

машин на привалах, місцях спостережень;

- супровід тих, що відстали в дорозі і відремонтованих машин у свої підрозділи.

У першу чергу в найближчі укриття евакуюються машини, що несуть на собі ракетне озброєння, і бойові машини, що знаходяться під вогнем супротивника, а також машини з найменшим об'ємом ре-монтних робіт і найменшим ступенем зараження.

Ушкоджені машини в полку евакуюються:

- у найближчі укриття, де вони можуть бути відремонтовані або підготовлені для подальшої евакуації;

- до ремонтних майстерень батальйонів і полків;

- на збірні пункти ушкоджених машин (ЗППМ) полку.

Організація забезпечення ВТМ. Проблема забезпечення ВТМ на марші полягає в протиріччі між номенклатурою табельних запасів ВТМ, і номенклатурою ВТМ, що вимагається для усунення несправностей, що виникають в ході маршу.

Шляхи вирішення проблеми Створення додаткових запасів ВТМ з урахуванням відмов, властивих для тривалої напруженої роботи ОВТ на марші.

Організація управління технічним забезпеченням.

Особливістю роботи ЗКО по управлінню технічним забезпеченням полку (бригади) в ході маршу є збір, аналіз і узагальнення даних обстановки, ухвалення рішення і постановка завдань, що повинні здійснюватись в районах відпочинку. У цих же районах прийматиметься детальне рішення і буде здійснюватися постановка завдань на наступний добовий перехід.

Організація захисту, охорони і оборони. Потреба в захисті, охороні і обороні органів технічного забезпечення полку (бригади) на марші визначаються можливими нападами диверсійних груп, банд-формувань, а також дією різних засобів поразки противника. Особовий склад замикання має бути навчений прийомам захисту, охорони і оборони при автономних діях у відриві від своїх підрозділів.

## **УДК 621.8**

**Доля В.М.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри «Інтегровані технології машинобудування» Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»

## **СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ РЕІНЖИНІРИНГА ВИРОБІВ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ**

Зворотній інжиніринг – технологія, що інтенсивно розвивається, отримав широке застосування в промислово розвинених країнах. Метою зворотного інжинірингу є отримання математичної моделі промислової продукції на основі вимірювань реального об'єкта. Найвідомішими фактами зворотного

інжинірингу є: літак ТУ-4, який є точною копією за винятком двигуна, озброєння та радіоелектроніки американського бомбардувальника В-29; контрафактні автомати Калашникова; фототехніка фірм Sigma, Tamron, Tokina і Carl Zeiss – реінжиніринг з компанії Canon. Основними етапами зворотного інжинірингу є: сканування об'єкту (нового або ушкодженого, що ймовірно для військових виробів), створення тріангуляційних 3D-моделей виробів й їх верифікація, удосконалення за допомогою комп'ютерних програм цих об'єктів, виготовлення нових виробів за допомогою адитивних технологій. 16 січня 2018 року на кафедрі «Інтегровані технології машинобудування» НТУ «ХП» відбулося урочисте відкриття наукового Навчально-виробничого Центру з 3D систем. Обладнання Центру дозволяє виконувати замкнутий цикл виробництва: сканування будь-яких об'єктів за складністю форми, створення 3D-моделей цих об'єктів, виготовлення моделей (не значних за розмірами) з полімерних матеріалів. Є можливість експортувати математичні (електронні) 3D-моделі на устаткування, що працює за технологією прямого виробництва, тобто виготовлення металевих деталей комерційних виробів у серійному виробництві, яке наразі коштовне і практично не використовується на вітчизняних підприємствах.

#### **УДК 519.8**

**Душкін В.Д.**, кандидат фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри фундаментальних дисциплін Національної академії Національної гвардії України

### **ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ КОМІВОЯЖЕРА ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ СХЕМИ РУХУ ПАТРУЛЯ**

У різних галузях людської діяльності зустрічаються процеси у яких виконавець повинен багаторазово виконувати дії з певним обмеженим набором об'єктів у циклічному порядку. Математичною моделлю великої кількості таких задач є задача комівояжера (у англійській літературі Travelling Salesman Problem). Одне з найпростіших формулювань цієї задачі наступне. Відомий список міст та відстані між кожною парою міст. Як знайти найкоротший маршрут, який відвідує кожне місто, і повертається до міста з якого розпочався маршрут?

У класичному формулюванні задачі вимагають, що маршрут повинен проходити через кожне місто тільки один раз, в такому випадку розв'язок знаходиться серед гамільтонових циклів. Ця задача має численні модифікації, пов'язані, зокрема, з критерієм оптимальності: найкращим може вважатись не найкоротший, а найдешевший маршрут, або найкращий за певним інтегрованим критерієм (відповідно до критеріїв використовують різні набори початкових даних).

Математична модель цієї задачі використовується для пошуку оптимальних