

**УДК 623.4.017****Б. М. Ланецький,**

*доктор технічних наук, професор, провідний науковий співробітник науково-дослідного відділу Наукового центру Повітряних Сил Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, заслужений діяч науки і техніки України,*

**І. Б. Чепков,**

*доктор технічних наук, професор, начальник Центрального науково-дослідного інституту озброєння та військової техніки Збройних Сил України, заслужений діяч науки і техніки України, полковник,*

**І. М. Терехуха,**

*кандидат технічних наук, начальник штабу – перший заступник командира Повітряного командування «Південь», генерал-майор,*

**В. В. Лук'янчук,**

*кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, начальник науково-дослідного відділу Наукового центру Повітряних Сил Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, підполковник*

## Сучасний стан і шляхи вдосконалення системи технічної експлуатації та ремонту зенітного ракетного озброєння Повітряних Сил Збройних Сил України

*Аналізується сучасний стан та розглядаються основні напрями вдосконалення системи технічної експлуатації та ремонту зенітного ракетного озброєння Повітряних Сил Збройних Сил України. Наводиться структура вдосконаленої системи технічного обслуговування та ремонту зенітного ракетного озброєння та вимоги до її параметрів.*

*Ключові слова: зенітне ракетне озброєння, технічна експлуатація, ремонт, методи ремонту, система технічного обслуговування та ремонту.*

© Б. М. Ланецький, І. Б. Чепков, І. М. Терехуха,  
В. В. Лук'янчук, 2017

**П**остановка проблеми. Нині в зенітних ракетних військах (ЗРВ) Повітряних Сил (ПС) Збройних Сил (ЗС) України на озброєнні перебувають зенітні ракетні комплекси (ЗРК), які експлуатуються понад 25 років, більшість із них вичерпали доремонтні (міжремонтні) терміни служби (ресурси). У зв'язку з несвоєчасним виконанням планових та поточних ремонтів значна частина зенітного ракетного озброєння (ЗРО) перебуває в непрацездатному або частково непрацездатному стані, потребує значних фінансових, часових та інших витрат на підтримання свого боєготового стану, зокрема через обмеження в забезпеченні запасними частинами експлуатаційних та ремонтних комплектів запасних частин, інструменту і приладдя (ЗІП).

Тому проблема вдосконалення системи технічної експлуатації і ремонту (ТЕР) ЗРО ПС України є актуальною.

**Метою статті** є аналіз сучасного стану системи ТЕР ЗРО ПС ЗС України, визначення її раціональної структури та основних напрямів розвитку.

Під ЗРО в цій статті розуміємо наземні бойові засоби зенітних ракетних систем (ЗРС) та ЗРК.

**Основна частина.** Система ТЕР ЗРО протиповітряної оборони ЗС України створювалася на основі системи технічного обслуговування (ТО) і ремонту відповідних видів озброєння СРСР та передбачала забезпечення проведення:

- періодичних ТО і поточного ремонту (ПР) на місцях експлуатації експлуатуючим персоналом (ЕП) та (чи) спеціалізованими бригадами;
- середнього військового ремонту – спеціалізованими бригадами військових ремонтних органів чи ремонтних підприємств;
- середнього та капітального заводського ремонту – на спеціалізованих ремонтних підприємствах;
- відновлювального ремонту (військового чи заводського) озброєння, яке отримало бойові пошкодження слабкого, середнього чи сильного ступеня.

Структура такої системи ТО і ремонту ЗРО наведена на *рисунок 1*.

Проте через відсутність системного підходу до вдосконалення цієї системи за два десятиліття вона зазнала значних змін через скорочення ремонтних органів, що призвело до зниження її ефективності.

Так, на сьогодні система ТО і ремонту ОВТ ЗРВ забезпечує виконання:

- ТО та поточного ремонту ЗРО експлуатаційним персоналом з використанням засобів поточного ремонту, передбачених конструктором ЗРС та ЗРК;
- середнього ремонту (СР) наземних бойових засобів (НБЗ) ЗРК С-300ПС, С-300ПТ-1;
- СР за технічним станом наземних бойових засобів (НБЗ) ЗРК «Бук-М1» (на стадії освоєння).

Проте в організації ТО і ремонту ЗРО ПС ЗС України на сьогодні існує низка проблем, основними з яких є такі.

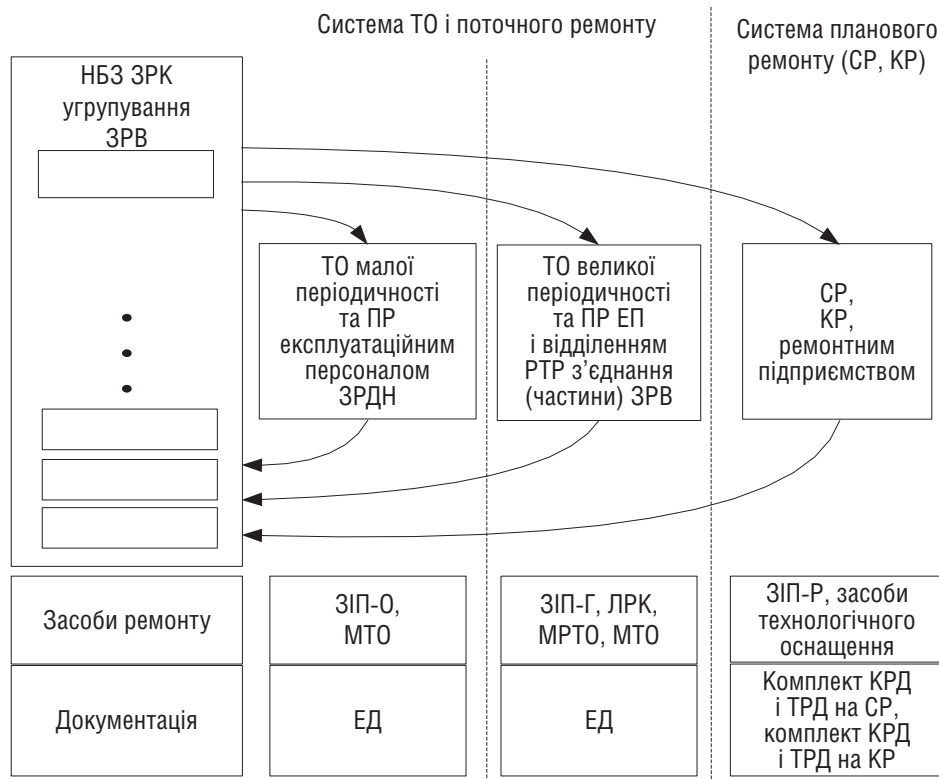


Рис. 1. Структура системи ТО і ремонту ЗРО протиповітряної оборони Збройних Сил України на мирний час:  
 зрдн – зенітний ракетний дивізіон; РТР – ремонтно-технічна рота; МТО – машина технічного обслуговування;  
 МРТО – машина ремонту і технічного обслуговування; ЛРК – лабораторія ракетних комплексів;  
 КРД – конструкторська ремонтна документація; ТРД – технологічна ремонтна документація;  
 ЕД – експлуатаційна документація

Ефективність ТО та ПР ЗРО перебуває на незадовільному рівні через низьку кваліфікацію експлуатуючого персоналу, який має недостатні навички виконання операцій технічного обслуговування великої періодичності та складних видів поточного ремонту, не забезпечений необхідними засобами технічного діагностування. Експлуатаційні комплекти ЗІП своєчасно та в потрібному обсязі запасними частинами не поповнюються.

Капітальний ремонт (КР) НБЗ ЗРС (ЗРК) не освоєний, ремонтна документація (РД), розробка якої передбачена нормативними документами [1], відсутня. СР за технічним станом (СРТС) засобів командних пунктів ЗРС (ЗРК) перебуває на стадії освоєння.

Освоєння військового середнього ремонту ЗРК С-300ПС не завершено через його недостатню ефективність у мирний час. Проте в умовах особливого періоду проведення таких ремонтів стає актуальним через необхідність максимального наближення місць ремонту до місць експлуатації ЗРК.

Забезпеченість запасними частинами комплектів ЗІП та спеціалізованими засобами ремонту залишається низькою та з кожним роком погіршується через зняття значної кількості комплектуючих виробів з виробництва та відсутність можливості їх закупівлі за кордоном. ЗРК

після СР вводяться в експлуатацію без поповнення запасними частинами комплектів ЗІП-О.

Організація ПР та контрольно-відновлювальних робіт (КВР) ЗРО спеціалізованими бригадами передбачена «Порядком експлуатації за технічним станом озброєння та військової техніки зенітних ракетних та радіотехнічних військ, за якими не здійснюється авторський нагляд» [2], проте такі бригади донині не створені й не оснащені, ЗІП та спеціалізоване обладнання для проведення ПР та КВР відсутні. Тому ефективність вирішення завдань підтримання ЗРО в боєготовому стані залишається низькою.

Забезпечення відновлення та підтримання боєготового стану ЗРК парку можливе за різними напрямками, наприклад:

- у рамках регламентованої стратегії експлуатації та ремонту – проведення періодичних заводських ремонтів парку ЗРК зі збільшеною продуктивністю ремонтного виробництва;
- відновлення ресурсних показників парку ЗРК середнім чи капітальним ремонтом з подальшим переведенням зразків ЗРО на експлуатацію та ремонт за технічним станом;
- переведення парку ЗРК на експлуатацію та ремонт за технічним станом у порядку, визначеному у [2] тощо.

При цьому кожний напрям повинен передбачати коригування й поповнення запасів запасних частин експлуатаційних (одиначних та групових) і ремонтних комплектів ЗІП (ЗІП-О, ЗІП-Г, ЗІП-Р).

Напрями вдосконалення системи ремонту ЗРО доцільно розглядати у єдиній системі його експлуатації та ремонту, функціональна структура якої наведена на *рисунку 2*. Ця функціональна структура включає такі підсистеми: цільового використання (ЦВ), технічної експлуатації і ремонту (ТЕР), організації забезпечення цільового використання (ОЗЦВ) та організації забезпечення технічної експлуатації та ремонту.

Відновлення та підтримання боєготового стану парку ЗРК здійснюється в підсистемі ТЕР, яка, у свою чергу, охоплює підсистеми технологічного забезпечення експлуатації й технічного обслуговування і ремонту. Як складова підсистеми ТО і ремонту підсистема ремонту вирішує завдання відновлення працездатного (справного) стану та (або) ресурсних характеристик зразків ЗРО поточним, середнім або капітальним ремонтом у мирний час або відповідними видами відновлювального ремонту зразків, які отримали бойові пошкодження, в особливий період. При цьому підсистема ремонту повинна передбачати проведення як військових, так і заводських ремонтів відповідних видів.

Тож далі розглянемо напрями вдосконалення системи ТО і ремонту парку ЗРК, як підсистеми єдиної системи його експлуатації та ремонту.

Зазначені вище напрями, у свою чергу, можна розглядати за різних параметрів системи експлуатації та ремонту, наприклад за різних величин продуктивності ремонтного виробництва, обсягу відновленого ресурсу, терміну служби тощо.

При цьому доцільно розглядати різні варіанти відновлення та підтримання боєготового стану парку ЗРК. Потім, на основі їх аналізу, вибрати раціональний варіант, параметри якого доцільно покласти в основу при визначенні вимог до показників системи ТО і ремонту, вимог до показників надійності відремонтованих виробів та при розробці пропозицій щодо доцільності проведення ремонту виробів з різним обсягом відновлення ресурсу, збільшеним післяремонтним терміном служби тощо.

Порівняння різних варіантів відновлення та підтримання боєготового стану парку ЗРК можливо проводити на основі критеріїв ефективності системи експлуатації та ремонту.

Під ефективністю системи експлуатації та ремонту ЗРК парку розумітимемо здатність системи виконувати функції з відновлення та підтримання в боєготовому стані заданої кількості ЗРК парку при певних затратах праці, часу й матеріальних засобів. Ефективною системою експлуатації та ремонту ЗРК парку вважатимемо таку систему, яка забезпечує своєчасне відновлення й підтримання в боєготовому стані потрібної кількості ЗРК парку при мінімальних сумарних затратах на їх технічну експлуатацію та ремонт.



Рис. 2. Функціональна структура системи експлуатації та ремонту ЗРО

Основними показниками ефективності системи експлуатації та ремонту ЗРК парку є:

- коефіцієнт готовності парку ЗРК;
- кількість працездатних комплексів в угрупованні із запасом ресурсу (терміну служби) не нижче встановленого;
- кількість комплексів, які одночасно перебувають у заводському ремонті;
- вартісні характеристики ремонту й заходів технічної експлуатації;
- тривалість перебування ЗРК у ремонті;
- продуктивність ремонтного виробництва тощо.

При цьому під коефіцієнтом готовності парку ЗРК ( $K_{гп}$ ) розуміємо ймовірність того, що кількість працездатних ЗРК парку буде не нижча за потрібну [3–5].

Відновлення ресурсних показників ЗРК парку можливе шляхом середнього чи капітального ремонту за регламентованою стратегією [2, 6], ремонту за технічним станом (РТС) з установленою величиною післяремонтного терміну служби (ресурсу), наприклад, військового СР із післяремонтним терміном служби (ресурсом) 3 роки (3000 годин), середнього РТС – 5 років (5000 годин), СР – 7 років (5600 годин), капітального РТС – 10 років (7000 годин) тощо.

Проаналізуємо можливості реалізації наведених видів ремонту в умовах України.

Згідно із [6, 7] капітальний і середній ремонт розглядаються як планові ремонти, які проводяться після закінчення доремонтного (міжремонтного) терміну служби (ресурсу) для відповідного виду ремонту, тобто ці види ремонту відповідають регламентованій стратегії експлуатації та ремонту. При цій стратегії експлуатації та ремонту спрощується планування ремонтів ЗРК угруповань ЗРВ із призначенням відповідних фінансових ресурсів.

При стратегії експлуатації за технічним станом доцільне проведення РТС, які можуть проводитися в різних обсягах. Момент початку та обсяг ремонту визначається фактичним технічним станом ЗРК.

Упровадження стратегії експлуатації та ремонту за технічним станом парку ЗРК передбачає проведення контролів граничного стану, за результатами якого визначаються групи ЗРК за способом переведення їх на експлуатацію за технічним станом [2] (через ТО великої періодичності та ПР, відновлювальні роботи, заводський ремонт). Планування подальшої експлуатації та ремонтів ЗРК здійснюється відповідно до розподілу парку ЗРК за цими групами.

Така стратегія експлуатації та ремонту є економічно вигіднішою порівняно з регламентованою стратегією при штатній експлуатації парку ЗРК (своєчасне проведення всіх видів ТО, середніх і капітальних ремонтів згідно з вимогами нормативних документів).

У зв'язку з тим, що парк ЗРК ЗРВ ПС ЗС України перебуває сьогодні в стані нештатної експлуатації, яка триває понад 25 років, упровадження експлуатації за

технічним станом, як це передбачено [2], стає з кожним роком менш ефективним через скорочення залишкового терміну служби (ресурсу) цих комплексів. Крім того, планування таких ремонтів ЗРК угруповань ЗРВ передбачає попереднє проведення контролів граничного стану виробів, що потребує додаткових витрат. Основна частина парку ЗРК ПС ЗС України за технічним станом потребує заводського ремонту (капітального чи середнього за регламентованою стратегією), тому доцільно лише встановити черговість їх подачі в ремонт.

Освоєння капітального ремонту ЗРК, який забезпечував би відновлення ресурсних характеристик ЗРК у повному чи близькому до повного обсязі за нинішнього стану інфраструктури системи експлуатації та ремонту, неможливе через неможливість заміни (відновлення) у процесі ремонту будь-якої складової частини засобів ЗРК або потребує значних ресурсів на освоєння і проведення таких робіт.

Тому в умовах України можливим варіантом відновлення ресурсних характеристик парку ЗРК є освоєння та проведення середніх ремонтів із частковим відновленням ресурсу (терміну служби) в заданих обсягах. Потрібну величину відновлених ресурсів (термінів служби) при такому ремонті доцільно обґрунтувати в рамках системи експлуатації та ремонту парку ЗРК.

Вимоги до показників системи експлуатації та ремонту ЗРК доцільно обґрунтувати виходячи з:

- прогнозу стану парку виробів;
- потреби в їх ремонті;
- вимог до запасів ресурсних показників НВЗ ЗРК;
- можливостей ремонтного виробництва та його вдосконалення.

Система експлуатації та ремонту ЗРО має властивості, характерні для великих систем [8], тому її аналіз пов'язаний з побудовою моделей, які відображають різноманітні аспекти її функціонування (організаційні, структурні, технологічні тощо). Крім того, для прийняття рішення про вдосконалення системи ТО і ремонту ЗРО потрібна кількісна інформація про ефективність її функціонування за різних варіантів та наборів параметрів, отримання яких можливе за допомогою математичного моделювання. Для вирішення цих завдань використовувалися моделі теорії масового обслуговування, математичного програмування, імітаційного моделювання. Так, моделі теорії масового обслуговування використані для визначення показників ефективності структури системи ремонту, обґрунтування необхідності проведення відновлювальних робіт заданого обсягу, вирішення (спільно з методами математичного програмування) завдань розподілу сил і засобів для ПР та відновлювальних робіт.

На *рисунку 3* наведені результати моделювання функціонування системи ТО і ПР парку ЗРК угруповання у вигляді графіків залежностей величини коефіцієнта готовності парку ЗРК від середнього наробітку ЗРК на відмову для різноманітних варіантів методів ПР, а саме

ЕП, бригадами ПР з'єднання (частини) ЗРВ (БрПР), бригадами КВР угруповання ЗРВ (БрКВР), їхніми комбінаціями [3, 4]. При цьому відмови ЗРК за рівнем складності ремонту розбиті на три типи: відмови, які можливо усунути ЕП і які не потребують високої кваліфікації виконавців ПР та використання спеціальних діагностичних засобів; відмови, котрі можливо усунути кваліфікованими фахівцями бригад ПР з'єднання (частини) ЗРВ з використанням спеціалізованих засобів діагностики та кваліфікованого персоналу; відмови, які можливо усунути висококваліфікованими фахівцями бригад КВР із використанням спеціальних діагностичних засобів, спеціалізованого технологічного оснащення, документації тощо.

Таке моделювання дає можливість визначити раціональний метод проведення ПР парку ЗРК для різних умов експлуатації, наприклад (рис. 3) для обраного четвертого варіанта з наведених, при якому відмови І типу усуваються ЕП за середній час відновлення працездатного стану з урахуванням часу доставки виконавців ПР та запасних частин до об'єкта ПР ( $T_B$ ) 2 год., відмови ІІ типу – бригадами ПР військових частин із  $T_B = 4$  год., відмови ІІІ типу – бригадами КВР із  $T_B = 12$  год.

Для уточнення основних характеристик обраних варіантів системи ТО і ПР використовувалися імітаційні моделі, які дають змогу врахувати багатогранність факторів при описанні функцій системи експлуатації та ремонту.

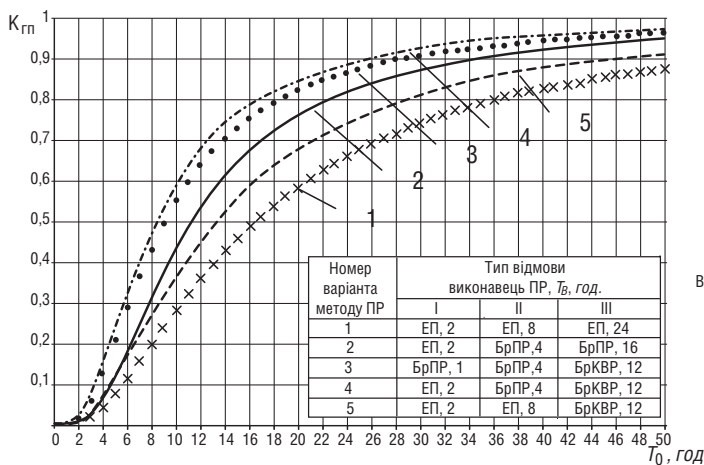


Рис. 3. Графіки залежностей величини коефіцієнта готовності парку ЗРК від середнього наробітку ЗРК на відмову  $T_0$ , год., для різних варіантів методів ПР (1...5) і різних співвідношень інтенсивностей відмов І, ІІ та ІІІ типів ( $\lambda_1/\lambda$ ;  $\lambda_2/\lambda$ ;  $\lambda_3/\lambda = 0,5; 0,4; 0,1$ )

Крім того, авторами розроблена модель процесів функціонування системи експлуатації та ремонту ЗРК парку для різних стратегій експлуатації та ремонту й різних варіантів вихідних даних, які характеризують стан парку ЗРК (кількості ЗРК без СР та КР та відремонттованих середнім ремонтом) на поточний момент,

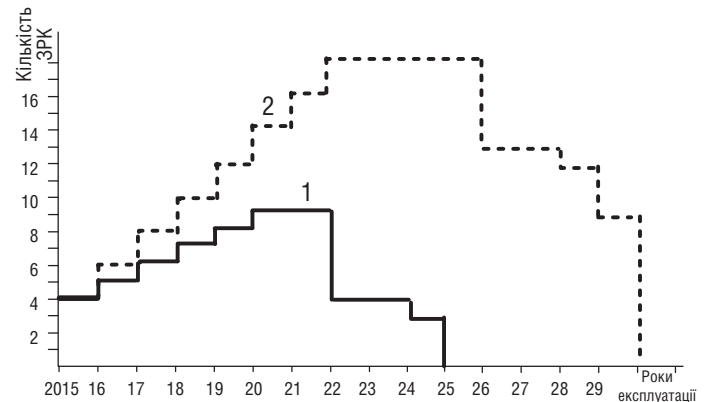


Рис. 4. Графіки залежностей кількості працездатних ЗРК парку, які мають запас ресурсу (терміну служби), від календарної тривалості експлуатації при стратегії експлуатації та ремонту:

1 – з відновленням ресурсних показників парку ЗРК заводським ремонтом з післяремонтним терміном служби 5 років та продуктивністю ремонтного виробництва два ЗРК на рік з подальшою експлуатацією та ремонтом за регламентованою стратегією до повного терміну служби 35 років; 2 – з відновленням ресурсних показників парку ЗРК заводським ремонтом з післяремонтним терміном служби 7 років та продуктивністю ремонтного виробництва три ЗРК на рік з подальшою експлуатацією за технічним станом та РТС до повного терміну служби 40 років

продуктивність ремонтного виробництва, потрібну кількість боєготових ЗРК, кількість ЗРК, які можуть одночасно перебувати в ремонті тощо.

На рисунку 4 наведений приклад результатів моделювання за таких вихідних даних:

- річна продуктивність ремонтного виробництва становить від двох до трьох ЗРК на рік, що обумовлено тривалістю циклу ремонту (7–8 місяців), рівнем забезпеченості головного ремонтного підприємства виробничими площами, технологічним обладнанням і засобами енергозабезпечення, наявністю ремонтних комплектів ЗІП, а також кількістю кваліфікованого ремонтного персоналу;
- кількість ЗРК, які можуть одночасно перебувати в ремонті, не може перевищувати двох;
- кількість ЗРК парку становить 29, з них у бойовому складі – 21 без СР та 4 із СР, у заводському ремонті – 2, у підмінному фонді – 2;
- величини післяремонтного терміну служби складають п'ять або сім років;
- повний термін служби ЗРК, за експертними оцінками, становить 35 або 40 років.

З аналізу наведених результатів моделювання випливає, що навіть за продуктивності виробництва головного ремонтного підприємства в три ЗРК на рік, що ремонтуються середнім ремонтом з післяремонтним терміном служби сім років, до 2022 р. можливо мати 19 ЗРК із запасом установленого терміну служби (графік 2). При цьому якщо відремонтвані ЗРК надалі експлуатуватимуться

за технічним станом у вдосконаленій системі експлуатації та ремонту, то зазначена кількість ЗРК збережеться до 2026 р., після чого кількість боєготових ЗРК почне скорочуватися через досягнення ними повного терміну служби в 40 років. Для порівняння (графік 1): якщо продуктивність ремонтного підприємства становить два ЗРК на рік з подальшою експлуатацією та ремонтом за регламентованою стратегією до повного терміну служби 35 років, то до 2020 р. можливо мати лише 9 ЗРК із запасом установленого терміну служби, зазначена кількість ЗРК збережеться до 2022 р., а надалі кількість боєготових ЗРК почне скорочуватися через досягнення ними повного терміну служби у 35 років. Очевидно, що забезпечення потрібної кількості працездатних ЗРК в угрупованні ЗРВ з установленим ресурсом (терміном служби) у рамках існуючої системи ТО і ремонту ЗРО неможливе, зокрема через недостатню продуктивність ремонтного виробництва та великі потреби в СР та КР.

Крім того, проведення антитерористичної операції на сході країни виявило ще й проблему відновлення ЗРО, яке отримало бойові пошкодження. Досі в Україні цьому питанню приділялася недостатня увага, засоби для тако-

го ремонту не створювалися, підготовка виконавців не організовувалася. Тому ефективність відновлення пошкодженого ЗРО в існуючій системі ремонту є недопустимо низькою.

Виходячи з зазначеного, система ТО і ремонту ЗРО Повітряних Сил Збройних Сил України потребує суттєвого й негайного вдосконалення.

Варіант структури вдосконаленої системи ТО і ремонту ЗРО, яка пропонується, наведений на рисунку 5.

Пропонований варіант характеризується розширенням можливостей з ТО та проведення ПР за рахунок організації його виконання (на додачу до ЕП) бригадами сервісного обслуговування промисловості (БСО), бригадами КВР угруповань ЗРВ [2] та спеціалізованими бригадами ПР військових частин, які мають вищу кваліфікацію виконавців, відповідні обладнання й документацію для проведення ПР і КВР.

Під сервісним обслуговуванням розуміємо комплекс робіт з відновлення та підтримання працездатного (справного) стану ЗРО та його технічних ресурсів, які проводяться у військових умовах сервісними центрами підприємств промисловості відповідно до державних контрактів.

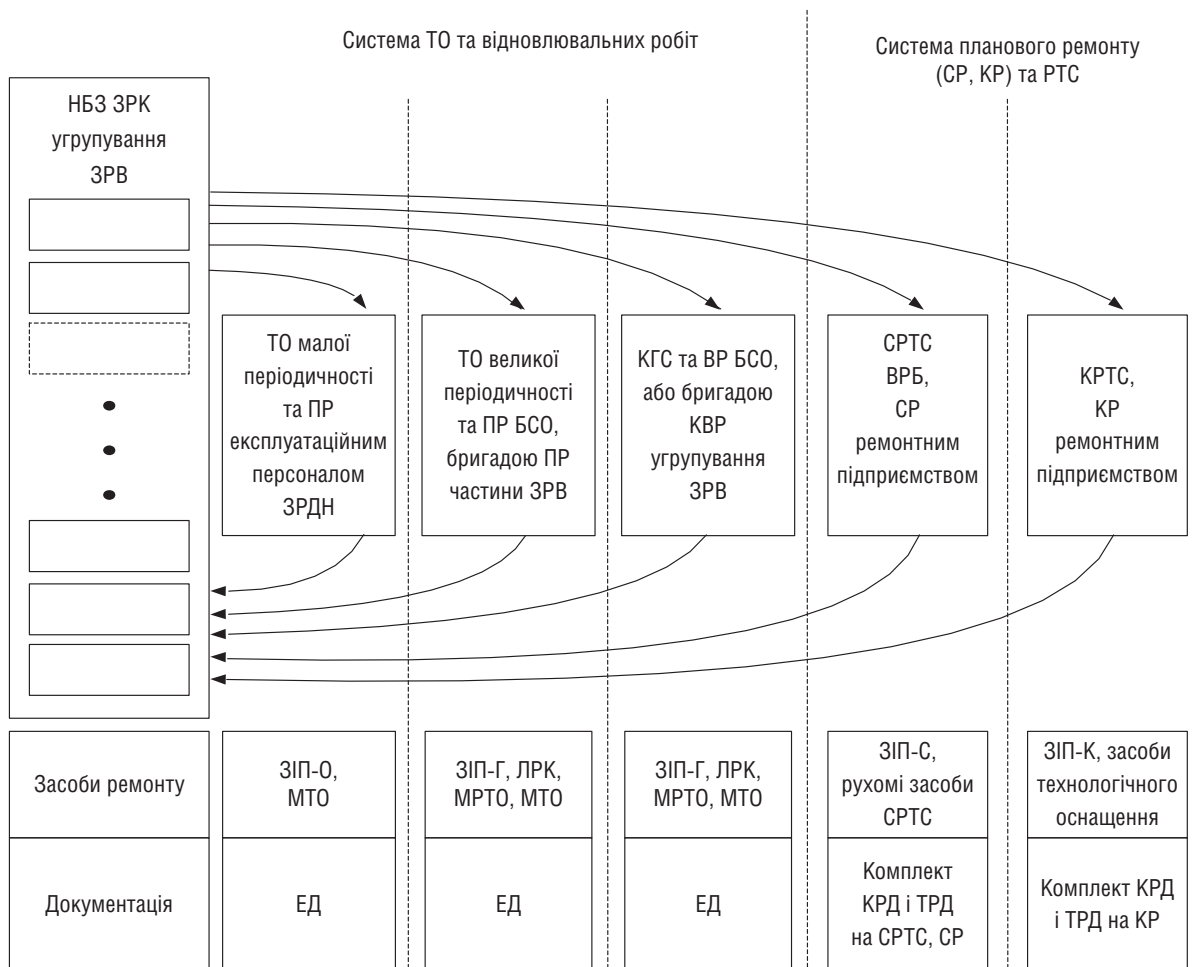


Рис. 5. Структура вдосконаленої системи ТО і Р ЗРО ПС ЗС України:

РТС – ремонт за технічним станом; СРТС – середній ремонт за технічним станом; КРТС – капітальний ремонт за технічним станом; КГС – контроль граничного стану; ВРБ – виїзна ремонтна бригада

При цьому на БСО можуть бути покладені такі завдання: моніторинг технічного стану ЗРО; технічне діагностування його складових частин; технічне обслуговування великої періодичності; укомплектування експлуатаційних комплектів ЗІП з відновленням або заміною запасних частин; заміна агрегатів, які виробили ресурси; оперативне відновлення працездатного стану (поточний ремонт); опосвідчення ЗРО, яке підлягає Держгірпромнагляду; заводський (капітальний, середній) ремонт агрегатів, складових частин; формування обмінного фонду агрегатів, складових частин; навчання особового складу військових частин тощо.

Крім того, передбачається створення виїзних ремонтних бригад (військових та заводських) для здійснення військового середнього ремонту ЗРО в місцях його експлуатації. Такі заходи дадуть змогу підвищити оперативність і якість ремонту й відновлення працездатного стану і технічного ресурсу ЗРО, підвищити продуктивність ремонтного виробництва до чотирьох-п'яти ЗРК на рік за рахунок збільшення кількості «каналів» ремонту, що, у свою чергу, приведе до можливості підтримання боєготового стану парку ЗРК триваліший час.

Слід зазначити, що забезпечення експлуатації зразків ЗРО в удосконаленій системі експлуатації та ремонту протягом післяремонтних термінів служби можливе лише за умови укомплектування експлуатаційних комплектів ЗІП запасними частинами, в тому числі вітчизняної розробки та виробництва, прийнятими на постачання замість гостродефіцитних комплектуючих виробів. При цьому першочерговим завданням є розробка та постановка на виробництво тих комплектуючих виробів (складових частин), які визначають працездатність і безвідмовність зразків ЗРО (електровакуумних приладів, складових частин цифрових обчислювальних комплексів, передавальних та приймальних пристроїв, антенно-фідерних систем тощо) [9].

### Висновки

Удосконалення системи ТО і ремонту ЗРО Повітряних Сил Збройних Сил України доцільно здійснювати за такими напрямками:

- підвищення ефективності системи ТО і ремонту за рахунок БСО промисловості, бригад КВР угруповань ЗРВ, створення бригад поточного ремонту військових частин, які повинні мати висококваліфікованих спеціалістів, технічні засоби та комплекти ЗІП для проведення ТО, ПР та КВР;
- відновлення та відповідне оснащення військових ремонтних органів (ремонтно-технічних рот, виїзних бригад) для проведення військового середнього ремонту зразків ЗРО;
- розширення можливостей підприємств промисловості з ремонту зразків ЗРО через формування БСО, ВРБ для проведення КВР, військового середнього ремонту,

освоєння ними середнього ремонту з різним обсягом відновлення ресурсу (терміну служби) тощо;

- розв'язання проблем забезпечення експлуатації та ремонту ЗРО відповідними комплектами ЗІП через освоєння підприємствами промисловості виробництва гостродефіцитних запасних частин вітчизняної розробки;
- упровадження ремонту й подальшої експлуатації зразків ЗРО за технічним станом.

Створення розгалуженої системи ТО і ремонту, її відповідне оснащення та забезпечення, вдосконалення механізму функціонування цієї системи дадуть змогу підтримувати в бойовому складі ЗРВ потрібну кількість боєготових ЗРК та інших наземних бойових засобів ЗРС для забезпечення виконання ПС ЗС України завдань за призначенням до вирішення питання постачання для них нових вітчизняних чи зарубіжних ЗРК.

### Перелік літератури

1. ЕСКД. Ремонтные документы: ДСТУ ГОСТ 2.602-95 [Чинний від 2002-01-01]. – К. : ГОССТАНДАРТ УКРАЇНИ, 1997. – 51 с. – (Міждержавний стандарт).
2. Порядок експлуатації за технічним станом озброєння та військової техніки зенітних ракетних та радіотехнічних військ, за якими не здійснюється авторський нагляд : [введений в дію наказом Міністра оборони України № 53 від 5 лютого 2010 р.]. – (Нормативний документ Міністерства оборони України).
3. Ланецкий Б. Н. Методика обоснования состава и количества бригад текущего ремонта РЭС парка ЗРК группировки ЗРВ / Б. Н. Ланецкий, В. В. Лукьянчук, И. Н. Теребуха // Збірник наукових праць. – Харків, 2014. – Вип. 3 (40). – С. 23–27.
4. Разработка моделей процесса текущего ремонта радиоэлектронных средств парка зенитных ракетных комплексов группировки зенитных ракетных войск / Б. Н. Ланецкий, В. В. Лукьянчук, В. С. Жуков, И. Н. Теребуха // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – Харків, 2013. – Вип. 4 (13). – С. 53–58.
5. Теребуха И. Н. Методика комплексного обоснования требований к системе текущего ремонта ЗРК / И. Н. Теребуха, Б. Н. Ланецкий, В. В. Лукьянчук // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – Харків, 2014. – Вип. 1 (4)-т. – С. 71–77.
6. Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения : ГОСТ 18322-78 [Чинний від 1 січня 1980 р.]. – М. : Издательство стандартов, 1991. – 12 с. – (Государственный стандарт СССР).
7. Технічне забезпечення. Технічна експлуатація зенітного ракетного озброєння та радіоелектронної техніки за станом. Терміни та визначення: Військовий стандарт 12.200.003. – Зареєстровано 15 листопада 2012. – № A2187/000059. – 17 с.
8. Саркисян С. А., Ахундов В. М., Минаев Э. С. Анализ и прогноз развития больших технических систем / С. А. Саркисян, В. М. Ахундов, Э. С. Минаев. – М. : Наука, 1982. – 280 с.
9. Ланецкий Б. М., Чепков І. Б., Лук'яничук В. В., Ніколаєв І. М. Механізм заміни комплектуючих виробів озброєння та військової техніки сучасними аналогами нової техніки / Б. М. Ланецкий, І. Б. Чепков, В. В. Лук'яничук, І. М. Ніколаєв // Наука і оборона. – 2012. – № 2. – С. 54–60.