

УДК 658.310.8

В.В. Костюк<sup>1</sup>, В.М. Афонін<sup>1</sup>, О.Є. Семенова<sup>2</sup><sup>1</sup> *Академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів*<sup>2</sup> *Національний університет «Львівська політехніка», Львів*

## МОДЕЛЮВАННЯ АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЙ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ АВТОМОБІЛЬНОЇ СЛУЖБИ

У статті запропонований один із імітаційних методів активного навчання і модернізації навчально-виховного процесу в контексті посилення та удосконалення фундаментальної та індивідуальної практичної підготовки курсантів. У ході вирішення змодельованих завдань курсант повинен знайти і усунути несправність, з'ясувати суть процесів, що відбуваються в системі або механізмі, і вказати причини, які призвели до відмови роботи автомобіля. Результат роботи курсанта оцінюється за швидкістю виявлення несправностей і якості обґрунтування способів їхнього усунення.

**Ключові слова:** військова автомобільна техніка, аварійні ситуації, відмови, курсант, імітаційне моделювання, несправності, причини.

### Вступ

**Постановка проблеми.** Професійна підготовки офіцерських кадрів передбачає набуття випускниками ВВНЗ стійких навичок і твердих знань з будови і експлуатації озброєння та військової техніки, а також сучасних наукових компетенцій, достатніх для якісного виконання у майбутньому своїх функціональних обов'язків на первинних посадах офіцерського складу.

Підвищення рівня військової освіти здійснюється розв'язанням актуальних проблем, які забезпечують високу якість освітньої діяльності у системі професійної підготовки курсантів. Найбільш суттєвими з них є недостатнє застосування раціональних методик, орієнтованих на практичне виконання операцій і дій під час виникнення аварійних ситуацій на автомобільній техніці, формування практичних навичок випускника у прийнятті управлінських рішень, досконалого володіння озброєнням і технікою військових підрозділів, швидкому та якісному вирішенні стандартних і нестандартних завдань повсякденної життєдіяльності підрозділу.

Важливу роль під час вирішення цих проблеми відіграє імітаційне моделювання аварійних ситуацій під час вивчення основних технологічних процесів експлуатації та ремонту військової автомобільної техніки, яке формує у курсантів швидку реакцію та ефективні навички і прийоми для швидкого усунення поломок та несправностей в системах та механізмах машини. Такі заняття не допускають послаблень і спрощень у навчанні, генерують у курсанта основні принципи навчання і життєдіяльності, які потрібні в умовах бойової обстановки.

Під час експлуатації автомобільної техніки під впливом випадкових чинників можуть відбуватися непрогнозовані процеси, нестандартні ситуації, об-

меження працездатності або повної відмови у роботі автомобіля.

З огляду на це, важливого значення набуває проблема щодо здатності самостійного застосування теоретичних і практичних знань, якими курсант оволодів під час практичних занять, у випадках аварійних ситуацій з експлуатації автомобільної техніки під час повсякденної діяльності військ.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Сучасна концептуально-методологічна модель українських освітніх стандартів є впровадження нових елементів у загальну схему навчального процесу. Їх розробили автори технології українських стандартів вищої освіти у циклі робіт, виконаних під керівництвом Г.В. Красильнікової та С.О. Сисоевої, які дають змогу обґрунтовано впроваджувати у навчальний процес новітні технології, що зумовлені сучасними вимогами науково-технічного прогресу і розвитком суспільства [1, 2, 4, 5].

В сучасних умовах становлення інформаційного суспільства суттєво змінилася парадигма вищої освіти. Раніше головною функцією вищої школи була підготовка фахівців до професійної діяльності за вузькою спеціалізацією і головним завданням для курсантів було засвоєння логічно побудованої системи знань. Зараз цього недостатньо, адже процес нарощування знань та інформації значно прискорився. Щорічно оновлюється 5% теоретичних і 20% прикладних знань. На перший план висувається проблема саморозвитку, вдосконалення людини, з тим, щоб вона могла ефективно діяти і приймати правильні рішення в нестандартних ситуаціях, що швидко змінюються.

У цьому аспекті існує думка, що курсант у навчальному і виховному процесі повинен набути важливої компетенції шляхом застосування практичних знань. Для цього потрібен перехід від кваліфікації

до компетенції, яка дає змогу знаходити рішення у будь-яких професійних і життєвих ситуаціях.

Така людина, оволодівши технологією прийняття рішень, свободою вибору, буде здатна адаптуватись до умов постійних змін унаслідок: виникнення несправностей у конструкції, системах і механізмах автомобіля, непрогнозованих техноло-гічних процесів і нестандартних ситуацій під час експлуатації військових автомобілів, психологічного стану особового складу.

В даний час у вищій військовій школі накопичений значний арсенал різних ігрових методів навчання, але в наукових роботах педагогічного спрямування недостатньо висвітлені питання щодо імітаційного моделювання аварійних ситуацій, для вирішення яких необхідні глибокі теоретичні і практичні знання і навички з експлуатації військової автомобільної техніки [3, 4, 6].

**Метою статті** є висвітлення активного методу навчання з імітаційним моделюванням аварійних ситуацій на військовій автомобільній техніці під час проведення лабораторно-практичних занять з курсантами за темою «Технічне обслуговування військової автомобільної техніки».

### Виклад основного матеріалу

Метою імітаційного моделювання аварійних ситуацій є залучення кожного курсанта в навчальний процес не як пасивного об'єкта, а як безпосереднього учасника для формування знань, умінь, навичок та важливих якостей творчої особистості. Це відбувається шляхом залучення їх до інтенсивної пізнавальної діяльності, яка закладається в навчальній грі як одному із методів активного навчання.

В Академії сухопутних військ для курсантів-автомобілістів та студентів пропонуються лабораторно-практичні заняття, які передбачають моделювання аварійних ситуацій свідомим введенням несправностей у системи та механізми автомобіля. Моделювання аварійних ситуацій мобілізує резерви розумової діяльності курсантів, посилює пізнавально-оцінювальне сприйняття і заповнює прогалини технічної інформації, які виникають в процесі відпрацювання лабораторно-практичних завдань. Ефективне вирішення модельованих аварійних ситуацій є сильним стимулом курсантів до знань і активної самостійної діяльності, розвиває творчу спрямованість та розумові здібності особистості, інтегрує теоретичні знання та навички у майбутню професійну діяльність за обраною спеціальністю.

Суть таких модельованих аварійних ситуацій полягає у тому, що під час проведення лабораторно-практичних занять із курсантами за темою «Технічне обслуговування ВАТ», викладач свідомо вводить несправність у систему автомобіля або його механізм, яка спричиняє перебої або повну відмову у

роботі автомобіля. У ході вирішення завдання курсант повинен з'ясувати процеси, що відбувалися в системі, агрегаті, механізмі автомобіля і причини несправностей, які призвели до їх відмови. Самостійний пошук та усунення несправностей спонукає курсанта логічно мислити, набувати навички і впевненості у своїх знаннях. Це забезпечує тісний зв'язок теорії з військовою практикою і дасть змогу курсанту самостійно у складних польових умовах і без сторонньої допомоги, використовуючи лише комплекти інструменту та запасних частин, організувати відновлення роботи механізмів та працездатність машини.

Для підвищення мотивації та ефективності проведення заняття можливий і такий варіант, коли курсанти однієї навчальної підгрупи складають програму, за якою вони вводять різні, реально можливі, несправності, а курсанти іншої підгрупи виявляють їх і усувають. Введення несправностей самими курсантами відразу дає їм змогу оцінити тривалість їх пошуку і складність завдання та їх усунення на своєму індивідуальному та пізнавальному рівні.

Схематично процес навчання з використанням імітаційного моделювання має такий вигляд (рис. 1). Якщо курсант не спроможний з першого заходу усунути несправності, то йому необхідно осмислити детально процеси, що відбуваються в системі. У разі нової невдачі курсант звертається за допомогою до викладача. За результатами співбесіди з викладачем курсант знаходить правильне вирішення проблеми, або змушений вернутися до детального вивчення теми.

Моделювати аварійні ситуації найбільш доцільно у вигляді експлуатаційних несправностей у таких системах автомобіля:

- система запалювання (несправність транзисторного комутатора, котушки-запалювання, проводів високої напруги тощо);
- система живлення (несправності бензонасосу, карбюратора, порушення герметичності ущільнювачих прокладок, фільтрів тощо);
- система мащення двигуна (несправності оливного насосу, зниження рівня моторної оливи, низький тиск у системі мащення, висока температура оливи);
- система охолодження (перегрівання двигуна внаслідок послаблення пасової передачі вентилятора, недостатнього рівня охолоджувальної рідини, порушення роботи жалюзі радіатора);
- пневматична система автомобіля (порушення герметичності пневматичної системи, роботи гальмового крана, регулювання колісних гальмових механізмів);
- електрообладнання (освітлення, звукова і світлова сигналізація, порушення контакту в електричній мережі, несправність запобіжників тощо).

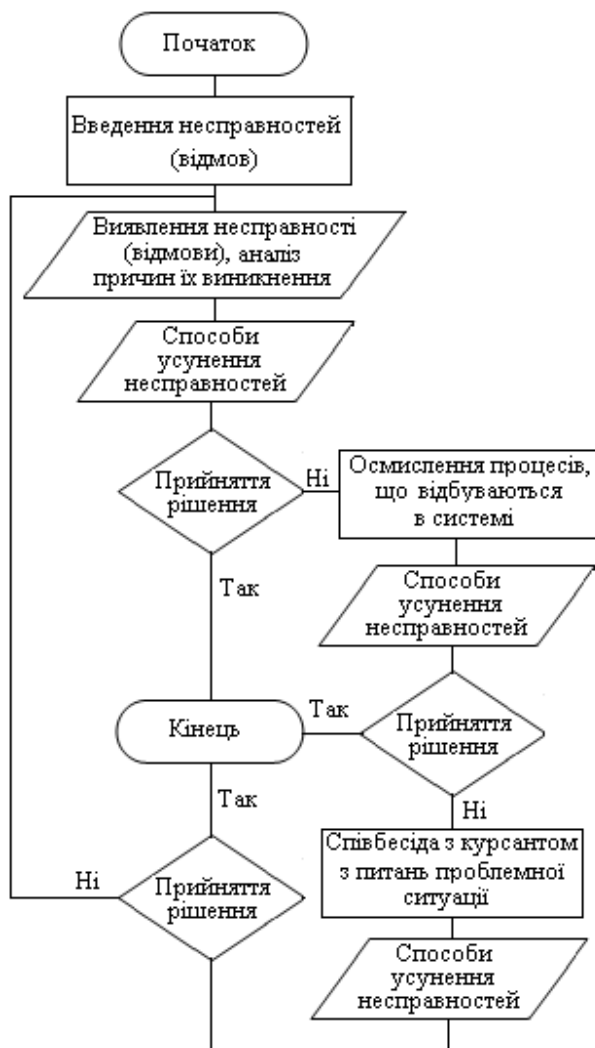


Рис. 1. Алгоритм вивчення та засвоєння знань навчальної дисципліни «Автомобільна підготовка» за темою «Основи експлуатації та ремонту»

Вирішення поставленої задачі вимагає від курсантів самостійних і творчих дій. Самостійний пошук та усунення несправностей спонукає курсанта логічно мислити, набувати впевненості у своїх знаннях, реалізує психічні, духовні, фізичні та соціальні функції особистості.

Для вирішення таких завдань курсантів треба ставити у стислі часові рамки, оскільки чинник часу, як один із критеріїв бойової готовності, активізує розумову діяльність курсантів, подразнює нервову систему і таким чином тренує психічну стійкість майбутнього офіцера.

Перед початком виконання завдання викладач нагадує курсантам, що насамперед треба проаналізувати в виявити причини виникнення несправностей, а потім використовуючи комплекти інструменту та приладів, швидко їх усунути.

Важливо, що курсанти у ході вирішення завдання не лише запам'ятовують і правильно відтворюють практичні дії, але й демонструють творчий характер, розуміють та осмислюють процеси, які відбуваються у системах та механізмах автомобіля.

Якщо у ході виконання завдання курсант самостійно нездатний виявити та усунути несправність, йому допомагає викладач.

Разом з курсантом, використовуючи інструкційну карту навчального місця викладач надає практичну допомогу, пояснює будову та принцип дії найбільш складних приладів, які застосовуються у вирішенні поставленого завдання. У кінцевому результаті курсант повинен чітко вказати причини характерних несправностей і послідовність пошуку та способи їхнього усунення.

Один із прикладів інструкційної карти наведено нижче (табл. 1 і 2).

Таблиця 1

## Характерні несправності автомобілів та способи їх усунення

| Ознаки   | Причини  | Способи усунення   |
|--|--|--|
| Швидка витрата і підтікання охолоджувальної рідини на двигуні, приладах, патрубках і шлангах | 1. Недостатньо затягнуті хомутики шлангів.<br>2. Пошкодження шлангів.<br>3. Слабо затягнуті болти (гайки) кріплення головки блока, приладів і деталей.<br>4. Пошкоджені ущільнювальні прокладки.<br>5. Зношені сальники.<br>6. Пошкоджений радіатор. | 1. Підтягнути хомутики шлангів.<br>2. Замінити пошкоджені шланги.<br>3. Підтягнути болти (гайки) кріплення головки блока, приладів і деталей системи охолодження.<br>4. Замінити пошкоджені прокладки.<br>5. Замінити зношені сальники.<br>6. Запаяти (заглушити) пошкоджені трубки, запаяти тріщини в бачку радіатора.                        |
| Підвищена витрата моторної оливи, її підтікання на двигуні, приладах та оливній магістралі   | 1. Слабо затягнуті зливні крани (корки).<br>2. Послаблені болтові з'єднання.<br>3. Пошкоджені ущільнювальні прокладки.<br>4. Пошкоджена зовнішня оливна магістраль.<br>5. Зношені сальники.<br>6. Засмічені сапун і трубки вентиляції картера.       | 1. Затягнути крани (корки), долити оливи в картер.<br>2. Підтягнути болти кріплення приладів. Гайки, штуцера зовнішньої магістралі.<br>3. Замінити пошкоджені прокладки.<br>4. Запаяти (замінити) несправні ділянки оливної магістралі.<br>5. Замінити зношені сальники.<br>6. Промити набивку сапуна і трубки гасом, продути трубки повітрям. |

## Характерні несправності виробничого обладнання рухомих майстерень та способи їх усунення

| Ознаки   | Причини  | Способи усунення   |
|--|--|--|
| Не запускається генератор електросилової установки майстерні МРС-АТ              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Послаблення пасів приводу генератора.</li> <li>2. Увімкнутий блокувальний пристрій в щиті управління генератором.</li> <li>3. Регулятор частоти обертання колінчастого валу двигуна не підтримує постійної частоти обертання.</li> <li>4. Порушена робота відцентрованого датчика регулятора.</li> <li>5. Закриті дросельні заслінки карбюратора.</li> <li>6. Низький рівень оливи в корпусі регулятора.</li> <li>7. Зазор між зубами півмуфта регулятора частоти обертання колінчастого валу двигуна у увімкненому положенні більше ніж 0,2–0,3 мм</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Відрегулювати натяг пасів приводу.</li> <li>2. Натиснути кнопку розвантажування на щиті управління генератором.</li> <li>3. Відрегулювати натяг клинового пасу приводу регулятора.</li> <li>4. Відрегулювати пружинний упор вилки відцентрованого датчика.</li> <li>5. Відкрити повністю заслінки карбюратора і зафіксувати кнопку ручного керування спеціальною втулкою.</li> <li>6. Долити оливу в корпус регулятора.</li> <li>7. Відрегулювати положення півмуфти упорним болтом.</li> </ol>  |
| Не запускається високо-частотний електрифікований інструмент майстерні МРС-АТ-М1 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Положення перемичок на затискачах перетворювача струму не відповідає напрузі джерела струму.</li> <li>2. Відсутність електричного струму в одній із фаз генератора.</li> <li>3. Відсутність електричного струму в одній із фаз зовнішнього джерела струму.</li> <li>4. Послаблення пружини вимикача височастотного інструменту.</li> <li>5. Підгоряння контактів вимикача.</li> <li>6. Обрив, коротке або міжвиткове замикання обмоток високо-частотного інструменту.</li> <li>7. Руйнування підшипників валу.</li> </ol>                                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Встановити перемикач на затискачах ротора генератора і статора двигуна відповідно до напруги джерела живлення.</li> <li>2. Провести контроль струму в кожній з фаз генератора за допомогою амперметра щита керування генератором.</li> <li>3. Перевірити справність фаз за допомогою контрольної лампи або індикатора.</li> <li>4. Замінити пружину вимикача.</li> <li>5. Зачистити контакти вимикача.</li> <li>6. Замінити пошкоджені обмотки.</li> <li>7. Замінити підшипники валу.</li> </ol> |

Оцінка рівня і якості знань, навиків та умінь курсанта залежить від швидкості знаходження несправності, вичерпної і чіткої відповіді на причини виникнення несправностей та обґрунтування способів їх усунення.

Одним із напрямів для пошуку альтернативних рішень щодо приведення в робочий стан системи (агрегату, вузла) автомобіля може бути взаємозаміна і встановлення аналогічних деталей із автомобілів інших марок. У цьому випадку курсанти практично ознайомлюються з таким поняттям як рівень уніфікації армійських автомобілів. Застосування імітаційного моделювання аварійних ситуацій на військовій автомобільній техніці вимагає від викладача і курсантів ґрунтовних глибоких теоретичних і практичних знань, високої методичної підготовки викладача. Практика проведення лабораторно-практичних занять з імітаційним моделюванням аварійних ситуацій на ВАТ відповідає основним принципам проблемного навчання. Курсанти навчаються шукати правильне рішення, аргументувати і захищати свою

точку зору, бачити помилки у власних діях та діях своїх колег.

Після сприйняття проблеми у курсанта виникає потреба у набутті нових знань, умінь, способів дій, необхідних для вирішення проблеми, підвищується інтелектуальна активність і виникає бажання самостійного поглиблення знань. Імітаційне моделювання аварійних ситуацій на ВАТ є активним методом під час підготовки фахівців автомобільної служби для поглиблення і закріплення теоретичних знань в інтересах військової підготовки:

- формування у курсантів цілісного уявлення про обрану військову спеціальність;
- набуття професійних навичок і вмінь щодо експлуатації та ремонту військової автомобільної техніки і розв'язання певних службових завдань;
- формування навичок та вмінь колективного обговорення військово-професійних проблем і прийняття оптимальних рішень;
- розвиток військово-професійного і технічного мислення (як теоретичного, так і практичного);

- формування міцного, глибокого і всебічного інтересу до військової діяльності, отримання задоволення і формування на цій основі мотивації до навчальної і службової діяльності;

- формування професійно важливих навичок та вмінь, особистісних властивостей курсанта тощо.

У запропонованому методі активного навчання з імітаційним моделюванням аварійних ситуацій задіяні принципи:

- колективності навчання (колективний характер навчання допомагає набувати умінь вчитись, враховувати думки інших членів колективу, узгоджувати з ними свої дії, шукати і знаходити спільні рішення),

- фахової зацікавленості у навчанні (цей принцип обумовлюється створенням атмосфери радісного відкриття фахових таємниць, що збагачує внутрішній світ учасників занять яскравими враженнями від майбутньої професії та від спілкування з друзями, керівником занять);

- зв'язку навчання з практичною діяльністю у професійному майбутті (процес навчання сплановано відповідно з майбутніми фаховими обов'язками командира підрозділу);

- міцності результатів навчання, який орієнтує розвиток і закріплення в практичній діяльності знань, навичок і вмінь, можливість їх ефективного застосування в складних умовах наближених до бойової обстановки.

## Висновки

Застосування імітаційного моделювання аварійних ситуацій у навчальному процесі під час вивчення матеріалу за темою «Технічне обслуговування ВАТ» відображає рівень і якість знань, навиків і умінь, підвищує індивідуальну інтелектуальну ак-

тивність і спонукає курсантів до самостійного поглиблення знань.

Забезпечення високої ефективності імітаційного моделювання аварійних ситуацій залежить від педагогічної культури і фахової підготовки керівника занять, а також від завчасно ним підготовленого методичного супроводження, зокрема, декількох комплектів варіантів інструкційних карт з характерними несправностями автомобільної техніки.

## Список літератури

1. Красильнікова Г.В. Стандарти вищої освіти України та Російської Федерації, компаративний аналіз / Г.В. Красильнікова, В.І. Багняк // Проблеми освіти. – 2003. – Вип. 34. – С. 92 – 105.

2. Красильнікова Г.В. Оновлення стандартів освіти України – шлях до Європи / Г.В. Красильнікова, О.В. Голодинська // Зб. наук. пр. Херсон. держ. ун-ту. Пед. науки. – Херсон, 2005. – Вип. 39. – С. 257 – 260.

3. Сердюк О. Принципи формування та реалізації навчальних програм в умовах вищої школи / О. Сердюк // Вища освіта України. – 2002. – № 3. – С. 84 – 89.

4. Сисоєва С. Освітні технології, методологічний аспект / С. Сисоєва // Професійна освіта, педагогіка і технологія. – К., 2000. – 420 с.

5. Сисоєва С.О. Модернізація системи освіти: особистісний вимір / С.О. Сисоєва // Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти: Зб. наук. пр. / Нац. техн. ун-т "ХПІ". – Х., 2004. – Вип. 3. – С. 52–65.

6. Цибульська Е.І. Щодо проблеми модернізації вищої освіти та виховання у вищих навчальних закладах України в контексті Болонського процесу / Е.І. Цибульська // Методологія і методика виховательної роботи в умовах неперервного образования: Мат. Межд. науч.-практ. конф. – Х., 2005. – С. 84 – 90.

Надійшла до редколегії 26.03.2015

Рецензент: д-р пед. наук, проф. В.М. Корягін, Національний університет «Львівська політехніка», Львів.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ ВО ВРЕМЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ АВТОМОБИЛЬНОЙ СЛУЖБЫ

В.В. Костюк, В.Н. Афонин, О.Е. Семенова

*В статье предложен один из имитационных методов активной учебы и модернизации учебно-воспитательного процесса в контексте усиления и усовершенствования фундаментальной и индивидуальной практической подготовки курсантов. В ходе решения смоделированных заданий курсант должен найти и устранить неисправность, выяснить суть процессов, которые происходят в системе или механизме, и указать причины, которые привели к отказу работы автомобиля. Результат работы курсанта оценивается за скоростью выявления неисправностей и качества обоснования способов их устранения.*

**Ключевые слова:** военная автомобильная техника, аварийные ситуации, отказы, курсант, имитационное моделирование, неисправности, причины.

## DESIGN OF EMERGENCY SITUATIONS DURING PREPARATION SPECIALISTS OF MOTOR-CAR SERVICE

V.V. Kostyuk, V.N. Afonin, O.E. Semenova

*In the article one of imitation methods of active studies and modernization of educational process is offered in the context of strengthening and improvement of fundamental and individual practical preparation of students. During the decision of the modeled tasks a student must find and remove a disrepair, find out essence of processes which take a place in the system or mechanism, and to specify reasons which resulted in the refuse of work of car. A job of student performance is estimated after speed of exposure of disrepairs and quality of ground of methods of their removal.*

**Keywords:** military motor-car technique, emergency situations, refuses, student, imitation design, disrepairs, reasons.