

УДК 623.486.016

**М. О. ШИШАНОВ,***доктор технічних наук, професор,***А. В. ГУЛЯЄВ,** *кандидат технічних наук,  
старший науковий співробітник,***О. В. ЗУБАРЄВ,** *кандидат технічних наук,  
старший науковий співробітник**(Центральний науково-дослідний інститут  
озброєння та військової техніки Збройних Сил  
України, м. Київ),***М. М. ШЕВЦОВ***(Озброєння Збройних Сил України, м. Київ)*

## **Методологія обґрунтування тактико-технічних вимог до технічних засобів відновлення**

*Запропонований методичний підхід до формування тактико-технічних вимог до технічних засобів відновлення озброєння та військової техніки, що дозволяє обґрунтувати тенденції розвитку та принципи будови рухомих засобів технічного обслуговування і ремонту озброєння та військової техніки.*

*Предложен методический подход к формированию тактико-технических требований к техническим средствам восстановления вооружения и военной техники, позволяющий обосновать тенденции развития и принципов построения подвижных средств технического обслуживания и ремонта вооружения и военной техники.*

Розвиток системного підходу, проникнення прогресивних ідей у сферу створення нових зразків озброєння та військової техніки (ОВТ) зумовило початок нового етапу удосконалення системи відновлення. Цей етап почався з 1991 року і продовжується до теперішнього часу.

Аналіз досвіду сучасних воєнних конфліктів, і особливо, проведення антитерористичної операції на сході України та врахування виявлених недоліків спонукає до подальшого удосконалення системи відновлення ОВТ. Тобто разом з реалізацією накопиченого досвіду сьогоднішній період характеризується постійним намаганням привести засоби технологічного оснащення у відповідність до ОВТ, що швидко розвивається й якісно змінюється. Різке якісне удосконалення об'єктів ремонту на теперішній час призвело до значного ускладнення машин та насичення їх системами, де використовуються останні на теперішній час досягнення науково-технічної думки. Враховуючи перспективи розвитку ОВТ та підвищені вимоги, що висуваються до системи технічного обслуговування і ремонту (ТОіР), гостро постала необхідність у розробленні нового покоління універсальних та уніфікованих (модульних) рухомих технічних засобів обслуговування, діагностики, ремонту та евакуації. Вітчизняний і зарубіжний досвід [1–3] показує, що парк рухомих технічних засобів обслуговування (діагностики, ремонту та евакуації) з появою нового сучасного ОВТ потребує удосконалення з метою підтримки постійної бойової готовності існуючого і перспективного ОВТ до виконання завдань за призначенням.

Однак умови експлуатації засобів ТОіР не визначені, відсутній єдиний підхід до визначення часу і місця проведення робіт з обслуговування і ремонту, їхнього об'єму і змісту, а також не визначена єдина методологія їхньої побудови, наявні технічні і виробничі засоби не відповідають сучасним вимогам; інструмент, що використовується для ТОіР, як правило, повинен бути стандартизований. Виходячи із зазначеного, виникає необхідність формування єдиних поглядів на формування вимог до рухомих засобів ТОіР (РЗТОіР).

Визначення тактико-технічних вимог (ТТВ) до проектування технічних засобів відновлення (ТЗВ) полягає у формулюванні основних характеристик рухомих ремонтних майстерень (РРМ), верстатів, пристосувань, інструментів і т. д. Мета розроблення ТТВ до ТЗВ полягає в підвищенні ефективності проведення ТОіР частинами технічного забезпечення (ТхЗ) при мінімальній вартості. Ефективність системи відновлення (СВ) ОВТ багато в чому визначається якістю ТЗВ. Тому вже на стадії визначення ТТВ виникає задача створення передумов для випуску високоякісних з підвищеним технічним рівнем зразків ТЗВ, що надходять на укомплектування ремонтних органів. Зростання технічного рівня та якості виготовлення ТЗВ дозволяє зменшувати трудомісткість робіт особового складу, економити витратні матеріали і підвищувати якість військового ремонту ОВТ.

Визначення ТТВ до перспективних ТЗВ передбачає розгляд таких питань, як обґрунтування номенклатури ТЗВ, класифікація ТЗВ, структура ТТВ. Множина вимог, що пред'являються до ТЗВ, складність і невизначеність

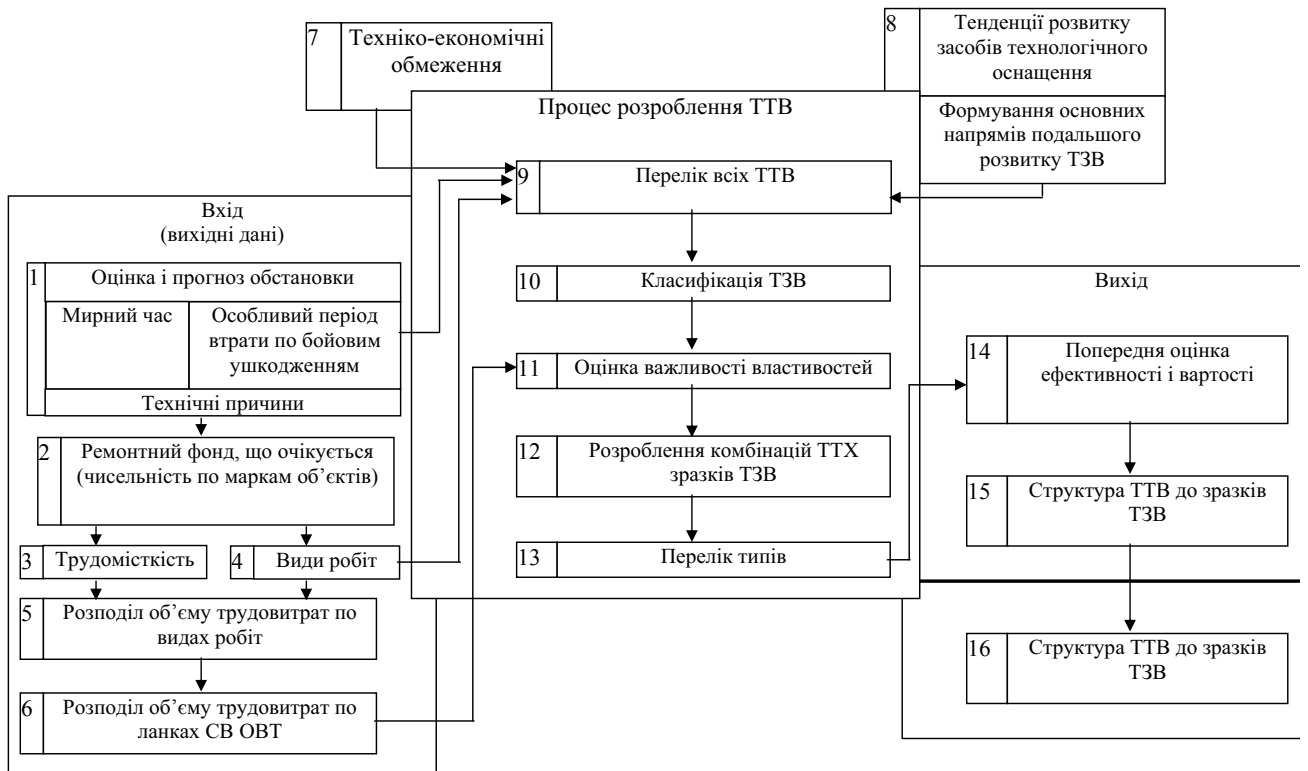


Рис. 1. Послідовність обґрунтування тактико-технічних вимог до технічних засобів відновлення

ситуацій їх застосування зумовлюють необхідність впорядкування процесу розроблення ТТВ. Таке впорядкування можна зробити, якщо використовувати модель функціонування системи, укомплектованої засобами з характеристиками, що розробляються; виявити повний набір кількісних і якісних показників, що визначаються тактико-технічними характеристиками до перспективних ТЗВ; комбінуючи різні технічні і тактичні характеристики, виявити їх якнайкраще поєднання так, щоб вони відповідали прийнятій моделі і, у той же час, їх можна було б здійснити сучасними технічними і виробничими засобами.

Відповідно до прийнятої моделі функціонування системи відновлення зручно вибрати аналогічну їй послідовність розроблення ТТВ (рис. 1). Вхід моделі 1–6 є групою вихідних даних, отриманих на підставі прогнозування обстановки і потоку ремонтного фонду (РФ). Без цих даних неможливо обґрунтовано формулювати ТТВ, і тому вони повинні бути розроблені в першу чергу. Як обмеження виступають параметри 7 і 8, що також є вихідними даними для розроблення ТТВ. Обмеження можуть мінятися в ході розроблення ТТВ з урахуванням результатів науково-дослідних робіт, досягнень суміжних галузей, обґрунтування витратних сум, зняття з озброєння морально застарілих зразків техніки і т. д.

Власне процес розроблення ТТВ (9–13) полягає у визначенні всіх показників і характеристик діючих технічних засобів за умови заданих обмежень і з урахуванням результатів прогнозування майбутньої обстановки функціонування системи.

Виходом усієї моделі є оцінка ефективності дій системи, укомплектованої ТЗВ, що має нові розроблені характеристики. Якщо ефективність виявиться вище існуючої, то завершальним етапом роботи стає оформлення у вигляді структури ТТВ завдання на створення. Якщо ж прийняті ТТХ не приводять до істотного підвищення ефективності, то моделювання необхідно повторити спочатку з іншими властивостями.

Якість і ефективність організації всіх робіт, а також успішне рішення раптово виникаючих задач з ремонту в польових умовах залежать від об'єму, достовірності, своєчасності надходження і узагальнення інформації. Тому при розробленні перспективних ТЗВ крім впровадження передового технологічного устаткування і оснащення слід звертати увагу на забезпечення ремонтних органів сучасною оргтехнікою, тобто комплексом технічних засобів, що використовуються для автоматизації управлінської і інженерно-технічної праці.

Вхідний потік РФ характеризується кількісними і якісними показниками. До кількісних показників відносяться: щільність та інтенсивність потоку РФ, трудомісткість робіт, розподіл по ланках СВ ОВТ, розподіл трудомісткості за видами робіт і типами ОВТ, що підлягають ремонту. Перелік усіх робіт за видами, що характерні для процесу відновлення ОВТ, дозволяє сформулювати основне призначення технологічного устаткування і оснащення. З досвіду [4, 5] відомо, що в характерних ситуаціях у тому або іншому ступені виникає необхідність проведення таких видів робіт:

евакуація, буксирування, транспортування пошкодженої, застряглої, затонулої техніки;

вантажопідйомні роботи (до 5 т і більше);  
 демонтажно-монтажні, слюсарно-налагоджувальні,  
 регулювальні, центрувальні;  
 обслуговування відремонтованого ОБТ;  
 слюсарно-механічні роботи (токальні, фрезерні, шлі-  
 фувальні, свердлильні та ін.);  
 заряджання акумуляторних батарей, їх обслугову-  
 вання і ремонт;  
 діагностика, ремонт і регулювання електроспецо-  
 бладнання і навігаційної апаратури;  
 ремонт озброєння, оптики й інфрачервоної техніки.

До всіх цих робіт слід додати ремонт деталей і скла-  
 дальних одиниць різними способами. Але виконання  
 таких робіт здійснюється, як правило, на стаціонарних  
 ремонтних підприємствах або в рухомих ремонтних за-  
 собах центру. Завдяки знеособленому методу ремонту  
 ОБТ у ремонтних ланках тактичного рівня витрати пра-  
 ці на відновлення деталей і складальних одиниць прак-  
 тично близькі до нуля.

Кількісна оцінка кожного з перелічених видів ро-  
 біт проводиться за статистичними довідковими даними  
 (табл. 1), що отримані на практиці у військах. Так, на-  
 приклад, об'єм демонтажно-монтажних робіт у ланках  
 тактичного рівня складає в середньому 74,5% усієї тру-  
 домісткості робіт, що виконуються в ремонтних органах  
 цього рівня. Причому роботи з метою доступу до не-  
 справних і пошкоджених складальних одиниць машини  
 становлять 31%, центрування – 20%, підгонка по міс-  
 цю – 11%, регулювання приводів керування – 12%.

Таблиця 1. Кількісна оцінка процентного складу  
 ремонтних робіт від сумарної їх трудомісткості

Види ремонтних робіт	Процентний склад робіт від сумарної трудомісткості		
	до 100 люд./год	100...300 люд./год	300...500 люд./год
Демонтажно-монтажні	87...68	80...70	78...72
Теплові	8...13	7...11	6,5...8
Ремонт електрообладнання	4...7	5...7	5...6
Слюсарно-механічних	4...5	4,5...5	4,5...5
Ремонт озброєння і оптики	1...3	2...4	4...6
Інші види робіт	2...4	1,5...4	1...3

Подібні статистичні стійкі співвідношення дозволя-  
 ють обґрунтовано формулювати вимоги до виробничих  
 можливостей перспективних ТЗВ як основного показ-  
 ника РРМ і інших засобів оснащення виробничого про-  
 цесу відновлення.

В оцінку обстановки очікуваних дій ремонтних під-  
 розділів і частин включають, крім того, ряд тактичних  
 особливостей і нормативів. До них відносяться темпи  
 пересування військ, глибина задач, що вирішуються,  
 ширина смуги дій військ. Враховуються також кліма-  
 тичні і географічні особливості театру воєнних дій, в  
 умовах якого буде потрібно організувати виробничий  
 процес відновлення ОБТ. На підставі оцінки цих показ-  
 ників приймається рішення про формулювання вимог  
 до рухливості, прохідності й запасу ходу РЗТОіР.

Прогноз вірогідних способів ведення бойових дій із  
 застосуванням супротивником різних засобів ураження  
 дозволяє формулювати вимоги до такого показника, як  
 ступінь захищеності особового складу і матеріальної  
 частини від звичайної зброї і від засобів масового ура-  
 ження. Актуальними є питання ергономіки (життєпри-  
 датності) виробничих приміщень РРМ при тривалому  
 перебуванні в них особового складу з ізоляцією від зо-  
 внішнього середовища. Далеко не всі задачі цього на-  
 пряму в даний час вирішені повністю.

Нарешті, як в мирний час, так і в особливий пері-  
 од досягнутий рівень показників надійності ТЗВ є най-  
 важливішою характеристикою їх якості. Для мирного  
 застосування важливо досягти високих показників їх  
 довговічності і збереженості. Наприклад, термін служ-  
 би кузовів РРМ повинен складати не менше 10 років.

В особливий період велике значення мають високі  
 показники безвідмовності, ремонтпридатності і обслу-  
 говуваності, від яких багато в чому залежить ефектив-  
 ність ТЗВ.

Отже, при розробленні ТТВ до перспективних ТЗВ  
 виконується оцінка обстановки функціонування ре-  
 монтних ланок шляхом прогнозування всього комп-  
 лексу умов майбутніх дій. У результаті прогнозування  
 можна орієнтовно визначити об'єм та зміст основних і  
 допоміжних робіт, які виконуються за допомогою ТЗВ,  
 що дозволяє наперед виявити основні ТТХ устаткуван-  
 ня і оснащення, які проектуються.

При визначенні ТТВ необхідно враховувати ряд  
 обмежень на проектування, розроблення і серійне ви-  
 робництво перспективних (що модернізуються) ТЗВ.  
 До числа основних обмежень розвитку комплексу  
 ТЗВ, перш за все, слід віднести асигнування коштів.  
 Створення економічних ТЗВ з низькою собівартістю  
 їх виробництва є один з напрямів підвищення ефек-  
 тивності СВ ОБТ. При розробленні ТТВ важливо ви-  
 тримати ліміти коштів і добитися їх раціонального  
 використання. Для цього вимагається визначити за-  
 гальну лінію вдосконалення перспективних ТЗВ від-  
 повідно до тенденцій їх розвитку протягом достатньо  
 тривалого періоду.

Деякі характерні тенденції в зміні типуажу ТЗВ да-  
 ють змогу сказати, що загальне число найпоширеніших  
 типів РРМ з ремонту БТОТ, АТ та РАО з 1949 року до те-  
 перішнього часу змінилися неістотно. Очевидно, в най-  
 ближчій перспективі доцільно витримувати загальний  
 напрям на обмеження типажів РРМ. Проте при загаль-  
 ній стабільності типажів ТЗВ спостерігається істотна  
 зміна номенклатури майстерень з їхньої спеціалізації за  
 післявоєнний час. Відбувається перерозподіл функцій  
 між різними типами майстерень. Наприклад, серед РРМ  
 для виконання демонтажно-монтажних, слюсарно-на-  
 лагоджувальних, регулювальних, вантажопідйомних  
 (до 1,5 т) робіт і обслуговування техніки існували три-  
 чотири марки майстерень. У даний час їх більше деся-  
 ти. З введенням броньованих машин (БРЕМ) відбувся  
 деякий перерозподіл функцій: до зазначених робіт до-  
 далися такі, як евакуація техніки, зварювальні роботи,  
 технічна розвідка та ін.

Особливості ведення бойових дій відповідно до сучасних поглядів, насиченість військ різноманітною технікою викликали необхідність розширення типу даних ТЗВ. За останні часи спостерігається тенденція до спеціалізації ТЗВ по марках об'єктів, що підлягають ремонту (наприклад, ТРМ-А-172). Очевидно, що така тенденція може зберегтися.

Для рухомих ремонтних майстерень, що можуть бути повністю уніфіковані (слюсарно-механічні; зварювальні і ковальсько-мідницькі, зварювальні агрегати на причепах; ремонтно-зарядні станції акумуляторних батарей та ін.), характерні інші тенденції. Спостерігається поступове скорочення номенклатури майстерень цих типів, що виправдано технічно і економічно: достатньо мати по одному виду майстерень такого типу для відновлення всіх видів техніки.

Рухомі засоби ремонту електроспецобладнання, озброєння і оптики в найближчому майбутньому будуть потребувати істотного удосконалення. Потрібно враховувати інтенсивний розвиток комплексів управління вогнем, вдосконалення систем захисту, застосування ракетних комплексів і перспективу застосування обчислювальної техніки, наприклад балістичних обчислювачів. Крім того, рішення питань щодо автоматизованого управління військами спричинить за собою оснащення техніки, особливо командирських машин, електронними засобами збору, обробки і передачі інформації. Засоби ведення радіоелектронної боротьби також набули широкого розповсюдження. Значущість ремонту, обслуговування, регулювань подібної апаратури істотно зростає. Відповідно виникає необхідність у створенні спеціалізованих РРМ для підтримки систем у працездатному стані. Це означає, що номенклатура відповідних РРМ розширятиметься.

Враховуючи такого роду тенденції розвитку комплексу рухомих ТЗВ, можна визначити основний напрям

їх вдосконалення і вибрати номенклатуру перспективних ТЗВ. При цьому створення мінімально допустимої номенклатури комплексів дозволить збільшити розміри партій серійних зразків устаткування і тим самим знизити їхню собівартість у виробництві. Експлуатаційні витрати з розрахунку на одиницю устаткування також будуть знижені, якщо різномарочність його буде обмеженою.

### СПИСОК ПОСИЛАНЬ

1. Бронетанковая техника мира : справ. М. : АРМС ТАСС, 2006. 368 с.
2. Організація технічного забезпечення в арміях основних країн НАТО : навч. посібник. К. : ВТГУ, 1992. 197 с.
3. Експлуатація озброєння та військової техніки. Організація експлуатації та технічного обслуговування ракетних комплексів : навч. посібник. Львів : АСВ, 2010. 439 с.
4. Заикин А. А. Перспективы оснащения автомобильной техникой и подвижными средствами технического обслуживания и ремонта Вооруженных Сил Республики Беларусь // Наука – образованию, производству, экономике. Минск : БИТУ, 2007. С. 50–54.
5. Старцев В. В., Рогозін І. В., Литовченко Д. М. Перспективи створення сучасної рухомої автомобільної ремонтної майстерні вітчизняного виробництва // Системи озброєння і військова техніка : наук. журн. / ХУПС, 2016. № 2 (46). С. 150–154.

**Рецензент С. В. Лапицький**, д-р техн. наук, проф.  
(Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України)