

Дворник В.Н. (ГУЗІС)
Мусієнко В.А. (ВІТІ)
Івченко М.М. (ВІТІ)
Ткач В.О. (ВІТІ)

СТРУКТУРА ТА СКЛАД АПАРАТНИХ ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОДУЛЬНОГО ТИПУ ТАКТИЧНОЇ ЛАНКИ УПРАВЛІННЯ

У статті, на основі раніше проведеного аналізу існуючих апаратних технічного забезпечення (далі – АТЗ) та необхідності створення АТЗ модульного типу [1] вперше запропоновано, як варіант, структуру, склад АТЗ та порядок визначення і обґрунтування необхідної кількості робочих місць в залежності від завантаження.

Дворник В.Н., Мусієнко В. А., Івченко Н. Н., Ткач В. А. Структура, состав апаратных технического обеспечения модульного типа тактического звена управления и определение количества рабочих мест в зависимости от загрузки. В статье на основе ранее проведенного анализа существующих аппаратных технического обеспечения (АТС) и необходимости создания АТС модульного типа [1] впервые предложено, как вариант, структуру, состав АТС и порядок определения и обоснования необходимого количества рабочих мест в зависимости от загрузки.

V. Dvornik, V. Musienko, N. Ivchenko, V. Tkach Structure, composition of technical support of modular type of tactical control unit and determination of the number of work places, depending on the load. The article is based on the earlier analysis of existing hardware technical support (ATS) and the need to create ATS of modular type [1] for the first time, as an option, the structure, composition of the ATS and the procedure for determining and justifying the required number of jobs, depending on the load.

Ключові слова: апаратна технічного забезпечення, визначення ремонтного фонду, завантаження робочих місць.

Постановка проблеми. Для вирішення ряду проблем, пов'язаних з забезпеченням військ зв'язку щодо їх укомплектованості технікою зв'язку та АСУВ за рахунок її відновлення, особливо в польових умовах зі слабким ступенем пошкодження, необхідно більш детально розглянути та обґрунтувати можливий варіант структури та складу, порядку визначення кількості робочих місць АТЗ модульного типу тактичної ланки управління, їх призначення, в залежності від завантаження,

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На даний час проведено ряд досліджень та публікацій щодо аналізу існуючих апаратних технічного забезпечення та підходи з розробки таких апаратних тактичної і оперативної-тактичної ланок управління [1], обґрунтування рекомендацій по розробці спеціальних АТЗ модульного типу [2], перспективні засоби технічного обслуговування і ремонту засобів зв'язку в польових умовах [3] і формування вимог до структури і складу обладнання АТЗ [4] та моделювання роботи АТЗ [5], але дослідження шляхів створення апаратної технічного обслуговування та ремонту засобів зв'язку і автоматизації, конкретно, тактичної ланки управління в ЗС України знаходяться на початковій стадії. В тому числі на стадії обґрунтування знаходиться і питання структури та складу АТЗ модульного типу, визначення необхідної кількості робочих місць та їх призначення. Тому дослідження можливих варіантів структури та складу АТЗ модульного типу тактичної ланки управління, а також обґрунтування кількості робочих місць є досить актуальною задачею, спрямованою на забезпечення необхідної укомплектованості військ зв'язку ЗС України засобами зв'язку і АСУВ в першу чергу за рахунок їх відновлення, особливо в польових умовах, з урахуванням новітніх та перспективних зразків, які надходять на оснащення в ЗС України.

Мета статті: Запропонувати можливий варіант структури та складу АТЗ модульного типу, як перспективного засобу технічного обслуговування і ремонту засобів зв'язку і АСУ в польових умовах, та формування вимог до структури і складу устаткування цих апаратних щодо їх можливої розробки (закупівлі) для тактичної ланки управління на автомобільній базі.

При розробці (закупівлі) АТЗ модульного типу для тактичної ланки управління на автомобільній базі [1] необхідно мати на увазі, що вона повинна бути призначена для

проведення обслуговування і ремонту за технічним станом радіостанцій КХ, УКХ – діапазону, проводових засобів зв'язку (телекомунікаційних комплектів типу ТК 1 – 4, телефонних апаратів, внутрішньо-вузлових кабельних ліній – мідних, оптоволоконних), ремонту персональних комп'ютерів, планшетів тощо.

Заходи щодо створення АТЗ модульного типу потребують на наш погляд вирішення ряду конкретних організаційних і технічних питань [2].

До організаційних слід віднести такі питання як:

визначення переліку базових зразків техніки зв'язку;

визначення числа робочих місць в АТЗ (з передбаченням автоматизованого робочого місця начальника АТЗ), фаху і кваліфікації екіпажу;

визначення мінімального переліку засобів автоматизації з програмним забезпеченням, універсальних засобів вимірювання і інструменту, їх розміщення в АТЗ.

До технічних заходів створення АТЗ модульного типу слід віднести:

визначення типу транспортної бази АТЗ і агрегату електроживлення;

компонування робочих місць в апаратній та системи життєзабезпечення;

визначення розмірів модулів за типами в залежності від місця їх розташування;

комплектування модулів засобами вимірювання, в тому числі автоматизованим вимірювальним комплексом, технологічним оснащенням, інструментом, технічною документацією;

комплектація запасним інструментом та приладдям (ЗІП) за типами зразків техніки зв'язку і АСУВ;

визначення місць для відпочинку екіпажу.

Комплект апаратури і обладнання АТЗ повинен забезпечувати пошук та усунення несправностей блоків, приладів та вузлів новітніх засобів зв'язку шляхом їх заміни в основному агрегатним методом, проведення вимірювань параметрів засобів зв'язку під час їх технічного обслуговування (далі – ТО) та усунення аварійних і бойових пошкоджень слабого ступеня, а також забезпечувати проведення післяремонтних вимірювань та перевірку основних технічних характеристик визначених засобів та окремих вузлів, блоків та приладів.

Для виконання вищезазначеного та покладених за призначенням завдань на АТЗ модульного типу для тактичної ланки управління на автомобільній базі, пропонується мати наступну її структуру:

1. Автомобіль підвищеної прохідності типу КраЗ з кузовом-фургоном.

2. Контейнер універсальний низько-габаритний (КУНГ) з двома відсіками (переднім та заднім), які призначені для роботи та відпочинку фахівців-ремонтників, зберігання особистих їх речей, забезпечення життєдіяльності екіпажу.

3. Автоматизоване робоче місце начальника АТЗ [3].

4. Окреме місце для розміщення автоматизованого вимірювального комплексу [3].

5. Робочі місця фахівців-ремонтників до 5.

6. Шафа з палаткою для обладнання виносного робочого місця поза апаратною.

7. Шафи під комплект запасних частин, приладів, інструментів та ЗІП – 0.

8. Сейф для зберігання та перевезення технічної документації.

Базою АТЗ модульного типу для тактичної ланки управління може бути автомобіль КраЗ-63221-0000059-02 (виріб АППК2) (рис.1 – загальний вигляд КУНГ– у складі АППК– 2) з повністю броньованим КУНГ-2ПБ (ТУ У 30.9-37067207-001:2015) з двома відсіками. В цілому він споряджений такими засобами життєзабезпечення: обігріву (опалювач типу ОВ-65 або аналог), фільтровентиляції (ФВУ), системою кондиціонування, системою освітлення та електроживлення, яка забезпечує живлення КУНГа від зовнішніх джерел електроживлення (промислової мережі) або дизельного електроагрегату через блок перетворювача напруги та розподілу живлення, або від акумуляторної батареї 24 В, холодильником, мікрохвильовою пічкою, ліжками, шафами тощо, а також робочим місцем щодо опрацювання інформації з обмеженим доступом .



Рис.1 Загальний вигляд КУНГ – у складі АППК – 2

На сьогоднішній день виріб АППК2 вже прийнятий на озброєння згідно наказу Міністра оборони України та введений в експлуатацію наказом НГШ ЗС України від 22.03.2016 № 119 (про допуск до експлуатації), що дозволить значно скоротити як час на розробку (закупівлю) так і досягнути значного скорочення на це коштів.

Основою автоматизованих робочих місць АТЗ [3] повинен бути автоматизований програмно-апаратний комплекс контролю і діагностики (АПАК К і Д), який повинен забезпечувати:

- вимір та контроль параметрів і технічного стану об'єктів контролю в автоматизованому режимі в діапазоні відтворюваних і аналізованих частот до 12 ГГц і діапазоні потужностей до 1500 Вт, в тому числі з можливістю віддаленого (дистанційно) без демонтажу апаратури з об'єкта розміщення;

- автоматизоване вимірювання параметрів і характеристик каналів та трактів на фізичному і каналному рівнях, синхронних цифрових каналів і трактів;

- аналіз основних телекомунікаційних протоколів, в тому числі структури потоку E1, сигналізації каналів телекомунікації і тестування Ethernet;

- узагальнення та аналіз даних про технічний стан об'єктів контролю, надання посадовим особам;

- автоматизовану обробку та зберігання вимірювальної інформації, з записом інформації для подальшого аналізу, обробки і зберігання результатів оцінки технічного стану засобів зв'язку і АСУ.

Формування, зберігання і друк звітів за результатами проведення технічного обслуговування і поточного ремонту засобів зв'язку і АСУ. Наявність автоматизованого робочого місця дозволить зменшити кількість вимірювальних приладів загального призначення. Обладнання інших робочих місць фахівців повинне забезпечувати виконання наступних робіт:

- пошук та усунення пошкоджень у зразках техніки зв'язку, окремих блоках та кабельної продукції;

- вимірювання цифрових потоків;

- виявлення пошкоджень ВОЛЗ та їх відновлення;

- виявлення та заміна несправних електровакуумних та напівпровідникових приладів, мікросхем, несправних блоків, плат, телекомунікаційного обладнання, яке ремонтується;

- обслуговування високочастотних роз'ємів;

- заміна пошкоджених ділянок монтажу та шнурів;

- регулювання елементів частотних трактів, антенно-фідерних пристроїв блоків ВЧ;

- перевірку працездатності відремонтованих зразків техніки зв'язку, телекомунікаційного обладнання в усіх режимах роботи та кабельної продукції.

Для виконання, з використанням АТЗ тактичної ланки управління, вищезазначеного обсягу робіт, які звичайно будуть уточнюватися, виходячи з того, що у війська зв'язку може з часом поступати техніка зв'язку і АСУВ новішого покоління, доцільно в її складі мати до

5 робочих місць, в тому числі і робоче місце поза апаратною в палатці. Уточнення вимог щодо складу АТЗ формується безліччю завдань для діагностування і ремонту техніки зв'язку та АСУ. Ці завдання (S) визначаються за залежністю

$S = \|\mathbf{a}_1 \mathbf{a}_2 \dots \mathbf{a}_j\|$, де, a_1, a_2, \dots, a_j – задачі, що підлягають виконанню на робочих

місцях АТЗ, а початкова сукупність складу обладнання, з якого може бути проведено вибір.

$N^{из} = \|N_1 N_2 N_r\|$, де N_1, N_2, \dots, N_r – кількість технологічного і ремонтного обладнання

виробленого виробником.

Початкову вартість засобів технологічного устаткування для АТЗ можна визначити

$C_v = C_p / C_{р, сум}$, де C_p – вартість p -го засобу діагностичного і ремонтного обладнання

сумарна вартість засобів діагностичного і ремонтного обладнання та затрати на їх експлуатацію; $C_{р, сум}$ – сумарна вартість засобів діагностичного і ремонтного обладнання та затрати на їх експлуатацію.

Робоче місце – це частина виробничої площі майстерні (АТЗ), обладнання, матеріали, інструмент, технічна документація та інший інвентар, необхідні для виконання тих чи інших робіт. Як варіант в АТЗ модульного типу тактичного рівня може бути передбачено до 5 – ти робочих місць. Кількість робочих місць може бути розрахована згідно визначень вказаних в статті з моделювання роботи апаратної технічного забезпечення [5] с. 47 – 51.

Робоче місце (далі – РМ) № 1 – робоче місце радіомеханіка, яке може бути призначене для проведення ремонту радіостанцій КХ діапазону (типу RF-7800H-MP) і укомплектоване мультиметром; осцилографом, вимірювачем потужності (ВП) вихідного сигналу із статистичним аналізом.

РМ № 2 – робоче місце радіомеханіка по ремонту радіостанцій УКХ діапазону (типу VRC-9661, PRC-9661, PRC-5712), яке може бути укомплектоване мультиметром, осцилографом, вимірювачем потужності (ВЧ) вихідного сигналу із статистичним аналізом.

РМ № 3 – робоче місце радіомеханіка по ремонту провідних засобів зв'язку (комплектів ТК-1, ТК-2, обладнання всередині об'єктового зв'язку типу МВ 6680, телефонних апаратів ТА-01, ТА-02, ТА-57 та інших, польового кабелю П-274М, оптичного кабелю), яке може бути укомплектоване мультиметром, аналізатором каналів типу Ethernet.

РМ № 4 – робоче місце радіомеханіка по ремонту персональних комп'ютерів, планшетів, яке може бути укомплектоване мультиметром, програматором високошвидкісних USB 2.0 портів, підтримки програмного забезпечення для ПК і оновлення програм, підтримки FLASH 25/24 EEPROM / 25 EEPROM / 93 EEPROM / Windows і інші функції.

РМ №5 – виносне слюсарно-механічне робоче місце для ремонту пошкоджених антен; пошкоджених корпусів засобів зв'язку, дрібного ремонту кузовів апаратних (радіостанцій), проведення газо-електрозварювальних та слюсарних робіт тощо.

В АТЗ тактичної ланки управління на робочих місцях РМ-1 – РМ-4 може бути і наступне загальне обладнання – шини електроживлення з напругою: $\sim 220\text{В}$, стабілізованими напруженнями = 1,2; 2,4; 4,8; 12,0, 24; 48 ÷ 60В., а на РМ-1 і РМ-2 – аналізатор спектру, частотометр, високочастотний генератор модульованих сигналів з можливостями:

генерації псевдовипадкової бінарної цифрової послідовності заданої довжини (від 2 до 512 символів), генерації безперервної інформаційної одиниці (нуля);

формування цифрового сигналу із заданою символною швидкістю (4,8 – 512 кбіт/с);

доступність цифрового сигналу, що модулює в векторному і квадратурному вигляді для подальшого використання й передачі для модуляції несучої частоти;

можливістю використання зовнішньої цифрової послідовності для формування цифрового сигналу;

частотна модуляція високочастотного коливання із заданою величиною девіації внутрішнім цифровим сигналом;

програмного забезпечення за для програмування мікросхем BIOS для материнських плат комп'ютерів, ноутбуків, відеокарт, мультимедійних плеєрів, ЖК – моніторів, маршрутизаторів, супутникових ресиверів, ресиверів і іншого обладнання.

Крім того, як зазначалося вище, в складі АТЗ біля визначених робочих місць необхідно мати шафи для інструменту та ЗІП, а також шафи для зберігання та транспортування – осцилографів, частотоміру, генераторів НЧ, ВЧ, мультиметрів та ЗІП – 0 та інш. На завершальному етапі обґрунтування вимог до складу технологічного обладнання АТЗ модульного типу тактичного рівня управління здійснюється завдання вимог до складу діагностичного та ремонтного обладнання робочих місць, виходячи із виду методу ремонту (агрегатним, змішаним, індивідуальним), обсягів пошкодженої техніки зв'язку, або радіоелектронного модуля і переліків контрольно-вимірювальних завдань, які повинні виконуватися на цих робочих місцях АТЗ. Специфічні вимоги до АТЗ (продуктивність, перелік техніки зв'язку і АСУ, що підлягає ТО і ремонту, склад обладнання, кількість робочих місць і т.д.) буде вказуватися в ТТЗ на розробку зразку.

Висновки

1. Даний запропонований варіант структури та складу АТЗ, порядку визначення і обґрунтування необхідної кількості робочих місць їх призначення – дозволяє вибрати найбільш оптимальний варіант АТЗ тактичної ланки управління з метою підтримання програмно апаратних радіозасобів 5 – 6 покоління, техніки оптоволоконних засобів зв'язку, обладнання цифрових мереж зв'язку і АСУВ швидкого відновлення при ушкодженнях і при поверненні до ладу, в першу чергу, в польових умовах.

2. Варіант запропонованої структури АТЗ модульного типу тактичної ланки управління дозволить обслуговувати і ремонтувати техніку зв'язку і АСУ як попереднього, так і нового парку, який надходить на забезпечення військ зв'язку тактичної ланки управління Збройних сил України.

Перспективи подальших досліджень

В подальших дослідженнях доцільно вивчити досвід підготовки фахівців ремонтників засобів зв'язку і АСУ в провідних країнах світу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мусієнко В.А., Гришина Н.С., Савченко О.М., Івченко М.М., Ткач В.О. Аналіз існуючих апаратних технічного забезпечення засобів зв'язку і АСУВ та підходи щодо розробки таких апаратних – тактичної і оперативно – тактичної ланок управління / В.А. Мусієнко, Н.С. Гришина, О.М. Савченко, М.М. Івченко, В.О.Ткач // Збірник наукових праць ВІТІ. – 2017. – № 4. – С. 76 – 83.

2. Павлов В.П. Обґрунтування рекомендацій по розробці апаратних технічного забезпечення модульного типу / В.П. Павлов // Збірник наукових праць ВІТІ НТУУ „КПІ”. – 2003. – № 4. – С. 93 – 97.

3. Борзыкин Д.В., Заяц С.В., Згерский Р.В. Перспективные средства технического обслуживания и ремонта средств связи в полевых условиях: межвузовская научно-практическая конференция: материалы докладов, / Д.В. Борзыкин, С.В. Заяц, Р.В. Згерский // г. Санкт-Петербург, 2016. – С. 140 – 141.

4. Гусев А.П., Демьяненко А.А., Сычев И.А. Формирование требований к структуре и составу оборудования аппаратных технического обеспечения техники связи: межвузовская научно-практическая конференция: материалы докладов, /А.П. Гусев, А.А. Демьяненко, И.А.Сычев // г. Санкт-Петербург. 2016. – С. 184 – 188.

5. Сакович Л.М., Гиренко І.М. Моделювання роботи апаратної технічного забезпечення / Л. М Сакович, І. М. Гиренко // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки і оборони. –2017. – № 1 (28). – С. 47 – 51.