

Під час занять необхідно ознайомити студентів з поняттям міжкультурна комунікація — адекватним взаєморозумінням двох співрозмовників чи людей, що обмінюються інформацією та належать до різних національних культур. Тоді їхня мова стає знаком приналежності її носіїв до визначеного соціуму. Соціокультурна компетенція — це вміння вибрати потрібний рівень мовного етикету, доречний у конкретній ситуації спілкування, у залежності від соціального статусу співрозмовника. Це володіння способами дешифрування соціального коду партнера для визначення ступеня довіри до нього чи потенційного ризику. Це знання ідіоматики, конкретного професійного середовища й здатність позначити власну приналежність до визначеної соціальної й професійної групи засобами комунікації.

Однак культура часто виступає не тільки засобом об'єднання, ідентифікації, але і зняряддям роз'єднання людей. Навчання втрачає ефективність, коли викладачі й студенти ставлять за мету опанувати лише лексико-граматичними формами.

Більшість студентів часто допускають неточності, списуючи їх на непоінформованість про країну. Але на сучасному етапі, коли інтерес до окремих культур і націй постійно підвищується, подібні помилки вже не пробачаються. Потрібно взяти до уваги той простий факт, що 52% помилок допускають під впливом рідної мови, а 44% криються усередині досліджуваного матеріалу.

Відмінність викладання іноземної мови студентам, що навчаються за спеціальністю туризм, полягає у всебічному використанні на заняттях інтерактивних методів роботи, які передбачають широке застосування різних форм діалогу, спілкування в парах, динамічних групах, командах.

Залученню студентів до опанування лінгвосоціокультурних знань та формуванню соціокультурної компетенції сприяє використання автентичних навчальних матеріалів: підручників, аудіо- та відеотекстів. Навчальні ситуації, які викладач пропонує студентам для розвитку навичок говоріння, повинні бути комунікативно спрямовані, цікаві, неоднозначні для того, щоб стимулювати дискусію на занятті. Викладач має планувати навчальну діяльність студентів так, щоб створити умови для висловлювання думок, суджень, оціночних зауважень кожного з них.

**Висновок.** Окремої уваги потребує самостійна робота студентів у рамках навчання, яка передбачає самостійну роботу над спеціально підібраними текстами країнознавчого спрямування. При цьому студенти використовують лінгвокраїнознавчі словники та довідники. На заняттях має панувати атмосфера взаєморозуміння, співпраці, толерантності та налаштованості на подолання перешкод у вивченні іноземної мови, оскільки чи не головне у вивченні іноземної мови — це подолання мовного бар'єру. Створення позитивної емоційної атмосфери також сприяє утриманню інтересу студентів до вивчення іноземної мови.

## Література

1. *Китайгородская*. Интенсивное обучение иностранным языкам: теория и практика. — М.: Высш. шк., — 2009 — 280 С.
2. *Зінковський Ю., Мірських Г.* Креативність фрактал сучасної програми вищої технічної освіти (стаття перша) // Вища освіта України. 2007. — №3. С. 14-20
3. *Засць О. Й.* Засоби навчання як елемент дидактичної системи // Методика навчання і наукових досліджень у вищій школі : Навч. посіб./ С.У. Гончаренко, П.М. Олійник, В.К. Федорченко та ін. // За ред. С. У. Гончаренка, П.М. Олійника. — К.: Вища шк., 2003. — С. 86 — 95.

УДК 631.3.004

## АНАЛІЗ МЕТОДІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ МОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

*Доктор технічних наук Посвятенко Е.К.,  
кандидат технічних наук Сушко О.В.*

*Виконано аналіз методів індивідуального прогнозування технічного стану машин та їх складових частин при описанні процесів зміни діагностичних параметрів у залежності від напрацювання.*

*In the article review the methods of individual prognostication of the machine technical state and their component part is considered at description of change of diagnostic parameters on average operating time.*

**Постановка проблеми.** Виробництво біодизельного палива та розширення його використання для мобільної техніки вимагає більш детального вивчення процесів, які відбуваються при роботі двигунів на цьому паливі, особливостей впливу його на роботу та зношуваність деталей та вузлів, а також на прогнозування ресурсу мобільної техніки, яка працює на біодизелях [1].

**Аналіз досліджень.** Відомі методи прогнозування стану техніки передбачають науково обґрунтоване судження про можливі стани об'єкту у наступному та (чи) про альтернативні шляхи та терміни їх існування [2]. Найбільш прийнятною для досягнення мети роботи є класифікація стратегій ремонту, яка передбачає такі стратегії відновлення ресурсу: за потребою після відмови; регламентована за напрацюванням; за фактичним станом [3].

Прогнозуванню ресурсу та міжремонтного напрацювання присвячено ряд ґрунтовних досліджень. Проте, практичний досвід використання правил та нормативів регламентованої стратегії ремонту показав, що у багатьох випадках її ефективність є низькою. Це пояснюється тим, що напрацювання або календарний час роботи складної машини далеко не завжди тісно пов'язано з її реальним технічним станом. Так, коефіцієнти варіації доремонтних та міжремонтних ресурсів агрегатів та механізмів сучасних тракторів досить значні (0,3–0,5), причому при зростанні середнього ресурсу ця величина збільшується [4, 5]. У той же час, прогнозування ресурсу деталей та вузлів двигунів, які працюють на біопаливі, вивчено недостатньо.

**Метою дослідження** є вибір та обґрунтування оптимального методу прогнозування технічного стану мобільної техніки та її складових на основі динаміки зміни ресурсних параметрів при використанні біодизелів з метою побудови імітаційної моделі процесу експлуатації цієї техніки.

**Результати дослідження.** Сформульовано наступні основні вимоги до методу прогнозування ресурсу, максимально наближеного до «ідеального»:

- адекватність прийнятої математичної моделі процесу його фактичним характеристикам;
- мінімальна похибка визначення ресурсу;
- можливість врахування економічних характеристик відновлення працездатного стану (ремонт), у тому числі простоїв;
- простота використання в умовах рядової експлуатації.

Способи індивідуального прогнозування звичайно поділяють на детерміновані та імовірнісні.

Для описання процесу зміни діагностичних параметрів у залежності від напрацювання застосовуються наступні основні типи функцій: лінійна, ступенева, експоненціальна, логарифмічна, дробово-лінійна. Порівняння їх придатності для цілей прогнозування показало, що за критерієм середньої квадратичної погрішності вони приблизно рівноцінні, проте ступенева функція забезпечує мінімальне значення коефіцієнту варіації ресурсу. Таким чином, для апроксимації математичного очікування процесу зміни параметра найбільш прийнятною є функція виду:

$$U(t) = Vt^\alpha, \quad (1)$$

де  $U(t)$  — зміна параметра за час  $t$ :  $U(t) = P(t) - P_n \Delta P$ ;

$V$  — показник швидкості зміни параметра;

$\alpha$  — показник ступеня, який характеризує процес накопичування зносу;

$P_n$  — номінальне значення діагностичного параметра;

$\Delta P$  — показник, який відображає зміну параметра в період припрацювання.

Аналізуючи дослідження, які ґрунтуються на стохастичному характері процесу зміни технічного стану агрегатів машин, тобто імовірнісні методи побудови моделей прогнозування, констатуємо, що в загальному вигляді зміну параметру  $U(t)$  можна представити так:

$$U(t) = A(t) + B(t) + C(t), \quad (2)$$

де  $A(t)$  — випадкова функція, яка описує монотонний процес накопичування з наростанням напрацювання незворотних змін у об'єкті (тренд процесу);

$B(t)$  — випадкова функція, яка описує зміну параметра під впливом великого числа стохастичних зовнішніх факторів;

$C(t)$  — випадковий процес, який обумовлюється наявністю погрешності діагностичних засобів та методів.

Загальний вигляд процесу  $U(t)$  та методи його прогнозування залежать від того, яка складова домінує та від її статистичних характеристик. Доцільно розглянути наступні типи процесів.

**Перший.** Монотонна складова  $A(t)$  домінує, а її описує ансамбль плавних кривих, які зазвичай отримують у лабораторних випробуваннях або при спостереженні за працюючими в постійних умовах і в одному з режимів машини, що рідко зустрічається на практиці [6]. Відмінність між об'єктами у цьому випадку полягатиме лише у різниці (розсіюванні) їх конструктивних характеристик.

**Другий.** Усі складові перебувають на відносно рівному ступені, причому автокореляційна функція процесу  $B(t)$  спадає повільно; тоді маємо набір ламаних переплетених кривих [7]. Це характерно для процесів зношування та зміни ресурсних параметрів технічного стану агрегатів і вузлів машин.

**Третій.** Випадкова функція  $B(t)$  переважає і, отже, маємо слабку кореляцію між прирощеннями процесу навіть на сусідніх інтервалах напрацювання. Криві у цьому випадку багаторазово перетинаються і сильно переплітаються [8]. Процеси такого типу характерні для регульованих і діагностичних параметрів тоді, коли вплив зовнішніх факторів є визначальним.

У роботах [7–9] використано метод канонічних розкладень для представлення випадкового процесу зміни параметра у вигляді суми:

$$U(t) = Vt^\alpha + Z(t), \quad (3)$$

де  $Z(t)$  — випадковий процес відхилення фактичних значень параметра від пвної апроксимуючої кривої.

Фактично вираз (3) є еквівалентним виразу (2), що реалізує спосіб прогнозування, який називається екстраполяцією часових рядів [9]. Спадковий процес задається формулою:

$$Z(t_k + t_{\text{зал}}) = V \left[ V(t_k + t_{\text{зал}})^\alpha - Vt_k^\alpha \right]. \quad (4)$$

Оскільки випадкова величина відносної швидкості зміни похибки прогнозування  $V'$  має нормальний розподіл, нульове математичне очікування та постійну дисперсію, розподілення залишкового ресурсу набуває наступного вигляду:

$$Q(t_{\text{зал}}) = \int_{-\infty}^B \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp \frac{x^2}{2} dx; \quad B = \frac{\frac{U_n}{u_k} - \left(1 - \frac{t_{\text{зал}}}{t_k}\right)^\alpha}{\left[\left(1 + \frac{t_{\text{зал}}}{t_k}\right)^\alpha - 1\right] \sigma_n}. \quad (5)$$

Для індивідуального прогнозування найбільш «зручні» процеси *першого* типу. Ансамбль його реалізацій може бути заданий формулою (1), де випадковою величиною є показник швидкості зміни параметру  $V$ . Якщо при діагностуванні отримана точка з координатами  $(t_k, u_k)$ , то залишковий ресурс його складової частини визначається з системи рівнянь [10]:

$$\begin{cases} U_k = V t_k^\alpha \\ U_n = V (t_k + t_{\text{зат}})^\alpha \end{cases} \quad (6)$$

де  $U_n$  — гранична зміна параметру,  $U_n = \Pi_n - \Pi - \Delta \Pi$ .

Вирішивши її, знайдемо величину залишкового ресурсу:

$$t_{\text{зат}} = \left[ \left( \frac{U_n}{U_k} \right)^{1/\alpha} - 1 \right] t_k. \quad (7)$$

### Висновки і перспективи.

1. Методи, засновані на описанні процесів *першого* типу, не можуть бути використані для прогнозування технічного стану машин, оскільки зумовлюють велику погрішність визначення ресурсу конкретних складових частин.
2. У більшості випадків процеси *третього* типу описуються за допомогою теорії ланцюгів Маркова. Дослідження, які базуються на цій теорії, направлені, в основному, на підвищення експлуатаційної надійності систем автоматички. Динаміка технічного стану пристроїв цього класу адекватно описується Марківською моделлю з дискретною множиною станів, тому що прирощення процесу зміни їх діагностичних параметрів практично незалежні. Протилежна картина характерна для процесів зношування, які мають тісний кореляційний зв'язок між їх сусідніми перерізами. Тому представлення процесів зміни ресурсних параметрів механічних систем у вигляді Марківського ланцюга з фізичної точки зору не обґрунтовано.
3. Розглянувши методи прогнозування ресурсу, засновані на вивченні процесів *другого* типу, констатуємо, що найбільш близьким до вирішення поставленого у нашому дослідженні завдання є підхід, запропонований В.М. Міхліним і розвинутий у роботах його послідовників.
4. Методи теорії моделювання складних систем є базою для формування імітаційної моделі процесу експлуатації мобільної техніки, оснащеної біодизелями.

### Література

1. Ефективність експлуатації мобільної техніки на біодизелі. / Журавель Д.П., Юдовинський В.Б., Мітков Б.В., Петренко К.П. // Agroexpert: Практичний посібник аграрія. — 2009. — № 7–8. — С. 104–106.
2. Прогностика. Терминология. — М.: Наука, 1987. — Вып. 92. — 32 с.
3. РТМ 70.0001.089–85. Управление техническим состоянием и надежностью сельско-хозяйственных машин. — М.: ГОСНИТИ, 1985. — 72 с.
4. Посвятенко Е.К., Сушко О.В. Описання імітаційних моделей, які використовуються для дослідження системи технічного обслуговування та ремонту машин // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. — Мелітополь, 2010. — Вип. 10, т.8. — С. 78–82.
5. Посвятенко Е.К., Сушко О.В. Дослідження надійності і довговічності мобільної техніки в умовах Півдня України // Вісник Національного транспортного університету: в двох частинах. — К.: НТУ, 2008. — Вип.17. — Ч.1. — С.16–18.
6. Методические указания по прогнозированию технического состояния машин. — М.: ОНТИ ГОСНИТИ, 1972. — 215 с.
7. Методика определения предельных и допустимых значений диагностических параметров агрегатов машин. — Горький: ГФ ВНИИМАШ, 1986. — 35 с.
8. Михлин В.М. Прогнозирование технического состояния машин. — М.: Колос, 1976. — 288 с.
9. Михлин В.М., Зуль М.Н. Исследование и разработка правил определения ремонтных работ по результатам диагностирования агрегатов машин. // Труды ГОСНИТИ. — 1989. — Т.64. — С. 122–135.
10. Принципы формирования системы технического обслуживания машин. Методические рекомендации. — Новосибирск: СО ВАСХНИЛ, 1987. — 99 с.