

УДК 623.4.017

Д.А. Гриб<sup>1</sup>, Б.М. Ланецький<sup>1</sup>, В.В. Лук'янчук<sup>1</sup>, В.П. Михиденко<sup>2</sup><sup>1</sup>Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків<sup>2</sup>Командування Повітряних Сил Збройних Сил України, Вінниця

## ЕКСПЛУАТАЦІЯ ТА РЕМОНТ ЗА ТЕХНІЧНИМ СТАНОМ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ ЗЕНІТНИХ РАКЕТНИХ ВІЙСЬК: ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

*В статті розглядаються проблемні організаційні та науково-методичні питання з експлуатації та ремонту за технічним станом зенітного ракетного озброєння Повітряних Сил Збройних Сил України в умовах України. Розглядаються основні організаційні заходи переведення та експлуатації за технічним станом зенітного ракетного озброєння на наступних етапах: підготовчий, освоєння контрольної-відновлювальних робіт (КВР) на зразках установочної партії, серійного переведення на експлуатацію за технічним станом, освоєння експлуатації за технічним станом на зразках установочної партії та серійної експлуатації за технічним станом та визначається перелік необхідних науково-методичних документів.*

**Ключеві слова:** експлуатація за технічним станом, технічне обслуговування, ремонт.

### Вступ

**Постановка проблеми.** До теперішнього часу підтримання боєготового стану озброєння та військової техніки (ОВТ) зенітних ракетних військ в Повітряних Силах ґрунтується на "жорсткій" стратегії технічної експлуатації (ТЕ) до відпрацювання призначених термінів служби (ресурсів). При такій стратегії необхідний рівень працездатності та надійності досягається за рахунок регламентованих середніх і капітальних ремонтів та періодичного оновлення парку виробів, які експлуатуються, що веде до значних витрат. Тому доцільний перехід до гнучких ресурсозберезувальних технологій експлуатації та ремонту за технічним станом.

**Мета переведення на ЕТС:** максимальне використання запасів працездатності та надійності кожного конкретного зразка техніки, його складових частин та комплектуючих виробів та забезпечення законності його експлуатації за межами початково встановлених термінів служби (ресурсів).

#### **Мета досягається шляхом:**

- отримання необхідного обсягу інформації про технічний та граничний стан виробу;
- визначення раціонального варіанту відновлення працездатності та часткового відновлення ресурсу виробу та його реалізації.

Отримання необхідного обсягу інформації про технічний та граничний стан конкретного виробу досягається шляхом виконання при експлуатації контролів граничного стану з виконанням контрольних та діагностичних робіт, статистичного контролю та аналізу надійності парку зразків ОВТ, складових частин, комплектуючих виробів. Раціональний варіант відновлення працездатності та часткового відновлення ресурсу виробу визначається на підставі техніко-економічного аналізу можливих варіантів експлуатації та ремонту кожного виробу.

**Реалізація методів** експлуатації та ремонту за технічним станом (ЕТС) дає можливість отримати наступні переваги:

- зменшити сумарні витрати на експлуатацію та ремонт за рахунок відмови від регламентованого ремонту тих видів обладнання, яке працездатне та характеризується потрібним рівнем надійності;
- зменшити одночасні витрати на ремонт за рахунок їх розподілення протягом достатньо великих термінів експлуатації;
- забезпечити можливість подальшої експлуатації певної частини виробів без проведення капітальних ремонтів;
- зменшити витрати на технічне обслуговування та поточний ремонт за рахунок їх виконання за вдосконаленої технологією висококваліфікованими спеціалістами бригад технічного обслуговування і ремонту військових частин.

Крім того, переведення на ЕТС зразків зенітного ракетного озброєння забезпечить законність їх експлуатації за межами початково встановлених термінів служби (ресурсів).

**Аналіз літератури.** У спеціалізованих науково-технічних виданнях [1 – 5] детально розглянути теоретичні питання технічного обслуговування та ремонту (ТОіР) виробів авіаційної техніки на стадії її розробки, зокрема математичні моделі технічного обслуговування (ТО) при різних стратегіях ТО, моделі обґрунтування кількості запасних елементів у комплексах ЗІП [5], механізм формування програм ТОіР [1, 2], тощо.

В значно меншій степені розглянути питання організації освоєння переведення на ЕТС парку зразків озброєння, які на цей час експлуатуються та ремонтуються за регламентованою стратегією, та їх науково-методичного забезпечення, а стосовно зразків ЗРО – відсутні.

У зв'язку з цим актуальним є визначення та вирішення проблемних організаційних та науково-методичних питань з переведення на ЕТС парку зразків ЗРО та їх послідувочої експлуатації за технічним станом.

**Мета статті.** Визначення проблемних питань переведення зенітного ракетного озброєння на експлуатацію за технічним станом та шляхів їх вирішення.

### Основна частина

У відповідності до Постанови Кабінету Міністрів України від 5 липня 2006 року №915 „Про забезпечення розвитку Повітряних Сил Збройних Сил” розроблений та введений в дію наказ Міністра оборони України від 5 лютого 2010 № 53 “Про затвердження Порядку експлуатації за технічним станом озброєння та військової техніки зенітних ракетних та радіотехнічних військ, за якими не здійснюється авторський нагляд”.

Цей документ визначає учасників, порядок організації та виконання робіт щодо переведення та експлуатації за технічним станом ОВТ зенітних ракетних та радіотехнічних військ Повітряних Сил, а також взаємодію між органами військового управління, військовими частинами, науково-дослідними установами та організаціями Збройних Сил України в процесі виконання цих робіт.

Замовником робіт з переведення на ЕТС та ЕТС ОВТ є Командування Повітряних Сил Збройних Сил України.

Учасниками робіт з переведення та експлуатації зразків техніки за технічним станом є: Замовник, Головна організація Замовника, Виконавці та військові частини.

Виконавці робіт з переведення на ЕТС та ЕТС зразків ОВТ (Виконавці) – це суб'єкти господарювання, які освоїли ремонт зразків ОВТ відповідних типів, здійснюють розробку або виробництво аналогічних за номенклатурою виробів, мають відповідну наукову, експериментальну, матеріально-технічну базу, атестоване виробництво та визначені для виконання цих робіт відповідно до вимог законодавства України.

Головною організацією Замовника з питань переведення на ЕТС та ЕТС ЗРВ та РТВ ОВТ Повітряних Сил Збройних Сил України та їх науково-технічного супроводження є Науковий центр Повітряних Сил Харківського університету Повітряних Сил.

Сутність ЕТС зразків ОВТ ЗРВ: При ЕТС на зразках ОВТ здійснюються періодичні контролю граничного стану (КГС), за результатами яких, або продов-

жується експлуатація, або проводяться відновні роботи (ВР) або ремонт. Під КГС розуміється періодична перевірка відповідності значень параметрів зразка ЗРО, який експлуатується за технічним станом, вимогам експлуатаційної та іншої нормативної документації з метою визначення його неграничного або граничного стану та обсягу ВР, необхідного для підтримання його працездатного стану до чергового КГС.

ЕТС підлягають зразки, які:

- знаходяться в працездатному стані;
- мають запас ресурсу до чергового контролю граничного стану.

Тому під переведенням на ЕТС розуміється комплекс робіт з розширеного контролю граничного стану (РКГС) виробу та визначення за його результатами варіантів відновлення його працездатного стану та часткове відновлення ресурсу для подальшої експлуатації за технічним станом.

РКГС – це перевірка відповідності значень параметрів зразка ЗРО вимогам експлуатаційної та іншої нормативної документації та визначення на цій основі виду його неграничного стану або виду граничного стану (у відповідності до вибраних критеріїв граничних та неграничних станів), який здійснюється при переведенні зразка на ЕТС, і прогнозування залишкового терміну служби (ресурсу).

Варіантами переведення можуть бути такі:

- а) ТО великої періодичності і поточний ремонт;
- б) відновні роботи;
- в) заводський ремонт.

Етапи робіт та порядок освоєння ЕТС розглянемо на прикладі основного озброєння ЗРВ – зенітних ракетних комплексів (ЗРК).

Етапи робіт з переведення та експлуатації за технічним станом (рис. 1) наступні:

- підготовчий період;
- освоєння контрольно-відновних робіт на ЗРК установчої партії та серійне переведення на експлуатацію за технічним станом інших ЗРК парку;

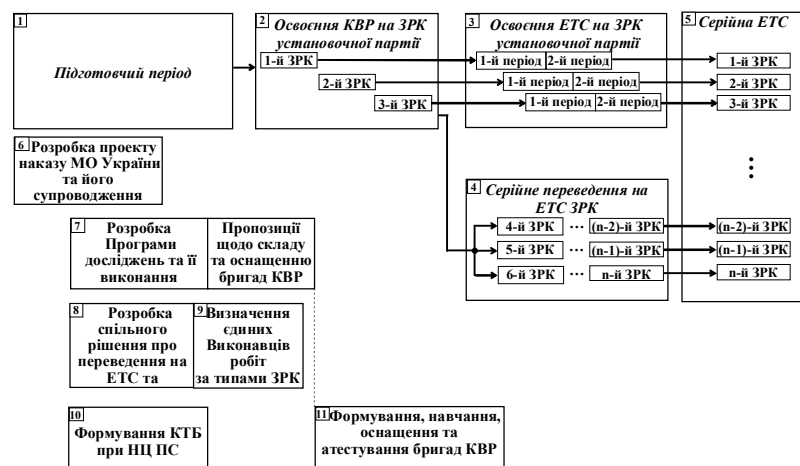


Рис. 1. Етапи робіт з переведення та експлуатації за технічним станом ЗРК

– освоєння ЕТС та наступна серійна ЕТС ЗРК.

Підготовчий період включає: розробку проекту наказу МО України, яким введено в дію "Порядок...", Програми дослідження щодо можливості переведення зразка ОВТ певного типу на експлуатацію за технічним станом (збір і аналіз інформації щодо надійності зразків, їх технічного стану та прогнозування технічного стану та надійності, аналіз пристосованості конструкцій складових частин ЗРК до ЕТС тощо), розробку спільного рішення та плану робіт щодо переведення на ЕТС.

Освоєння КВР (рис. 2) здійснюється на установочній партії ОВТ з трьох зразків та включає роботи:

– на першому ЗРК – проведення підприємствами промисловості заводського ремонту та розробку проектів типового переліку ВР та технологічних документів з їх виконання, відомість комплексу ЗІП для виконання ВР, керівництва з розширеного контролю граничного стану, програми та методик випробувань установочної партії зразків. В цей час Замовником повинні створюватися та оснащатися бригади КВР, розробляються програми підготовки їх спеціалістів.

– на другому ЗРК – проведення підприємствами промисловості розширеного контролю граничного стану, за розробленими документами, за його результатами проведення ВР за типовим переліком ВР. Крім того проводиться навчання особового складу КВР основним операціям РКГС та ВР на ремонтному підприємстві;

– на третьому ЗРК – проведення бригадами КВР РКГС та за його результатами проведення ВР за типовим переліком ВР під керівництвом спеціалізованого ремонтного підприємства та проведення приймально-здавальних випробувань. За результатами цих робіт проводиться атестування спеціалістів бригади КВР, а також корегування при необхідності розроблених ремонтних документів.

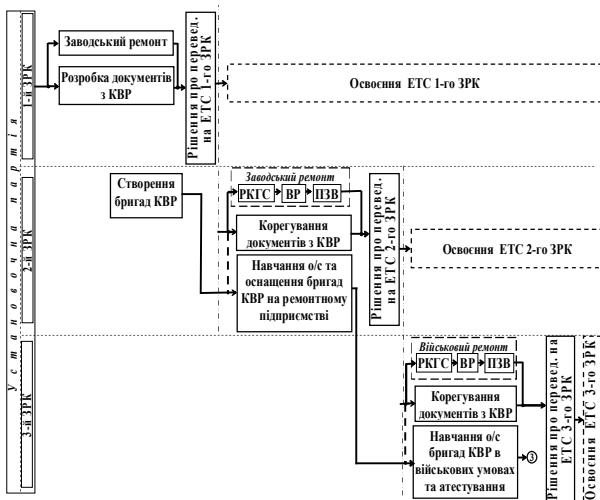


Рис. 2. Роботи, які виконуються при освоєнні КВР ЗРК

Серійне переведення зразків ОВТ на ЕТС (рис. 3) здійснюється бригадами КВР із залученням (при необхідності) бригад промисловості.

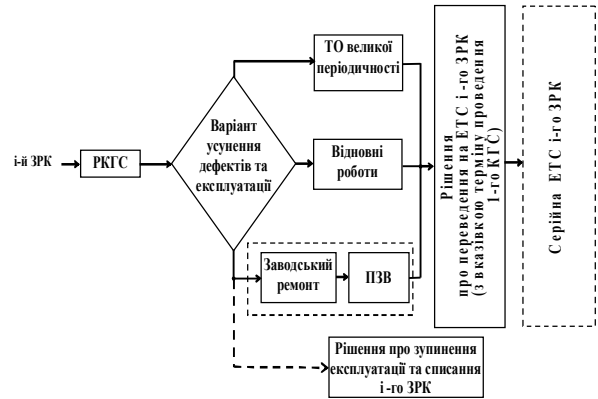


Рис. 3. Роботи, які виконуються при серійному переведенні на ЕТС ЗРК

Бригади КВР доцільно формувати за регіональним принципом для забезпечення потрібної продуктивності виконання робіт та оснащати відповідним обладнанням та комплектами ремонтного ЗІП.

За результатами РКГС переведення на ЕТС певної частини ЗРК буде здійснюватися заводським ремонтом.

Освоєння ЕТС (рис. 4, 5) бригадами ТОіР військових частин здійснюється на ЗРК установочної партії, які переведені на ЕТС.

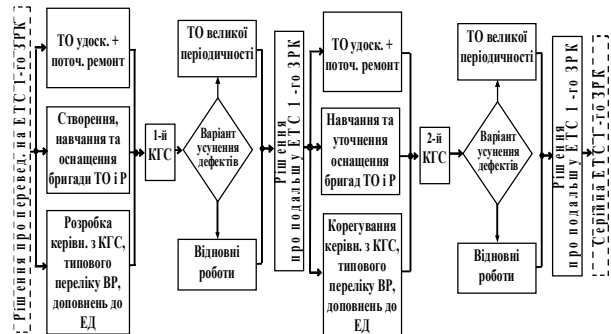


Рис. 4. Роботи, які виконуються при освоєнні ЕТС на 1-му ЗРК зі складу установочної партії

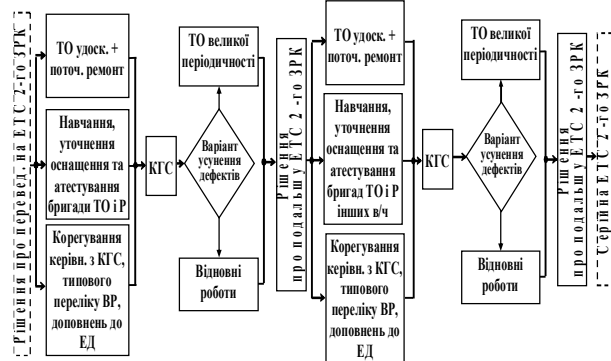


Рис. 5. Роботи, які виконуються при освоєнні ЕТС на 2-му та 3-му ЗРК зі складу установочної партії

Ці бригади створюються та оснащуються відповідним обладнанням та ЗІП у кожній частині за кожним типом ЗРК. Основними завданнями при освоєнні ЕТС є:

- а) освоєння технології виконання КГС, відновлення робіт;
- б) розробка доповнень до ЕД;

На другому та третьому ЗРК установочної партії (рис. 5) виконуються аналогічні роботи з освоєння ЕТС, з навчанням, оснащенням та атестуванням бригад ТОіР інших військових частин.

Основними завданнями **серійної ЕТС** (рис.6) є якісний періодичний КГС, відновні роботи та визначення моменту необхідності проведення заводського ремонту.

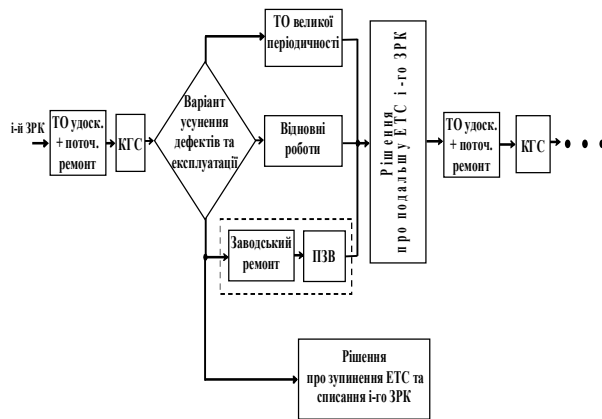


Рис. 6. Роботи, які виконуються при серійній ЕТС ЗРК

Кожний тип ЗРК зі бойового складу Повітряних Сил характеризується різним рівнем пристосованості до ЕТС. Ця пристосованість визначається наступними характеристиками (таблиця 1), зокрема наявністю спеціалізованого ремонтного підприємства та станом освоєння ремонту, пристосованістю конструкцій складових частин ЗРК до ЕТС, попередньою оцінкою розподілу ЗРК за варіантами переведення на ЕТС тощо.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика пристосованості ЗРК до ЕТС та ефективності її впровадження

	ЗРК С-300П	ЗРК С-300В	ЗРК БУК-М1	СК С-200В	
Наявність спеціалізованого ремонтного підприємства	+	-	-	-	
Стан ремонтної документації	Розроблена на СР, коректується	Розроблена для проведення 1-го ремонту	Розроблена не в повному обсязі	Відсутня	
Стан освоєння ремонту	освоєно СР	не освоєно	на етапі освоєння	не освоєно	
Пристосованість конструкцій с.ч. ЗРК до ЕТС	середня	середня	висока	низька	
Наявність спеціалізованих підрозділів з ТО і Р	-	+	+	-	
Ступінь освоєння відновлення ТЕЗ, блоків в умовах експлуатації	середня	середня	висока	відсутня	
Питомі витрати на переведення та ЕТС	низькі	середні	низькі	високі	
Розподіл ЗРК за ступенем пристосованості до ЕТС (експертна оцінка)	проведення ТО та поточного ремонту	14%	0%	6%	50%
	проведення КВР	23%	20%	20%	50%
	проведення заводського	63%	80%	74%	0% (недоцільно)
Очікуваний ефект від впровадження методів ЕТС	високий	середній	високий	низький	

**Так, стосовно ЗРК С-300П** на теперішній час: є головний виконавець, яким освоєний середній ремонт (СР) та є у наявності ремонтна документація на заводський СР.

Проте, у військових частинах відсутні спеціалізовані підрозділи ТОіР, обладнання для поточного ремонту ТЕЗ та блоків відсутнє.

У промисловості розроблені спеціалізовані засоби ремонту ТЕЗ типу "ПУМА" тощо, якими можуть бути оснащені бригади КВР.

**Стосовно ЗРК С-300В1 та "Бук-М1"**. Ремонт ЗРК "Бук-М1" у повному обсязі не освоєний та на даний час не визначений його головний виконавець), а освоєння ремонту ЗРК С-300В1 не починалось.

В той же час розробником цих ЗРК передбачені спеціалізовані засоби ТОіР, за допомогою яких можливе здійснення ремонту значної ділі ТЕЗ та блоків цих ЗРК. Крім того, у частинах "Бук-М1" є нештатні групи зі спеціалістами високої кваліфікації для здійснення поточного ремонту ТЕЗ, блоків.

Разом з тим, для ЗРК С-300В1 при наявності спеціалізованих засобів ТОіР, рівень спеціалістів щодо ремонту ТЕЗ та блоків низький.

**Стосовно ЗРК С-200В.** Слід зазначити, що їх ремонт в Україні не освоєний, штатних спеціалізованих засобів ремонту вузлів та блоків в умовах військових частин не має та відсутній кваліфікований персонал для проведення цих робіт.

В таблиці 1, з урахуванням кількості ЗРК бойового складу, їх технічного стану та вищезазначених факторів, приведені:

- порівняльна експертна оцінка питомих витрат на переведення та ЕТС (ЗРК С-300П – низькі; ЗРК С-300В1 – середні; ЗРК "Бук-М1" – низькі; ЗРК С-200В – високі);
- експертна оцінка розподілу парку ЗРК за варіантами їх переведення на ЕТС;
- результати порівняльного аналізу ефективності впровадження ЕТС на ЗРК (високий – для ЗРК С-300П та Бук-М1; середній – для ЗРК С-300В1; низький – для ЗРК С-200В).

Тому впровадження системи експлуатації та ремонту ЗРО за технічним станом необхідно виконувати тільки після техніко-економічної оцінки запропонованих заходів, які має підтвердити або спростувати економічну доцільність переведення конкретних зразків на експлуатацію та ремонт за технічним станом.

Засвоєння КВР та ЕТС на установочній партії зразків ОВТ потребує додаткового фінансування, зокрема на розробку відповідних керівних документів, закупівлю засобів, формування та навчання бригад КВР тощо. Треба підкреслити, що на етапі серійного переведення на ЕТС та серійної ЕТС витрати на експлуатацію та ремонт суттєво зменшуються

в порівнянні з регламентованою стратегією експлуатації та ремонту. Слід визначити також, що на цей час організація робіт з ТОіР здійснюється відповідно до "Руководства по организации комплексного технического обслуживания и ремонта ВВТ ...", яке з введенням ЕТС, потребує суттєвої переробки.

### Висновки

Таким чином, впровадження стратегії експлуатації ЗРО за технічним станом дозволить:

– підвищити ефективність вирішення завдань підтримання їх боєготового стану при значному зниженні у перспективі (у порівнянні з регламентованою стратегією) питомих витрат на технічну експлуатацію;

– забезпечити законність експлуатації зразків ЗРО поза межами призначених термінів служби (ресурсів).

Переведення на ЕТС та експлуатація зразків ОВТ за технічним станом вимагає вирішення широкого кола завдань, зокрема науково-технічного супроводження цих робіт. Тому значно підвищується роль науково-дослідних установ Замовника у вирішенні цих завдань. Крім того, для технічного супроводження КВР, контролів граничного стану зразків ОВТ та ВР доцільно створити спеціалізоване конструкторсько-технологічне бюро. Основними завданнями такого бюро є розробка технологічних документів з різних операцій експлуатації за технічним станом, формування комплектів експлуатаційної, ремонтної, технологічної та іншої нормативної документації за типами зразків ОВТ та технічного супроводження ЕТС тощо.

Переведення ЕТС та експлуатація зразків ОВТ за технічним станом дозволить суттєво підвищити ефективність підтримання їхнього боєготового стану за умовами коректного вирішення комплексу вищевказаних завдань з необхідним їх фінансуванням.

### Список літератури

1. Смирнов Н.Н. *Обслуживание и ремонт авиационной техники по состоянию* / Н.Н. Смирнов, А.А. Ицкевич. – М.: Транспорт, 1987. – 272 с.
2. *Техническая эксплуатация летательных аппаратов: Учеб. для ВУЗов* / Н.Н. Смирнов, Н.И. Владимиров, Ж.С. Черненко и др.; под ред. Н.Н. Смирнова. – М.: Транспорт, 1990. – 423 с.
3. Давидов П.С. *Эксплуатация авиационного радиоэлектронного оборудования: справочник* / П.С. Давидов, П.А. Иванов. – М.: Транспорт, 1990. – 240 с.
4. Берзилович Е.Ю. *Статистические методы оценок состояния авиационной техники* / Е.Ю. Берзилович, М.В. Савенков. – М.: Транспорт, 1987. – 240 с.
5. Берзилович Е.Ю. *Модели технического обслуживания сложных систем: учеб. пособ.* – М.: Высшая школа, 1982. – 231 с.
6. *Интегрированная логистическая поддержка наукоемких изделий. Концепция.* – М.: Минпромнауки России, 2002.
7. Р50-1-031-2001. *Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Терминологический словарь. Часть 1. Стадии жизненного цикла продукции, Госстандарт РФ, 2001.*

Надійшла до редколегії 21.10.2010

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. Б.О. Демідов, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

### ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ЗЕНИТНОГО РАКЕТНОГО ВООРУЖЕНИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ СОСТОЯНИЮ: ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Д.А. Гриб, Б.Н. Ланецкий, В.В. Лукьянчук, В.П. Михиденко

*В статье рассматриваются проблемные организационные и научно-методические вопросы эксплуатации и ремонта по техническому состоянию зенитного ракетного вооружения Воздушных Сил Вооруженных Сил Украины в условиях Украины. Рассматриваются основные организационные мероприятия перевода и эксплуатации по техническому состоянию зенитного ракетного вооружения на следующих этапах: подготовительный, освоение контрольно-восстановительных работ на образцах установочной партии, серийного перевода на эксплуатацию по техническому состоянию, освоения эксплуатации по техническому состоянию на образцах установочной партии та серийной эксплуатации по техническому состоянию та определяется перечень необходимых научно-методических документов.*

**Ключевые слова:** эксплуатация по техническому состоянию, техническое обслуживание, ремонт.

### EXPLOITATION AND REPAIR OF SAM ARMAMENT BASED ON ITS TECHNICAL STATE: PROBLEMS AND WAYS FOR THEIR SOLUTION

D.A. Grib, B.N. Lanetskij, V.V. Lukjanchuk, V.P. Mihidenko

*In the article, the scientific and organizational problems of SAM armament exploitation and repair that are based on its technical state are considered with respect to Air Forces of Armed Forces of Ukraine. The basic organizational measures of transition to and exploitation based on technical state of the Surface-to-Air missile armament are considered as apply to the following stages: preparatory, mastering of inspection-restoration works on the specimens taken from trial sample, serial transition onto exploitation based on the technical state, mastering of exploitation based on technical state on the specimens taken from trial sample and of serial exploitation based on technical state. The list of necessary methodical documents is determined.*

**Keywords:** exploitation based on technical state, servicing, repair.