вторинних**  **енергетичних і матеріальних ресурсів на**  **підприємствах автотранспорту** |  |
| 5.1 Економія паливно-мастильних матеріалів\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 20 |
| 5.2 Комплексне використання вторинних  матеріальних і енергетичних ресурсів\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 21 |
| **6.** **Організація і управління виробництвом технічного**  **обслуговування і ремонту, постачанням і зберіганням**  **автомобілів на АТП** |  |
| 6.1 Основа управління технічною службою на АТП\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 22 |
| 6.2 Постачання і зберігання в автотранспортних підприємствах\_\_ | 23 |
| 6.3 Особливості управління працездатністю  газобалонних автомобілів і причіпного складу\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 223 |
| **Контрольні роботи\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | 324 |

**ДЛЯ НОТАТОК**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ДЛЯ НОТАТОК**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_