

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет машинобудування та транспортних технологій
Кафедра «Автомобілів та транспортно-логістичних систем»



КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

з дисципліни «**Технічна експлуатація автомобілів**» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня денної та заочної форми навчання за напрямом 274 «Автомобільний транспорт». Частина 1.

Затверджено

науково-методичною радою ДДТУ

від 15.02. 2024 _____ протокол № 2

Кам'янське, 2024 р.

Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу Дніпровського державного технічного університету заборонено.

Конспект лекцій з дисципліни «Технічна експлуатація автомобілів» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня денної та заочної форми навчання за напрямом 274 «Автомобільний транспорт» / Укл. доц. Чернета О.Г., – Кам’янське, ДДТУ, 2024, – 53 с.

Укладач: доцент Чернета О.Г

Відповідальний за випуск: д.т.н., професор Серeda Б.П.

Рецензент: Д.т.н., проф. кафедри ГМБ Кругляк І.В.

Затверджено на засіданні кафедри „Автомобілі та автомобільне господарство” (протокол № 9 від 01 2024 року).

Коротка анотація видання. У конспект лекцій наведений матеріал з теоретичних основ ремонту, обслуговуванні та експлуатації автомобілів, методику розрахунку виробничої програми АТП, кількості технологічного обладнання. Представлена методика розробки технологічного процесу ТО і ПР рухомого складу. Методичні вказівки призначені для студентів денної та заочної форми навчання напрямку 274 «Автомобільний транспорт».

ЗМІСТ

Лекція №1

Класифікація випадкових процесів при технічній експлуатації автомобілів

Класифікація випадкових процесів при технічній експлуатації.

Контрольні питання

Лекція №2.

Методи забезпечення та керування роботоздатністю автомобілів

Контрольні питання

Лекція №3.

Методи визначення норм нормативів технічної експлуатації автомобілів

Періодичність технічного обслуговування.....

Метод визначення періодичності ТО за припустимим рівнем безвідказності

Метод визначення періодичності ТО за допустимим значенням та закономірністю змінення параметру рухомого складу

Техніко-економічний метод (ТЕМ)

Економіко-імовірний метод

Метод статистичних випробувань

Лекція №4.

Трудомісткість технічного обслуговування і ремонту автомобілів

Контрольні питання

Лекція №5

Закономірності формування виробництва та пропускної здатності засобів обслуговування

Фактори, що впливають на показники ефективності, засоби обслуговування та методи інтенсифікації виробництва

Механізація, автоматизація та методи інтенсифікації виробничих процесів ..

Лекція №6 Система ТО і ремонту автомобілей.

Методи формування системи ТО і ремонту, їх характеристика

Коректування нормативів.....

Коректування періодичності ТО і пробігу автомобілів до капітального ремонту

Комплексні показники оцінки ефективності технічної експлуатації автомобілів

Зв'язок коефіцієнта технічної готовності з показниками надійності автомобіля

Контрольні питання

Лекція №7

Цілі технічної експлуатації автомобілів як підсистеми автотранспорту,

виробнича програма

Технологія технічного обслуговування автомобілів

Загальна характеристика робіт

Контрольні питання

Лекція №8

Особливості технічного обслуговування автомобілів у зимових умовах експлуатації

Контрольні питання

Лекція №9

Особливості технічного обслуговування автомобілів в умовах жаркого клімату і пустельно-піщаної місцевості

Контрольні питання

Лекція №10

Зберігання автомобілів. Види і способи зберігання автомобілів

Контрольні питання

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

Лекція №1

КЛАСИФІКАЦІЯ ВИПАДКОВИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ ТЕХНІЧНІЙ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛІВ

Технічна експлуатація автомобілів – сукупність автомобілів, засобів організації дорожнього руху, водіїв, положень і норм, які визначають вибір і підтримування найвигідніших режимів роботи агрегатів, а також підтримування і відновлення роботоздатності автомобілів у процесі виконання транспортної роботи.

Система технічної експлуатації автомобілів охоплює підсистеми: організації дорожнього руху, керування автомобілем, організації зберігання справних автомобілів і надання технічної допомоги автомобілям на лінії.

Більшість задач, що розглядаються в технічній експлуатації автомобілів, пов'язані з якістю виробів або матеріалів, автомобіля, агрегата, деталі, технологічного обладнання, експлуатаційних матеріалів при їх використанні в окремих умовах експлуатації.

Якість – це сукупність властивостей, що визначають ступінь придатності автомобіля, агрегата, матеріалу до виконання заданих функцій при використанні за призначенням. Кожна властивість характеризується декількома показниками, які можуть приймати різні кількісні значення. Так показником довговічності автомобіля є ресурс до капітального ремонту, надійність, безвідказність, довговічність, ремонтпридатність і зберігаємість. Частина показників автомобіля (габаритні розміри, вантожепідйомність або вмісткість) залишаються практично незмінними до всього терміну експлуатації автомобіля. Але більшість показників, що визначають якість автомобілів (економічність, продуктивність, безпечність, динамічність і т.п.) змінюються в процесі роботи автомобіля. Ці властивості необхідно підтримувати і відновлювати, керувати ними в умовах врахування закономірностей їх змінення.

Автомобіль – це складна система, сукупність діючих елементів збиральних одиниць та деталей, що забезпечує виконання його функцій. Сучасний автомобіль складається з 15-20 тис. деталей, з котрих 7-9 тис. втрачають свої початкові властивості при роботі. Крім того 3-4 тис. деталей мають термін роботи менше

ніж автомобіль в цілому. З них 80-100 деталей впливають на безпеку руху, а 150-300 деталей “безпечні по надійності” частіше за інших потребують заміни, викликають найбільші простої автомобілів, трудові та матеріальні витрати при експлуатації.

Класифікація випадкових процесів при технічній експлуатації.

Роботоздатність автомобіля в наступному залежить тільки від технічного стану окремого автомобіля, від умов його використання та експлуатації.

В теорії технічної експлуатації найбільше використання знаходять ланцюги Маркова та мартовські послідовності. В ланцюгах Маркова чітко визначений стан системи S_1, S_2, S_3 . Перехід з одного стану в другий здійснюється в дискретні моменти часу $t_1, t_2, \dots, t_k$ і визначаються перехідними вірогідностями. Ланцюги Маркова ілюструються кресленнями стану системи, де прямокутниками визначені склад системи, а стрілками напрями їх переходів.

Мартовські процеси з дискретним складом і безперервним часом характеризують функціонування систем, у котрих перехід із стану в стан проходить у випадковий час, а сам стан є дискретним, наприклад, поява відказу або несправностей. Цей процес, що відображений кресленнями, розглядається за допомогою щільності ймовірностей λ , переходів системи за час Δt із стану S_1 в

стан S_2 :

$$\lambda_{12} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P_{12}(\Delta t)}{\Delta t},$$

де P_{12} - щільність того, що за Δt система S_2 перейде із стану S_1 в стан S_2, S_3

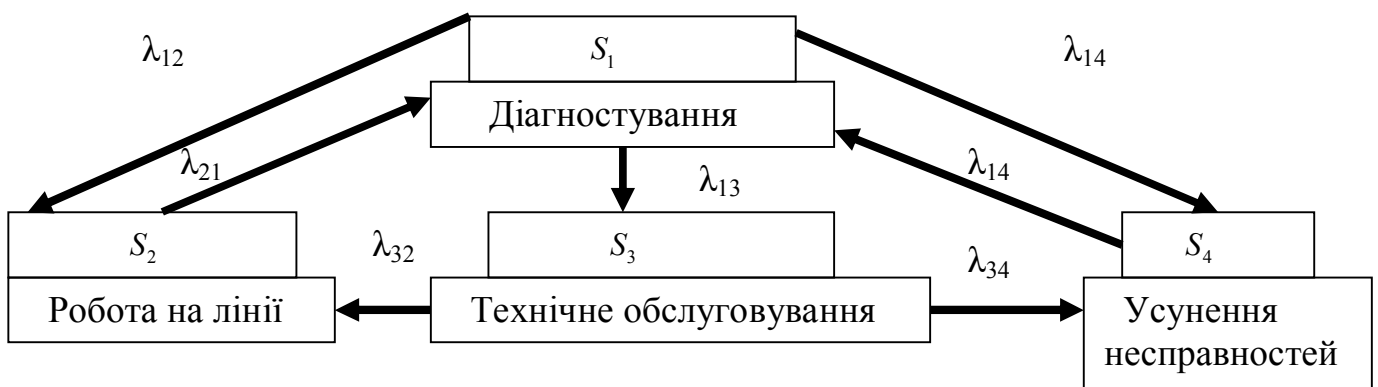


Рис. 1- Схема креслення стану для марковського процесу з безперервним часом.

При наявності даних з щільності імовірностей переходів P_{12} можливо розрахувати імовірності усіх станів системи в різні моменти часу, визначити імовірності складу першого, другого та інших станів системи. Ці імовірності визначаються з системи диференціальних рівнянь О.М. Колмогорова та складаються наступним чином:

- в лівій частині рівняння наводиться похідна імовірності звітного стану, наприклад dP_1/dt ;
- права частина містить стільки складових членів, скільки є переходів (стрілок у позначеній графі), що пов'язані з даним станом;
- кожний член правої частини рівняння визначається перемноженням щільності імовірності переходу на імовірність того стану з якого здійснювався перехід;
- знак “+” встановлюють перед членами правої частини рівняння при переході у даний стан, а знак “-” при виході з даного стану.

Для рис.1 система рівнянь записується у виді:

$$\frac{dP_1}{dt} = -(\lambda_{12} + \lambda_{13} + \lambda_{14})P_1 + \lambda_{21}P_2 + \lambda_{41}P_4; \quad \frac{dP_2}{dt} = \lambda_{12}P_1 + \lambda_{32}P_3 - \lambda_{21}P_2;$$

$$\frac{dP_3}{dt} = \lambda_{13}P_1 - (\lambda_{32} + \lambda_{34})P_3; \quad \frac{dP_4}{dt} = \lambda_{14}P_1 + \lambda_{34}P_3 - \lambda_{41}P_4.$$

Межовий стан (при $t \rightarrow \infty$) визначають з наведеної системи рівнянь, де ліві частини прирівнюються нулю при умовах, що $P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = 1$. Ці фінальні імовірності характеризують середній час буття системи у звітних станах $S_1, S_2, \dots, S_n$. Найбільш розповсюдженим випадком марковського процесу з дискретним станом та безперервним часом є найпростіші процеси, або потоки, що містять властивості стаціонарності, ординарності та відсутності наслідків.

Стаціонарним є потік, при якому імовірність виникнення подій (відказів) у терміни визначеного часу залежить тільки від відстані проміжності і не залежить від початку рахунку часу. Для стаціонарного потоку інтервал кількості відказів визначається, як:

$$\Omega_0(x) = \frac{x}{\eta X_1}.$$

Контрольні запитання:

1. Класифікація випадкових процесів
2. Марковські процеси з дискретним складом
3. Найбільш розповсюдженим випадком марковського процесу є ...

Лекція №2.**Методи забезпечення та керування роботоздатністю автомобілів**

В процесі роботи технічний стан автомобіля та його агрегатів постійно змінюється, що може привести до часткового або постійного руйнування агрегатів та загубленню роботоздатності.

Існує два способи забезпечення роботоздатності автомобілей: підтримання роботоздатності (технічна експлуатація - 1 спосіб) та відновлення роботоздатності (ремонт - 2 спосіб).

Оновна мета технічного обслуговування автомобілей – це попередження та відкладання моменту досягнення автомобілем та його агрегатів межового стану. Це досягається: по-перше попередженням появи відказів за рахунок попереднього контролю та доведення параметрів технічного стану автомобілей (агрегатів, механізмів) до номінальних або близьких до них величин; по-друге, попередженням відказу у разі зменшення інтенсивності зміни параметра технічного стану, зниженням темпу зносу складових деталей.

В процесі роботи автомобіля показники його технічного стану змінюються від початкових або номінальних значень $Y_{\text{поч.}}$ спочатку до крайне-допущених $Y_{\text{к.д.}}$, а потім до крайніх $Y_{\text{к.}}$, що обумовлюють змінення діагностичних параметрів від $S_{\text{п}}$ до $S_{\text{к.д.}}$ $S_{\text{к.}}$ (рис.2.)

На прикладі гальмового механізму при напрацюванні ℓ_o , фіксують зниження ресурсу, але якщо провести попереджуючий контроль, а потім регулювання гальмівного механізму до номінального зазору то відказу не буде. За подібною схемою проводиться ТО більшості регулюємих механізмів (гальма, зчеплення, клапанний механізм двигуна, прилади електрообладнання) та деталей кріплення, у яких спостерігається послаблення попередньої затяжки в результаті дії циклічних навантажень та появи залишкових деформацій.

Цей приклад свідчить про важливість визначення оптимального моменту проведення ТО та його періодичності.

Неоптимальна періодичність може привести до виникнення відказу.

Неоптимальна періодичність може привести до виникнення відказу та скоротити ресурс виробу або збільшити витрати на експлуатацію.

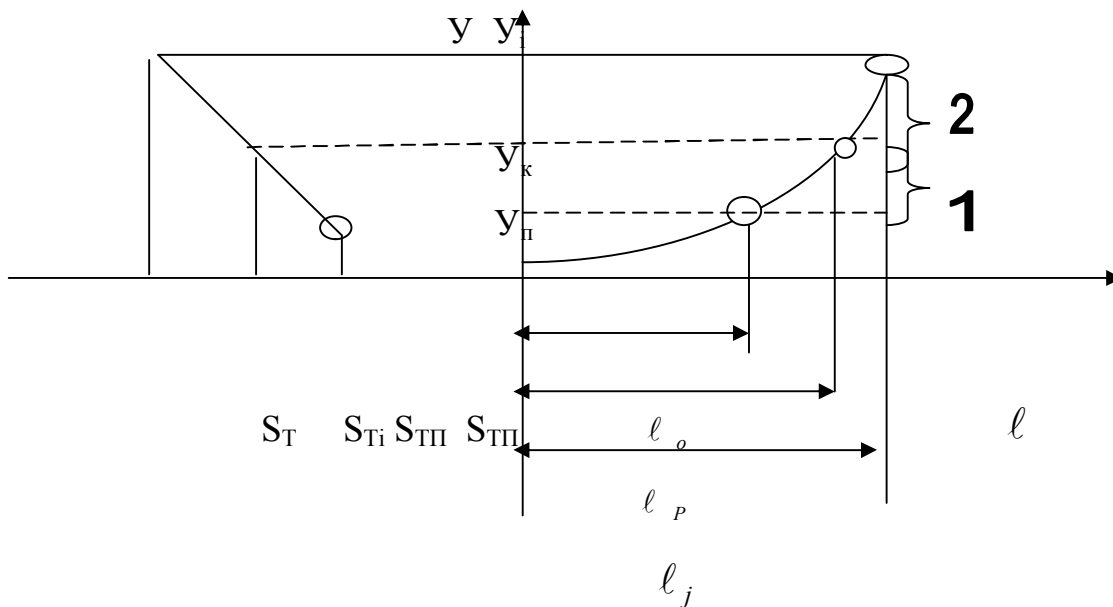


Рис. 2. Змінення показника технічного стану Y та діагностичного параметру S_T в залежності від пробігу:

1 – зона роботоздатності; 2 – зона відказу; l_o – оптимальна періодичність регулюровок.

До ТО відносяться також роботи по забезпеченню доступу до механізмів та агрегатів, по поліпшенню умов праці робітників з ТО, по підтриманню належного зовнішнього виду та санітарного стану автомобіля: прибирання, миття та сушка.

Таким чином, ТО є попереджувальним (профілактичним) засобом, що проводиться за планом та складається з: контрольно-діагностичних, кріпильних, мастильних, заправочних, регулювальних робіт, а також робіт з миття та прибирання автомобілів.

Характерним для робіт ТО є те, що їх виконання здійснюється без розбирання вузлів та механізмів, вони мають малу трудомісткість та вартість.

Контрольні запитання:

1. *Методи забезпечення та керування роботоздатністю автомобілів*
2. *Змінення показника технічного стану*
3. *ТО є попереджувальним (профілактичним) засобом.*

Лекція №3.**Методи визначення норм нормативів технічної експлуатації автомобілів**

Норматив – це кількісний та якісний показник, що використовується для влаштування процесу прийняття та реалізації рішень. По призначенню нормативи поділяють на регламентовані:

- властивість виробу (надійність, продуктивність, вантажопідйомність, маса, габаритні розміри та інше);
- склад виробів (номінально допустимі та крайові значення параметрів технічного стану) і матеріалів (щільність, в'язкість, вміст компонентів, сумішів та т.п.);
- ресурсне забезпечення (кошторис, витрата матеріалів, запасних частин, трудових ресурсів);
- технологічні вимоги, що визначають порядок проведення окремих операцій та робіт по ТО і ремонту.

По рівню нормативи поділяють на:

- державні стандарти (державні норми технічного проектування), норми витрати запасних частин, трудових ресурсів;
- міжгалузеві (Положення про ТО і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту та т.п.);
- галузеві (типові технологічні та методичні вказівки, галузеві стандарти та т.п.);
- внутрішньогалузеві та господарські (нормативи якості ТО та ремонту, стандарти підприємств.)

Нормативи використовуються при визначенні рівня роботоздатності автомобілей та автомобільного парку, планування об'ємів робіт, визначення

необхідної кількості виконавців, споживання у виробничій базі, в технологічних розрахунках.

До найважливих нормативів технічної експлуатації відносяться – періодичність ТО, ресурс виробів до ремонту, витрати запасних частин та експлуатаційних матеріалів. Визначення нормативів здійснюється на основі даних про надійність виробів, витрати матеріалів, тривалість та вартість проведення робіт по ТО і ремонту.

Періодичність технічного обслуговування.

Періодичність технічного обслуговування – це нормативне напрацювання (кілометри пробігу або години роботи) між двома послідовно однорідними роботами, що проводяться при ТО. При проведенні обслуговування використовують два методи, що доводять вироби до потрібного технічного стану. При першому методі (напрацювання) встановлюється визначена періодичність, що дає змогу відновити виріб до заданого рівня згідно технічної документації при досягненні встановленого напрацювання. При другому методі (по параметрам технічного стану) при заданій періодичності спочатку проводиться контроль технічного стану і приймається рішення про проведення попередніх технічних дій (доведення технічного стану виробу до встановленого рівня). Таким чином ТО складається з двох частин – контрольної та виконавчої. Це необхідно враховувати при визначенні трудомісткості t_{π} операцій ТО:

$$t_{\pi} = t_k + K t_b$$

де t_k и t_b – трудомісткість контрольної та виконавчої частин профілактичних операцій;

K – коефіцієнт повторюємості ($K=1$).

Кошторис проведення профілактичних операцій визначається за формулою:

$$d_{\pi} = d_k + K d_b,$$

де d_k , d_b – вартість контрольної та виконавчої частин операцій.

Методи визначення періодичності ТО поділяються на: прості (метод аналогії по прототипу); аналітичні, що засновані на результатах спостережень і

основних закономірностях ТЕА; імітаційні, які засновані на моделюванні випадкових процесів.

Метод визначення періодичності ТО за припустимим рівнем безвідказності

Цей метод заснований на виборі такої раціональної періодичності, при якій імовірність відказу F елемента не перевищує попередньо заданої величини (рис. 3) і називається ризиком.

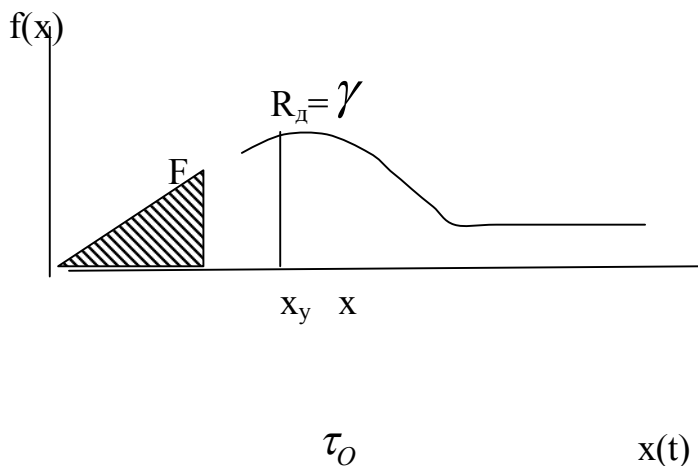


Рис.3 – Визначення періодичності ТО за допустимим рівнем безвідказності.

Імовірність безвідказної роботи визначається за формулою:

$$P_d(x_i \geq \ell_o) \geq R_d = \gamma, \quad (\ell_o = x_\gamma),$$

де x_i – напрацювання на відказ;

R_d – допустима імовірність безвідказної роботи;

$$\gamma = 1 - F;$$

ℓ_o – періодичність ТО;

x_γ - гамма – відсотковий ресурс.

Для агрегатів та механізмів, що забезпечують безпеку руху, $R_d = 0,9 \div 0,98$; для інших вузлів та агрегатів $R_d = 0,85 \div 0,9$.

Визначена таким чином періодичність значно менша середнього напрацювання на відказ та пов'язана з нею таким чином:

$$\ell_o = \beta x,$$

де β – коефіцієнт раціональної періодичності, що враховує величину і характер варіації напруцювання на відказ, а також прийняту допустиму імовірність безвідказної роботи.

Таким чином, чим менше варіація випадкової величини, тим більше періодичність ТО при інших рівних умовах.

$\beta \approx 0,4 \div 0,6$ для кріпильних з'єднань.

Жорсткі вимоги до безвідказності знижують раціональну періодичність проведення ТО.

Метод визначення періодичності ТО за допустимим значенням та закономірністю змінення параметру рухомого складу

Змінення окремого параметру технічного складу у групі автомобілів проходить по різним причинам. В середньому для цієї групи тенденція змінення параметру характеризується кривою 4, по якій та допустимому значенню параметру y_0 можливо визначити середнє напруцювання $x_4=l$, коли уся сукупність виробів досягає допустимого значення параметру технічного стану.

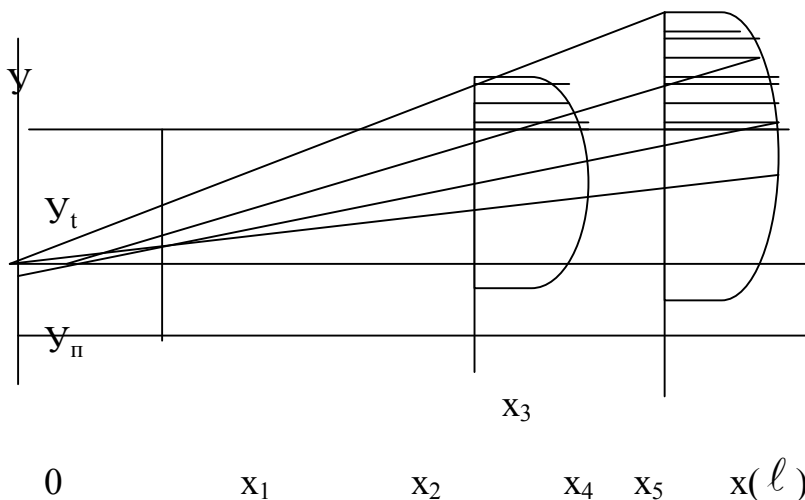


Рис. 4- Визначення періодичності ТО автомобілів за допустимим значенням та закономірністю змінення параметру їх технічного стану.

Цей метод полягає у визначенні сумарних питомих витрат на ТО і ремонт з метою їх мінімізації. Оптимальна періодичність ℓ_0 ТО витікає з мінімальних витрат. При цьому питомі витрати на ТО визначаються за формулою:

$$C_i = d/\ell ,$$

де ℓ – періодичність ТО;

d – кошторис виконання операцій ТО.

При підвищенні періодичності разові витрати на ТО (d) залишаються незмінними або незначно збільшуються, або питомі витрати значно поменшуються.

Збільшення періодичності ТО приводить до зниження ресурсу деталі або агрегату і росту питомих витрат на ремонт:

$$C_n = c/L ,$$

де c – витрати на ремонт;

L – ресурс автомобіля, агрегату або деталі до ремонту.

Рівняння $u=C_1+C_n$ – є цільовою функцією, де екстремальне значення свідчить про оптимальне рішення (рис. 5.).

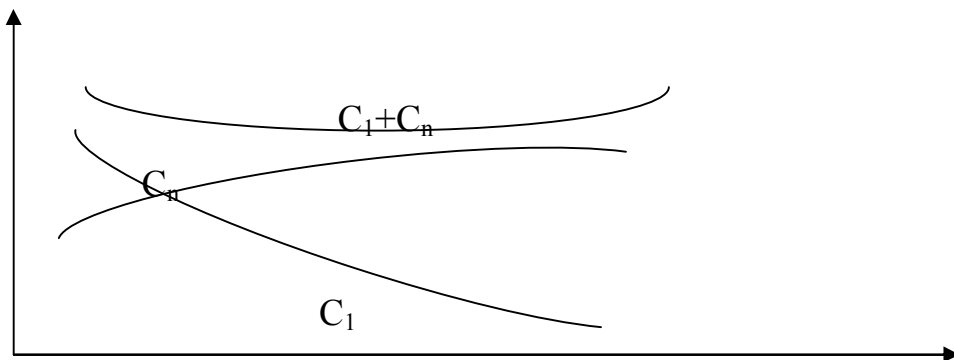


Рис.5. Визначення періодичності ТО техніко-економічним методом.

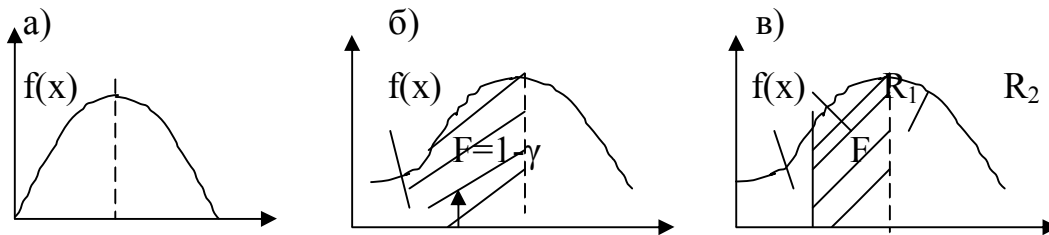
Економіко-імовірний метод

Цей метод враховує економічні та імовірні фактори, узагальнює попередні методи і дозволяє порівнювати різні стратегії підтримання та відновлення роботоздатності автомобіля.

Питомі витрати при цьому визначаються як:

$$U_n = C_n = \frac{\ell}{\bar{x}} = \frac{c}{\int_{x_{\min}}^{x_{\max}} xf(x)dx},$$

де $\bar{x}$, $x_{\min}$, $x_{\max}$ - середнє, мінімальне та максимальне напрацювання на відказ;
 c – разові витрати на ремонт.



$$x_{\min} \quad \bar{x} \quad x_{\max} \quad x \quad \ell_p' \quad \ell_p \quad \tau \quad x_i \ell \quad \ell_o \quad 2\ell_o \quad x_1 C$$

Рис.6. Визначення періодичності ТО економіко-імовірний методом:

а) - Ремонт за необхідністю; б)- ТО з напрацювання; в) - ТО по технічному складу.

Економіко-імовірний метод дозволяє розраховувати раціональну періодичність ТО, враховуючи задане зменшення потоку відказів в міжоглядові періоди (рис.6.).

Так як теоретичний відказ може здійснитися при будь-якій малій періодичності, то стратегія реалізується у такому виді: допускається мала імовірність відказів, а періодичність попереджувального обслуговування або ремонту:

$$x_{\min} < \ell_p < \bar{x}.$$

При цьому ті відкази, що виникли попередньо ℓ_p (т.є. $x_i < \ell_p$), усуваються по мірі їх виникнення. Середнє напрацювання, при якому будуть усунені ці відкази, визначаються таким чином:

$$\ell'_p = \frac{\int_{x_{\min}}^{x_{\max}} \ell f(\ell) d\ell}{\int_{x_{\min}}^{\ell_p} f(\ell) d\ell}.$$

Переваги цієї стратегії спостерігаються в наступному:

- гарантований визначений рівень надійності роботи вироба;
- разові витрати на підтримання справного стану, як правило, нижчі, ніж при відказі ($d < c$), який супроводжується додатковими витратами (виклик технічної допомоги на лінію, буксировка несправного автомобіля, санкції при порушенні графіка перевезень);
- попереджувальний характер сприяє для планової організації ТО та ремонту.

Ці переваги компенсують недоліки даної стратегії, що складаються в невикористанні ресурсу вироба, так як періодичність попереджувальних робіт менше ніж середнє напрацювання на відказ ($\ell_p < x$).

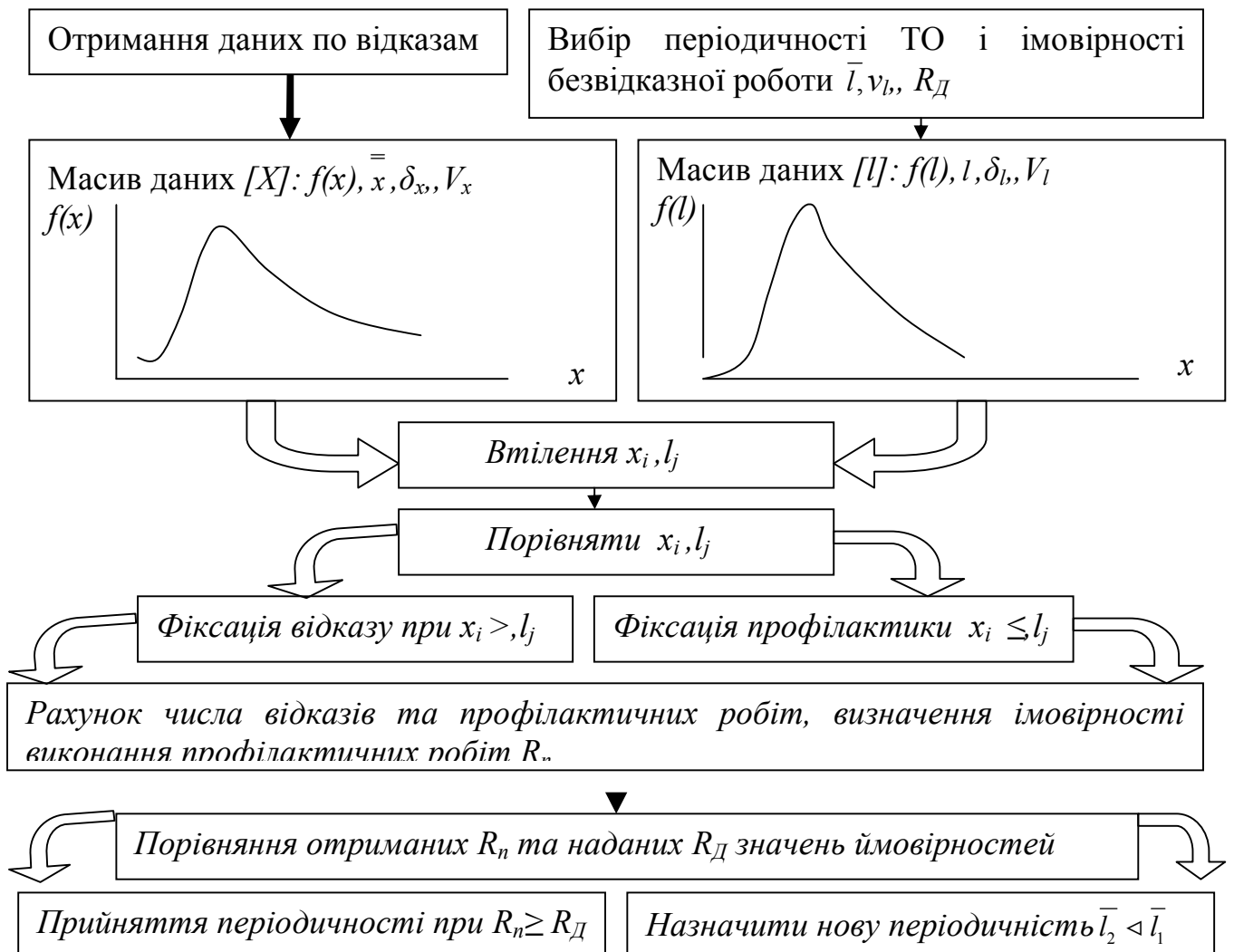
При цій стратегії питомі витрати визначаються, як співвідношення середньої вартості однієї операції до середнього напрацювання з урахуванням відказу частини виробів:

$$U_1 = C_{1-1}' = \frac{cF + dR}{\ell_p R + \ell_p' F}.$$

Економіко-імовірний метод визначає раціональні шляхи вдосконалення організації ТО автомобілів.

Метод статистичних випробувань

Цей метод оснований на імітації (моделюванні) реальних випадкових процесів ТО, що дає змогу прискорити випробування, виключити вплив побічних факторів, суттєво знизити вартість експериментів, провести при необхідності дослідження з метою вибору найбільш привабливого варіанта. Моделювання може проводитися з використанням комп'ютерної. Вихідними даними для моделювання є фактичні дані, що отримані при спостереженні, а також закони розподілу випадкових величин.



Контрольні запитання:

1. Періодичність технічного обслуговування.
2. Метод визначення періодичності ТО за допустимим значенням
3. Метод статистичних випробувань

Лекція №4.

Трудовістість технічного обслуговування і ремонту автомобілів

Трудовістість – це витрати праці на виконання операцій або групи операцій технічного обслуговування або ремонту автомобілів, що вимірюється у чоловіко-годинах, або нормо-годинах.

Нормотив трудовістісті потрібен для визначення кількості виконавців та платні за фактично виконану працю з урахуванням кваліфікації робітника (тарифної ставки).

На автомобільному транспорті використовуються наступні норми: диференційовані, які встановлюються на окремі операції з урахуванням їх поділення на переходи, прийоми та робочий рух; збільшені (або комплексні при бригадній формі організації труда) – на групу операцій або робіт, вид обслуговувань і ремонт; питомі – що відносяться до виконання роботи чи напрацювання (чол. год/1000 км пробігу автомобіля).

Останні два вида норм коректуються в залежності від умов експлуатації, пробігу та інших факторів.

Нормативи трудовістісті обмежують трудовістість зверху. Фактична трудовістість повинна бути не більше нормативної при умовах якісного виконання робіт.

Норма трудовістісті виконання операцій ТО або ремонту H_T визначається з урахуванням коефіцієнта повторення (K) та складається з часу виконання наступних робіт: підготовчо-заключних, оперативних, з обслуговування робочого місця, а також перерв на відпочинок та особисті потреби:

$$H_T = t_{\text{оп}} \left(1 + \frac{a_{\text{п.з}} + a_{\text{обс.}} + a_{\text{від}}}{100} \right) K,$$

де $t_{\text{оп}}$ – оперативний час, чол. год.;

$a_{\text{п.з}}$ – доля підготовчо-заключного часу, %;

$a_{\text{обс.}}$ – доля часу обслуговування робочого місця, %;

$a_{\text{від}}$ – доля часу на відпочинок та особисті потреби, %.

Підготовчо-заключний час необхідний для ознайомлення виконавця з отриманою роботою, підготовки робочого місця та здачі наряду, інструмента, матеріалів.

Операційний час – час для виконання виробничої операції (основна та допоміжна).

Час обслуговування робочого місця необхідний для обслуговування робочого місця, обладнання інструментом (прибирання або установки інструменту, розміщення приладу чи обладнання).

Фактичний час або трудомісткість виконання ТО і ремонту є випадковою величиною і має великі варіації, що залежать від технічного стану та терміна служби автомобіля, умов виконання роботи, обладнання, кваліфікації персоналу.

Норма оперативного часу визначається середніми значеннями хронометражних спостережень.

Визначення ресурсів та норм витрат запасних частин

При нормуванні ресурсів використовуються показники і середній та гамавідсотковий ресурси, які визначаються по результатам спостережень або за звітними даними.

Норми за вказаними показниками встановлюються для наступних випадків: ресурс автомобіля або агрегата до 1^{ГО} капітального ремонту при роботі у встановлених умовах експлуатації; середній термін служби (1 рік) або ресурс автомобіля до списання норми обмежують ресурс знизу. Фактичні ресурси повинні бути з визначеною імовірністю не нижче ніж нормативні.

В якості норм витрат запасних частин та матеріалів, які необхідні при плануванні їх виробництва та визначення об'єму заказа, запасів, а також витрат на запасні частини для даного АТП, використовуються збільшені та номенклатурні норми витрат.

Збільшені норми витрат на запасні частини і матеріали служать для планування ТО і ремонту (запасні частини складають 40%, а матеріали – 15% при поточному ремонті автомобілів).

Указані нормативи носять галузевий характер і можуть коректуватися на АТП.

Номенклатурна норма встановлює середні витрати запасних частин (по кожній деталі) в штуках на 100 автомобілів за рік.

В загальному випадку норма витрат запасних частин (Н) визначається з використанням функції потоку заміни випадкової деталі:

$$H = \frac{\Omega(t)}{t} \cdot 100 ,$$

де t – тривалість періода (за рік), для якого отримано значення $\Omega(t)$ та визначається відповідна норма.

Для оцінки фактичних норм використовуються приблизні методи.

Метод I – по ресурсу до 1^й заміни:

$$H_I \approx \frac{L_P}{\eta L_1} ,$$

де L_P – річний пробіг автомобіля;

L_1 – ресурс до 1^й заміни або відновлення;

η – коефіцієнт відновлення ресурсу ($\eta=0,6$).

Метод II – за числом замін деталі за термін служби t_a автомобіля:

$$H_{II} = \frac{100}{\eta} \left(\frac{L_P}{L_1} - \frac{1}{t_a} \right) .$$

Метод III – за числом замін з урахуванням варіації ресурсу деталі V :

$$H_{III} \approx \frac{L_P t_a - t_1}{\eta L_1} + 0,5 \left(\frac{V^2}{\eta} + 1 \right) \frac{100}{t_a} .$$

Витрати заказаних частин збільшуються при зменшенні ресурсу деталей при наступних замінах. Вони зменшуються.

Таким чином для визначення норм витрат запасних частин необхідні відомості про надійність деталей, інтенсивність експлуатації та термін служби автомобіля до його скасування.

Контрольні запитання:

1. *Визначення ресурсів та норм витрат запасних частин*
2. *Норми за вказаними показниками*
3. *Інтенсивність експлуатації та термін служби автомобіля*

Лекція №5

Закономірності формування виробництва та пропускної здатності засобів обслуговування

Для забезпечення роботоздатності автомобілів необхідно виконувати профілактичні та ремонтні операції. Ці операції виконує персонал інженерно-технічної служби (ремонтні робітники, техніки, інженери).

Для виконання операцій ТО і ремонту використовуються засоби праці, які залучені у виробничий процес, що перетворюються в основні виробничі фонди, які мають активні та пасивні частини.

Відносно до технічної експлуатації пасивна частина основних фондів – це приміщення, споруди, комунікації, що утворюють необхідні умови для виконання ТО та ремонту, а активна – засоби механізації та автоматизації.

Системи, що мають перемінні або випадкові моменти надходження умов на обслуговування, називають системами масового обслуговування (СМО) – робочі пости, автоматичні лінії, дільниці ремонтних майстерень підприємств автотранспорту, склади запасних частин, паливо та маслорозподільні колонки АЗС.

СМО складається з: вхідного потоку об'єктів, що вимагають обслуговування та називаються вимогами черги обслуговуючих апаратів та вихідного потоку вимог.

Вхідний потік вимог – це сукупність вимог на здійснення вимог в проведенні окремих робіт, ланок, бригад з необхідним обладнанням, засобів механізації інструментом.

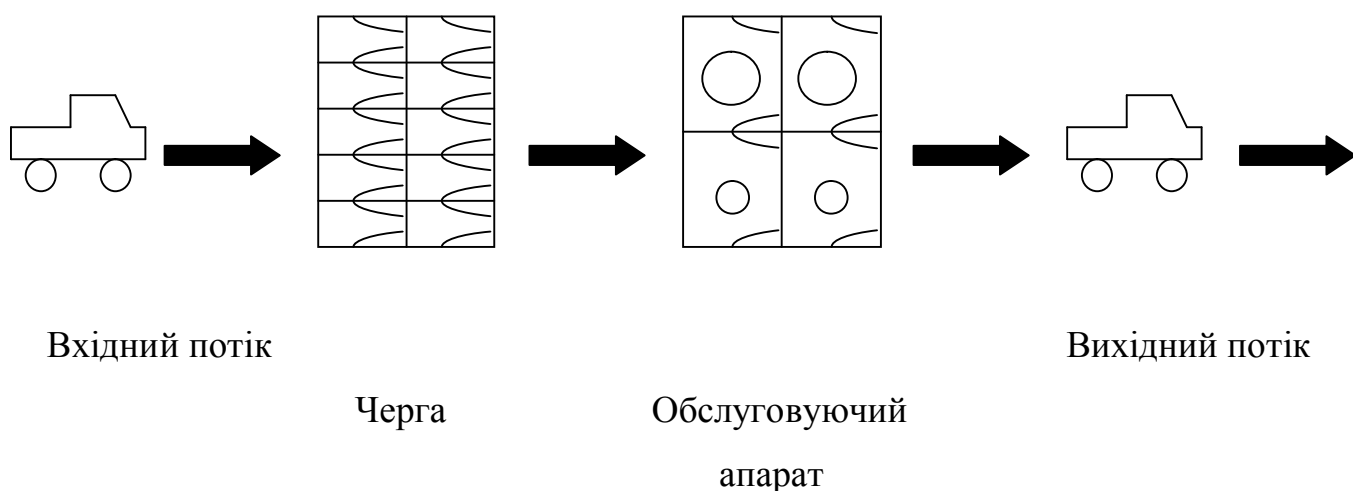
Черги – утворюються у тому випадку, коли пропускна здатність обслуговуючих апаратів обмежена по відношенню до вхідного потоку вимог.

Вхідний потік вимог в залежності від характеристики СМО складається в загальному випадку обслуговування або ремонту автомобілів.

СМО класифікуються таким чином:

- за обмеженням на довжину черги (з витратами, без витрат та з обмеженням по довжині черги);
- за кількістю каналів обслуговувань (одно та багатоканальні);
- за типом обслуговування апаратів (однотипові, універсальні та різнотипові (спеціалізовані));

- за порядком обслуговування (однофазові – системи, що реалізуються на одному пості) та многофазові (лінії реалізуються на багатьох постах);
- за кількістю обслуговуючих апаратів (обмежені та необмежені);
- за пріоритетом обслуговування (в першу чергу заправка паливом);
- за величиною вхідного потоку (з обмеженим та необмеженим потоком);
- за структурою системи (замкнуті – залежать від кількості обслуговуємих автомобілів, відкриті – не залежать від кількості обслуговуємих автомобілів);
- за взаємозв'язком обслуговуючих апаратів (за допомогою і без допомоги).



В якості показників ефективності роботи СМО використовують нижче приведені параметри:

Інтенсивність обслуговування визначається за формулою:

$$\mu = 1/t_{\Delta} ,$$

де t_{Δ} – тривалість обслуговування.

Приведена щільність потоку вимог:

$$p = \omega / \mu ,$$

де ω – параметр потоку вимог.

Абсолютна пропускна здатність A показує кількість вимог, що поступають на одиницю часу:

$$A = \omega g ,$$

де g – відносна пропускна здатність.

Фактори, що впливають на показники ефективності, засоби обслуговування та методи інтенсифікації виробництва

Основними умовами для функціонування СМО є співвідношення між вхідним потоком вимог та абсолютної пропускної здатності системи $\omega \leq A$. Абсолютна пропускна здатність залежить від наступних факторів:

- прийнятої структури підприємства або спеціалізації підрозділів;
- рівня організації та керування ТО і ПР;
- технологічного рівня проведення робіт;
- забезпеченості виробничої технічної бази;
- рівня механізації робіт;
- кваліфікації та забезпеченості ремонтними робочими, запасними частинами і матеріалами.

Абсолютна пропускна здатність визначається за формулою:

$$A = \sum_{i=1}^K \mu_i n_i,$$

де $\mu_i = 1/t_{\Delta}$ - інтенсивність $1^{го}$ технічного обслуговування;

n_i – кількість каналів обслуговувань $1^{го}$ виду;

K – кількість видів каналів обслуговувань.

Тривалість технічного діяння є величиною випадковою, так як залежить від великої кількості факторів та визначається за рівнянням:

$$t_{\Delta} = \frac{t K_M K_{\Delta} K_{ПР}}{T_{СМ} C P_n K_{KB}},$$

де t – трудомісткість технічного діяння, чол. год.;

K_M – коефіцієнт, який враховує змінення трудомісткості в залежності від рівня механізації робіт;

K_{Δ} – коефіцієнт, що враховує змінення трудомісткості при використуванні діагностування;

$K_{ПР}$ – коефіцієнт, що враховує витрати робочого часу з організаційних умов;

$T_{СМ}$ – тривалість зміни, год;

C – кількість змін;

P_{Π} – середнє число одночасно працюючих на посту чоловік;

K_{KB} – коефіцієнт, що враховує кваліфікацію ремонтних робочих.

Трудомісткість технічних діянь залежить від типу, марки, модифікації рухомого складу, пробігу з початку експлуатації, кваліфікації водіїв, умов експлуатації, прийнятої системи ТО і ремонту, організації та керування інженерно-технічної бази, технології виконання і механізації робіт.

Коефіцієнт K_M залежить від рівня механізації робіт, спеціалізації постів та робочих місць по видам робіт.

Коефіцієнт K_{Δ} залежить від рівня впровадження в технологічний процес ТО та ремонту, діагностики та достовірності інформації.

Коефіцієнт $K_{\Pi P}$ залежить від організації та керування виробництвом ТО і ремонту, забезпеченості об'єктів труда запасними частинами, обладнанням, персоналом, а також прийнятої форми господарської діяльності, системи заробітної платні та матеріального стимулювання.

Коефіцієнт K_{KB} враховує різну продуктивність труда робочих в залежності від їх кваліфікації та ступеня складності виконуваних робіт.

Фактори, що впливають на пропускну здатність засобів обслуговування, можна розподілити на екстенсивні та інтенсивні.

До екстенсивних факторів відносять:

- розвиток ВТБ, підвищення фондоозброєності при незмінних технічних, технологічних та організаційних рішеннях;
- зростання кількості працюючих без змінення їх якісного складу;
- забезпеченість запасними частинами, матеріалами.

До інтенсивних факторів відносять:

- використання раціональних технологій технічного діяння;
- змінення структури підприємства з урахуванням спеціалізації;
- кооперацію та концентрацію виробництв;
- скорочення витрат робочого часу за рахунок удосконалення керування;
- підвищення кваліфікації виконавців;
- механізацію процесів ТО і ПР, резервування виробничих потужностей;

- використання бригадного підряду, внутрішньо-господарського розрахунку між службами експлуатації та інженерно-технічними службами, нових систем оплати труда та матеріального стимулювання.

Механізація, автоматизація та методи інтенсифікації виробничих процесів

Механізація – це часткова або повна заміна мускульної праці людини машиною із зберіганням безпосередньої участі людини в керуванні процесом і для контролю за його виконанням.

Автоматизація – часткове або повне визволення людини не тільки від мускульної праці, а і від участі в оперативному керуванні технологічним процесом виконання ТО і ПР. Керування здійснюється машиною за програмою, розробленою людиною. В обов'язки людини входить налаштування машини або групи машин, включення та контроль.

Робототизація – це повне виключення фізичної праці людини та використання більш гнучких та необмежених для інтенсифікації інтелектуальних форм праці, що орієнтовані на широке використання ЕОМ.

Оцінка механізації виробничих процесів призводиться за двома показниками:

- рівень механізації виробничих процесів;
- ступінь механізації виробничих процесів.

Базою для визначення цих показників є сумісний аналіз операцій технологічних процесів та обладнання, що використовується при виконанні цих операцій.

Рівень механізації Y_M (%) виробничих процесів визначає долю механізованого труда в загальних трудовитратах та розраховується за формулою:

$$Y_M = \frac{T_M}{T_3} 100,$$

де T_M – трудомісткість механізованих операцій процесу, чол. год;

T_3 – загальна трудомісткість усіх операцій, чол. год.

Ступінь механізації виробничих процесів визначає заміну робочих функцій людини на реально використане обладнання в порівнянні з повністю автоматизованим технологічним процесом.

Кількість робочих функцій людини, що замінюються обладнанням, визначаються „ланцюжністю” обладнання (Z), що характеризує його вдосконалення.

Ступінь механізації виробничих процесів C_M (%) розраховується за формулою:

$$C_M = \frac{M}{4n} 100,$$

де $M = ZM_1 + Z_2M_2 + Z_3M_3 + Z_4M_4$ – ланцюжність використовуемого обладнання;

1;2;3... M_i – кількість механізованих операцій;

n – загальна кількість операцій.

До інших (немеханізованих) операцій відносяться операції, що виконуються інструментом та обладнанням з “ланцюжністю” $Z=0$.

До механізованих відносяться операції, що виконуються з використанням обладнання та інструмента з ланцюжністю $Z=1 \div 3$.

До автматизованих відносяться операції з ланцюжністю $Z=3,5 \div 5$.

Контрольні запитання:

1. *Закономірності формування виробництва та пропускної здатності засобів обслуговування*
2. *Механізація, автоматизація та методи інтенсифікації виробничих процесів*
3. *Ступінь механізації виробничих процесів*

Лекція №6

Система ТО і ремонту автомобілей.

Призначення та основні системи.

Необхідність підтримання високого рівня роботоздатності потребує, щоб більша частина несправностей була попереджена. Попередження відказів та несправностей потребує регламентації ТО –регулярного виконання окремих операцій ТО з встановленою періодичністю та трудомісткістю (Режим ТО).

До системи ТО і ремонту автомобілей надані наступні вимоги:

- забезпечення заданих рівній експлуатаційної надійності автомобільного парку при раціональних матеріальних і трудових витратах;
- ресурсозберігаюча та природозахисна спрямованість;
- планово-нормативний характер, що дозволяє планувати та організовувати ТО і ремонт на всіх рівнях;
- з робочого місця на АТП до загальних державних планових та директивних органів нормативно забезпечувати господарські відношення внутрі підприємств та між ними;
- зобов'язаність для усіх організацій та підприємств, що мають автотранспорт поза залежністю від їх відомчої підпорядкованості (виключно організації оборони, МВС і ФСБ);
- конкретність, доступність та придатність до керування та прийняття рішень усіма ланцюгами інженерно-технічної служби автомобільного транспорту;
- стабільність основних принципів та гнучкість конкретних нормативів, що враховують змінення умов експлуатації, конструкції та надійності автомобілів, а також господарського механізму;
- облік різноманітних умов експлуатації автомобілей.

Принципові основи організації і нормативи ТО та ремонту регламентуються в країні “Положенням про ТО і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту” що є результатом, по-перше, наукових досліджень на автотранспорті в галузі технічної експлуатації автомобілей; по-друге - досвідом передових підприємств АТП; по-третє, номенклатурою робіт, що проводяться автомобільною промисловістю по підвищенню якості автомобілей.

Методи формування системи ТО і ремонту, їх характеристика

Основою системи ТО і ремонту є структура і нормативи. Структура системи визначається видами (ступенями та їх числом).

Нормативи мають конкретні значення періодичності дій, трудомісткості, перелік операцій та ін.

Структура системи ТО та ремонту визначається рівнем надійності та якістю автомобілів; цілю, що стоїть перед автомобільним транспортом і ТЕО; умовами експлуатації; ресурсами; організаційно - технічними обмеженнями.

Головним фактором, що визначає ефективність системи ТО і ремонту є правильно визначені переліки та періодичності профілактичних операцій.

Кількість видів ТО і їх кратність.

Складність при визначенні структури системи ТО полягає в тому, що ТО включає до себе 8-10 видів робіт (мастильні, кріпильні, регулювальні, діагностичні).

Кожний вузол, механізм, з'єднання мають свою оптимальну періодичність ТО. Тому після визначення з усієї сукупності дій, що виконуються при ТО, і визначенні оптимальної періодичності кожної операції проводять групування операцій по видам ТО.

При визначенні періодичності ТО групи операцій використовують наступні методи (операції).

Групування за стрижневими операціями ТО заснована на тому, що виконання операцій ТО причетно до оптимальної періодичності $\ell_{сд}$, що мають наступні ознаки:

- впливають на безпеку руху автомобіля;
- невиконання їх знижує безвідказність, економічність, екологічність; впливає на роботоздатність автомобіля;
- характеризуються великою трудомісткістю, потребують спеціального обладнання та оснащення постів;
- регулярно повторюються.

Ці операції складаються з 2^x частин – контрольної та виконавчої.

При техніко-економічному методі визначають таку групову періодичність ℓ_{Σ} , що визначається мінімальними сумарними витратами $C_{\Sigma \Sigma}$ на ТО і ремонт автомобіля:

$$C_{\Sigma \Sigma} = \sum_{i=1}^S C_{Ii} + \sum_{i=1}^S C_{IIIi},$$

де C_{Ii} і C_{IIIi} – питомі витрати на ТО і ремонт 1^{го} об'єкта;

S – кількість операцій в групі.

Положення про ТО і ремонт рухомого складу – це основний нормативний документ з ТО і ремонту автомобілей.

I^{ША} частина містить основи ТО і ремонту рухомого складу. Вона визначає систему та технічну політику на автотранспорті (системи, види ТО і ремонту, вихідні нормативи, що регламентують їх, класифікація умов експлуатації і методи коректування нормативів, принципи організації виробництва ТО і ремонту на АТП, типовий перелік операцій ТО та ін.

II^{ГА} частина містить конструктивні нормативи по кожній базовій моделі, що випускається в СПІ та їх модифікаціям.

Призначення робіт по ТО.

ЗМО – загальний контроль, що спрямований на забезпечення безпеки руху, підтримки належного зовнішнього вигляду автомобіля, заправки його паливом, мастилом, охолоджуючою рідиною та по потребі обробка кузова.

ЗМО виконують після роботи на лінії рухомого складу і перед виїздом на лінію, зміні водіїв.

Задачі ТО і ПР – визначення інтенсивності змін параметрів технічного стану механізмів і агрегатів автомобіля, визначення та попередження несправностей, забезпечення економічності, безпеки руху, захисту навколишнього середовища шляхом своєчасного виконання контрольних, мастильних, кріпильних, регулюючих та інших робіт.

Діагностичні роботи є технологічним елементом ТО і ремонту автомобіля та дають інформацію про технічний стан при виконанні звітних робіт.

Задачею сезонного обслуговування, що проводиться двічі на рік, є підготовка рухомого складу до експлуатації при зміні сезону.

Нормативи трудомісткості ТО-1 складають до 50% від ТО-2 для холодного та жаркого клімату, і 30% для холодного, жаркого та сухого регіону, та 20% для інших умов.

Коректування нормативів.

Нормативи ТО і ремонту, що встановлені положенням, відносяться до еталонних умов експлуатації.

За еталоні умови принята робота базових моделей автомобілів, що мають пробіг з початку експлуатації в межах 50-75% від норми пробігу до КР для 1^ї категорії в помірному кліматичному районі та помірному агресивному середовищі. При цьому передбачено, що ТО і ПР виконуються на АТП, що мають 200-300 автомобілів і складають 3 технологічно сумісні групи.

При роботі в інших відмінних умовах експлуатації змінюються безвідказність і довговічність автомобілів, а також трудові та матеріальні витрати на забезпечення роботоздатності.

Існують два види коректування нормативів.

Перший (ресурсний) коли коректування нормативів проводять в залежності від змінення рівня надійності автомобілів, що працюють в різних умовах експлуатації. Це коректування призводить до змінення матеріальних ресурсів, що необхідні для проведення ТО і ремонту в різних умовах експлуатації.

При цьому АТП, що працюють в різних умовах, ставляться у рівні умови за ресурсозабезпеченням та показниками ефективності умов.

При першому виді коректування враховуються п'ять основних факторів:

- категорія умов експлуатації враховується за допомогою коефіцієнта K_1 та впливає на періодичність ТО, ресурси до КР та трудомісткість ПР;
- модифікація рухомого складу та особливості організації його роботи, що визначаються коефіцієнтом K_4 , який використовується для коректування трудомісткості ТО і ПР (1,0 – 1,25), пробігу до КР (1,60 – 0,75), витрати запасних частин (1,0 – 1,3);

- природно-кліматичні умови враховуються при визначеній періодичності ТО, питомій трудомісткості ПР і норм пробігу до КР за допомогою коефіцієнта K_3 , що змінюється: з урахуванням агресивності навколишнього середовища при визначеній трудомісткості (0,72 – 1), питомій трудомісткості ПР (0,9 – 1,43); при визначенні ресурсів до $1^{ГО}$ КР (0,63 – 1,1); витрат запасних частин (0,9 – 1,54);

- коефіцієнт K_4 враховує змінення трудомісткості ПР автомобілів в залежності від пробігу автомобіля з початку експлуатації (віку).

Для вантажних автомобілей K_4 змінюється від 0,4 (при пробігу 25% до КР) і 2,0 (при пробігу 1,75 – 2, що перевищує ресурс КР).

В залежності від пробігу з початку експлуатації до КР змінюється і тривалість простоїв автомобілів на ТО і ремонт, що враховується коефіцієнтом $K_4'=0,7 – 1,4$.

Коефіцієнт K враховує рівень концентрації рухомого складу, т.є. розміри АТП та виробничих об'єднань, а також різноманітність парку автомобілів.

Останнє враховується кількістю технологічно сумісних, однакових засобів обслуговування (постів, обладнання, автомобілів у парку не менше 25).

Результуючий коефіцієнт коректування нормативів одержуємо перемноженням звітних коефіцієнтів. При цьому результуючий коефіцієнт не повинен перевищувати 0,5.

Коректування періодичності ТО і пробігу автомобілів до капітального ремонту

Другий вид коректування (оперативний) проводиться безпосередньо на АТП і має за ціль підвищити роботоздатність автомобілів шляхом змінення складу операцій ТО з урахуванням конструкції, умов роботи автомобілей та особливості даного АТП. Оперативне коректування здійснюється тільки після впровадження на АТП вихідних нормативів, що рекомендовані положенням. Цей вид коректування заснований на об'єктивних даних діючої системи урахування несправностей, витрат на ТО і ремонт, а також результатів діагностичних робіт.

Основним методом коректування є сумісний аналіз фактично виконаних операцій ТО, діагностування та виникаючих при цьому потреб в роботах ПР, що безпосередньо пов'язані з режимами і якістю виконання профілактичних робіт.

Нетипові в даних умовах експлуатації операції ТО із переліка виключаються.

Комплексні показники оцінки ефективності технічної експлуатації автомобілів

В процесі використання автомобіль з визначеною імовірністю може знаходитися в різних станах, що оцінюється за цикл звітними коефіцієнтами. За цикл приймається ресурс (наробка) автомобіля до КР або між КР або новий ресурс до списування.

Коефіцієнт випуску a_B є відношення числа днів знаходження автомобіля в експлуатації до календарного числа днів за цей період:

$$a_B = \frac{D_e}{D_e + D_p + A_u} = \frac{D_e}{D_u},$$

де D_e – число днів експлуатації автомобіля;

D_p – число днів простоїв автомобіля в ремонті і на ТО;

D_u – число днів простоїв автомобілів в справному стані за організаційними умовами;

D – число днів в циклі.

Коефіцієнт_технічної_готовності a_T визначає частину календарного часу, де автомобіль або парк автомобілей знаходиться у працездатному стані і може здійснювати транспортну роботу.

Він визначається через відношення днів D_e або автомобілей-днів експлуатації автомобілей до суми кількості днів експлуатації до простою D_p на ТО і ремонт:

$$a_T = \frac{D_e}{D_e + D_p};$$

$$a_T = \frac{AD_e}{AD_e + AD_p}.$$

Коефіцієнт технічної готовності є показником, що характеризує працездатність автомобіля та парку автомобілів в цілому.

Річна продуктивність W , наприклад, при вантажних перевезеннях (т·км) безпосередньо визначається за формулою:

$$W = 365 a_B q \gamma \beta \ell_{CC} = 365 a_T (1 - a_B) q \gamma \beta \ell_{CC} ,$$

де q - номінальна вантажепідйомність, т;

γ - коефіцієнт використання вантажопідйомності;

β - коефіцієнт використання пробігу;

ℓ_{CT} - середнє добовий пробіг.

Основна частина простоїв (85-90%) приходить на ПР. Скорочення простоїв у ремонті, що відбувається на АТП, є основним резервом збільшення a_B і a_T (рис.8).

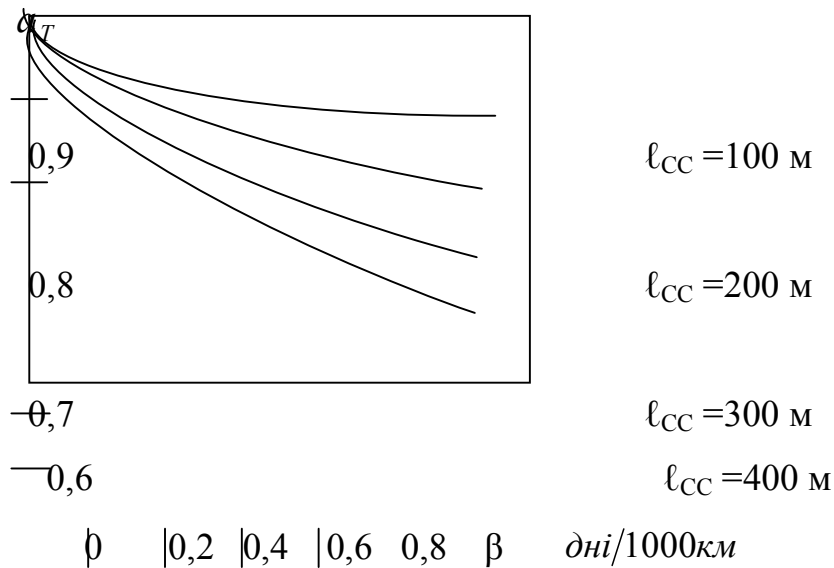


Рис. 8. Вплив простоїв в ремонті та середньодобового пробігу на коефіцієнт технічної готовності автомобіля.

На простої при усунені несправностей, a_T , впливають також умови експлуатації, рівень організації ТО і ремонту, кваліфікація персоналу та інші фактори.

Зв'язок коефіцієнта технічної готовності з показниками надійності автомобіля

Загальний простій автомобілів з витратами робочого часу за період його роботи складається з n простоїв. В цьому випадку середнє напруцювання на відказ, що визиває простій, визначається за формулою:

$$\bar{x}_{\text{ПР}} = L_K / n.$$

Тоді при середній тривалості одного простою $t_{\text{ПР}}$ тривалість простою автомобіля за експлуатаційний цикл $D_{\text{р.ц}} = \bar{t}_{\text{ПР}} n$ дорівнює:

$$\frac{D_{\text{р.ц}}}{D_{\text{е.ц}}} = \frac{\bar{t} \cdot n \cdot \ell_{\text{СС}}}{L_K} = \frac{\bar{t}_{\text{ПР}} n \ell_{\text{СС}}}{\bar{x}_{\text{ПР}} n} = \frac{t_{\text{ПР}} \ell_{\text{СС}}}{\bar{x} n},$$

$$a_T = \frac{1}{1 + \ell_{\text{СС}} \frac{\bar{t}_{\text{ПР}}}{\bar{x}_{\text{ПР}}}} = \frac{1}{1 + \ell_{\text{СС}} \bar{t}_{\text{ПР}} \omega_{\text{ПР}}},$$

де $\omega_{\text{ПР}}$ – параметр потоку відказів, пов'язаний з простоями автомобілей за визначений період;

a_T і B_p впливають на:

$\bar{t}_{\text{ПР}}$ – характеризує рівень технології та організації виробництва, а також придатність автомобіля та його агрегатів до ТО і ремонту;

$\bar{x}$ – визначає надійність автомобіля, умов експлуатації, а також якість проведення ТО і ремонту;

$\ell_{\text{СС}}$ – характеризує інтенсивність експлуатації автомобіля.

Визначається імовірність керування технічною готовністю автомобіля на основі кількісної оцінки міроприємств, що необхідно провести для забезпечення заданого рівня коефіцієнта випуску та технічної готовності, працездатності та продуктивності.

Контрольні запитання:

1. Коректування періодичності ТО і пробігу автомобілів
2. Комплексні показники оцінки ефективності технічної експлуатації автомобілів
3. Коефіцієнт технічної готовності

Лекція №7**Цілі технічної експлуатації автомобілів як підсистеми автотранспорту,
виробнича програма**

На окремий технологічний та виробничий процес в цілому впливає чисельність та концентрація автомобілей, умови та режими експлуатації, що визначають виробничу програму за видами робіт ТО і ПР, чисельність виконавців, площі виробничих ділянок, технологічне обладнання і т.д.

За виробничу програму приймають кількість та трудомісткість дій за видами ТО (ЩО, ТО-1, ТО-2, СО), ПР, КР автомобілів та агрегатів.

Виробнича програма визначається в цілому по АТП або за групами автомобілей (по типам, моделям і ділянкам). В основу розрахунків виробничої програми покладені нормативи трудомісткості, періодичності, ресурсів автомобілів та агрегатів до КР, простою автомобілів на ТО і ремонті та інше, що регламентовані 1^й, 2^й частинами положення про ТО і ремонт.

Нормативи коректуються з урахуванням умов експлуатації. Після встановлення нормативних величин періодичності ТО-1 (L_1), ТО-2 (L_2) і ресурса автомобіля до КР (L_K), N_1 , N_2 ; КР (N_K) на один автомобіль за цикл ($N_{Ц}$) коректування здійснюється за формулами:

$$N_K = L_2 / L_K ;$$

$$N_2 = \frac{L_K}{L_2} - N_K ;$$

$$N_1 = \frac{L_K}{L_1} - N_2 - N_K .$$

Далі розраховують кількість ТО і КР на один автомобіль ($N_{Г}$) за рік за формулою:

$$N_{Г} = N_{Ц} \eta_{Г},$$

де $\eta_{Г} = L_{Г} / L_K$ - коефіцієнт переходу від циклового до середньорічного пробігу $L_{Г}$.

Потім число ТО і КР розраховують на парк автомобілів в цілому.

При визначенні річного пробігу використовують дані по коефіцієнту випуску a_B та a_T – коефіцієнту технічної готовності, а також по середньодобовому пробігу:

$$L_P = 365 a_B \ell_{CC} = 365 a_T \ell_{CC} (1 - a_n).$$

Річна програма по видам дій на парк N_P^Σ визначається перемноженням річної програми 1 автомобіля на інвентарний розмір парку автомобілей даної марки A_I :

$$N_P^\Sigma = A_I N_P.$$

Програма робіт, що визначається в трудомісткості T^Σ , знаходиться перемноженням ефективності разової трудомісткості видів обслуговування t_{TO} (t_{EO} , t_1 , t_2) на річну програму числа дій (N_P^Σ):

$$T_{TO}^\Sigma = N_P^\Sigma t_{TO}.$$

Для ПР - перемноженням скоректованого нормативу питомої трудомісткості ПР ($t_{ПР}$) на річний пробіг парку автомобілів:

$$T_{ПР}^\Sigma = A_{И} L_P t_{ПР} / 1000.$$

Трудомісткість роботи по цехах та ділянцям дорівнює:

$$T_i^\Sigma = T^\Sigma K_{Ц} \cdot j.$$

Значення K_{Pi} і $K_{Цj}$ приведені в нормативних частинах Положення.

Значення трудомісткості роботи дозволяють визначити технологічно необхідну (P_T) та штатну ($P_{Ш}$) чисельність виробничих робочих:

$$P_T = T_i / \varphi.$$

Штатна чисельність виробничих робочих розраховується за допомогою коефіцієнта штатності $\eta_{Ш}$ (відпуски, хвороби або інші поважні причини невиходу робочих):

$$P_{Ш} = P_T / \eta_{Ш}.$$

Кількість універсальних постів (робочих місць) для виконання ТО і ПР η_y визначаються за формулою:

$$\eta_y = \frac{T_i^\Sigma \varphi}{\varphi_n P_n} = \frac{T_i^\Sigma \varphi}{P_{P.P} T_{CM} \cdot \ell P_n \eta_n},$$

де $D_{P.P}$ – число робочих днів за рік поста;

T_{CM} – тривалість зміни;

C – кількість змін;

P_n – число робочих на посту;

ϕ – коефіцієнт, що враховує нерівномірність постачання автомобілей (1 – 1,5);

η_n – коефіцієнт використання робочого часу поста, що характеризує рівень технології і організації робіт (0,85 – 0,95).

Метою автотранспорту, як частини транспортного комплексу країни, є надання народному господарству послуг в вантажних та пасажирських перевезеннях при мінімальних витратах усіх видів ресурсів.

ТЕА – як підсистема автотранспорту повинна: по-перше здійснювати реалізацію цілей автотранспорту; по-друге, мати керуємі показники ефективності, що пов'язані з показниками ефективності системи, автотранспорту.

Ці показники необхідні для організації внутрігосподарських розрахунків, господарських відношень між інженерно-технічними службами, що пов'язані з перевезеннями, та їх підрозділами (цехи, дільниці, бригади).

Основними показниками ефективності ТЕА є:

- забезпечення необхідного рівня роботоздатності парку;
- зниження витрат на забезпечення роботоздатності (собівартість перевезень);
- підвищення продуктивності праці персоналу, що зайняті на ТО і ремонтах;
- зниження негативного впливу автотранспорту на мешканців, обслуговуючий персонал та навколишнє середовище.

Рівень організації та якість ТЕА суттєво впливає на ряд статей собівартості перевезень, в окреmostі, на паливно-мастильні та експлуатаційні матеріали.

Рівень цього впливу за ціми статтями складає від 15 до 22% від собівартості перевезень.

В загальному випадку собівартість перевезень залежить на 40-50% від якості та ефективності ТЕА.

Продуктивність праці ремонтних робочих оцінюється виробіткою та трудомісткістю.

Виробіток – це кількість продукції, що виробляється за годину на одного середньосписочного працівника.

При визначенні нормативної кількості робочих використовують розрахункові методи, а також укрупнені показники. Найпростішим показником є кількість автомобілей на одного ремонтного працівника. Для транспорту загального призначення це складає 3-4 вантажних автомобілей.

При визначенні продуктивності праці з урахуванням інтенсивності використання автомобілей використовують другий укрупнений показник – кількість виробничих робітників на 1 млн. км пробігу.

За даними Гіпроавтотранса цей показник для комплексних АТП складає: для легкових автомобілей - 2,9; для автобусів – 0,7 та вантажних автомобілей – 3,9.

За допомогою комплексних показників визначають напрям вдосконалення ІТС в цілому, а за допомогою приватних показників виявляють підсистеми ІТС, покращення роботи яких буде найбільш ефективним як для підсистеми, так і для автотранспорту.

Технологія технічного обслуговування автомобілів

Згідно нормативів основна доля трудових витрат на підтримку автомобіля в технічно справному стані пов'язана з виконанням ПР.

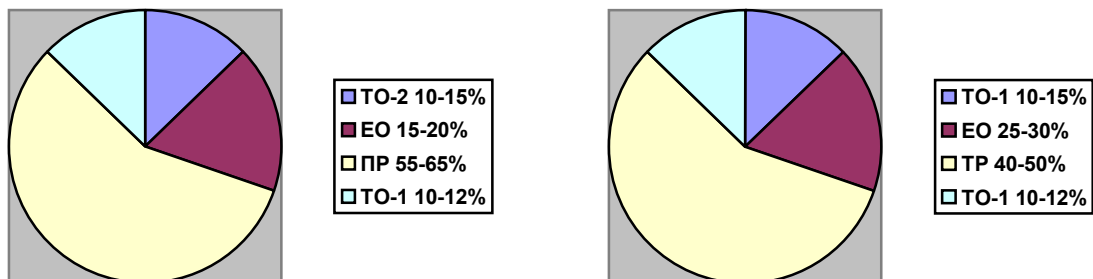


Рис. 9.- Розподіл об'єму робіт по зонам ЩО, ТО і ПР.

При проведенні ТО необхідно виконання багатьох видів робіт:

- прибирально-мийні;
- контрольні, регулювальні, кріпильні;

- підйомно-транспортні, розбирально-збиральні, слюсарно-механічні, ковальські, жестяницькі, зварювальні, мідницькі, очисно-промивочні, мастильно-заправочні, вулканізаційні, акумуляторні, фарбовочні.

Багато з перелічених робіт несумісні між собою та повинні виконуватися на різних виробничих ділянках, зонах та робітниками різних спеціальностей та класифікацій. Взаємозв'язок цих факторів і відображує технологічний процес.

Технологія ТО і ПР автомобіля - це сукупність методів змінення його технічного стану з ціллю забезпечення роботоздатності.

Технологічний процес – це сукупність операцій, що виконують послідовно та планомірно в часі та простору над автомобілем або агрегатом.

Операція – це закінчена частина технологічного процесу, що виконується над даним об'єктом (автомобілем) або його елементом, одним або декількома виконавцями на одному робочому місці.

Перехід – це частина операції, що характеризується незмінністю використовуваного обладнання або інструменту.

На проведення ТО і ПР спеціалізованими проектними організаціями розробляються типові технології, що для кожного конкретного АТП потребують прив'язки з урахуванням категорій експлуатації та особливо складу виробничо-технічної бази. Техпроцеси на ТО потребують мінімального узгодження, бо періодичність та об'єм кожного виду обслуговування регламентовані, і є перелік робіт за вузлами (агрегатами), оцінена трудомісткість цих робіт.

Сукупність технологічних процесів ТО і ПР є виробничий процес АТП.

В залежності від виробничих функцій підприємства автотранспорту поділяють на: автотранспортні (вантажні, легкові, автобусні, пасажирські, змішані), автообслуговуючі і авторемонтні.

За організаційною виробничою діяльністю АТП поділяють на комплексні (здійснюють транспортну роботу, ТО і ПР, зберігання рухомого складу), кооперативні (транспортна робота з повним чи неповним обсягом робіт по ТО і ПР).

Загальна характеристика робіт

Прибирально-мийні роботи – це роботи, призначені для утримання автомобілів в чистому стані, що є однією з безперечних умов виконання санітарних норм при пасажирських перевезеннях та транспортуванні різних вантажів. Крім того своєчасне миття сприяє захисту лакофарбових покриттів.

Під впливом температури, атмосферних дій спостерігається налипання на кузов та агрегати ходової частини бруду, який має органічні та неорганічні кислоти, що сприяє руйнуванню лакофарбових покриттів та поверхонь деталей.

У зв'язку з цим в процесі ЩО рухомого складу проводять роботи по прибиранню, миттю, сушки та періодичній поліровці кузова.

Прибирання кузова автомобіля заключається в усуненні пилу і бруду, у протирці сидниць, скляних виробів, арматури, а також митті двигуна, щитків внутрішньої поверхні капоту.

Миття автомобілей здійснюють холодною та теплою водою (25-30°).

Різниця між температурою поверхні та води не повинна відрізнятись на 8-20°C.

Сушка кузова призводиться після заключного ополаскування чистою водою.

При механізації процесу для сушіння використовують дуття холодним або підігрітим повітрям.

Контрольно-діагностичні та регулювальні роботи призначені для визначення та забезпечення причетності автомобіля умовам безпеки руху на навколишнє середовище для оцінки технічного стану агрегатів, вузлів без їх розбирання.

Ці роботи складають частину процесу ТО і ремонту.

Діагностування проводиться на спеціальних стендах, приладах або за допомогою приборів.

Регулювальні роботи є заключним етапом діагностування та призначені для відновлення роботоздатності систем та вузлів автомобіля без заміни складових частин.

Спеціальними регулюючими механізмами в конструкції автомобілей є: ексцентрики в гальмових барабанах, натяжний прилад привідних ременів, поворотний прилад перервачів-розподільників і т.п. На них встановлюють нормативні параметри.

Безліч найважливих характеристик автомобіля (витрата палива, зношування шин, фрикційних пар, гальмовий шлях і т.п.) у багатьох випадках залежить від своєчасного та якісного виконання регулювальних робіт.

Кріпильні роботи (30% від об'єму ТО) призначені для нормального стану (затягування) різьбових з'єднань. Так у автомобіля КамАЗ є понад 3,5 тис. різьбових з'єднань. Різьбови з'єднання забезпечують збирання вузлів, як за допомогою різьби, що знаходиться безпосередньо на деталях (свічки запалювання, шарові пальці шарніри керування і т.п.) так і за допомогою кріпильних деталей – гвинтів, болтів, гайок та інш.

Найбільш відповідальні кріпильні з'єднання мають мілкий крок та захистне покриття.

Масильно – заправочні, очисні та промивочні роботи (16-26% від об'єму ТО-1, та 9-18% від об'єму ТО-2) призначені для зменшення інтенсивності зношування та сил опору у вузлах тертя.

Масильно-заправочні роботи пов'язані з заміною та поновленням агрегатів та вузлів автомобілей мастилами, паливом, технічними рідинами.

Фарбовочні роботи (5% від об'єму ПР для вантажівок і 8% для легкових автомобілів та автобусів) призначені для утворення на поверхні кузова захистно-декоративних лакофарбових покриттів.

Контрольні запитання:

- 1. Технології ТО і ПР автомобіля.*
- 2. Прибирально-мийні роботи.*
- 3. Кріпильні роботи складають до 30% від об'єму ТО і призначені...*

Лекція №8

Особливості технічного обслуговування автомобілів у зимових умовах експлуатації

Зниження теплового режиму двигуна призводить до збільшення в'язкості масла і погіршення його здатності прокачуватись, що може призвести до аварії після запуску холодного двигуна. Збільшуються втрати на тертя у двигуні й момент опору прокручуванню колінчастого вала. Зниження температури масла прискорює його відпрацювання внаслідок потрапляння в масло великої кількості палива і води.

Тепловий стан двигуна визначають звичайно за температурою охолоджувальної рідини. При експлуатації в умовах низьких температур без утеплювальних чохлів і жалюзей двигун може переохолодитись до $-40...-45^{\circ}\text{C}$, незважаючи на справну дію термостата. Робота переохолодженого двигуна прискорює спрацьовування деталей поршневої групи та інших елементів.

Зниження температури навколишнього повітря дуже впливає на роботу *системи живлення двигуна*, призводить до порушення кількісного і якісного складу пальної суміші. Узимку практична витрата пального іноді в кілька разів перевищує літні норми внаслідок погіршення дорожніх умов, зниження швидкості руху і частішого застосування нижчих передач.

Зниження температури навколишнього повітря впливає також на *систему електроустаткування*, зокрема на фактичну роботоздатність і зарядний режим акумуляторних батарей. Ємність батарей зменшується приблизно на $1...1,5\%$ на кожен градус нижче ніж 20°C , хоча для запуску двигунів у цих умовах потрібно значно більше енергії. При розрядженості акумуляторної батареї і спаданні густини електроліту останній може замерзнути, чим будуть пошкоджені елементи батареї.

Збільшення опору прокручуванню колінчастого вала двигуна, погіршення умов роботи системи живлення, спадання напруги і ємності акумуляторних батарей створюють значні труднощі при запусканні холодного двигуна.

У зимових умовах експлуатації застигає масло в картерах трансмісії, а це призводить до значного збільшення опору прокручуванню валів. При різкому русі з місця можуть поламатись зуб'я шестерень коробки передач, роздавальної коробки і головної передачі.

В умовах низьких температур збільшуються зусилля для повороту керованих коліс, прискорюється спрацювання деталей рульової передачі, збільшується в'язкість гальмової рідини, знижується безпека керування автомобілем. У системі гідравлічного привода гальм зростають втрати у приводі та час спрацювання системи, зменшується її надійність.

У ходовій частині особливо чутливі до зміни навколишньої температури амортизатори. При зниженні температури зростає в'язкість амортизаторної рідини, внаслідок чого збільшується опір амортизаторів, порушується плавність руху автомобіля, виникає небезпека руйнування амортизаторів.

В умовах особливо низьких температур дуже погіршуються пружні властивості шин. При температурі - 45 °С шини практично втрачають еластичність і під дією ударних навантажень легко руйнуються.

У зимових умовах експлуатації в автомобілі іноді замерзають гальмові трубки, заклинюють гальмові циліндри, примерзають гальмові накладки до барабанів, замерзає вода в системі охолодження.

Щоб забезпечити нормальний тепловий режим роботи автомобіля, перевіряють справність жалюзі і термостата системи охолодження, утеплюють технічною повстю піддон картера двигуна, систему охолодження заправляють морозостійкою рідиною.

При експлуатації автомобілів в умовах низьких температур для захисту двигуна від обдування його зовнішнім повітрям, яке проникає через щілини і знизу моторного відсіку, а також для зменшення швидкості остигання двигуна під час стоянки автомобіля застосовують різні утеплювальні чохли

З великими труднощами пов'язаний захист двигуна від нерегульованого обдування потоком зовнішнього повітря на автомобілях із безкапотним компонуванням, тобто коли кабіна розміщена над двигуном, і особливо, якщо кабіна відкидається. Зовнішнє повітря надходить до двигуна спереду, знизу і з боків.

Можна зменшити обдування двигуна спереду, встановивши гнучкий захисний фартух між кабіною і бампером і закривши отвір в облицюванні для збирання повітря. Для збільшення захисту двигуна знизу і збоку слід застосовувати захисні фартухи і кожухи, що виконують роль відбивачів, які змінюють напрям повітряних потоків.

Щоб підтримувати потрібний склад пальної суміші, треба відрегулювати карбюратор, перевірити головний дозуючий пристрій і включення економайзера, відрегулювати продуктивність паливного насоса і підігрівання впускного трубопроводу. Випаровуваність пального поліпшують, подовжуючи бензопровід додатковою петлею на ділянці від насоса до карбюратора. Паливні баки утеплюють технічною повстю, промивають систему живлення, видаляють механічні частинки, щоб уникнути засмічення трубопроводу й утворення відстою води. Бензин застосовують із підвищеними антидетонаційними властивостями і поліпшеними пусковими якостями. Паливо заправляють закритим струменем.

При експлуатації автомобілів в умовах низьких температур слабким місцем у системі живлення є паливний бак. У незаповненому баку в результаті різниці температур усередині бака і зовнішнього повітря на внутрішніх стінках утворюється іній, який потім перетворюється на воду. Тому паливні баки бажано повністю заправляти наприкінці робочої зміни. Це значно зменшує конденсацію вологи. При тривалій стоянці автомобіля на відкритому майданчику з неповністю заправленим баком, щоб недопустити утворення кристалів льоду в паливі, доцільно добавляти в бензин метанол із розрахунку 0,06 кг на 10 л палива або невелику кількість денатурату.

Треба пересвідчитись також у тому, що в паливопроводах і розподільних кранах немає тріщин, глибоких вм'ятин і крутих вигинів.

Акумуляторні батареї взимку утеплюють повстю, чохлами і підтримують їх у зарядженому стані з відповідною густиною електроліту. Агрегати трансмісії утеплюють чохлами із цупкої тканини з повстю, а знизу їх захищають щитками з листового заліза.

На автомобілях, що мають пневмопривод гальм, щодня в теплому приміщенні спускають конденсат із повітряних балонів. Вживають заходів, щоб не допустити

замерзання деталей гальмової системи. На стоянці (по можливості) не слід загальмовувати автомобіль ручним гальмом, бо це може призвести до примерзання колодок до гальмових барабанів.

При дуже низьких температурах добре утеплюють двигун, підключають амортизатори. До прогрівання покриттів рух треба починати плавно, об'їжджаючи дорожні перешкоди. На стоянках автомобілі розташовують у захищених від вітру укриттях. Якщо стоянка тривала, акумуляторні батареї знімають і зберігають у спеціальних приміщеннях.

Готуючись до зими, старанно перевіряють справність вентиляції картера двигуна. Добра вентиляція зменшує кількість проникаючих у картер відпрацьованих газів, що містять пари води і сірчисті сполуки, з яких утворюються кислоти, що сприяє зниженню інтенсивності спрацьовування деталей двигуна.

Коли запускають холодні і недостатньо прогріті двигуни, масло надходить до тертьових деталей через перепускні клапани фільтрів. Тому, готуючи автомобілі до експлуатації в умовах низьких температур, в системі змащення треба перевірити справність перепускних клапанів. Для цього їх викручують, вийнявши попередньо замкову шайбу і промивають у дизельному паливі, не розбираючи.

Контрольні запитання:

- 1. Особливості технічного обслуговування автомобілів в умовах низьких температур.*
- 2. Захист двигуна від нерегульованого обдування потоком зовнішнього повітря*
- 3. Тепловий стан двигуна.*

Лекція №9

Особливості технічного обслуговування автомобілів в умовах жаркого клімату і пустельно-піщаної місцевості

На технічний стан автомобілів, що експлуатуються в районах із жарким кліматом і в пустельно-піщаній місцевості, впливають такі фактори: висока температура навколишнього повітря і концентрація пилу в повітрі (при інтенсивному русі), важкі дорожні умови (пісок), сильні вітри при підвищеній сухості повітря, нестача і низька якість води.

Підвищення температури спричиняє перегрівання двигуна, перевитрату пального і детонацію, погіршує умови змащення вузлів і з'єднань автомобілів і посилює спрацьовування тертьових поверхонь. Зменшується надійність системи запалювання (збільшується можливість пробою проводки внаслідок ослаблення властивостей її ізоляції), посилюється випаровування електроліту (аккумуляторні батареї “киплять”). Утворення парових пробок у системі охолодження двигуна автомобіля і підтікання гальмової рідини знижують надійність гідравлічного привода гальм.

Негативно діють висока температура і запиленість повітря і на деталі ходової частини. Пил і пісок із мастильним матеріалом утворюють абразивне середовище, яке спричиняє спрацьовування елементів підвіски.

При нагріванні швидше старіють шини. Причому спрацьовується не тільки протектор покришки, а й камера. Прискорення спрацьовування спричиняється потраплянням пилу і піску між камерою і покришкою. Наявність пилу в повітрі ускладнює профілактичні роботи.

При ТО автомобілів у районах із жарким кліматом і в пустельно-піщаній місцевості треба звертати особливу увагу на стан двигуна. Систему охолодження промивають, видаляють накип, пил і бруд; перевіряють справність термостата, повітряного клапана, прокладок пробки радіатора; стежать за герметичністю всієї системи охолодження і за чистотою води, якою її заправляють. У ряді випадків автомобілі обладнують конденсаційними бачками для збереження води в системі

охолодження. В особливо жарких умовах у систему охолодження заливають висококиплячі рідини (етилен-гліколеві та ін.). Однією з основних особливостей ТО автомобілів у цих умовах є дуже старанний догляд за повітряними фільтрами. Їх промивають 1...2 рази на день, а бензинові фільтри і відстійники – через кожні 500 км пробігу.

Зменшити можливість виникнення детонації в системі живлення можна, застосовуючи бензини з октановим числом, яке більше, ніж у середніх кліматичних умовах (на 4...6 одиниць). Масло в картерах двигунів та інших агрегатах заміняють у 2...3 рази, частіше, ніж звичайно. Переривачі закривають матер'яними чохлами. Не можна робити чохла герметичними, оскільки озон і оксиди азоту, що утворюються при іскрінні контактів, сприяють окисленню контактів та іонізації порожнини переривача. На деталях у внутрішній порожнині переривача утворюється струмопровідна плівка. Значно частіше перевіряють рівень і густину електроліту, ізоляцію електропроводки.

Контрольні запитання:

- 1. Особливості технічного обслуговування автомобілів в умовах високих температур.*
- 2. Перегрівання двигуна*
- 3. Утворення парових пробок у системі охолодження*

Лекція №10

Зберігання автомобілів. Види і способи зберігання автомобілів

Зберігання – це утримання технічно справного рухомого складу на території АТП. Зберігання буває короточасним і тривалим (консервація). На консервацію ставлять непрацюючий рухомий склад. Типовим є короточасне зберігання автомобілів у міжзмінний час, мета якого – зберегти зовнішній вигляд і технічний стан рухомого складу, не допустити руйнування деталей автомобільної техніки.

На АТП найбільше поширені два способи зберігання автомобілів: у закритих приміщеннях (опалювальних і неопалювальних) та на відкритих майданчиках. В окремих випадках автомобілі можна зберігати під навісом. На відкритих майданчиках автомобілі не захищаються від холоду, вітру та інших зовнішніх дій.

Закрите приміщення для стоянки треба розглядати як приміщення складського типу, призначене тільки для зберігання справних автомобілів, для пуску двигунів та огляду автомобілів перед виїздом на лінію. Це зумовлює короточасне перебування людей на стоянці, а отже, мінімальні вимоги до опалювання, вентиляції й освітлення, а також мінімальну вартість її спорудження та експлуатації.

При зберіганні автомобілів в опалювальних будівлях підтримується температура, достатня для захисту системи охолодження двигуна від замерзання, недопущення загуснення масла в картерах двигуна і трансмісії, а також забезпечення роботоздатності акумуляторних батарей.

Автобуси і легкові автомобілі, а також автомобілі, від яких за характером їхньої роботи потрібна постійна готовність до негайного виїзду (автомобілі медичної і технічної допомоги, пожежні автомобілі тощо), забезпечуються місцями для стоянки в закритих опалювальних приміщеннях у першу чергу.

Автомобілі асінізаційні, паливозаправники і ті, які перевозять хімічні добрива, отрутохімікати та подібні до них, зберігаються на окремих місцях стоянки в ізольованих приміщеннях.

Порядок розміщення рухомого складу на місцях стоянки автомобілів визначає керівництво відповідно до будівельних норм і правил.

Будівлі для зберігання автомобілів можуть бути одно- і багатоповховими. Одноповерхові стоянки є найбільш простими й економічними, тому вони дуже поширені. Багатоповхові стоянки застосовують для легкових автомобілів у великих містах при обмеженні розмірів земельних ділянок, відведених під забудову АТП.

За способом розташування щодо рівня землі будівлі для зберігання автомобілів поділяють на наземні і підземні. На підземних стоянках автомобілі зберігають при дотриманні певних протипожежних і санітарних вимог.

Залежно від ступеня ізоляції кожного автомобіля або групи автомобілів один від одного стоянки бувають манежні і боксові. При манежній стоянці автомобілі розміщують вільно в приміщенні (без розділення перегородками). На боксових стоянках автомобілі або групи їх відокремлені один від одного перегородками залежно від способу переміщення автомобілів між поверхами і на поверхах.

Багатоповхові стоянки поділяють на немеханізовані, напівмеханізовані і механізовані.

На немеханізованих стоянках автомобілі рухаються між поверхами і на поверхах власним ходом по похилих площинах – рампах (пандусах), які залежно від їхнього обрису в плані можуть бути прямо- і криволінійними. У разі відносного зміщення поверхів двох суміжних секцій на застосовують напіврампи.

На напівмеханізованих стоянках половину поверху (за умовами рельєфу місцевості) автомобілі піднімають і спускають ліфтами, а на поверхах вони рухаються своїм ходом.

На механізованих стоянках вертикальне переміщення автомобілів здійснюється ліфтами, а горизонтальне (в межах поверху) – за допомогою котючих підвісних і опорних шахт ліфта, траверсних і буксируючих візків та конвейєрів.

Зберігання автомобілів на відкритих майданчиках виключає потребу в капітальних будівельних спорудах, але при цьому утруднений запуск двигунів при виїзді на лінію і погіршуються умови праці водіїв. Тому в кожному конкретному випадку треба прагнути до розміщення стоянок рухомого складу на території АТП в опалювальних приміщеннях.

Відкриті площадки для зберігання автомобілів мають тверде покриття з ухилами не більш як 1% в напрямі поздовжніх осей установлених автомобілів і не більш як 4% у напрямі, перпендикулярному до цих осей. На площадках автомобілі зберігають групами при кількості автомобілів у групі не більш як 200 автомобілів. Притиповежна відстань між групами автомобілів повина бути рівною не менше як 20 м.

Для полегшення пуску двигунів і захисту їх від пускового спрацьовування застосовують різні засоби підігрівання, розігрівання і збереження теплоти (захисні чохли, тощо). Стоянки обладнують двостороннім зв'язком із диспетчером, гучномовним оповіщенням та електричними годинниками.

Автомобілі в зоні зберігання ставлять так, щоб забезпечити вільні в'їзди на місця і виїзди з них відповідно до прийнятого режиму роботи підприємства, простоту маневрування, безпеку руху, протипожежну безпеку, можливість швидкої евакуації автомобілів та економічне використання площі, відведеної під зберігання автомобілів. У зоні стоянки автомобілі ставлять тупиковим або прямоточним способом в один або в кілька рядів. Відстань між автомобілями, між автомобілями й елементами будівлі визначають відповідно до будівельних норм і правил.

Контрольні запитання:

- 1. Зберігання автомобілів. Види і способи зберігання автомобілів*
- 2. Будівлі для зберігання автомобілів.*
- 3. Відкриті площадки для зберігання автомобілів.*

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

- [1] Лудченко О.А. Технічне обслуговування автомобілів: Підручник / О.А. Лудченко. – К.: Знання – Пресс, 2003.– 511с.
- [2] Положення про технічне обслуговування та ремонт дорожніх транспортних засобів. – К.: ДЕРЖАВТОТРАНСНДІПРОЕКТ, 2001. – 129 с.
- [4] О.Г. Чернета, О.М. Коробочка, О.О. Сасов / Основи технологічного виробництва деталей автомобілів / Навчальний посібник / - Кам'янське: ДДТУ, 2018. – 196 с.
- [5] О.М. Коробочка, О.Г. Чернета /Ефективні матеріали і покриття при виготовленні і відновленні деталей автомобілів / Навчальний посібник / - ДДТУ, 2008. – 143 с.
- [6] О.Ф. Дашенко, В.Г. Максимов, С.Г. Чабан [та ін.] / за ред. Г.О. Оборського. / Засоби та методи діагностування підвіски та ходової частини автомобіля в умовах станції технічного обслуговування / Навчальний посібник / - О. : Наука і техніка, 2012. – 264 с.
- [7] Г.О. Оборський, В.Г. Максимов, О.Д. Ніцевіч [та ін.] / за ред. О.Ф. Дашенко / Діагностування електронних систем автомобіля / Навчальний посібник / - О. : Наука і техніка, 2012. – 186 с.
- [8] Г.О. Оборський, В.Г. Максимов, О.Д. Ніцевіч [та ін.] / за ред. М.Б. Копитчука / Засоби та методи діагностування систем автомобіля в умовах станції технічного обслуговування / Навчальний посібник / - О.: Наука і техніка, 2012. – 188 с.
- [9] О.Ф. Дашенко, В.Г. Максимов, О.Д. Ніцевіч [та ін.] / за ред. М.Б. Копитчука / Загальні принципи діагностування електронних систем керування автомобілів / Навчальний посібник / - О.: Наука і техніка, 2012. – 392 с.
- [10] О.М. Коробочка, О.Г. Чернета, Р.Г. Волощук / Технологічне обладнання для ремонту автомобілів / Навчальний посібник / - Кам'янське: ДДТУ, 2017. – 215 с.
- [11] Марков О.Д. Автосервіс: організація роботи з клієнтурою. – Київ: Міжнародна конференціяція „Bee Zone», 2003.
- [12] Коновалов А.І., Лукьяненко П.П., Тонконоженко А.М. Рання вібродіагностика механічних пошкоджень // Космічна техніка. Ракетне озброєння. Науково-технічна збірка КБ «Південне», вып.1-2 с.79-82 Дніпропетровськ, 1995.

- [13] А.Г. Кузменко / Методи розрахунків і випробувань на зношення та надійність / навчальний посібник для вищих навчальних закладів – Хмельницький:ТУП, 2002. – 151с.
- [14] І.Г. Міренський / Основи технології машинобудування / Навчальний посібник / - Харків «Тимченко А.М.», 2008 – 256 с.
- [15] Закон України “Про охорону праці”. Харків : Форт, 2003. 32 с.
- [16] Практикум із охорони праці: навч. посіб. Жидецький В. Ц. та ін. Львів, Афіша, 2000. 352 с.
- [17] Офіційний сайт PHILIPS. URL: <https://www.lighting.philips.ua/> (дата звернення: 30.09.2023).

Конспект лекцій з дисципліни «ТЕХНІЧНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ АВТОМОБІЛІВ» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня зі спеціальності 274 “Автомобільний транспорт” за освітньо-професійною програмою «Автомобільний транспорт» Ч1/ Укл.: к.т.н., доц. Чернета О.Г. м. Кам’янське, ДДТУ, 2024. – 53 с.

Укладач:

к.т.н., доц. Чернета О.Г.

51918, м. Кам’янське, вул. Дніпробудівська, 2

Підписано до друку

Формат 80/34 1/16 Обсяг _____

Тираж екз. 20 Замовлення _____