

УДК 681.51

О.В. Коломійцев, О.О. Болюбаш, О.Г. Толстолузька

Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

ПРИСТРІЙ СПРЯЖЕННЯ АПАРАТУРИ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ С23-1 З ПЕРСОНАЛЬНОЮ ЕЛЕКТРОННО-ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЮ МАШИНОЮ ЧЕРЕЗ USB-ПОРТ

Запропоновано пристрій спряження апаратури передачі даних (АПД) С23-1 з персональною електронно-обчислювальною машиною (ПЕОМ) для комплексного підходу к створенню уніфікованих автоматизованих робочих місць (АРМ) начальників протиповітряної оборони армійських корпусів (ППО АК) та офіцерів за напрямком, як для стаціонарних сумісних командних пунктів ППО і армійської авіації (СКП ППО і АА), так і рухомих командно-штабних машин (КШМ) та спеціальних машин (СМ) на базі сучасних мобільних персональних електронно-обчислювальних машин (ПЕОМ) (ноутбуків), які забезпечать інформаційну взаємодію командних пунктів (КП), пунктів управління (ПУ) видів і родів військ, радіотехнічних систем і комплексів, які використовують у каналах телекодового зв'язку стандартну апаратуру передачі даних.

Ключові слова: автоматизована система управління, автоматизоване робоче місце.

Вступ

Постановка проблеми. Сучасні методи ведення локальних війн, операцій і тощо, під час воєнного конфлікту передбачають масоване застосування засобів повітряного нападу різних типів. Це призводить до суттєвого збільшення обсягу і інтенсивності інформації, що циркулює в системі управління засобами протиповітряної оборони (ППО). У свою чергу, це висуває підвищені вимоги до якості функціонування підсистем збору й обробки даних автоматизованою системою управління (АСУ) наземними засобами ППО Сухопутних військ (СВ).

Сучасний високий рівень розвитку озброєння та військової техніки (ОВТ) різних країн призводить до того, що однією з умов успіху дій угруповань Сухопутних військ є їх надійна протиповітряна оборона, завдання якої необхідно вирішувати в типових умовах інформаційного та вогневого протиборства з повітряним противником і в умовах стислого ліміту часу. При цьому, якщо врахувати той факт, що існуюча АСУ засобами ППО *омбр* не забезпечує необхідний рівень автоматизації (управління), то не можливо розмовляти про ефективність системи ППО взагалі. Для підвищення ефективності функціонування системи ППО СВ, забезпечення оперативної взаємодії її з авіацією (А), необхідна надійна АСУ нового покоління. Тому проблема удосконалення існуючої АСУ військ ППО СВ і А для координації взаємодій, в умовах фінансової кризи в країні, завдяки підвищенню рівня автоматизації сумісного командного пункту (СКП) ППО і А на базі створення уніфікованих АРМ начальників армійських корпусів (АК), офіцерів за напрямком і то що є актуальною.

Аналіз останніх публікацій. В основу аналізу можливостей засобів автоматизованої системи управління протиповітряної оборони Сухопутних військ, які є зараз на озброєнні, закладений підхід з використанням положень і вимог керівних докумен-

тів і основних положень концепції єдиної автоматизованої системи управління Збройних Сил України. Аналіз публікацій по існуючим АСУ *омбр* показує, що недоліками [1] є низький рівень автоматизованого управління засобами ППО *омбр*.

Метою статті є представлення результатів розробки наукових пропозицій щодо створення пристрою спряження АПД С23-1 з персональною електронно-обчислювальною машиною (ПЕОМ) через USB-порт для підключення останньої у мережу обміну інформацією по прийнятих на озброєння стандартизованих каналах зв'язку з використанням штатних комплектів АПД КШМ та СМ.

Виклад основного матеріалу

До складу завдань по управлінню підрозділами ППО окремої механізованої бригади (*омбр*) відносяться основні: організація системи ППО *омбр* до та під час бою; своєчасне виявлення засобів повітряного противника і забезпечення засобів ППО бригади бойовою радіолокаційною інформацією; управління вогнем різнорідних засобів ППО *омбр*.

Кожне з вище приведених завдань є багатопараметричним, вирішується в реальному масштабі часу і в умовах неповної, неточної інформації і дезінформації з боку противника. Якість рішення любого з цих завдань суттєво впливає на результати ППО, тому для їх вирішення використовуються засоби автоматизації, котрі в даний час ще не об'єднані в АСУ ППО *омбр* і не мають необхідних алгоритмічних і апаратних засобів. Одним з напрямків по вирішенню цих завдань є створення уніфікованих АРМ начальників ППО АК (командирів полків) офіцерів за напрямком і тощо, на базі сучасних ПЕОМ (ноутбуків) для СКП ППО і А, КП (ПУ) як на стаціонарній, так і рухомій базах. Сутність створення АРМ полягає в здійсненні оперативного прийому, обробки і відображення радіолокаційної інформації (повітряної і наземної обстановки) на елект-

ронній (цифровій) карті місцевості (на екрані монітору ПЕОМ) та прийняття і доведення рішень (команд управління) до підлеглих та взаємодіючих частин і підрозділів (засобів) ППО СВ і А при плануванні і в ході бойових дій (операцій) через АПД С23-1 у реальному масштабі часу [2, 3].

Для організації обміну інформацією між АПД С23-1 і ПЕОМ розроблено пристрій спряження А1 (рис. 1, 2) АПД С23-1 з ПЕОМ, який містить мікропроцесор CPU з використанням спеціального програмного забезпечення (ПЗ), до якого вیاлове підключені буферні підсилювачі прийому та буферні підсилювачі передачі інформаційних електричних сигналів, підсилювач прийому-передачі інтерфейсу RS-232, світлодіод індикації живлення пристрою спряження, світлодіод індикації прийому з АПД С23-1 і світлодіод індикації передачі на АПД С23-1 інформаційних електричних сигналів та перехідний пристрій з COM на USB-порт.

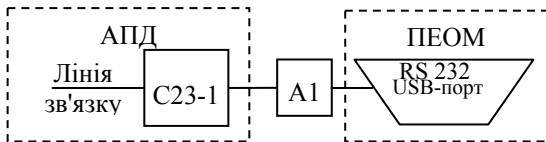


Рис. 1. Узагальнена лінія зв'язку запропонованого пристрою спряження АПД С23-1 з сучасною ПЕОМ (ноутбуком) через USB-порт

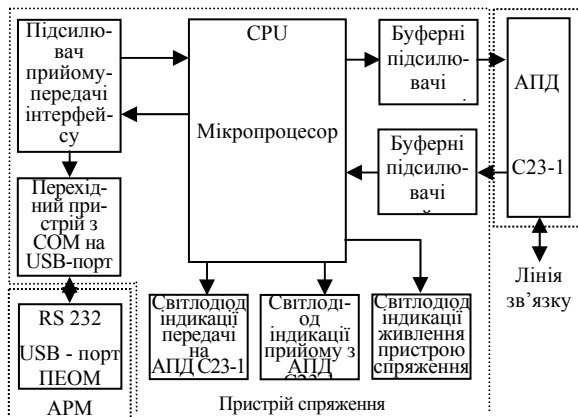


Рис. 2. Узагальнена структурна схема запропонованого пристрою спряження АПД С23-1 з сучасною ПЕОМ (ноутбуком) через USB-порт у існуючій лінії зв'язку

У запропонованому пристрої всі функції по організації обміну інформаційними електричними сигналами між пристроєм спряження і ПЕОМ, пристроєм спряження і АПД С23-1 реалізовані на програмному рівні. Спеціальне ПЗ мікропроцесору (мікропрограма) реалізує алгоритм перетворення кодограм з формату обміну інформаційними електричними сигналами в АПД С23-1 до формату інтерфейсу послідовного USB-порту по протоколу RS-232 ПЕОМ та зворотно. При цьому підключення А1 до ПЕОМ можливо через різні USB-порти, що дозволяє у ПЕОМ організувати багатоканальний прийом радіолокаційної інформації від декількох джерел. Це є програмна частка пристрою спряження. Основною апаратною часткою пристрою спряження, яка до-

зволяє состикувати ПЕОМ з АПД С23-1 через USB-порт є – перехідний пристрій з COM на USB-порт.

Робота запропонованого пристрою спряження апаратури передачі даних С23-1 з ПЕОМ через USB-порт полягає в наступному (рис. 2). Вмикання пристрою спряження А1, або його підготовка до роботи.

При подачі напруги живлення на пристрій спряження (вмикання АПД С23-1), робиться програмна перевірка на дійсність збереження мікропрограми в пам'яті мікропроцесора CPU методом підсумовування отриманих сигналів з наступним порівнянням результату із контрольною сумою. Мікропроцесор CPU через буферні підсилювачі прийому і передачі встановлює зв'язок із АПД С23-1 по стандартній процедурі інтерфейсу RS-232 та переходить у режим чекання інформації від ПЕОМ.

Передача інформаційних електричних сигналів від ПЕОМ у АПД С23-1 і в зворотному напрямку полягає в наступному. При наявності інформації, яку необхідно передати з ПЕОМ у АПД С23-1 для подальшої передачі по каналах зв'язку споживачам (автоматизованим робочим місцям), ПЕОМ видає і через USB-порт (послідовного обміну) на пристрій А1. Інформаційні електричні сигнали через ланки підсилювача прийому-передачі інтерфейсу RS-232 пристрою надходять на вхід послідовного порту мікропроцесору CPU і запам'ятовується в його пам'яті. Після прийому всього блока інформаційних електричних сигналів, мікропроцесор CPU пристрою організує видачу блоку в АПД С23-1. Для цього в мікропроцесорі CPU здійснюється аналіз передачі блоку інформаційних електричних сигналів в режимі "АДРЕСА" або в режимі "ЦИРКУЛЯР". Мікропроцесор CPU видає сигнали синхронізації за порядком, встановленим алгоритмом при передачі даних. При переході із стану "ВИМКНЕНО" у стан "ВВИМКНЕНО", мікропроцесор видає черговий біт інформації. По завершенню передачі блока інформаційних електричних сигналів в АПД С23-1, мікропроцесор CPU пристрою спряження переходить у режим чекання. АПД С23-1 передає блок інформаційних електричних сигналів по лінії зв'язку у приймально-передавальну апаратуру і далі до споживачів.

Пристрій спряження А1 забезпечує передачу даних у симплексному, напівдуплексному режимах обміну. При роботі в двох зустрічних симплексних каналах зв'язку забезпечується одночасно прийом і передача інформації (радіолокаційної, команд управління і та ін.). При надходженні по лінії зв'язку інформаційних електричних сигналів, які необхідно передати з АПД С23-1 у ПЕОМ через А1, з АПД С23-1 поступає блок інформаційних електричних сигналів, які частотно модулюються зі своїми значеннями робочих частот та включають мікропроцесор CPU. Сигнал синхронізації надається по елементах даних. Перехід із стану "ВВИМКНЕНО" в стан "ВИМКНЕНО" відповідає середині одного елемента даних. Мікропроцесор CPU пристрою спряження, через буферний підсилювач прийому, приймає блок інформаційних електричних сигналів і запам'ятовує його для наступної передачі в

ПЕОМ через підсилювач прийому і передачі інтерфейсу RS-232 та перехідний пристрій з COM на USB-порт. Після закінчення прийому блока інформаційних електричних сигналів, мікропроцесор аналізує свій стан. Якщо стан оцінюється як «ВВИМКНЕНО», або як «ВИМКНЕНО», отриманий блок ігнорується, тобто у ПЕОМ не передається. Якщо отриманий блок інформаційних електричних сигналів дійсний, то мікропроцесор через свій послідовний порт і підсилювач прийому-передачі інтерфейсу RS-232 та перехідний пристрій з COM на USB-порт видає цей блок в ПЕОМ, де програмно обробляється.

Приєм та передача інформаційних електричних сигналів від пристрою спряження до ПЕОМ здійснюється по USB-порту за протоколом RS-232, від пристрою спряження до АПД С23-1 – по інтерфейсу (розмикачу) обміну даними (С23-1). Швидкість обміну інформацією між пристроєм спряження і ПЕОМ – 9600 біт/сек. Швидкість обміну інформацією між пристроєм спряження і АПД С23-1 – 1200 біт/сек. Живлення пристрою спряження здійснюється по напрузі +5 В від АПД С23-1.

Обмін блоками інформаційних електричних сигналів відбувається між послідовним портом мікропроцесору CPU і послідовним USB-портом ПЕОМ через підсилювач прийому-передачі інтерфейсу RS-232, який перетворює інформаційні електричні сигнали із рівню TTL у рівень сигналу інтерфейсу RS-232 (-12 В ± 12 В). Узгодження вхідних-вихідних інформаційних електричних сигналів мікропроцесору пристрою з АПД С23-1 і їх підсилення по потужності здійснюється в буферних підсилювачах прийому і передачі. Світлодіоди, які виконують роль індикації живлення модифікованого пристрою спряження, прийому і передачі інформаційних електричних сигналів на АПД С23-1 дозволяють контролювати наявність напруги живлення, яка подається на мікропроцесор CPU та прийом інформаційних електричних сигналів з АПД С23-1 і їх передачу від ПЕОМ на АПД С23-1. Імовірність правильної передачі інформації про повітряну обстановку – 0,96.

Робота модифікованого пристрою спряження і його програмне забезпечення не впливають на роботу

декілька ПЕОМ, які знаходяться у локальній мережі. Для відкриття сеансу зв'язку між двома АРМ (ПЕОМ) (наприклад під також різними операційними системами Linux та Windows) – відчиняються відповідні сокети «клієнта» і «серверу».

Висновки

Таким чином, при веденні бойових дій (в ході воєнного конфлікту) та операцій з підвищенням об'єму і інтенсивності потоків інформації про повітряну обстановку з'являється необхідність в різкому скороченні часу на її обробку та прийнятті і доведенню рішень начальника до підлеглих та взаємодіючих частин і підрозділів (засобів) військ ППО СВ.

Завдяки створення АРМ і пристрою спряження скоротиться час на прийом (передачу) повідомлень, які циркулюють по каналах зв'язку, і на відображення радіолокаційної інформації на екрані монітору ПЕОМ, а також буде можливим поєднати різнотипні елементи АСУ військ ППО СВ і авіації у єдину автоматизовану систему збору, обробки і передачі інформації у реальному масштабі часу.

Список літератури

1. Филатов Н.В. Автоматизированные системы управления войск ПВО Сухопутных войск. Часть 2 / Н.В. Филатов. – К.: ВА ПВО СВ, 1990. – 308 с.
2. Деклараційний патент України на корисну модель № 3735, Україна, Н03 М 1/12. Пристрій спряження апаратури передачі даних С23-1 з персональною електронно-обчислювальною машиною / Хавченко В.В., Очередник В.А., Обрядін В.В., Важинський С.Е., Салюков Ш.Г., Коломійцев О.В. – № 2004021443; Заяв. 27.02.2004; Опубл. 15.12.2004; Бюл. № 12. – 8 с.
3. Деклараційний патент України на винахід № 71452А, Україна, Н03 М 1/12. Спосіб спряження апаратури передачі даних С23-1 та А1-011 з персональною електронно-обчислювальною машиною / Хавченко В.В., Очередник В.А., Обрядін В.В., Важинський С.Е., Салюков Ш.Г., Коломійцев О.В. – № 20031213142; Заяв. 30.12.2003; Опубл. 15.11.2004; Бюл. № 11. – 6 с.

Надійшла до редколегії 2.03.2009

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Є.Л. Казаков, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

УСТРОЙСТВО СОПРЯЖЕНИЯ АППАРАТУРЫ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ С23-1 С ПЕРСОНАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАШИНОЙ ЧЕРЕЗ USB-ПОРТ

А.В. Коломийцев, А.А. Болюбаш, Е.Г. Толстолужская

Предложено устройство сопряжения аппаратуры передачи данных (АПД) С23-1 с ПЭВМ для комплексного подхода к созданию унифицированных АРМ начальников GDJ армейских корпусов и офицеров-направленцев, как для стационарных совмещенных командных пунктов ПВО и армейской авиации, так и подвижных командно-штабных машин и специальных машин на базе современных мобильных ПЭВМ (ноутбуков), которые обеспечат информационное взаимодействие КП, ПУ видов и родов войск, радиотехнических систем и комплексов, использующих в каналах телекодированной связи стандартную АПД.

Ключевые слова: автоматизированная система управления, автоматизированное рабочее место.

INTERCOUPLER OF COMMUNICATION DATA EQUIPMENT S23-1 – PC THORUSE USB-PORT

A.V. Kolomytsev, A.A. Bolyubash, E.G. Tolstoluzskaya

The intercoupler of communication data equipment S23-1 with personal computer is offered for the complex approach to the creating of uniform workstations for army corps air defense commanders and supervisor officers, both for the stationary combined AD command posts and army aviation, and mobile headquarter machines (and special machines on the basis of the modern mobile PCs (notebooks), which will provide informative co-operation of command posts, control points of troops kinds and types, radio engineering systems and complexes, which use standard equipment for data communication in data-transmission communication.

Keywords: automatic control system, workstation.